

|   |  |   |   |                                     |
|---|--|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>                            |   |   |                                     |
|   | <small>Documento</small><br><b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b> | <small>Código</small><br><b>F-AC-DBL-007</b>            | <small>Fecha</small><br><b>10-04-2012</b> | <small>Revisión</small><br><b>A</b> |
|   | <small>Dependencia</small><br><b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>                      | <small>Aprobado</small><br><b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b> |   | <small>Pág.</small><br><b>I(94)</b> |

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

|  |  |                 |          |
|--|--|-----------------|----------|
| <b>AUTORES</b>   | JUAN SEBASTIAN SANGUINO DE LA ROSA<br>ELEXSO TRIGOS JACOME                                       |                 |          |
| <b>FACULTAD</b>  | CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE   |                 |          |
| <b>PLAN DE ESTUDIOS</b>  | INGENIERÍA AMBIENTAL   |                 |          |
| <b>DIRECTOR</b>  | YURITH CECILIA HOYOS TELLEZ  |                 |          |
| <b>TÍTULO DE LA TESIS</b>  | FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS DE ACEITES USADOS EN EL MUNICIPIO DE PAILITAS/CESAR |                 |          |
| <b>RESUMEN</b><br>(70 palabras aproximadamente)  |  |                 |          |
| <p>SE FORMULO UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS DE ACEITES LUBRICANTES USADOS EN EL MUNICIPIO DE PAILITAS CESAR A PARTIR DE LA IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES, EN EL CUAL SE ESTABLECIO LA IMPORTANCIA DE LA EDUCACION AMBIENTAL COMO MECANISMO PARA EL CAMBIO EN LAS PRACTICAS RUDIMENTARIAS Y LA OPTIMIZACION EN LOS PROCESOS QUE PERMITAN LA REDUCCION DE LOS EFECTOS E IMPACTOS AL MEDIO Y LA SALUD HUMANA.</p> |  |                 |          |
| <b>CARACTERÍSTICAS</b>   |  |                 |          |
| PÁGINAS: 94  | PLANOS: 0  | ILUSTRACIONES:5 | CD-ROM:1 |

**FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS DE ACEITES  
USADOS EN EL MUNICIPIO DE PAILITAS/CESAR**

**AUTORES**

**JUAN SEBASTIÁN SANGUINO DE LA ROSA 161262**

**ELEXSO TRIGOS JÁCOME 161205**

**DIRECTOR**

**Esp. YURITH CECILIA HOYOS TELLEZ**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Ocaña, Colombia**

**Febrero, 2019**

## Índice

|  |    |
|--|----|
| Capítulo 1. Formulación de un plan de manejo de residuos de aceites usados en el Municipio de Pailitas/Cesar .....   | 1  |
| 1.1. Planteamiento del problema .....  | 1  |
| 1.2. Formulación del problema .....  | 2  |
| 1.3. Objetivos .....   | 2  |
| 1.3.1. Objetivo general. ....  | 2  |
| 1.3.2. Objetivos específicos. ....   | 2  |
| 1.1 Justificación .....  | 3  |
| 1.2 Delimitaciones .....   | 5  |
| 1.2.1 Operativas.....  | 5  |
| 1.2.2 Conceptuales.....  | 5  |
| 1.2.3 Geográficas.....   | 5  |
| 1.2.4 Temporales. ....   | 6  |
| Capítulo 2. Marco referencial.....   | 6  |
| 2.1 Marco Histórico .....  | 6  |
| 2.1.1 Nivel Mundial.....   | 6  |
| 2.1.2 A nivel de Colombia.....   | 7  |
| 2.1.3 A nivel regional. ....   | 7  |
| 2.1.4 A nivel local.....   | 7  |
| 2.2 Marco contextual .....   | 8  |
| 2.3 Marco conceptual.....  | 9  |
| 2.4 Marco teórico.....   | 14 |
| 2.5 Marco legal .....  | 20 |
| Capítulo 3. Diseño Metodológico.....   | 27 |
| 3.1 Tipo de Investigación.....   | 27 |
| 3.2 Población.....   | 27 |
| 3.3 Muestra .....  | 27 |
| 3.4 Etapa metodológica.....  | 27 |
| Capítulo 4. Resultados.....  | 31 |
| 4.1 Elaborar un diagnóstico ambiental relacionado con el manejo de los residuos generados en los talleres de mantenimiento automotriz en el municipio de Pailitas, Cesar ..... | 31 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.1.1. | Generalidades de cada taller. ....  | 31 |
| 4.1.2. | Conocimiento sobre los residuos. ....   | 33 |
| 4.1.4. | Separación y almacenamiento de residuos generado. ....  | 38 |
| 4.1.5. | Producción mensual de aceites lubricantes usados. ....  | 39 |
| 4.1.6. | Caracterización de la problemática ambiental presentada. ....   | 39 |
| 4.2    | Identificar los impactos ambientales generados por el inadecuado manejo de los residuos de aceite usados en el municipio de Pailitas, Cesar .....                           | 41 |
| 4.2.1. | Impactos identificados en el medio abiótico. ....   | 42 |
| 4.2.2. | Impactos ambientales en el medio biótico. ....  | 44 |
| 4.2.3. | Impactos ambientales en el medio socioeconómico y cultural. ....  | 45 |
| 4.2.4. | Evaluación de impactos asociados al manejo inadecuado de los aceites lubricantes usados. ....   | 45 |
| 4.3    | Diseñar diferentes estrategias para el manejo adecuado de los aceites usados generados en los talleres de mantenimiento automotriz en el municipio de Pailitas, Cesar. .... | 48 |
| 4.3.1. | Estrategias para el acercamiento, educación ambiental y concienciación de la comunidad. ....  | 51 |
| 4.3.2. | Estrategia para la adecuación de instalaciones para el desarrollo de la capacidad de recolección efectiva de los residuos de aceites usados. ....                           | 53 |
| 4.3.3. | Estrategia para el manejo y disposición final de los residuos de aceites lubricantes usados. ....   | 56 |
| 4.3.4. | Estrategia para el seguimiento de los procesos para la disposición final de los residuos de aceites usados. ....  | 57 |
| 4.3.5. | Síntesis. Manejo de residuos de aceites lubricantes usados. ....  | 59 |
|        | Capítulo 5. Administración del Proyecto .....   | 60 |
| 5.1    | Recursos .....  | 60 |
| 5.1.1  | Recursos Humanos. Para la ejecución del proyecto se contará con el apoyo de las siguientes personas. ....   | 60 |
| 5.1.2  | Recursos financieros e Institucionales. ....  | 60 |
|        | Capítulo 6. Conclusiones. ....  | 62 |
|        | Capítulo 7. Recomendaciones. ....   | 63 |
|        | Referencias .....   | 64 |
|        | Apéndice .....  | 67 |

### Lista de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Niveles de contaminantes permisibles en aceites lubricantes usados.Fuente:  |    |
| Tabla 2. Información de los almacenes y talleres objeto de estudio. Fuente: Autores. ....  | 31 |
| Tabla 3. Tiempo de funcionamiento de la empresa; Fuente: Autores. ....   | 32 |
| Tabla 4. Actividad económica de la empresa. Fuente: Autores.....   | 33 |
| Tabla 5 Clientes recurrentes en los establecimientos .....   | 33 |
| Tabla 6 Resultados de encuesta a la pregunta: ¿Conoce usted que es un residuo peligroso?<br>Fuente: Elaboración propia.....  | 33 |
| Tabla 7 Resultados de encuesta a la pregunta ¿Hace algún proceso de reciclaje o separación de<br>residuos?. Fuente: Elaboración propia.....  | 34 |
| Tabla 8. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Cree que la empresa es generadora de residuos<br>peligrosos? .....  | 34 |
| Tabla 9.Resultados de encuesta a la pregunta ¿Conoce usted cuales son los residuos peligrosos<br>manipulados en la actividad que realiza la empresa? .....   | 34 |
| Tabla 10.Resultados de encuesta a la pregunta ¿Cuáles son los tipos de residuos peligrosos<br>líquidos generados en el establecimiento?.....   | 35 |
| Tabla 11. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Conoce el manual de normas y procedimientos<br>para la gestión de aceites lubricantes usados? .....  | 35 |
| Tabla 12. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Alguna empresa o persona recolecta el aceite<br>usado para darle tratamiento? .....  | 35 |
| Tabla 13. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Cada cuánto la empresa o persona hace la<br>recolección de los aceites usados? .....   | 36 |
| Tabla 14. Resultados de encuesta a la pregunta ¿El establecimiento tiene un plan de gestión para<br>el manejo de los residuos sólidos y líquidos generados durante su actividad?.....  | 36 |
| Tabla 15. Resultados de encuesta a la pregunta ¿La autoridad ambiental ha realizado en el<br>establecimiento o localidad, actividades informativas de sensibilización, de divulgación y<br>educación donde se promueva la gestión integral de residuos peligrosos? ..... | 37 |
| Tabla 16. Niveles de generación de residuos de aceite lubricante usado. ....   | 39 |
| Tabla 17. Identificación de impactos ambientales asociados a la generación y disposición<br>inadecuada de los aceites usados. ....   | 42 |
| Tabla 18. Calificación de impactos ambientales para los criterios Naturaleza, intensidad y<br>extensión. ....  | 45 |
| Tabla 19. Calificación de impactos ambientales para los criterios momento, persistencia y<br>reversibilidad.....   | 46 |
| Tabla 20. Calificación de impactos ambientales para los criterios sinergia, acumulación y efecto.<br>.....   | 47 |
| Tabla 21.Calificación de impactos ambientales para los criterios periodicidad y recuperabilidad.<br>.....  | 47 |
| Tabla 22.Calificación de impactos ambientales para los criterios periodicidad y recuperabilidad.<br>.....  | 48 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 23. Agentes interesados en la solución de la problemática ambiental.....   | 50 |
| Tabla 24. Programa de manejo de los residuos líquidos de aceites lubricantes usados.....   | 59 |
| Tabla 25Nota. La tabla muestra las personas que estarán a cargo de la formulación de un plan de manejo de residuos de aceites usados en el municipio de Pailitas/Cesar. .... | 60 |
| Tabla 26 Presupuesto Nota. La tabla muestra el presupuesto para la ejecución del proyecto.   |    |
| Fuente: Autores (2018). *El valor presupuestado por el tiempo invertido por los autores del proyecto no será remunerado.....   | 61 |

**Tabla de Figuras**

|   |    |
|---|----|
| Figura 2. Ubicación geográfica talleres objeto de estudio. Fuente: Autores. ....                        | 32 |
| Figura 3. Fracción de suelo contaminado con aceite usado en uno de los talleres objeto de estudio. .... | 40 |
| Figura 4. Canal de desagüe, receptor de residuos de aceite usado. ....                                  | 41 |
| Figura 5. Esquematización proceso de generación de residuos. ....                                       | 42 |

**Lista de apéndices**

|  |    |
|--|----|
| Apéndice A. Encuestas a propietarios y empleados de los talleres ..... | 68 |
| Apéndice B. Registro fotográfico.....                                  | 74 |

## **Introducción.**

En Colombia, la creciente generación de residuos se ha convertido en uno de los problemas que las políticas medio ambientales de la nación deben afrontar en los próximos años. Aunado a esta situación, también se deriva la creciente generación de residuos peligrosos de todo tipo, los cuales son responsables en muchos casos de los efectos ambientales negativos al ambiente y a la salud humana.

La gestión de los residuos peligrosos en Colombia, está reglamentada en la ley 1252 de 2008 en donde se enmarcan las responsabilidades de cada uno de los implicados en el ciclo de vida de estas sustancias. El decreto 4741 de 2005 reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Sin embargo la puesta en práctica de lo establecido en la normatividad es reducidamente implementada en la realidad.

Entre las sustancias peligrosas que son un problema para el medio ambiente y que en muchos municipios de nuestro país no son destinados de forma adecuada, encontramos a los residuos de aceites lubricantes usados, los cuales usualmente son liberados al medio, causando efectos adversos directos sobre la salud humana y la calidad ambiental.

En el desarrollo del presente trabajo, se evidencia la situación con respecto a los problemas medioambientales causados por los residuos de aceites usados en el municipio de Pailitas – Cesar, las principales falencias político administrativas y educativas, y los mecanismos o estrategias para el manejo adecuado de estas sustancias en este ente territorial.

## **Capítulo 1. Formulación de un plan de manejo de residuos de aceites usados en el Municipio de Pailitas/Cesar**

### **1.1. Planteamiento del problema**

El municipio de Pailitas, está ubicado en el centro y corazón del Cesar, distante de la ciudad de Valledupar a 226 km. Cuenta con cinco corregimientos y 37 veredas, una población aproximada de 20.000 habitantes. Pailitas es una Población con dedicación agropecuaria principalmente a la cría de ganado vacuno, porcino y ovino y al cultivo de cereales como el maíz y el arroz, frutas como el plátano, el mango y el aguacate y el café, explotación de palma de aceite; siendo la principal actividad la transformación de productos lácteos.

El desarrollo agropecuario y el crecimiento del municipio, ha traído consigo el uso permanente de medios de transportes a combustible y por consiguiente la creación de talleres de mecánica, para su mantenimiento y reparación. Además de esto, la ubicación que tiene este municipio, el cual se encuentra sobre una de las vías nacionales más importantes “Troncal del Magdalena”, hace de estos establecimientos una alternativa económica para los Pailitenses. Entre las actividades y/o servicios prestados en los talleres de mecánicas, el cambio de Aceites y lubricantes es la más frecuente y utilizada por la población. Esta actividad genera un residuo peligroso “Aceite Usado” o más conocido como aceite quemado, al cual no se le da el manejo y uso ambiental adecuado, generando una serie de impactos que pueden poner en riesgo la salud humana. Actualmente la práctica que realiza los talleres de mecánica es disponer estos aceites en la capa superficial del suelo o por el sistema de alcantarillado, contaminando las fuentes hídricas sin hacer un tratamiento adecuado a estos.

Por otro lado la población beneficiaría del servicio prestado por los talleres de mecánica y en especial los dueños de estos talleres, no tienen conocimiento sobre la problemática y el daño que se está generando al medio ambiente y la salud pública; sumándole a esto que a la fecha las autoridades competentes y la alcaldía municipal no se han tomado la tarea de realizar seguimiento ambiental y capacitaciones pertinentes a la comunidad sobre el manejo de estos residuos peligrosos.

De toda esta problemática planteada anteriormente radica la funcionalidad de los profesionales de ingeniería ambiental, para formular algunas alternativas de manejo adecuado de aceites usados generados en el municipio de Pailitas, Cesar, con el fin de disminuir las consecuencias o impactos negativos que trae el manejo y disposición de los aceites generados en los talleres de mantenimiento mecánico.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la problemática ambiental presente en el municipio de Pailitas/Cesar por la falta de un programa de alternativas de manejo de aceites usados?

## **1.3. Objetivos**

**1.3.1. Objetivo general.** Formular el Plan de manejo para los residuos de aceites usados generados en los talleres de mantenimiento mecánico en el municipio de Pailitas, Cesar.

**1.3.2. Objetivos específicos.** Elaborar un diagnóstico ambiental relacionado con el manejo de los residuos generados en los talleres de mantenimiento automotriz en el municipio de Pailitas, Cesar.

Identificar y evaluar los impactos ambientales generados por el inadecuado manejo de los residuos de aceite usados en el municipio de Pailitas, Cesar.

Diseñar diferentes estrategias para el manejo adecuado de los aceites usados generados en los talleres de mantenimiento automotriz en el municipio de Pailitas, Cesar.

### **1.1 Justificación**

La presente investigación se justifica en virtud de tres perspectivas principales, a saber, desde la perspectiva del quehacer del Ingeniero Ambiental, desde la perspectiva académica y en virtud sus aportes sociales.

Desde la perspectiva del quehacer profesional de la gestión ambiental, ante todo es preciso considerar que el ejercicio moderno de una profesión, como lo plantea Adela Cortina, va más allá de la descripción hecha hace un siglo por Max Weber según la cual “Es la actividad especializada y permanente de un hombre [mejor persona] que, normalmente, constituye para él una fuente de ingresos y, por tanto, un fundamento económico seguro de su existencia” (Rodríguez, 2011)

En este contexto, el quehacer del Ingeniero Ambiental contribuye a garantizar la adecuada gestión ambiental mediante, como en la presente investigación, el diseño de acciones y lineamientos idóneos para el manejo y disposición final de aceites lubricantes usados y en el diseño de acciones y estrategias orientadas a que el desarrollo industrial, económico y social sean

amigables con el medio ambiente, así como sostenibles. De este modo, el quehacer del Ingeniero Ambiental contribuye a su vez en la construcción de un orden social. (Minambiente, 2005)

De conformidad con lo anterior, la presente investigación contribuye en el análisis de los aspectos clave a considerar a la hora de diseñar estrategias para el manejo y disposición final de aceites lubricantes usados en el contexto regional y local.

Plantaremos como solución haciendo el debido monitoreo de los residuos peligrosos (aceites), de igual forma implementar estrategias de educación ambiental con los dueños y trabajadores de los talleres con el fin de reciclar el aceite usado para luego darle el debido uso y así evitar la contaminación, y de esta manera hacerlo llegar a la empresa CRUDESAN la cual está encargada de su respectivo tratamiento y disposición final, ya que esto no se está cumpliendo en este momento en el municipio.

Por último, desde la perspectiva de sus aportes sociales, la presente investigación contribuye con una serie de recomendaciones orientadas, tanto a organizaciones no gubernamentales, como a las autoridades ambientales y político administrativas, para que en ejercicio de sus facultades y obligaciones emprendan las acciones que se requieren para el adecuado manejo y disposición final de aceites lubricantes usados, reduciendo así el impacto sobre el medio ambiente. Estas recomendaciones incorporan un esquema de fases para que la implementación del programa sea gradual, participativa y razonable y su regulación y control sea viable.

## 1.2 Delimitaciones

**1.2.1 Operativas.** Con motivo de prever obstáculos en el cumplimiento de las metas u objetivos y dar la atención a los riesgos presentados, es importante contar con:

Insuficiencia de las técnicas de recolección de información propuestas en este proyecto, por lo que en caso de requerirse se adicionarán, reformarán o suprimirán interrogantes, así como adición de nuevas técnicas, ya sean encuestas, entrevistas o pautas de observación.

El trabajo se desarrollará de acuerdo a lo estipulado en el anteproyecto. De surgir en el desarrollo del mismo los cambios significativos serán consultados y realizados en acción conjunta con el director del proyecto y comunicados mediante oficios al Comité Curricular.

**1.2.2 Conceptuales.** El proyecto abordará los siguientes conceptos: Acopio, Almacenamiento, Aprovechamiento y/o Valorización, Disposición Final, Generador, Gestión Integral, Manejo Integral, Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo, Posesión de aceite lubricante usado, Receptor, Residuo o desecho, Peligroso, Riesgo, Tenencia, Tratamiento

**1.2.3 Geográficas.** La ejecución de este proyecto se ejecutará en el municipio de Pailitas – Cesar.

**1.2.4 Temporales.** El proyecto tendrá un tiempo de desarrollo de un periodo de 4 meses a partir de la fecha de aprobación del anteproyecto, de acuerdo con las actividades planteadas en el cronograma.

## **Capítulo 2. Marco referencial**

### **2.1 Marco Histórico**

**2.1.1 Nivel Mundial.** El negocio de los aceites en el mundo es grande, rentable y complejo. En los Estados Unidos se consumen unos 7,6 millones de toneladas al año de lubricantes, en Japón 2,2 millones, en la Unión Europea 4,7 millones y en España unas 500.000 toneladas. La demanda mundial de aceites lubricantes llega aproximadamente a 40 millones de toneladas año.

Como podemos evidenciar los aceites usados se están eliminando por procedimientos tales como el vertido en terrenos y cauces de agua o la combustión indiscriminada que no son aprovechados en valor potencial auténtico, produciendo, por el contrario, peligrosas contaminaciones.

El reciclado se aplica a los procesos capaces de devolver a un residuo ciertas características que permitan una nueva utilización del mismo. Este es el camino que debe utilizarse siempre que sea posible para la eliminación de los Aceites Usados o Residuales. (Tun, 2015)

**2.1.2 A nivel de Colombia.** Por ello, Colombia tiene el reto de dar un manejo integral a los aceites usados, que garantice su gestión ambientalmente segura con el fin de generar una estrategia nacional dentro del marco legal aplicable, que oriente la gestión de los aceites usados.

Como resultado del diagnóstico sobre generación y manejo de aceites usados, realizado a través de consulta a diferentes actores, autoridades ambientales y demás entidades estatales involucradas en la gestión de los aceites usados, sumado a la evaluación jurídica que se hizo de la normativa y a la revisión bibliográfica realizada a nivel nacional e internacional, se elaboró este manual, que brinda los lineamientos técnicos correspondientes al manejo de los aceites usados tanto para el sector automotor como para el industrial en las etapas de generación, almacenamiento, transporte, tratamiento, aprovechamiento y, valorización. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

**2.1.3 A nivel regional.** El tema específicamente en lo relacionado con el manejo integral de residuos sólidos en la gran mayoría de los Municipios del país requiere de una intervención dirigida a fortalecer a las instituciones para la gestión intersectorial e interinstitucional, la planificación, el ejercicio de autoridad, la asignación de recursos para dar soluciones técnicamente viables y sostenibles desde el punto de vista económico, organizacional y que fomente la responsabilidad requerida, dado el progresivo deterioro ambiental generado con la forma actual de enfrentar el tema. (Alcaldía de Pailitas - Cesar, 2012)

**2.1.4 A nivel local.** Por el momento no se tiene ninguna información respecto al manejo integral de aceites lubricantes usados

## 2.2 Marco contextual

El municipio de Pailitas está ubicado en el centro y corazón del Cesar, distante de la ciudad de Valledupar 226 kms. Cuenta con cinco corregimientos y 37 veredas, una población aproximada de 20.000 habitantes. Clima cálido, templado y frío en las serranías. Tierra fértil para el cultivo de arroz, café, maíz, cacao y otros, bañada por la quebrada Arroyo Hondo que atraviesa la población de oriente a occidente. Limita al norte limita con el Municipio de Chimichagua, sur con el Municipio de Pelaya, Oriente con el Departamento de Norte de Santander y Occidente con el Municipio de Tamalameque. (Alcaldía de Pailitas - Cesar, 2012)

La Carretera troncal del caribe desde el corregimiento la floresta hasta la entrada a zapatosa. Otras vías de segundo orden son las que comunican a los corregimientos el burro y palestina y al que comunica a la carretera troncal de oriente con el corregimiento de rivera. Las vías terciarias más importantes son la que conducen a las veredas el terror y corregimiento los llanos, Pailitas - las llaves - barro blanco - caño arenas, raya grande, rayita oriental, la paz, san José, la esperanza, san isidro. (Alcaldía de Pailitas - Cesar, 2012)

Pailitas no cuenta con vías de comunicación fluvial. (Alcaldía de Pailitas - Cesar, 2012)

En cuanto al área del proyecto, las actividades a desarrollar involucran las zonas económicas formales y no formales, participantes de la cadena de gestión de los aceites lubricantes usados, es decir, las diferentes zonas de concentración de talleres de mantenimiento y centros de lubricantes y estaciones de servicio. (Alcaldía de Pailitas - Cesar, 2012)

De acuerdo con el POT del municipio, las áreas indicadas en el desarrollo de las actividades comerciales, incluidos las estaciones de servicio, centros lubricantes y talleres de reparación de automotores se localizan principalmente en el centro. (Alcaldía de Pailitas - Cesar, 2012)

### **2.3 Marco conceptual**

Las siguientes definiciones se obtienen del Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por medio del cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los aceites lubricantes usados generados en el marco de la gestión integral. “Pese a que las definiciones en el Decreto se formulan para los residuos o desechos peligrosos en general, para efectos de este manual se asumirán de forma específica para el aceite lubricante usado” (Minambiente, 2005).

**Aceite usado.** Todos los aceites industriales lubricantes con base mineral o sintética, que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente. Se trata de aceites usados tales como aceites minerales lubricantes o provenientes de motores de combustión, turbinas y sistemas hidráulicos. Estos aceites son clasificados como Residuo Peligroso por el Anexo I numerales y8 e y9 del Convenio de Basilea, ratificado por Colombia mediante la Ley 253 de enero 9 de 1996. (Ambientebogota, 2000).

**Acopio.** Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos pos consumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denomina centro de acopio. (Minambiente, 2005).

**Almacenamiento.** Es el depósito temporal de aceite lubricante usado en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final. (Minambiente, 2005).

**Aprovechamiento y/o Valorización.** Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los aceites lubricantes usados, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración. (Minambiente, 2005).

**Aspecto ambiental.** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. (Ambientebogota, 2012)

**Disposición Final.** Es el proceso de aislar y confinar los aceites lubricantes usados, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. (Minambiente, 2005)

**Generador.** Cualquier persona cuya actividad produzca aceite lubricante usado. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente manual, se equipara a un generador en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia. (Minambiente, 2005)

**Gestión Integral.** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo, desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los aceites lubricantes usados, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. (Minambiente, 2005)

**Identificación y evaluación de impactos.** La evaluación de impacto ambiental es un proceso sistemático técnico – administrativo que examina las consecuencias ambientales de los proyectos, programas, planes y políticas orientadas a prevenir, corregir o mitigar los efectos y/o impactos ambientales que se ocasionen sobre el entorno.

**Impacto ambiental.** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (Ambientebogota, 2012)

**Lubricante.** Como definición básica, un lubricante es una sustancia especial que se coloca entre dos piezas en contacto, para evitar su degradación o desgaste cuando estas se ponen en movimiento. (Mundocompresor, 2018)

**Manejo Integral.** Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final de aceite lubricante usado, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos. (Minambiente, 2005)

**Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo.** Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos post-consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada. (Minambiente, 2005)

**Posesión de aceite lubricante usado.** Es la tenencia de esta clase de residuos con ánimo de señor y dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga la cosa por si mismo o por otra persona que la tenga en lugar y a nombre de él. (Minambiente, 2005)

**Receptor.** El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de aceite lubricante usado. (Minambiente, 2005)

**Residuo o desecho.** Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula. (Minambiente, 2005)

**Residuo o Desecho Peligroso.** Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Minambiente, 2005)

**Riesgo.** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente. (Minambiente, 2005)

**Tenencia.** Es la que ejerce una persona sobre una cosa, no como dueño sino en lugar o a nombre del dueño. (Minambiente, 2005)

**Tratamiento.** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los aceites lubricantes usados, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente. (Minambiente, 2005)

En general el efecto ambiental viene a ser el cambio en un parámetro ambiental dentro de un período determinado y en un área definida, como resultante de un proyecto específico, comparado con la situación que se hubiera dado si no se hubiera ejecutado tal proyecto. Por otro lado, un impacto ambiental es cualquier alteración significativa en el ambiente debido a las actividades humanas. (Sedapal, s.f.)

## 2.4 Marco teórico

**Los aceites lubricantes y su impacto ambiental.** El aceite lubricante empleado en la lubricación, protección térmica y protección contra el desgaste de motores de combustión interna, transmisiones y, en general, de sistemas hidráulicos, es fabricado con base mineral o sintética. Durante la utilización del aceite lubricante, se trabaja a altas temperaturas, fricción y degradación de sus características físicas y químicas, proceso que lleva a que el aceite lubricante se contamine con productos orgánicos de oxidación, u otros materiales como carbón, productos provenientes del desgaste de los metales y otros sólidos. Para Finalmente, esté, se degrada perdiendo sus propiedades originales.

Este aceite lubricante usado contiene una alta carga de metales pesados y residuos contaminantes, haciendo que deban “[...] ser almacenados, transportados, reciclados, reprocesados o eliminados evitando la contaminación del ambiente y la afectación a los seres vivos” (Minambiente, 2005)

**¿Qué hacer entonces con estos aceites lubricantes usados?** La pregunta tiene mucha importancia por el cuantioso volumen de aceites lubricantes usados que se generan día a día. Es preciso entonces considerar alternativas que permitan disminuir su potencial, logrando con eso una baja en la amenaza ambiental y, en lo posible, lograr su reutilización segura.

No todos los aceites lubricantes usados tienen la misma concentración de elementos contaminantes y potencialmente dañinos, y establecerlo sólo es posible mediante pruebas de laboratorio, su utilización sólo es posible cuando se haya determinado que la concentración de sus contaminantes se ubique dentro de límites que se consideran ambientalmente aceptables.

De demostrar niveles de contaminantes mayores a los permitidos, el residuo ha de ser sometido a tratamientos en los que se separan, eliminan o disminuyen dichos contaminantes hasta las concentraciones permitidas. A partir de ello se puede disponer del aceite lubricante usado para ser empleado en otros usos.

| <b>Sustancia</b>                         | <b>Concentración máxima permisible (mg/kg. – ppm)</b> |
|--|---|
| Bifenilopoliclorinados (PCB's)           | 50  |
| Halógenos orgánicos totales (como Cloro) | 1.000   |
| Arsénico                                 | 5   |
| Cadmio                                   | 2   |
| Cromo                                    | 10  |
| Plomo                                    | 100   |
| Azufre                                   | 1.7% en peso  |

*Tabla 1. Niveles de contaminantes permisibles en aceites lubricantes usados. Fuente: Resolución 415 de 1998- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-Colombia*

Según el Manual para el manejo integral de aceites lubricantes usados de (Minambiente, 2005), “[...] Se considera a los aceites lubricantes usados como recursos utilizables, de acuerdo con una clasificación que determina la necesidad de tratamientos de ajuste a sus niveles de contaminantes, así” (Minambiente, 2005)a) Cuando la concentración de contaminantes es inferior o igual a la establecida en la Resolución 415 de 1998 de Min ambiente, el aceite lubricante usado puede usarse como combustible o insumo industrial, sin restricciones; b) Cuando la concentración de contaminantes exceda los límites, el residuo requiere un tratamiento previo para disminuir el nivel de contaminantes; c) Si la concentración de PCB’s es superior al límite establecido, el residuo debe tratarse por métodos especiales de declorinación, con resultados finales certificados por la autoridad competente, la cual debe igualmente expedir un permiso especial, por cada vez, para la combustión de este aceite.

Cuando los aceites lubricantes usados son tratados podrán ser utilizados en forma pura o en mezclas como combustible para uso industrial, en la regeneración de bases lubricantes, mediante su recuperación y aprovechamiento por re-refinación (entendiéndose como tal, la serie de procesos que permiten utilizar nuevamente el lubricante obtenido), en la recuperación y aprovechamiento en la fabricación de plastificantes, fluidos para temple, inmunización de maderas y cualquier otro uso.

Estos aceites usados sólo pueden usarse mediante aprovechamiento energético, como combustible, en procesos productivos de cemento y en el cual se garantice, tanto la destrucción de los componentes orgánicos presentes en el aceite lubricante usado como la encapsulación de los componentes inorgánicos ya inertes al Clinker.

**El desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental.** La idea de desarrollo sostenible surge como un progresivo reconocimiento de la no sostenibilidad del modelo económico vigente, pues éste no tiene en cuenta la interacción de las actividades económicas con el medio ambiente, ya que en el pasado la política ambiental y la economía se mantenían separadas o escasamente se reconocían sus conexiones. El desarrollo sostenible insiste en la integración de las dos, tanto en la teoría como en la práctica, para de esta manera avanzar más allá de la ortodoxia económica que ignora las consideraciones ambientales y más allá también de la posición integradora del crecimiento cero (Jacobs, 1995).

De conformidad con lo anterior, sostenibilidad significa evitar acciones que reduzcan las capacidades productivas a largo plazo de la base de recursos naturales y ambientales (Field, 1995, p. 45), de los cuales depende el ingreso y desarrollo de un país. La sostenibilidad se ocupa en lo fundamental de los recursos naturales renovables, pues cuando se utilizan los no renovables, en forma automática dejan de ser disponibles para las próximas generaciones. (Field, 1995)

En Colombia puntualmente, en términos del desarrollo teórico económico, hasta la segunda mitad del siglo pasado, lo ambiental y el desarrollo eran dos problemas que se entendían y miraban por separado. Pero la Constitución de 1991, la cual cumple ya 27 años, implanta una nueva concepción del desarrollo económico de la nación al introducir la responsabilidad social en el modelo de desarrollo económico.

Si bien la Constitución de 1991 dotó de herramientas de control ambiental más firmes, no se entiende, como en el caso de la presente investigación, que en el contexto de una ciudad como Pailitas, Cesar, aún no se apliquen medidas de control y correctivas y ni las autoridades administrativas ni las ambientales cuentan con estudios sobre el volumen de aceite lubricante usado generado en la ciudad, ni mucho menos tienen control sobre la disposición y uso final que se le da a este.

Conviene entonces, en este punto, hacer un análisis del desarrollo económico a nivel local.

**El desarrollo económico local.** El desarrollo económico local es un proceso organizado, planificado y concertado en el cual actores e instituciones buscan estimular actividades económicas y generar empleo utilizando los medios y recursos disponibles para el mejoramiento de la calidad de vida los habitantes de un municipio o una región. El desarrollo económico municipal puede definirse como un proceso de acumulación de capacidades para mejorar, de manera colectiva y continuada, el bienestar económico de la comunidad. Esta noción de capacidad de desarrollo se refiere tanto a las circunstancias de la economía municipal, como a las de sus actores socioeconómicos e instituciones. El promover el desarrollo económico en sectores como la agricultura, la industria, la agroindustria, la artesanía, la pesca, el turismo, entre otros, implica una visión de lo público a la manera de *res publicus* o cosa pública, incluido el espacio o espacio público donde se concreta y realiza dicho desarrollo social. En efecto, una primera aproximación del espacio público lo vincula en el contexto del medio ambiente, ya que el espacio público es un componente de un sistema complejo superior, a saber, el medio ambiente.

Esta aproximación metodológica define al sistema como un conjunto de elementos en relación dinámica entre sí y con su medio ambiente, organizado en función de sus fines.

Aplicando esta definición al concepto “local”, se puede decir que el espacio público local en tanto sistema, se compone de un conjunto de subsistemas (económico, político, social, cultural y ecológico) en interacción dinámica entre sí y con su medio ambiente, y cuya finalidad es la satisfacción de las necesidades de las personas que allí viven o trabajan.

Esta interacción entre las diversas partes del sistema mantiene un equilibrio, pero este equilibrio es frágil y su conservación implica el conocimiento de las consecuencias de cada intervención humana en el sistema de equilibrio y su constante intervención reguladora en procura de entender y conservar el equilibrio del sistema. Así las cosas, la concepción de espacio público como componente de un sistema de equilibrio superior de medio ambiente, involucra el conocimiento de las consecuencias que se deriven de su intervención, las cuales alteran el equilibrio del sistema medio ambiente.

De consentimiento con lo anterior, resulta mediocre la concepción de progreso y crecimiento económico que sólo atiende a indicadores económicos del mercado sin entender ni asumir las consecuencias de la sobreexplotación de recursos naturales, la polución, la contaminación y el uso indebido del espacio público

Para finiquitar cabe añadir que por lo general esta concepción de crecimiento económico va acompañada de pretensiones que se completan con el ablandamiento de las regulaciones sobre

el medio ambiente en ciertas regiones y para ciertos sectores, esto con el pretexto de atraer al capital internacional. Perspectiva industrial que genera gran crecimiento económico, pero a costa de la miseria social y la degradación del medio ambiente.

## **2.5 Marco legal**

**Ley 1252 de 2008.** Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones

**Artículo 2.** Se deben diseñar planes, sistemas y procesos adecuados, limpios y eficientes de tratamiento, almacenamiento, transporte, reutilización y disposición final de residuos peligrosos que propendan al cuidado de la salud humana y el ambiente; implementar estrategias y acciones para sustituir los procesos de producción contaminantes por procesos limpios; y aprovechar al máximo los residuos peligrosos susceptibles de ser devueltos al ciclo productivo como materia prima.

**Artículo 2.** Numeral 1 Principios. Con el objeto de establecer el alcance y contenido de la presente Ley, se atenderán los siguientes principios: Atender con debida diligencia la prohibición del ingreso y tráfico de residuos peligrosos provenientes de otros países. El Estado será responsable frente a la entrada de mercancías que con otra nominación pretenda introducir cualquier forma de residuo o desecho peligroso y sancionará, de acuerdo con la ley, a las personas que con su conducta intenten ingresar desechos peligrosos bajo otra nominación.

**Artículo 4.** Queda prohibida la introducción, importación o tráfico de residuos o desechos peligrosos al territorio nacional por parte de cualquier persona natural o jurídica, de carácter público o privado. De igual forma, será prohibida la disposición o recepción final de residuos peligrosos en rellenos sanitarios que no cumplan con la capacidad o condiciones físicas y técnicas adecuadas para tal fin.

**Artículo 12.** El generador debe realizar la caracterización fisicoquímica y/o microbiológica; formular e implementar planes de gestión integral de residuos peligrosos con su respectivo plan de contingencia; garantizar que el envasado o empacado, embalado o encapsulado, etiquetado y gestión externa de los residuos peligrosos que genera, se realice conforme a lo establecido por la normativa vigente; poseer y actualizar las respectivas hojas de seguridad; registrarse ante la Autoridad Ambiental.

**Decreto 4741 de 2005.** Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

**Artículo 5.** Inciso 3. La mezcla de un residuo o desecho peligroso con uno que no lo es, le confiere a esta última característica de peligrosidad y debe ser manejado como residuo o desecho peligroso.

**Artículo 8.** Parágrafo 3. El generador debe actualizar la caracterización de sus residuos o desechos peligrosos.

**Artículo 10.** El generador debe garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera; elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos; identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos; registrarse ante la Autoridad Ambiental competente; capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo; contar con un plan de contingencia actualizado; conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de 5 años; tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad.

**Artículo 14.** Se debe garantizar el manejo seguro y responsable de los envases, empaques, embalajes y residuos del producto o sustancia química con propiedad peligrosa; declarar a los consumidores y a los receptores el contenido químico o biológico de los residuos o desechos peligrosos que su producto o sustancia pueda generar; comunicar el riesgo de sus sustancias o productos con propiedad peligrosa a los diferentes usuarios o consumidores.

**Artículo 16.** Obligación de garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que recibe para transportar; entregar la totalidad de los residuos o desechos peligrosos recibidos; realizar el embalaje y etiquetado (cundo sea el caso); contar con un plan de contingencia actualizado; no movilizar residuos o desechos peligrosos que sean incompatibles; realizar las actividades de lavado de vehículos que hayan transportado residuos o desechos peligrosos o sustancias o productos que pueden conducir a la generación de los mismos, responsabilizarse solidariamente con el remitente de los residuos en caso de contingencia.

**Artículo 17.** El receptor debe tramitar y obtener las licencias, permisos y autorizaciones de carácter ambiental a que haya lugar; brindar un manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos o desechos recibidos; expedir al generador una certificación; indicar en su publicidad el tipo de actividad y tipo de residuos o desechos peligrosos que está autorizado a manejar; contar con un plan de contingencia actualizado; tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad.

**Artículo 19.** El responsable de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada de residuos o desechos peligrosos, estará obligado entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente.

**Artículo 28.** Los generadores de residuos o desechos peligrosos están obligados a inscribirse en el Registro de Generadores de la Autoridad Ambiental competente de su jurisdicción, de acuerdo con la categorías y plazos establecidos y reglamentados mediante la Resolución 1362 de 2007 por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 de 2005.

**Resolución 415 de 1998.** Por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho y las condiciones técnicas para realizar la misma.

**Artículo 5.** Todas las industrias, obras o actividades que pretendan utilizar en sus hornos o calderas, aceites de desecho como combustible único o mezclados con otros tipos de

combustibles, requerirán permiso previo de emisión atmosférica o la modificación parcial del permiso vigente con que cuenten.

**Artículo 6.** El generador está obligado a conocer la destinación última que se le esté dando a los volúmenes generados o manejados del mismo.

**Resolución 1446 de 2005.** Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma

**Artículo 2.** Establece los requisitos y condiciones para aprovechar el aceite de desecho o usado generado en el país, como combustible.

**Artículo 3.** El tratador de aceites de desecho o usados deberá realizar cada cuatro meses la caracterización del aceite usado tratado o sin tratar según el caso, y archivar hasta por 3 años los resultados de los análisis de laboratorio.

**Decreto 1609 de 2002.** Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

**Artículo 4.** Rotular y etiquetar los embalajes y envases; no transportar cargas que sobresalgan por su extremo delantero; garantizar la seguridad y estabilidad de la carga durante su

transporte; asegurar cada contenedor al vehículo; dar cumplimiento a lo establecido en las Normas Técnicas Colombianas NTC.

**Artículo 5.** El vehículo y la unidad que transporte mercancías peligrosas debe poseer rótulos de identificación (NTC 1692); identificar en una placa el número de las Naciones Unidas (UN) para cada material que se transporte; contar con los elementos básicos para atención de emergencias; tener el sistema eléctrico con dispositivos que minimicen los riesgos de chispas o explosiones; portar mínimo dos extintores tipo multipropósito; contar con un dispositivo sonoro o pito que se active en el momento en el cual el vehículo se encuentre en movimiento de reversa.

**Artículo 11.** El remitente o propietario de mercancías peligrosas debe diseñar y ejecutar un programa de capacitación y entrenamiento sobre el manejo de procedimientos operativos normalizados y prácticas seguras para todo el personal que interviene en las labores de embalaje, cargue, descargue, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos, descontaminación y limpieza; no despachar el vehículo llevando simultáneamente mercancías peligrosas, con personas, animales, medicamentos o alimentos destinados al consumo humano o animal, o embalajes destinados para alguna de estas labores; portar la tarjeta de emergencia en idioma español y entregarla al conductor; solicitar al fabricante, propietario, importador o representante de la mercancía peligrosa la hoja de seguridad en idioma español y enviarla al destinatario antes de despachar el material; entregar la carga debidamente etiquetada; entregar la carga debidamente embalada y envasada; diseñar el plan de contingencia para la atención de accidentes.

**Artículo 13.** La empresa que transporte debe diseñar el plan de contingencia para la atención de accidentes; diseñar y ejecutar un programa de capacitación y entrenamiento sobre el manejo de procedimientos operativos normalizados y prácticas seguras para todo el personal; exigir la carga debidamente etiquetada, rotulada, embalada y envasada; garantizar la identificación de las unidades de transporte y del vehículo; garantizar que el vehículo vaya dotado de equipos y elementos de protección para atención de emergencias; mantener un sistema de información estadístico sobre movilización; exigir la tarjeta de emergencia; adquirir póliza de responsabilidad civil extra contractual.

Durante las operaciones de transporte de mercancías peligrosas; exigir al conductor la capacitación necesaria y la tarjeta de registro nacional para el transporte de mercancías peligrosas; adquirir póliza de responsabilidad civil extracontractual.

## **Capítulo 3. Diseño Metodológico**

### **3.1 Tipo de Investigación**

En la investigación descriptiva, se trata de describir las características más importantes de un determinado objeto de estudio con respecto a su aparición y comportamiento, o simplemente el investigador buscará describir las maneras o formas en que éste se parece o diferencia de él mismo en otra situación o contexto dado. Los estudios descriptivos también proporcionan información para el planteamiento de nuevas investigaciones y para desarrollar formas más adecuadas de enfrentarse a ellas. De esta aproximación, no se pueden obtener conclusiones generales, ni explicaciones, sino más bien descripciones del comportamiento de un fenómeno dado. (Psicol.unam, s.f)

### **3.2 Población**

En el presente proyecto, la población son los talleres de mantenimiento automotriz del municipio de Pailitas, Cesar.

### **3.3 Muestra**

La muestra conformada por los 11 talleres y, matriculados en la Cámara de Comercio del municipio de Pailitas.

### **3.4 Etapa metodológica**

Para el desarrollo del proyecto de investigación se implementará 3 fases (fig 1), por medio de las cuales se dará cumplimiento a los objetivos específicos planteados.

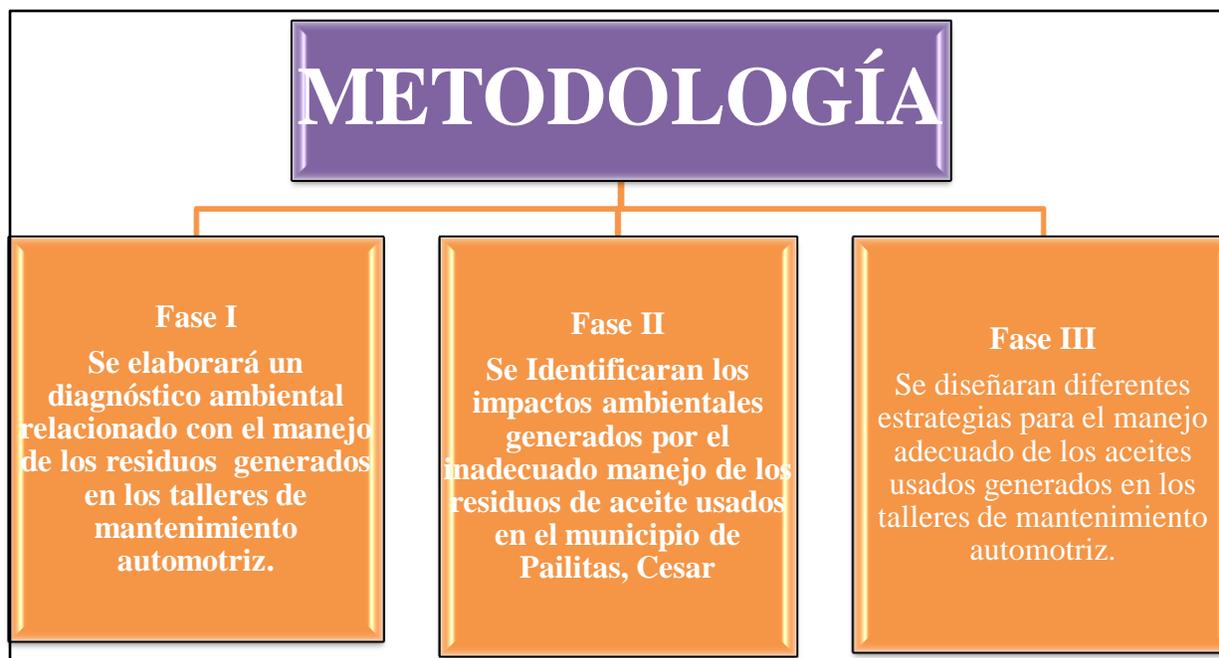


Figura 1. Fases de la metodología.; Fuente: Autores, 2018

**Fase I.** Para el cumplimiento del objetivo específico uno: Elaborar un diagnóstico ambiental relacionado con el manejo de los residuos generados en los talleres de mantenimiento automotriz.

Se aplicará una encuesta a cada uno de los propietarios y/o administradores de los Talleres de Mantenimiento Automotriz del municipio de Pailitas, con el fin de identificar el conocimiento y el manejo actual de los residuos generados en los diferentes servicios que se prestan. Esta encuesta se encuentra dividida en las siguientes 6 secciones:

- Sección 1: Datos generales del encuestado y del taller.
- Sección 2: Conocimiento de residuos.
- Sección 3: Identificación de las fuentes de generación.
- Sección 4: Separación y almacenamiento de residuos generados.
- Sección 5: Caracterización de la problemática ambiental presentada.

En esta fase de la metodología igualmente se realizará la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos líquidos generados durante un mes, para lo cual será necesario la medición del volumen y clasificación de los residuos una vez por semana.

**Fase II.** Para el cumplimiento del objetivo específico dos: Identificar los impactos ambientales generados por el inadecuado manejo de los residuos de aceite usados en el municipio de Pailitas, Cesar.

En esta fase, se tendrá en cuenta la información recolectada en la encuesta y además de la observación y registro fotográfico captado durante el diagnóstico ambiental. Luego se identificarán los impactos y aspectos ambientales, para lo cual se utilizará la metodología de CONESA.

**Fase III.** Para el cumplimiento del objetivo específico tres: Diseñar diferentes estrategias para el manejo adecuado de los aceites usados generados en los talleres de mantenimiento automotriz en el municipio de Pailitas, Cesar.

En esta fase se procederá de acuerdo a los datos obtenidos en la fase I y fase II, y de acuerdo a la normativa nacional relacionada con residuos peligrosos, se materializará las estrategias viables y sostenibles para dar un manejo adecuado a los residuos de aceites generados en los talleres de mantenimiento automotriz de Pailitas, Cesar

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Las técnicas utilizadas para realizar la recolección de la información son:

- Encuesta
- Visitas a los talleres.
- Medición de volumen
- La observación
- Registro fotográfico

### **3.6 Análisis de Información**

Una vez recolectados los datos proporcionados por las técnicas mencionadas anteriormente se procederá a realizar lo siguiente:

A partir de las respuestas brindadas por parte de los encuestados se podrán identificar de forma descriptiva aquellos materiales utilizados y además se reconocerán algunas de las características sociales los mismos. Seguidamente para dar cumplimiento al objetivo de la encuesta se procederán a analizar las respuestas brindadas; donde los datos obtenidos serán tabulados y analizados

- Análisis estadístico básico de la generación de residuos sólidos
- Observación de registro fotográfico

## Capítulo 4. Resultados

### 4.1 Elaborar un diagnóstico ambiental relacionado con el manejo de los residuos generados en los talleres de mantenimiento automotriz en el municipio de Pailitas, Cesar

**4.1.1. Generalidades de cada taller.** Se identificaron en el área de estudio un total de 11 talleres generadores de residuos de aceites para motor usados. Estos son relacionados a continuación:

| Taller                       | Dirección              | Coordenadas |             |
|------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
|                              |                        | Latitud     | Longitud    |
| Taller Álvaro                | Cra 6 # 4-34           | 8,95271667  | -73,6260833 |
| Almacén y taller moto Karla  | Cra 6 Calle 2A         | 8,95378333  | -73,6255    |
| Almacén y taller angello     | Cra 6 #1B              | 8,95423333  | -73,6250833 |
| Taller Tecni-motos joe       | Cra 6 Calle 2B # 5A 43 | 8,95456667  | -73,6249167 |
| Taller y lubricantes anferda | Cra 6 Calle 2B-58      | 8,9552      | -73,6245667 |
| Servimotos                   | Cra 6 #3-56            | 8,9555      | -73,62435   |
| Moto marka                   |                        | 8,95566667  | -73,6243333 |
| Ferroauto                    | Cra 6 #4-32            | 8,95566667  | -73,6242    |
| Almacén y taller Strover     |                        | 8,95606667  | -73,6239333 |
| Servi repuestos Santander    |                        | 8,9567      | -73,62415   |
| Reparmotos.                  | Cra 6 # 4-81           | 8,9558      | -73,6245    |

*Tabla 2. Información de los almacenes y talleres objeto de estudio. Fuente: Autores.*

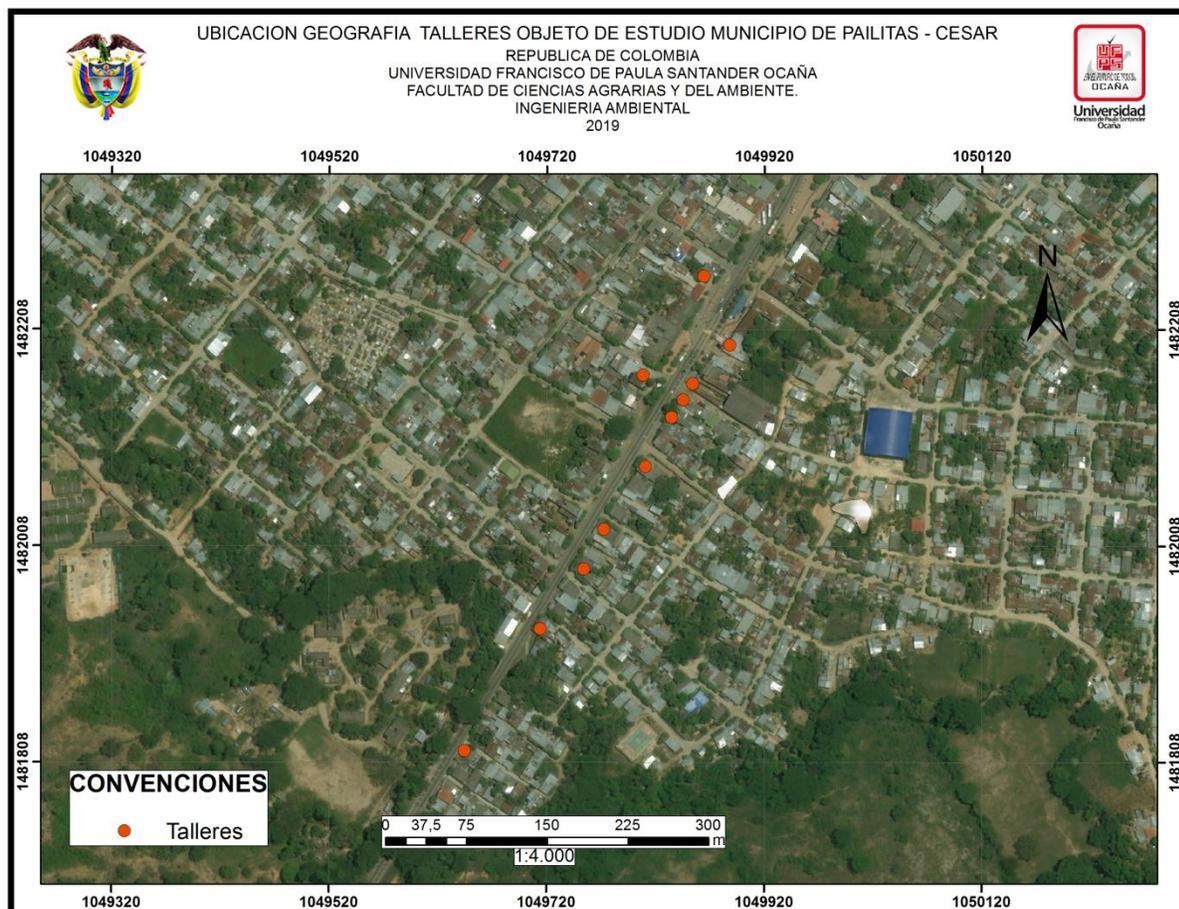


Figura 1. Ubicación geográfica talleres objeto de estudio. Fuente: Autores.

Los efectos ambientales que causan los residuos de aceites en el medio ambiente, están relacionados al tiempo de funcionamiento de cada uno de los talleres desde su fecha de fundación por tal razón fue necesario determinar el tiempo en el cual cada uno de los locales comerciales ha laborado.

| Ítem          | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------|------------|------------|
| Menor a 1 año | 1          | 9%         |
| 1 a 2 años    | 1          | 9%         |
| 3 a 5 años    | 1          | 9%         |
| Más de 5 años | 8          | 73%        |
| Total         | 11         | 100%       |

Tabla 3. Tiempo de funcionamiento de la empresa; Fuente: Autores.

Con relación a las actividades económicas que desarrollan los locales comerciales objeto de estudio, la totalidad de los establecimientos se encargan de la comercialización de partes de

vehículos automotores. Sin embargo también desarrollan otras actividades relacionadas a continuación:

| Ítem                                   | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| Venta de productos, partes y repuestos | 9          | 82%        |
| Mantenimiento y reparación             | 1          | 9%         |
| Otro                                   | 1          | 9%         |
| Total                                  | 11         | 100%       |

*Tabla 4. Actividad económica de la empresa. Fuente: Autores*

Los principales clientes de los establecimientos son los autos pequeños y las motocicletas de los cuales las motos presentan mayor número de concurrencia en los locales objeto de estudio, estos representan a los principales generadores de aceites usados en el municipio.

| Ítem         | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Motocicletas | 9          | 82%        |
| Automóviles  | 2          | 18%        |
| Otros        | 0          | 0%         |
| Total        | 11         | 100%       |

*Tabla 5 Clientes recurrentes en los establecimientos*

**4.1.2. Conocimiento sobre los residuos.** A partir de la información recolectada mediante el uso de las encuestas, se determinó el nivel de conocimiento que tienen los propietarios y trabajadores en cada uno de los talleres, relacionado al manejo adecuado de los residuos.

En cuanto al conocimiento relacionado con los residuos peligrosos, los encuestados en cada uno de los establecimientos manifestaron en su mayoría saber que es un residuo peligroso

| Ítem  | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si    | 10         | 91%        |
| No    | 1          | 9%         |
| Total | 11         | 100%       |

*Tabla 6 Resultados de encuesta a la pregunta: ¿Conoce usted que es un residuo peligroso? Fuente: Elaboración propia.*

Los encuestados también manifestaron en algunos casos que mantenían ciertos procesos de separación y reciclaje de los residuos generados en cada uno de sus establecimientos, de tal forma que el 34% de los locales carecen de estos mecanismos según los datos arrojados por las encuestas.

| Ítem  | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si    | 7          | 64%        |
| No    | 4          | 36%        |
| Total | 11         | 100%       |

*Tabla 7 Resultados de encuesta a la pregunta ¿Hace algún proceso de reciclaje o separación de residuos?. Fuente: Elaboración propia.*

A pesar de que todas estas empresas son generadoras de residuos peligrosos, se le pregunto a los encargados de los establecimientos si consideraban a los mismos como generadores de residuos peligroso, de tal de tal forma que la mayoría de los encuestados manifestaron ser generadores de residuos peligrosos a excepción de los establecimientos comerciales, lo cual demuestra que la mayoría esta consciente de las características de los desechos que manejan.

| Ítem  | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si    | 10         | 91%        |
| No    | 1          | 9%         |
| Total | 11         | 100%       |

*Tabla 8. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Cree que la empresa es generadora de residuos peligrosos?*

Los encuestados en su mayoría, también declararon que conocen los residuos peligrosos generados por las actividades productivas en su negocio.

| Ítem  | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si    | 10         | 91%        |
| No    | 1          | 9%         |
| Total | 11         | 100%       |

*Tabla 9. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Conoce usted cuales son los residuos peligrosos manipulados en la actividad que realiza la empresa?*

Con respecto a los residuos líquidos peligrosos que son generados en los talleres objeto de estudio, los encuestados manifestaron que se en diversas cantidades se obtienen como residuos,

sustancias como los aceites lubricantes usados, gasolina y thinner que a su vez en ocasiones es entremezclado con agua.

| Ítem                       | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------|------------|------------|
| Aceites lubricantes usados | 0          | 0%         |
| Gasolina                   | 0          | 0%         |
| Thinner                    | 0          | 0%         |
| Mezcla agua-RESPEL         | 0          | 0%         |
| Todas las anteriores       | 11         | 100%       |
| Otro                       | 0          | 0%         |
| Total                      | 11         | 100%       |

*Tabla 10. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Cuáles son los tipos de residuos peligrosos líquidos generados en el establecimiento?*

En cuanto al conocimiento relacionado con los procedimientos adecuados para la gestión integral de los residuos líquidos peligrosos, los encuestados manifiestan en un 82% desconocer procesos y normatividad asociada a los mismos.

| Ítem  | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si    | 2          | 18%        |
| No    | 9          | 82%        |
| Total | 11         | 100%       |

*Tabla 11. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Conoce el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites lubricantes usados?*

Se evaluó también si los residuos líquidos peligrosos son recolectados por alguna empresa de servicio especial de aseo para su posterior tratamiento, el 82% de los encuestados manifestaron que no hay una recolección de estas sustancias por parte de ninguna entidad.

| Ítem  | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si    | 2          | 18%        |
| No    | 9          | 82%        |
| Total | 11         | 100%       |

*Tabla 12. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Alguna empresa o persona recolecta el aceite usado para darle tratamiento?*

Por consiguiente, no existe una recolección o sistema establecido para la gestión de este tipo de residuos, relacionado en la siguiente tabla.

| <b>Ítem</b>    | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|----------------|-------------------|-------------------|
| Semanal        | 0                 | 0%                |
| Una vez al mes | 0                 | 0%                |
| Más de un mes  | 0                 | 0%                |
| Nunca          | 11                | 100%              |
| Total          | 11                | 100%              |

*Tabla 13. Resultados de encuesta a la pregunta ¿Cada cuánto la empresa o persona hace la recolección de los aceites usados?*

Ante la inexistencia de un ente externo que se encargue de la recolección de los aceites usados, se preguntó en encuesta a los propietarios de cada taller si poseían un plan para el manejo de residuos generados en las actividades de cada taller, a lo cual solamente un propietario de taller manifestó la existencia de un plan, los diez restantes no poseen dicho requerimiento.

| <b>Ítem</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------|-------------------|-------------------|
| Si          | 1                 | 9%                |
| No          | 10                | 91%               |
| Total       | 11                | 100%              |

*Tabla 14. Resultados de encuesta a la pregunta ¿El establecimiento tiene un plan de gestión para el manejo de los residuos sólidos y líquidos generados durante su actividad?*

La casi nula existencia de planes que permitan el desarrollo de actividades encaminadas a la gestión de los residuos de aceites usados en el municipio de palitas, se debe en gran parte a la inoperancia de la autoridad ambiental en el municipio y en la región, en este caso Corpocesar. Los cuales no hacen presencia en estos establecimientos para el control de estas emisiones.

De acuerdo a los datos obtenidos mediante encuestas, ninguno de los encargados de los talleres objeto de estudio ha recibido alguna vez información sobre el establecimiento de actividades informativas, de sensibilización o de educación en pro del manejo integral de los residuos peligrosos ni de ningún otro tipo.

| Ítem         | Frecuencia | Porcentaje  |
|--------------|------------|-------------|
| Si           | 0          | 0%          |
| No           | 11         | 100%        |
| <b>Total</b> | <b>11</b>  | <b>100%</b> |

*Tabla 15. Resultados de encuesta a la pregunta ¿La autoridad ambiental ha realizado en el establecimiento o localidad, actividades informativas de sensibilización, de divulgación y educación donde se promueva la gestión integral de residuos peligrosos?*

Los resultados a partir de la realización de la encuesta, destacan el interés de los acopiadores por implementar procesos ambientales adecuados frente a la manipulación y disposición final de los aceites lubricantes usados, lo cual evidencia que la problemática actual se origina principalmente en la falta de regulación y control por parte de las autoridades ambientales y de las autoridades político administrativas. En síntesis, las autoridades no están cumpliendo con la función regulatoria y de control que deben cumplir por mandato constitucional para la protección del medio ambiente, y en tal sentido, la propuesta de intervención a diseñar incluye un gran énfasis en la necesidad de contar con el desempeño de las funciones propias de las autoridades para el éxito de dicho programa de intervención.

**4.1.3. Identificación de las fuentes de generación.** Dadas las condiciones rudimentarias de los talleres dentro del municipio de Pailitas Cesar, las fuentes de generación de los residuos de aceites usados se relacionan directamente con las actividades del cambio de este líquido en los automotores. Principalmente motocicletas.

El aceite que es removido de los motores es puesto en recipientes plásticos para luego ser guardado y vendido, sin embargo usualmente esta sustancia se riega en los pisos por accidente o negligencia y este es removido como si de un residuo ordinario se tratase.

Los establecimientos no presentan sistemas para la retención de estos residuos, por lo tanto son dispuestos directamente al sistema de alcantarillado local.

Con base a lo anterior, las fuentes de generación de estos residuos son:

Actividades de cambios de aceite en automotores, derrames de líquidos, engrasa de piezas.

**4.1.4. Separación y almacenamiento de residuos generado.** En cada uno de los talleres objeto de estudio, se realiza separación de la mayor parte de los aceites generados ya que este es comercializado o reutilizado en diversas labores como lo son el engrase de autopartes y el regado en calles para el manejo del polvo y material particulado.

En la mayoría de los establecimientos el líquido es almacenado en pampinas plásticas hasta ser reutilizado, a excepción del taller y lubricantes Anferda el cual cuenta con un tanque de almacenamiento elaborado a base de barriles metálicos con una capacidad aproximada de 477 lts.



*Tanque de almacenamiento para aceite usado en el Taller y Lubricantes Anferda.*

**4.1.5. Producción mensual de aceites lubricantes usados.** La producción de aceites en los establecimientos evaluados durante un mes se relaciona a continuación:

| Taller                       | Generación semanal (Gl) |                         |                          |                         | Total mes (Gl) |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------|
|                              | 5 Nov – 12 Nov<br>Sem1  | 12 Nov- 19 Nov<br>Sem 2 | 19 Nov – 26 Nov<br>Sem 3 | 26 Nov – 3 Dic<br>Sem 4 |                |
| Taller Álvaro                | 1                       | 1,5                     | 2                        | 0,5                     | 5              |
| Almacén y taller moto Karla  | 4                       | 3                       | 5                        | 8                       | 20             |
| Almacén y taller angello     | 2,2                     | 3,4                     | 2,8                      | 3,6                     | 12             |
| Taller Tecni-motos joe       | 10,9                    | 13,5                    | 8                        | 7,6                     | 40             |
| Taller y lubricantes anferda | 15,3                    | 10,8                    | 8,9                      | 20                      | 55             |
| Servimotos                   | 4,1                     | 2,9                     | 3,8                      | 4,2                     | 15             |
| Moto marka                   | 4,3                     | 9,2                     | 3,2                      | 3,3                     | 20             |
| Ferroauto                    | 8,8                     | 3,1                     | 5,6                      | 2,5                     | 20             |
| Almacén y taller Strover     | 7,2                     | 6,3                     | 3,8                      | 4,7                     | 22             |
| Servi repuestos Santander    | 4,8                     | 7,9                     | 9,6                      | 2,7                     | 25             |
| Reparmotos.                  | 2,6                     | 3,3                     | 2,5                      | 1,6                     | 10             |

*Tabla 16. Niveles de generación de residuos de aceite lubricante usado.*

Los periodos de medición de los niveles de generación de residuos de aceites lubricantes, se establecieron semanalmente desde el 5 de Noviembre de 2018 hasta el 5 de diciembre del mismo año, de tal forma que las mediciones se realizaron el lunes de cada una de las 4 semanas.

La primera medición se realizó el 12 de noviembre, la segunda el 19 de noviembre, la tercera se realizó el 26 del mismo mes y por último la cuarta medición fue realizada el día 3 de diciembre del año 2018.

**4.1.6. Caracterización de la problemática ambiental presentada.** Los aceites usados derivados de las actividades mecánicas de cada uno de los establecimientos objeto de estudio, no están siendo manejados de acuerdo a lineamientos establecidos en el manual técnico para el

manejo de aceites lubricante usados del ministerio de medio ambiente, por el contrario este residuo se comercializa o reutiliza con el fin de ser usado para el engrase de puertas en viviendas, engrase de autopartes y en especial como mecanismo para el control del material particulado, este último con efectos altamente contaminantes para el suelo, situación que se evidencia en gran medida en los suelos aledaños a los talleres estudiados.



*Figura 2. Fracción de suelo contaminado con aceite usado en uno de los talleres objeto de estudio.*

Otro factor ambiental afectado, evidenciado mediante la observación de las actividades dentro de los talleres mediante la revisión de las labores que en los establecimientos se realiza, es el manejo de los aceites derramados al piso, estos son dirigidos directamente al alcantarillado local, sin ningún tipo de trampa de separación o mecanismo que evite la mezcla de esta sustancia con las aguas residuales domésticas, lo cual produce efectos ambientales adversos en la calidad del agua de los cuerpos hídricos receptores de los residuos líquidos del municipio.



*Figura 3. Canal de desagüe, receptor de residuos de aceite usado.*

En general se evidencia que el manejo inadecuado de estos residuos se da debido a los niveles altos de desconocimiento de la dinámica ambiental relacionada al uso de estas sustancias los efectos ambientales que estas producen y la normatividad nacional vigente sobre el manejo y disposición final de aceites lubricantes usados.

Las escasas aplicaciones que se aproximan a los procedimientos ambientales adecuados se logran en su mayoría por procesos empíricos y espontáneos que por conocimiento del Manual Técnico para el Manejo del Aceite Lubricante Usado. Además, por lo general ningún establecimiento cuenta con la infraestructura adecuada que permita cumplir con los procedimientos exigidos en la normatividad.

#### **4.2 Identificar los impactos ambientales generados por el inadecuado manejo de los residuos de aceite usados en el municipio de Pailitas, Cesar**

Para la identificación de los impactos ambientales derivados del manejo inadecuado de los aceites lubricantes usados, se tomara en cuenta la forma y fuente de generación de los mismos en

los talleres de estudio, en el cual se estableció una única fuente de generación relacionada a continuación:



Figura 4. Esquematización proceso de generación de residuos.

Una vez establecidas las actividades de interés se identificaron los impactos ambientales correspondientes:

| Medio                     | Factor          | Impacto  |
|---------------------------|-----------------|--|
| Abiótico                  | Agua            | Contaminación del agua por inertes                         |
|                           |                 | Contaminación de las corrientes superficiales de agua      |
|                           |                 | Contaminación de aguas subterráneas                        |
|                           | Aire            | Contaminación al aire por olores ofensivos                 |
|                           |                 | Contaminación al aire por gases                            |
|                           |                 | Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas |
| Biótico                   | Suelos          | Disminución de la productividad del suelo                  |
|                           |                 | Perdida de vegetación                                      |
|                           | Biota terrestre | Afectación del hábitat de fauna terrestre                  |
|                           | Biota Acuática  | Perdida de fauna   |
|                           |                 | Disminución o pérdida del recurso hidrobiológico           |
| Socioeconómico y cultural | Paisaje         | Afectación a la fauna acuática                             |
|                           |                 | Deterioro de la calidad del paisaje                        |
|                           | Socioeconómico  | Desvalorización de la propiedad                            |

Tabla 17. Identificación de impactos ambientales asociados a la generación y disposición inadecuada de los aceites usados.

**4.2.1. Impactos identificados en el medio abiótico.** Los impactos ocasionados en este medio derivados de la naturaleza de los aceites usados se dividen en tres factores ambientales afectados

**4.2.1.1. Impactos ambientales en el agua:** Se dan en este factor los siguientes:

Contaminación del agua por inertes: Este impacto se presenta cuando los recipientes contenedores de los aceites son dispuestos de forma incorrecta de tal forma que llegan a los cuerpos de agua aledaños.

Contaminación de las corrientes superficiales de agua: En cuanto el aceite usado entra en contacto con el agua, este puede alterar sus características físicas químicas y microbiológicas, los aceites usados pueden llegar a los cuerpos de agua mediante la escorrentía superficial a favor de la gravedad y su mezcla con aguas lluvia.

Contaminación de aguas subterráneas: Esta se presenta cuando las condiciones del suelo son favorables para los procesos de iluviación, percolación e infiltración de los aceites usados de tal forma que llegan a los cuerpos de agua subterráneos, alterando sus características.

**4.2.1.2. Impactos ambientales en el aire.** Se dan en este factor los siguientes:

Contaminación al aire por olores ofensivos: De menor magnitud se relacionan directamente con el aroma de los aceites lubricantes.

Contaminación al aire por gases. Los aceites usados presentan ciertas características que los hacen parcialmente volátiles, lo cual libera gases a la atmosfera.

**4.2.1.3. Impactos ambientales en el suelo.** Se dan en este factor los siguientes:

Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas: El contacto directo entre las partículas del suelo y los aceites cambian las propiedades del suelo, alterando sus características.

Disminución de la productividad del suelo: La alteración de las características del suelo y la presencia de sustancias químicas nocivas reduce notablemente la productividad del suelo, dejando éste en condiciones desfavorables para el desarrollo de la vida.

**4.2.2. Impactos ambientales en el medio biótico.** Los impactos ambientales en este medio se clasifican en 2 factores, impactos en biota terrestre y biota acuática.

**4.2.2.1. Impactos en la biota terrestre.** Se dan en este factor los siguientes impactos:

Perdida de vegetación: La degradación de los suelos causada por el contacto con estas sustancias hacen de este un ambiente poco favorable para el desarrollo vegetal.

Afectación del hábitat de fauna terrestre: las sustancias químicas que componen los aceites son altamente contaminantes y nocivos para los ecosistemas ya que deterioran severamente te el medio físico.

Perdida de fauna: La destrucción del hábitat de las especies causa la pérdida de las mismas.

**4.2.2.2. Impactos en la biota acuática.** Se dan en este factor los siguientes impactos:

Disminución o pérdida del recurso hidrobiológico: La contaminación causada por los aceites destruye las condiciones propicias para el mantenimiento de la gran mayoría de las formas de vida en el agua.

Afectación del hábitat de fauna acuática: las sustancias químicas que componen los aceites son altamente contaminantes y nocivos para los ecosistemas.

Afectación a la fauna acuática: La contaminación del agua causa la destrucción de los hábitats de gran número de especies afectando directamente a la fauna acuática.

**4.2.3. Impactos ambientales en el medio socioeconómico y cultural.** Los impactos ambientales en este medio se clasifican en:

**4.2.3.1. Impactos ambientales en la matriz del paisaje.** A nivel visual, el paisaje se ve transformado por la presencia de esta sustancia en el medio.

**4.2.3.2. Impactos en el factor socioeconómico.** La presencia de restos de aceite usado en las inmediaciones o cercanías de las viviendas puede dar mala imagen de la localidad lo cual hace que el valor de las viviendas se vea afectado.

**4.2.4. Evaluación de impactos asociados al manejo inadecuado de los aceites lubricantes usados.** Para la evaluación de los impactos se utilizó la metodología Conesa simplificada arrojando los siguientes resultados:

**4.2.4.1. Calificación para Naturaleza, intensidad y extensión de los impactos asociados a los aceites usados.**

| Medio                     | Factor         | Impacto  | Naturaleza                                | Intensidad | Extensión |   |
|---------------------------|----------------|--|---|------------|-----------|---|
| Abiótico                  | Agua           | Contaminación del agua por inertes                         | N -                                       | 1          | 2         |   |
|                           |                | Contaminación de las corrientes superficiales de agua      | N -                                       | 8          | 4         |   |
|                           |                | Contaminación de aguas subterráneas                        | N -                                       | 1          | 4         |   |
|                           | Aire           | Contaminación al aire por olores ofensivos                 | N -                                       | 1          | 1         |   |
|                           |                | Contaminación al aire por gases                            | N -                                       | 1          | 4         |   |
|                           | Suelos         | Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas | N -                                       | 12         | 2         |   |
|                           |                | Disminución de la productividad del suelo                  | N -                                       | 8          | 1         |   |
|                           |                | Perdida de vegetación                                      | N -                                       | 8          | 1         |   |
|                           | Biótico        | Biota terrestre  | Afectación del hábitat de fauna terrestre | N -        | 4         | 4 |
|                           |                |  | Perdida de fauna                          | N -        | 2         | 4 |
| Biota Acuática            |                | Disminución o pérdida del recurso hidrobiológico           | N -                                       | 4          | 4         |   |
| Socioeconómico y cultural | Paisaje        | Afectación a la fauna acuática                             | N -                                       | 4          | 4         |   |
|                           |                | Deterioro de la calidad del paisaje                        | N -                                       | 4          | 1         |   |
|                           | Socioeconómico | Desvalorización de la propiedad                            | N -                                       | 2          | 1         |   |

Tabla 18. Calificación de impactos ambientales para los criterios Naturaleza, intensidad y extensión.

**4.2.4.2. Calificación para momento, persistencia y reversibilidad de los impactos asociados a los aceites usados.**

| Medio                     | Factor          | Impacto  | Momento | Persistencia | Reversibilidad |
|---------------------------|-----------------|--|---------|--------------|----------------|
| Abiótico                  | Agua            | Contaminación del agua por inertes                         | 4       | 2            | 1              |
|                           |                 | Contaminación de las corrientes superficiales de agua      | 4       | 2            | 2              |
|                           |                 | Contaminación de aguas subterráneas                        | 2       | 4            | 2              |
|                           | Aire            | Contaminación al aire por olores ofensivos                 | 4       | 1            | 1              |
|                           |                 | Contaminación al aire por gases                            | 1       | 2            | 2              |
|                           | Suelos          | Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas | 4       | 4            | 4              |
|                           |                 | Disminución de la productividad del suelo                  | 4       | 4            | 4              |
| Biótico                   | Biota terrestre | Perdida de vegetación                                      | 2       | 2            | 2              |
|                           |                 | Afectación del hábitat de fauna terrestre                  | 4       | 2            | 2              |
|                           | Biota Acuática  | Perdida de fauna   | 4       | 2            | 1              |
|                           |                 | Disminución o pérdida del recurso hidrobiológico           | 4       | 2            | 2              |
| Socioeconómico y cultural | Paisaje         | Afectación a la fauna acuática                             | 4       | 2            | 2              |
|                           |                 | Deterioro de la calidad del paisaje                        | 4       | 4            | 2              |
|                           | Socioeconómico  | Desvalorización de la propiedad                            | 4       | 4            | 2              |

Tabla 19. Calificación de impactos ambientales para los criterios momento, persistencia y reversibilidad.

**4.2.4.3. Calificación para sinergia, acumulación y efecto de los impactos asociados a los aceites usados.**

| Medio    | Factor | Impacto  | Sinergia | Acumulación | Efecto |
|----------|--------|--|----------|-------------|--------|
| Abiótico | Agua   | Contaminación del agua por inertes                         | 1        | 1           | 4      |
|          |        | Contaminación de las corrientes superficiales de agua      | 4        | 4           | 4      |
|          |        | Contaminación de aguas subterráneas                        | 2        | 4           | 1      |
|          | Aire   | Contaminación al aire por olores ofensivos                 | 1        | 1           | 1      |
|          |        | Contaminación al aire por gases                            | 4        | 1           | 1      |
|          | Suelos | Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas | 4        | 4           | 4      |
|          |        | Disminución de la productividad                            | 4        | 4           | 1      |

|                           |                 |  |   |   |   |
|---------------------------|-----------------|--|---|---|---|
|                           |                 | del suelo  |   |   |   |
|                           |                 | Perdida de vegetación                            | 2 | 1 | 1 |
|                           | Biota terrestre | Afectación del hábitat de fauna terrestre        | 2 | 1 | 1 |
| Biótico                   |                 | Perdida de fauna                                 | 1 | 1 | 4 |
|                           | Biota Acuática  | Disminución o pérdida del recurso hidrobiológico | 2 | 4 | 4 |
|                           |                 | Afectación a la fauna acuática                   | 2 | 4 | 4 |
|                           | Paisaje         | Deterioro de la calidad del paisaje              | 1 | 1 | 4 |
| Socioeconómico y cultural | Socioeconómico  | Desvalorización de la propiedad                  | 1 | 1 | 4 |

Tabla 20. Calificación de impactos ambientales para los criterios sinergia, acumulación y efecto.

#### 4.2.4.4. Calificación para periodicidad y recuperabilidad de los impactos asociados a los aceites usados.

| Medio                     | Factor          | Impacto  | Periodicidad | Recuperabilidad |
|---------------------------|-----------------|--|--------------|-----------------|
|                           |                 | Contaminación del agua por inertes                         | 2            | 2               |
|                           | Agua            | Contaminación de las corrientes superficiales de agua      | 4            | 4               |
|                           |                 | Contaminación de aguas subterráneas                        | 4            | 8               |
| Abiótico                  | Aire            | Contaminación al aire por olores ofensivos                 | 1            | 1               |
|                           |                 | Contaminación al aire por gases                            | 1            | 2               |
|                           | Suelos          | Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas | 4            | 4               |
|                           |                 | Disminución de la productividad del suelo                  | 4            | 4               |
|                           |                 | Perdida de vegetación                                      | 1            | 4               |
|                           | Biota terrestre | Afectación del hábitat de fauna terrestre                  | 1            | 2               |
| Biótico                   |                 | Perdida de fauna   | 1            | 2               |
|                           | Biota Acuática  | Disminución o pérdida del recurso hidrobiológico           | 4            | 4               |
|                           |                 | Afectación a la fauna acuática                             | 4            | 4               |
|                           | Paisaje         | Deterioro de la calidad del paisaje                        | 4            | 2               |
| Socioeconómico y cultural | Socioeconómico  | Desvalorización de la propiedad                            | 4            | 2               |

Tabla 21. Calificación de impactos ambientales para los criterios periodicidad y recuperabilidad.

#### 4.2.4.5. Calificación de la importancia para los impactos asociados al manejo

*inadecuado de los aceites usados.*

| Medio                     | Factor          | Impacto  | Importancia |
|---------------------------|-----------------|--|-------------|
| Abiótico                  | Agua            | Contaminación del agua por inertes                         | -24         |
|                           |                 | Contaminación de las corrientes superficiales de agua      | -60         |
|                           | Aire            | Contaminación de aguas subterráneas                        | -38         |
|                           |                 | Contaminación al aire por olores ofensivos                 | -16         |
|                           |                 | Contaminación al aire por gases                            | -25         |
|                           | Suelos          | Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas | -72         |
|                           |                 | Disminución de la productividad del suelo                  | -55         |
| Biótico                   | Biota terrestre | Perdida de vegetación                                      | -41         |
|                           |                 | Afectación del hábitat de fauna terrestre                  | -35         |
|                           | Biota Acuática  | Perdida de fauna   | -30         |
|                           |                 | Disminución o pérdida del recurso hidrobiológico           | -46         |
|                           |                 | Afectación a la fauna acuática                             | -46         |
| Socioeconómico y cultural | Paisaje         | Deterioro de la calidad del paisaje                        | -36         |
|                           | Socioeconómico  | Desvalorización de la propiedad                            | -30         |

Tabla 22. Calificación de impactos ambientales para los criterios periodicidad y recuperabilidad.

Entre los impactos evaluados según su importancia bajo la metodología Conesa, se determinaron que no existen impactos críticos, sin embargo fueron hallados 3 impactos severos los cuales son la contaminación de las corrientes de agua, la alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo y por consiguiente la pérdida en su productividad.

### 4.3 Diseñar diferentes estrategias para el manejo adecuado de los aceites usados generados en los talleres de mantenimiento automotriz en el municipio de Pailitas, Cesar.

Con base a los impactos severos encontrados, se desarrollan las estrategias para el manejo de los residuos de aceites, con la finalidad de tomar medidas que permitan la reducción máxima de las afectaciones al medio.

### Impactos Severos:

- Contaminación de las corrientes de agua.
- Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de los suelos.
- Disminución de la productividad del suelo.

Las estrategias para el manejo adecuado de los aceites se orientaran a la implementación de medidas preventivas que eviten la interacción de ningún tipo entre los aceites usados y el medio ambiente, de tal forma que los impactos ambientales derivados de sus características intrínsecas sean reducidos a cero.

Para la ejecución de estrategias es fundamental la articulación de los actores o agentes interesados los cuales son descritos a continuación:

| ACTORES                                      |               |  |
|--|---------------|--|
| LISTA DE ACTORES                             | TIPO DE ACTOR | FUNCION  |
| UFPSO  | PUBLICO       | Formación de personas idóneo, cuyas actitud y aptitud este orientada a la generación de investigación y solución de problemas (extensión)  |
| ADMINISTRACION MUNICIPAL DE PAILITAS - CESAR | PUBLICO       | Aporta saber y compromiso con el municipio para la continua mejora de este. Mejoramiento de la estructura y equipamiento municipal. Prestar los servicios públicos que establezca la ley. Asegurar el buen manejo de los recursos naturales y el medio ambiente. Proyectar el desarrollo económico, social y ambiental del municipio.                          |
| CORPOCESAR                                   | PUBLICO       | Ejercer autoridad ambiental en su jurisdicción con el propósito de promover y desarrollar actividades y programas de protección ambiental de acuerdo a la normatividad correspondiente, involucrando a la comunidad, para un desarrollo sostenible y un manejo adecuado de los recursos naturales conforme a las directrices del ministerio de medio ambiente. |
| SENA   | PUBLICO       | Impulsar la promoción social del trabajador, a través de su formación profesional integral, para hacer de él   |

|   |         |  |
|---|---------|--|
|   |         | un ciudadano útil y responsable, poseedor de valores morales éticos, culturales y ecológicos. Organizar, desarrollar, administrar y ejecutar programas de formación profesional integral, en coordinación y en función de las necesidades sociales y del sector productivo   |
| POLICIA AMBIENTAL                             | PUBLICO | Velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental. Coordina, dirige, orienta, apoya, supervisa y evalúa a nivel nacional, el cumplimiento del proceso de protección al ambiente y a los recursos naturales.   |
| CONTRALORIA GENERAL DEL DEPARTAMENTO DE CESAR | PUBLICO | Es una entidad pública de carácter técnico con autonomía administrativa y presupuestal, encargada de vigilar, en forma posterior y selectiva, la gestión fiscal de la Administración y de los particulares o entidades que manejan fondos o bienes públicos en el orden departamental, incluyendo el control financiero, de gestión de resultados, teniendo en cuenta el componente ambiental y cultural, fundado en los principios de eficiencia, eficacia, economía, equidad y valoración de los costos ambientales. |
| PROCURADURÍA                                  | PUBLICO | Vigilar el cumplimiento de la Constitución, las leyes, las decisiones judiciales y los actos administrativos; promover y proteger los derechos humanos; defender el interés público y vigilar la conducta oficial de quienes desempeñan funciones públicas; objetivos estos que se logran a través de actuaciones preventivas, de intervención judicial y administrativa y procesos disciplinarios; siendo referentes de eficiencia, eficacia y valoración ética en el ejercicio de la función pública.                |
| JUNTAS DE ACCION COMUNAL                      | PUBLICO | Propender a la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades. A la vez, servir como medio de interlocución con los gobiernos nacional, departamental y municipal.  |

*Tabla 23. Agentes interesados en la solución de la problemática ambiental.*

La gestión para la articulación y organización de los actores, deberá ser responsabilidad de la autoridad ambiental y la administración municipal, los cuales generaran iniciativa en los propietarios de los talleres generadores de aceites usados por medio de la educación ambiental y la exigencia del cumplimiento de la normativa nacional.

**4.3.1. Estrategias para el acercamiento, educación ambiental y concienciación de la comunidad.** Se deberá proceder con la preparación de la comunidad para el proceso que conlleva el cambio de prácticas de manejo de aceites y su disposición que se conciben como normales, pero que no son amigables con el medio ambiente, Para esto el apoyo de las entidades interesadas y en especial las labores de las instituciones educativas tienen el papel fundamental de tomar cartas en el asunto.

Como parte de los objetivos de las universidades y más específicamente como finalidad de la formación de profesionales en la UFPSO en su área de influencia, es propender por la solución de problemáticas, será responsabilidad de los organismos de educación el fomentar la educación ambiental en las comunidades con el fin de sensibilizar a la población del municipio de Pailitas y en especial a los generadores de aceites usados.

Entre las herramientas a usar para la educación ambiental están:

- Talleres.
- Charlas.
- Dinámicas.
- Presentaciones.

Las actividades orientadas a la concienciación y educación ambiental serán financiadas por las instituciones educativas y podrán ser apoyadas por la autoridad ambiental municipal, la alcaldía municipal y demás entidades interesadas en el desarrollo de estas acciones.

|   |               |   |
|---|---------------|---|
| Programa: Acercamiento, educación ambiental y concienciación de la comunidad.   |               |   |
| Objetivo:   |               |   |
| Preparar a la comunidad en general y a los generadores de residuos de aceites lubricantes usados en la transformación de los procesos orientados al cumplimiento de la normatividad nacional correspondiente y la protección del medio ambiente y la salud humana.  |               |   |
| Metas   |               | Indicadores   |
| Informar a la comunidad sobre los efectos adversos al medio ambiente y a la salud, causados por la mala disposición final de los residuos de aceites lubricantes usados.  |               | Número de habitantes educados ambientalmente / N° de habitantes en la comunidad * 100       |
| Enseñar a los generadores de aceites usados la forma correcta con la cual se deben manejar estos residuos.  |               | Número de generadores educados ambientalmente / N° de generadores en el municipio * 100     |
| Etapas.   |               |   |
| Planeación: X   | Construcción: | Operación:  |
| Impactos a los que responde:  |               | Tipo de medida a ejecutar:  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las corrientes de agua.</li> <li>• Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de los suelos.</li> <li>• Disminución de la productividad del suelo.</li> </ul>   |               | Prevención  |
| Lugar de aplicación   |               | Población beneficiada   |
| Población en general del municipio de Pailitas- Cesar.  |               | Población dentro del municipio de Pailitas cesar.   |
| Acciones a desarrollar  |               |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar 2 talleres mensuales dirigidos a los generadores de residuos de lubricantes usados sobre la normatividad nacional ambiental y la aplicación del manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados.</li> <li>• Desarrollar 1 presentación mensual a la comunidad del municipio de Pailitas Cesar sobre cómo cuidar el medio ambiente.</li> <li>• Efectuar 1 charla al mes dirigida a la comunidad del municipio de Pailitas Cesar sobre la importancia de la participación ciudadana en los procesos de mejora y optimización ambiental en pro de los beneficios potenciales.</li> </ul> |               |   |
| Recursos  |               |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos humanos estudiantiles.</li> <li>• Memo fichas.</li> <li>• Presupuesto para actividades (talleres, presentaciones, charlas).</li> </ul>  |               |   |
| Responsable   |               | Instituciones educativas, autoridad ambiental, administración municipal, policía ambiental. |

**4.3.2. Estrategia para la adecuación de instalaciones para el desarrollo de la capacidad de recolección efectiva de los residuos de aceites usados.** Para la gestión adecuada de los residuos de aceites usados, es muy importante poseer mecanismos de manejo de aceites de gran efectividad en cada una de las fases que conlleva su adecuada disposición, de tal forma que no permita la emisión de estas sustancias al medio.

Para esto las instalaciones de los talleres deben adecuarse a las exigencias de la normatividad y ajustarse a las recomendaciones del manual técnico para el manejo de los aceites lubricantes usados.

Como estrategia para el cumplimiento de las normatividad y las recomendaciones para el manejo de estas sustancias, se propone la asociación de los establecimientos generadores de estos residuos de tal forma que puedan reunir esfuerzos para la obtención de las condiciones y elementos necesarios en común para todos los establecimientos, los cuales son:

- Centro de acopio.
- Embudo y/o sistema de drenaje.
- Recipiente de recibo primario.
- Recipiente para el drenaje de filtros y otros elementos.
- Elementos de protección personal.
- Tanques superficiales o tambores.
- Cubierta sobre el área de almacenamiento.
- Áreas de acceso a la zona de almacenamiento temporal.
- Material oleofílico.
- Extintores.

- Bomba de cargue y descargue.
- Manguera para cargue o descargue de aceites lubricantes usados.
- Sistema de tuberías y válvulas
- Tanques superficiales.
- Dique o muro de contención.
- Tanques subterráneos.
- Áreas de acceso a la zona de almacenamiento.

Mediante asociación de talleres, y apoyo financiero de la administración municipal, la financiación de los materiales, equipos y construcción de los elementos requeridos por la normatividad podrán ser adquiridos con mayor facilidad. La capacitación del personal para el manejo de los aceite lubricantes usados conforme a la normatividad será gestionada como responsabilidad de la autoridad ambiental Corpocesar.

|   |  |   |
|---|--|---|
| Programa: Adecuación de instalaciones para el desarrollo de la capacidad de recolección efectiva de los residuos de aceites usados.   |  |   |
| Objetivo:   |  |   |
| Construir y/o adecuar infraestructura necesaria para el manejo de los aceites lubricantes usados conforme a la normatividad nacional.   |  |   |
| Metas   |  | Indicadores   |
| Adecuar cada uno de los talleres mecánicos generadores de aceites lubricantes usados para que tengan la capacidad de recolectar de forma segura los residuos.   |  | Nº de talleres mecánicos generadores adecuados/ Nº total de talleres generadores en el municipio *100 |
| Construir Centro de acopio para el almacenamiento de los aceites lubricantes usados en el municipio de Pailitas.  |  | Construido centro de acopio para el almacenamiento de los aceites lubricantes usados.                 |
| Etapa   |  |   |
| Planeación:   | Construcción: X  | Operación:  |
| Impactos a los que responde:  |  | Tipo de medida a ejecutar:  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las corrientes de agua.</li> <li>• Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de los suelos.</li> <li>• Disminución de la productividad del suelo.</li> </ul>   |  | Prevención  |
| Lugar de aplicación   |  | Población beneficiada   |
| Población en general del municipio de Pailitas- Cesar.  |  | Población dentro del municipio de Pailitas cesar.   |
| Acciones a desarrollar  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de terrenos.</li> <li>• Construcción de instalaciones necesarias.</li> <li>• Adecuación de talleres.</li> </ul>  |  |   |
| Recursos  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos financieros para la compra de terrenos.</li> <li>• Recursos financieros para la adquisición de materiales y equipos.</li> <li>• Recursos financieros para las actividades constructivas</li> <li>• Recursos humanos (Mano de obra)</li> </ul> |  |   |
| Responsable   | Asociación de talleres del municipio, autoridad ambiental, administración municipal. |   |

#### **4.3.3. Estrategia para el manejo y disposición final de los residuos de aceites**

**lubricantes usados.** La estrategia se orienta al cumplimiento del manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados, deberá ser enseñado a los generadores de los residuos por parte de la autoridad ambiental (Corpocesar), instituciones educativas y personal del área ambiental de la administración municipal.

El eje central de la propuesta es la capacitación de los generadores de aceites lubricantes usados de tal forma que estos sean capaces de realizar de forma segura y correcta los procesos correspondientes establecidos en el manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados, los cuales son mencionados a continuación:

- Recepción de aceite lubricante usado.
- Transporte y embalaje.
- Entrega a Acopio.
- Descargue en las instalaciones de un almacenador, un tratador o un disponedor final

Además de los procesos señalados, se deben formular los correspondientes planes de contingencia y de emergencia para garantizar la seguridad laboral, conformes a las exigencias de la autoridad ambiental. Quienes brindaran apoyo y acompañamiento al proceso.

Para el proceso de disposición final del residuo, la autoridad ambiental (Corpocesar) en conjunto con la administración municipal fomentaran y facilitaran al emprendimiento para la creación de empresas encargadas de la disposición final de los aceites lubricantes usados. En caso de no crearse entidad de este tipo, corpocesar y la alcaldía de Pailitas gestionaran la participación de compañías de otras regiones del país como disponedores finales de los residuos generados en el municipio.

|   |   |   |
|---|---|---|
| Programa: manejo y disposición final de los residuos de aceites lubricantes usados.   |   |   |
| Objetivo:   |   |   |
| Hacer disposición final adecuada de los residuos de aceites lubricantes usados en el municipio de Pailitas-Cesar.   |   |   |
| Metas   |   | Indicadores   |
| Recolectar el 100% de los aceites lubricantes usados provenientes de los talleres mecánicos del municipio.  |   | Volumen de aceite lubricante usado recolectado/ Volumen de aceite lubricante usado generado *100      |
| Disponer la totalidad de los aceites lubricantes usados generados en el municipio de Pailitas – Cesar.  |   | Volumen de aceite lubricante usado dispuesto/ Volumen total de aceite lubricante usado generado * 100 |
| Etapa   |   |   |
| Planeación:   | Construcción:   | Operación: X  |
| Impactos a los que responde:  |   | Tipo de medida a ejecutar:  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las corrientes de agua.</li> <li>• Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de los suelos.</li> <li>• Disminución de la productividad del suelo.</li> </ul>   |   | Prevención  |
| Lugar de aplicación   |   | Población beneficiada   |
| Talleres mecánicos generadores de aceites lubricantes usados dentro del municipio de Pailitas-Cesar.  |   | Población dentro del municipio de Pailitas cesar.   |
| Acciones a desarrollar  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de residuos líquidos en cada uno de los talleres generadores.</li> <li>• Transporte de residuos al centro de acopio.</li> <li>• Transporte del líquido al disponedor final.</li> <li>• Disposición final del residuo de aceite lubricante usado conforme al manual técnico.</li> </ul> |   |   |
| Recursos  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos humanos para la recolección de residuos de aceites usados.</li> <li>• Recursos financieros para la adquisición de equipos.</li> <li>• Recursos financieros para la obtención de automóviles de transporte de sustancias peligrosas.</li> </ul>  |   |   |
| Responsable   | Representante Asociación de talleres de Pailitas, disponedor final del residuo, corpocesar. |   |

**4.3.4. Estrategia para el seguimiento de los procesos para la disposición final de los residuos de aceites usados.** El seguimiento y monitoreo de las labores para la gestión de los residuos de aceites lubricantes usados deberá ser responsabilidad de todos los implicados en el

proceso y se realizara mediante auditoria interna a los procesos. En cuanto al seguimiento externo, será responsabilidad de la autoridad ambiental el velar por el cumplimiento de la normatividad y evitar el mal funcionamiento de los procesos en pro de la protección del ambiente y la salud humana.

|   |               |   |
|---|---------------|---|
| Programa: seguimiento de los procesos para la disposición final de los residuos de aceites usados.  |               |   |
| Objetivo:   |               |   |
| Realizar seguimiento periódico de los procesos para la disposición final de los residuos de aceites usados  |               |   |
| Metas   |               | Indicadores   |
| Verificar la capacidad funcional de las operaciones para la gestión de los aceites lubricantes usados.  |               | Número de operaciones verificadas/ Número total de operaciones * 100                        |
| Cumplir con la normatividad ambiental vigente.  |               | Cumplida la totalidad de la normatividad nacional ambiental vigente                         |
| Etapa   |               |   |
| Planeación:   | Construcción: | Operación: X  |
| Impactos a los que responde:  |               | Tipo de medida a ejecutar:  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de las corrientes de agua.</li> <li>Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de los suelos.</li> <li>Disminución de la productividad del suelo.</li> </ul>   |               | Prevención  |
| Lugar de aplicación   |               | Población beneficiada   |
| Talleres mecánicos generadores de aceites lubricantes usados dentro del municipio de Pailitas-Cesar.  |               | Población dentro del municipio de Pailitas cesar.   |
| Acciones a desarrollar  |               |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer los niveles de cumplimiento de la normatividad en cada uno de los procesos.</li> <li>Definir estrategias para la corrección de hallazgos y aplicación de mecanismos para la mejora continua.</li> <li>Aplicar mecanismos para la mejora continua</li> </ul> |               |   |
| Recursos  |               |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos humanos para la conformación de equipo encargado de la auditoria interna.</li> <li>Recursos financieros para la inversión en la corrección de hallazgos.</li> <li>Recursos humanos para el diseño de mecanismos de mejora continúa.</li> </ul>                |               |   |
| Responsable   |               | Representante Asociación de talleres de Pailitas, disponedor final del residuo, corpocesar. |

#### 4.3.5. Síntesis. Manejo de residuos de aceites lubricantes usados.

| Programa: Manejo de sustancias y materiales peligrosos   |   |              |
|--|---|--------------|
| Objetivo:  | Metas   |              |
| Eliminar las emisiones de aceites lubricantes usados al medio ambiente para minimizar al máximo los impactos ambientales asociados con su interacción con el medio ambiente y la salud humana  |   |              |
| Metas  | Indicadores   |              |
| Reducir a 0 los derrames de aceites lubricantes usados en los talleres del municipio de Pailitas cesar.  | Numero de derrames de aceite lubricantes usados controlados/ número total de derrames * 100                   |              |
| Evitar el contacto de los residuos de aceites lubricantes usados con el medio ambiente.  | Volumen de aceite lubricante usado liberado al ambiente/<br>Volumen de aceite lubricante usado generado * 100 |              |
| Reducir a 0 los impactos al ambiente y a la salud humana.  | Numero de impactos ambientales evitados / Numero de impactos ambientales potenciales * 100                    |              |
| Etapa  |   |              |
| Planeación:  | Construcción:   | Operación: X |
| Impactos a los que responde:   | Tipo de medida a ejecutar:  |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las corrientes de agua.</li> <li>• Alteración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de los suelos.</li> <li>• Disminución de la productividad del suelo.</li> </ul>  | Prevención  |              |
| Lugar de aplicación  | Población beneficiada   |              |
| Talleres mecánicos generadores de aceites lubricantes usados dentro del municipio de Pailitas-Cesar.   | Población dentro del municipio de Pailitas cesar.   |              |
| Acciones a desarrollar   |   |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de asociación para la gestión de los residuos de aceites lubricantes usados en el municipio de Pailitas- Cesar.</li> <li>• Adecuación de instalaciones de los talleres.</li> <li>• Adquisición de equipos.</li> <li>• Construcción de centro de acopio.</li> <li>• Realizar seguimiento a las actividades para el manejo de los residuos generados.</li> </ul> |   |              |
| Recursos   |   |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos financieros para actividades constructivas y adquisición de equipos.</li> <li>• Recursos humanos para la ejecución de actividades constructivas, actividades de seguimiento y control y ejecución de acciones.</li> </ul>  |   |              |
| Responsable  | Representante Asociación de talleres de Pailitas  |              |

Tabla 24. Programa de manejo de los residuos líquidos de aceites lubricantes usados.

## Capítulo 5. Administración del Proyecto

### 5.1 Recursos

**5.1.1 Recursos Humanos.** Para la ejecución del proyecto se contará con el apoyo de las siguientes personas.

| Nº | Participantes del Proyecto         | Función                | Institución   |
|----|------------------------------------|------------------------|---|
| 1  | Yurith Cecilia Hoyos Téllez        | Directora del Proyecto | Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña                            |
| 2  | Juan Sebastián Sanguino de la Rosa | Ejecutora del proyecto | Estudiante de Ingeniería Ambiental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña |
| 3  | Elexso Trigos Jácome               | Ejecutora del proyecto | Estudiante de Ingeniería Ambiental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña |

*Tabla 25 Nota. La tabla muestra las personas que estarán a cargo de la formulación de un plan de manejo de residuos de aceites usados en el municipio de Pailitas/Cesar.*

### 5.1.2 Recursos financieros e Institucionales

| Actividades                                    | Material                   | Cantidad | Valor Unitario | Valor Total | Aporte Autores | Aporte Institucional |
|--|----------------------------|----------|----------------|-------------|----------------|----------------------|
| <b>Recopilación de la Información en campo</b> | Lápiz                      | 6        | \$1.000        | \$6.000     | X              |                      |
|  | Encuestas o notas de campo | 12       | \$2.000        | \$24.000    | X              |                      |
|  | Borradores                 | 6        | \$1.000        | \$6.000     | X              |                      |
|  | Registro fotográfico       | Global   | N/A            | \$5.000     | X              |                      |
|  | Transporte                 | Global   | N/A            | \$200.000   | X              |                      |
|  |                            |          |                |             | X              |                      |

|                       |                                 |           |             |                     |   |   |
|-----------------------|---------------------------------|-----------|-------------|---------------------|---|---|
|                       | Guantes                         | 10        | \$10.000    | \$100.000           |   |   |
|                       | Tapabocas                       | 10        | \$500       | \$5.000             | X |   |
|                       | Overol                          | 2         | \$60.000    | \$120.000           | X |   |
| <b>Recurso Humano</b> | Asesoría Director               | 100 horas | \$25.000    | \$2.500.000         |   | X |
|                       | Asesoría Jurado 1               | 30 horas  | \$25.000    | \$750.000           |   | X |
|                       | Asesoría jurado 2               | 30 horas  | \$25.000    | \$750.000           |   | X |
|                       | Tiempo dedicado por los autores | 4 meses   | \$2.200.000 | \$17.600.000        | X |   |
| <b>VALOR TOTAL</b>    |                                 |           |             | <b>\$22.645.000</b> |   |   |

*Tabla 26 Presupuesto Nota. La tabla muestra el presupuesto para la ejecución del proyecto. Fuente: Autores (2018). \*El valor presupuestado por el tiempo invertido por los autores del proyecto no será remunerado.*

## Capítulo 6. Conclusiones.

Mediante el estudio realizado en los talleres generadores de residuos de aceites lubricantes usados en el municipio de Pailitas- Cesar, se determinó en primer lugar la deficiencia en cuanto a conocimiento relacionado a la normatividad que reglamenta la disposición final de estos residuos y los impactos que ocasiona el mal manejo de estas sustancias al ambiente y la salud humana. Sin embargo se evidencio el interés de las personas generadoras de estas sustancias por realizar cambios a sus procesos con el fin de adaptarse a las exigencias de la normatividad y evitar la contaminación ambiental.

En segundo lugar se evidenciaron los pobres y rudimentarios mecanismos de funcionamiento de los talleres, así como la ausencia de sistemas para el control de emisiones de sustancias peligrosas, la manipulación de sustancias y elementos peligrosos sin elementos de protección personal y poco interés por evitar los derrames de aceites lubricantes usados al medio.

Se estableció en tercer lugar que los impactos ambientales de mayor importancia están orientados a los sistemas acuáticos y a l factor suelo, los cuales son los más afectados por la contaminación por los aceites usados y la forma en la cual se llevan a cabo los procedimientos dentro de los talleres.

Por último se llegó a la conclusión de que la concienciación ambiental por medio de los procesos de educación ambiental, la articulación de diversos actores interesados en el manejo de las sustancias peligrosas y la asociación de los talleres generadores, es necesaria para la construcción de mecanismos dirigidos al manejo adecuado de los residuos de aceites lubricantes usados como estrategia y medida preventiva necesaria para la reducción de los impactos al ambiente y la salud humana causados por estas sustancias.

## **Capítulo 7. Recomendaciones.**

Se recomienda que las instituciones educativas tomen papel en el asunto en cuanto a los procesos de educación ambiental dirigidos a la población del municipio y los generadores de los residuos. Además se recomienda con urgencia poner en acción las estrategias plasmadas en el presente proyecto para evitar los impactos al medio y a la salud de los pobladores. Se recomienda también a la autoridad ambiental hacer mayor acompañamiento en el municipio, enfocar esfuerzos en el cumplimiento de la normatividad ambiental y acompañar el proceso de mejoras de las actividades correspondientes a la generación de residuos de aceites lubricantes usados.

## Referencias

- Alcaldía de Pailitas - Cesar. (2012). Nuestro Municipio Información general. Recuperado el 26 de junio de 2018, de [http://www.pailitas-cesar.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.pailitas-cesar.gov.co/informacion_general.shtml)
- Alcaldiabogota. (1989). Decreto 919. Recuperado el 08 de agosto de 2018, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13549>
- Alcaldiabogota. (1990). Decreto 283. Recuperado el 08 de agosto de 2018, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8807>
- Alcaldiabogota. (1993). Ley 99. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>
- Ambientebogota. (2012). Aspectos e Impactos Ambientales. Obtenido de [http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=1c697920-c8b1-4425-8952-1b16718a223b&groupId=24732](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=1c697920-c8b1-4425-8952-1b16718a223b&groupId=24732)
- Ambientebogota. (2017). Aceites Usados. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/aceites-usados>
- Camdessus, M. (1995). Reglas, instituciones y estrategias para el bien común en una economía global. Ponencia inaugural de la Conferencia Internacional “Crecimiento económico ¿para qué futuro?”, realizada en el Jacques Maritain International Institute. Roma, : Centro Latinoamericano de Economía Humana (CLAEH).
- Field, B. C. (1995). Economía ambiental. Bogotá: Mc. Graw Hill.
- Funcionpublica. (1974). Decreto 2811 . Obtenido de <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

Jacobs, M. (1995). Economía verde. Medio ambiente y desarrollo sostenible. Bogotá: Tercer Mundo Editores y Ediciones Uniandes.

Minambiente. (1974). Decreto 2811. Obtenido de [http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto\\_2811\\_de\\_1974.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf)

Minambiente. (1996). Ley 253. Recuperado el 08 de agosto de 2018, de [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1996/ley\\_0253\\_1996.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1996/ley_0253_1996.pdf)

Minambiente. (2005). Convenio 063 de 2005. Manual para el manejo integral de aceites lubricantes usados.

Minambiente. (2005). Convenio 063 de 2005. Manual para el manejo integral de aceites lubricantes usados. Convenio de cooperación científica, tecnológica y financiera para el diseño de las estrategias y lineamientos técnicos requeridos para gestión ambientalmente adecuada.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Aceites Lubricantes Usados. Recuperado el 08 de agosto de 2018, de <https://acp.com.co/web2017/images/pdf/combustiblesylubricantes/FAU/Manual-AU-final-14.pdf>

Mundocompresor. (julio de 2018). Lubricante. Obtenido de <https://www.mundocompresor.com/diccionario-tecnico/lubricante>

Muñiz, R. (s.f.). . Hace alusión a una situación propia de un mercado en donde existen varios oferentes y demandantes para un bien o un servicio determinado. Recuperado el 25 de marzo de 2018, de <http://www.marketing-xxi.com/analisis-competitivo-17.htm>

- Psicol.unam. (s.f). Métodos de investigación . Recuperado el 26 de junio de 2018, de <http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/METO2F.pdf>.
- Rodríguez, P. L. (2011). Lineamientos para el manejo y disposición final de aceites lubricantes usados en florencia caquetá. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis125.pdf>
- Sánchez, P. G. (marzo de 2002). Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia. Recuperado el 26 de junio de 2018, de [https://www.autoreseditores.com/book\\_preview/pdf/000007937.pdf?1518508327](https://www.autoreseditores.com/book_preview/pdf/000007937.pdf?1518508327)
- Secretariassenado. (1996). Ley 253. Recuperado el 08 de agosto de 2018, de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0253\\_1996.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0253_1996.html)
- Secretariassenado. (1998). Ley 430. Recuperado el 08 de agosto de 2018, de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0430\\_1998.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0430_1998.html)
- Sedapal. (s.f). Identificación y evaluación de impactos. Obtenido de <http://www.sedapal.com.pe/Contenido/ambiental/ambiental/disco1/010%20CAPITULO%209%20IDENTIFICACION%20Y%20EVALUACION%20DE%20IMPACTO.pdf>
- Sostenible., M. d. (2014). Manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados de origen automotor e industrial. . 2da. Ed.
- Tun, J. J. (5 de mayo de 2015). Reciclaje de aceite . Recuperado el 6 de agosto de 2018, de <https://reciclajedeaceite.wordpress.com/marco-teorico/>
- Whisman, M., Goetzinger, J., & Cotton, F. .. (1974). Waste lubricating oil research: an investigation of several re-refining methods, Bureau of Mine, Bartlesville. Energy Reseach Center.

# Apéndice

## Apéndice A. Encuestas a propietarios y empleados de los talleres



### UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA ENCUESTAS DIRIGIDA A LOS TALLERES DEL MUNICIPIO DE PAILITAS, CESAR

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

1. Número de empleados de la empresa

1 a 5 \_\_\_\_  
6 a 10 \_\_\_\_  
Más de 10 \_\_\_\_

2. Tiempo de creación de la empresa

Menor a 1 año \_\_\_\_  
1 a 2 años \_\_\_\_  
3 a 5 años \_\_\_\_  
Más de 5 años \_\_\_\_

3. Actividad económica de la empresa

Venta de productos, partes y repuestos \_\_\_\_  
Mantenimiento y reparación \_\_\_\_  
Cambio de aceite \_\_\_\_  
Otro \_\_\_\_

4. Clientes.

Motos \_\_\_\_  
Automóviles \_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_

5. ¿La empresa tiene cámara de comercio?

Si \_\_\_\_  
No \_\_\_\_

6. ¿La empresa está inscrita como generador de residuos peligrosos ante la autoridad ambiental?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

7. ¿Conoce usted cuales son los residuos peligrosos manipulados en la actividad económica que realiza la empresa?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

8. ¿Cuáles son los tipos de residuos peligrosos líquidos generados en la empresa o establecimiento?

Aceites lubricantes usados \_\_\_\_

Gasolina \_\_\_\_

Thinner \_\_\_\_

Mezcla agua-RESPEL \_\_\_\_

Otro \_\_\_\_

9. Volumen generado de aceite lubricante usado al mes

1 a 5 \_\_\_\_

6 a 10 \_\_\_\_

11 a 20 \_\_\_\_

Más de 20 \_\_\_\_

10 ¿Conoce el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites lubricantes usados?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

10. ¿Dónde deposita y/o almacena los residuos peligrosos líquidos (aceite usado) generados en su empresa o establecimiento?

Vierte directamente al alcantarillado \_\_\_\_

Almacena temporalmente, vende o comercializa \_\_\_\_

Vierte directamente a una fuente de agua \_\_\_\_

Vierte en el suelo \_\_\_\_

Reutiliza \_\_\_\_

Regala \_\_\_\_

Otro \_\_\_\_

11. ¿Alguna empresa o persona recolecta el aceite usado para darle tratamiento?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

12. ¿Cada cuánto la empresa o persona hace la recolección de los aceites usados?

Semanal \_\_\_\_

Una vez al mes \_\_\_\_

Más de un mes \_\_\_\_

13. ¿El establecimiento tiene un plan de gestión para el manejo de los residuos sólidos y líquidos generados durante su actividad?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

14. ¿La autoridad ambiental ha realizado en el establecimiento o localidad, actividades informativas de sensibilización, de divulgación y educación donde se promueva la gestión integral de residuos peligrosos?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**  
**ENCUESTAS DIRIGIDA A LOS TALLERES DEL MUNICIPIO DE**  
**PAILITAS, CESAR**

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

1. Número de empleados de la empresa

1 a 5 \_\_\_\_

6 a 10 \_\_\_\_

Más de 10 \_\_\_\_

2. Tiempo de creación de la empresa

Menor a 1 año \_\_\_\_

1 a 2 años \_\_\_\_

3 a 5 años \_\_\_\_

Más de 5 años \_\_\_\_

3. Actividad económica de la empresa

Venta de productos, partes y repuestos \_\_\_\_

Mantenimiento y reparación \_\_\_\_

Cambio de aceite \_\_\_\_

Otro \_\_\_\_

4. Clientes.

Motos \_\_\_\_

Automóviles \_\_\_\_

Otros \_\_\_\_

5. ¿La empresa tiene cámara de comercio?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

6. ¿La empresa está inscrita como generador de residuos peligrosos ante la autoridad ambiental?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

7. ¿Conoce usted cuales son los residuos peligrosos manipulados en la actividad económica que realiza la empresa?

Si \_\_\_\_  
No \_\_\_\_

8. ¿Cuáles son los tipos de residuos peligrosos líquidos generados en la empresa o establecimiento?

Aceites lubricantes usados \_\_\_\_  
Gasolina \_\_\_\_  
Thinner \_\_\_\_  
Mezcla agua-RESPEL \_\_\_\_  
Otro \_\_\_\_

9. Volumen generado de aceite lubricante usado al mes

1 a 5 \_\_\_\_  
6 a 10 \_\_\_\_  
11 a 20 \_\_\_\_  
Más de 20 \_\_\_\_

10 ¿Conoce el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites lubricantes usados?

Si \_\_\_\_  
No \_\_\_\_

10. ¿Dónde deposita y/o almacena los residuos peligrosos líquidos (aceite usado) generados en su empresa o establecimiento?

Vierte directamente al alcantarillado \_\_\_\_  
Almacena temporalmente, vende o comercializa \_\_\_\_  
Vierte directamente a una fuente de agua \_\_\_\_  
Vierte en el suelo \_\_\_\_  
Reutiliza \_\_\_\_  
Regala \_\_\_\_  
Otro \_\_\_\_

11. ¿Alguna empresa o persona recolecta el aceite usado para darle tratamiento?

Si \_\_\_\_  
No \_\_\_\_

12. ¿Cada cuánto la empresa o persona hace la recolección de los aceites usados?

Semanal \_\_\_\_  
Una vez al mes \_\_\_\_  
Más de un mes \_\_\_\_

13. ¿El establecimiento tiene un plan de gestión para el manejo de los residuos sólidos y líquidos generados durante su actividad?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

14. ¿La autoridad ambiental ha realizado en el establecimiento o localidad, actividades informativas de sensibilización, de divulgación y educación donde se promueva la gestión integral de residuos peligrosos?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

## Apéndice B. Registro fotográfico.

Registro fotográfico actividades de entrevista y educación ambiental.



Registro fotográfico actividades de identificación de problemáticas ambientales.



Registro fotográfico medición de niveles de aceites producidos.



Registro fotográfico formato de monitoreo y medicion de volúmenes de aceite lubricante usado generados en cada taller.



## FORMATO DE MONITOREO DE ACEITE USADO

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

PRODUCTO: ACEITE MINERAL \_\_\_

SEMANA: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE MEDIDA: GALONES \_\_\_ LITROS \_\_\_

\_\_\_\_\_  
FIRMA RESPONSABLE TALLER

\_\_\_\_\_  
FIRMA RESPONSABLE MEDICIÓN



## FORMATO DE MONITOREO DE ACEITE USADO

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

PRODUCTO: ACEITE MINERAL \_\_\_

SEMANA: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE MEDIDA: GALONES \_\_\_ LITROS \_\_\_

\_\_\_\_\_  
FIRMA RESPONSABLE TALLER

\_\_\_\_\_  
FIRMA RESPONSABLE MEDICIÓN

Registro fotográfico instrumentos usados para las actividades de acercamiento y concienciación de los generadores de aceite lubricante usado.

## Procesos

Como todos los residuos aprovechables, el aceite usado exige unos requisitos previos. Debe ser correctamente extraído y almacenado y, una vez recuperado, es analizado en los centros de almacenamiento temporal o en centros de transferencia donde se determina su destino final para ser tratado a través de los siguientes procesos:

### Regeneración

El proceso consiste en eliminar diferentes sedimentos del residuo para obtener una base lubricante válida para su reformulación en nuevo aceite lubricante.

### Valorización energética

Tratamiento físico-químico de descontaminación del aceite usado que posibilita su posterior uso como combustible industrial, aprovechando su poder calorífico en centrales térmicas de generación eléctrica, cementeras, papeleras, equipos marinos, etc.

## Reciclado

El aceite usado también se puede someter a un reciclado material, siendo válido para producir otros materiales como betún asfáltico que luego se usa para telas impermeabilizantes o en el asfaltado de carreteras, pinturas, tintas, fertilizantes o arcillas expandidas.

### Beneficios ambientales y económicos



### Ahorro de materias primas

Con 3 litros de aceite usado se obtienen 2 litros de aceite nuevo, mientras que para obtener la misma cantidad de aceite a partir del primer refinado del petróleo necesitaremos cerca de 140 litros.



Universidad Francisco de Paula Santander  
Cúcuta - Colombia

JUAN SEBASTIAN SANGUINO DE LA ROSA  
ELEXO TRIGOS JACOME

# ACEITE USADO

## Un residuo peligroso



## UN RESIDUO PELIGROSO

El aceite usado procedente de vehículos y maquinaria industrial es uno de los residuos más contaminantes que existen. Durante su utilización, estos lubricantes se degradan originando sustancias tóxicas y metales pesados que se producen por la exposición a altas temperaturas y presión dentro de los motores, máquinas y procesos donde se utilizan.

### EFFECTOS AMBIENTALES EN EL AGUA

Produce una película impermeable que puede asfixiar a los seres vivos que allí habitan. Un litro de aceite usado puede contaminar un millón de litros de agua.

### EN EL AIRE

Si el aceite usado se quema origina importantes problemas de contaminación y emite gases muy tóxicos, debido a la presencia en este aceite de compuestos de plomo, cloro, fósforo, azufre, etc..

## EN LA TIERRA

El vertido del aceite usado puede perjudicar tanto el suelo como las aguas superficiales y subterráneas, afectando gravemente a la fertilidad del suelo, al alterar su actividad biológica y química.



### ¿Por qué es tan contaminante el aceite usado?

- Por la presencia de sustancias tóxicas y metales pesados
- Por su baja biodegradabilidad
- Por su capacidad de acumulación e infiltración en los seres vivos, la tierra y el agua
- Por la emisión de gases tóxicos, si se quema
- Por la persistencia en el tiempo de sus componentes nocivos

## ¿Por qué se debe hacer un manejo especial a los aceites usados?

El desconocimiento de la norma hace que las personas den una disposición final inadecuada a estos aceites, dándole usos no apropiados como:

- Vertido al suelo, cursos de agua, alcantarillado y sistemas de drenaje
- Desmoldante de piezas de ladrillo y tejas de arcilla.
- Control de maleza.
- Inmunización de madera.
- Mezclas con plaguicidas, solventes
- Uso como combustible en quemas a cielo abierto y en combustiones no controladas

### ¿Qué se hace con el aceite usado?

Se trata de un residuo de gran riqueza. En su composición aparecen importantes recursos materiales y energéticos, que permiten al aceite usado ser valorizado en su totalidad y utilizado como materia prima para la fabricación de nuevos productos.

# SABIAS QUE...

Se estima que un litro de aceite usado es capaz de contaminar 1000 m<sup>3</sup> de agua.

**¡NO CONTAMINES  
RECICLA!**

# SABIAS QUE...

## La **LEY 1252 de 2008. Artículo 7°. Responsabilidad del generador.**

El generador será responsable de los residuos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, equipos desmantelados y en desuso, elementos de protección personal utilizados en la manipulación de este tipo de residuos y por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.

**¡NO CONTAMINES  
RECICLA!**

# SABIAS QUE...

Existe un manual para el manejo de aceites lubricantes usados, el cual define los procedimientos que debe implementar cualquier persona natural o jurídica, que produzca o importe con fines comerciales aceites nuevos lubricantes de motor.

**¡NO CONTAMINES  
RECICLA!**

# SABIAS QUE...

## **La LEY 1252 de 2008. Artículo 17. Sanciones.**

En caso de Violación de las prohibiciones definidas en la presente ley, las Autoridades impondrán las sanciones administrativas, penales o disciplinarias a que haya lugar, sin perjuicio de la responsabilidad que sea imputable por impactos o daños originados al medio ambiente, la salud humana, la integridad física y la vida de los habitantes.

**¡NO CONTAMINES  
RECICLA!**

# SABIAS QUE...

Los vertidos de aceite usado en el suelo contaminan no solo ese suelo, si no también las aguas superficiales y subterráneas, eliminando la fertilidad de las tierras al impedir el normal desarrollo de su actividad biológica y química

**¡NO CONTAMINES  
RECICLA!**