

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



**PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TIENDAS
DE LUBRICANTES DE CAMBIO DE ACEITES UBICADAS EN LA AV.
POLEODUCTO DE LA CIUDAD DE POTOSI.**

**TRABAJO EN OPCIÓN A DIPLOMADO EN GESTIÓN AMBIENTAL,
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

SANDRA REBECA RIVERA MAMANI

Sucre – Bolivia

2023

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Diploma en Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Sandra Rebeca Rivera Mamani

Sucre, diciembre de 2023

DEDICATORIA

A mi madre Teodora Mamani Choque

AGRADECIMIENTOS

Agradecida a Dios por su guía y compañía a lo largo de este camino, a mi Madre por ser el pilar fundamental, y a mis queridas hermanas.

RESUMEN

Más del 80% de las tiendas lubricantes realizan su disposición final de sus residuos sólidos peligrosos como filtros de aceite, trapos sucios y envases de aceite, en los carros basureros, como también en muchos casos son regalados a personas que disponen este material, que son vendidos posteriormente como chatarra, sin embargo, se desconoce su disposición final, en peor de los casos son desechados al medio sin ningún tratamiento.

No obstante el manejo inadecuado de los residuos peligrosos ocasionan efectos negativos sobre la salud debido a los contaminantes que contienen los aceites usados por el proceso de combustión de motores y por el calentamiento ocasionado por la fricción entre las piezas, pero de igual modo se puede evidenciar los efectos directos que puede ocasionar sobre el medio ambiente, por su gran capacidad de contaminación en suelo como a cuerpos de agua debido a su baja biodegradabilidad y persistencia en el medio ambiente.

Es por eso que se realizó un diagnóstico en las tiendas de cambio de aceite lubricantes de la ciudad de Potosí donde se genera una cantidad considerable de residuos peligrosos líquidos y sólidos, por la afluencia de automóviles en la avenida Poleoducto.

Por tal razón se planteó realizar un programa de manejo de residuos sólidos peligrosos con la finalidad de que los responsables de estos establecimientos realicen una adecuada gestión como ser la separación diferenciada en la fuente generadora, almacenamiento adecuado y disposición final de los residuos peligrosos.

Palabras claves: Residuos peligrosos, gestión de residuos peligrosos, aceites lubricantes, filtros usados, productos inflamables.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 METODOLOGÍA	3
1.4.1 Métodos teóricos.....	3
1.4.1.1 Análisis documental.....	3
1.4.2 Métodos empíricos.....	3
1.4.2.1 Observación directa.	3
1.4.3 Técnicas	3
1.4.3.1 Entrevista	3
CAPÍTULO II: DESARROLLO	5
2.1 MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.1 Marco Conceptual.....	5
2.1.1.1 Residuos peligrosos.	5
2.1.1.2 Características de los residuos peligrosos.....	5
2.1.1.3 Tipos de residuos generados en el cambio de aceite.....	6
2.1.1.4 Aceites lubricantes de automóviles usados.....	7
2.1.1.5 Filtros de aceites usados.....	8
2.1.1.6 Partes de un filtro.....	8
2.1.1.7 Material solido impregnado con aceite(trapos).....	10
2.1.1.8 Impacto Ambiental y de Salud Pública.....	11

2.1.2	Marco legal	12
2.1.2.1	<i>Ley N°1333</i>	12
2.1.2.2	<i>Reglamento para la gestión operativa de residuos peligrosos</i>	13
2.1.2.3	<i>Reglamento ambiental del sector industrial manufacturero RASIM</i>	15
2.1.2.4	<i>Norma boliviana de gestión de residuos peligrosos NB 758.</i>	16
2.1.3	Marco Contextual.....	16
2.1.3.1	Ubicación Geográfica.	16
2.1.3.2	Procedimiento de cambio de aceite.....	17
2.1.3.3	Distribución de ambientes de tiendas de cambio de aceite	19
2.2	INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS	22
2.3	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	24
2.3.1	Medidas para el manejo adecuado de los residuos peligrosos	24
2.3.2	Separación en origen.....	24
2.3.3	Almacenamiento	27
2.3.4	Transporte	28
2.3.6	Señalización	29
2.3.7	Prevención contra incendios	30
CAPÍTULO III: CONCLUSIONES		31
RECOMENDACIONES		32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		33
BIBLIOGRAFÍA		33
ANEXOS		35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1	Estructura de un filtro.....	10
Figura 2	Jerarquización de la gestión integral de residuos peligrosos.....	15
Figura 3	Etapas de la gestión de residuos peligrosos	15
Figura 4	Ubicación geográfica.....	17
Figura 5	Diagrama de proceso de cambio de aceite	19
Figura 6	Tambores para almacenamiento de aceite lubricante usado.....	25
Figura 7	Bandejas para el escurrimiento de aceites usados	26
Figura 8	Almacenamiento de aceite usado	28
Figura 9	Equipos de Protección personal EPPs	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Código de peligrosidad CRETIB	6
Tabla 2	Residuos generados en tiendas de cambio de aceite	6
Tabla 3	Impurezas y aditivos estabilizadores.....	7
Tabla 4	Distribución de ambientes de tiendas lubricantes	20
Tabla 5	Colores de los basureros ligeros.....	24
Tabla 6	Rotulado de sustancias peligrosas	27
Tabla 7	Señalización de Prohibición.....	29
Tabla 8	Señalización Preventiva/ Advertencia.....	30
Tabla 9	Señalización y descripción de prevención contra incendios	30

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En todo el mundo, los desechos peligrosos contaminan el aire, el agua o el suelo debido a la mala gestión de las actividades productivas (agricultura, minería, hospitales, manufactura), el trabajo doméstico (fuentes de desechos no clasificados) y las instalaciones de entrega. (Tovar Montoya, Gloria M, Tatiana F., 2014).

Los residuos generados en el sector de la industria automotriz, son considerados residuos peligrosos, entre las que se encuentran desechos sólidos contaminantes como los filtros de aceite, trapos sucios, recipientes usados para almacenar residuos, etc.

Según el diccionario de la real academia española (RAE), Se definen los residuos peligrosos como aquellos que presenta una o varias de las características peligrosas que lo hace explosivo, oxidante, inflamable, irritante, nocivo, tóxico, cancerígeno, corrosivo, infeccioso, generador de lixiviados peligrosos, así como los recipientes y envases que los hayan contenido, lo cual puede causar daño a la salud y al medio ambiente.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), el número de automóviles en Bolivia alcanzó 2.493.753 en 2022, un aumento del 12,0% respecto de los 2.226.662 de 2021. Considerando que en 2003 había 443.888 automóviles matriculados en el país, datos que revelan el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal (RUAT). Cuantificar el número de vehículos en Bolivia que requieren lubricación periódica de sus motores y transmisiones, inevitablemente aumenta el consumo de estos insumos, generando con ello más residuos sólidos contaminantes que no son procesados adecuadamente por las empresas que brindan este servicio de cambio de aceite. No existen destinos claros ni regulaciones para la disposición final de los residuos generados y descartados mecánicamente.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Realizar un programa de manejo de residuos peligrosos para tiendas que prestan servicio de cambio de aceites(lubricantes) en la ciudad de Potosí.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Describir los lineamientos teóricos sobre el manejo de residuos generados en tiendas de lubricantes.
- Realizar la caracterización de los residuos peligrosos generados en las tiendas de lubricantes.
- Proponer medidas prevención para el manejo de residuos peligrosos en tiendas de cambio de aceite.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Los motivos de la siguiente investigación se basa en la elaboración de un programa de manejo de los residuos peligrosos generados por las empresas prestadoras de servicios de cambio de aceite (también conocidos como lubricantes) en la ciudad de Potosí, debido a la gran cantidad de vehículos que circulan en la ciudad, ya sea para actividades diarias, viajes, etc. Se requieren estos servicios de cambio de aceite, generando con ello residuos peligrosos como ser aceite sucio, filtros de aceite, trapos y esponjas impregnadas, recipientes vacíos de anticongelantes, líquidos de freno considerados como toxico - inflamable. Los cuales no son gestionados de manera adecuada, por el desconocimiento del personal que trabajan en estas empresas, causando de manera directa e indirecta contaminación en el ambiente.

Para de esta manera darle la importancia necesaria por parte de las autoridades, entes reguladores y la población en general, generando conciencia y mayor responsabilidad en la gestión de los residuos peligrosos, que deben ser adecuadamente almacenados, aprovechados y su posterior disposición final.

1.4 METODOLOGÍA

La presente monografía se basa en un estudio descriptivo de la situación actual de los residuos sólidos peligrosos en las actividades de servicios automotrices en la ciudad de Potosí y de esta manera lograr alcanzar los objetivos antes mencionados.

1.4.1 Métodos teóricos

1.4.1.1 Análisis documental.

El método consiste en seleccionar referencias teóricas relevantes del documento de manera que su contenido quede claramente expresado con el fin de recuperar la información contenida en el mismo. Este análisis permite la construcción de teorías, conceptos y marcos de referencia, lo que no implica una reproducción fiel del documento de consulta sino la extracción de contenidos significativos y sistemáticos relevantes para el objeto de estudio. En la investigación se aplicará este método, con la búsqueda de información científica tanto en libros, revistas científicas, leyes y otro tipo de medios, para la recopilación de información respecto al manejo de residuos sólidos peligrosos.

1.4.2 Métodos empíricos

1.4.2.1 Observación directa.

Consiste en la percepción directa del objeto de estudio y es un método universal entre los científicos que permite comprender la realidad a través de la percepción directa de objetos y fenómenos. Mediante la observación directa se podrá realizar una mejor caracterización del manejo de los residuos sólidos peligrosos en el ambiente.

1.4.3 Técnicas

1.4.3.1 Entrevista

Es una técnica de recopilación de información a través del diálogo profesional mediante el cual se obtiene información sobre lo que se está estudiando, los resultados a alcanzar

dependen en gran medida del nivel de comunicación entre el investigador y los participantes de la investigación.

Se realizarán entrevistas a los encargados de las empresas que realizan el servicio de cambio de aceite, para obtener mayor información de la generación, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos.

1.4.3.2 *Tamaño de muestra*

El objetivo de una muestra está en alcanzar la mayor representatividad o precisión posible en la estimación de los parámetros poblacionales. Fórmulas de determinación del tamaño de la muestra según el tipo de población finita.

$$n = \frac{z^2 * P * Q * N}{[(N - 1) * e^2] + [z^2 * P * Q]}$$

z^2 el número de unidades de desviación que indica el nivel de confianza adoptado, elevado al cuadrado.

σ^2 : la varianza de la variable cuantitativa sobre la que se calcula la media.

e^2 : el error muestral considerado, elevado al cuadrado.

N: el tamaño de la población.

P: la proporción (o porcentaje) de individuos que tienen una característica.

Q: la proporción (o porcentaje) de individuos que no tienen la característica.

CAPÍTULO II: DESARROLLO

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Marco Conceptual

2.1.1.1 Residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos según (EPA, 2019) “pueden ser productos derivados de un proceso de fabricación o simplemente productos comerciales que utiliza en su empresa (como ser un líquido de limpieza o ácido para baterías) y que se desechan. Incluso los materiales que son reciclables o que pueden reutilizarse de alguna manera (como solventes combustibles) pueden considerarse como residuos”. se sabe que son perjudiciales para la salud de los seres humanos y para el medio ambiente cuando no se los maneja correctamente.

Según la norma boliviana NB 758 “son aquellos que conllevan riesgo potencial al ser humano o al ambiente, por poseer cualquiera de las siguientes características corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, radiactividad, reactividad y toxicidad, incluyendo los envases que los hubiesen contenido”. (IBNORCA, 2005)

2.1.1.2 Características de los residuos peligrosos.

La agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos EPA caracteriza los residuos peligrosos de la siguiente forma:

Residuos inflamables. -Se prenden fuego en ciertas condiciones. Ejemplos: pinturas y ciertos desengrasantes y solventes.

Residuos corrosivos. - Corroen metales o tienen un pH muy alto o muy bajo. Ejemplos: removedores de óxido, líquidos de limpieza ácidos o alcalinos y ácido para baterías.

Residuos reactivos. - Son inestables y explotan o producen humos, gases y vapores tóxicos cuando se los mezcla con agua o en otras condiciones como el calor o la presión. Ejemplos: ciertos cianuros o residuos con contenido de sulfuros.

Residuos tóxicos. - Son perjudiciales o mortales en caso de ingestión o absorción, o filtran sustancias químicas tóxicas al suelo o al agua subterránea cuando se los desecha sobre la tierra. Se les conoce como. Ejemplos: residuos que contienen altas concentraciones de metales pesados como el cadmio, el plomo o el mercurio.

Los residuos sólidos peligrosos comprenden materiales utilizados en tiendas de lubricantes, como filtros de aceite usados, envases contaminados y otros desechos que contienen sustancias nocivas. Estos residuos presentan riesgos para la salud y el medio ambiente debido a su toxicidad. (EPA, 2021)

Tabla 1 Código de peligrosidad CRETIB

CÓDIGO DE PELIGROSIDAD	CARACTERÍSTICA
C	Corrosivo
R	Reactivo
E	Explosivo
T	Tóxico
I	Inflamable
B	Bioinfeccioso

Nota: **fuentes:** elaboración propia en base a la (NB758, 2005)

2.1.1.3 Tipos de residuos generados en el cambio de aceite.

Tabla 2 Residuos generados en tiendas de cambio de aceite

RESIDUOS	ACTIVIDAD	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD
Aceites lubricantes usados	Lubricación	I
Filtros de aceite usados	Cambio de aceite	I
Trapos sucios	Limpieza	
Envases plásticos	Contenedores de fluido	
Cartones		

Nota: Inflamable (I) **fuentes:** elaboración propia en base a la (NB758, 2005)

2.1.1.4 Aceites lubricantes de automóviles usados

El aceite de motor usado es un derivado refinado del petróleo que contiene aditivos químicos que se utilizan para lubricar y enfriar las partes móviles de los motores de combustión interna, así como para proteger los metales de la corrosión, durante su uso en los motores de combustión interna se producen cambios en su composición, originados principalmente por el aumento de temperaturas y la acumulación de restos de combustible sin quemar y de productos de la combustión, junto con la presencia de aire.

El aceite de motor usado es una sustancia altamente contaminante que requiere un manejo responsable; puede causar daños al medio ambiente cuando se vierte al suelo o a cursos de agua, incluidas las alcantarillas. Esto puede provocar la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo. Los lubricantes usados contienen una variedad de compuestos como metales pesados (como cromo, cadmio, arsénico, plomo, etc.), hidrocarburos aromáticos policíclicos, benceno y, en ocasiones, disolventes clorados, bifenilos policlorados, etc. Estos compuestos tienen un impacto directo en la salud humana y algunos de estos productos son cancerígenos. (Universidad Autónoma del Caribe, 2017)

Evitar la exposición prolongado a fuentes de calor, electricidad, estática y flamas, ya que es inflamable, además de que en caso de combustión puede liberar óxidos de azufre y monóxido de carbono. Tiene toxicidad ambiental por lo que ocasiona un desequilibrio ecológico.

El uso de este producto en el sector automotriz es de gran beneficio, para reducir la fricción, y el desgaste entre las partes móviles del automóvil maximizando su conservación y vida útil del automóvil. No obstante, durante el uso adquiere impurezas compuesto por contaminantes los cuales pueden causar impactos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente, si estos no son gestionados adecuadamente.

Tabla 3 Impurezas y aditivos estabilizadores

CONTAMINANTE	CONCENTRACIÓN (ppm)
Bario	01 - 03
Plomo	10 - 50
Zinc	60 - 120
Cromo	03 - 08
Níquel	1 - 1.5

Estaño	3 - 5
Cadmio	1 - 2
Arsénico	01 - 02
Halógenos orgánicos totales	400 - 650
Halógenos totales	500 - 800
Compuestos clorados disolventes PCB's y PCTs	05 - 15

Nota: contaminantes presentes en filtros de aceites usados. *fuentes:* elaboración propia en base a la (ECOLCIN, 2014).

2.1.1.5 Filtros de aceites usados

Es un componente esencial en los motores de vehículos y maquinaria que utiliza aceite lubricante. Su función principal es retener impurezas y partículas sólidas presentes en el aceite, evitando que circulen y dañen el motor.

Los filtros de aceite usados contienen residuos aceitosos y materiales filtrantes, es importante gestionar su eliminación de manera ambientalmente responsable, para evitar contaminación.

Los filtros de aceite usados que no han sido drenados en caliente por gravedad al menos por 12 h son considerados residuos peligrosos.

El filtro de aceite usado desempeña un papel crítico en la salud y el rendimiento del motor al retener partículas y contaminantes. Su mantenimiento adecuado y la gestión ambientalmente responsable de los filtros usados son aspectos fundamentales en la operación de vehículos y maquinaria.

El tiempo de saturación de un filtro de aceite depende de tres factores importantes como ser:

- a) Tamaño de poros de la materia filtrante
- b) Superficie utilizada de materia filtrante
- c) Condiciones de funcionamiento

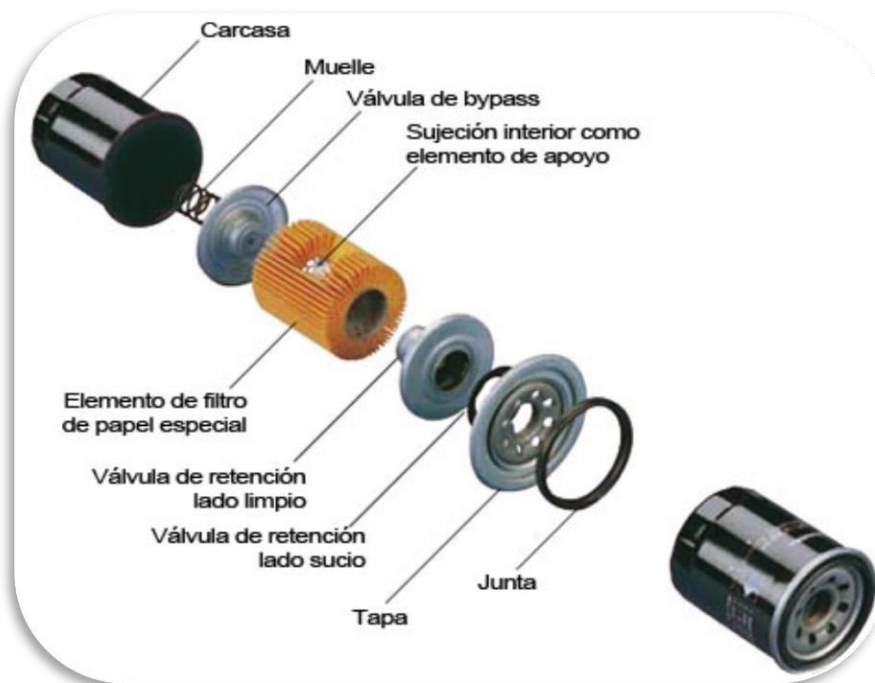
2.1.1.6 Partes de un filtro

- **Carcasa:** Esta es una parte en la que varía el espesor de la chapa. Depende del modelo del motor para soportar la presión del aceite la cual cambia de un motor a otro, evitando que el

filtro separa soportar la presión del aceite la cual cambia de un motor a otro, evitando que el filtro se deteriore.

- **Brida:** Es el elemento por donde el aceite entra (orificios pequeños) y sale filtrado (orificio central).
- **Válvula de retención:** Esta válvula cumple la función de no dejar que el filtro de aceite se vacíe en el momento que el motor está parado.
- **Resorte válvula retención:** Esta pieza mantiene el cartucho filtrante en posición y le da mejor cierre.
- **Cartucho filtrante con válvula de escape o saturación:** El cartucho está compuesto por papel de celulosa, encargado de filtrar el aceite, un caño central y dos tapas de metal, encargadas de filtrar el aceite, un caño central y dos tapas de metal, encargadas de soportar el pico de presión que ejerce la bomba y una válvula de escape o saturación preparada soportar el pico de presión que ejerce la bomba y una válvula de escape o saturación preparada para abrir y dejar que el aceite circule sin filtrar evitando así que el filtro explote.
- **Soporte de cartucho:** Mantiene centrado al cartucho dentro de la carcasa soporte de cartucho.

Figura 1 Estructura de un filtro



Fuente: PERFORMANCE LUBE DISTRIBUCIÓN

Componentes peligrosos

Los filtros de aceite usado en cuyo interior existen capas de elementos porosos, por donde pasa el fluido lubricante(aceite)filtrando las partículas de suciedad que acompaña al mismo. Cuenta con una carcasa o tapa de protección, una válvula de retención, un medio filtrante, un tubo central. Lo que lo hace peligrosos es lo restos de aceite gastado que pudiere contener.

Los componentes peligrosos que contiene este residuo son los siguientes:

- ✓ Destilado de petróleo
- ✓ Solventes parafínicos derivados
- ✓ Aceite residual hidrogenado
- ✓ Aceite residual pretratado
- ✓ Metales pesados

2.1.1.7 Material solido impregnado con aceite(trapos)

Las características físicas químicas de estos materiales solidos por tratarse de fibras que están impregnadas de aceite, el cual es tóxico e inflamable, ya es considerado un material peligroso, altamente inflamable.

- ✓ Componentes peligrosos
- ✓ Destilados de petróleo
- ✓ Solventes parafinicos derivados
- ✓ Aceite residual hidrogenado
- ✓ Aceite residual pretratado

2.1.1.8 Impacto Ambiental y de Salud Pública

La gestión inadecuada de residuos sólidos peligrosos en tiendas de lubricantes puede tener impactos negativos en el suelo, agua y aire circundantes. Esto puede afectar la salud pública y contribuir a la contaminación ambiental, requiriendo una atención cuidadosa para mitigar riesgos.

Para reducir los riesgos que representan para salud y el medio ambiente el manejo de residuos peligrosos, se debe elaborar un sistema de gestión ambiental que tenga un conjunto de medidas preventivas para la disminución del mismo, y asegurar su adecuada gestión desde su almacenamiento, transporte, reciclado, tratamiento y disposición final.

- **Factor aire**

Si este residuo peligroso es quemado, los efectos atmosféricos que este causara son gravísimas. provoca emisiones a la atmósfera de metales como el plomo, gases tóxicos (compuestos de cloro, azufre y fósforo) y otros elementos, con los correspondientes efectos y otros elementos, con los correspondientes efectos.

- **Factor agua**

La capacidad de deterioro ambiental es muy alta si se vierte en cuerpos de agua, ya sea por derramos, negligencia del personal, etc. En el cual se produce una película impermeable que impide la oxigenación debida en los cuerpos de agua y por ende la muerte de seres vivos por la toxicidad del mismo, con efectos nocivos duraderos.

Considerando que el porcentaje de biodegradabilidad es casi nula y su persistencia en el medio es duradera.

- **Factor suelo**

Si el aceite lubricante usado derivado del petróleo que contiene muchos hidrocarburos no biodegradables que es arrojada a la tierra, provocara la destrucción de humus vegetal y, en última instancia, y fertilidad del suelo. El aceite usado también contiene diversas sustancias tóxicas.

Los compuestos de plomo, cadmio y cloro contaminan gravemente la tierra. Tus acciones El efecto de algunos aditivos añadidos también potencia los contaminantes. Tienden a filtrarse en el suelo y pueden contaminar las aguas subterráneas. De La regeneración del aceite mineral usado, además del agua, también obtiene las siguientes sustancias: Para reciclaje: aceites base, betún, combustibles y potasa.

2.1.2 Marco legal

2.1.2.1 Ley N°1333

En el artículo 5° 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.

artículo 6° Los residuos y desechos de gran volumen y bajo riesgo, producto de las industrias, serán objeto de reglamentación sectorial expresa.

artículo 7° Las Autoridades Ambientales Competentes, los Organismos Sectoriales. Competentes y los Prefectos autorizarán actividades relacionados con sustancias peligrosas, siempre y cuando se observe estricto cumplimiento de los preceptos de este Reglamento, el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, el Código de Salud, disposiciones legales complementarias y conexas.

Asimismo, establece que los organismos sectoriales competentes, elaborarán las normas específicas pertinentes en los rubros de: Industria Manufacturera, Minería e Hidrocarburos.

2.1.2.2 Reglamento para la gestión operativa de residuos peligrosos

Tiene por objeto regular la gestión operativa de los residuos peligrosos de manera ambientalmente adecuada, y fomentar la aplicación de las buenas prácticas en cada una de las etapas operativas con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

Se aplica a todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, ya sea en su condición de generador u operador de servicios, de residuos peligrosos dentro del territorio nacional.

- **Responsabilidades para la gestión operativa de los RESPEL**

los generadores tienen las siguientes responsabilidades dispuestas de forma enunciativa y no limitativa detallada en el cap.8

- **Generador de Fuente Municipal:**

- a. Identificar, separar y almacenar correctamente los residuos peligrosos.
- b. Asumir el costo de la gestión operativa de los RESPEL establecidos por el Gobierno Municipal encargado del Aseo Urbano.

- **Generador de Fuente Industrial:**

- a. Clasificar y codificar correctamente los residuos peligrosos, basado en la presente norma, exigiendo el conocimiento de las materias primas o productos o corrientes de generación que han contribuido a la generación del residuo o que han estado en contacto con él.
- b. Garantizar el tratamiento previo cuando sea pertinente según el párrafo I del artículo 53 del presente reglamento y la disposición final del RP.
- c. Asumir el costo de la gestión operativa de los RP establecidos por el Operador.
- d. Elaborar las Hojas de Seguridad basada en determinación del riesgo mayor y el riesgo múltiple según corresponda al tipo de residuo peligroso que será entregadas al Operador RESPEL.

e. Suministrar información certera y oportuna a los operadores RESPEL para la elaboración del Manifiesto de Trazabilidad.

- **Artículo 11. (Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Municipales).**

Los Gobiernos Autónomos Municipales través de las Instancias Ambientales Competentes deberán: I. Reglamentar y ejecutar la Gestión Operativa de los Residuos Peligrosos de fuente municipal.

II. Ejercer el control técnico y ambiental de las instalaciones y los operadores autorizados para la Gestión Operativa de los Residuos Peligrosos en su jurisdicción.

III. Acopiar, actualizar y difundir información de la implementación de la Gestión Operativa de Residuos peligrosos de fuente municipal en el SIGIR.

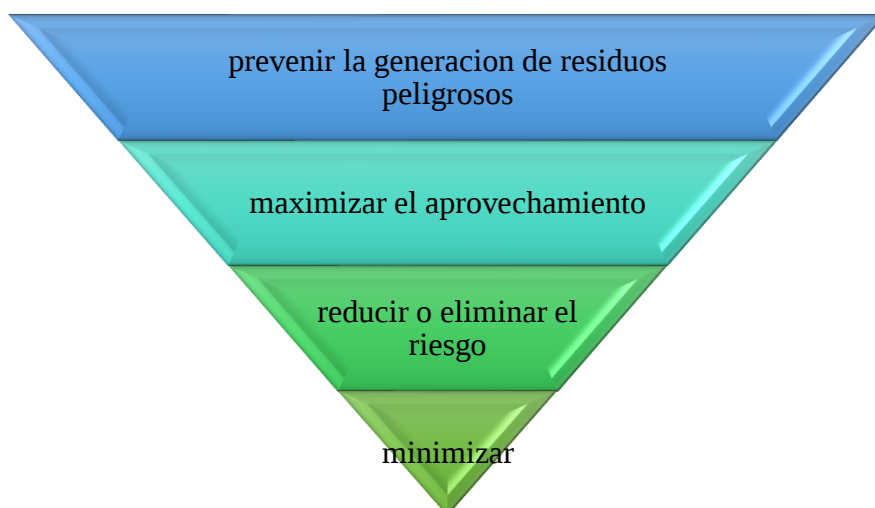
- **Artículo 12. (Responsabilidades de los Operadores RESPEL).**

En el marco del régimen y las políticas de la Ley N° 755 y su reglamento, los operadores RESPEL tienen las siguientes responsabilidades dispuestas de forma enunciativa y no limitativa:

- I. Son responsables de las actividades para las cuales fueron previamente autorizados.
- II. Contar con instalaciones adecuadas a la actividad que realizan, así como servicios complementarios (Talleres de maestranza, almacenes, áreas de lavado, administrativas, servicios higiénicos, zona de aparcamiento, entre otros) requeridos para la Gestión Operativa de los Residuos Peligrosos.
- III. Contar con una matriz de riesgos para las operaciones que realice con RESPEL.
- IV. Llevar un libro de registro obligatorio, donde conste cronológicamente la totalidad de las operaciones realizadas. Dichos libros tendrán que ser rubricados y foliados. Los datos allí consignados deberán ser concordantes con los “Manifiestos de trazabilidad” y el “Informe anual”.

En el artículo 16 del reglamento se realiza la jerarquización de la gestión integral de los residuos peligrosos según el orden de importancia:

Figura 2 Jerarquización de la gestión integral de residuos peligrosos



Fuente: Reglamento de gestión operativa de residuos peligrosos

- **Etapas de la gestión operativa de RESPEL**

Para efectos del presente Reglamento se consideran como etapas de la gestión operativa aquellas que se describen en el artículo 26 de la Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos, estas etapas son:

Figura 3 Etapas de la gestión de residuos peligrosos



Fuente: Elaboración propia basada en (Reglamento de la gestión operativa de RP,2019)

2.1.2.3 Reglamento ambiental del sector industrial manufacturero RASIM

La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Clasificación de actividades económicas de Bolivia

La venta de lubricantes por menor se realiza su clasificación según la CAEB de grupo, clase y subclase.

Grupo 473 venta por menor de combustibles para vehículos automotores en comercios especializados.

Clase 4730 venta por menor de combustibles para vehículos automotores en comercios especializados.

Subclase 47302 venta por menor de lubricantes y refrigerantes para vehículos automotores.

2.1.2.4 Norma boliviana de gestión de residuos peligrosos NB 758.

La norma boliviana NB 758 tiene por objetivo definir las características de los residuos peligrosos, no peligrosos y especiales como así también los criterios de identificación.

La clasificación de estos residuos peligrosos se realiza en base a sus características como ser corrosivo, reactivo, explosivo, toxico, inflamable y patógeno. Si un residuo no presenta estas características se lo considera no peligroso.

2.1.3 Marco Contextual

El sitio de estudio se dará lugar en la Av. Poleoducto de la ciudad de Potosí en tiendas de lubricantes ubicadas en que prestan servicios de cambio de aceite al sector automotriz desde hace unos 15 años.

2.1.3.1 Ubicación Geográfica.

El departamento de Potosí se ubica al sudoeste de la República de Bolivia entre los meridianos 64°42'40" y 68°45'45" de latitud oeste y los paralelos 17°46'48"y 22°53'27" de latitud sur, con una extensión total de 118.218 km. Limita al norte con los departamentos de Cochabamba y Oruro, al este con los departamentos de Tarija y Chuquisaca, al sur con la República Argentina y al oeste con la República de Chile. En el Mapa 1 se presenta la información general sobre el departamento. (MDSMA, 200)

La capital es la ciudad de Potosí con una población de 132.966 habitantes, fundada el 1 de abril con el nombre de Villa Imperial de Potosí por el Capitán Diego Zenteno; está ubicada a una altura promedio de 3.936 m.s.n.m.

las tiendas de lubricantes se ubican en la Av. Poleoducto entre la Av.Las Banderas, perteneces al distrito 5 donde están instaladas una cantidad considerable de tiendas de lubricantes, talleres mecánicos, por ser un área de mayor circulación de automóviles como taxis, flotas, minibuses, y estar ubicada cerca de la avenida principal utilizada como única ruta hacia la nueva terminal de buses.

Figura 4 Ubicación geográfica



Fuente: Google Earth

2.1.3.2 Procedimiento de cambio de aceite

- **Ingreso del automóvil**

Una vez que el vehículo entre al área de cambio de aceite, se lo elevara con un par de rampas portátiles y unas cuñas. En otros, tendrás que usar el gato hidráulico o elevador.

- **Búsqueda del tapón de vaciado de aceite**

En casi todos los carros el tapón está en la parte baja, justo debajo del motor. Lo ideal es que para manipular el tapón de vaciado utilices guantes de vinilo o nitrilo. Es la mejor forma de proteger la piel de las sustancias químicas que contiene el aceite y los fluidos del motor.

- **Recipiente para aceite usado**

Este recipiente comúnmente es de plástico, que se coloca el envase desocupado justo debajo y abre el tapón de vaciado de aceite. El carro comenzará a expulsar el aceite viejo. Este tendrá un color negruzco, porque ya ha sido usado por el motor.

- **Cambio de filtro del aceite**

Abre el capó del vehículo. Localiza el filtro del aceite y usa la llave correcta para desenroscarlo. Pon el filtro nuevo y lubrica el sello de goma con una delgada capa de aceite.

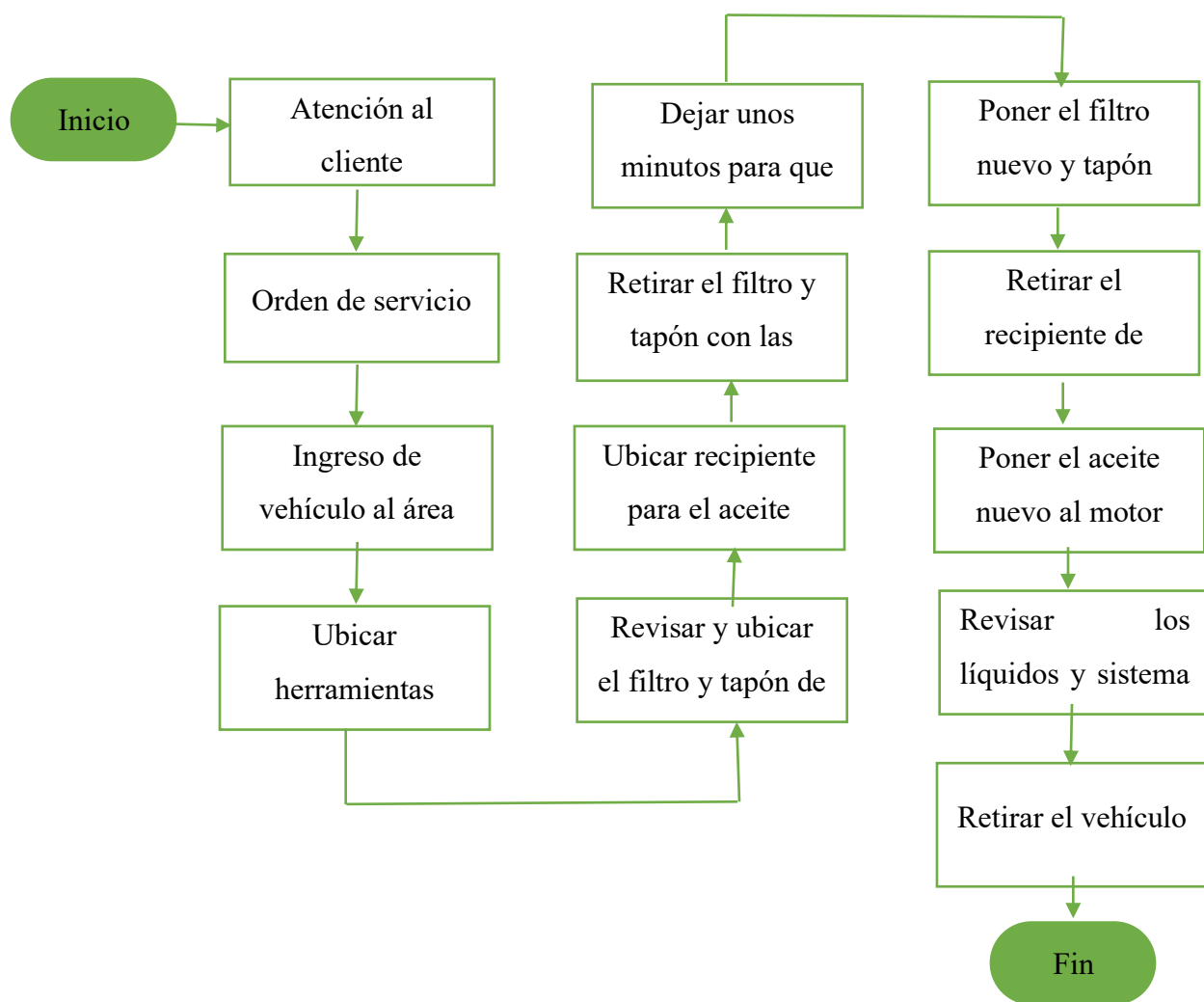
- **Añade el nuevo aceite**

Ábrelo y pon el embudo en el agujero, vertiendo allí el aceite nuevo. Recuerda que debes aplicar la cantidad exacta de acuerdo a la capacidad de tu motor. Si no la conoces, consulta el manual de instrucciones del vehículo.

- **Revisar los líquidos y sistema del automóvil**

Una vez terminado, usa la varilla de medición para comprobar que tiene la cantidad necesaria. Cierra el tapón del depósito de aceite.

Figura 5 Diagrama de proceso de cambio de aceite



Nota: descripción del proceso de cambio de aceite en tiendas lubricantes *Fuente:* elaboración basado en el diagrama de flujo de (Estefany Lavado Villaizan, s.f).

2.1.3.3 Distribución de ambientes de tiendas de cambio de aceite

las tiendas de aceites lubricantes, debe contar con distintas áreas para la venta y comercialización de aceites y otros productos, el almacenamiento, el área donde se realiza el cambio de aceite, área de almacenamiento de sus residuos, etc. Que se describirá a continuación.

Tabla 4 Distribución de ambientes de tiendas lubricantes

DISTRIBUCION DE AMBIENTES		
Áreas	Descripción	Registro fotográfico
Área de venta de aceites y filtros	Las tiendas de cambio de aceite cuentan con un ambiente donde realizan la venta de aceites lubricantes de motores, filtros de aceite, líquido hidráulico, etc. para el sector automotriz.	
Área de almacenamiento	En el área de almacenamiento de productos que posteriormente son comercializados, estos son almacenados sobre pallets.	
área de cambio de aceite	El área para realizar el cambio de aceite debe ser amplio para el ingreso de la movilidad, que cuenta con rampas elevadoras de metal o madera.	

Áreas	Descripción	Registro fotográfico
área de almacenamiento de aceite sucio	El almacenamiento de este fluido o residuo liquido se realiza en tambores y bajo techo.	
área de almacenamiento de filtros usados	Las instalaciones deben contar con un área para el almacenamiento de filtros de aceites no obstante se observó que el almacenamiento de este residuo se realiza en cartones, muchas veces sin que este haya escurrido completo.	

Nota: descripción de las áreas que conforman las tiendas de cambio de aceite *Fuente:* elaboración propia.

2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS

Se realizaron encuestas que se detalla en el anexo 1, a los encargados en tienda de cambio de aceite lubricantes, aplicada para la obtención de información con la finalidad de conocer: su manejo en el almacenamiento temporal y su posterior disposición final de los residuos peligrosos, generados por la prestación de servicio al sector automotriz de la ciudad de Potosí. Al realizar la aplicación de esta técnica, se pudo evidenciar las condiciones deficientes en las que se encuentran en cuanto al manejo sus residuos.

En el gráfico n°2 se muestra que la mayoría del personal operario no recibió capacitación, instrucción sobre el manejo adecuado de estos residuos y su grado de peligrosidad. considerando que durante su utilización se genera contaminantes tóxicos y metales pesados, los cuales causan daños en la salud humana y el medio natural.

El gráfico N°3 muestra la cantidad de aceite sucio generado semanalmente, donde la mayoría de estas tiendas genera entre 100 a 200 litros de aceite sucio de diferentes movilizaciones que acuden como ser camiones, flotas, etc.

Estos residuos son almacenados en tambores o turriles, para posteriormente ser vendidos a una empresa recicladora.

El gráfico N°. 4 muestra que el 50% de tiendas que prestan el servicio de cambio de aceite cuentan con un área específica para el almacenamiento de aceite lubricante usado los cuales son sitios adecuados y con las condiciones adecuadas, el 50% almacenan en lugares improvisados que no cuenta con las condiciones necesarias para el almacenamiento de este residuo peligroso.

En cuanto a la generación y almacenamiento de filtros de aceite que se muestra en la gráfica n°7 y 8, la cantidad que se genera diariamente está en rango de 10 – 15 filtros usados, mismos que son escurridos menos de 24 horas y almacenados mayormente en cajas de cartón, donde el 66.7% es desechado directamente a la basura impidiendo la separación adecuada de otros residuos que no son contaminantes peligrosos, causando contaminación en suelo.

El 33.3 % entregan de manera gratuita a personas comunes que revenden este material como chatarra, considerando que la mayoría de los talleres de cambio de aceite no realiza el reciclaje debido a la falta de conocimiento e interés, y por ende la mala disposición final.

A través de encuestas y visitas in situ se identificaron problemas graves en la gestión del aceite usado, así como el desconocimiento de normativas y una adecuada asesoría. Se evidencian procedimientos deficientes de limpieza, almacenamiento y derrame de aceite residual, lo que establece que los establecimientos no realizan un cumplimiento estricto de normativas establecidas.

2.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

2.3.1 Medidas para el manejo adecuado de los residuos peligrosos

Después de realizar el diagnóstico sobre el manejo de los residuos peligrosos generados en tiendas de lubricantes, se ha considerado realizar la elaboración de un programa para el manejo adecuado de residuos peligrosos, para minimizar los impactos ambientales.

A continuación, se detallan todos los procedimientos relacionados la gestión interna de la generación RESPEL, tomando como base al reglamento de gestión de residuos peligrosos.

2.3.2 Separación en origen

Este tipo de residuos deben ser separados en la fuente de generación de acuerdo a sus características y la compatibilidad química de los mismos, evitando cualquier posible contaminación a otros residuos y tomando en cuenta los riesgos asociados a su manejo. Los residuos peligrosos deben ser separados del resto de los residuos.

Los residuos sólidos comunes serán clasificados según el Reglamento General de la Ley 755 Gestión Integral de Residuos. Se debe implementar basureros ligeros y clasificados según la norma en áreas de circulación del personal.

Se hace mucho énfasis en la separación de origen debido a que se ha verificado que los residuos peligrosos y no peligrosos son mezclados y dispuestos en un solo basurero o recipiente de almacenamiento temporal, como por ejemplo cartones, plástico, trapos sucios y filtros de aceites usados. Con respecto a la separación de los RESPEL debe efectuarse en contenedores rígidos, de materiales químicamente compatibles, resistente a la corrosión, fricción, impermeable a líquidos y aceites, debidamente tapados o cerrados.

Tabla 5 Colores de los basureros ligeros

Color	Tipo de residuo	Características	Disposición final
Verde	orgánico	Residuos orgánicos, restos de comida y vegetales	Botadero municipal
azul	Papel y cartón	Papeles, cartones y madera	Botadero, venta o reciclado.

Amarillo	Reciclables	Envases de plástico, vidrio, chatarra, restos metálicos.	Disposición de sitios autorizados.
Rojo	Peligrosos	Material contaminado, envases de lubricantes, filtros de aceite, residuos hospitalarios.	Deben ser confinados en contenedores especiales hasta la entrega de gestores autorizado.

Fuente: en base a la ley 755 de residuos sólidos.

2.3.2.1 Aceites lubricantes usados.

Deben ser almacenados en contenedores rígidos como ser los tambores o turriles con su respectivo rotulo y símbolo del grado de peligrosidad. Los cuales deben estar en buenas condiciones, sin abolladuras, ni daños en sus bordes deben ser resistentes a la corrosión y debidamente cerrados, para evitar el derrame de los residuos.

Figura 6 Tambores para almacenamiento de aceite lubricante usado



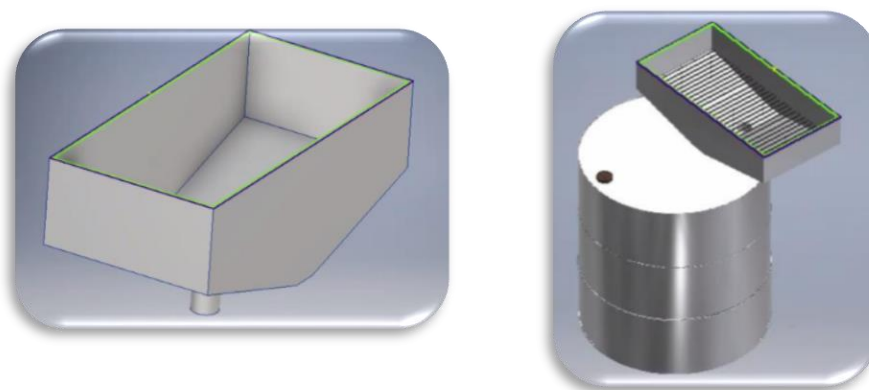
Fuente: Embaces Parrado

2.3.2.2 filtros usados de aceites

La agencia de protección ambiental de los Estados Unidos proporciona un manual donde describe detalladamente como se debe realizar el manejo adecuado de los filtros de aceite para su reciclaje y reutilización.

El procedimiento que se debe seguir para un adecuado escurrimiento y drenaje del filtro de aceite y su posterior almacenamiento, el drenaje se realizará en una bandeja donde estará más de 12 horas a una temperatura de 60 °F. Es importante seguir este procedimiento, y para obtener mejores resultados se propone adquirir y adecuar las bandejas de filtro, que además de ser eficiente se aprovechara los espacios de las tiendas de cambio de aceite, propuesto por (Mirian Yacqueline Auquilla Lucero, Luis Ricardo Ocho, 2023).

Figura 7 Bandejas para el escurrimiento de aceites usados



Fuente: (Mirian Yacqueline Auquilla Lucero, Luis Ricardo Ocho, 2023)

2.3.2.3 Rotulado

La norma boliviana NB 758 realiza la descripción de cada residuo en función de su origen y características físicas de peligrosidad de residuo, por lo cual los aceites lubricantes usados y los filtros usados que contiene aceite se lo consideran como inflamable.

Tabla 6 Rotulado de sustancias peligrosas

RESIDUOS	Pictograma de peligro	Significado
Aceites lubricantes usados Filtro usado		GHS02- Inflamable GHS09 – sustancias nocivas para el medio ambiente acuático

Nota: GHS02-Libera vapores inflamables a temperaturas superiores a su punto de inflamación

Fuente: elaboración propia basado en (CISTEMA, 2013).

2.3.3 Almacenamiento

2.3.3.1 Aceite sucio.

El almacenamiento se debe realizar teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: Debe ser dentro el predio del generador de acuerdo a sus características, requerimientos y condiciones de separación, envasado y etiquetado. Además, los espacios deben estar bien señalizado que indiquen los riesgos. Almacenar en sitio bien ventilado exclusivo, alejado de fuentes de ignición y calor, no deben permanecer un periodo mayor a un año. Es importante que el sitio de almacenamiento evite el ingreso de agua, y en caso de derrame debe contar con un dique para la contención de este residuo líquido. Debe tener los pisos lisos e impermeables para evitar filtración de contaminantes.

Figura 8 Almacenamiento de aceite usado



Fuente: Manual técnico para el manejo de aceites usados (Sostenible., 2014)

2.3.3.2 filtros de aceite.

Se debe realizar en un área exclusiva para el almacenamiento de filtros de aceite usado, debidamente identificada y señalizada. El lugar de almacenamiento debe tener condiciones de impermeabilización, que evite la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterránea, y no deben presentar grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza.

2.3.4 Transporte

Los vehículos utilizados para el transporte de aceites lubricantes usados deben ser preferiblemente dedicados a esta labor en forma exclusiva

2.3.5 Elementos de protección personal

Con el fin de evitar lesiones, enfermedades o afectaciones en la salud por la manipulación del aceite usado y de las herramientas para su manejo, se recomienda que el personal utilice:

- Overol o ropa de trabajo.
- Botas o zapatos antideslizantes.
- Guantes de nitrilo resistentes a la acción de hidrocarburos.

- Gafas de seguridad

Figura 9 Equipos de Protección personal EPPs



Fuente: Manual técnico para el manejo de aceites usados (Sostenible., 2014)

2.3.6 Señalización

La señalización que debe ser implementada en las instalaciones de cambio de aceite, deben ser señalización de prevención, prohibición y advertencia descritas a continuación.

Tabla 7 Señalización de Prohibición

SIMBOLO	INDICACION	SIGNIFICADO DEL CONTENIDO
	Prohibido fumar	Cigarrillo encendido en el área
	Prohibido quemar	Prohibido realizar cualquier tipo de inicio de fuego

Fuente: Elaboración propia basado en PMA

Tabla 8 Señalización Preventiva/ Advertencia

SÍMBOLO	INDICACIÓN	SIGNIFICADO DEL CONTENIDO
	Aceite en desuso	precaución con los desechos de residuos peligrosos

Fuente: Elaboración propia basado en PMA.

2.3.7 Prevención contra incendios

La prevención es la medida más importante de la seguridad contra incendios, se colocarán extintores tipo B, ubicada en un área para anular uno o más de los factores que conllevan a la generación del fuego y su propagación, contribuyen en consecuencia al abatimiento de un incendio.

Tabla 9 Señalización y descripción de prevención contra incendios

SIMBOLO	CLASE DE FUEGO	AGENTES DE EXTINCIÓN	DESCRIPCIÓN
	B	Espuma Dióxido de Carbono CO2 Polvo Químico seco ABC- BC	Se trata de fuegos producidos por combustibles líquidos como puede ser la gasolina, petróleo, pinturas. Este tipo de incendios no suelen dejar ningún tipo de residuos.

Fuente: Elaboración propia Basado en PMA

CAPÍTULO III: CONCLUSIONES

Mediante esta monografía se pudo desarrollar todos los objetivos planteados de manera favorable, mediante el cual se realizó la caracterización de los residuos peligrosos, su manejo, tratamiento y posterior disposición final, por medio de los datos recolectados mediante la revisión bibliográfica, observación directa y las encuestas.

Por medio del cual se identificó la gestión inadecuada de los residuos peligrosos generados en estos establecimientos donde se realiza el cambio de aceite al sector automotriz de la ciudad de Potosí, la generación en cuanto a la cantidad de residuos de aceites es aproximadamente de 3000 litros de aceite sucio por semana y 225 filtros de aceite usado generados diariamente, tomando en cuenta esa cantidad, si este no sigue el procedimiento adecuado para su disposición final causaría efectos negativos en cuerpos de agua, suelo y daños en la salud humana.

No existe una normativa específica sobre el manejo y aprovechamiento para los aceites lubricantes usados y filtros de aceite lo cual implica el poco control a tiendas lubricantes, para la gestión adecuada, es por esto que se propone la elaboración de manuales y normativa específico a este rubro.

Por todo lo anterior mencionado se elaboro una propuesta de manejo de residuos peligrosos para minimizar el daño ambiental que puede causar si este es vertido al medio, donde se consideró varios aspectos tanto de infraestructura como la implementación de materiales para una mejor separación de residuo peligrosos y otros aspectos de fácil aplicación e implantación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la autoridad ambiental competente realizar el debido seguimiento a la gestión de sus residuos peligrosos de las tiendas de aceites lubricantes de la ciudad de Potosí, para el cumplimiento del mismo según establece la normativa con respecto a los residuos peligrosos.

Se recomienda a los encargados de estos establecimientos a capacitar a su personal en el manejo de residuos peligrosos, de esta manera optimizar la gestión de los mismos, como así también evitar riesgos ocupacionales. Para tales efectos, deberán cumplir las normas y las disposiciones que indique la autoridad competente y crear de esta manera crear una cultura ambiental.

Se recomienda la implementación de un área de almacenamiento para residuos de aceite sucio, que cuente con las condiciones adecuadas para evitar derrames e impedir el contacto con agua y lluvia, como también implementar señalización preventiva y de advertencia dentro de sus instalaciones para evitar cualquier incidente para el personal o clientes que ingresen al área de cambio de aceite, como también evitar la contaminación con otros elementos, hasta que estos sean transportados para su disposición final.

Se recomienda realizar un drenaje adecuado de los filtros de aceite sucio, envases de aceite, y tener un registro de las cantidades generadas de estos residuos, debido a la cantidad de automóviles a los cuales se les presta el servicio de cambio de aceite.

El transporte de estos residuos a sitios de tratamiento y posterior disposición final debe ser realizada por personas que deben estar debidamente autorizadas para esta actividad, por la autoridad competente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- CISTEMA. (octubre de 2013). Centro de Informacion de Sustancias Quimicas, Emergencias y Medio Ambiente. Obtenido de ESTUDOCU: <https://www.studocu.com/co/document/universidad-el-bosque/gestion-integral-de-residuos-solidos/hoja-de-seguridad-del-aceite-quemado/12159844>
- ECOLCIN. (25 de 05 de 2014). HOJA DE SEGURIDAD DE ACEITE USADO. Bogota .
- EPA. (2019). Como manejar sus residuos peligrosos:Una Guía para la pequeña empresa. *EPA*, 2.
- GAMP. (2016). unidad de limites GAMP. 6.
- IBNORCA. (SEPTIEMBRE de 2005). Norma Boliviana NB 758 Residuos sólidos - Características, listados y definición de residuos peligrosos.
- MDSMA, M. d. (200). *ZONIFICACIÓN AGROECOLOGICA Y SOCIOECONOMICA DEPARTAMENTO DE POTOSI*. Potosí: SIERPE.
- Mirian Yacqueline Auquilla Lucero, Luis Ricardo Ocho. (2023). *Implementación de un sistema de gestión integral del manejo de desechos peligrosos "aceites minerales usados o gastados (NE-03)y filtros usados(NE-32)"en los puntos generadores en el area urbana de la ciudad de Cuenca*. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/26254/1/UPS-CT010957.pdf>
- NB758. (Septiembre de 2005). Residuos sólidos - Características, listados y definición de residuos peligrosos.
- Sostenible., M. d. (2014). Manual tecnico para el manejo de aceites usados de origen automotor e industrial. En M. d. Sostenible.. Bogota .
- Tovar Montoya, Gloria M,Tatiana F. (2014). Impacto en la salud por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos. *IngenieríasUSBMed*, 46. doi:10.21500/20275846.1731

Universidad Autónoma del Caribe, F. d. (1 de junio de 2017). Caracterización físico-química de aceites usados de motores para su reciclaje. *Universidad Autónoma del Caribe, Facultad de Ingeniería*, 135-144. doi:<https://doi.org/10.15665/rp.v15i2.782>

ANEXOS

1. ¿promedio de vehículos que ingresan para el cambio de aceite diariamente?
2. ¿recibió capacitación y/o asesoramiento sobre la gestión de sus residuos peligrosos?

Si

No
3. ¿cantidad de aceites usados generados después de prestar servicio de cambio de aceite?
4. ¿cuenta con un área específicamente para realizar el almacenamiento de sus aceites sucios?

Si

No
5. ¿Cuál es la disposición final de sus aceites lubricantes sucios?
 - a) Recicla
 - b) Almacena
 - c) Vende
 - d) Entrega a una empresa de acopio
 - e) Desecha
 - f) Otro
6. ¿Qué tiempo permite que escurra el aceite sucio que contiene el filtro usado?
 - a) 10 min
 - b) 1 hora
 - c) 1 día
 - d) Otro
7. ¿cantidad de filtros de aceite usado genera durante un día?
8. ¿cuenta con área de almacenamiento para sus filtros de aceite usados?

Si

No
9. ¿Cuál es la disposición final de los filtros de aceites lubricantes usados?
 - a) Recicla

- b) Almacena
- c) Vende ☐
- d) Entrega a una empresa de acopio ☐
- e) Desecha ☐
- f) Otro ☐

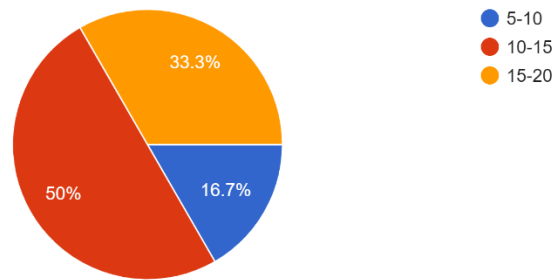
10. ¿Qué realiza con los envases plásticos residuales que se generan?

- a) Recicla ☐
- b) Almacena ☐
- c) Vende ☐
- d) Entrega a una empresa de acopio ☐
- e) Desecha ☐
- f) Otro ☐

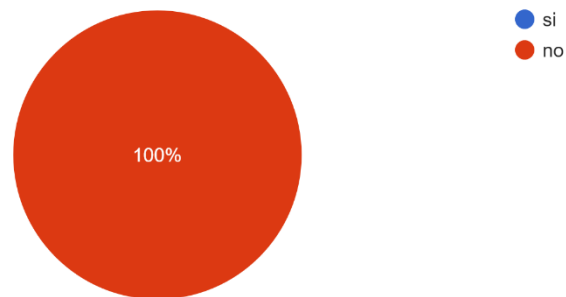
11. ¿Cuál es la disposición final de los trapos sucios?

- a) Recicla ☐
- b) Almacena ☐
- c) Vende ☐
- d) Entrega a una empresa de acopio ☐
- e) Desecha ☐
- f) Otro ☐

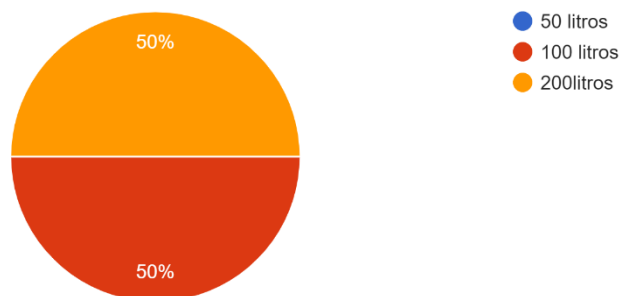
1. promedio de vehículos que ingresan para el servicio de cambio de aceite



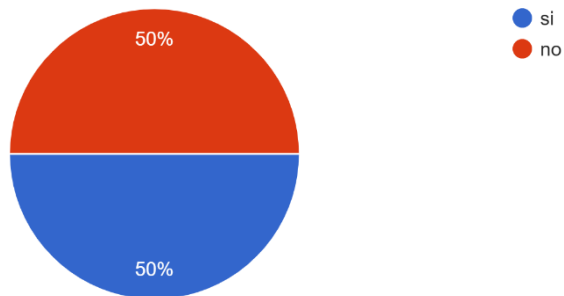
2. capacitación y/o asesoramiento sobre la adecuada gestión de sus residuos peligrosos.



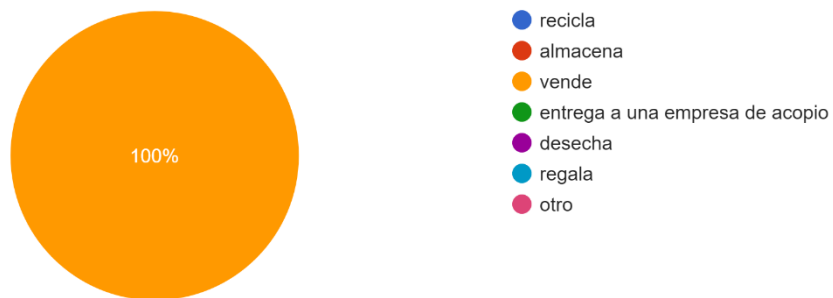
3. cantidad de aceites usados generados después de prestar servicio de cambio de



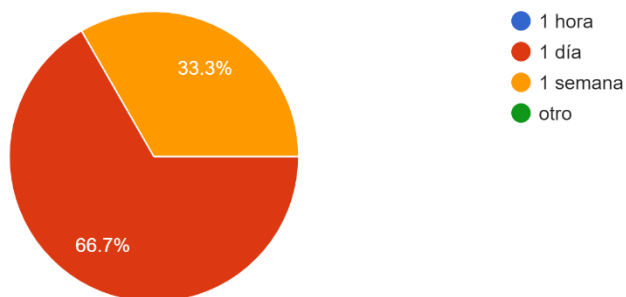
4. cuenta con un área específicamente para realizar el almacenamiento de sus aceites sucios.



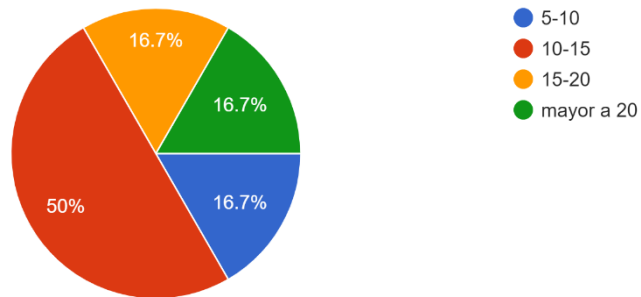
5. disposición final de sus aceites lubricantes sucios



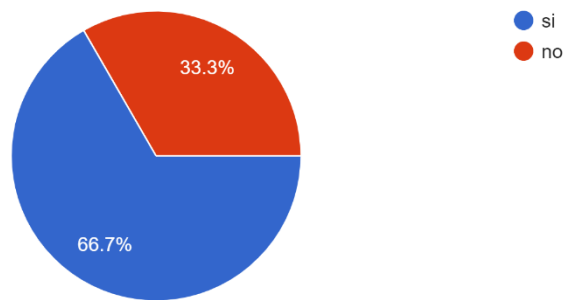
6. tiempo de escurra el aceite sucio que contiene el filtro usado



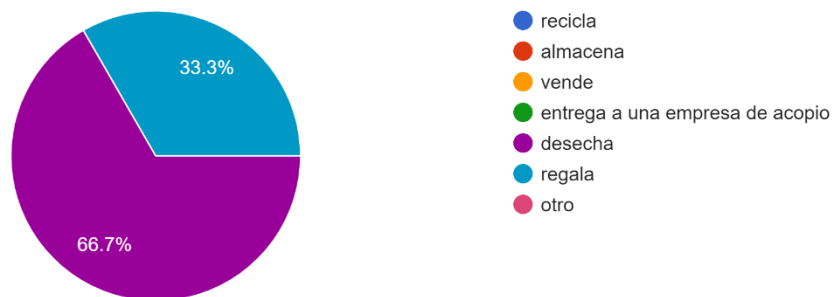
7. cantidad de filtros de aceite usado genera durante un día



8. área de almacenamiento para sus filtros de aceite usados



9. disposición final de los filtros de aceites lubricantes usados.



10. disposición final de los trapos sucio

