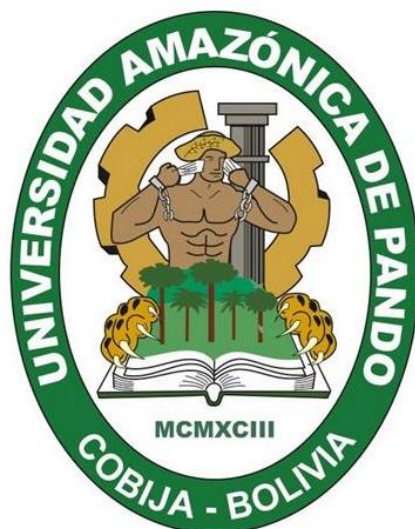


**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES**  
**CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL**



**PLAN DE MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS PROVENIENTES  
DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL MUNICIPIO DE COBIJA**

**PROYECTO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA  
INGENIERO AMBIENTAL**

*Autor: Gabriela Carol Apaza Mercado*

*Tutor: M.Sc. Ing. Zenobio Mamani Rivas*

*Cobija – Pando - Bolivia*  
*2021*

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES**  
**CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PLAN DE MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS PROVENIENTES  
DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL MUNICIPIO DE COBIJA**

Tesis de grado sometida a consideraciones de la Universidad Amazónica de Pando.  
Área de Ciencias Biológicas y Naturales. Carrera Ingeniería Ambiental

Requisito para optar al grado de:

Licenciatura Ingeniero Ambiental

Por:

*Gabriela Carol Apaza Mercado*

***COBIJA- PANDO- BOLIVIA***

## HOJA DE APROBACIÓN

Firmantes:

---

Msc. Lic. Nancy Acuña Álvares  
**DIRECTORA ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES**

---

Ing. Erika Roxana Navarro Arroyo  
**TRIBUNAL**

---

Ing. Elizabeth Aguada Taborga  
**TRIBUNAL**

---

Arq. Giovanni Reis Cavalcante  
**TRIBUNAL**

---

M. Sc. Ing. Zenobio Mamani Rivas  
**TUTOR**

---

Univ. Gabriela Carol Apaza Mercado  
**POSTULANTE**

### **Dedicatoria**

Dedico este proyecto a mis padres y hermanas por todo el apoyo incondicional y por estar presentes en toda mi formación profesional, también quiero dedicar a mi tutor por el acompañamiento y la orientación recibida.

## **Agradecimientos**

Primeramente agradecer a Dios, por permitirme alcanzar mis éxitos y seguir adelante.

A mis padres y hermanas por fortalecerme cada día con sus palabras de apoyo.

A mis docentes, por inculcarme conocimientos esenciales para desenvolverme como un excelente profesional.

A mi tutor por guiarme en cada paso hasta alcanzar mis logros.

## Contenido

RESUMEN.....	14
INTRODUCCIÓN.....	1
1. NOMBRE DE LA ENTIDAD BENEFICIARIA.....	3
2. REFERENCIA GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.....	3
3. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO.....	4
4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	5
5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
6. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	7
1.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	7
1.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	8
1.4. JUSTIFICACION AMBIENTAL.....	9
1.5. JUSTIFICACION INDIVIDUAL.....	9
7. OBJETIVOS.....	10
7.1. Objetivo general.....	10
7.2. Objetivos específicos.....	10
8. MARCO TEÓRICO.....	10
1.6. MARCO CONTEXTUAL.....	10
1.7. MARCO CONCEPTUAL.....	12
7.2.3. Aceites lubricantes usados.....	12
7.2.4. Contaminantes de los aceites usados.....	12
7.2.5. Degradación del aceite lubricante usado.....	13
7.2.6. Aceites lubricantes.....	13
7.2.7. Propiedades del aceite lubricante.....	13
7.2.8. Efectos negativos del aceite lubricante usados.....	14
1.1. MARCO LEGAL.....	17
9. MARCO REFERENCIAL.....	19
10. FACTIBILIDAD.....	20
10.1. Técnica.....	20
10.2. Económica.....	21
10.3. Operacional.....	21

11.	DIAGNÓSTICO.....	22
11.1.	Área de estudio.....	22
11.2.	Alcance.....	27
11.3.	Población.....	27
11.4.	Generalidades de los talleres.....	28
11.5.	Infraestructura del área de almacenamiento.....	32
11.6.	Infraestructura de área de trabajo.....	33
11.7.	Análisis de resultados de la encuesta.....	34
11.8.	Impactos ambientales.....	50
12.	DISEÑO DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ACEITES LUBRICANTES USADOS GENERADOS EN LAS TIENDAS LUBRICADORAS Y TALLERES MECÁNICOS EN EL MUNICIPIO DE COBIJA.....	52
1.	Generalidades.....	52
2.	Objetivos.....	53
2.1.	Objetivo general.....	53
2.2.	Objetivos específicos.....	53
3.	Alcance.....	53
4.	Definiciones.....	54
4.1.	Descripción de los aceites usados.....	55
5.	Marco legal.....	56
6.	Procedimiento para la recolección del aceite usado.....	57
7.	Condiciones necesarias que se deben cumplir las tiendas lubricadoras y talleres mecánicos para una adecuada recolección y almacenaje.....	58
7.1.	Área de lubricación.....	58
7.2.	Sistema de recolección del residuo.....	60
7.3.	Recipiente de recolección.....	61
7.4.	Recolección de filtros.....	62
7.5.	Recipiente de almacenamiento.....	62
7.6.	Etiquetado.....	63
7.7.	Etiquetado de seguridad.....	64
7.8.	Material para el control de goteo, fugas y derrames.....	65
7.9.	Extintor.....	65
7.10.	Elementos de protección personal.....	66

7.11.	Área de acceso a la zona del almacenamiento temporal.....	67
7.12.	Cubierta sobre los recipientes del área de almacenamiento .....	68
7.12.1.	Recomendaciones en caso de accidentes .....	68
7.12.2.	Procedimientos para el recojo del aceite lubricante usado en las instalaciones acopiadoras primarias a las instalaciones acopiadoras .....	70
7.12.3.	Procedimiento para la entrega de aceites lubricantes usados .....	71
7.12.4.	Pasos a seguir antes de recepcionar los aceites lubricantes usados .....	71
7.12.5.	Ficha para el recojo de los aceites usados en los talleres mecánicos y tiendas lubricadoras. ....	72
7.12.6.	Transporte.....	73
	Los carros o tanques que transportaran los aceites lubricantes usados deberán contar con las siguientes características:.....	73
7.12.7.	Entrega o descargue de aceite al centro copiator.....	74
7.12.8.	Monitoreo y seguimiento.....	74
8.	PRESUPUESTO.....	75
9.	EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....	77
9.2.	Evaluación económica .....	77
9.3.	Evaluación social .....	79
9.4.	Evaluación ambiental .....	80
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
	Bibliografía.....	84
	ANEXOS.....	89

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> .....	4
Localización del municipio de Cobija.....	4
<b>Figura 2</b> .....	23
Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras en la ciudad de Cobija .....	23
<b>Figura 3</b> .....	23
Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras de la ciudad de Cobija .....	23
<b>Figura 4</b> .....	24
Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras de la ciudad de Cobija.....	24
<b>Figura 5</b> .....	24
Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras de la ciudad de Cobija .....	24
<b>Figura 6</b> .....	25
Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras de la ciudad de Cobija.....	25
<b>Figura 7</b> .....	25
Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras de la ciudad de Cobija .....	25
<b>Figura 8</b> .....	26
Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras de la ciudad de Cobija .....	26
<b>Figura 9</b> .....	26
Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras de la ciudad de Cobija.....	26
<b>Figura 10</b> .....	29
Recolección de los aceites usados sin cubierta protectora o sellado .....	29
<b>Figura 11</b> .....	29
Manipulación de aceites lubricantes usados sin medidas de protección necesaria .....	29
<b>Figura 12</b> .....	30
Derrames de aceites lubricantes usados en los suelos y recipientes de recolección .....	30
<b>Figura 13</b> .....	30
Lugar de almacenamiento del aceite lubricante usado dentro de tiendas y talleres .....	30
<b>Figura 14</b> .....	31
Almacenamiento de aceites usados .....	31
<b>Figura 15</b> .....	32
Infraestructura de almacenamiento temporal .....	32
<b>Figura 16</b> .....	33

Infraestructura de los talleres mecánico .....	33
<b>Figura 17</b> .....	33
Infraestructura de las tiendas lubricantes .....	33
<b>Figura 18</b> .....	34
Sexo de los encuestados .....	34
<b>Figura 19</b> .....	35
Tiempo de funcionamiento de los talleres .....	35
<b>Figura 20</b> .....	36
Cantidad de autos y motos que cambian sus aceites lubricantes usados por día .....	36
<b>Figura 21</b> .....	37
Cantidad de litros almacenados por día en cada taller y tienda lubricadora .....	37
<b>Figura 22</b> .....	39
Medidas de protección que se utilizan con mayor frecuencia .....	39
<b>Figura 23</b> .....	40
Lugar de almacenamiento del aceite lubricante usado .....	40
<b>Figura 24</b> .....	41
Tiempo de almacenamiento de los aceites usados dentro de cada tienda taller mecánico .....	41
<b>Figura 25</b> .....	42
Forma de almacenamiento de los aceites usados .....	42
<b>Figura 26</b> .....	43
Inversión económica de las tiendas talleres mecánicos .....	43
<b>Figura 27</b> .....	44
Conocimiento de leyes y reglamentos ambientales referente al manejo de sustancias peligrosas por los propietarios de las tiendas y talleres mecánicos .....	44
<b>Figura 28</b> .....	45
Visita frecuente por autoridades ambientales .....	45
<b>Figura 29</b> .....	46
Percepción daños frecuentes en la salud por el personal que se encuentra en contacto directo....	46
<b>Figura 30</b> .....	47
Derrames según propietarios de tiendas y talleres mecánicos .....	47
<b>Figura 31</b> .....	48
Análisis referente a la afectación de los aceites usados en el medio ambiente .....	48

<b>Figura 32</b> .....	48
Tipo de vehiculo que se atiende con mayor frecuencias en las tiendas y talleres mecanicos .....	48
<b>Figura 33</b> .....	49
Aceptación sobre la creación de un centro de acopio.....	49
<b>Figura 34</b> .....	50
Derrames, goteos y fugas de aceite lubricante .....	50
<b>Figura 35</b> .....	51
Volumen estimado de aceites generados por día, semana, mensual y anual .....	51
<b>Figura 36</b> .....	59
Área de lubricación .....	59
<b>Figura 37</b> .....	62
Recipiente drenaje de filtros .....	62
<b>Figura 38</b> .....	64
Etiquetado.....	64
<b>Figura 39</b> .....	64
Etiquetado de seguridad modelo ROMBO NFPA 704 .....	64
<b>Figura 40</b> .....	65
Características del etiquetado de seguridad modelo ROMBO NFPA 704 .....	65
<b>Figura 41</b> .....	68
Área de almacenamiento .....	68

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> .....	34
<i>Personas encuestadas según sexo</i> .....	34
<b>Tabla 2</b> .....	35
<i>Tiempo de funcionamiento del taller</i> .....	35
<b>Tabla 3</b> .....	36
<i>Autos y motos que cambian aceite aproximadamente por día</i> .....	36
<b>Tabla 4</b> .....	37
<i>¿Cuántos litros de aceite usado aproximadamente almacena por día?</i> .....	37
<b>Tabla 5</b> .....	38
<i>Medidas de seguridad se utilizan</i> .....	38
<b>Tabla 6</b> .....	40
<i>Lugar de almacenamiento de los aceites usados</i> .....	40
<b>Tabla 7</b> .....	41
<i>Tiempo lo almacena los aceites usados</i> .....	41
<b>Tabla 8</b> .....	42
<i>Inversión de la tienda o taller lubricadora se encuentra en un rango</i> .....	42
<b>Tabla 9</b> .....	44
<i>Conocimiento de los reglamentos y las leyes ambientales</i> .....	44
<b>Tabla 10</b> .....	45
<i>Visitas de las autoridades ambientales competentes</i> .....	45
<b>Tabla 11</b> .....	46
<i>Percepción del derrame de aceites usados por parte del propietario</i> .....	46
<b>Tabla 12</b> .....	49
<i>¿Estaría usted de acuerdo en que se cree un centro de acopio de aceites lubricantes usados?</i> .....	49
<b>Tabla 13</b> .....	51
<i>Cantidad de aceite almacenado por día</i> .....	51
<b>Tabla 14</b> .....	73
<i>Formato de ficha de recolección de aceites usados de las tiendas y talleres mecánicos</i> .....	73
<b>Tabla 15</b> .....	75
<i>Presupuesto para las tiendas y talleres mecánicos</i> .....	75

<b>Tabla 16</b> .....	76
<i>Presupuesto para el municipio de Cobija</i> .....	76

### **Índice de cuadros**

#### **Cuadro 1**

<i>Materiales para el sistema de recolección</i> .....	60
--	----

#### **Cuadro 2**

<i>Trasvasado del recipiente de recolección</i> .....	61
---	----

#### **Cuadro 3**

<i>Recipiente de almacenamiento</i> .....	63
---	----

#### **Cuadro 4**

<i>Características del extintor</i> .....	66
---	----

#### **Cuadro 5**

<i>Lista del material de seguridad y protección</i> .....	66
---	----

## RESUMEN

Los diferentes residuos generados por el sistema económico dan lugar a problemas de contaminación de diversos medios y de despilfarro de recursos, entre los innumerables restos, podemos mencionar a los aceites usados que son un residuo peligroso (se denominan residuos peligrosos a aquellos que presentan características intrínsecas como la: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad o bioinfecciosidad, radioactividad, reactividad y toxicidad, de acuerdo a pruebas estándar (MMAyA/VAPSB/DGGIRS, 2010).

El presente trabajo contribuye a reducir los impactos negativos que producen los aceites lubricantes usados, tanto en la salud de aquellas personas que se encuentran en permanente contacto, como también al medio ambiente, evitando fugas y derrames directos en el suelo, agua e incluso el aire.

El objetivo principal que se plantea es proponer un plan de manejo de aceites usados para el municipio de Cobija con el fin de reducir significativamente los daños causados por este residuo, mediante normas y estrategias planteadas en el presente documento, a través de técnicas adecuación de ambientes apropiados para el almacenamiento y manejo de este residuo.

Por otra parte también se dan a conocer la fundamentación teórica, para comprender mejor las características físicas, químicas y tóxicas de los aceites lubricantes usados y así comprender mejor la peligrosidad de este residuo, como también hacemos énfasis en las leyes y reglamentos como sustento a la presente investigación y la elaboración del plan de manejo.

En cuanto al diagnóstico nos dio las pautas necesarias para conocer y comprender la realidad actual de las tiendas y talleres lubricantes que almacenan y hacen un continuo cambio del mismo, donde se realizaron entrevistas a los propietarios y la observación directa.

A su vez se presenta una propuesta de recolección de aceites lubricantes usados a un centro de acopio de aceites lubricantes usados para el municipio de Cobija, de acuerdo a las normas establecidas por el Reglamento en Materia de Contaminación por Residuos Peligrosos y Reglamento de Prevención y Control Ambiental, fundamentándose en la ley 1333 de Medio Ambiente, manejado por el Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, a través de la Unidad de Medio Ambiente quienes tomaran las decisiones pertinentes para su destino final.

## INTRODUCCIÓN

Los cambios de hábitos de la población, como el crecimiento industrial están generando e incrementando todo tipo de residuos, este incremento está ocasionando deterioro en el medio ambiente cuyos tratamientos requieren mayores recursos económicos tecnológicos y humanos. (MMAyA/VAPSB/DGGIRS, 2010), de ahí nace la importancia de enfrentar estos diferentes problemas haciendo cumplir las normativas, para mitigar los impactos negativos al Medio ambiente (SENA, 2016).

El presente proyecto hace énfasis en el estudio y la elaboración de un plan de manejo adecuado de aceites lubricantes usados para el municipio de Cobija, ya que este residuo contiene gran cantidad de metales pesados como ser aluminio, cromo, cobre, hierro, plomo, manganeso, níquel, sílice y estaño, hidrocarburos aromáticos polinucleares, benceno y algunas veces solventes clorados, PCBs, etc. (Hamawand, T. Yusaf, & S. Rafat., 2013), además que el incremento del mismo, su variada composición y el manejo inadecuado de este, está incidiendo directamente en el deterioro al medio ambiente y la salud de la población (MMAyA/VAPSB/DGGIRS, 2010).

La elaboración del plan de manejo de aceites usados en nuestro municipio, van acorde a la realidad actual y las necesidades presentes para así poder contribuir a un manejo adecuado de este residuos que incide negativamente al medio ambiente, sus fundamentos se encuentran basados en las leyes y reglamentos que regulan y protegen el medio ambiente en Bolivia.

Es por eso que el presente proyecto contiene información necesaria desde las características del aceite usado, su composición química, los daños que causa en la salud y el medio ambiente, como a su vez las leyes, reglamentos que los sustentan y la base para un manejo adecuado tanto para los propietarios y personal que se dedica a este rubro, contribuyendo así con medidas de prevención y precaución, adoptando prácticas positivas y reduciendo la

contaminación, además para que las Autoridades Ambientales Municipales de nuestra ciudad de Cobija, cuenten con un plan base que contiene información necesaria para la toma de decisiones frente a este contaminante.

## **1. NOMBRE DE LA ENTIDAD BENEFICIARIA**

La entidad beneficiaria directamente con el proyecto es el Municipio de Cobija, relacionada con la Unidad de Medio Ambiente quienes podrán contar con un documento base para la toma de decisiones. A su vez los beneficiarios indirectos serán todas las personas que se dedican a las actividades relacionadas con los aceites lubricantes usados que en este caso son las tiendas lubricadoras y talleres mecánicos y la población en general ya que el proyecto de alguna manera mitigara la contaminación al medio ambiente y la salud.

## **2. REFERENCIA GEOGRÁFICA DEL PROYECTO**

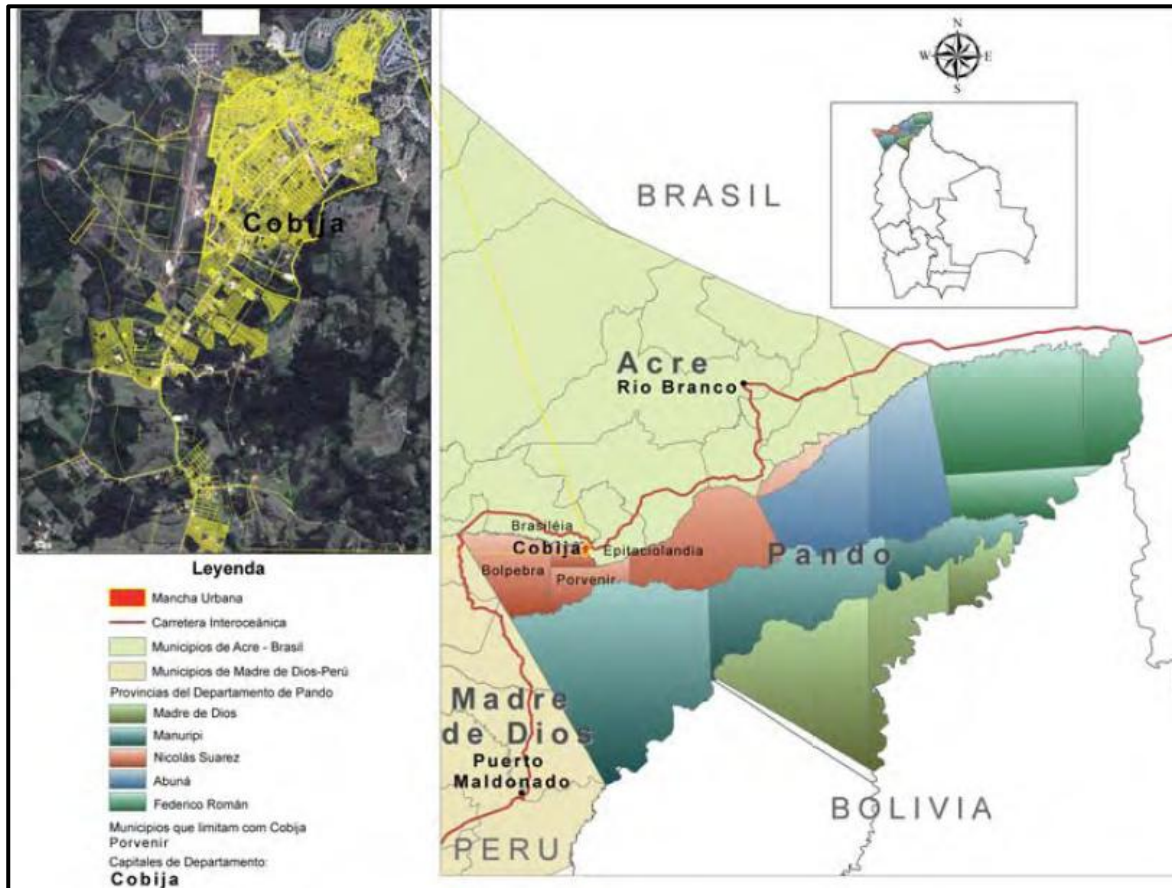
El presente proyecto está destinado para el Municipio de Cobija, capital del departamento de Pando, mismo que fue fundada a orillas del río Acre, está ubicada en la provincia Nicolás Suárez al Noroeste del Departamento, a nivel nacional se sitúa en el extremo Norte de Bolivia. (Gobierno Municipal de Cobija, 2006)

Su ubicación geográfica se encuentra de la ciudad de Cobija se encuentra a 11° 01' 50" latitud sur y 68 ° 44' 05" latitud este. Su extensión territorial de 440 Km<sup>2</sup>, abarcando el 0,8 % del departamento de Pando. El municipio de Cobija limita con el municipio brasileño del Estado de Acre, Brasileia y Eptaciolandia, a su vez con el municipio de San Pedro de Bolpebra y el municipio de Porvenir (PNUMA; LIDEMA; Gobierno Municipal de Cobija; Universidad del Pacifico, 2008).

El municipio de Cobija se encuentra dividido en 12 distritos con sus respectivos barrios, donde la Dirección de Impuestos Nacionales de Cobija (2020) cuenta con un registro de todas las tiendas lubricadoras y talleres mecánicos que se encuentran ubicados dentro de los distritos 1 al 8.

**Figura 1**

*Localización del municipio de Cobija*



*Nota: Adaptado de ZONISIG – Pando, 1997.*

### 3. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de grado denominado “ Plan de manejo adecuado de aceites lubricantes usados de talleres y lubricadoras del área urbana, provenientes del parque automotor del Municipio de Cobija”, es elaborado por una estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Amazónica de Pando, para el Municipio de Cobija siendo el mismo quien será el responsable de la ejecución del proyecto, mismo que fortalecerá la gestión ambiental municipal mitigando y

reduciendo los efectos negativos de los aceites lubricantes usados acordes a la realidad, disponiendo de las mejores técnicas y optando por un manejo adecuado, minimizando los impactos negativos en su salud y el entorno.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La industrialización y el fomento de la tecnología en diversos ámbitos de la vida humana, ha convertido a los aceites lubricantes en productos de uso masivo ya que los mismos ayudan a evitar el desgaste y la fricción entre las superficies metálicas (Martinez, 2005). Esta industrialización a su vez trajo la demanda por adquirir un automóvil ya sea de dos y cuatro ruedas incentivando a la industria automotriz a producir mayor cantidad de estos, según (Orus, 2019) realiza una estadística sobre la producción e incremento de automóviles desde el 2003 hasta el 2018 que va desde 46 millones a 71 millones de vehículos a nivel mundial.

En Bolivia por otra parte contaba para el año 2003 con 443.888 automóviles y ya en el 2019 se registraron 2.013.400 automóviles en una escala que va en ascenso debido al incremento de la población y las necesidades de los mismos. (INE, 2020). El departamento de Pando registro 937 vehículos más, entre los años 2018- 2019, ya que el 2018 Pando registro 4.721 vehículos y para el 2019 fue de 5.658 más (INE, 2020). Muchos de los vehículos que en la actualidad se encuentran en Pando no cuentan con este registro es por eso que la diferencia es muy poca en comparación con otros departamento ya que “Cobija fue declarada zona franca comercial e industrial mediante Ley N° 571 de 12/10/1983, muchos vehículos no cuentan con esta documentación” (INE, 2018).

(Nervo, 2011) Menciona que los vehículos de combustión interna tal el caso mencionado anteriormente son la principal fuente de generación de aceite usado.

Los aceites lubricantes usados que se extraen de los vehículos adquieren concentraciones elevadas de metales pesados como plomo, cadmio, cromo,

arsénico y zinc, producto del desgaste en los motores y maquinarias lubricadas (Martinez, 2005). Toda operación realizada con residuos peligrosos, desde su generación hasta su destino final, es potencialmente generadora de impactos ambientales negativos, es por eso que es considerado residuo peligroso tanto por su contenido de contaminantes, como por su capacidad de mantenerse separado del agua sin bio degradarse. (Martinez, 2005).

Una vez en el agua forman una película que no permite el paso de oxígeno, trayendo como consecuencia la degradación de los ecosistemas. Si son vertidos al suelo destruyen el humus por falta de oxígeno, disminuyendo la fertilidad (Leal & Peña, 2009)

Es por tal razón que los principales involucrados para este trabajo son los talleres y lubricadoras del municipio de Cobija, quienes realizan un inadecuado manejo y almacenamiento de estas sustancias consideradas como peligrosas, contaminando el Medio ambiente y la salud, incumpliendo las normativas establecidas en la Ley del Medio ambiente 1333 mismo que se menciona en el artículo 21 capítulo 2 *“Es deber de todas las personas naturales o colectivas que desarrollen actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, tomar las medidas preventivas correspondientes, informar a la autoridad competente y a los posibles afectados, con el fin de evitar daños a la salud de la población, el Medio ambiente y los bienes”*.

La elaboración de un plan de manejo permitirá establecer un conjunto de pautas y métodos de trabajo de tal manera que las acciones ambientales propuestas para los aceites lubricantes usados del parque automotor, puedan llevarse a cabo, mitigando así los impactos negativos al Medio ambiente, la salud y los bienes.

## **5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Es necesaria la elaboración de un plan de manejo para aceites lubricantes usados por el parque automotor en la ciudad de Cobija que permita fortalecer la Gestión Ambiental Municipal?

## **6. JUSTIFICACIÓN**

### **6.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

El aceite usado es aquel residuo que después de cumplir su vida útil es desechado, adquiriendo ciertas particularidades, mismo que contiene diferentes metales pesados así como también características que impiden su fácil degradación (ToxFaQs, 2007), El riesgo que generan estos químicos es muy preocupante porque comúnmente son lanzados al suelo, agua o terrenos vacíos causando contaminación al medio ambiente y al ser humano. (Guamán, Romero, Suárez, Robles, & Romero, 2018).

Hasta la fecha no se tienen datos sobre la cantidad de aceites generados en la ciudad de Cobija, por tanto con la presente investigación se pretende aportar con conocimiento científico a la teoría existente que servirá de información muy valiosa para la población como autoridades municipales, para la toma de decisiones

### **6.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

Los esfuerzos por mejorar la gestión de todo tipo de residuos contaminantes en Bolivia, han sido intermitentes y escasamente priorizados; no se ha planificado el sector. Con el crecimiento de las poblaciones y los volúmenes de residuos

contaminantes generados, en muchos casos se han superado las capacidades de las administraciones municipales. (MMAyA/VAPSB/DGGIRS, 2010).

La investigación planteada contribuirá a generar un modelo para entender este importante aspecto del manejo adecuado de los residuos de aceites usados precedentes del parque automotor. Asimismo, los resultados del estudio ayudaran a crear una mayor conciencia entre los usuarios, población el medio ambiente. Por otro lado, mediante la investigación se desarrollara un plan de manejo de estos residuos de manera correcta y científica.

### **6.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

Por tal razón es muy importante que nuestro municipio de Cobija pueda contar con un plan de manejo de aceites usados como un documento base, para que las mismas autoridades tomen acciones y procedimientos oportunos, mitigando y reduciendo los efectos negativos de los aceites lubricantes usados acordes a la realidad actual.

A su vez el impacto positivo que presenta es de gran beneficio para toda la población de la ciudad de Cobija como: en la salud, por parte de las personas que se dedican en el rubro y los que se encuentran directamente expuestos como ser (alteraciones en la piel y cáncer ya que contiene benceno, “La exposición humana al benceno se ha asociado con una variedad de enfermedades y efectos en la salud agudos y a largo plazo, como cáncer y anemia aplásica (cuando el cuerpo no produce células sanguíneas nuevas) (OMS, 2019); ambientales, reduciendo sus impactos negativos tanto en el suelo, el aire y el agua; sociales, ya que los propietarios irán tomando conciencia sobre la adecuada manipulación de los aceites lubricantes usados repercutiendo de forma positiva a las futuras generaciones (Padilla, 2015). A su vez también servirá como base para posteriores investigaciones que se realicen.

#### **6.4. JUSTIFICACION AMBIENTAL**

Desde el punto de vista físico es de fundamental importancia determinar los impactos ambientales que van en relación a la contaminación que genera los aceites lubricantes usados tanto de las tiendas lubricadoras como de los talleres mecánicos.

Es por tal razón que urge la necesidad de un proyecto ambiental que minimice el impacto negativo al medio ambiente, a su vez mejore la calidad de vida tanto de la población como de nuestros ecosistemas, con un sistema más limpio y ordenado.

Además que se menciona en la ley de medio ambiente en el artículo 17 capítulo 1 de la calidad ambiental *“Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.”* De ahí que el estado promueve la creación de diferentes proyectos que ayuden a mejorar la calidad de vida.

#### **6.5. JUSTIFICACION INDIVIDUAL**

De acuerdo a las diferente necesidades que presenta el municipio de Cobija y en base al crecimiento poblacional que va de la mano con el aumento de transporte del parque automotor, nace la idea de plantear un proyecto que pueda responder a los grandes retos en cuanto a sustancias peligrosas que generan estos medios de transporte. Y es ahora el momento de tener pautas claras que mejoren la manipulación y almacenamiento de este residuo de aceites lubricantes usados generados por los diferentes medios de transporte.

Como el municipio de Cobija no cuenta con un documento escrito referente a la manipulación de este residuo, el presente proyecto servirá como una guía para la toma de decisiones futuras que puedan presentarse referente a la generación de residuos peligrosos.

## **7. OBJETIVOS**

### **7.1. Objetivo general**

Proponer un plan de manejo adecuado de aceites lubricantes usados en talleres y lubricadoras, a través de una investigación cuantitativa en el área urbana de la ciudad de Cobija con el fin de fortalecer la Gestión Ambiental Municipal.

### **7.2. Objetivos específicos**

- Investigar la problemática de los aceites lubricantes usados en la salud el medio ambiente.
- Recolectar información cuantitativa de los talleres y tiendas dedicadas al cambio de aceites de diferentes motorizados.
- Analizar las leyes y reglamentos establecidos en Bolivia referente al manejo y disposición final los aceites usados.
- Desarrollar una propuesta del plan de manejo de aceites lubricantes usados acorde a la realidad actual para el municipio de Cobija.

## **8. MARCO TEÓRICO**

### **8.1. MARCO CONTEXTUAL**

El desarrollo industrial de un territorio puede inducir una fuerte reactivación socioeconómica y mejoras en la calidad de vida de la población, también es capaz

de ocasionar importantes modificaciones del entorno y diversas formas de contaminación del aire, las aguas y los suelos, agotamiento de recursos naturales y su degradación. (Tamayo & Esquivel, 2014).

Esta industrialización generó que 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. (ROSA & JACOME, 2012).

La historia de la industrialización en Bolivia data del siglo XX vinculada inicialmente a la posibilidad de sumar valor agregado a los minerales que se explotaban y exportaban desde los principales centros mineros generando contaminación lo cual alcanzó su máxima expresión con la explotación (Alandia, 2015). Los efectos de la Primera Guerra Mundial y la crisis de los años 20 estimularon la inversión productiva y el crecimiento del sector industrial en Bolivia.

La iniciativa privada apuntaló nuevos e importantes emprendimientos. (Flores, 2015). Entre estos el desarrollo de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) Refinación S.A que desde la gestión 2007 hasta el 2017, alcanzó un volumen promedio anual de ventas de 2.200 m<sup>3</sup>/mes, siendo el volumen más alto 2.259 m<sup>3</sup>/mes, superando en 162% los resultados de la gestión privada en cuanto la producción de lubricantes con la marca YPF. (ICEX , 2013).

Por otra parte a nivel departamental la generación de aceites lubricantes usados es un promedio de 4 litros por día en tiendas que cambian específicamente aceites de motos, en cambio en tiendas que se encuentran ubicadas en la carretera quienes realizan el cambio de aceites usados en camiones es de 20 litros por día aproximadamente, almacenando un total de 19,824 litros de aceite por día a nivel departamental en todas las tiendas y talleres lubricadoras.

## **8.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **8.2.1. Aceites lubricantes usados**

El aceite usado ya sea por vehículos o maquinarias es uno de los residuos más contaminantes que existen y que se degradan originando sustancias tóxicas (SIGAUS, 2018). Se considera usado todo aceite que se haya vuelto inadecuado para el uso al que se le hubiera asignado inicialmente (Comunidad de Madrid, 2006). El aceite usado es el residuo que genera la utilización de aceites lubricantes para automóviles ya sea de dos o cuatro ruedas así también para usos industriales. Es un líquido aceitoso de color pardo a negro que se remueve del motor de automóviles cuando se cambia el aceite. (ATSDR, 1997).

Los aceites residuales de motores son un material altamente contaminante, el aceite lubricante usado contiene diversos compuestos químicos tales como metales pesados (Silva, Bolaños, & Tovar, 2017).

### **8.2.2. Contaminantes de los aceites usados**

Los aceites lubricantes usados contienen diferentes metales pesados como ser aluminio, cromo, cobre, hierro, plomo, manganeso, níquel, sílice y estaño, hidrocarburos aromáticos polinucleares, benceno y algunas veces solventes clorados, PCBs, etc. (Hamawand, T. Yusaf, & S. Rafat., 2013).

Contiene cantidades pequeñas de agua, gasolina, anticongelante y sustancias químicas que provienen de la gasolina. El aceite lubricante usado que se quema bajo condiciones no controladas puede emitir más plomo al aire que cualquier otra fuente industrial, (E.P.A. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response., 2015).

### **8.2.3. Degradación del aceite lubricante usado**

Se entiende como degradación de aceite usado al transcurso en el que el aceite lubricante va perdiendo las propiedades físicas y químicas y sus capacidades para cumplir y sus capacidades para cumplir con el desempeño para el que fue elaborado estas funciones es las de proteger, lubricar, sellar, refrigerar y limpiar. (L.G. Viteri Bonilla; J. Jaramillo Hidalgo, 2011).

### **8.2.4. Aceites lubricantes**

Los lubricantes como función principal evitan el contacto directo entre superficies con movimiento relativo evitando la fricción sus funestas consecuencias como ser calor excesivo, desgaste, ruido, golpes vibración, etc. (Suntaxi, 2012).

### **8.2.5. Propiedades del aceite lubricante**

- **Gravedad y densidad relativa**

La gravedad es una propiedad que usualmente se usa para identificar un cierto tipo de lubricante; es decir es la densidad de un aceite a 15.60° C y se calcula mediante la densidad del agua 0.9904g/cm<sup>3</sup> (Perez, 2011).

- **Oxidación**

Es un proceso químico que se realiza con el agotamiento de la reserva alcalina proveniente de los aditivos antioxidantes o detergentes, con lo cual este proceso

se efectúa irreversiblemente formando el ácido sulfúrico. Los factores que influyen son el azufre, oxígeno, temperatura, dióxido de azufre y agua. (Dagma, 2010).

- **Viscosidad**

La viscosidad de los aceites depende de la temperatura y el rango de variación depende del nivel de viscosidad desde 0.5%/ °C para 1 mm<sup>2</sup>/s. (Perez, 2011).

- **Compatibilidad**

Es la capacidad de un lubricante para mezclarse con otros, así como los elementos del sistema sin reaccionar con ellos y provocar problemas, tales como precipitados o pérdida de prestaciones del lubricante (Perez, 2011)

#### **8.2.6. Efectos negativos del aceite lubricante usados**

- **Salud**

En un amplio estudio realizado por la EPA sobre las alternativas de reglamentación del aceite lubricante usado, se afirmó que más de 3.000 tipos de cáncer serían el resultado de la absorción de Cromo y sus compuestos durante la quema que se realiza al usarlo como combustible sin previo tratamiento. con el manejo de los aceites residuales, puesto que muchos de los químicos concentrados pueden penetrar los tejidos humanos y dar origen a diversos tipos de cáncer y otras enfermedades (E.P.A. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response., 2015).

La probabilidad más alta de exposición al aceite usado de cárter ocurre cuando usted cambia el aceite de su automóvil. (E.P.A. U.S. Environmental Protection

Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response., 2015). Los efectos sobre la salud de la exposición al aceite usado de cárter varían dependiendo de las propiedades de las sustancias que se encuentran en el aceite. Cada marca de aceite contiene una mezcla de aceites y aditivos ligeramente diferente. (E.P.A. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response., 2015)

Los mecánicos de automóviles y otras personas que trabajan en automóviles que están expuestos a cantidades altas de aceite usado de cárter han sufrido efectos de la piel (salpullidos), la sangre (anemia) y el sistema nervioso (dolores de cabeza y temblores). Sin embargo, estos trabajadores también están expuestos a muchas otras sustancias químicas en el trabajo. (E.P.A. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response., 2015).

- **Medio ambiente**

El aceite usado de los motores al cambiarlos es insoluble persistente y puede contener sustancias químicas tóxicas y metales pesados, se degrada lentamente, además tiene un poder adherente sea esto en arena o plumas de aves, el aceite se convierte en un contaminante para el suelo, aire y agua, cabe indicar que un cambio de aceite del motor puede contaminar hasta un millón de galones de agua, y serían afectados 50 personas al año. (Mazanarez, 2016).

El aceite usado de los automotores tiene un efecto peligroso y terminal para el ambiente y la salud del ser humano, por su consistencia que este posee provoca una serie de inconvenientes en los distintos medios donde es vertido o derramado causando alteraciones en el entorno, el aceite usado expuesto completamente a la luz solar y al aire es capaz de emitir una gran cantidad de compuesto como son: Pb, Zn, Cr. (W, E, & C, 2017):

- **Efectos en el suelo**

El aceite derramado provoca infertilidad en el suelo debido contienen hidrocarburo que produce el aceite usado y produce la muerte y transforma la vegetación en inerte. Al entrar en contacto con la luz del sol y ayuda del aire emana compuestos tóxicos. (Mazanarez, 2016)

- **Efectos en el aire**

Esto se da cuando se quema solo o mezclado con el fuel-oil, sin un tratamiento y control adecuado causa problema de contaminación y emite gas muy toxico debido a su composición de plomo, cloro, fosforo, azufre. Si se quema 5 litros de aceite usado contaminan con plomo y otras sustancias nocivas 1,000,000 m<sup>3</sup> de aire, es la cantidad de aire que respirada por una persona durante tres años. (W, E, & C, 2017).

- **Efecto en el agua**

La contaminación de los aceites usados se da por forma directa botando en los ríos o indirecta por medio de alcantarillado en caso de los talleres o lubricadora que están de ellos, produce que el aceite se concentre demasiado en la superficie y se filtros a los ríos formando una capa impermeable de oxigeno que causa la muerte de seres vivos que habitan en este medio, así como animales terrestre o ser humano, el aceite usado contienen ciertas partículas que en combinación con el agua pueden fácilmente disolverse y filtrarse en la profundidades de los suelos acuarios, la cual produce la muerte de la fauna y flora de los ríos, mares u océanos al transcurso de los años. (W, E, & C, 2017).

### **8.3. MARCO LEGAL**

La constitución del Estado reconoce que cualquier persona no debe atentar contra la salud ni el medio ambiente dejando un futuro mejor para las futuras generaciones, mencionando en el capítulo quinto sección 1 art 33 “Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente”. (Constitución Política del Estado (CPE), 2009).

A su vez menciona en el capítulo primero de la CPE art 342 “Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.” Como también en el art 344 párrafo 2 “El Estado regulará la internación, producción, comercialización y empleo de técnicas, métodos, insumos y sustancias que afecten a la salud y al Medio ambiente.” (Constitución Política del Estado (CPE), 2009)

En el art. 347 párrafo 1 y 2 “El Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al Medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país. Se declara la responsabilidad por los daños ambientales históricos y la imprescriptibilidad de los delitos ambientales. II. Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales” (Constitución Política del Estado (CPE), 2009)

Bolivia cuenta con la ley 1333 del medio ambiente y reglamentos que regulan todas las actividades, obras proyectos que atenten con el medio ambiente, a su vez mediante sus reglamentos establece parámetros sobre diferentes

contaminantes que causen daños tanto en el agua, el suelo, la atmosfera entre otros. Es por eso que es importante basarnos en diferentes capítulos y artículos de las mismas que tengan estrecha relación con los aceites usados, su manipulación y los daños que ocasiona.

En el capítulo 1 art 17 de la ley 1333 menciona “Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades”. De ahí que surge la necesidad de implementar un plan de manejo de aceites usados del parque automotor que contribuyan a reducir significativamente los impactos negativos al Medio ambiente y la salud. (Ley 1333., 1992)

Por otra parte también menciona en el capítulo 2 art. 21 “Es deber de todas las personas naturales o colectivas que desarrollen actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, tomar las medidas preventivas correspondientes, informar a la autoridad competente y a los posibles afectados, con el fin de evitar daños a la salud de la población, el Medio ambiente y los bienes” (Ley 1333., 1992). Actualmente existe desconocimiento por parte de los dueños de estos talleres lubricadores sobre la correcta manipulación de estos aceites que atentan contra toda forma de vida y el medio ambiente, realizando de forma inadecuada la manipulación y disposición final de los mismos.

El Reglamento para actividades con sustancias controladas art. 4º menciona que el presente Reglamento se aplica a toda persona natural o colectiva, pública o privada, que desarrolle actividades con sustancias peligrosas. Donde expresa art. 5º Toda persona natural o colectiva, pública o privada, podrá confinar desechos peligrosos que impliquen la degradación del ambiente, previo tratamiento o técnicas adecuadas que neutralicen sus efectos negativos y previa autorización y supervisión de la autoridad ambiental competente. En la actualidad no existe un plan de manejo que implique técnicas de manejo de aceites usados.

En el art. 2 “Para efectos de este Reglamento, son consideradas sustancias peligrosas aquellas que presenten o conlleven, entre otras, las siguientes

características intrínsecas: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad o bioinfecciosidad, radioactividad, reactividad y toxicidad, de acuerdo a pruebas estándar”. Por tanto los aceites usados del parque automotor serán considerados como sustancia peligrosa por ser inflamables, corrosivos, y tóxicos.

A su vez en el Art, 5 del reglamento de actividades con sustancias peligrosas menciona que “Toda persona natural o colectiva, pública o privada, podrá confinar desechos peligrosos que impliquen la degradación del ambiente, previo tratamiento o técnicas adecuadas que neutralicen sus efectos negativos y previa autorización y supervisión de la autoridad ambiental competente” de ahí que surge la necesidad de elaborar un plan de manejo oportuno que ayude a mitigar y reducir los impactos negativos de los aceites usados. A su vez en el Art. 9 inciso B) promueve “expedir normas técnicas para el manejo de Sustancias Peligrosas en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes” promoviendo la elaboración de planes de manejo, no solo de los aceites usados sino de toda sustancia considerada como peligrosa (Ley de Medio Ambiente, 1992).

#### **8.4. MARCO REFERENCIAL**

El Estado Plurinacional con respecto a esta problemática de manejo y gestión de residuos tiene información limitada, esto dificulta a la toma de decisiones oportunas para su formulación e implementación de políticas nacionales regionales que permitan abordar soluciones oportunas (MMAyA/VAPSB/DGGIRS, 2010).

Por otra parte existe un proyecto final de fondos concursables - gestión 2010/2011 denominado “Desarrollo de estrategias y lineamientos técnicos para la gestión ambientalmente adecuada de los aceites usados de origen automotor e industrial”. Donde el proyecto desarrolla estrategias y lineamientos técnicos para la gestión

ambientalmente adecuada en cada una de las etapas del manejo de aceites usados de origen automotor e industrial, de manera de proponer políticas fundamentales para que estos residuos no provoquen daños al Medio ambiente.

Para ello se ha efectuado una evaluación sistemática del mercado de uso de los lubricantes, sus características, particularidades y proyectar estos resultados en un modelo estadístico que permita definir una transferencia de tecnología apropiada e idónea (Uría, 2011). El propósito planteado tiene singular vigencia, más aun cuando se tiene que considerar el singular crecimiento del parque automotor asociado con una mala concientización sobre la responsabilidad entre el mantenimiento del automóvil y la previsión medioambiental (Uría, 2011).

También se realizó un proyecto denominado “Desarrollo Constructivo de una Planta Piloto de Re-refinación para Aceites Usados del Parque Automotor de la ciudad de La Paz” donde uno de los colaboradores es el Ing. Hernández quien sostuvo que este contó con el apoyo del Centro de Diagnóstico de Lubricación del Instituto, mismo que es una instancia donde se analiza el aceite automotor, el grado de degradación y las condiciones de la máquina donde opera el lubricante y a través del diagnóstico se puede generar planes de mantenimiento y definir las necesidades de ese vehículo o maquinaria, quien añadió que los aceites obtenidos en la Planta Piloto fueron probados por todo el equipamiento para verificar que se cumple con las normas de calidad, lo que permitió sugerir la aplicación de otros procesos como el de refinamiento al vacío y con hidrogenación. (Hernandez, 2020).

## **9. FACTIBILIDAD**

### **9.1. Técnica**

El presente proyecto es factible técnicamente ya que el personal necesario para su implementación serán los mismos dueños y personal que se dedica a este

rubro, además que el personal profesional encargado del seguimiento y monitoreo de las Autoridades Ambientales Competentes.

Por otra parte la implementación en cuanto al material requerido es mínima y accesible para todo el personal ligado a este rubro, ya que el almacenamiento de este residuo es mínimo, en comparación con otras ciudades con mayor población.

Para la ejecución del plan propuesto se precisa de la voluntad política para la inversión y de los actores involucrados para el cumplimiento, de la normativa existente.

## **9.2. Económica**

La inversión requerida es mínima en comparación con los beneficios que se obtendrán del presente proyecto, ya que la inversión se realizara al inicio de la implementación, más que en el proceso, donde los resultados que obtendremos serán considerables y en varios aspectos, desde la reducción del impacto negativo que genera este residuo al medio ambiente y la salud, el cual es uno de los principales propósitos de este proyecto, así como también la generación de nuevas fuentes de trabajo para las personas que viven dentro de nuestro municipio de Cobija, contribuyendo con nuevos ingresos municipales, ya que este residuo es comprado en otros departamentos dentro de nuestro país, así también en países que nos limitan.

Es por eso que la relación costo – beneficio serán óptimos en comparación a su inversión inicial, haciendo de este trabajo factible económicamente.

## **9.3. Operacional**

El plan de manejo de aceites lubricantes usados, será dirigido por profesionales calificados con conocimientos referente a la manipulación correcta de los aceites lubricantes usados considerados como residuos peligrosos según el Reglamento en Materia de Contaminación de Sustancias Peligrosas.

Este personal conjuntamente con otros dará lugar a la implementación y puesta en marcha del presente proyecto, a su vez serán los encargados de la creación de un centro de acopio que se plantea como una alternativa de solución. También el presente proyecto garantiza un adecuado manejo del aceite lubricante usado tanto para las personas que constantemente manipulan este residuo, así como también al personal que se encuentra encargado.

## **10. DIAGNÓSTICO**

Para la elaboración del plan de manejo de aceites lubricantes usados para el municipio de Cobija, primeramente se recabo información sobre la situación actual de las tiendas y talleres mecánicos del parque automotor, para ello se ubicó el total de las tiendas y talleres mecánicos registrados oficialmente en Impuestos Municipales de Cobija de la gestión 2020 y en base a los mismos obtener la totalidad de tiendas y talleres de los cuales se recabaría la información

Para obtener toda la información necesaria sobre la situación actual del manejo de los aceites lubricantes usados, se utilizaron dos tipos de técnicas que son: la observación directa con su instrumento de ficha de observación y la fotografía, mismo que se realizó de forma sistemática y secuencial con visitas programadas de acuerdo a los planos de ubicación; por otra parte también se realizaron encuestas con 19 preguntas dirigidas a los propietarios de las tiendas y talleres lubricadoras con la ayuda de google drive formularios.

### **10.1. Área de estudio**

El municipio de Cobija se encuentra dividido en 12 distritos, mismo donde todos los talleres lubricantes y mecánicos se encuentran distribuidos en los distritos 1 al 8, a partir de los distritos 9 a 12 no se encontraron registrados. Con ayuda del GPS se ubicaron los puntos geográficos de todos los talleres que se realizaron las







### Figura 8

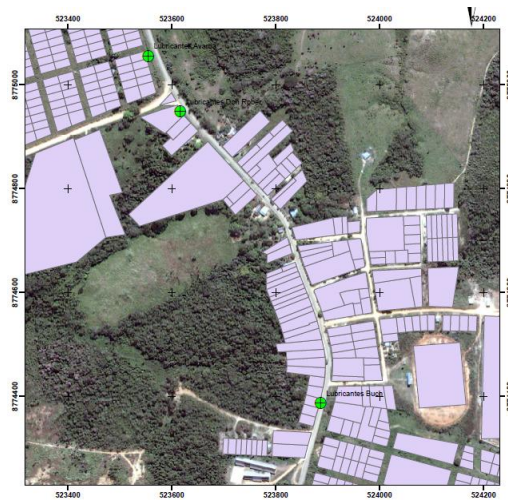
*Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras de la ciudad de Cobija*



*Nota.* La imagen representa con puntos verdes la ubicación de las tiendas y talleres mecánicos en el distrito 6 de la ciudad de Cobija

### Figura 9

*Ubicación de los talleres y tiendas lubricadoras de la ciudad de Cobija*



*Nota.* La imagen representa con puntos verdes la ubicación de las tiendas y talleres mecánicos en el distrito 7 - 8 de la ciudad de Cobija.

## 10.2. Alcance

El presente plan de manejo tiene el propósito de proponer un adecuado manejo y manipulación de los aceites lubricantes usados provenientes de las tiendas y talleres mecánicos del parque automotor a través de la elaboración de un plan de manejo, mismo que va dirigido a todos los propietarios y personal que se encuentran estrechamente ligados con la manipulación de este residuo.

A su vez servirá como un documento base destinado a las autoridades competentes en la toma de decisiones futuras ya que garantiza un adecuado manejo, control y acopio de los mismos.

## 10.3. Población

Se tomó como muestra 118 tiendas y talleres lubricadores de la ciudad de Cobija, este número se obtuvo a través de la fórmula para muestras finitas, es decir cuando conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar para obtener mayor precisión y representación de la población:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha}$  = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 - p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en su investigación use un 5%).

Mediante la presente formula se obtuvieron los siguientes resultados, sabiendo que existen 169 tiendas y talleres mecánicos registrados legalmente en impuestos municipales de Cobija en la gestión 2020:

$N = 169$   
 $Z_x = 1,96$   
 $P = 0,5$   
 $q = 0,5$   
 $d = 0,05$   
 $n = ?$

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

$$n = \frac{169 * 196^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (169 - 1) + 196^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{162,3076}{(0,42) + 0,9604}$$

$$n = \frac{162,3076}{1,3804}$$

$$n = 117,58$$

#### 10.4. Generalidades de los talleres

De acuerdo a la información que se obtuvo mediante la observación directa a través de la ficha de observación y la fotografía se pudo observar que existen muchas deficiencias tanto en las tiendas lubricadoras como en los talleres mecánicos en cuanto al manejo, almacenamiento de los aceites usados y las medidas de bioseguridad.

## Figura 10

*Recolección de los aceites usados sin cubierta protectora o sellado*



*Nota:* En las imágenes superiores se puede observar el almacenamiento de los aceites lubricantes usados en diferentes tipos de recipientes de plástico, mismos que no cuentan con tapas o sellado del aceite dando lugar a derrames y goteos.

## Figura 11

*Manipulación de aceites lubricantes usados sin medidas de protección necesaria*



*Nota:* Por otra parte se evidencia que los propietarios y personal que se dedican a este rubro, no cuentan con las medidas necesarias de bioseguridad sin resguardar su salud frente a los componentes tóxicos que presentan los aceites lubricantes usados, manipulando directamente este residuo con las manos sin el uso de guantes, sin protección frente a salpicaduras o trajes específicos como overoles.

## Figura 12

*Derrames de aceites lubricantes usados en los suelos y recipientes de recolección*



*Nota:* Es evidente también el derrame que se realiza en los suelos y alrededores de toda la tienda, incluso en los mismos materiales que manipulan ya sea en mínimas o grandes cantidades.

## Figura 13

*Lugar de almacenamiento del aceite lubricante usado dentro de tiendas y talleres*





*Nota:* Tanto en las tiendas como talleres mecánicos el lugar donde almacenan sus aceites lubricantes usados, no es específico, ya que en los mismos se almacenan a su vez todo tipo de herramientas de trabajo y otro tipo de materiales.

#### **Figura 14**

*Almacenamiento de aceites usados*



## 10.5. Infraestructura del área de almacenamiento

Se pudo evidenciar que los talleres mecánicos y tiendas lubricadoras cuentan con un lugar específico para el almacenamiento de los aceites usados, aunque estos no se encuentran en condiciones apropiadas, en general se encuentran en el mismo taller, donde lo ubican en un rincón almacenando este residuo dentro de diferentes tipos de envases no adecuados, en su mayoría desde botellas PET, tachos y turriles, mismos que no cuentan con ningún etiquetado o rotulación con datos respectivos que eviten cualquier tipo de accidente y manipulación inadecuada, tampoco cuentan con sellos o tapados que eviten su escurrimiento o esparcimiento de las partículas toxicas dando lugar a una fácil absorción en el cuerpo por inhalación.

También es observable la falta de limpieza y señalización que indiquen que cuidados se deben tener en ese sector el espacio de almacenamiento a su vez es casi inexistente por el poco espacio que se ocupa para el mismo.

### Figura 15

*Infraestructura de almacenamiento temporal*



*Nota:* El almacenamiento temporal de las tiendas y talleres cuentan con un mínimo de requerimientos necesarios para resguardar este residuo están algunas veces a la intemperie, sin sellado, sin rotulación y al alcance de muchas personas

## 10.6. Infraestructura de área de trabajo

En su gran mayoría de las tiendas lubricadoras y talleres mecánicos es evidenciable que no cuentan con infraestructuras adecuadas, debido a la inexistencia de normas específicas que regulen las características específicas que deben tener sus ambientes desde el espacio que deben contar, seguridad, señalización entre otros.

### Figura 16

*Infraestructura de los talleres mecánico*



*Nota:* La infraestructura de los talleres mecánicos cuentan con infraestructura de madera y piso sin aislante térmico.

### Figura 17

*Infraestructura de las tiendas lubricantes*



*Nota:* En la imagen se observa que las tiendas lubricantes cuentan con piso de madera.

## 10.7. Análisis de resultados de la encuesta

Para obtener información más detallada sobre las tiendas lubricantes y talleres mecánicos y la situación actual se aplicó una encuesta dirigida a los propietarios con 19 preguntas, obteniendo los siguientes resultados:

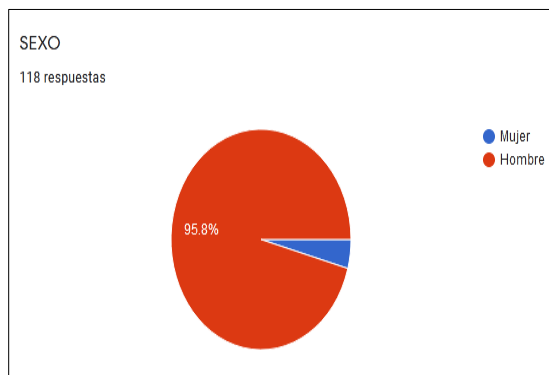
**Tabla 1**

*Personas encuestadas según sexo*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hombre	113	95,8	95,8	95,8
	Mujer	5	4,2	4,2	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

**Figura 18**

*Sexo de los encuestados*



Se realizaron 118 encuestas de las cuales un 95,8% los propietarios son del sexo masculino y solo un 4,2% son propietarias mujeres.

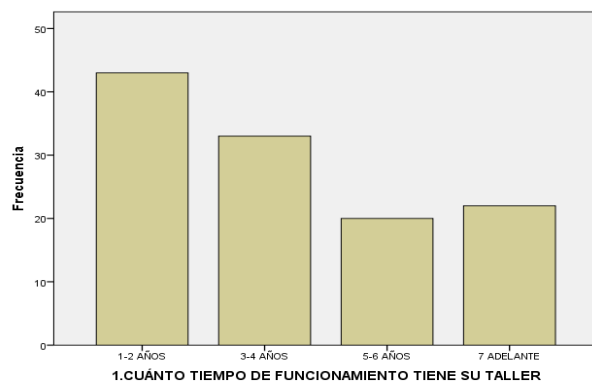
**Tabla 2**

*Tiempo de funcionamiento del taller*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1-2 AÑOS	43	36,4	36,4	36,4
	3-4 AÑOS	33	28,0	28,0	64,4
	5-6 AÑOS	20	16,9	16,9	81,4
	7 ADELANTE	22	18,6	18,6	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

**Figura 19**

*Tiempo de funcionamiento de los talleres*



*Nota:* También se evidencia que la mayoría de las tiendas y talleres mecánicos con un 36,4% no tienen mayor de dos años de funcionamiento.

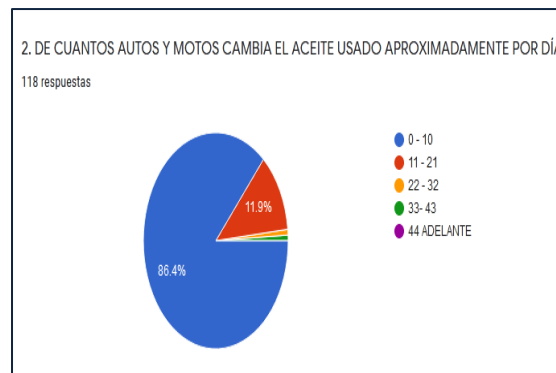
**Tabla 3**

*Autos y motos que cambian aceite aproximadamente por día*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0 - 10	102	86,4	86,4	86,4
	11 - 21	14	11,9	11,9	98,3
	22 - 32	1	,8	,8	99,2
	33- 43	1	,8	,8	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

**Figura 20**

*Cantidad de autos y motos que cambian sus aceites lubricantes usados por día*



*Nota:* Del total de 118 entrevistas realizadas, tanto en las tiendas y talleres mecánicos realizan el cambio de aceites de 0 a 10 entre autos y motos por día, especialmente en tiendas más alejadas del centro de la ciudad, por otra parte en lugares con mayor transitabilidad, la cantidad de cambio de aceite se realiza con mayor frecuencia. Es necesario mencionar que las tiendas y talleres mecánicos

ubicados en los distritos 1 y 2 llamado el casco viejo son las que menor afluencia de motos autos tienen.

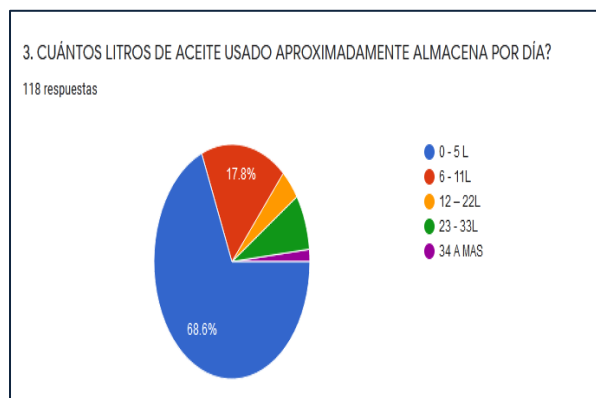
**Tabla 4**

*¿Cuántos litros de aceite usado aproximadamente almacena por día?*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Válido</b>	0 - 5 L	81	68,6	68,6	68,6
	12 – 22L	5	4,2	4,2	72,9
	23 - 33L	9	7,6	7,6	80,5
	34 A MAS	2	1,7	1,7	82,2
	6 - 11L	21	17,8	17,8	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

**Figura 21**

*Cantidad de litros almacenados por día en cada taller y tienda lubricadora*



*Nota:* El almacenamiento que logran recaudar por día es de 0 a 5L. con mayor frecuencia, en este representa el 68,6% de la población muestra, esto se debe a

que los propietarios de las motos y autos son muy descuidados en cuanto al mantenimiento de sus vehículos, ya que en algunos casos los motores no cuentan ni con aceite al momento del cambio. También destacar que el cambio de aceite de autos, son realizadas con mayor frecuencia en las tiendas ubicadas sobre la carretera que son los distritos 7 y 8 donde se puede obtener hasta 20L de aceite usado por auto por día, esto dependiendo del tamaño del mismo.

**Tabla 5**

*Medidas de seguridad se utilizan*

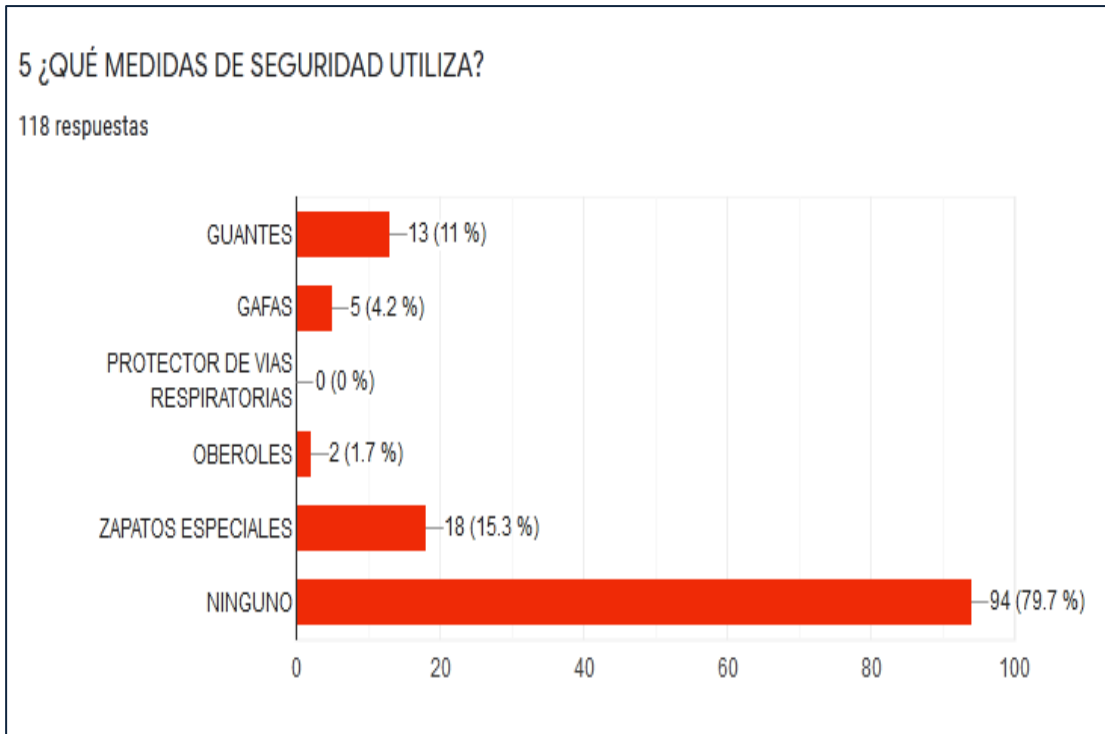
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Gafas	1	,8	,8
	Gafas; zapatos especiales	2	1,7	2,5
	Guantes	4	3,4	5,9
	Guantes; gafas	1	,8	6,8
	Guantes; gafas; zapatos especiales	1	,8	7,6
	Guantes; overoles; zapatos especiales	2	1,7	9,3
	Guantes; zapatos especiales	5	4,2	13,6
	Ninguno	94	79,7	93,2
	Zapatos	8	6,8	100,0

especiales

Total	118	100,0	100,0
-------	-----	-------	-------

## Figura 22

*Medidas de protección que se utilizan con mayor frecuencia*



*Nota:* Muchos de los propietarios no utilizan trajes de protección o cualquier insumo que proteja su cuerpo y su salud, como ser gafas, guantes, zapatos especiales, entre otros, ellos destacan que es debido al clima húmedo y caliente, lo que les resulta incómodo utilizar las medidas de seguridad, ya que provoca mucha transpiración y a su vez sofocación.

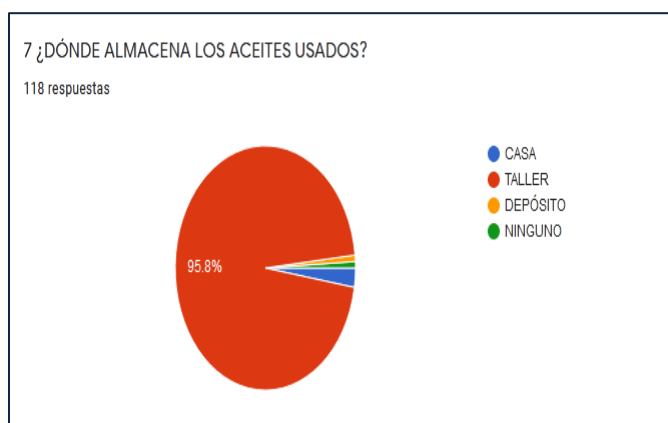
**Tabla 6**

*Lugar de almacenamiento de los aceites usados*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CASA	3	2,5	2,5	2,5
	DEPÓSITO	1	,8	,8	3,4
	NINGUNO	1	,8	,8	4,2
	TALLER	113	95,8	95,8	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

**Figura 23**

*Lugar de almacenamiento del aceite lubricante usado*



*Nota:* Por otra parte el 95,8,% de los entrevistados almacena los aceites usados, directamente en sus talleres ubicándolo en algún rincón donde no pueda incomodar, por otra parte los que almacenan en sus casa son aquellos que su taller es ubicado dentro de su hogar, así que lo almacenan en sus patios de la misma forma sucede con los depósitos.

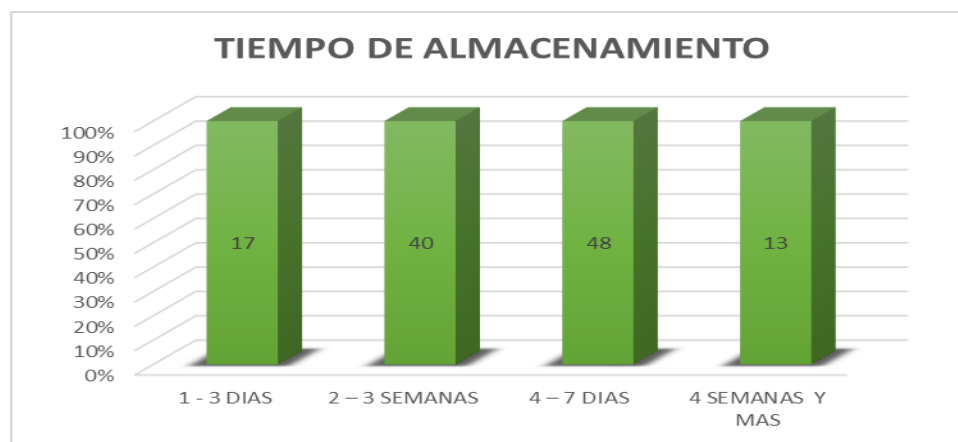
**Tabla 7**

*Tiempo lo almacena los aceites usados*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 - 3 DIAS	17	14,4	14,4	14,4
	2 - 3 SEMANAS	40	33,9	33,9	48,3
	4 - 7 DIAS	48	40,7	40,7	89,0
	4 SEMANAS Y MAS	13	11,0	11,0	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

**Figura 24**

*Tiempo de almacenamiento de los aceites usados dentro de cada tienda taller mecánico*

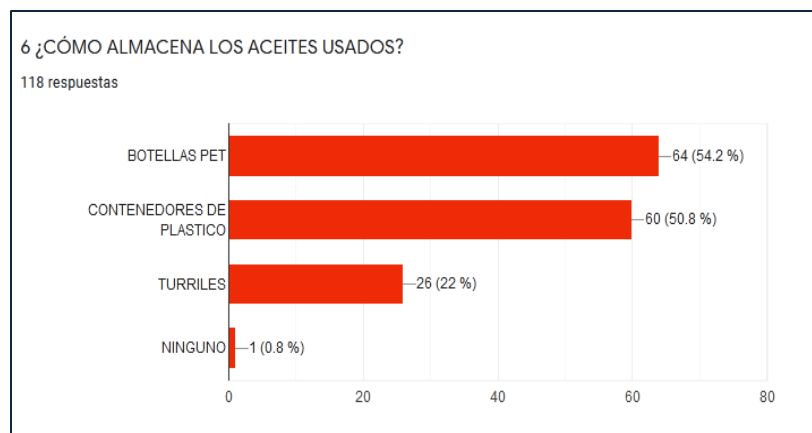


*Nota:* En cuanto al almacenamiento de los aceites lubricantes usados el 40,7% llega a almacenar hasta una semana como máximo, ya que muchas personas especialmente los aserraderos vienen a comprar los aceites usados, para lubricar

sus maquinarias que utilizan, por otra parte el 11% de estas tiendas llega a almacenar grandes cantidades ya que se dedican a vender este producto en mayor cantidad y obtener mayor ganancia económica.

**Figura 25**

*Forma de almacenamiento de los aceites usados*



*Nota:* En su gran mayoría las tiendas y talleres tienen la costumbre de almacenar este residuo en botellas PET, ya que les resulta más práctico venderlo de esta forma, obteniendo así las cantidades exactas que llegan a almacenar este producto y venderlo por litro.

**Tabla 8**

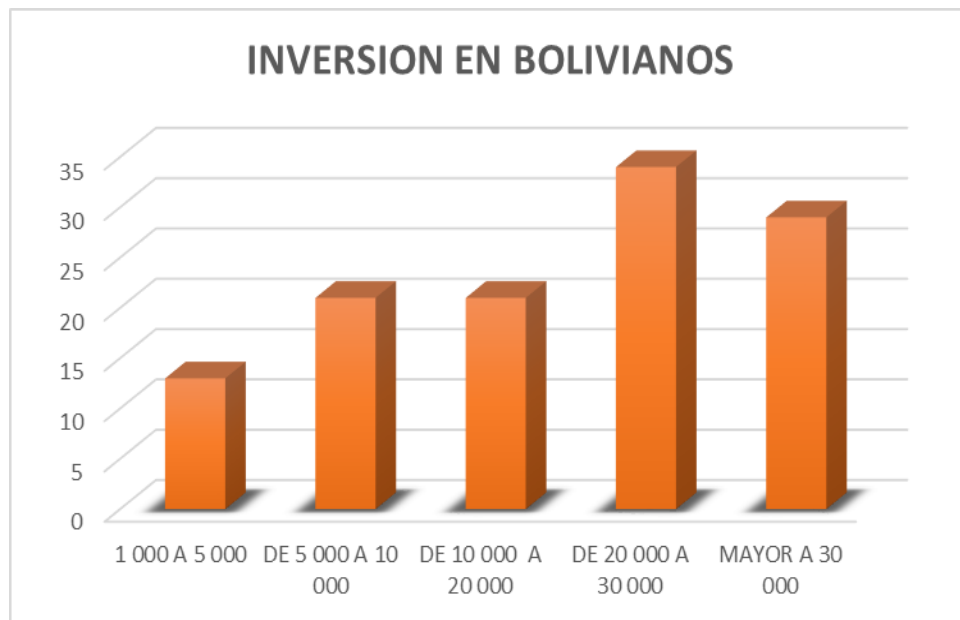
*Inversión de la tienda o taller lubricadora se encuentra en un rango*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 000 A	13	11,0	11,0
	5 000			
	DE 10	21	17,8	28,8
	000 A			
	20 000			
	DE 20	34	28,8	57,6

000 A				
30 000				
DE 5	21	17,8	17,8	75,4
000 A				
10 000				
MAYOR	29	24,6	24,6	100,0
A 30				
000				
Total	118	100,0	100,0	

**Figura 26**

*Inversión económica de las tiendas talleres mecánicos*



*Nota:* La gran mayoría de las tiendas lubricadoras y talleres mecánicos cuentan con inversiones entre 20 000 a 30 000 bs mismos que se deben a que son tiendas nuevas y aún se encuentran en crecimiento.

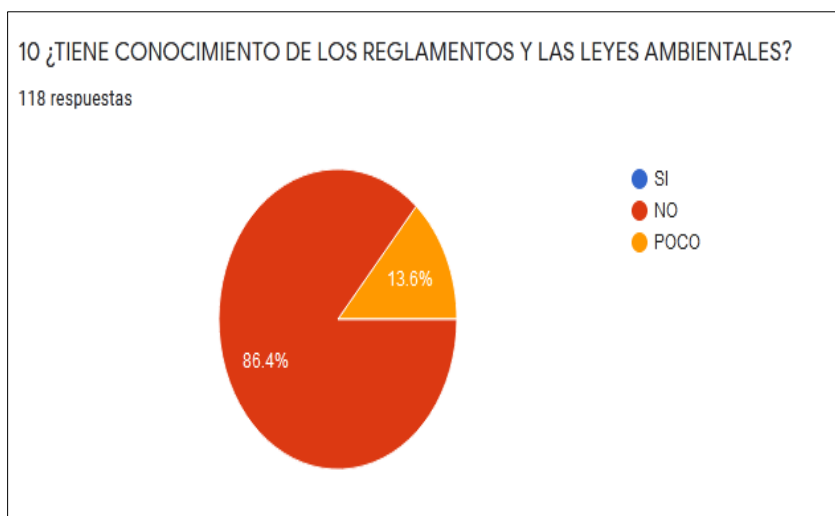
**Tabla 9**

*Conocimiento de los reglamentos y las leyes ambientales*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	102	86,4	86,4	86,4
	POCO	16	13,6	13,6	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

**Figura 27**

*Conocimiento de leyes y reglamentos ambientales referente al manejo de sustancias peligrosas por los propietarios de las tiendas y talleres mecánicos*



*Nota:* Un 86.4% de los propietarios no tienen conocimientos sobre las normativas y reglamentos ambientales referente a las sustancias controladas, basan sus experiencias en cuanto al manejo por simple imitación de otros lugares.

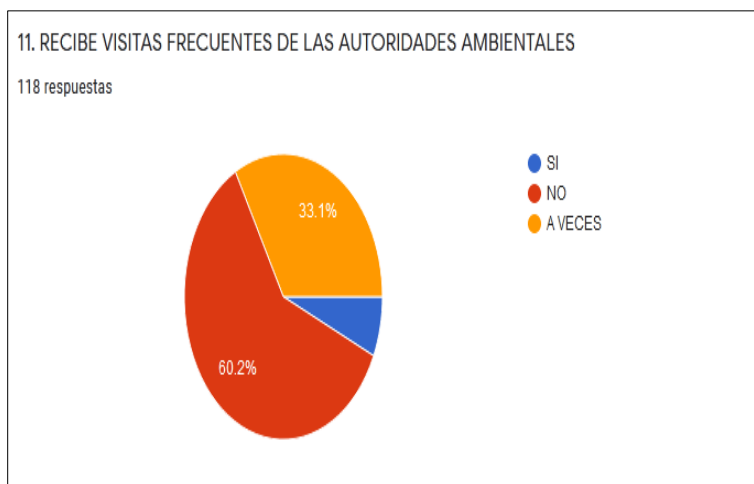
**Tabla 10**

*Visitas de las autoridades ambientales competentes*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A VECES	39	33,1	33,1	33,1
	NO	71	60,2	60,2	93,2
	SI	8	6,8	6,8	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

**Figura 28**

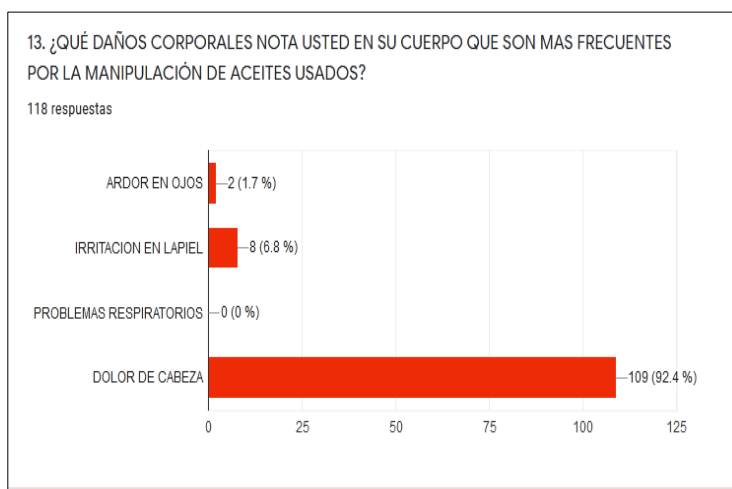
*Visita frecuente por autoridades ambientales*



*Nota:* Por otra parte muchos de los propietarios confunden las visitas que realizan frecuentemente ya sea entre impuestos, la alcaldía y ambientalistas, destacan que generalmente solo controlan sus licencias de funcionamiento, Nit vigente, extintor botiquín, más que derrames o manipulación o almacenamiento de los aceites usados.

**Figura 29**

*Percepción daños frecuentes en la salud por el personal que se encuentra en contacto directo*



*Nota:* Los propietarios y trabajadores que manipulan los aceites usados mencionan que presentan diferentes síntomas cuando recién empiezan a trabajar con este producto, especialmente dolor de cabeza por los olores fuertes que presentan, ya con el tiempo dejan de sentir los diferentes síntomas, es más llegan a mencionar que este producto puede ser utilizado como remedio casero para problemas en la piel.

**Tabla 11**

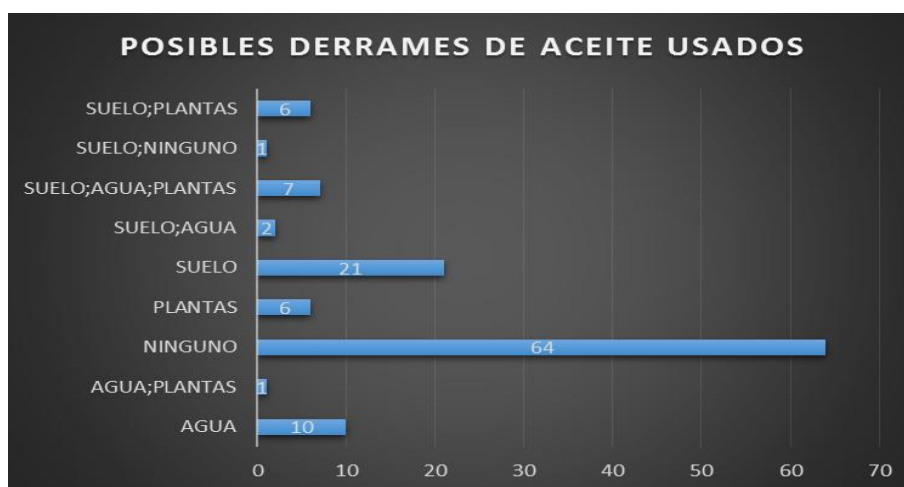
*Percepción del derrame de aceites usados por parte del propietario*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	AGUA	10	8,5	8,5
	AGUA; PLANTAS	1	,8	,8
	NINGUNO	64	54,2	54,2
	PLANTAS	6	5,1	5,1
				68,6

SUELO	21	17,8	17,8	86,4
SUELO;AGUA	2	1,7	1,7	88,1
SUELO;AGUA; PLANTAS	7	5,9	5,9	94,1
SUELO; NINGUNO	1	,8	,8	94,9
SUELO; PLANTAS	6	5,1	5,1	100,0
Total	118	100,0	100,0	

**Figura 30**

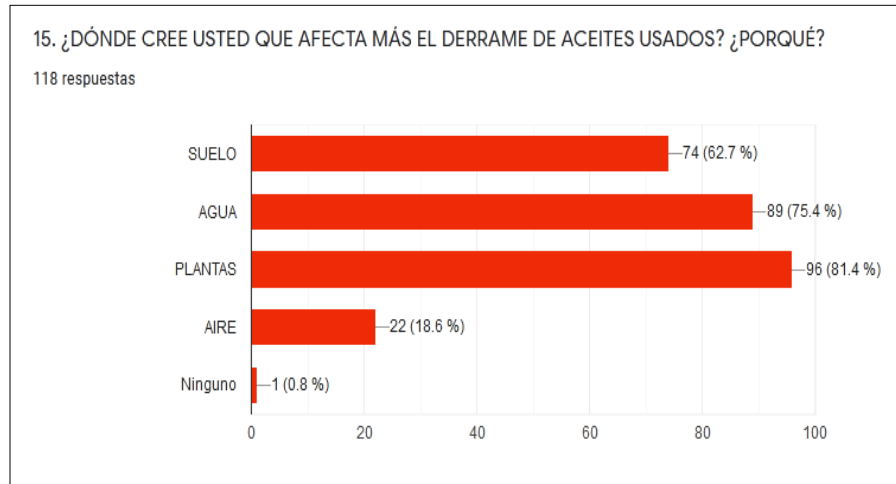
*Derrames según propietarios de tiendas y talleres mecánicos*



*Nota:* Los talleres mecánicos y tiendas lubricadoras que generan menor cantidad de aceites lubricantes mencionan que este producto no tiene ningún derrame ya que no generan cantidades excesivas y son guardados sin ningún problema, por otra parte los propietarios que almacenan en mayor cantidad, mencionan que este producto generalmente lo compran personas ajenas para derramar en los suelos y así evitar que se levante polvo o que crezca alguna vegetación, también mencionan que las lavadoras de autos y motos derraman grandes cantidades de aceite en los arroyos y ríos cercanos.

**Figura 31**

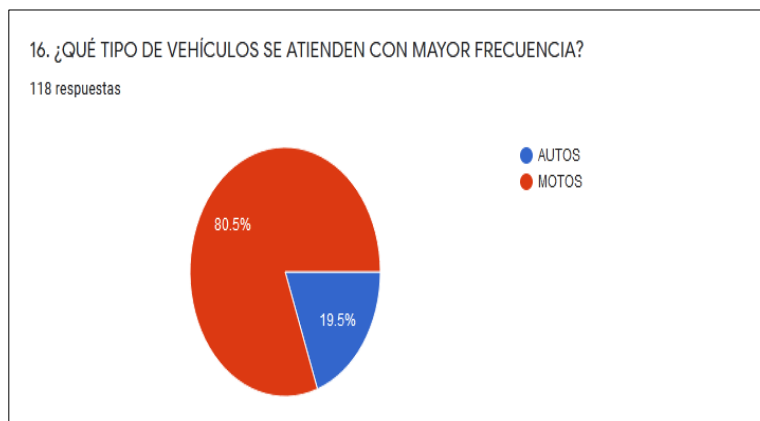
*Analisis referente a la afectacion de los aceites usados en el medio ambiente*



*Nota:* Los propietarios están conscientes que el derrame de los aceites usados afecta negativamente tanto el suelo, agua y plantas causando mayor contaminación, por otra parte muy poco creen que podría afectar al aire.

**Figura 32**

*Tipo de vehiculo que se atiende con mayor frecuencias en las tiendas y talleres mecanicos*



*Nota:* La ciudad de Cobija en la actualidad presenta mayor cantidad de motos más que de autos, es por tal razón que se atiende con mayor frecuencia a este tipo de

transporte, por tal razón la generación a su vez es menor cantidad en comparación con los autos.

**Tabla 12**

*¿Estaría usted de acuerdo en que se cree un centro de acopio de aceites lubricantes usados?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	No	1	,8	,8	,8
	Sí	111	94,1	94,1	94,9
	Tal vez	6	5,1	5,1	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

**Figura 33**

*Aceptación sobre la creación de un centro de acopio*



*Nota:* Por otra parte el 94,1 % están totalmente de acuerdo que Cobija cuente con un centro de acopio de aceites lubricantes usados, mencionan que así se evitarían derrames y almacenamientos en grandes cantidades, mencionan también que así se generaría más ingresos para nuestro municipio, ya que mucho de este residuos se va al Brasil ya que allá si cuentan con centros de acopio.

## 10.8. Impactos ambientales

Se observaron y evidenciaron diferentes impactos negativos que generan los aceites lubricantes usados dentro de nuestro municipio de Cobija entre estos podemos mencionar:

Suelo: Derrames de aceites lubricantes usados en todo los alrededores de las tiendas y talleres mecánicos.

Flora: Derrames en vegetación, especialmente en hierbas con el fin de evitar su crecimiento y desaparición.

Aire: Es apreciable el aroma que despiden los aceites usados, cuando nos encontramos cerca de los talleres y tiendas, además que a causa de los derrames se puede sentir el aroma que desprende especialmente cuando existe un exceso de calor. Es por tal motivo que el impacto negativo que genera los aceites usados en nuestro municipio es en gran escala ya que el crecimiento poblacional va en aumento

### Figura 34

*Derrames, goteos y fugas de aceite lubricante*



## Generación de aceites usados

De acuerdo a los datos obtenidos podemos mencionar que la generación de aceites usados dentro de nuestro municipio va de la siguiente manera:

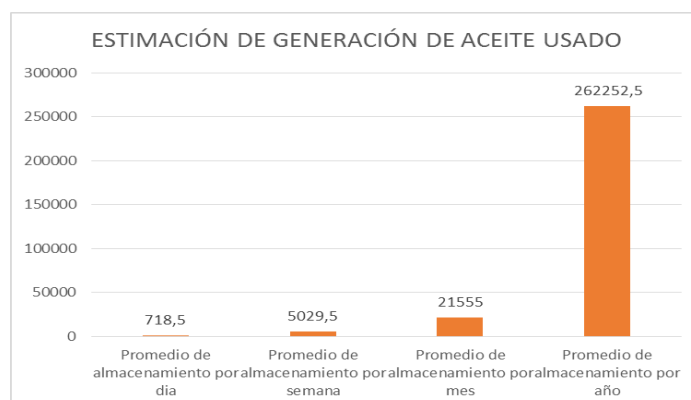
**Tabla 13**

*Cantidad de aceite almacenado por día*

Frecuencia	Promedio de aceite almacenado	Promedio de almacenamiento por día	Promedio de almacenamiento por semana	Promedio de almacenamiento por mes	Promedio de almacenamiento por año
81	2,5	202,5	1417,5	6075	73912,5
5	11,0	55	385	1650	20075
9	25,0	225	1575	6750	82125
2	34,0	68	476	2040	24820
21	8,0	168	1176	5040	61320
<b>TOTALES</b>		<b>718,5</b>	<b>5029,5</b>	<b>21555</b>	<b>262252,5</b>

**Figura 35**

*Volumen estimado de aceites generados por día, semana, mensual y anual*



*Nota:* Por tanto la cantidad de aceite lubricante usado generado anualmente es de 262252,5L equivalente en galones (1 galón = 3, 78541L) a 69 279,81 galones de aceite lubricante usado, almacenado a nivel municipal de forma anual.

## **11. DISEÑO DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ACEITES LUBRICANTES USADOS GENERADOS EN LAS TIENDAS LUBRICADORAS Y TALLERES MECÁNICOS EN EL MUNICIPIO DE COBIJA.**

### **1. Generalidades**

Los aceites lubricantes usados son categorizados como un residuo peligroso altamente contaminante, por sus componentes tóxicos que presentan, estos mismos, en su mayoría son el producto final de los lubricantes generalmente usados por el parque automotor, mismos que son acumulados en las diferentes tiendas lubricadoras y talleres mecánicos, quienes realizan el cambio de estos por uno nuevo, almacenando de manera equivocada y sin el control respectivo. (Gallegos & Romero, 2015).

De ahí que surge la necesidad de elaborar el presente plan de manejo, que servirá como guía para tomar diferentes decisiones con respecto a los aceites lubricantes usados, donde se plantean procedimientos y técnicas para una adecuada manipulación, recojo y almacenamiento con la creación de un centro de acopio de los mismos, acorde a la realidad actual del municipio de Cobija, de acuerdo a las diferentes condiciones establecidas de la presente guía. (Padilla, 2015).

Es por tal motivo que el presente plan de manejo contribuirá a reducir y minimizar los impactos negativos que producen los aceites lubricantes usados tanto en la salud como el medio ambiente, mejorando la calidad y eficacia de cada taller automotriz y tienda lubricadora, así como también del centro de acopio. (Gallegos & Romero, 2015).

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Elaborar un documento, con normas y procedimientos de obligatorio cumplimiento para los actores de la cadena de gestión, con el fin de garantizar el adecuado manejo, tratamiento y/o disposición final de estos residuos

### **2.2. Objetivos específicos**

- Establecer los lineamientos necesarios para un manejo adecuado de aceites usados en cada taller y tienda lubricadora.
- Aplicar normativas que permitan un adecuado control y seguimiento sobre la manipulación y almacenamiento de aceites usados en el municipio de Cobija.
- Plantear y fomentar métodos sobre el manejo de los aceites usados.
- Especificar las medidas preventivas en caso de accidentes e incidentes.
- Describir las características necesarias para la creación de un centro de acopio de aceites lubricantes usados

## **3. Alcance**

Esta propuesta incluye diferentes procedimientos que evitan una inadecuada manipulación de los aceites usados, orientando a todos los propietarios de las tiendas y talleres hacia una buena gestión de este residuo,, reduciendo los riesgos tanto en la salud como en el medio ambiente.

Debido a la magnitud del problema ocasionado por el manejo y disposición inadecuados de los aceites usados, es necesario contar con normativa específica, por tanto este plan de manejo sustentable contará con normas y procedimientos que serán ampliamente divulgados por los diferentes actores involucrados en su gestión. Cuando se manejan estos aceites de manera incorrecta, constituyen una amenaza para la salud de personas y para el medio ambiente.

#### **4. Definiciones**

- **Plan de manejo**

Conjunto de acciones ambientales que permiten evitar, mitigar, corregir, restaurar y compensar los daños ocasionados (Portilla, 2003).

- **Residuo**

Material o sustancia peligrosa, orgánica, inorgánica, sólida, líquidas, gaseosa, mezcla o combinación de ellas, resultante de o con destino a una actividad tecnológica o científica, cuyos componentes son susceptibles de tratamiento o recuperación (Ley 1333, 1992)

- **Contenedor:**

Caja, envase o recipiente mueble en el que se depositan sustancias peligrosas para su transporte o almacenamiento temporal. Estos contenedores serán del tipo y características adecuadas para contener las sustancias de acuerdo a la (Ley 1333, 1992)

- **Almacenamiento**

Depositar sustancias peligrosas temporalmente, para fines específicos. Se entenderá aquel lugar donde se almacenan sustancias peligrosas previo a su uso para la manufactura de productos finales y/o el almacenamiento de esos productos. (Ley 1333, 1992).

- **Aceite lubricante usado**

Es un líquido aceitoso de color pardo a negro que se remueve del motor de automóviles cuando se cambia el aceite. (ATSDR , 1997).

## **5. Descripción de los aceites usados**

Los aceites usados son una mezcla de hidrocarburos procedentes del petróleo con restos de los aditivos que se les añadieron para realizar la función de lubricación, así como agua, disolventes y otros contaminantes adquiridos durante su utilización (ARNER, BARBERÁN, & MUR, 2006). Los aceites lubricantes usados son desechados luego de cumplir su propósito que es lubricar y evitar la fricción excesiva entre los elementos en movimiento cumpliendo su función para el cual fue elaborado (Padilla, 2015).

Los aceites usados son un residuo peligroso cuya gestión inadecuada puede provocar graves daños al medio ambiente y la salud. Además, tienen un indudable valor económico debido a que conservan gran parte de los hidrocarburos que los aceites lubricantes contenían originalmente. La recogida de los aceites usados constituye la condición necesaria para conseguir una gestión adecuada de los mismos. (ARNER, BARBERÁN, & MUR, 2006).

## **6. Marco legal**

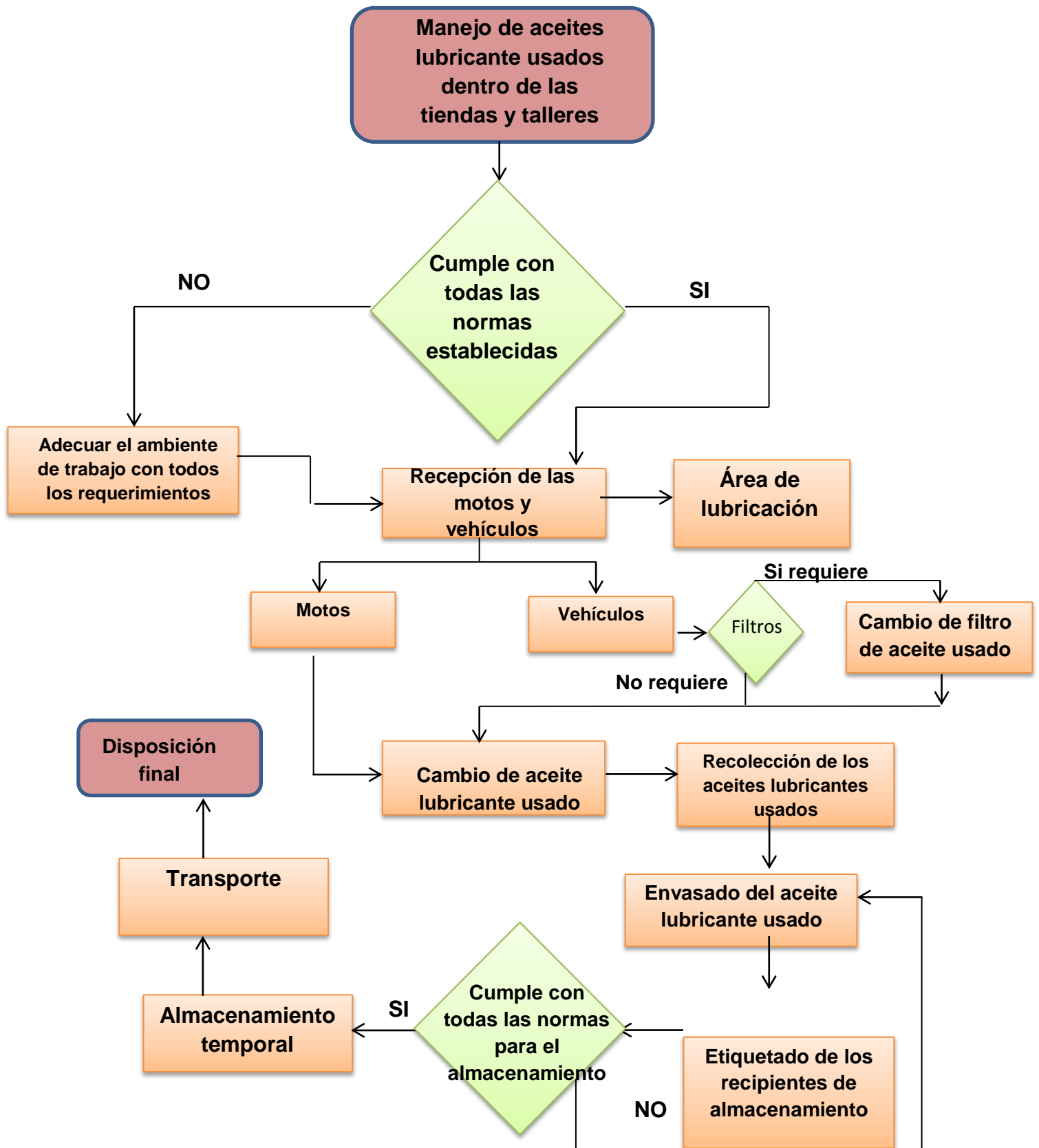
El presente plan de manejo de aceites usados debe contener la base legal, por lo tanto, el responsable del mismo deberá tener un conocimiento cabal y actualizado de los dispositivos legales de carácter ambiental, en especial de los emitidos por la Autoridad Ambiental Competente:

- Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia
- Ley 1333 de Medio Ambiente
- Reglamento General de Gestión Ambiental
- Reglamento de Prevención y Control Ambiental
- Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas
- Reglamentos municipales de la ciudad de Cobija

La Unidad de Medio Ambiente del municipio de Cobija se encargara de:

1. Ejecutar acciones de control y seguimiento sobre la correcta manipulación y almacenaje de los aceites lubricantes usados considerados como sustancias peligrosas.
2. Velar por el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de sustancias peligrosas
3. Formular políticas ambientales para el sector en materia de actividades con sustancias peligrosas, las mismas que formarán parte de la política general del sector y de la política ambiental nacional.
4. Elaborar planes sectoriales y multisectoriales para el manejo adecuado y el control de las actividades con sustancias peligrosas.
5. Promover la participación de todos los actores involucrados en la gestión de desechos peligrosos.

## 7. Procedimiento para la recolección del aceite usado



## **8. Condiciones necesarias que se deben cumplir las tiendas lubricadoras y talleres mecánicos para una adecuada recolección y almacenaje**

Se detalla las condiciones necesarias que deben cumplir de acuerdo a las normas jurídicas mencionadas anteriormente para las tiendas lubricadoras y talleres mecánicos que realizan el cambio de aceites lubricantes usados, para que los propietarios y el personal que se dedica a este rubro reduzcan los impactos negativos de este residuo peligroso en su salud y el medio ambiente:

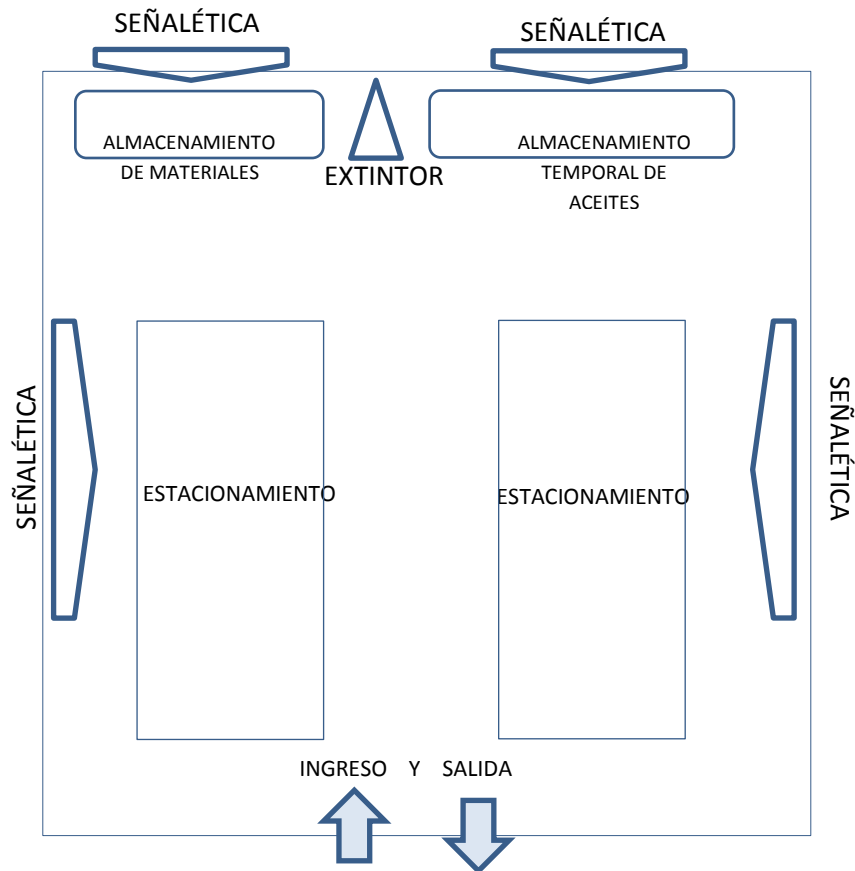
### **8.1. Área de lubricación**

Todas las tiendas y talleres lubricadores deben contar con un lugar específico de 100 m<sup>2</sup> de área como mínimo y con una altura de 4 m, tanto para el almacenamiento del aceite lubricante usado como la recepción del aceite usado. Esta ubicación debe tener las siguientes características:

1. La ubicación del área de lubricación debe encontrarse en una zona amplia y de fácil movilidad para el alcance de los materiales que se utilizarán.
2. Debe contar con toda la señalización pertinente, mismos que deben estar ubicados en zonas de alta visibilidad.
3. Debe existir buena ventilación.
4. El piso debe ser impermeable, sólido o de concreto para evitar su derrame directo con el suelo y evitar accidentes de transitabilidad.
5. No debe existir ninguna conexión de agua, alcantarillado para evitar su fácil escurrimiento.
6. En el lugar solo debe encontrarse el residuo recepcionado, no debiendo existir otro tipo u objeto ocupando el mismo lugar.
7. La conexión eléctrica de pared y los cables de extensión deben tener un sistema de conexión a tierra.

**Figura 36**

*Área de lubricación*



*Nota:* Croquis e imágenes del área de lubricación.

## 8.2. Sistema de recolección del residuo

Consiste en la recolección del aceite lubricante de las motos o autos de dos y cuatro ruedas al tanque donde se lo almacenara, esto debe cumplir con lo siguiente:

1. Medidas de protección al momento de la manipulación del aceite usado usos de guantes, gafas, y protección respiratoria.
2. Recipiente adecuado de recepción del aceite acorde a la cantidad de aceite que se obtendrá, evitando derrames lo menos posible.
3. Se debe utilizar un embudo para trasladar del recipiente de recepción a los recipientes de recolección.

### Cuadro 1

*Materiales para el sistema de recolección*

Nº	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	
1	Embudo	Los embudos deben ser de plásticos de diferentes tamaños dependiendo la cantidad de lubricante se vierta.	
2	Recipiente de recepción	Debe ser de plástico para su fácil transporte	



### 8.3. Recipiente de recolección

1. Deben contar con recipientes aptos para el almacenamiento del aceite lubricante usado, además deben contar con agarraderas que garanticen su manipulación y transporte.
2. Cada recipiente debe contar con sistema de sellado para evitar fugas durante su manipulación a su vez debe contar con un mecanismo de trasvasado a los recipientes de recolección.

#### Cuadro 2

*Trasvasado del recipiente de recolección*

Nº	MATERIAL	CARACTERISTICAS	CARACTERÍSTICAS
1	Recipiente con agarraderas	En este caso pueden ser baldes, bidones o turriles que cuenten con un sellado y de material apto para el almacenamiento de hidrocarburos.	

#### 8.4. Recolección de filtros

- a) Disposición de recipientes adecuados para el drenaje de aceite usado en los distintos elementos del auto, éstos deben ser apropiados para un traslado y envase en los sistemas de almacenamiento adecuados.
- b) Permitan trasladar el aceite usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta la zona para almacenamiento temporal de aceites usados.
- c) Esté elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.
- d) Cuenten con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.
- e) Cuenten con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.

#### Figura 37

*Recipiente drenaje de filtros*



#### 8.5. Recipiente de almacenamiento

1. Debe ser de material resistentes a la acción de hidrocarburos.
2. Debe contar con agarraderas para su posterior traslado.

3. Debe garantizar que una vez el aceite que se encuentra en los recipientes de recolección permitan un fácil trasvasado del recipiente de recolección al recipiente de almacenamiento.

### Cuadro 3

#### *Recipiente de almacenamiento*

Nº	MATERIAL	ESPECIFICACION	
1	Turril	Deben ser de material metálico o plástico resistente a la corrosión, aptos para 55 galones de almacenaje	



### 8.6. Etiquetado

1. Cada recipiente de contener su propio etiquetado desde la fecha de recepción, personal encargado, numeración, material que almacena.
2. Todos los materiales debe contar con sus características y sus usos específicos.

3. El recipiente de almacenamiento debe contar con la fecha, nombre y detalles específicos del contenido.
4. Las dimensiones del etiquetado debe ser con un mínimo de 3 x 5 cm
5. Debe estar escrito en español, debe ser legible y visible.

**Figura 38**

*Etiquetado*

<b>Fecha:</b> ..... <b>Nombre del responsable:</b> ..... <b>Cantidad en litros:</b> ..... <b>Observaciones:</b> .....	<b>Nº:</b> .....
--	------------------

**8.7. Etiquetado de seguridad**

1. También cada recipiente deben tener su rotulación de los cuidados que se deben tener como medida de bioseguridad.
2. La rotulación debe colocarse en lugares visibles de fácil acceso a su enunciado.
3. El presente etiquetado identificara el grado de peligrosidad.

**Figura 39**

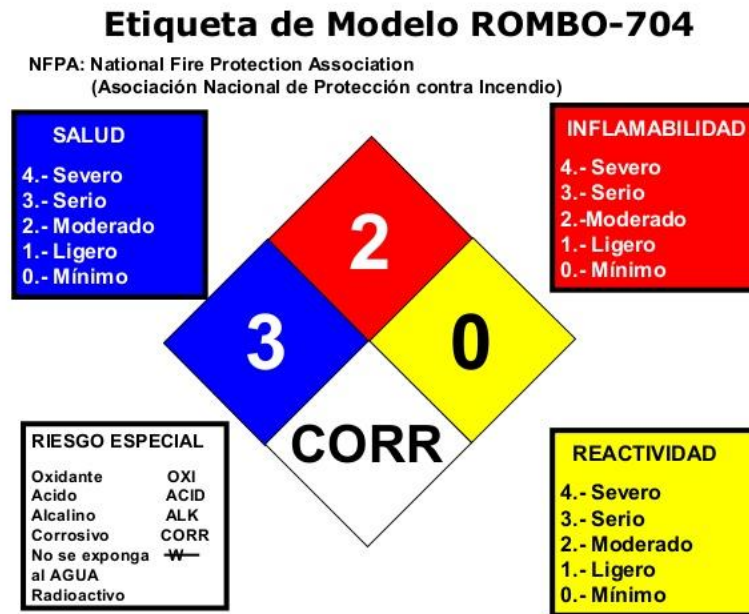
*Etiquetado de seguridad modelo ROMBO NFPA 704*



**Fuente:** Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, 2018

**Figura 40**

*Características del etiquetado de seguridad modelo ROMBO NFPA 704*



**Fuente:** Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, 2018.

### **8.8. Material para el control de goteo, fugas y derrames**

1. Se debe contar con material específico en caso de goteos fugas o derrames.
2. Este material debe ser resistente a los hidrocarburos y de fácil manipulación.
3. Se debe contar con material de limpieza y materiales absorbentes específicos para la manipulación de aceites lubricantes.


### **8.9. Extintor**

1. Debe estar adecuadamente señalizados y colocado en un lugar para su fácil acceso y visibilidad.
2. Debe recargarse semestralmente, por lo menos 2 veces al año.
3. Debe contener una capacidad mínima de 20 libras.

4. El número de extintores se definirá por las autoridades competentes.

#### Cuadro 4

##### *Características del extintor*


Nº	MATERIAL	CANTIDAD	Características	CARACTERÍSTICAS
1	Extintor	2	Se utilizaran extintores de la clase B de polvo, específicos para incendios por combustibles en este caso aceites.	

#### 8.10. Elementos de protección personal

1. Overol de ropa de trabajo
2. Guantes aptos para el manejo de aceites usados
3. Zapatos de trabajo
4. Gafas de bioseguridad

#### Cuadro 5

##### *Lista del material de seguridad y protección*

Nº	MATERIAL	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS	
1	Overol	5	Deben ser de material apto para climas cálidos altas temperaturas, impermeable que evite la absorción de sustancias líquidas.	

2	Guantes	1 caja	Deben ser de latex (poliuterano ) y deben cubrir hasta media antebrazo	
3	Zapatos	5 pares	De material aislante.	
4	Gafas	10	Transparentes que cubran toda la órbita ocular	

### 8.11. Área de acceso a la zona del almacenamiento temporal

1. Debe estar libre de cualquier obstáculo y así contar con un fácil acceso al área de almacenamiento.
2. Debe contar con una buena iluminación y en caso de observar algún derrame o goteo contar con materiales específicos ante cualquier eventualidad.
3. Debe contar con señalización, indicando la dirección y cuidado respectivos antes de ingresar al área de almacenamiento.
4. Debe observarse el extintor desde el área de acceso.

## 8.12. Cubierta sobre los recipientes del área de almacenamiento

1. El área de almacenamiento debe estar ubicado en un lugar con techo que evite el ingreso del agua de lluvia.
2. La altura debe ser adecuada facilitando su fácil ingreso con un aproximado de 4m de altura.
3. En lo posible debe estar construido con material de concreto para evitar elevadas temperaturas en su interior

También debe responder a los parámetros que exige el Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos en el art. 31 en todos sus incisos

### Figura 41

*Área de almacenamiento*



## 8.13. Recomendaciones en caso de accidentes

- **Accidentes humanos**

Existen diferentes tipos de accidentes que pueden presentarse, dañando de forma grave, leve o moderada a las personas que trabajan directamente con este residuo. Es por tal motivo que las instalaciones tanto de tiendas lubricadoras como talleres mecánicos deben contar con un botiquín de emergencias, mismo que debe contener:

- Agua destilada
- Curitas
- Venda de gasa
- Alcohol
- Pinzas
- Analgésicos
- Antibióticos
- Jabón neutro
- Termómetro
- Esparadrapo
- Guantes quirúrgicos
- Vendas elásticas
- Tablillas de inmovilización
- Yodopovidona

- **Incendios**

En caso de presentarse incendios se debe tomar en cuenta:

- El apagado de toda la instalación eléctrica
- El uso del extintor, mismo que se encuentra en lugar visible y accesible.
- En lo posible se debe evitar la manipulación de toda la instalación con manos húmedas y sin guantes de protección.
- Se debe hacer un mantenimiento permanente de las instalaciones eléctricas y verificar permanentemente que los cables no se recalienten
- Se deben realizar capacitaciones sobre cómo proceder en caso de incendios mismo que debe ser organizado por las autoridades competentes donde se capacitaran en los siguientes puntos: aviso, evacuación, apagado eléctrico, combatir el fuego y elaboración de informes de lo acontecido.

- **Derrames**

En caso de presentarse derrames se debe proceder de la siguiente forma:

- Identificar el lugar y/o material de donde se produce el derrame.
- Dar aviso oportunos al personal
- Aislar el lugar afectado
- Se deben utilizar materiales absorbentes o adherentes evitando que se siga escurriendo el material.
- Limpiar el lugar con los mismos materiales absorbentes utilizando siempre medidas de seguridad evitando utilizar otros líquidos para su limpieza.
- Almacenar este aceite derramado en otro tipo de materiales etiquetando sus características
- Entregar al personal competente para que se hagan cargo de la disposición final de este residuo.

## **9. Procedimientos para el recojo del aceite lubricante usado en las instalaciones acopiadoras primarias a las instalaciones acopiadoras**

Las personas encargadas de entregar el aceite lubricante usado a los recolectores serán directamente el propietario, coadyuvando a que este proceso sea lo factible posible en cuanto a transitabilidad, visibilidad de las medidas de precaución y del extintor. La persona recolectora deberá:

- Contar con un credencial que verifique que realmente pertenece a la empresa acopiadora.
- Contar con conos que bloquee el tráfico vehicular a una distancia no máxima de 3 m.
- Verificar que el cupo disponible sea apto para el tanque de transporte, evitando derrames innecesarios.

- Verificar que en los alrededores no exista cualquier material que puedan provocar algún tipo de accidente.
- En caso de observar que existan factores que atenten contra la seguridad se deberá suspender la actividad de entrega hasta garantizar la seguridad de la misma.
- Todo persona encargado de acopiar este residuo debe presentar todas las medidas de seguridad.

### **9.1. Procedimiento para la entrega de aceites lubricantes usados**

1. El vehículo encargado de recepcionar el aceite lubricante usado debe estar estacionado en un lugar específico que no provoque interferencia, de tal modo que pueda tener un fácil acceso de salida, de acuerdo a las instrucciones por el encargado de las tiendas o talleres mecánicos.
2. El conductor debe verificar que la cantidad de aceite que se recepcionara será apto para los contenedores que se encuentran en el auto, con el fin de evitar derrames.
3. El conductor debe observar que todo esté en orden antes de recepcionar los aceites lubricantes.
4. Solo el conductor es la persona apta para recibir los aceites lubricantes quien al mismo tiempo será responsable frente a cualquier acontecimiento.

### **9.2. Pasos a seguir antes de recepcionar los aceites lubricantes usados**

De acuerdo al Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos en el Artículo 28°.- Para el manejo de desechos sólidos o líquidos y sustancias peligrosas, la Responsable debe cumplir con estipulado en los incisos a,b,c,d,e, y f.

Por tal motivo debe realizar los siguientes procedimientos al momento de recepcionar los aceites lubricantes usados tanto de las tiendas como de los talleres mecánicos:

1. El vehículo debe estar estacionado de tal modo que no provoque interferencia.
2. Ubicar al extintor cerca del lugar donde se recepcionara los aceites lubricantes.
3. Colocar señalización (conos) en los alrededores de donde se estaciono el carro.
4. Verificar que todo se encuentre en orden dentro el almacenamiento primario (fugas, goteos, derrames etc) en caso de notar algunas de estas características registrar en el respectivo reporte.
5. Verificar el cupo de aceite lubricante.
6. Conectar las mangueras de bombeo de tal modo que no exista fugas, donde el conductor debe encontrarse cerca con el fin de frenar el bombeo en caso de emergencia.
7. Tener cerca materiales especiales en caso de derrames.
8. Al finalizar la operación las mangueras deben quedar totalmente drenadas evitando goteos de la misma.

### **9.3. Ficha para el recojo de los aceites usados en los talleres mecánicos y tiendas lubricadoras.**

Según el Artículo 40° del Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos,1996 (RASH) menciona que *“Para el manejo de desechos y residuos líquidos, la Responsable deberá elaborar registros en libretas específicas, con el propósito de contar con un adecuado control de todos los materiales peligrosos usados, almacenados y dispuestos fuera del sitio”*.

**Tabla 14**

*Formato de ficha de recolección de aceites usados de las tiendas y talleres mecánicos*

<b>Nº</b>	<b>FECHA DE RECOLECCION</b>	<b>RESPONSABLE DE ENTREGA</b>	<b>RESPONSABLE DE RECEPCION</b>	<b>CANTIDAD DE ACEITE EN LITROS</b>	<b>DESTINO</b>

#### **9.4. Transporte**

Los carros o tanques que transportaran los aceites lubricantes usados deberán contar con las siguientes características:

1. La unidad de transporte deberá contar con placa nacional en la parte anterior y posterior.
2. Deberá contar con todas las medidas de señalización para aceites lubricantes usados.
3. El transporte debe ser pintado color naranja, blanco y rojo mismo que indicaran que lleva hidrocarburos en su interior.
4. La unidad de transporte debe almacenar mínimo 3 turriles mismos que deben ser sujetados evitando su movimiento en el interior.
5. Cada tanque en su interior debe tener etiqueta que indique la cantidad que almacena, quien los recepciona, fecha de recepción.

6. Los tanques no deben ser llenados hasta el límite, sobrando un restante de 10 cm al omento de llenar.
7. Una vez llenado y sellado los tanques se debe hacer la entrega a centro de acopio en su totalidad.
8. No se debe exceder una velocidad de 60 km/h
9. Se debe recibir una ficha de entrega total y cero observaciones.

#### **9.5. Entrega o descargue de aceite al centro copiator**

El centro acopiador deberá:

1. Hacer el descargue ya sea con bomba o de forma mecánica evitando goteos, derrames o fugas.
2. Los tanques donde se almacenan dentro del carro en todo caso deben contar con agarraderas para facilitar su transporte.
3. Se debe tener una ficha de conteo de cuantos galones se recepcionan por día, semana mensual y anual.
4. Se debe contar con materiales a la mano en caso de fugas y derrames.
5. El centro de acopio deberá contar con extintor en caso de incendios botiquín de emergencias en caso de algún accidente.
6. Todos deberán portar obligatoriamente elementos de protección personal.

#### **9.6. Monitoreo y seguimiento**

Se realizarán seguimientos y supervisión a las tiendas y talleres mecánicos, para evidenciar que se cumpla los requerimientos necesarios y así evitar que siga en aumento los problemas en la salud por la manipulación inadecuada, como así los daños negativos que puedan seguir ocurriendo al medio ambiente, mismo que se realizara de forma trimestral, el municipio se encargara de establecer el monto en

cuanto a las multas que se otorgaran en caso de incumplimiento dependiendo el tipo de infracción que realice.

El personal encargado del monitoreo, seguimiento y supervisión será realizado por un Ingeniero Ambiental quien debe cumplir todos los requisitos en cuanto al conocimiento de recolección y manejo de sustancias peligrosas, las leyes y reglamentos, quien a su vez promoverá e incentivara las buenas prácticas y el manejo adecuado de los aceites lubricantes usados en las tiendas y talleres mecánicos, mediante capacitaciones periódicas de forma trimestral.

Por otra parte también será el encargado de resguardar todo el material utilizado durante la recolección reportando daños o pérdidas que puedan ocurrir en su debido momento.

## 10. PRESUPUESTO

**Tabla 15**

*Presupuesto para las tiendas y talleres mecánicos*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO Bs	COSTO PARCIAL Bs	COSTO TOTAL Bs
<b>1. Materiales para la recolección del aceite en tiendas y talleres mecánicos</b>						
1	Embudos	Pza	3	18,00	54,00	
2	Recipiente de recolección	Pza	3	7,00	21,00	
3	Recipiente con agarraderas	Pza	5	35,00	175,00	
4	Turril	ml	2	189,00	378,00	
5	Etiquetas de seguridad	rollo	1	23,00	23,00	
6	Etiquetas de datos	rollo	1	250,00	250,00	
<b>Subtotal de trabajos preliminares</b>						<b>901,00</b>
<b>2. Material para el control de fugas en tiendas y talleres mecánicos</b>						
6	Recipientes	Pza	2	20,00	40,00	
7	Materiales absorbentes	Uni	50	7,00	350,00	
8	Guantes de látex	Pza	50	10,00	50,00	

<b>Subtotal de trabajos preliminares</b>						<b>440,00</b>
<b>3. Materiales de protección personal en alas tiendas y talleres mecánicos</b>						
9	Extintor	Pza	1	500,00	500,00	
10	Overol	Pza	3	150,00	450,00	
11	Guantes	Par	50	10,00	50,00	
12	Zapatos	Par	2	400,00	800,00	
13	Gafas	Pza	3	35,00	105,00	
14	Señalética	Pza	5	20,00	100,00	
15	Botiquín	Pza	1	315,00	315,00	
<b>Subtotal de trabajos preliminares: Dos mil trescientos veinte 00/100 bolivianos</b>						<b>2320,00</b>

**Tabla 16**

*Presupuesto para el municipio de Cobija*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO Bs	COSTO PARCIAL Bs	COSTO TOTAL Bs
<b>1. Materiales para el recojo del aceite lubricante usado</b>						
1	Credenciales	Pza	2	15,00	30,00	
2	Conos de tráfico vehicular	Pza	4	38,00	152,00	
3	Fichas de recojo	Pza	100	1,20	120,00	
4	Vehículo (carro)	Pza	1	175000,00	15000,00	
5	Turrial	ml	4	189,00	378,00	
6	Bomba de succión	Pza	1	260,00	260,00	
7	Manguera	m	5	12,00	60,00	
<b>Subtotal de trabajos preliminares</b>						<b>151000,00</b>
<b>2. Material para el control de fugas durante el recojo</b>						
8	Recipientes		3	20,00	60,00	
9	Materiales absorbentes	Pza	50	67,00	3350,00	
10	Guantes de látex	Par	10	10,00	100,00	
<b>Subtotal de trabajos preliminares</b>						<b>3510,00</b>
<b>3. Materiales de protección personal para el encargado de recojo</b>						
11	Extintor	Pza	1	500,00	500,00	
12	Overol	Pza	1	150,00	150,00	
13	Guantes	Par	5	10,00	50,00	
14	Zapatos	Par	2	400,00	800,00	
15	Gafas	Pza	4	35,00	140,00	
16	Botiquín	Pza	1	315,00	315,00	
17	Señalética	Pza	5	20,00	100,00	

<b>Subtotal de trabajos preliminares</b>						<b>2055,00</b>
<b>4. Material de escritorio</b>						
<b>21</b>	Hojas	pqte	10	32,00	3200,00	
<b>22</b>	Lapiceros	pqte	10	56,00	560,00	
<b>23</b>	Sellos	Pza	5	75,00	375,00	
<b>24</b>	Folder	pqte	5	15,00	75,00	
<b>25</b>	Tablas de carton	Pza	10	18,00	180,00	
<b>Subtotal de trabajos preliminares</b>						<b>4390,00</b>
<b>5. Personal de trabajo</b>						
				<b>Cantidad de personal</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Sueldo anual</b>
<b>18</b>	Chofer			1	3241,00	42139,00
<b>19</b>	Tec Encargado de la recoleccion			1	4500,00	58500,00
<b>20</b>	Ing. Encargado de supervision y monitoreo			1	7500,00	97500,00
<b>Subtotal de trabajos preliminares: Ciento noventa y ocho mil ciento treinta nueve 00/100 bolivianos</b>						<b>198139,00</b>

## 11. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

### 11.1. Evaluación económica

La inversión realizada en el presente proyecto es un total de 362 755,00 bs donde 3661,00 bs es la inversión que realizaran todos los propietarios de las tiendas y talleres mecánicos de acuerdo a los requerimientos establecidos según reglamentación, y 359 094, 00 bs es la inversión que realizara el municipio de Cobija en la etapa de operación de la propuesta del plan de manejo, si bien la relación costo – beneficio donde el valor actual neto es el valor que resulta de restar la suma de los flujos desconectados a la inversión inicial, lo que significa comparar todas las ganancias esperadas contra los desembolso necesarios para producir esas ganancias en el tiempo cero y de acuerdo al criterio de evaluación, el presente documento ingresa dentro de los criterios de viabilidad a cero, siendo así no viable económicamente pero si ambiental y socialmente.

- **VAN > 0** : El valor actualizado de los cobro y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.

- **VAN = 0** : El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.
- **VAN < 0** : El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

Ya que si bien el proyecto requerirá inversiones por parte de los propietarios como del municipio, los beneficios que se obtendrán del mismo no se contemplan como ganancias económicas siendo los datos obtenidos según VAN datos numéricos negativos lo que significa que no puede rendir el porcentaje de ganancia que se esperaría, ya que son más los gastos que la ganancias, es por eso que no es favorable económicamente pero si ambientalmente.

Por otra parte el periodo de recuperación de la inversión o la tasa interna de retorno (TIR) se realizara una vez el municipio decida tomar acciones sobre el almacenamiento de los aceites lubricantes usados dentro del centro de acopio, estas acciones como propuesta ayudara a dar continuidad al presente plan de manejo dentro de las cuales como propuesta podrían ser:

- Venta de los aceites lubricantes usados a empresas recicladoras que se encuentran dentro del país como a empresas extranjeras.
- Creación de una empresa recicladora de aceites lubricantes usados dentro del municipio.

En base a los siguientes parámetros:

- **Si  $TIR > k$ , el proyecto de inversión será aceptado.** En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- **Si  $TIR = k$ , estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero.** En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.

- **Si  $TIR < k$ , el proyecto debe rechazarse.** No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

## 11.2. Evaluación social

El presente proyecto definirá la situación actual del municipio de Cobija en relación a la contaminación producida por los aceites lubricantes usados en talleres y tiendas lubricadoras. De esta manera los beneficios sociales que se darán en relación a la inversión del proyecto serán de gran importancia para el bienestar social de toda la población del municipio, entre estos podemos destacar:

- La reducción de suelos y aguas contaminadas que son el suministro principal de toda la población y toda forma de vida, mejorando la calidad de vida.

De acuerdo a toda la información recabada se tiene que el municipio de Cobija genera 718,5 L de aceite lubricante usado por día, sabiendo que 5 L de aceite usado contaminan 1 000 000 m<sup>3</sup> de aire en promedio de vida de una persona por 3 años según (Suntax, 2012) se tendría que cada persona en Cobija es afectada por un total de 143,7 m<sup>3</sup> de aire por día.

Por otra parte tomando los datos de contaminación por día de 718,5 L de aceite lubricante usado contaminan 718,500 L de agua sabiendo que 5 L de aceite usado son capaces de contaminar con una capa grasosa 5000 m<sup>2</sup> de agua según (Tabraune, 2009).

- El manejo adecuado de los aceites lubricantes usados por parte de los propietarios y personal que maneja directamente este residuo, reducirá significativamente los daños causados en su salud, mejorando su estilo de vida gracias al correcto y adecuado de este residuo considerado peligroso por contener metales pesados.

- Por otra parte el presente proyecto contribuirá para tener una ciudad más limpia y organizada, reduciendo sus impactos para futuras generaciones con normas y reglas claras y establecidas.
- Es un punto de partida para futuras investigaciones y proyectos direccionados al reciclaje o venta del mismo residuo, generando a su vez mayores fuentes de trabajo

### **11.3. Evaluación ambiental**

Actualmente el municipio de Cobija no cuenta con un plan de manejo de aceites lubricantes usados, por tal motivo es evidenciable el inadecuado manejo que se da a este residuo considerado como peligroso por los metales pesados que contiene, al ser altamente tóxicos en contacto con la piel o en diferentes superficies, es evidente como en los mismo talleres o tiendas lubricadoras hace una manipulación incorrecta del mismo, dando un destino final no adecuado para el medio ambiente.

Por tal motivo de acuerdo a toda la información recabada sobre la peligrosidad de este residuo en contacto con la salud y el medio ambiente se tomó medidas para reducir su impacto en la sociedad presente como así para las generaciones futuras, mediante la presente propuesta que es “Planes de manejo de aceites lubricantes usados en tiendas y talleres mecánicos para la ciudad de Cobija” mismo que se encuentra dentro la categoría 4 según Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) en su anexo 1 denominado Clasificación Industrial Por Riesgo De Contaminación, tal cual se mira en la imagen inferior:

**Figura 42**

Clasificación industrial por riesgo de contaminación. Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero RASIM

DIVISION	GRUPO	CLASE	SUB CLASE	DESCRIPCION	CATEGORIAS 1 Y 2	CATEGORIA 3	CATEGORIA 4
37				RECICLAMIENTO			
	371			Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos			
		3710		Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos			
			37100	Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos	Potencia instalada mayor o igual a 400 KVA	de 200 a 399	menos de 200
	372			Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos			
		3720		Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos			
			37200	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	Potencia instalada mayor o igual a 400 KVA	de 200 a 399	menos de 200
				OTROS			
				Reciclamiento de residuos industriales peligrosos	TODAS	NINGUNA	NINGUNA
				Parques Industriales	TODAS	NINGUNA	NINGUNA
				Fracccionadoras de la industria de alimentos y bebidas	NINGUNA	NINGUNA	TODAS

Es por tal razón que se plantea esta propuesta por el hecho que el ambiente es de gran importancia para la vida humana, es porque se impulsara a los generadores de aceite usado adopten la aplicación de normas de acción y convertir estos recursos en ventajas, orientándolos hacia nuevas metodologías que faciliten estar en constate evolución permitiendo dar una solución rápida y adaptada a cada taller y lubricadoras sobre el buen manejo de aceites, beneficiando a la protección del medio ambiente.

Por otra parte al contar con un documento base como propuesta, servirá para futuras investigaciones en relación a esta problemática de aceites usados y tomar medidas de mitigación frente a este residuo, así contar con una ciudad mucho más ordenada, limpia mejorando la calidad de vida.

A su vez se realizara inspecciones trimestralmente mediante el Registro Ambiental Industrial (RAI) como instrumento de regulación de alcance particular para el registro de categorización de las unidades industriales del sector industrial manufacturero, establecido en todo el territorio boliviano.

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como a se mencionó con anterioridad los aceites lubricantes usados son considerados residuos peligrosos por su alta toxicidad, mismo que se desconoce en la gran mayoría de las personas que manipulan directamente este residuo.

Es por eso que mediante el presente trabajo podemos concluir que el municipio de Cobija se beneficiara con este proyecto tanto ambientalmente como económicamente, de acuerdo a la investigación que se realizó frente a esta gran problemática ambiental de aceites lubricantes usados, por ser un proyecto viable y de muy poca inversión es apto para nuestro municipio, respondiendo a todos los lineamientos necesarios establecidos en el presente documento, ya que contribuirá de gran manera a reducir los efectos negativos que trae el aceite lubricante usado tanto en la salud como en el medio ambiente, enmarcado en base a las leyes y reglamentos establecidos en Bolivia referente a la disposición final y manejo de sustancias peligrosas, es cierto que en la actualidad no contamos con documentos específicos que permitan el control y manejo de este residuo en nuestro municipio es por eso que las personas que manejan directamente e indirectamente cuentan con muy poco conocimiento sobre los efectos negativos que ocasiona.

Por tanto de acuerdo a toda la información obtenida en el trabajo de campo, se planteó y se fomenta todos los métodos, medidas preventivas y las características necesarias para la creación de un centro de acopio y su recolección, muchas personas están de acuerdo con la creación de un centro de acopio, incluso muchos se encuentran entusiasmados con la idea, ya que el departamento de Pando específicamente su capital Cobija cuenta con muy pocas industrias por tanto pocos ingresos económicos, por tal motivo a su vez va de la mano con lo económico generando nuevas fuentes de trabajo e incrementando sus ingresos con la venta de este residuo.

Es por eso que una de las principales recomendación para la puesta en marcha del presente proyecto es:

- Se recomienda brindar información necesaria mediante talleres de capacitación a las personas que manipulan directamente este residuo con un mínimo de 3 veces al año, que fomente en la población el uso adecuado de las medidas de bioseguridad, el almacenamiento, sin ningún tipo de costo económico dependiendo exclusivamente del departamento de gestión ambiental.
- En cuanto a los accidentes que puedan acontecer se recomienda que el personal encargado del centro de acopio cuente con conocimientos referentes a primeros auxilios, a su vez que el centro de acopio contar con el botiquín de emergencia que cumpla con las necesidades requeridas. Por otra parte cada tienda lubricadora y taller mecánico debe contar con el botiquín de emergencia de forma obligatoria.
- Prohibir el vertido de este residuo en cualquier superficie que no sea apto para el mismo o que pueda alterar su estado natural.
- Plantear futuros proyectos que promuevan y mejoren los lineamientos establecidos en el presente documento para su mejor aplicación del mismo, respondiendo a todas las exigencias presentes en el municipio facilitando el trabajo en cuanto a la manipulación, recolección y almacenamiento del mismo.

## Bibliografía

- Alandia, W. A. (22 de septiembre de 2015). El proceso de industrialización en Bolivia. *Opinion*.
- AMBIENTE, L. D. (1992). Reglamento en materia de contaminación de residuos peligrosos. La Paz.
- ARNER, A., BARBERÁN, R., & MUR, J. (2006). LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE RESIDUOS: LOS ACEITES USADOS. *Revista de Economía Aplicada, XIV(42)*, 81-100.
- ATSDR . (1997). RESUMEN DE SALUD PÚBLICA ACEITE USADO DE CÁRTER. *Agencia para sustancias toxicas el registro de enfermedades*.
- Sánchez, C. (08 de febrero de 2019). Normas APA – 7ma (séptima) edición. *Normas APA (7ma edición)*.
- Comunidad de Madrid. (2006). Aceites usados. *Real Decreto 679/2006*. Madrid.
- Constitución Política del Estado (CPE). (2009). Bolivia: Constitución Política del Estado de 2009, 7 de febrero de 2009 (CPE)., (pág. 10). La Paz.
- Dagma. (2010). *Manual para el manejo integral de aceites lubricantes usados*. Bogota.
- E.P.A. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response. (12 de agosto de 2015). *Desechos Sólidos y Respuesta a Emergencias*. Obtenido de <http://www2.epa.gov/aboutepa/about-office-solid-waste-andandemergency->
- Flores, A. V. (julio de 2015). Hitos en la historia de la industria boliviana. *Tinkazos, 18(37)*.

- Gallegos, L. A., & Romero, F. A. (2015). Diagnostico de la contaminacion ambiental causada por aceites usados provenientes del sector automotor planteamiento de soluciones viables para e gobierno auonomo descentralizados del canton Azogues. Cuenca.
- Gobierno Autonomo Municipal de La Paz. (2018). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL*. Obtenido de <https://www.lapaz.bo/infoservicio/plan-manejo-ambiental/>
- Gobierno Municipal de Cobija. (2011). *Plan de desarrollo Municipal de Cobija*. Cobija.
- Guamán, R., Romero, R., Suárez, G., Robles, R., & Romero, H. (2018). CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE POR EL USO Y MANEJO DE ACEITES USADOS. *SALUD Y BIENESTAR COLECTIVO*.
- Hamawand, T. Yusaf, & S. Rafat. (2013). Recycling of waste engine oils using a new washing agent. *Energies*, 1023-1049.
- Hernandez, I. (2020). Facultad de Ingeniería: Docentes y estudiantes logran reciclar aceite automotor usado. *La Catedra*.
- INE. (2018). *El parque automotor de Bolivia alcanzó a 1.800.354 vehículos*. LA PAZ.
- INE. (2020). *Parque automotor*. La Paz.
- L.G. Viteri Bonilla; J. Jaramillo Hidalgo. (2011). *Analisis de la degradacion de aceites lubricantes propuesta de planes de mejora para el mantenimiento del equipo pesado del ilustre Municipio de Canton Archidona*. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.
- Leal, E., & Peña, V. (2009). Evaluación de tecnologías aplicadas a la recuperación de aceites gastados para el rendimiento de motores a gasolina. *Universidad Rafael Urdaneta*, 8.

- Ley 1333. (1992). LEY DEL MEDIO AMBIENTE. *Cámara Nacional de Industrias*, (pág. 129). Bolivia.
- Ley de Medio Ambiente. (1992). REGLAMENTO PARA ACTIVIDADES CON SUSTANCIAS PELIGROSAS.
- Ley del medio ambiente. (1992). REGLAMENTO PARA ACTIVIDADES CON SUSTANCIAS PELIGROSAS.
- Martínez, J. (2005). *Guía para la gestión integral de residuos peligrosos*. Uruguay: Centro coordinador de Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.
- Mazanarez, L. (2016). *Manejo de aceite lubricante usado en motores de combustión interna en el Municipio de Ahome, Sinaloa*. Tesis de Pregrado Instituto Politécnico Nacional. Sinaloa, Ahome, Mexico DF.
- MMayA/VAPSB/DGGIRS. (2010). *Gestión de residuos sólidos peligrosos y residuos sólidos especiales*.
- Nervo, G. (2011). *Reproceso y comercialización de aceite lubricante usado*. Buenos Aires.: Universidad del CEMA.
- OMS. (2019). *Benceno*. Ginebra.
- Orus, A. (2019). Evolución anual del número de vehículos producidos a nivel mundial entre 2000 y 2018, por tipo. *Statista*.
- Padilla, C. G. (2015). Propuesta de un plan de manejo sustentable de los aceites usados provenientes de los talleres automotrices y lubricadoras del Canton Cañar. Cuenca.
- Padilla, C. G. (2015). *Propuesta de un plan de manejo sustentable de los aceites usados provenientes de los talleres automotrices y lubricadoras del Cantor Cañar*. Cuenca.

- Perez, F. (2011). *Tribologia Integral*. Limusa.
- PNUMA; LIDEMA; Gobierno Municipal de Cobija; Universidad del Pacifico. (2008). *Perspectivas de medio ambiente Urbano: GEO Cobija*. Pando, Cobija.
- Portilla, J. V. (2003). Estudio de impacto ambiental de residuos solidos.
- ROSA, J. S., & JACOME, E. T. (2012). FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS DE ACEITES USADOS EN EL MUNICIPIO DE PAILITAS/CESAR. *UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA*, 94.
- Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano Quito. (2020). *Planes de Manejo Ambiental (PMA) GUIA*. Obtenido de <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/calidad-y-gestion-ambiental/programas-y-proyectos>
- SIGAUS, S. d. (2018). Un residuo peligroso. *Sistema de gestion de aceites industriales usados en España*.
- Silva, W. F., Bolaños, E. Q., & Tovar, C. T. (2017). Caracterización físico-química de aceites usados de motores para su reciclaje. *15(2)*, 135-144. Recuperado el 2020
- Suntaxi, B. (2012). *Prpuesta para el manejo de fluidos contaminantes de un taller automotriz en el sector Sur del distrito Metropolitano de Quito*. Latacunga.
- Tamayo, M. S., & Esquivel, M. E. (set- dic de 2014). El desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3).
- ToxFaQs. (2007). *Agencia para sustancia toxicas*. Obtenido de <http://www.davidborowski.com/work/ATSDR%ToxFaQs>

- Uría, D. I. (2011). Desarrollo de estrategias y lineamientos técnicos para la gestión ambientalmente adecuada de los aceites usados de origen automotor e industrial . *CONVENIO UMSA – Asdi* .
- W, F., E, Q., & C, T. (2017). *Caracterización físico-química de aceites usados de motores para su reciclaje*. Recuperado el Julio de 2020, de [www.scielo.org.co/pdf/prosp/v15n2/1692-8261-prosp-15-02-00135.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/prosp/v15n2/1692-8261-prosp-15-02-00135.pdf)

# ANEXOS

## Anexo 1

1

# RAI

FORMULARIO DE REGISTRO AMBIENTAL INDUSTRIAL (RAI)

No. 00000000



### Sección INICIAL

Código del registro

Fecha de registro:

Registro nuevo

Modificación

Renovación

Marcar con una X en los círculos y en los otros espacios para describir la información solicitada

### Sección A

#### INFORMACIÓN QUE DEBE SER PROPORCIONADA POR EL REPRESENTANTE LEGAL

##### 1. DATOS GENERALES

1.1 Nombre de la Unidad Industrial

PLAN DE MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS PARA EL MUNICIPIO DE COBIJA

1.1.1 Proyecto

1.1.2 En Operación

1.1.3 Ampliación

1.1.4 Diversificación

1.2 Razón Social

GABRIELA CAROL APAZA MERCADO

1.2.1 Domicilio legal

SANTA MARIA S/N

1.2.2 Teléfono/Fax

71115074

1.2.3 E-mail

Gc4734439@gmail.com

1.3 Representante Legal

Nombre:

ANA LUCIA REIS

Documento Identidad:

1.4 Actividades desarrolladas:

Rubros de actividad	Código CAEB
Reciclamiento de desperdicios y desechos no metalicos	37200

1.5 Dirección de la Unidad Industrial

Avenida 9 de febrero km 3

1.6 Municipio

Cobija

1.7 Departamento

Pando

### 3. INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA UNIDAD INDUSTRIAL

2

**2.1 MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y MATERIALES (Llenar el Anexo de la Página 5)**

**2.2 CONSUMO DE AGUA, ENERGÍA ELÉCTRICA, COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES**

Descripción	Cantidad Anual	Unidad
A) AGUA .....		
B) ENERGÍA ELÉCTRICA		
C) OTRA ENERGÍA .....		
D) COMBUSTIBLES		
GAS NATURAL		
DIESEL		
E) OTRO COMBUSTIBLE .....		
F) LUBRICANTES .....		

### 2.3 POTENCIA INSTALADA

Potencia Instalada  KVA

### 2.4 PRODUCTOS Y SUB PRODUCTOS OBTENIDOS (Llenar en anexo de la Página 6)

### 2.5 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

#### 2.5.1 Fuente de provisión de agua:

Red pública  Pozo  Otros

#### 2.5.2 Energía eléctrica:

Potencia instalada de red pública  KVA

Potencia instalada de generación propia  KVA

3

#### 2.5.3 Descargas de efluentes industriales:

Conexión al alcantarillado  SI  NOO

Lugar de descarga de efluentes

Pozo séptico

**2.5.4 Conexión de gas natural:**

SI      NOO

**2.5.5 Servicio de residuos sólidos:**

SI      NOO

Lugar de disposición de residuos

Botadero municipal de Cobija

**2.6. DATOS DEL PERSONAL EMPLEADO**

Número de empleados de la Unidad Industrial

3

**2.7 DATOS DE SUPERFICIE**

Superficie ocupada de las instalaciones [m<sup>2</sup>]

100

Superficie total del predio [m<sup>2</sup>]

200

**2.8 ANEXOS**

**Se incluyen los siguientes documentos**

Fotocopia de documento de identidad de la persona natural o del representante legal.

Fotocopia legalizada del Poder del Representante Legal (en el caso de sociedades).

Croquis de ubicación de la Unidad Industrial.

## 2.9 DECLARACIÓN JURADA

El suscrito: Gabriela Carol Apaza Mercado como Representante Legal de la Unidad Industrial que se registra, doy fe de la veracidad de la información detallada en el presente documento y asumo la responsabilidad sobre la misma.

Nombre: Gabriela Carol Apaza Mercado.

Nº Cédula de Identidad: 7965429

Lugar y fecha: 25/06/ 2021

Firma: .....

7

## B) INFORMACIÓN QUE DEBE SER COMPLETADA POR LA INSTANCIA AMBIENTAL DEL GOBIERNO MUNICIPAL

Datos de Registro Catastral

Coordenadas geográficas (UTM)

Oeste:

Sud:

### 3. USO DE SUELO MUNICIPAL

Residencial Exclusiva:

Residencial Mixta:

Industrial Mixta:

Industrial Exclusiva:

Rural:

Parque Industrial:

Otro (especificar)

Localización de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial?

SI

NO

### 4. LICENCIAS

Licencia Municipal de Funcionamiento:

Nº

Año

Licencia Ambiental:

Nº

Año

5. CLASIFICACIÓN POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN

Código de Subclase CAEB	CIRC (Categoría)

**CATEGORIZACIÓN FINAL:** Resolución Administrativa N° ...../.....

**Vistos y considerando**

El formulario presentado por el representante legal de la unidad industrial ..... para su inscripción en el Registro Ambiental Industrial (RAI) y su categorización.

Que, el Formulario de RAI y los documentos adjuntos han sido revisados por el departamento técnico de esta instancia.

Que, se ha procedido conforme establecen los Artículos 21,22,23 del Decreto Supremo 26736 de 30 de julio de 2002, Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

**Por tanto,**

El suscrito ..... de la instancia ambiental..... en uso de sus facultades legales establecidas en el Capítulo III del DS 26736.

**Resuelve:**

Registrar a la Unidad Industrial ..... con el Código de Registro No. ...., en el Registro Ambiental Industrial (RAI), otorgándole la Categoría ..... de conformidad a lo establecido en el DS 26736.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Sello de la instancia

Firma y aclaración de firma

## ANEXO 2

### ENTREVISTA A TIENDAS Y TALLERES LUBRICADORAS

Ubicación geográfica (x)..... (y).....

Nombre del taller:\_\_\_\_\_

Nombre del propietario:\_\_\_\_\_ Sexo:\_\_\_\_\_

#### 1. ¿Cuánto tiempo de funcionamiento tiene su taller?

1-2 AÑOS                      3-4 AÑOS                      5-6 AÑOS                      7 ADELANTE

#### 2. ¿De cuántos autos y motos cambia el aceite usado aproximadamente por día

0 – 10                      11 – 21                      22 – 32                      33 ADELANTE

#### 3. ¿Cuántos litros de aceite usado aproximadamente almacena por día?

0 - 5 L                      6 - 11L                      12 – 22L                      23 - 33L                      34 A MAS

#### 4. La inversión de la tienda o taller lubricadora se encuentra en un rango:

DE 5 000 A 10 000      DE 10 000 A 20 000      DE 20 000 A 30 000      MAYOR A 30 000

#### 5. ¿Qué medidas de seguridad utiliza?

- GUANTES.....
- OBEROLES.....
- ZAPATOS ESPECIALES.....
- NINGUNO.....
- GAFAS.....

#### 6. ¿Cómo almacena los aceites usados?

BOTELLAS PET:.....                      CONTENEDORES DE PLASTICOS:.....

TURRILES:.....                      NINGUNO:.....

#### 7. ¿Dónde almacena los aceites usados?

TALLER      CASA                      DEPOSITO                      NINGUNO

#### 8. ¿Cuánto tiempo lo almacena los aceites usados?

1-3 DIAS      4- 7 DIAS                      2-3 SEMANAS                      4 SEMANAS MAS

#### 9. ¿Cuenta con permisos de funcionamiento?

LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO                      NIT                      NINGUNO

#### 10. ¿Tiene conocimiento de los reglamentos y las leyes ambientales?

SI                      NO                      POCO

#### 11. Recibe visitas frecuentes de las autoridades ambientales

SI NO A VECES

**12. ¿Presento problemas de salud como consecuencia de la manipulación de los aceites usados?**

SI NO A VECES

**13. ¿Qué daños corporales nota usted en su cuerpo que son más frecuentes por la manipulación de aceites usados?**

- DOLOR DE CABEZA.....
- IRRITACION EN LA PIEL.....
- ARDOR EN LOS OJOS.....

**14. Considera usted que el derrame de aceites usados es más frecuente en:**

SUELO PLANTAS AGUA AIRE NIGNUNO

**15. ¿Dónde cree usted que afecta más el derrame de aceites usados? ¿por qué?**

SUELO PLANTAS AGUA AIRE NIGNUNO

**16. ¿Qué tipo de vehículos se atienden con mayor frecuencia?**

MOTOS AUTOS

**17. ¿Estaría usted de acuerdo en que se cree un centro de acopio de aceites lubricantes usados?**

SI NO TALVES

**18. ¿Pagaría por el recojo de aceite lubricante usado?**

SI NO TALVES

**19. ¿Estaría dispuesto a regalar o recibir un beneficio económico a cambio de entregar el aceite lubricante usado?**

RECIBIR BENEFICIO ECONOMICO REGALAR

**20. ¿Cuánto esperaría que le paguen por entregar su aceite al centro de acopio?**

50 BS 100 BS 150 BS NADA

ANEXO 3

CUADRO DE OBSERVACION

FOTOGRAFIA	DESCRIPCION
	<p>Tanto en las tiendas como talleres mecánicos el lugar donde almacenan sus aceites lubricantes usados, no es específico, ya que en los mismos se almacenan a su vez todo tipo de herramientas de trabajo y otro tipo de materiales.</p>
	<p>Por otra parte se evidencia que los propietarios y personal que se dedican a este rubro, no cuentan con las medidas necesarias de bioseguridad sin resguardar su salud frente a los componentes tóxicos que presentan los aceites lubricantes usados, manipulando directamente este residuo con las manos sin el uso de guantes, sin protección frente a salpicaduras o trajes específicos como overoles.</p>
	<p>El almacenamiento temporal de las tiendas y talleres cuentan con un mínimo de requerimientos necesarios para resguardar este residuo están algunas veces a la intemperie, sin sellado, sin rotulación y al alcance de muchas personas.</p>