



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
EN GESTIÓN AMBIENTAL**



**“ESTADO SITUACIONAL DEL MANEJO DE ACEITE  
LUBRICANTE USADO EN LA CIUDAD DE  
IQUITOS - LORETO”**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Presentado por:

**ELOISA CAROLINA RUIZ PAPA**

Bachiller en Gestión Ambiental

**IQUITOS-PERÚ**

**2018**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
EN GESTIÓN AMBIENTAL**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 017-EFPIGA-FA-UNAP-2018.**

En Iquitos, a los 14 días del mes de Noviembre del 2018, a horas 7.00 pm el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, integrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

- |  |            |
|--|------------|
| Ing. OCTAVIO DELGADO VASQUEZ, MSc.     | Presidente |
| Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY    | Miembro    |
| Ing. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, Dr.        | Miembro    |
| Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr. | Asesor     |

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: **“ESTADO SITUACIONAL DEL MANEJO DE ACEITE LUBRICANTE USADO EN LA CIUDAD DE IQUITOS – LORETO”**, presentado por la Bach. **ELOISA CAROLINA RUIZ PAPA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL** que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: A Satisfacción

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido Aprobada por unanimidad  
Siendo las 7.30 pm se dio por terminado el acto Felicitando  
a la sustentante por su trabajo.

  
**ING. OCTAVIO DELGADO VASQUEZ, MSc.**  
**PRESIDENTE**

  
**ING. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY**  
**MIEMBRO**

  
**ING. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.**  
**MIEMBRO**

  
**ING. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.**  
**ASESOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Tesis aprobada en sustentación pública el 14 de Noviembre del 2018 por el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, para optar el título de:

**INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

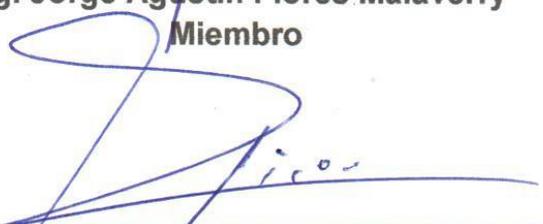
**Jurado:**



**Ing. Octavio Delgado Vásquez, M. Sc.  
Presidente**



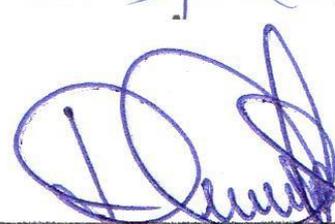
**Ing. Jorge Agustín Flores Malaverry  
Miembro**



**Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.  
Miembro**



**Ing. Pedro Antonio Gratelly Silva, Dr.**



**Ing. Darvin Navarro Torres, Dr.  
Decano**



## **DEDICATORIA**

*A Dios, por darme vida y salud.*

*A mis tíos, padrinos Eloy y Mirtha por su apoyo incondicional y su orientación desde siempre.*

*A mi madre por su soporte emocional, orientándome y alentándome cada día a continuar con mis sueños y anhelos en mi vida profesional.*

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios, por brindarme la vida, por haberme guiado a largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de dificultad y felicidad.

A la Escuela profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por hacerme parte de ella y abrirme las puertas de su seno científico, para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

A mi tía Mirtha que fue parte de mi soporte económico y moral, que ha aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

A mi asesor el Ing. Pedro Antonio Gratelly Silva, Dr., por su paciencia y darme las pautas necesarias para la culminación del trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>RESUMEN</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	12
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	14
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	14
a. El problema.....	14
b. Hipótesis general.....	14
c. Identificación de las variables.....	14
d. Operacionalización de las variables.....	15
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
a. Objetivo General.....	16
b. Objetivos Específicos.....	16
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	16
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA</b> .....	16
2.1 MATERIALES.....	16
a. De gabinete.....	16
b. De campo.....	16
2.2 MÉTODOS.....	16
a. Tipo de Investigación.....	16
b. Diseño de la investigación.....	18
c. Población y muestra.....	18
d. Estadística empleada.....	18
<b>CAPÍTULO III. REVISION DE LITERATURA</b> .....	19
3.1. MARCO TEÓRICO.....	19
3.2. MARCO CONCEPTUAL.....	25
<b>CAPITULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	30
4.1. PROCESO DE RECOLECCION Y MANIPULACION DE ACEITE LUBRICANTE USADO.....	30
4.1.1. Lugar de recolección del aceite lubricante usado.....	30
4.1.2. Tipo de piso del ambiente de atención y recolección del aceite lubricante usado.....	31

4.1.3. Modalidad de recolección de aceite lubricante que utiliza.....	32
4.1.4. Tipo del material de recipiente usado para recolectar aceite lubricante usado.....	33
4.1.5. Ocurrencia de derrames de aceite al momento de recolección .....	34
4.1.6. Utilización de accesorio –embudo- en la recolección de aceite lubricante usado.....	35
4.1.7. Utiliza algún tipo de filtros en el acopio del aceite lubricante usado .	36
4.1.8. Como disponen de los filtros después de usarlos .....	37
4.1.9. Arroja aceite lubricante usado al desagüe u otro canal.....	38
4.1.10. Volumen promedio de recolección por día de los generadores de aceite lubricante usado .....	39
4.1.11. Registra el volumen recolectado de aceite lubricante usado .....	40
4.2. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO, DESTINOS Y FORMAS DE USO DEL ACEITE LUBRICANTE USADO .....	41
4.2.1. Formas de utilización del aceite lubricante usado .....	41
4.2.2. Actividades productivas que compran aceite lubricante usado.....	42
4.2.3. Precio de venta del aceite lubricante usado.....	43
4.2.4. Mezcla el aceite lubricante usado con otros líquidos.....	44
4.2.5. Capacidad de almacenamiento del dispositivo utilizado en el almacenamiento.....	45
4.2.6. Material del dispositivo que utiliza para el almacenamiento.....	46
4.2.7. Condiciones del dispositivo que utiliza en el almacenamiento .....	47
4.2.8. Presencia de derrames en condiciones de almacenamiento. ....	48
4.2.9. Rotula o etiqueta el recipiente (dispositivo) con el término aceite lubricante usado.....	49
4.2.10. Lugar que ocupa el dispositivo de almacenamiento de aceite lubricante usado .....	50
4.2.11. Registros del manejo de aceite lubricante usado.....	51
4.2.12. La ciudad cuenta con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado .....	52
4.2.13. La ciudad cuenta con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado por refinación .....	53
4.3. RESPONSABILIDADES PÚBLICAS Y ORGANISMOS REGULADORES SOBRE LA MANIPULACION DEL ACEITE LUBRICANTE USADO.....	54

4.3.1. Alguna entidad del estado supervisa el manejo de aceite lubricante usado.....	54
4.3.2. Presenta alguna Institución el informe sobre el manejo de aceite lubricante usado. ....	55
4.3.3. Cree que necesita capacitación sobre el manejo de aceite lubricante usado.....	56
4.3.4. Cree usted que maneja adecuadamente el manejo de aceite lubricante usado.....	57
4.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	58
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	61
5.1 CONCLUSIONES.....	61
5.2 RECOMENDACIONES .....	63
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</b> .....	64
<b>ANEXO</b> .....	66



## INDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1: Lugar de recolección de aceite lubricante usado .....	30
Gráfica 2: Piso del ambiente de atención y recolección.....	31
Gráfica 3: Modalidad de recolección que utiliza .....	32
Gráfica 4: Tipo del material utilizado en la recolección .....	33
Gráfica 5: Generación de derrame al momento de recolección.....	34
Gráfica 6: Utilización del embudo en la recolección de aceite lubricante usado .....	35
Gráfica 7: Utiliza algún tipo de filtros en el acopio.....	36
Gráfica 8: Como disponen de los filtros después de usarlos .....	37
Gráfica 9: Arroja algo de aceite lubricante usado al desagüe u otro canal .....	38
Gráfica 10: Volumen promedio de recolección de aceite lubricante usado por día.....	39
Gráfica 11: Registra el volumen recolectado de aceite lubricante usado.....	40
Gráfica 12: Formas de utilización del aceite lubricante usado.....	41
Gráfica 13: Actividades productivas que compran aceite lubricante usado .....	42
Gráfica 14: Precio de venta del aceite lubricante usado .....	43
Gráfica 15: Mezcla el aceite lubricante usado con otros líquidos .....	44
Gráfica 16: Capacidad de almacenamiento del dispositivo utilizado por los generadores.....	45
Gráfica 17: Material del dispositivo que utiliza para el almacenamiento .....	46
Gráfica 18: Condiciones del dispositivo que utiliza en el almacenamiento. ....	47
Gráfica 19: Presencia de fugas o derrames de aceite lubricante usado en almacenamiento .....	48
Gráfica 20: Rotula o etiqueta el recipiente con el término aceite lubricante Usado.....	49
Gráfica 21: Lugar que ocupa el dispositivo de almacenamiento usado.....	50
Gráfica 22: Registros del manejo de aceite lubricante usado .....	51
Gráfica 23: La ciudad cuenta con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado .....	52
Gráfica 24: La ciudad cuenta con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado por refinación. ....	53

Gráfica 25: Alguna entidad del estado supervisa el manejo de aceite lubricante usado. ....	54
Gráfica 26: Presenta alguna institución el informe sobre el manejo de aceite lubricante usado .....	55
Gráfica 27: Cree que necesita capacitación sobre el manejo de aceite lubricante usado .....	56
Gráfica 28: Cree usted que maneja adecuadamente el aceite lubricante usado. ....	57

## INDICE DE ANEXO

	Pág
Anexo 01. Encuesta.....	67

## **ESTADO SITUACIONAL DEL MANEJO DE ACEITE LUBRICANTE USADO EN LA CIUDAD DE IQUITOS – LORETO.**

**ELOISA CAROLINA RUIZ PAPA  
PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA**

### **RESUMEN**

La investigación se desarrolló en el distrito de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto, con el objetivo de evaluar el estado situacional en el que se encuentra la ciudad de Iquitos con respecto al manejo de los aceites lubricantes usados.

El proyecto corresponde a una investigación del tipo descriptivo y transversal no experimental, con una muestra de 25 empresas que expenden lubricantes.

El estudio realizado nos muestra que en relación al **proceso de recolección y manipulación de aceite lubricante**, los generadores lo hacen adecuadamente en un ambiente interior o exterior, en pisos de cemento, de forma manual, con la carencia de accesorios y herramientas adecuadas, y no utilizan filtros en el acopio, recogiendo 8,2 litros en promedio por día.

Con respecto a las **condiciones de almacenamiento, destinos y formas de uso del aceite lubricante usado**, los generadores acopian el lubricante para comercializar de manera informal, sin los permisos correspondientes, siendo los mototaxistas y los madereros, los que mayormente compran el aceite lubricante usado. El ambiente de almacenamiento es cerrado y no poseen registros de la manipulación y transporte de aceites lubricantes usados, lo que evidencia la falta de control sobre estos residuos que genera la actividad. En la ciudad no se cuenta con una empresa para el reaprovechamiento y refinación de aceite lubricante usado.

Con relación a las **responsabilidades públicas, organismos reguladores en la manipulación del aceite lubricante usado**: Se desconoce que alguna entidad del estado supervise, fiscalice y regule el manejo adecuado de aceite lubricante usado y destino final.

**Palabras clave:** Estado situacional, manejo, aceite lubricante, cultura ambiental.

## **SITUATIONAL STATUS OF THE MANAGEMENT OF USED LUBRICATING OIL IN THE CITY OF IQUITOS – LORETO.**

**ELOISA CAROLINA RUIZ PAPA  
PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA**

### **ABSTRACT**

The research is development in the district of Iquitos, Maynas Province, Loreto region, with the objective of evaluating the state situational in the city of Iquitos with respect to the handling of used lubricating oils.

The project corresponds to a descriptive research and cross-sectional, non-experimental, with a sample of 25 companies that sell lubricants

The study shows us that: in relation **to the process of collecting and handling of lubricating oil**, the generators do adequately in an environment inside or outside, in cement floors, manually, with the lack of accessories and tools, and do not use filters in the collection, with 8.2 liters on average per day.

With respect to **storage conditions, destinations and ways to use the used lubricating oil**, generators collected the lubricant to commercialize informally, without permits, being the Motorcycle Driver and loggers, which mostly buy used lubricating oil. The storage environment is closed and do not have records in the handling and transport of lubricating oils, which demonstrates the lack of control over these residues generated by the activity. In the city there is a company for the reuse and refining of used lubricating oil.

In relation to **the public responsibilities, regulators in the handling of used lubricating oil**: It is not known that any state entity to monitor, supervise and regulate the proper handling of used lubricating oil and final destination.

**Key words:** situational state, handling, lubricating oil, environmental culture.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la parte industrial y comercial en el Perú, ha estado acompañado de un proceso urbanístico y aumento de la población. Es por ello que las industrias, los comercios y la población han aumentado la demanda de materias primas, generando a su vez residuos que al no ser manejados adecuadamente afecta a nuestro ambiente y la salud de la población.

Los organismos públicos, industrias y comercios cuentan con un aspecto ambiental que no se está manejando en forma adecuada debido a la informalidad y falta de alternativas técnicas e inversiones para su tratamiento, produciendo problemas de contaminación de suelos y aguas. Nos referimos a la generación de aceites lubricantes usados por el parque automotor de la ciudad de Iquitos.

En los últimos años en la ciudad de Iquitos se ha incrementado la población significativamente; produciendo aumento del parque automotor, y por ende el comercio de lubricantes para vehículos motorizados (Motos lineales y Motocars) y de centros de cambio de aceite lubricante, generándose grandes volúmenes de este aceite que se desconoce completamente su manejo y destino final.

El estado situacional de generación y manejo de estos residuos en la ciudad de Iquitos no se conoce; por otro lado, en los registros de empresas prestadoras de servicios de manejo de residuos sólidos peligrosos a nivel nacional, no existen empresas que presten este tipo de servicios en la ciudad de Iquitos, por lo que se evidencia que las prácticas inapropiadas de disposición estaría generando impactos negativos en el ambiente y en la salud de la población, como la contaminación del aire, agua y/o suelo.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### a. El problema

El inadecuado manejo del aceite lubricante usado, sumado a la falta de conciencia y cultura ambiental de los trabajadores y empresarios, a la carencia de normativa técnica local (ordenanzas) sobre el tema y a la falta de sistemas formales de almacenamiento, recolección y aprovechamiento del aceite lubricante usado, ocasiona, entre otros problemas, la contaminación del suelo, del agua superficial y subterránea, la contaminación del aire, el deterioro de tuberías y alcantarillado y el incremento de los costos de operación en la planta de Tratamiento de Agua Potable. ¿Cuál es el estado situacional en que se encuentra la ciudad de Iquitos con respecto al manejo de aceites lubricantes usados?

#### b. Hipótesis general

Los lubricentros de la ciudad de Iquitos están en un estado situacional inadecuado debido al limitado control en lo referente al manejo de aceite lubricante usado.

#### c. Identificación de las variables

- Variable dependiente  
Estado situacional
- Variable independiente  
Limitado control

#### d. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICES
Dependiente: Estado situacional de los aceite lubricante usado	<p>Generación de Aceites Lubricantes</p> <p>Recolección de los Aceite lubricante usado</p> <p>Almacenamiento y transporte de aceite lubricante usado</p> <p>Reaprovechamiento y disposición final de aceite lubricante usado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Galones de aceite generado</li> <li>• Galones de aceite almacenado</li> <li>• Galones de aceite comercializado</li> </ul>	<p>Número de galones</p> <p>Normativas Técnicas Peruanas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 900.052.2002</li> <li>- 900.050.2001</li> <li>- 900.051.2001</li> </ul> <p>Ordenanzas Municipales</p>
Independiente: Limitado control/ organismos reguladores	<p>Marco legal normativo</p> <p>Competencias y presencia de organismos reguladores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia</li> <li>• Control</li> <li>• Orientación, capacitación</li> </ul>	<p>Número de controles</p> <p>Número de organismos de control</p> <p>Número de capacitaciones</p>

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **a. Objetivo General**

Evaluar el estado situacional en el que se encuentra la ciudad de Iquitos con respecto al manejo de los aceites lubricantes usados.

### **b. Objetivos Específicos**

- Identificar los riesgos ambientales que incurren los lubricentros en el manejo de aceite lubricante usado.
- Promover la gestión ambiental de los aceite lubricante usado en los lubricentros de la ciudad de Iquitos.
- Contribuir a disminuir la contaminación provocada por el inadecuado manejo de los aceite lubricante usado.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

En las últimas décadas hemos visto un auge del desarrollo industrial y comercial así como un crecimiento demográfico acelerado. Como consecuencia del mismo, existe un aumento considerable de la demanda de materia prima, productos y energía, los cuales, en la mayoría de los casos, son generadores de residuos, tales como los aceite lubricante usado, los que al no ser manejados debidamente contaminan el ambiente. Esto se acentúa debido al desconocimiento y/o poca conciencia ambiental de trabajadores y empresarios de las industrias y comercios, además de la ausencia de normativa técnica y de alternativas para su correcto tratamiento.



## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1. MATERIALES

##### a. De gabinete

- Laptop
- Impresora
- Papel bond

##### b. De campo

- Libreta de apuntes.
- Lapicero.
- GPS.
- Cámara digital.
- Encuestas

#### 2.2. MÉTODOS

##### a. Tipo de investigación

Corresponde a una investigación del tipo descriptivo y transversal no experimental. La información fue obtenida a partir de la toma de datos a través de **encuestas** a los propietarios-gerentes de los lubricentros sobre la gestión de aceite lubricante usado. La técnica usada fue el Cuestionario simple para acceder a información primaria. Para el acceso a información secundaria se consultó a diferentes fuentes bibliográficas y organismos públicos.

#### **b. Diseño de la investigación**

El diseño fue descriptivo para ello se elaboró un cuestionario y se aplicaron estadísticas descriptivas (proporciones distribución de frecuencias, promedios sobre la gestión de aceite lubricante usado, mediante el cual se analizó y representó el conjunto de datos obtenidos dentro de la muestra.

#### **c. Población y muestra**

Inicialmente la población del estudio estaba conformada por todos los lubricentros del distrito de Iquitos; para determinar la muestra se recurrió a la oficina correspondiente de la municipalidad de Maynas, la cual nos reportó que en el distrito solamente existían 30 empresas que contaban con permiso de funcionamiento. Lo que nos permitió determinar que la muestra lo conforman todas estas empresas, de las cuales al momento de obtener la información sólo se contó con la colaboración de 25 lubricentros, las restantes se negaron a colaborar. Por lo cual la muestra está conformada por 25 lubricentros del distrito de Iquitos.

#### **d. Estadística empleada**

Las encuestas se procesaron y tabularon en hojas Excel con ello se elaboró una base de datos a los cuales se aplicó la estadística descriptiva simple de tendencia central: promedios y porcentajes, y también las gráficas correspondientes sobre la gestión de aceite lubricante usado, que permitió analizar y representar el conjunto de datos obtenidos de la muestra en estudio.

## **CAPÍTULO III**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1. MARCO TEÓRICO**

Todo residuo o desecho que pueda causar daño a la salud o al medio ambiente es considerado como un residuo peligroso; fundamento por el cual los gobiernos tienen la responsabilidad de promover la adopción de medidas para reducir al máximo la generación de estos desechos, así como establecer políticas y estrategias para que su manejo y eliminación se ejecuten sin menoscabo del medio ambiente y se reduzcan sus propiedades nocivas mediante técnicas apropiadas (Unidad de Planeación Minero-Energética, UPME - Colombia, 2001, p. 19).

Tal es el caso de materiales sintéticos, gomas, neumáticos, residuos de madera, aceites de motor usados, residuos petroquímicos y fangos asfálticos, entre otros, porque su composición química está generando cada vez mayores peligros para los seres vivos. Al unísono, en el mundo han hecho su aparición en los últimos años, nuevos procesos y tecnologías que permiten la reutilización o reciclaje de residuos o desechos peligrosos, transformándolos en sustancias susceptibles de ser utilizadas o aprovechadas ya sea como materia prima o como energéticos (UPME, 2001, p.20).

La Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, SPDA – Perú, (2002) indica que es necesario fomentar la gestión ambiental de aceite lubricante usado para solucionar en forma definitiva el problema del inadecuado manejo de este tipo de residuos y sus impactos ambientales.

Es por ello que se ha recurrido a la implementación del modelo de solución ambiental desarrollado en el Instituto Peruano de Economía Social, IPES – Perú, llamado Buenas Prácticas Ambientales (BPA). (p. 22)

Las BPA se definen como acciones concretas, sencillas y factibles orientadas a prevenir y/o a reducir la contaminación y a desarrollar mejores hábitos, actitudes y valores en las personas y empresas para con su ambiente. Una BPA se basa en las actuales corrientes de gestión ambiental y de sus principios básicos como: (i) la prevención de la contaminación, (ii) la mejora continua y, (iii) el cumplimiento de normas y leyes.

En la Unión Europea (UE) se consume anualmente cinco millones de toneladas de aceites lubricantes y 40 millones más en el resto del mundo. Según datos oficiales, en países como España se recogen unas 170 000 toneladas de aceite lubricante usado, lo que supone un 77 % de las 220 000 toneladas del total de aceite lubricante usado generado, quedando fuera de control 50 000 toneladas, o sea el 23 % del total (Programa Ambiental Regional para Centro América, PROARCA - Guatemala, 2004).

En el año 1981 la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) estimó que se vendían en ese país 2,9 billones de galones, los que, a su vez, generaron 1,2 billones de galones de aceite lubricante usado. El reporte informaba que el 50 % del aceite lubricante usado era utilizado

como combustible, mientras que el 30 % era depositado directamente en la tierra o el alcantarillado, el 8 % restante era refinado para producir aceite base para lubricantes reformados o utilizado como lo que en Chile se conoce como mata polvo en caminos de tierra. Si realizamos una analogía con el caso chileno podemos estimar, a partir de la venta de aceite lubricante (135 000 m<sup>3</sup>/año), que el total de aceite lubricante usado es de 56 700 m<sup>3</sup>/año, 28 350 m<sup>3</sup>/año serían quemados sin control, 17 010 m<sup>3</sup>/año serían depositados en la tierra o alcantarillado y 4 536 m<sup>3</sup>/año, se utilizarían para re-refinación y uso como mata polvo (Montes, 2003).

Arner y col., (2002), mencionan que en España el mercado de la regeneración viene definido por la actividad de las empresas de regeneración las cuales determinan la oferta de aceites regenerados fundamentalmente aceites base-, y por la demanda que de los mismos hace el sector de fabricación de lubricantes para el acabado de aceites lubricantes.

La evolución de las actividades de regeneración en España conoce dos etapas claramente diferenciadas cuya delimitación temporal viene marcada por la liberalización del mercado de lubricantes que tiene lugar a partir de 1 de enero de 1987. Desde los años sesenta y hasta esa fecha, bajo la regulación del Monopolio de Petróleos, se desarrolló una importante industria de regeneración que se vio fortalecida a raíz de la crisis energética de los años setenta. La oferta de regenerados llegó a situarse a mediados de los ochenta por encima de las 20 000 toneladas lo que suponía más del 7 % de la oferta de lubricantes del mercado.

La UPME (2001) manifiesta que en Colombia se generan anualmente grandes volúmenes de aceite lubricante usado, provenientes del consumo de lubricantes por el sector automotor, de aceites de proceso y aceites de transformadores, entre otros. Esto llevó a emprender un análisis cualitativo y cuantitativo de las diferentes actividades realizadas en la cadena comercial de este residuo (generación, almacenamiento, mezcla, recolección, transporte y disposición final), encontrándose resultados inquietantes que atañen al sector energético por las prácticas de disposición final, ya que los aceite lubricante usado se están utilizando como combustibles en forma indiscriminada y sin tratamiento, por la pequeña y mediana industria colombiana.

En Colombia cada año se generan cerca de 1,2 millones de barriles de aceite lubricante usado, de los cuales se ha calculado un potencial de recuperación cercano a los 420 000 barriles.

Aproximadamente 540 BPD (barriles por día) son incorporados al mercado de los combustibles, particularmente en hornos y calderas de industrias medianas y pequeñas, como talleres de fundición, talleres de metalmecánica, pequeños chircales, textiles, siderúrgicas pequeñas, fábricas de confecciones, etc. y en el sector de servicios especialmente en las lavanderías. Por desconocimiento de procedimientos técnicos para su adaptación, por ausencia de normatividad sobre su reutilización industrial, por la carencia de estándares de consumo en calderas, hornos y secadores y por el mercado negro existente con estos productos, se presume que los manejos dados a los aceite lubricante usado y en general a este tipo de

energéticos alternativos, son inadecuados, no solo ambiental, sino técnicamente (UPME, 2001).

En México se tiene una producción anual de aproximadamente 450 millones de litros de lubricantes usados de los cuales 400 millones tienen un uso inadecuado, al quemarse o bien se vierten en el suelo y drenaje urbano (Rosales y col., 2000).

El Perú cuenta con una población de 27 millones aproximadamente, albergando Lima la capital, más de 8 millones. Por otro lado, los consumos finales de los aceites lubricantes en el mercado peruano, se estiman en unos 22 millones de galones año, de los cuales 60 % corresponde al parque automotor, un 21 % al sector industrial, un 9 % para transmisión mecánica, un 4 % para el uso marino y un 6 % para el sector de la aviación, entre otros (Sotomayor, 2005).

Las cantidades generadas anualmente en el Perú de aceite lubricante usado son difíciles de cuantificar, por la falta de disponibilidad de datos. No obstante, como solución alternativa se han obtenido unos valores respecto a la generación del residuo, en función del consumo de aceite nuevo y según estos valores se han hecho unas estimaciones. En el año 2003, la generación de aceite lubricante usado alcanzó los 25 millones de litros y, según las estimaciones para el año 2009, este valor aumentaría a unos 30 millones de litros y el aceite generado en el parque automotor representa el 63% (Sotomayor, 2005).

Por lo general, la generación de residuos de aceite lubricante usado en el Perú produce graves impactos sobre el medio ambiente, ya que los mismos son vertidos de forma incontrolable.

En el Perú las normativas ambientales están en una etapa de implementación, aún no están definidas, están muy dispersas y ambiguas, con escasa precisión.

Se necesita la participación del sector privado tanto en la financiación como en la gestión.

Por lo tanto, en el Perú la legislación se rige en base a lo que señalan algunas leyes de manera general y no específica, como, por ejemplo:

- En el Anexo 4 del Reglamento de la ley N°27314: Ley General de Residuos Sólidos aprobada mediante el Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, indica que los residuos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados (aceite lubricante usado) están clasificados en la Lista A: Residuos Peligrosos como residuo de clase A3.2, por lo que el manejo de este residuo debe ser tratado de manera especial.

Las Normas Técnicas Peruanas aprobadas para el sector lubricantes son las siguientes:

- NTP 900.054 (2004). Gestión Ambiental. Aprovechamiento energético previo tratamiento.
- NTP 900.058 (2005). Gestión ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.
- NTP 900.050 (2001). Gestión Ambiental. Manejo de aceites usados. Generalidades.



- NTP 900.051(2001). Gestión Ambiental. Manejo de aceites usados. Generación, recolección y almacenamiento.
- NTP 900.052 (2002). Gestión Ambiental. Manejo de aceites usados. Transporte.
- NTP 900.053 (2003). Gestión Ambiental. Manejo de aceites usados. Re-refinación.

Según la ley N° 27972. Ley orgánica de municipalidades (2003), son funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales en materia de saneamiento, salubridad y salud: Fiscalizar y realizar labores de control respecto a la emisión de humos, residuos y demás elementos contaminantes a la atmósfera y el ambiente.

### **3.2. MARCO CONCEPTUAL (DEFINICIÓN DE CONCEPTOS)**

**Aceite:** sustancia grasa, líquida a temperatura ordinaria de mayor o menor viscosidad, no miscible con agua y de menor densidad que ella; combustible. Puede ser de origen vegetal, mineral o sintético (NTP 900.050, 2008).

**Aceite base mineral:** aceite derivado del petróleo, componente fundamental de un lubricante. Sus características están determinadas por la fuente de crudo y el proceso de refinación utilizado. Pueden ser parafínicos o nafténicos (NTP 900.050, 2008).

**Aceite lubricante:** aceite conformado por base mineral o sintética y aditivos, que son elaborados para su uso en equipos tales como motores de combustión, los sistemas de transmisión, las turbinas y los sistemas

hidráulicos y otros, y cuya función principal es disminuir la fricción y el desgaste (NTP 900.050, 2008).

**Aceite lubricante usado:** todo aceite que ha sido utilizado y se encuentra contaminado con impurezas físicas o químicas y no reúne las condiciones óptimas para el fin para el cual fue producido inicialmente (NTP 900.050, 2008).

**Aditivo:** producto químico que se adiciona en pequeñas cantidades a los aceites para cambiar su propiedades características o desempeño (NTP 900.050, 2008).

**Aprovechamiento energético:** proceso mediante el cual se utiliza el aceite lubricante usado, como combustible alternativo (NTP 900.050, 2008).

**Carga:** actividad en la que el aceite lubricante usado pasa de un sistema de almacenamiento a una unidad de transporte (NTP 900.052, 2008).

**Centros de acopio:** lugares o instalaciones autorizados donde se almacena el aceite lubricante usado, en dispositivos de almacenamiento de máximo 55 galones, proveniente de diversos generadores (NTP 900.050, 2008).

**Contingencia:** evento previsible o imprevisible que por acción humana o natural puede ocasionar una situación de emergencia (NTP 900.051, 2008).

**Descarga:** actividad en la que el aceite lubricante usado pasa de una unidad de transporte a una unidad de almacenamiento (NTP 900.052, 2008).

**Dispositivo de almacenamiento:** contenedor en el cual se depositan temporalmente los aceite lubricante usado para su posterior manipulación en cualquiera de las etapas del manejo (NTP 900.050, 2008).

**Disposición final:** procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos como última etapa de su manejo, en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura (NTP 900.050, 2008).

**Entidad competente:** instancia encargada de los aspectos ambientales de un sector industrial en particular; por ejemplo, Dirección de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas (NTP 900.054, 2004).

**Etiquetado / rotulado:** rotulado del dispositivo de almacenamiento con la frase "ACEITE LUBRICANTE USADO", el pictograma de reciclaje y el rombo de seguridad (NTP 900.050,2008).

**Generador:** persona natural o jurídica que genera aceite lubricante usado como consecuencia de sus actividades o procesos (NTP 900.050, 2008).

**Hoja de seguridad:** documento que proporciona información básica sobre el aceite lubricante usado. Esta incluye, entre otros aspectos, sus propiedades, riesgos, como usarlo de manera segura y que hacer en caso de emergencia (NTP 900.052, 2008).

**Incinerador:** proceso mediante el cual se realiza la eliminación de los aceite lubricante usado que no se pueden reaprovechar y que consiste en su combustión, bajo condiciones controladas en instalaciones autorizadas, conforma a la normatividad nacional e internacional vigente (NTP 900.050, 2008).

**Monitoreo:** mediciones periódicas de un agente (o contaminante) de acuerdo a una planificación previamente establecida y con un método estandarizado (NTP 900.054,2004).

**Operador:** persona jurídica que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los aceite lubricante usado, pudiendo ser o no el generador de los mismos. Debe estar registrado ante la autoridad competente (NTP 900.050, 2008).

**Manejo de aceite lubricante usado:** consiste en la manipulación del aceite lubricante usado generado de forma adecuada siguiendo las etapas de segregación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final del mismo (NTP 900.050,2008).

**Plan de contingencia:** conjunto de procedimientos detallados para dar respuesta a las situaciones de emergencia y está orientado a minimizar los impactos negativos a la salud y al ambiente durante las operaciones con aceite lubricante usado (NTP 900.052, 2008).

**Reaprovechamiento:** reciclaje, recuperación o reutilización del aceite lubricante usado (NTP 900.050, 2008).

**Recepción:** operación en la que se recibe el aceite lubricante usado en la planta de tratamiento previo análisis de conformidad (NTP 900.053, 2009).

**Reciclaje de aceite lubricante usado:** actividad que permite aprovechar el aceite lubricante usado después del proceso de re-refinación, sea como aceite lubricante, o como aceite base (NTP 900.050, 2008).

**Recolección:** conjunto de operaciones que permiten que el aceite lubricante usado pase desde su punto de generación al punto de acopio dentro de una misma instalación (NTP 900.052,2008).

**Recolector:** persona jurídica que recoge y transporta aceite lubricante usado de los puntos de acopio del generador a los centros de acopio, a las

instalaciones de tratamiento o a las instalaciones de disposición final (NTP 900.051, 2008).

**Relleno de seguridad:** instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de residuos peligrosos en la superficie o bajo tierra según la naturaleza de los residuos previo acondicionamiento para minimizar riesgos sanitarios y ambientales (NTP 900.053, 2009).

**Re-refinación:** proceso físico y químico al que se somete el aceite lubricante usado con el fin de remover contaminantes, productos de degradación y aditivos para convertirlo en aceite base (NTP 900.050, 2008).

**Residuos peligrosos:** sustancias cuyo manejo representa un riesgo significativo para la salud y el ambiente por representar características de peligrosidad tales como: toxicidad, inflamabilidad, corrosividad o reactividad (NTP 900.050, 2008).

**Riesgo:** probabilidad de ocurrencia de un daño o lesión (NTP 900.051, 2008).

**Transportista:** persona jurídica que transporta aceite lubricante usado desde un punto de acopio hacia un centro de tratamiento o destino final, fuera de las instalaciones de generación. Debe estar registrado ante la autoridad competente (NTP 900.050, 2008).

**Tratamiento:** cualquier método, proceso o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo, para reducir o eliminar su capacidad de causar daños a la salud y el ambiente (NTP 900.050, 2008).

## CAPÍTULO IV

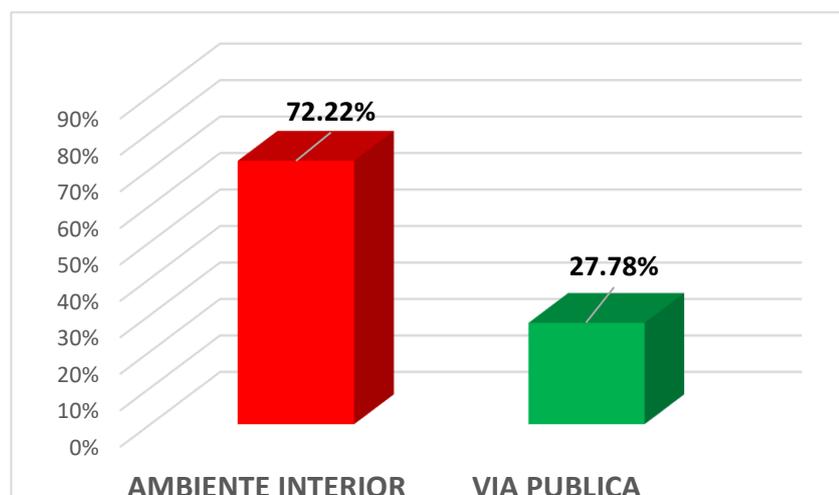
### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. PROCESO DE RECOLECCION Y MANIPULACION DE ACEITE LUBRICANTE USADO

##### 4.1.1. Lugar de recolección del aceite lubricante usado.

En la gráfica 1, se muestra el lugar que los generadores emplean para la recolección del aceite; el 72.22% reporta que lo hacen en un ambiente interior; mientras que el 27.78% hacen esta operación en la vía pública. En términos generales la mayoría de generadores hacen adecuadamente la operación de recolección al momento de prestar el servicio de cambio de aceite de los vehículos.

**Gráfica 1: Lugar de recolección de aceite lubricante usado.**

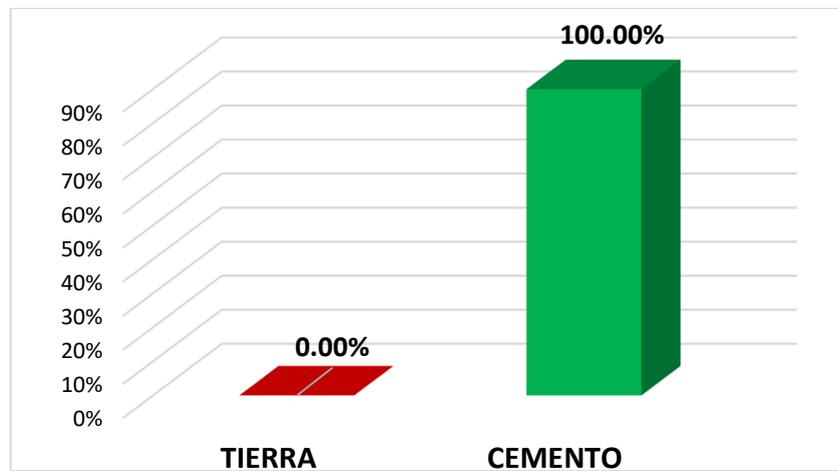


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.1.2. Tipo de piso del ambiente de atención y recolección del aceite lubricante usado.

En la gráfica 2, se muestra que el 100% de generadores prestan el servicio de cambio de aceite en pisos de cemento en ambos casos los que lo realizan en un ambiente interior, si como lo que realizan en la vía pública, lo cual en ambos casos garantizaría un adecuado manejo de los derrames y una disminución de la contaminación del suelo.

**Gráfica 2: Piso del ambiente de atención y recolección.**

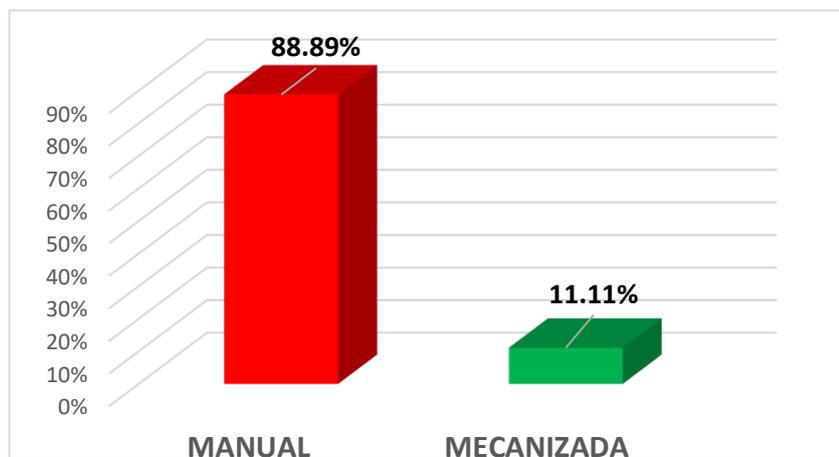


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.1.3. Modalidad de recolección de aceite lubricante que utiliza

En la gráfica 3, se muestra la modalidad de recolección que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 88.89% lo hace de manera manual; mientras que el 11.11% hacen de manera mecanizada- La mayoría de generadores que prestan el servicio lo hacen manualmente con operarios, mientras que una minoría reporta que lo hacen mecánicamente.

**Gráfica 3: Modalidad de recolección que utiliza.**



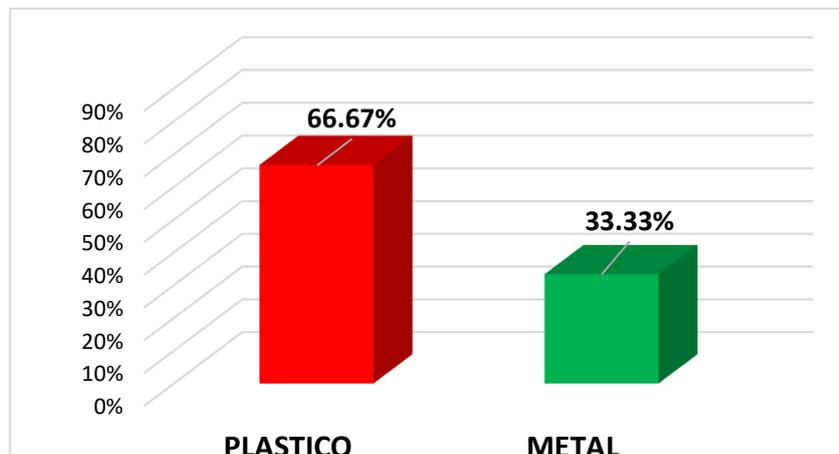
Fuente: Encuesta, Julio 2018



#### 4.1.4. Tipo del material de recipiente usado para recolectar aceite lubricante usado.

En la gráfica 4, se muestra el tipo del material de recipiente usado para recolectar aceite lubricante usado que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite; se observa que el 66.67% utiliza recipientes de plástico (pequeñas bandejas de plástico); mientras que el 33.33% utilizan recipientes de metal. La mayoría de generadores utiliza envases de plástico para recolectar aceite lubricante usado, por ser los más baratos disponibles en el mercado.

**Gráfica 4: Tipo del material utilizado en la recolección.**

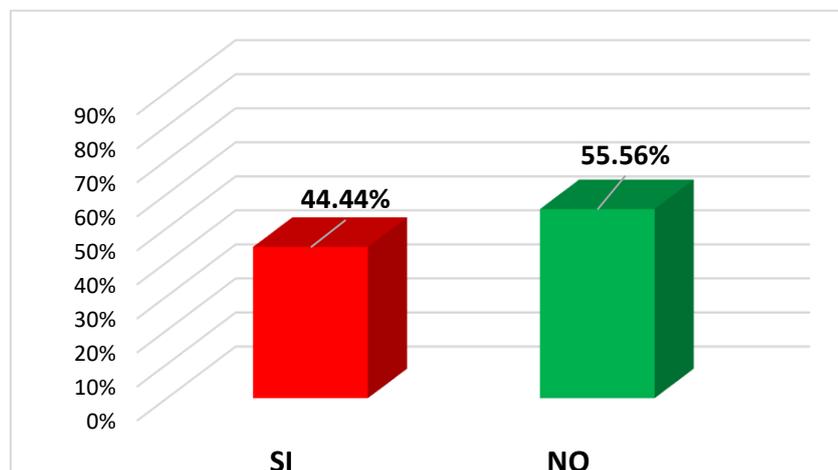


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.1.5. Ocurrencia de derrames de aceite al momento de recolección.

En la gráfica 5, se muestra la ocurrencia de derrames de aceite al momento de recolección en el servicio de cambio de aceite; el 44.44% Si reporta que ocurren derrames al momento de recolección; mientras que el 55.56% reporta que no ocurren derrames al momento de recolección. Una mayoría de generadores no ocasionan derrame al momento de recolectar, porque evidencian que tienen operarios con experiencia, disponen de algunos accesorios adecuados para facilitar el trabajo y además son más cuidadosos en la operación.

**Grafica 5: Generación de derrame al momento de recolección.**

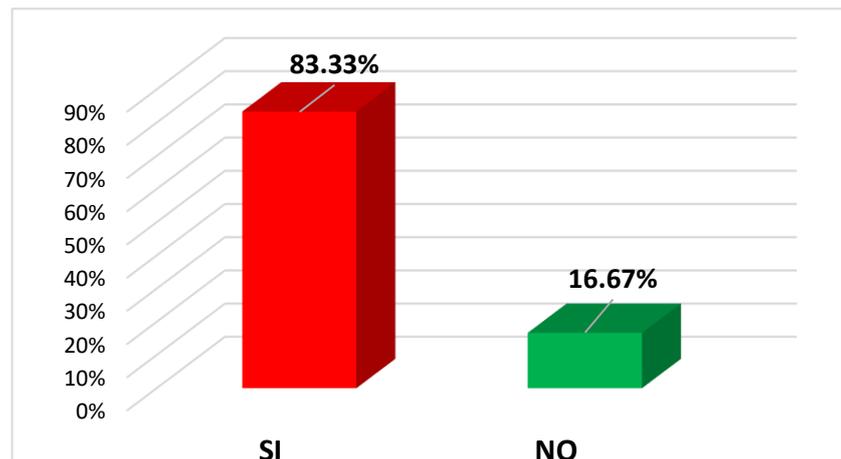


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.1.6. Utilización de accesorio –embudo- en la recolección de aceite lubricante usado.

En la gráfica 6, se muestra la utilización del embudo, como un accesorio en la recolección de aceite lubricante usado que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 83.33% de los generadores, utilizan embudo al momento de recolección; mientras que el 16.67% no utilizan embudo al momento de la recolección. Una mayoría de generadores utiliza el embudo como un accesorio importante al momento de recolectar aceite lubricante usado, para evitar derrames continuos del aceite en el piso

**Gráfica 6: Utilización del embudo en la recolección de aceite lubricante usado.**

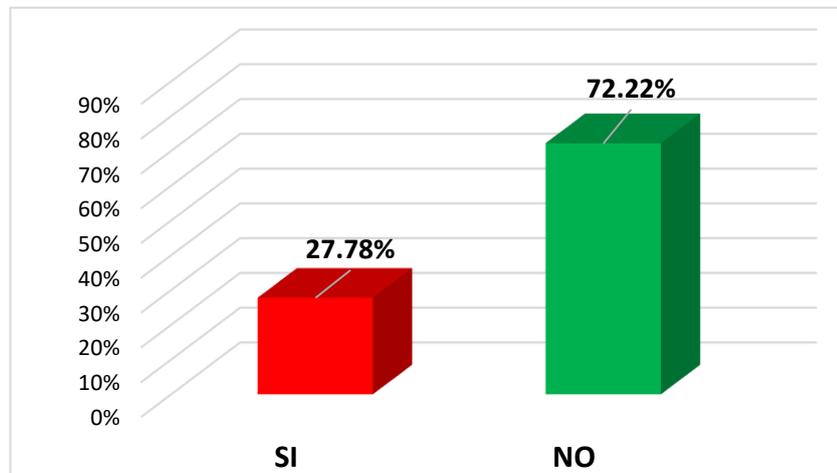


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.1.7. Utiliza algún tipo de filtros en el acopio del aceite lubricante usado.

En la gráfica 7, se muestra la utilización de algún tipo de filtros en el acopio que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 27.78% SI utiliza filtros en el acopio; mientras que el 72.22% no utiliza filtros en el acopio. La mayoría de generadores no utiliza filtros en el acopio para eliminar impurezas y obtener una mejorar la calidad del aceite lubricante usado.

**Gráfica 7: Utiliza algún tipo de filtros en el acopio.**

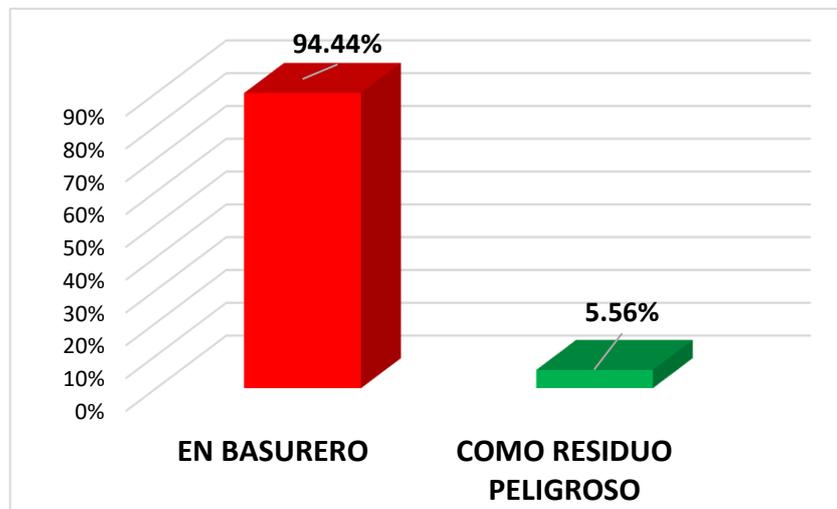


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.1.8. Como disponen de los filtros después de usarlos.

En la gráfica 8, se muestra como disponen de los filtros que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 94.44% de los que utiliza filtros reporta que los disponen en el basurero; mientras que el 5.56% de los que utiliza filtros los dispone como residuo peligroso. Una mayoría de generadores que utiliza filtros los dispone de manera inadecuada, mientras que una minoría los dispone adecuadamente.

**Gráfica 8: Como disponen de los filtros después de usarlos.**

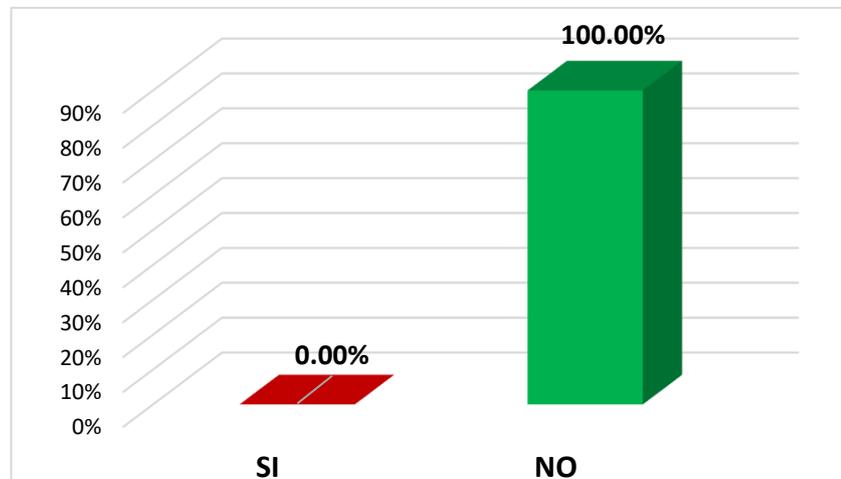


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.1.9. Arroja aceite lubricante usado al desagüe u otro canal.

En la gráfica 9, se muestra que el 100% de generadores no arrojan aceite lubricante usado al desagüe u otro canal, sino más bien lo acopian para comercializar, lo cual garantiza un adecuado manejo del aceite lubricante usado y de disminución de la contaminación de quebradas y ríos.

**Gráfica 9: Arroja algo de aceite lubricante usado al desagüe u otro canal.**

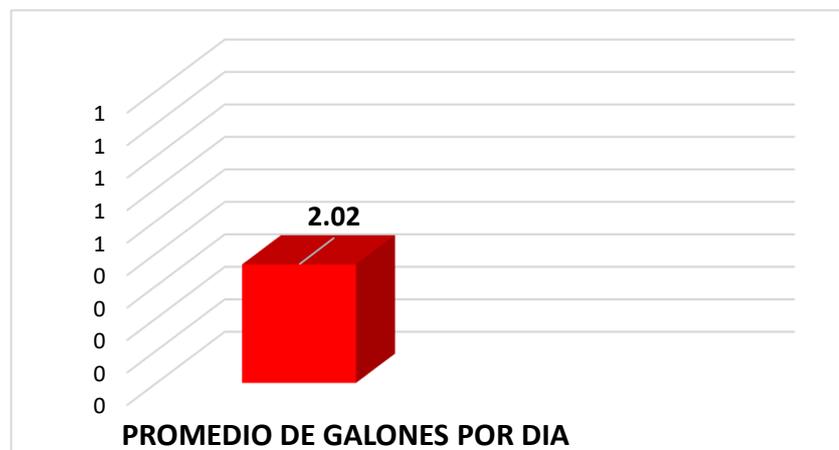


Fuente: Encuesta, Julio 2018

**4.1.10. Volumen promedio de recolección por día de los generadores de aceite lubricante usado.**

En la gráfica 10, se muestra que los generadores recolectan 2.02 galones/día; Es decir 8.2 litros es el promedio de aceite lubricante usado que recolectan los generadores por día en la ciudad de Iquitos.

**Gráfica 10: Volumen promedio de recolección de aceite lubricante usado por día.**

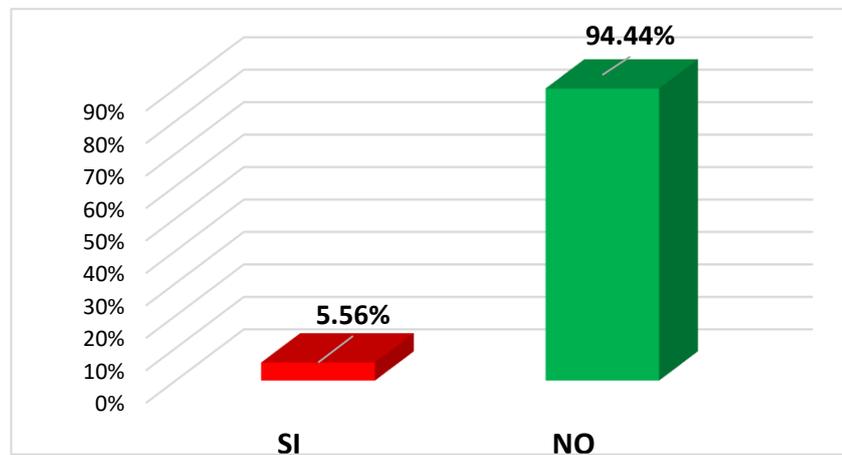


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.1.11. Registra el volumen recolectado de aceite lubricante usado.

En la gráfica 11, se muestra si los generadores registran el volumen de aceite lubricante usado recolectado en el servicio de cambio de aceite; el 5.56% si registra el volumen recolectado; mientras que el 94.44% no registra el volumen recolectado; Una gran mayoría de generadores no registran el volumen recolectado, lo que evidencia el poco interés que tienen los generadores sobre el volumen de aceite lubricante usado que recolectan.

**Gráfica 11: Registra el volumen recolectado de aceite lubricante usado.**



Fuente: Encuesta, Julio 2018

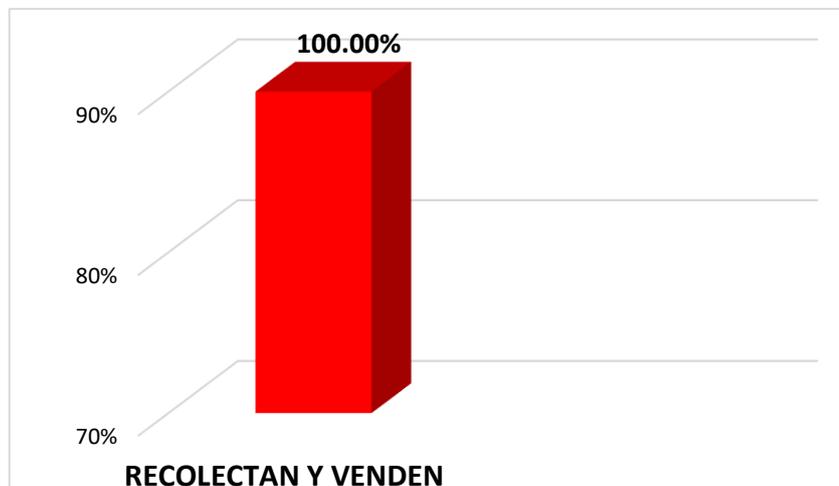


## 4.2. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO, DESTINOS Y FORMAS DE USO DEL ACEITE LUBRICANTE USADO

### 4.2.1. Formas de utilización del aceite lubricante usado.

En la gráfica 12, se muestra que el 100% de generadores recolectan y venden el aceite lubricante usado para el desarrollo de diferentes actividades productivas, lo cual posibilita un adecuado manejo a través de un uso más eficiente, que posibilita una disminución de la contaminación.

**Gráfica 12: Formas de utilización del aceite lubricante usado.**

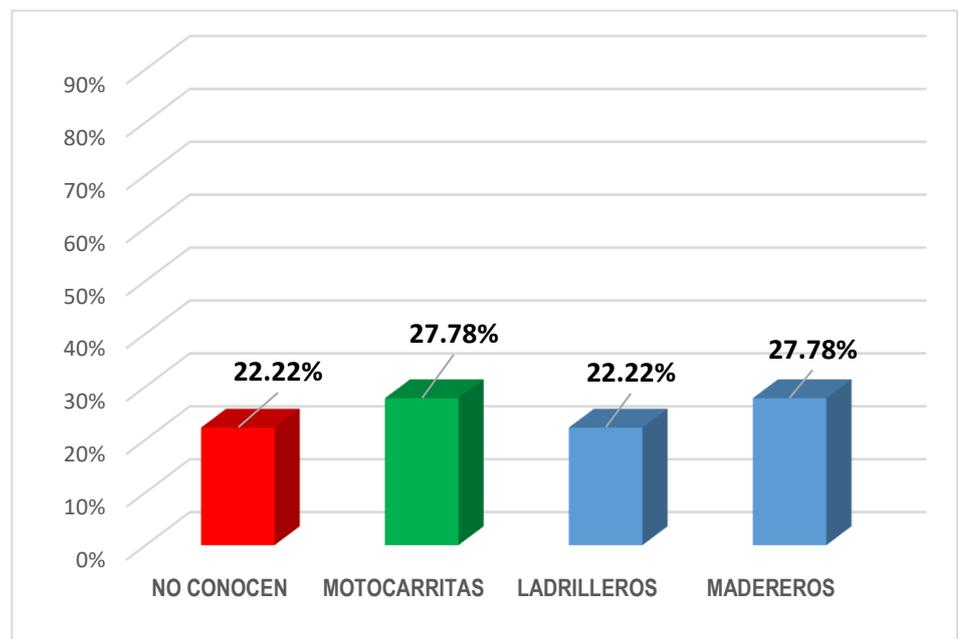


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.2. Actividades productivas que compran aceite lubricante usado.

En la gráfica 13, se muestra las actividades productivas que utilizan aceite lubricante usado; el 22.22% de los generadores reportan no conocer el uso que le dan las personas que compran el aceite lubricante usado, mientras que 27.78% mencionan que son los motocarristas, el 22.22 % reportan que son las fábricas de ladrillo y el 27.78 % son los madereros. Las actividades productivas mayoritarias que compran el aceite lubricante usado, son los motocarristas y los madereros en el ámbito de la ciudad de Iquitos.

**Gráfica 13: Actividades productivas que compran aceite lubricante usado.**

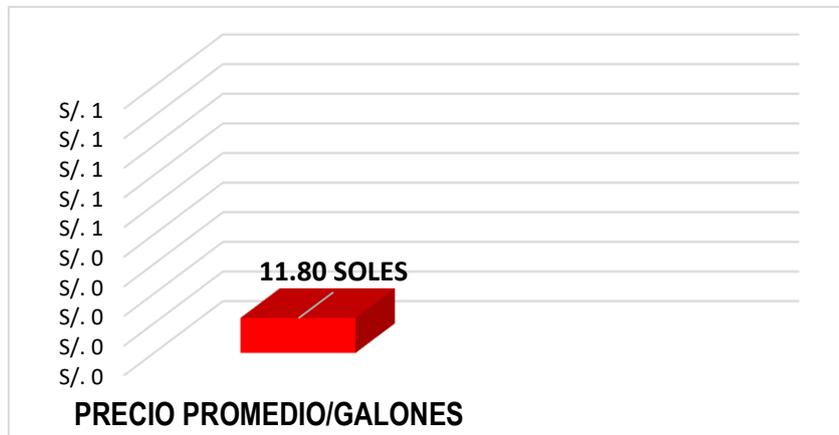


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.3. Precio de venta del aceite lubricante usado.

En la gráfica 14, se muestra que el precio de venta del aceite lubricante usado es de 11.80 soles/galón. Si se considera que el precio del galón de aceite fluctúa, entre S/. 50 y S/ 60, según la marca, el precio del aceite que se comercializa en promedio, ha disminuido su precio significativamente en un 400 %.

**Gráfica 14: Precio de venta del aceite lubricante usado.**

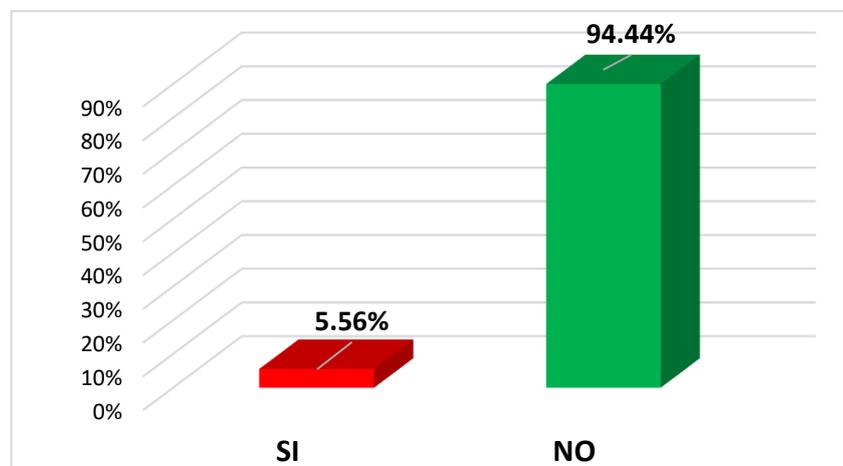


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.4. Mezcla el aceite lubricante usado con otros líquidos.

En la gráfica 15, se muestra si los generadores mezclan el aceite lubricante usado con otros líquidos; el 5.56% reporta que si mezcla el aceite lubricante usado con otros líquidos; mientras que el 94.44% no mezcla el aceite lubricante usado. Una mayoría de los generadores reportan que no mezclan el aceite lubricante usado con otros líquidos y lo comercializan tal como lo recolectan.

**Gráfica 15: Mezcla el aceite lubricante usado con otros líquidos.**

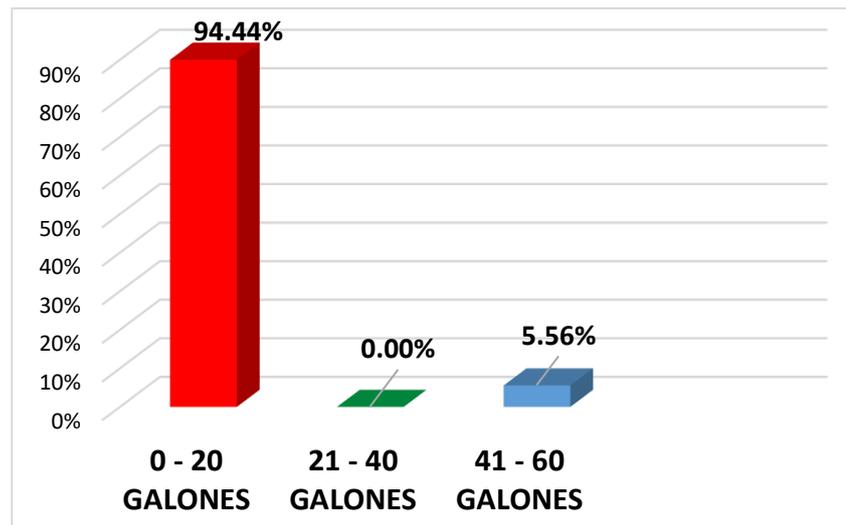


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.5. Capacidad de almacenamiento del dispositivo utilizado en el almacenamiento.

En la gráfica 16, se muestra la capacidad de almacenamiento del dispositivo que emplean los generadores para la recolección en el servicio de cambio de aceite; el 94.44 % de los generadores reportan que utilizan dispositivos de almacenamiento en un rango que varía hasta 20 galones, mientras que el 5.56% utiliza dispositivos de mayor capacidad que varían en un rango de 41 – 60 galones. La mayoría de generadores utiliza de utilizan dispositivos igual o menor a 20 galones.

**Gráfica 16: Capacidad de almacenamiento del dispositivo utilizado por los generadores.**

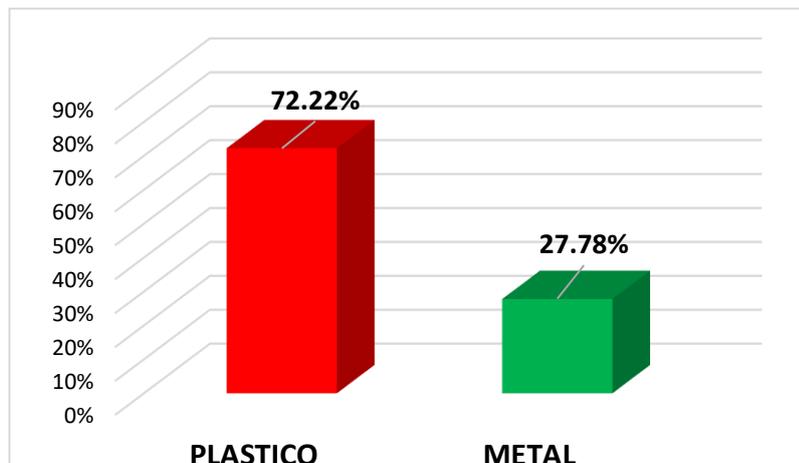


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.6. Material del dispositivo que utiliza para el almacenamiento.

En la gráfica 17, se muestra el material del dispositivo que utiliza para el almacenamiento de aceite lubricante usado los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 72.22% utiliza dispositivo de material plástico; mientras que el 27.78% utilizan dispositivo de metal. Se observa que una mayoría de generadores utiliza dispositivo de material plástico, que es el material predominante por su menor precio en el mercado local.

**Gráfica 17: Material del dispositivo que utiliza para el almacenamiento.**

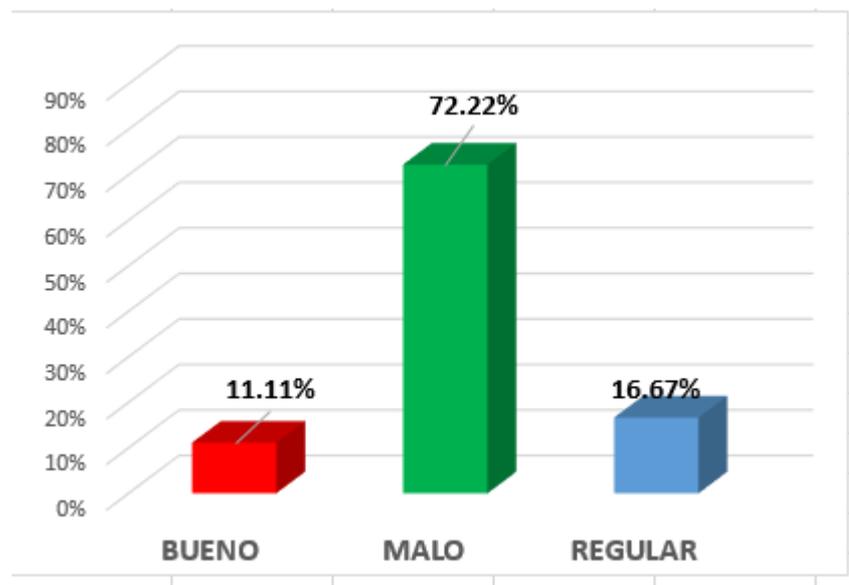


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.7. Condiciones del dispositivo que utiliza en el almacenamiento.

En la gráfica 18, se reporta las condiciones del estado del dispositivo que utilizan los generadores para el almacenamiento de aceite lubricante usado en el servicio de cambio de aceite; el 11.11% presentan un estado de buenas condiciones, el 72.22% tienen malas condiciones y el 16.67% tienen la condición de regular. Se observa que la mayoría de generadores operan en un estado de condiciones malas de sus dispositivos de almacenamiento de aceite lubricante usado.

**Gráfica 18: Condiciones del dispositivo que utiliza en el almacenamiento.**

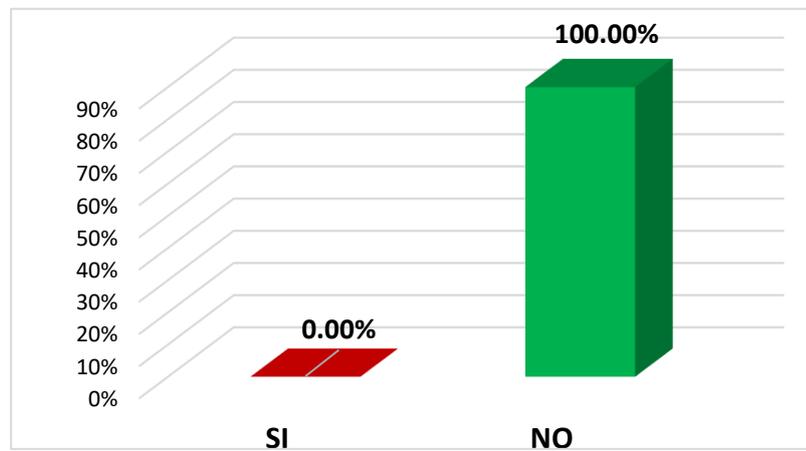


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.8. Presencia de derrames en condiciones de almacenamiento.

En la gráfica 19, se muestra que el 100% de generadores reportan que no existen fugas o derrames de aceite lubricante usado en condiciones de almacenamiento, lo cual garantiza un adecuado manejo y la disminución de la contaminación de ambientes en condiciones de almacenamiento.

**Gráfica 19: Presencia de fugas o derrames de aceite lubricante usado en almacenamiento.**



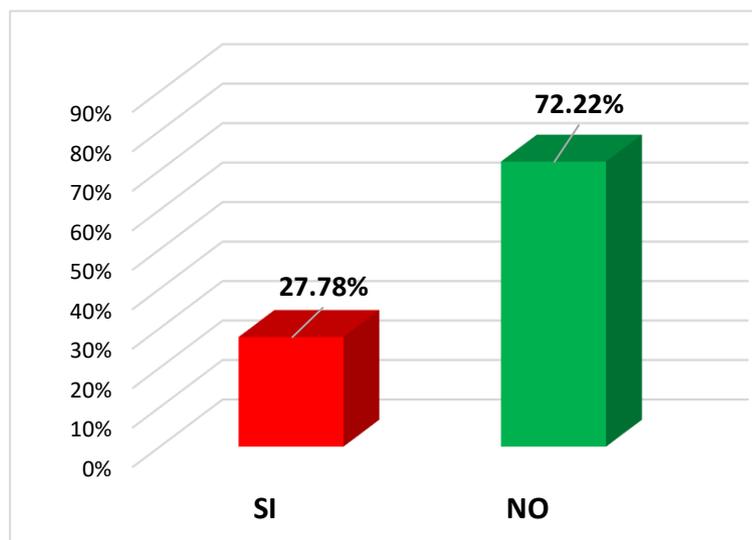
Fuente: Encuesta, Julio 2018



#### 4.2.9. Rotula o etiqueta el recipiente (dispositivo) con el término aceite lubricante usado.

En la gráfica 20, se muestra si los generadores rotulan o etiquetan el recipiente con el término aceite lubricante usado, en el servicio de cambio de aceite; el 27.78 % reportan que Si rotulan o etiquetan el recipiente; mientras que el 72.22% no rotulan o etiqueta el recipiente; una mayoría de generadores no rotula o etiqueta el recipiente con el término aceite lubricante usado, lo cual podría generar confusiones en los operarios en el momento del manipuleo de los dispositivos de almacenamiento.

**Gráfica 20: Rotula o etiqueta el recipiente con el término aceite lubricante usado.**

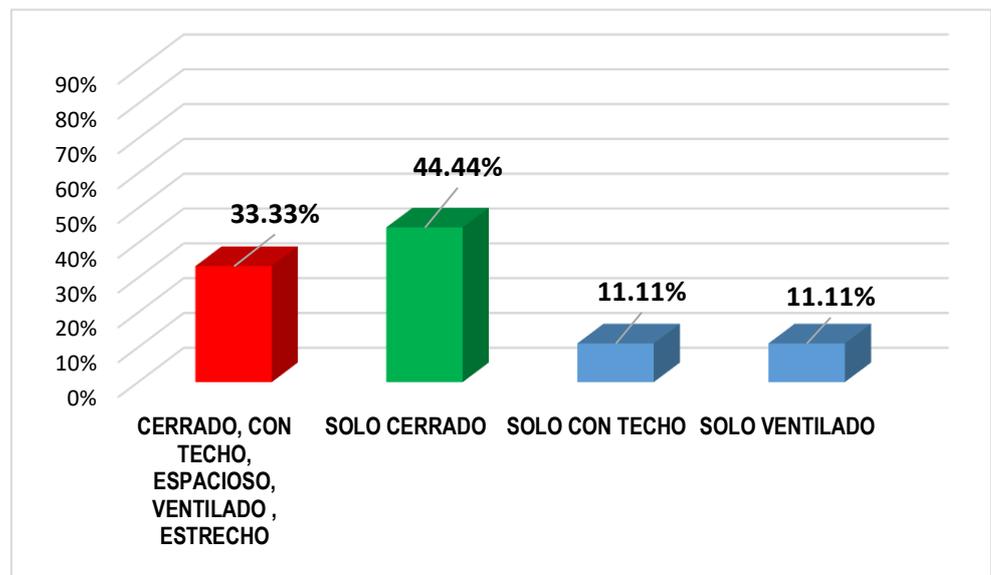


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.10. Lugar que ocupa el dispositivo de almacenamiento de aceite lubricante usado.

En la gráfica 21, se muestra el lugar de almacenamiento del dispositivo de almacenamiento usado en el servicio de cambio de aceite; el 33.33% reporta que es un ambiente cerrado, con techo, espacioso, ventilado y estrecho; el 44.44% reporta que es solo un ambiente cerrado, el 11.11% menciona que solo es un ambiente con techo y el 11.11% solo un ambiente ventilado al aire libre. En términos generales la mayoría de generadores almacena en ambiente solo cerrado, mientras que una minoría reporta que esta solo con techo y ventilado.

**Gráfica 21: Lugar que ocupa el dispositivo de almacenamiento usado.**

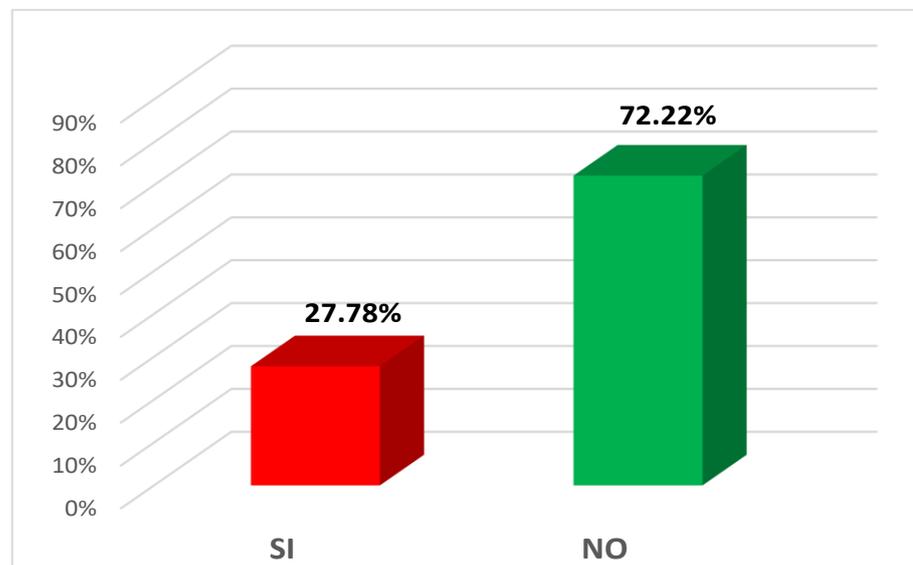


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.11. Registros del manejo de aceite lubricante usado.

En la gráfica 22, se muestra si el generador posee registros de manejo de aceite lubricante usado en el servicio de cambio de aceite; el 27.78 % si tiene registros de manejo de aceite lubricante usado; mientras que el 72.22% no los tiene registros de manejo de aceite lubricante usado; una mayoría de generadores no posee registros de manejo de aceite lubricante usado, lo que evidencia la falta de control sobre estos residuos que genera la actividad.

**Gráfica 22: Registros del manejo de aceite lubricante usado.**

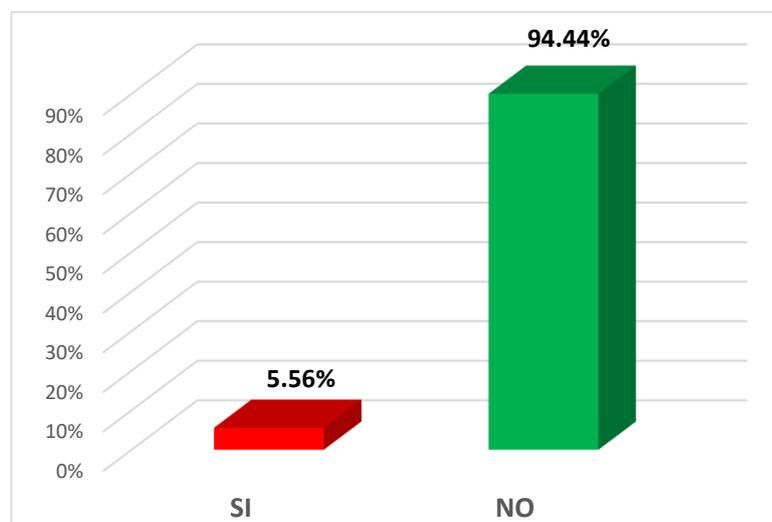


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.12. La ciudad cuenta con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado.

En la gráfica 23, se muestra si en la ciudad existe una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado de los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 5.56% menciona que si se cuenta en la ciudad con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado; mientras que el 94.44% reporta que no se cuenta en la ciudad con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado. La mayoría de generadores evidencian que no cuenta en la ciudad con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado y que el reuso del aceite lo hacen directamente a los consumidores.

**Gráfica 23: La ciudad cuenta con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado.**

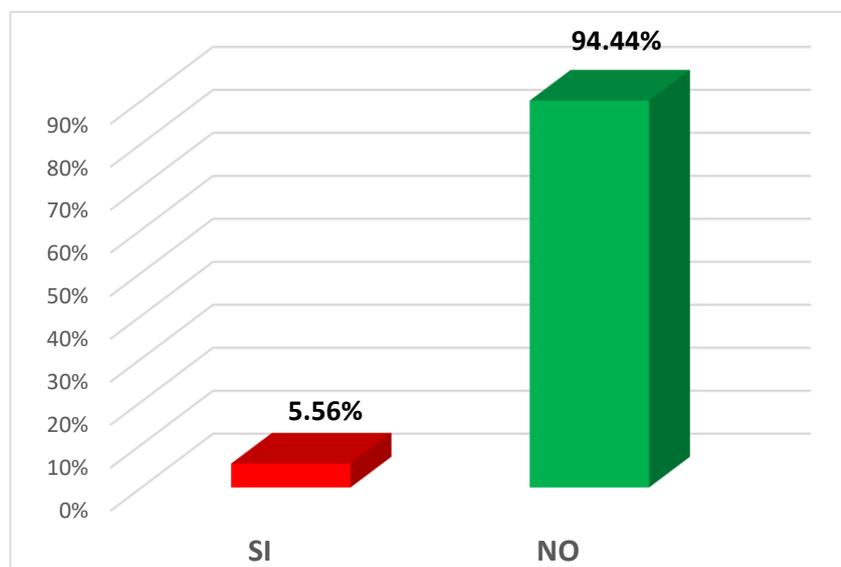


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.2.13. La ciudad cuenta con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado por refinación.

En la gráfica 24, se muestra si en la ciudad se tiene una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado por refinación que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 5.56% si se cuenta en la ciudad con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado por refinación; mientras que el 94.44% no se cuenta en la ciudad con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado por refinación. La mayoría de generadores no cuenta en la ciudad con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado por refinación, lo cual es una desventaja, por la pérdida de oportunidad de hacer un negocio rentable y comercializar un producto de mejor calidad.

**Gráfica 24: La ciudad cuenta con una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado por refinación.**

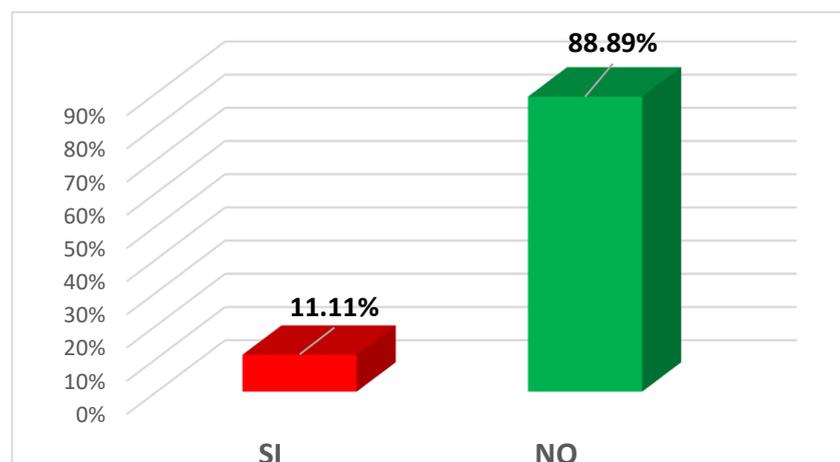


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.3. RESPONSABILIDADES PÚBLICAS Y ORGANISMOS REGULADORES SOBRE LA MANIPULACION DEL ACEITE LUBRICANTE USADO.

4.3.1. **Alguna entidad del estado supervisa el manejo de aceite lubricante usado.** En la gráfica 25, se muestra alguna entidad del estado supervisa el manejo de aceite lubricante usado que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 11.11% si conoce de una entidad del estado que supervisa el manejo de aceite lubricante usado; mientras que el 88.89% no conoce de una entidad del estado que supervisa el manejo de aceite lubricante usado; una mayoría de generadores no conoce de una entidad del estado que supervisa el manejo de aceite lubricante usado, mientras que una minoría si conoce de una entidad del estado que supervisa el manejo de aceite lubricante usado.

**Gráfica 25: Alguna entidad del estado supervisa el manejo de aceite lubricante usado.**

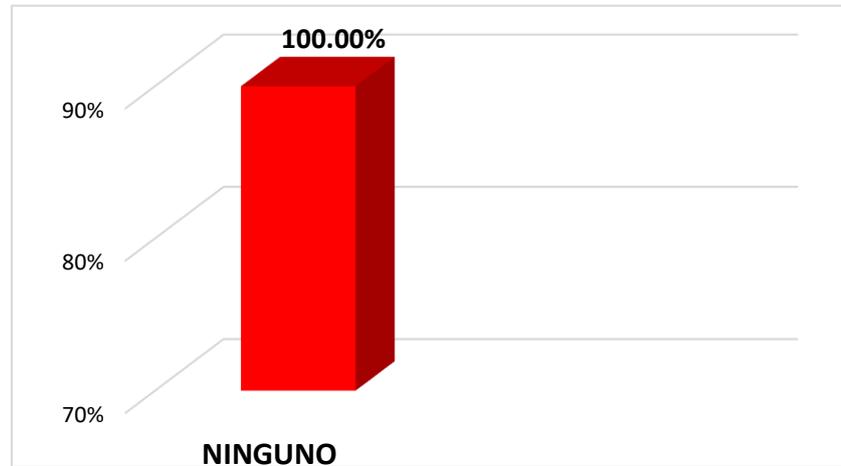


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.3.2. Presenta alguna Institución el informe sobre el manejo de aceite lubricante usado.

En la gráfica 26, se muestra que el 100% de los generadores no presenta alguna institución el informe sobre el manejo de aceite lubricante usado que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite.

**Gráfica 26: Presenta alguna institución el informe sobre el manejo de aceite lubricante usado.**

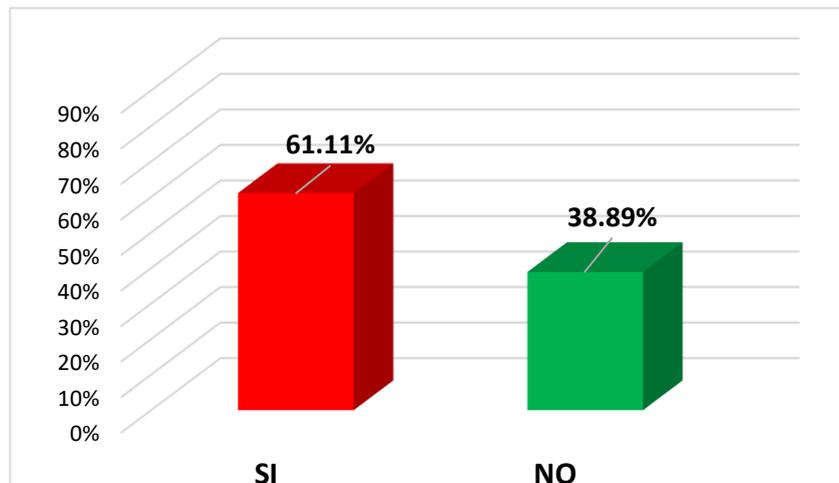


Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.3.3. Cree que necesita capacitación sobre el manejo de aceite lubricante usado.

En la gráfica 27, se muestra se cree que necesita capacitación sobre el manejo de aceite lubricante usado que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 61.11% si necesita capacitación; mientras que el 38.89% no necesita capacitación; una mayoría de generadores si necesita capacitación, mientras que una minoría no necesita capacitación.

**Gráfica 27: Cree que necesita capacitación sobre el manejo de aceite lubricante usado.**



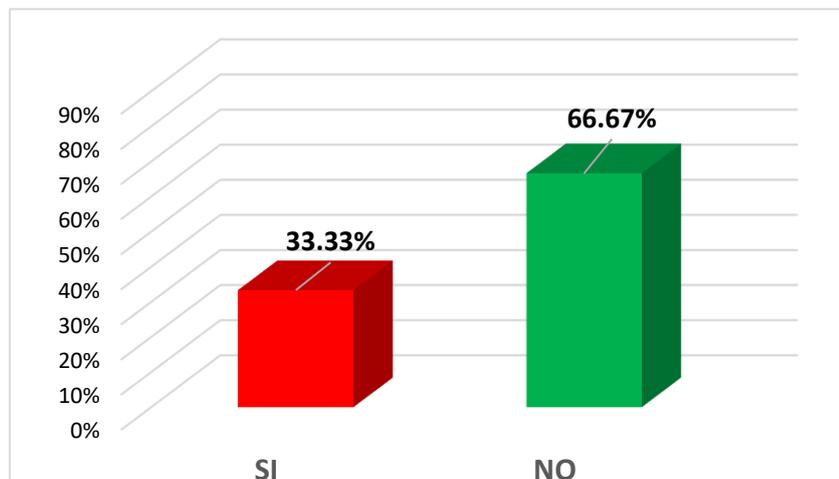
Fuente: Encuesta, Julio 2018



#### 4.3.4. Cree usted que maneja adecuadamente el manejo de aceite lubricante usado.

En la gráfica 28, se muestra se cree que maneja adecuadamente el manejo de aceite lubricante usado que emplean los generadores en el servicio de cambio de aceite; el 33.33% si maneja adecuadamente mientras que el 66.67% no maneja adecuadamente; una mayoría de generadores no maneja adecuadamente, mientras que una minoría si maneja adecuadamente.

**Gráfica 28: Cree usted que maneja adecuadamente el aceite lubricante usado.**



Fuente: Encuesta, Julio 2018

#### 4.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Al estudiar el estado de la situación del manejo de aceite lubricante usado en la ciudad de Iquitos, **en el proceso de recolección y manipulación de aceite lubricante**; se evidencia que el lugar de recolección del aceite lubricante usado, la mayoría de generadores lo hacen adecuadamente en un ambiente interior, en pisos de cemento, así también los que realizan en la vía pública, lo cual en ambos casos garantizaría un adecuado manejo. Esta recolección lo hacen manualmente con operarios que pueden tener o no experiencia y para ello utilizan envases de material plástico; y reportan que no ocasionan derrame al momento de la recolección, porque enfatizan que tienen operarios con experiencia, y utilizan accesorios adecuados para facilitar el trabajo; el accesorio más importante al momento de recolección es el embudo, y de esta forma evitar derrames del aceite lubricante usado en el piso y producir contaminación

En este proceso, la mayoría de generadores no utilizan filtros en el acopio de aceite lubricante usado para eliminar impurezas y obtener una mejor calidad del aceite lubricante usado, pero los reportan el uso de filtros no los dispone de una manera adecuada, lo cual genera focos de contaminación. Asimismo, los generadores reportan que no arrojan aceite lubricante usado al desagüe u otro canal, sino más bien lo acopian para comercializar de manera informal.

Con respecto a la cantidad de aceite lubricante generado, el volumen promedio que recolectan los generadores es de 8,2 litros por día en la ciudad de Iquitos, a pesar de ello los generadores no registran el volumen recolectado, lo que evidencia el poco interés que tienen los generadores

sobre el volumen que recolectan, lo que se evidencia y concuerda con **Sotomayor (2005)**, que menciona las cantidades generadas de aceite lubricante son muy difíciles de cuantificar debido a la falta de disponibilidad de datos y al desinterés que se presenta ante este residuo.

Con respecto a las **condiciones de almacenamiento, destinos y formas de uso del aceite lubricante usado**, se evidencia que todos los generadores recolectan y comercializan aceite lubricante usado; las actividades productivas mayoritarias que compran el aceite lubricante usado, son los motocarristas y los madereros en el ámbito de la ciudad de Iquitos y el precio de venta del aceite lubricante usado es de 11.80 soles/galón y comercializan aceite puro, tal como lo recolectan, porque la mayoría de los generadores reportan que no mezclan el aceite lubricante usado con otros líquidos, o aditivos.

En general la mayoría de generadores para almacenar aceite lubricante usado, utilizan dispositivos con una capacidad igual o menor a 20 galones y los cuales son de material plástico, que es el material predominante por su menor precio en el mercado local y las condiciones de almacenamiento de los dispositivos son malas o inadecuadas para el almacenamiento. A pesar de ello, los generadores reportan que no existen fugas o derrames de aceite lubricante usado en estas condiciones. Asimismo, la mayoría de generadores no rotula o etiqueta el recipiente con el término **aceite lubricante usado**, lo cual podría generar confusiones en los operarios en el momento del manipuleo de los dispositivos de almacenamiento. En términos generales la mayoría de generadores almacena en ambiente solo cerrado y no poseen registros de la manipulación y transporte de aceites

lubricantes usados, lo que evidencia la falta de control sobre estos residuos que genera la actividad.

Por otro lado, la mayoría de generadores evidencian que no se tienen en la ciudad una empresa dedicada al reaprovechamiento de aceite lubricante usado y menos alguna dedicada al reaprovechamiento por refinación, el reuso del aceite lubricante localmente lo hacen directamente a los consumidores, tal como lo han recolectado los generadores. Lo cual es una desventaja, por la pérdida de oportunidad de hacer un negocio rentable en la refinación del aceite lubricante usado y comercializar un producto de mejor calidad.

**Con respecto a las responsabilidades públicas, organismos reguladores en la manipulación del aceite lubricante usado,** la mayoría de generadores no conocen alguna entidad del estado que supervisa y regula el manejo de aceite lubricante usado, además no presentan reportes o informes sobre la manipulación y destino final del aceite lubricante usado. Pero, por otro lado, ponen en evidencia que la mayoría de generadores necesita de mayor información y capacitación para un mejor manejo, y especialmente reconocen no manejar adecuadamente el aceite lubricante usado del servicio de cambio de aceite en sus establecimientos comerciales. Lo cual no concuerda con la **ley N° 27972: ley orgánica de municipalidades (2003)**, siendo esta la que manifiesta que es competencia de las municipalidades distritales fiscalizar y controlar las emisiones de residuos contaminantes al ambiente, por lo que se evidencia la falta de interés por parte de nuestros entes competentes en implementar ordenanzas y regular el manejo de este residuo.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

Al presentar, discutir y analizar las evidencias encontradas con respecto al estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en la ciudad de Iquitos se llega a las siguientes conclusiones:

- En el **proceso de recolección y manipulación de aceite lubricante**, los generadores lo hacen adecuadamente en un ambiente interior o exterior, en pisos de cemento.
- La recolección lo hacen manualmente con operarios que pueden tener o no experiencia y en envases de material plástico; y lo hacen de manera inadecuada, en muchos casos ocasionan derrames.
- En la recolección tienen una carencia de accesorios y herramientas adecuadas, el accesorio más importante al momento de recolección es el embudo, y en ocasiones se producen derrames del aceite lubricante usado en el piso.
- Los generadores no utilizan filtros en el acopio de aceite lubricante usado para eliminar impurezas y obtener una mejor calidad del aceite lubricante usado.
- La cantidad de aceite lubricante usado que recolectan los generadores es de 8,2 litros en promedio por día en la ciudad de Iquitos y no se registran,

lo que evidencia el poco interés que tienen los generadores sobre el volumen que recolectan.

Con respecto a las **condiciones de almacenamiento, destinos y formas de uso del aceite lubricante usado**.

- Los generadores no arrojan aceite lubricante usado al desagüe u otro canal, sino más bien lo acopian para comercializar de manera informal, sin los permisos correspondientes.
- Las actividades productivas mayoritarias que compran el aceite lubricante usado, son los motocarristas y los madereros.
- El precio promedio de venta del aceite lubricante usado es de 11,80 soles/galón Los generadores utilizan dispositivos de almacenamiento con una capacidad limitada, material inadecuado (plástico) y las condiciones de almacenamiento inapropiadas para el almacenamiento que no garantizan que existen fugas o derrames de aceite lubricante usado en estas condiciones.
- Además, los generadores no rotula o etiqueta el recipiente con el término **aceite lubricante usado**, lo cual podría generar confusiones en los operarios en el momento del manipuleo de los dispositivos de almacenamiento.
- El ambiente de almacenamiento es cerrado y no poseen registros de la manipulación y transporte de aceites lubricantes usados, lo que evidencia la falta de control sobre estos residuos que genera la actividad.

- En la ciudad no cuenta con una empresa para el reaprovechamiento y refinación de aceite lubricante usado. Lo cual es una desventaja, por la pérdida de oportunidad de hacer un negocio rentable.

**Con respecto a las responsabilidades públicas, organismos reguladores en la manipulación del aceite lubricante usado:**

- Se desconoce entidad alguna del estado que supervise, fiscalice y regule el manejo adecuado de aceite lubricante usado y destino final.
- Se requiere de una mayor información y capacitación para los generadores puedan hacer un adecuado manejo del aceite lubricante usado en sus lubricentros.

**5.2. RECOMENDACIONES**

- Mejorar el nivel de información a los generadores y operarios a través de capacitaciones e información impresa sobre recolección de aceite lubricante usado para un mejor manejo, amigable con el ambiente.
- Que el Municipio como la entidad responsable, legisle, regule y fiscalice el manejo adecuado de aceite lubricante usado y su destino final.
- Promover la implementación de una empresa que preste servicio de recolección, transporte, acopio, tratamiento y disposición final del aceite lubricante usado generados en los lubricentros.
- Que los generadores-lubricentros, tramiten y dispongan de los permisos correspondientes para la comercialización del aceite lubricante usado.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Centro de reciclaje y tratamiento de aceite lubricante usado, Empresa: lubricantes Juguer, S.A. Manifestación de impacto ambiental: “TRATAMIENTO Y RECICLAJE DE ACEITES Y LUBRICANTES USADOS”, México, abril del 2012.
- Centro de Información y Documentación del INDECOPI (CID), CATÁLOGO DE NORMAS TÉCNICAS PERUANAS SOBRE MEDIO AMBIENTE” Perú, marzo 2016.
- SISTEMA – ARP SURA, “Manipulación segura de aceites y grasas lubricantes”
- Díaz, Arelys A. ¿Qué destino darle a los aceite lubricante usado”, <http://www.monografias.com/trabajos82/destino-aceites-usados/destino-aceites-usados.shtml>
- IPES - Promoción del Desarrollo Sostenible, “GESTIÓN AMBIENTAL DE ACEITE LUBRICANTE USADO”. Programa APGEP-SENREM, Convenio USAID CONAM., 96 pgs. Ilustrado, Primera edición. Lima, abril del 2002.
- Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados. Convenio 063 de 2005. COLOMBIA
- Ministerio del Ambiente – MINAM, “Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales”. Perú, 2011.



- Navarro N., Wilber. ESTADO SITUACIONAL DEL MANEJO DEL ACEITE LUBRICANTE USADO EN LA CIUDAD DE AYACUCHO Y PROPUESTA DE DISPOSICIÓN FINAL, (Tesis de Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales). Piura, abril de 2014.
- L. D. Allevato, Hugo, “REUSO – RECICLAJE DE ACEITES LUBRICANTES” Informe REMAR AR, Octubre 2001.
- SIGAUS, “QUE SE HACE CON EL ACEITE LUBRICANTE USADO” [http://www.sigaus.es/recuperacion-de-aceite-usado/que-se-hace-con-el-aceite usado.aspx](http://www.sigaus.es/recuperacion-de-aceite-usado/que-se-hace-con-el-aceite-usado.aspx)
- SERMARNAT, “PLAN DE MANEJO DE ACEITE LUBRICANTE AUTOMOTRIZ USADO PARA EL ESTADO DE TABASCO” MEXICO, 2012

**ANEXO**



14. Utiliza algún tipo de filtros en el acopio:

Sí ( )                      No ( )

15. En caso de usar filtros, cómo disponen de los filtros:

En basurero ( )              Como residuo peligroso ( )

16. Se registra el volumen de aceite usado recolectado:

Sí ( )                      No ( )

17. El generador sabe qué usos le dan al aceite usado la gente en común:

Sí ( )                      No ( )

18. ¿Qué hacen con el aceite usado recolectado?

Recolectan y venden ( )

Recolectan, le dan tratamiento y venden ( )

Recolectan y desechan ( )

Recolectan y entregan a alguna empresa para su disposición final ( )

19. Para el desarrollo de qué actividades compran aceite usado:

Ladrilleras ( )              con qué frecuencia    1    2    3    4

Madereros ( )              con qué frecuencia    1    2    3    4

–Motocarristas              con qué frecuencia    1    2    3    4

Motocarristas ( ) –relleno    con qué frecuencia    1    2    3    4

Otros: .....

20. A qué precio vende el aceite usado.....galones

21. Descripción del dispositivo que utiliza para el almacenamiento:

Capacidad: ..... galones

Material: .....

Condiciones: Bueno ( ) Malo ( ) Regular ( )

Presenta fugas: Sí ( ) No ( )

Contenedor secundario: Sí ( ) No ( )

Posee etiquetado: Sí ( ) No ( )

22. Lugar que ocupa dispositivo de almacenamiento:

Cerrado ( )              Ventilado ( )

Con techo ( )              Sin techo ( )

Espacioso ( )              Estrecho ( )

23. En caso responda la pregunta 18. El generador prepara la hoja de seguridad del aceite usado que produce para entregársela al transportista:

Sí ( )                      No ( )

24. El generador tiene mecanismos para asegurarse que el aceite usado es transportado por un transportista autorizado (por la autoridad competente) y a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final:

Sí ( )                      No ( )

25. El generador transporta el aceite usado hasta instalaciones autorizadas para tratamiento o disposición final:

Sí ( )                      No ( )

Si marcó Sí, qué volumen: ..... Galones/mes

26. El generador posee el registro de manejo de aceites usados:

Sí ( )                      No ( )

27. La ciudad de Iquitos cuenta con una empresa dedicada el reaprovechamiento del aceite lubricante usado

Sí ( )                      No ( )

28. La ciudad de Iquitos cuenta con una empresa dedicada el reaprovechamiento del aceite lubricante usado por re-refinación:

Sí ( )                      No ( )

29. La ciudad de Iquitos cuenta con una empresa dedicada el reaprovechamiento del aceite lubricante usado por recuperación de energía

Sí ( )                      No ( )

30. Según el generador, en la ciudad de Iquitos, qué usos le dan las personas al aceite lubricante generado:.....,.....,.....

31. El generador vende el aceite lubricante usado a personas particulares

Sí ( )                      No ( )

Qué volumen de aceite usado comercializa a personas particulares:

..... Galones/mes

El generador sabe qué usos le dan al aceite usado la gente en común:

Sí ( )                      No ( )

32. Alguna entidad del Estado le supervisa el manejo del aceite usado

Sí ( )                      No ( )

33. Qué documentos presenta como informe del manejo del aceite usado:

.....

34. A qué institución presenta el informe:

.....

35. Cree que necesita capacitación sobre manejo del aceite usado:

Sí ( )

No ( )

36. Cree usted que maneja inadecuadamente el aceite lubricante usado:

Sí ( )

No ( )