

**Evaluación del manejo de los aceites de combustión interna en los talleres de motos  
de la avenida San Carlos en la ciudad de Sincelejo - Sucre**

Estudiante

Jose Luis Guzmán Paba

Asesor

Magister Alfonso De Jesús Anaya Barbosa

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Tecnología en Logística Industrial

2025

## Resumen

La presente monografía utilizara una metodología de carácter documental recopilando información a través de libros, textos y documentos que permitan analizar el manejo de los aceites lubricantes usados en motores de combustión interna especialmente en motocicletas, la capital de Sucre, donde se han incrementado sus ventas en un 13% en el último año. Las motocicletas son una alternativa de transporte para la población, pero también generan contaminación por el consumo de aceites lubricantes. El mototaxismo se ha convertido en uno de los fenómenos con gran impacto a nivel social y económico de la región sucreña. Se analizan los tipos de aceites para motores usados y cómo se manejan los residuos de aceite en los talleres mecánicos, tanto autorizados como no autorizados, la investigación permitirá conocer si cumplen con la normativa ambiental vigente, conocer la cantidad de aceite residual generado, realizar un diagnóstico de la situación actual de los talleres. Se revisa la resolución 1188 de 2003 del DAMA, que establece la obligación de minimizar y aprovechar los residuos peligrosos. Dar unas recomendaciones para mejorar la gestión ambiental de los residuos de aceite en Sincelejo buscando generar un impacto positivo en la economía regional.

***Palabras clave:*** Lubricantes, aceites, impacto ambiental, gestión.

### **Abstract**

This monograph uses a documentary methodology, compiling information from books, texts, and documents to analyze the management of used lubricating oils in internal combustion engines, especially motorcycles, in the capital of Sucre, where sales have increased by 13% in the last year. Motorcycles are an alternative means of transportation for the population, but they also generate pollution due to the consumption of lubricating oils. Motorcycle taxi driving has become a phenomenon with a significant social and economic impact in the Sucre region. The study analyzes the types of engine oils used and how waste oil is managed in authorized and unauthorized mechanical workshops. The study will determine whether they comply with current environmental regulations, determine the amount of waste oil generated, and conduct a diagnosis of the current situation of these workshops. Resolution 1188 of 2003 of the DAMA (DAMA), which establishes the obligation to minimize and reuse hazardous waste, is reviewed. Provide recommendations for improving the environmental management of oil waste in Sincelejo, seeking to generate a positive impact on the regional economy.

***Keywords:*** Lubricants, used oils, environmental impact, management

## Tabla de Contenido

Introducción.....	6
Justificación.....	7
Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos.....	9
Planteamiento del Problema.....	10
Marco Conceptual.....	12
Aceites Lubricantes.....	12
Motores de Combustión Interna.....	12
Aceites Lubricantes Usados.....	13
Disposicion Final de los Aceites Lubricantes Usados.....	14
Marco Teorico.....	15
Efectos Contaminante de los Aceites Usados.....	15
Contaminacion del Suelo y el Agua.....	15
Efectos Sobre la Salud Humana.....	15
Normativas y Regulaciones Locales y Nacionales.....	16
Responsabilidad de los Talleres Mecanicos.....	17
Experiencias y Buenas Prácticas en Gestión de Aceites Lubricantes Usados.....	18
Estudios Previos.....	18
Conclusión.....	21
Referencias Bibliográficas.....	22

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Sintesis Normativo Aplicado a los Residuos Peligrosos</i> .....	166
---	-----

## **Introducción**

Los aceites lubricantes son líquidos derivados del petróleo, compuestos principalmente por diferentes tipos de hidrocarburos y aditivos. Con el uso, estos aceites pierden sus propiedades y dejan de ser aptos para el propósito para el cual fueron diseñados, generándose así el aceite lubricante usado.

El desconocimiento de las normativas ambientales ha llevado a muchos talleres de motos de la Avenida San Carlos en la ciudad de Sincelejo, a eliminar estos aceites de manera inapropiada, sin considerar el impacto ambiental que ello conlleva.

Por lo tanto, resulta fundamental analizar y examinar los procedimientos técnicos sobre el manejo de estos aceites para dar recomendaciones sobre su tratamiento y aprovechamiento.

## Justificación

A medida que la población de la ciudad crece y se desarrolla, la cantidad de vehículos de combustión interna también aumenta, lo que genera una serie de impactos ambientales negativos que deben ser abordados.

El problema del manejo inadecuado de los aceites lubricantes usados generados por los vehículos de combustión interna es una preocupación importante, como lo muestra un estudio realizado en la ciudad de Bogotá en el cual se hace el diagnóstico de la gestión ambiental en manejo de aceites usados que realizan las diferentes personas alienadas a esta actividad frente al cumplimiento de la normativa vigente en el manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados (Ortiz, 2007)

Decir ¿qué pasa si estos aceites no se manejan adecuadamente? Pueden contaminar el suelo y el agua, así como generar emisiones atmosféricas tóxicas que contribuyen a la contaminación del aire, y que, en combinación con otros determinantes como la desnutrición, las enfermedades base y otras comorbilidades, aportan a enfermedades cerebrovasculares y respiratorias y que generan una cantidad significativa de muertes en el país.

El impacto ambiental que se genera en la ciudad debido a la contaminación de fuentes hídricas afecta la flora y la fauna causando cambios en el paisaje.

la contaminación ambiental afecta la salud de los sincelejanos, ya que los aceites generan vapores que al ser absorbidos vía respiratoria no solo afecta los pulmones sino otros órganos del cuerpo y muchas de las personas que trabajan con estos aceites desconocen esto y no los manipulan con las medidas de protección necesarias.

Un estudio realizado en los países de Francia, Austria y Suiza indica que el 6% de la mortalidad y un número importante de nuevos casos de enfermedades respiratorias puede ser

atribuido a la contaminación atmosférica, (Juliño & Ocaña, 2021) siendo la principal fuente de contaminación los vehículos automotores.

Todo residuo o desecho que pueda causar daño a la salud o el medio ambiente es considerado como residuo peligroso (UPME, 2001). En consecuencia, la administración local tiene la responsabilidad de establecer medidas y políticas para reducir la generación de estos residuos y que su disposición final sea de manera apropiada y segura. Es fundamental promover la conciencia ambiental entre los propietarios y usuarios de vehículos de bajo cilindraje, así como implementar programas educativos que informen sobre los peligros asociados con el manejo inadecuado de los aceites lubricantes usados. Asimismo, se deben establecer políticas de gestión de residuos sólidos que incluyan la creación de puntos de recolección especializados y la promoción de la reutilización y el reciclaje de estos aceites.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar el manejo de los aceites para motocicletas con motores de combustión interna y la disposición final de aceites lubricantes usados en talleres mecánicos de la avenida San Carlos de la ciudad de Sincelejo – Sucre para dar a conocer recomendaciones sobre el tratamiento y aprovechamiento de estos aceites en Colombia.

### **Objetivos Específicos**

Analizar los tipos de aceites lubricantes utilizados en motocicletas a gasolina de bajo de cilindraje de desplazamiento urbano, en los talleres mecánicos de Sincelejo – Sucre

Examinar las estrategias de disposición final de los aceites lubricantes usados en los talleres mecánicos de Sincelejo, Sucre, incluyendo el reciclaje, la reutilización y la eliminación adecuada.

Identificar los procedimientos técnicos que regulan el manejo de aceites lubricantes usados a nivel local y nacional y disposición final, y hacer recomendaciones sobre su tratamiento y aprovechamiento.

## **Planteamiento del Problema**

El uso de vehículos con motores de combustión interna en las ciudades es una práctica muy común en todo el mundo, y la ciudad de Sincelejo, no es una excepción. Aunque estos vehículos son necesarios para la movilidad de los habitantes de la ciudad, el uso inadecuado de los aceites lubricantes que aseguran el correcto funcionamiento de los motores puede generar un impacto ambiental negativo significativo.

En particular, las motocicletas son un tipo de vehículo de combustión interna muy común en la ciudad de Sincelejo y su uso se ha incrementado significativamente en los últimos años debido a la facilidad de movilidad que brindan en las calles estrechas y congestionadas de la ciudad. Sin embargo, el aceite lubricante usado en estas motocicletas a menudo se desecha de manera inadecuada, lo que puede tener graves consecuencias ambientales.

El aceite lubricante usado puede contener metales pesados, hidrocarburos y otros contaminantes que son perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana. Si se elimina incorrectamente, estos contaminantes pueden filtrarse en el suelo y el agua, contaminando los acuíferos subterráneos y afectando la calidad del agua potable. Además, la quema de aceite lubricante usado también puede generar emisiones atmosféricas tóxicas que contribuyen a la contaminación del aire, lo que puede afectar la salud de los residentes de la ciudad.

A pesar de los riesgos ambientales asociados con el uso y manejo inadecuado de los aceites lubricantes usados, en la ciudad de Sincelejo no existe una política clara sobre el manejo y disposición de estos materiales. Esto ha llevado a que muchos talleres, garajes y otros establecimientos eliminen estos aceites de manera inapropiada a menudo vertiéndose directamente en el suelo o arroyos cercanos.

A partir de esto surgen preguntas que se irán resolviendo en el desarrollo de la monografía.

¿Cómo se recolecta y se almacenan los aceites usados en los talleres?

¿Qué entidad es la autorizada por el IDEAM para recolectar los aceites usados?

¿Cómo afectan a la salud y medio ambiente el desconocimiento de las políticas sobre tratamiento de los aceites lubricantes usados?

El objetivo de esta investigación es evaluar el manejo de estos aceites y verificar la efectividad de las políticas actuales y proponer estrategias para mejorarlas y aumentar la conciencia sobre la importancia del manejo adecuado de estos materiales. Se espera que los resultados de esta investigación puedan contribuir al desarrollo de políticas y prácticas más sostenibles y responsables en la gestión de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Sincelejo y, potencialmente, en ciudades de la región y el mundo.

## **Marco Conceptual**

### **Aceites Lubricantes**

Un aceite lubricante es una sustancia que reduce el rozamiento cuando dos superficies están en contacto con movimiento relativo. Estos están constituidos por una base que provee las características para la lubricación y depende de su aplicación. Su función principal es la de reducir la fricción para evitar consecuencias como calor excesivo, desgaste, ruidos, golpes entre otros. Estos aceites son usados dentro de los motores de combustión interna donde las condiciones de operación hacen que después de cierto tiempo, se degraden perdiendo propiedades convirtiéndose en aceite usado.

Los aceites lubricantes son productos formulados de origen animal o sintético, se utilizan para reducir la fricción y la abrasión entre los componentes metálicos de un sistema de lubricación de combustión interna, también reducen el ruido durante la operación de la máquina y mantienen la temperatura interna del sistema. (Manzanares, 2022, P 3).

Un aceite lubricante es cualquier elemento que reduce el rozamiento entre dos cuerpos en movimiento, y principalmente es producido por destilación del petróleo, permiten reducir la fricción y desgaste del metal, control y remoción de contaminantes, protección de equipos contra la humedad. (Torres & Reyes, 2021).

Los aceites lubricantes son sustancias que tienen como función principal la reducción del desgaste producido por la fricción ya que es capaz de crear una película protectora cubriendo las partes del motor, otra de sus funciones es mantener las piezas limpias y evitar la corrosión, también puede regular la temperatura de la máquina propiciando la disipación de esta. (Rojas, 2023, P 24).

### **Motores de Combustión Interna**

Consiste en generar una explosión que se consigue gracias a la energía interna del

combustible que se enciende y es utilizada para que el motor realice un trabajo, este combustible es mezclado con aire dentro de una cavidad que al calentarse reacciona aumentando la presión y la temperatura expandiéndose, empujando el pistón hacia abajo, por lo tanto, tenemos un trabajo realizado.

Dentro de los equipos que transforman la energía térmica en trabajo se encuentran los motores de combustión interna, los cuales consumen el 80% de la energía derivada de los hidrocarburos a nivel mundial. Los motores de combustión interna transforman la energía térmica del combustible en trabajo útil. (Rafael, Y & Guzmán, A. 2014, P 3)

El motor de combustión interna es un conjunto de elementos mecánicos que permite transformar la energía química en mecánica mediante movimiento alternativo. Para obtener energía mecánica debe ocurrir 4 fases en donde el pistón efectúa cuatro desplazamientos lineales dentro del cilindro, este movimiento lineal mediante el cigüeñal es convertido en movimiento rotacional. (Padilla, 2021, P 5).

Un motor de combustión interna tiene como finalidad convertir la energía química, obtenida de un proceso de combustión o quema de un combustible, en energía mecánica, la cual debe ser capaz de mover un armazón. (Benavides, 2021, P 13)

### **Aceites Lubricantes Usados**

Se entiende por aceites lubricantes usados, todos los aceites industriales o de lubricación, de origen mineral, natural o sintético, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos, excluidos los aceites de cocina usados. (Sánchez, 2022, P 300).

El aceite lubricante usado es cualquier aceite a base de petróleo o sintético que ha sido contaminado con suciedades, metales pesados, agua u otros químicos como solventes que se utilizan en un proceso. (Cabrera, 2018, P 22).

Los aceites usados son lubricantes o aceites especiales que se han vuelto inhábiles para su uso previsto. Sin embargo, en la actualidad estos aceites se pueden reciclar mediante procesos de recuperación o refinación para obtener materiales útiles que se utilizan favorablemente en la industria. (Hernández & Maldonado,2020, P 32).

### **Disposicion Final de los Aceites Lubricantes Usados**

El aceite lubricante usado contiene diversos compuestos químicos tales como metales pesados, bencenos y algunas veces solventes clorados. Estos compuestos químicos producen un efecto directo sobre la salud humana y varios de estos productos son cancerígenos.

Disponer de estos aceites lubricantes usados y materiales contaminados con estos aceites en los rellenos sanitarios y botaderos a cielo abierto no es una solución adecuada pues esta se filtra al subsuelo contaminando las fuentes hídricas.

El aceite lubricante usado que se quema bajo condiciones inadecuadas puede emitir más plomo al aire que cualquier otra fuente industrial.

## **Marco Teorico**

### **Efectos Contaminante de los Aceites Usados**

#### ***Contaminacion del Suelo y el Agua***

La inadecuada disposición de los aceites lubricantes usados puede resultar en la contaminación del suelo y la filtración de sustancias toxicas en las fuentes hídricas.

Cuando el aceite derramado se concentra demasiado en las superficies de los ríos forma una capa impenetrable de oxígeno causando la muerte de los seres vivos que habiten en estos medios, como también a los animales terrestres que beban esta agua.

Los aceites contienen partículas que se filtran en el suelo contaminando las aguas profundas causando la muerte de los ecosistemas a los cuales lleguen estas aguas.

#### ***Efectos Sobre la Salud Humana***

Los efectos sobre la salud por la exposición de cualquier sustancia peligrosa ya sea por inhalación, ingesta o al entrar en contacto con la piel van a depender de la dosis, la duración y el tipo de exposición, otros factores a tener en cuenta como la edad, sexo, estilo de vida entre otros pueden complicar la situación.

Las principales sustancias que se encuentran en el aceite usado son: Plomo, cobre, cromo, aluminio, nitrobenzeno, zinc, cloro entre otras todas estas representan un riesgo para la salud al estar expuesto a ellas.

Una fracción del aceite usado sale por el tubo de los gases de escape del motor liberándose al ambiente, también cae al suelo y puede entrar al agua, si se derrama el aceite algunos hidrocarburos se evaporan rápidamente mientras que otros no.

## Normativas y Regulaciones Locales y Nacionales

**Tabla 1**

*Sintesis Normativo Aplicado a los Residuos Peligrosos*

Norma	Descripcion
Constitución Política de 1991	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”. Es decir, que Colombia al ser un estado social de derecho, sus gobernantes y la propia sociedad, debe garantizar como derecho fundamental, la protección del medio ambiente.
Decreto ley 28 - 11 de 1974	Por medio del cual se dicta el código nacional de recursos renovables y de protección al medio ambiente
Ley 99 de 1993	Por el cual se establece el Ministerio del Ambiente, se reconstruyó el sector público responsable de la comisión y amparo ambiental y los recursos naturales renovables y se estableció el Sistema Nacional Ambiental (SINA).
Ley 2-53 de 1996	El congreso de la república mediante esta ley corroboró el Convenio de Basilea sobre el registro de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su supresión. El Convenio estableció el principio de la gestión ambiental racional de los desechos peligrosos.
Ley 4-30 de 1998	En la que se establecen normas prohibitorias en materia de lo ambiental referentes a los remanentes peligrosos y se dictan otros preceptos.
Resolución 11-88 de 2003	Se constituye el manual de normas y ordenamientos para la gestión de lubricantes usados en la Región que tiene como

Ley 1252 de 2008	<p>finalidad la adopción del "Código y Manual de Operaciones de 27 Gestión Regional de Óleos Residuales" en todos sus fragmentos comprende las instrucciones, compromisos y contravenciones a seguir por los representantes que actúan en la cadena de la concepción, administración, acumulación, recaudación, transporte, manejo y disposición de los designados lubricantes usados, con el fin de disminuir los riesgos, avalar la seguridad y resguardar la vida, la salud humana y el medio ambiente.</p> <p>Se pugna por regular todo lo concerniente con la importación y exportación de remanentes peligrosos en el marco de la gestión integral nacional y asegurando la protección de la salud humana y el medio ambiente según lo determinado en el Convenio de Basilea y sus anexos.</p>
Convenio 0-63 de 2005, Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados.	<p>Acuerdo de contribución científica, técnica y financiera para plantear estrategias y lineamientos competentes necesarios para el manejo ambientalmente adecuado de los óleos usados en la industria automotriz y en el territorio nacional.</p>
Código Penal Colombiano ley 599 de 2000	<p>En los siguientes artículos están tipificados los delitos que pueden ser resultado de un mal manejo de los residuos aceites usados; Artículo 371. Contaminación De Aguas. Artículo 331. Daños En Los Recursos Naturales. Artículo 332. Contaminación Ambiental.</p>

---

*Nota.* Esta tabla muestra las normas mas relevantes que aplican al manejo de los aceites lubricantes usados.

### **Responsabilidad de los Talleres Mecanicos**

Los talleres mecánicos tienen la responsabilidad de darle un manejo integral a los aceites lubricantes usados enfocados en prevenir, minimizar y reducir la generación de estos residuos y garantizar la correcta disposición de los aceites lubricantes usados generados en sus instalaciones.

Estas áreas deben contar con una infraestructura adecuada para los retiros, transporte y almacenaje de estos aceites.

### **Experiencias y Buenas Prácticas en Gestión de Aceites Lubricantes Usados**

Una vez terminada la vida útil de los aceites lubricantes usados se convierte en un residuo peligroso que debe ser gestionado de manera adecuada para evitar un impacto negativo en la salud humana y al medio ambiente. Las empresas que la generan deben cumplir con una serie de requisitos, entre ellas entregar los aceites a un ente certificado, y tener en cuenta aspectos importantes de buenas prácticas para evitar en lo posible derrames y mezclas con otros fluidos.

Gestionar los aceites lubricantes usados con eficacia para evitar la generación de residuos innecesarios.

La extracción de estos aceites se debe hacer con las debidas medidas de seguridad para evitar derrames y un correcto almacenamiento en recipientes adecuados.

Los recipientes de almacenaje deben estar bien cerrados y etiquetados para identificar su contenido y evitar confusiones.

Al tener una cantidad determinada y antes que transcurran seis meses deben ser entregados a los entes autorizados para que los llevaran hasta su destino final.

### **Estudios Previos**

El manejo integral de los aceites lubricantes usados es un reto para de gran importancia para un estado responsable por la salud de la población y protección de su riqueza ambiental. Estos aceites son considerados peligrosos de acuerdo con el Convenio de Basilea a la cual ingreso Colombia en 1996. Su condición de peligrosidad no se da por las bases lubricantes utilizadas sino por los compuestos que se adicionan para mejorar sus propiedades lubricantes.

Los contaminantes presentes usados son en su gran mayoría de alto impacto nocivo para

la salud humana, de naturaleza carcinogénica, y en el ambiente se acumulan causando daños irreparables a los diferentes ecosistemas.

De acuerdo con los estudios realizados se ha desarrollado manuales que establecen definiciones, marcos conceptuales y normativas en las que se plantean estrategias para el manejo de los aceites lubricantes usados desde su extracción durante y hasta su llegar a su destino final, enmarcados bajo condiciones legales y técnicas.

Al final del proceso de información se pudo obtener información relevante que permitió estimar los efectos porcentuales de la formalización como establecimientos generadores de aceites usados, las ventajas que representan y, sobre todo, los efectos sobre el medio ambiente. (Arcos et al, 2024 P 15).

Estudiar la valorización de aceites lubricantes usados que tengan bajo consumo energético y con bajas emisiones que puedan afectar el medio ambiente. Este tipo de aplicaciones se enmarcan bajo el concepto de economía circular, que contribuye en la visión de ciudades sostenibles donde el transporte es uno de los mayores generadores de contaminación. (Morales,2024).

La investigación destaca la importancia que tendría el que todos los locales de mantenimiento automotriz cumplan con la normativa vigente y que conlleve a evitar las formas de contaminación que se generan por malas practicas en la gestión de aceites residuales. (Padilla et al, 2022).

Los residuos que más se reportan en esta corriente son los aceites lubricantes usado (56 %) y, en segundo lugar, los elementos o materiales contaminados con aceite lubricante usado (19 %) (por ejemplo, EPP, estopas, trapos, filtros, cauchos, aserrín, plásticos, grasas minerales, tapas). Es de las corrientes que reportan mayor aprovechamiento (63% del total gestionado) predominando como subtipos de aprovechamiento la regeneración u otra reutilización de aceites

usados (ej. re-refinación) con el 60% y un 30% por medio de su utilización como combustible diferente a la incineración u otros medios de generar energía); tanto de aceites lubricantes como aceites dieléctricos con una concentración menor a 50 mg/kg (50 ppm) de PCB. (IDEAM, 2023).

## **Conclusión**

Según la revista Portafolio (2025) la industria de las motocicletas en Colombia ha crecido un 19% según estadísticas entregadas por el DANE y otras entidades como FENALCO Y ANDI, mostrando un incremento positivo para la industria y el mercado sigue en expansión.

La motocicleta se ha convertido en una alternativa de transporte para los sucreños debido a la falta de transporte urbano y a la facilidad de adquisición, lo que ha llevado a un aumento del parque automotor en la ciudad y con ello también la contaminación y de talleres mecánicos de motos.

En esta investigación se analizó la información recopilada a través de textos, documentos, libros e información en la web, que permitieron conocer las normativas y regulaciones que rigen el manejo de los aceites lubricantes usados, se pudo conocer los daños que genera al medio ambiente y a la salud la gestión inadecuada de estos aceites.

Se recomienda que futuros estudios se centren en un análisis a mayor escala que incluyan diferentes sectores de la economía de lubricantes.

Comprender la relación que tenemos con el medio ambiente y el impacto que nuestras acciones tienen sobre ella, nos lleva a entender que cada acción tiene una consecuencia.

Seamos parte de la solución, no de la contaminación.

### Referencias Bibliográficas

- Asociación Nacional de Movilidad Sostenible (febrero 2023). *Informe interactivo sector automotor*. <https://lookerstudio.google.com/reporting/ceb8deeb-3b00-4e08-8536-5a0f2ebb5cf2?s=qmcQJtJHMUQ>
- Benavides J. (2019). Comportamiento Estándar de un Motor de Combustión Interna de Encendido por Compresión Operado con Sustitución de GLP y Combustible Piloto Diésel a Condiciones de Bogotá  
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/15855/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cabrera, J. (2018). Tesis de magister en ciencias con mención en gestión ambiental. Universidad Nacional de Tumbes. *Elaboración de un diagnóstico de la gestión de aceites automotrices usados generados en lubricadoras y estaciones de servicio para el planteamiento de una propuesta de manejo adecuado ciudad de Quevedo, provincia de los ríos*.  
<http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/275/TESIS%20DE%20MAESTRIA%20-%20JHONY%20CABRERA%20CORONEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cano Figueroa, M.A., Arcos Gutiérrez, H., & Rivera Arreola, D.E. (2024). *Estudio preliminar sobre las prácticas de manejo de aceites usados industriales, automotores y agrícolas en dos entidades federativas de generación intermedia*. Revista internacional de investigación e innovación tecnológica.  
<https://www.researchgate.net/publication/379910958> Estudio preliminar sobre las prácticas de manejo de aceites usados industriales automotores y agrícolas en dos enti

dades federativas de generacion intermedia Preliminary study on the management p  
racti

Cifras recientes del RUNT (16 Mar, 2023). *Vehículos registrados en Colombia*. Infobae.

<https://www.infobae.com/colombia/2023/02/01/en-colombia-hay-mas-de-18-millones-de-vehiculos-registrados-la-mayoria-son-motocicletas/#:~:text=Un%20total%20de%201.086.610,%E2%80%9D%2C%20detallaro n%20desde%20el%20RUNT.>

Cuevas Chana, D. A. (2020). *El motor de combustión interna y su impacto ambiental: sistemas de escape modernos. Nuevas tecnologías. El mundo: las euro:* ( ed.). Jorge Sarmiento Editor - Universitas. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/174829?page=42>

En nuestro campo (11 Enero 2023). *En Sincelejo creció en 2.318% compra de moto.*

<https://ennuestrocampo.co/en-sincelejo-crecio-en-2-318-compra-de-moto/>

Gallego, B., & Velecela, F. (febrero 2015). Universidad Politécnica Salesiana. *Diagnóstico de la contaminación ambiental causada por aceites usados.*<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7691>

Hernández J., & Maldonado, A. (2020). Evaluación de un proceso para la recuperación de bases lubricantes contenidas en los aceites lubricantes industriales usados.<http://hdl.handle.net/20.500.11839/7801>

Juliño M., & Ocaña, F. (2023). La contaminación ambiental y su influencia en la salud de la población. *Revista estudiantil científica Renaciente.* <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/renaciente/article/view/1566/1505>

La república (11 Ene, 2023). Récord de ventas de motos en Colombia.

<https://www.larepublica.co/empresas/colombia-logro-un-record-de-ventas-de-motos-y-supero-a-estados-unidos-3520326#:~:text=Se%20matricularon%20822.617%20motos%20nuevas,los%20datos%20reportados%20por%20Andemos.>

Manzanares Jiménez, L. A. (2022). Alternativas De Recuperación Para Los Aceites Lubricantes Usados : Recovery Alternatives for Used Lubricating Oils. *EPISTEMUS: Ciencia, Tecnología y Salud*, 16( 32), 5. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.36790/epistemus.v16i32.222>

Martínez, A. (2007). Motores de combustión interna. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200781962022000100012&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200781962022000100012&script=sci_arttext)

Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. (2023) Manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Manual-Aceites-Usados-Min-Ambiente-2014.pdf>

Ministerio de minas y energías (2023) Unidad de Planeación Minero Energético (UPME). *Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en procesos de combustión*. [https://www1.upme.gov.co/Entornoinstitucional/Biblioteca-juridica/Documents/Decreto\\_UPME\\_2121\\_2023.pdf](https://www1.upme.gov.co/Entornoinstitucional/Biblioteca-juridica/Documents/Decreto_UPME_2121_2023.pdf)

Padilla, A., Moyano, F., Angulo, A., & Humanante, A., (2021). Análisis del torque y potencia de un motor de combustión interna con mezcla de etanol-gasolina en diferentes concentraciones y la influencia en el sistema de inyección. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 1482-1499. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8229748>

Padilla Padilla, C.A., Agudelo Guevara, M. E., Buenaño Moyano, L.F., & Sanchez Rivera, D.M.

- (2022). *Evaluación de la contaminación de aceites lubricantes en el piso de talleres y lubricadoras automotrices caso: ciudad de Riobamba*. Revista científica Dominio de las Ciencias. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8638020>
- Páez, M., Moreno, C., & Mendoza, L. (2024). Tratamiento sostenible para la valorización de aceites usados del sector industrial y del transporte. *Fundación universidad de américa*. <https://editorial.uamerica.edu.co/index.php/editorial/catalog/download/9/11/197?inline=1>
- Patarroyo, Y. (2019). Diseño del plan de manejo aceite industrial usado para los almacenes Éxito S.A. *universidad Antonio Nariño programa de ingeniería ambiental*. <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/5b7bcca2-4969-42ff-8ebf-201e1548c889/content>
- Rafael, Y., & Guzmá, A., (2014). Instituto mexicano del transporte. *Caracterización de un motor de combustión interna con dos tipos de combustible*. <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt417.pdf>
- Resolución 1188 de 2003 Departamento Administrativo de Medio Ambiente (Ministerio de Comercio Industria y Turismo) *Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital*. <https://www.mincit.gov.co/ministerio/normograma-sig/procesos-de-apoyo/gestion-de-recursos-fisicos/resoluciones/resolucion-1188-de-2003.aspx#:~:text=DISPOSICION%20FINAL%3A%20Eliminacion%20de%20aceites,que%20existan%20o%20se%20impongan.>
- Revisión del estado del arte. (2025). <https://forestparkgolfcourse-com.custommapposter.com/article/revision-del-estado-del-arte>

- Richard, B. (2022). *Diseño en ingeniería mecánica*. McGraw-Hill Interamericana. <https://www-ebooks7-24-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/?il=27260>
- Rojas, G. (2023) obtención de aceite lubricante a partir de cascara de naranja a escala laboratorio. <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/9316/4/6172355-2023-2-IQ.pdf>
- Ruiz, M. (2022). *Propuesta modelo de gestión de lubricación para pymes en Bogotá*. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/2068/Ruiz%20Amaya%2c%20Mar%2c%20Camila-2022%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, J. (2022). Monografía de la revista aragonesa de administración publica. *La gestión de residuos específicos: Biorresiduos, aceites usados y residuos de la construcción*. (Art. 28 a 30). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8509600#?>
- Vargas J. (2022). Elaboración del plan de gestión integral de aceites usados (NE-03), generados en el sector automotriz, parroquia Ximena, Cantón Guayaquil. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VARGAS%20GONZ%C3%81LEZ%20JOHNCARLOS.pdf>
- Viteri L., & Jaramillo J., (2011). Tesis de grado escuela de ingeniería automotriz. *análisis de la degradación de aceites lubricantes y propuesta de planes de mejora para el mantenimiento del equipo pesado del ilustrado municipio del cantón archidona*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/947/1/65T00018.pdf>