

Artículo Original

# Protocolo de manejo adecuado de residuos líquidos generados por los talleres automotrices de la ciudad de Azogues

*Proper management protocol for liquid waste generated by the automotive workshops of the city of Azogues*

Juan Matute - Santiago Quinteros P.

doi: <https://doi.org/10.53632/incitec.v2i4.125>

Instituto Superior Tecnológico Luis  
Rogerio González, Azogues, Ecuador

[juan.matute@instecelg.edu.ec](mailto:juan.matute@instecelg.edu.ec)

[santiago.quinteros@instecelg.edu.ec](mailto:santiago.quinteros@instecelg.edu.ec)

## RESUMEN

La presente investigación se basó en el análisis situacional de los desechos peligrosos (aceites y filtros) generados en la ciudad de Azogues, por parte de los talleres automotrices y lubricadoras. La información recolectada representa una herramienta viable para la aplicación de un protocolo adecuado de manejo de estos residuos y de esta forma poder brindar facilidades a los propietarios de los talleres automotrices para que cumplan con la normativa INEN 2266, ISO 14000 y la Ley de Gestión Ambiental, a las cuales están sujetas todas las empresas que conforman este sector y sobre todo para mejora la calidad y preservación del medio ambiente.

A través de este proyecto se estableció un promedio mensual real de residuos generados en los talleres más relevantes y lubricadoras de la ciudad de Azogues, el destino final que se da a estas sustancias peligrosas, para posteriormente aplicar un protocolo de manejo de residuos que en anteriores investigaciones ya se plantearon, con el fin de minimizar el impacto que estos desechos peligrosos causan al medio ambiente.

## Palabras Claves

desechos peligrosos, taller automotriz, manejo de desechos, medio ambiente

## ABSTRAC

This research was based on the situational analysis of the liquid resources generated in Azogues through direct observation, review of information generated by different authors who have investigated and collected relevant data on the management of these wastes by the automotive workshops, this revised information represents a viable and easy-to-apply tool to propose an adequate protocol for handling this waste and to provide facilities to the owners of automotive workshops to comply with the INEN 2266, ISO standard. 14000 and the Environmental Management Law, to which all companies that make up this sector are subject.

Through this project, a monthly average of waste generated in the most relevant workshops and lubricants of Azogues city was established the final destination given to these dangerous substances, and later, through methodologies used in other cities, to determine strategies feasible to resolve the environmental impact that these wastes cause to the environment in the city .

## Keywords

dangerous wastes, automotive workchops, waste management, environment

## II. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo aportado en [1] en nuestro medio automotriz, los lubricantes representan un negocio, grande, rentable y complejo. En Norte América se consumen alrededor de 7,6 millones de toneladas al año de lubricantes, en la Unión Europea 4,7 millones, y en Japón 2,2 millones. A nivel mundial la demanda de aceites lubricantes representa 40 millones de toneladas por año. La generación de aceites residuales representa más del 60%, de los lubricantes consumidos.

El inadecuado manejo de los aceites lubricantes generados en los talleres automotrices de la ciudad de Azogues, la falta de conciencia – cultural ambiental de sus propietarios y técnicos, carentes de conocimiento sobre el almacenamiento, recolección y disposición final de estos residuos, con referencia en [1] y [2] provocan contaminación de fuentes de agua, suelos, contaminación del aire, detrimento de alcantarillado y tuberías, costos altos en el tratamiento de aguas residuales, y efectos nocivos en la salud de la población.

En los últimos años en la ciudad de Azogues, se ha incrementado la población (70064 habitantes según el INEN); con ello también se ha visto el incremento en el parque automotor, y por ende el aumento del comercio de lubricantes para vehículos motorizados y de establecimientos de cambio de aceite lubricante, produciéndose extensos volúmenes de aceite lubricante usado, los cuales se desconocen en su mayoría su manejo y destino final

La Organización de Naciones Unidas (ONU) define al aceite lubricante como un residuo peligroso, el cual debe tener un proceso adecuado de manejo en cuanto a condiciones de almacenamiento, movilización y otros aspectos referidos a la protección ambiental y a la salud y seguridad de las personas. Según [3] la Conferencia Mundial del Ambiente celebrada en Kioto en 1997 ya confirmaba la necesidad de reducir el desperdicio y la descarga de productos derivados del petróleo.

Los lubricantes de uso automotriz según [3] son en su mayoría productos derivados del petróleo. Los aceites base se componen de hidrocarburos poli cíclicos aromáticos (HAPs), aditivos y una variedad de contaminantes acumulados durante su uso, los cuales son nocivos para el medio ambiente y el ser humano.

Es potencialmente peligroso para el medio ambiente, los fluidos contaminantes ya que su permanencia y destreza para propagarse en vastas áreas de suelo, agua y aire, propician degradación en la calidad del ambiente; en el caso particular de los lubricantes y refrigerantes usados, coexiste un riesgo adicional de la liberación de contaminantes tóxicos a la capa de ozono.

En [4] Wong indica que los aceites líquidos, luego de cumplido su período de funcionamiento, se deterioran y no se pueden utilizar nuevamente como lubricantes. Es por esta razón que un aceite lubricante usado se considera como aquel empleado en motores de combustión, sistemas hidráulicos, y transmisión; y se considera como residuo generado cuando deja de cumplir con su función inicial, ya que ha sido contaminado con impurezas físicas o químicas.

La realidad de los talleres automotrices, en nuestro medio, no tienen protocolos de manejo de residuos sólidos estos se combinan con los desechos comunes sin dar algún tratamiento previo o una adecuada clasificación, esto conlleva un grave daño ambiental, puesto que el tiempo de degradación de estos residuos es mayor.

En referencia a [5] los estándares nacionales e internacionales de gestión ambiental pueden ser aplicados en cualquier industria, o actividad económica; de manera particular en aquellos cuyo funcionamiento generen riesgos o efectos nocivos al ambiente. Aplicar un Protocolo de Manejo es una alternativa de homologar conocimientos, organizar tareas, crear normas y procesos que sean adoptados los que estén involucrados con cierta actividad productiva que genere impactos ambientales.

El presente proyecto de investigación tiene como objeto recabar datos reales sobre las cantidades de desechos líquidos y sólidos emanados por los talleres y lubricadoras de la ciudad de Azogues con el fin de analizar y aplicar un protocolo de manejo que anteriormente fue propuesto, es importante conocer el problema real y determinar el valor de las variantes en análisis con el fin de aplicar los procesos más adecuados que ayuden a mitigar los daños medioambientales en la ciudad.

En la ciudad de Azogues no existe un diagnóstico situacional sobre la cantidad de residuos líquidos que los talleres y lubricadoras automotrices generan de forma mensual. Por lo tanto, no es posible caracterizar la ubicación de los locales que lo producen, cantidad de aceite promedio generado de forma mensual, y el destino final de este tipo de residuos. Esto provoca que las acciones de mitigación en el manejo de estos recursos sean destinadas a distintas fuentes que se identifica desde la experiencia situacional de los talleres, y es que los residuos de este tipo terminan en pequeñas fábricas para hacer bloques, se comercializa para mercantes de madera, y en algunos casos existen transportistas locales e incluso de otras ciudades que compran para un destino final en otra ciudad y otros procesos desconocidos. La falta de esta información genera un desconocimiento de la situación actual para la toma de decisiones sobre el manejo de estos residuos por parte de los organismos de control como el Municipio, Ministerio del Ambiente, entre otros.

Con el análisis situacional de los recursos líquidos y sólidos (filtros) generados en la ciudad de Azogues se podrá establecer el promedio mensual de estos recursos, así como las ubicaciones más relevantes de los talleres y el destino final que estos toman, para determinar estrategias factibles que permitan resolver el impacto ambiental que estos residuos causan al medio ambiente en la ciudad de Azogues

En tal sentido, los objetivos que se planteó la investigación fueron: a) Realizar un análisis situacional sobre los recursos líquidos generados por talleres automotrices y lubricadoras de la ciudad de Azogues para determinar las cantidades, ubicaciones que más contribuyen a la generación, y el destino final de estos recursos mediante levantamiento de información sobre los vehículos que son atendidos en estos locales, para posteriormente se implemente y se ejecute, el protocolo de manejo de residuos elaborado en base al estudio realizado; b) Identificar y cuantificar los residuos que se generan en los talleres automotrices que causen impacto al medio ambiente; c) Determinar la información que contribuya a saber cuáles son los destinos finales de estos recursos mediante encuestas en todos los talleres automotrices de la ciudad en coordinación

con el GAD de Azogues y el MAE; y d) Presentar los resultados tabulados en un informe final que permita la toma de decisiones sobre el actuar en la mitigación del impacto ambiental que están generando estos recursos.

#### IV. MÉTODO

El proyecto comprende tres fases, la primera es una revisión bibliográfica para establecer de forma técnica y efectiva las preguntas más relevantes que nos ayuden a recabar la información más precisa, luego de ello la segunda etapa comprende una investigación de campo, que gracias a los alumnos de vinculación con la sociedad se logra hacer el acercamiento con los talleres y las entrevistas, una vez que se tiene la información recopilada en la tercera y última fase se hace un análisis y procesamiento de información que indique los valores de las variantes investigadas.

##### A. Registro de datos

Para la obtención de datos, en primera instancia se elabora una encuesta con preguntas clave del tipo cerrada, dentro de las preguntas se pretende conocer variables como la cantidad promedio de aceite que el taller produce, la cantidad de filtros mensuales, si cuenta o no con los permisos, además entre otras preguntas están como se manejan los desechos en estudio, las encuestas son aplicadas al campo de muestreo analizado en proyectos anteriores, con un recorrido de campo por el centro y las afueras de la ciudad se obtienen un total de (57%), talleres y lubricadoras, las entrevistas son realizadas con ayuda de los estudiantes que desarrollan vinculación en el GAD de la ciudad de Azogues, esto en base a un convenio firmado a fines del año 2021, las entrevistas se aplican de forma directa al gerente o encargado del taller o lubricadora, los datos más relevantes son expuestos a continuación:

Tabla I. Residuos comunes generados en los talleres

LISTADO "ANTERIOR" DE MECÁNICAS Y LUBRICADORAS QUE GENERAN ACEITES USADOS DE LA CIUDAD DE AZOGUES			
Nº	NOMBRE DEL LOCAL	DIRECCIÓN	PROPIETARIO / ENCARGADO
1	LAV. Y LUBRICADORA BARCELONA	Av. 24 de Mayo y H. Castanier	Sr. Héctor Lema
2	MECANICA AUTOMOTRIZ AREVALO	Av. 24 de Mayo y H. Castanier	Sr. Víctor Arévalo
3	LAV. Y LUBRICADORA ELITE CAR WASH	Hno Miguel y Che Guevara	Sr. Juan Izquierdo
4	MECANICA DEL GAD DE AZOGUES	Hno Miguel (junto al Camal Municipal)	Ing. Cesar Gonzáles

5	LUBRICADORA EL ÑATO	Hno Miguel y Che Guevara	Sr. Álvaro Rojas
6	TALLER AUTOMOTRIZ J. ZHAÑAY	Hno Miguel y Che Guevara	Sr. Jorge Zhañay
7	TALLER AUTOMOTRIZ JR	Ignacio Neira	Sr. Rafael Carangui
8	LUBRICADORA Y MEC. AUT. LUBRITEC	Ignacio Neira y Av. De los Alcaldes	Sr. Olger Montoya
9	TALLER AUTOMOTRIZ ALVAREZ	Ignacio Neira y Av. De los Alcaldes	Sr. Hermes Álvarez
10	MEC. AUT. SERVICIOS AZOGUES	Ignacio Neira	Ing. Edison Barbecho
11	MEC. GOBIERNO PROVINCIAL DEL CAÑAR	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Sr. Romeo Ochoa
12	LAV. Y LUBRICADORA GALLEGOS	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Sr. Telmo Gallegos
13	TEDASA AZOGUES	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Ing. Jaime Ríos
14	LUBRICADORA EL SAMBO	Augusto Sacoto y Luis F. Borja	Sr. Jhon Cantos
15	MECANICA DE LA POLICIA NACIONAL	Augusto Sacoto y Samuel Abad	No asignado
16	TALLER AUTOMOTRIZ PETHER	Augusto Sacoto y Samuel Abad	Sr. Pedro Quintuña
17	TALLER TECNOLÓGICO DIESEL	Augusto Sacoto y Av. De los Alcaldes	Sr. Víctor Cajas
18	MIRASOL AZOGUES	Hno Miguel y Che Guevara	Ing. Jose Luis Calero

19	LUBRICA-DORA CAJAS	Av. De los Alcaldes	Sr. Francisco Cajas
20	SERVICIO AUTORE-PUESTOS AVILA	Av. De los Alcaldes	Sr. Fausto Ávila
21	TALLER AUTOMOTRIZ S/N	Rumiñahui y Bolívar	Sr. Juan Urgilez
22	TALLER AUTOMOTRIZ AMAZONAS	Rumiñahui y Segundo Mendez	Sr. Alberto Ávila
23	LUB. SEÑOR DE LA BUENA ESPERANZA	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Sr. Ramiro Aucancela
24	LUBRICA-DORA DE JS E HIJOS	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Sr. Wilson Sucuzhainay
25	TECNICENTRO GALAPAGOS	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Sr. Carlos Bermeo
26	LUBRICA-DORA TECNIMOTOR	Bolívar y Samuel Abad	Sr. Marcelo Matute
27	LUBRICA-DORA EL MAESTRO	Rumiñahui y Segundo Mendez	Sr. Gil Rojas
28	LUBRICA-DORA BOLIVAR	Luis Cordero y Aurelio Jaramillo	Sr. Julián Calle
29	TALLERES MUÑOZ	Juan Montalvo y Emilio Abad	Sr. Segundo Muñoz
30	TALLER AUTOMOTRIZ FERNANDEZ	Samuel Abad y Emilio Abad	Sr. Luis Fernandez
31	TALLER AUTOMOTRIZ CAGSA	Av. 24 de Mayo (Puente de Ingaloma)	Sr. Enrique Carangui
32	MECANICA AUTOMOTRIZ YUMBLA	Oriente entre Azuay y Vintimilla	Sr. Javier Yumbla

Se realizó, una encuesta a los jefes de taller o

encargados de los mismos con el objetivo de tener una situación clara del manejo de residuos generados en estos establecimientos, de la misma manera, saber cuál es la disposición final que se da a los residuos.

De esta manera la encuesta está enfocada, en recopilar información relevante sobre la generación, almacenamiento, clasificación, y disposición final de los residuos generados en dichos talleres.

Las encuestas se realizaron, a partir de una muestra representativa, de la población de los talleres registrados en la ciudad de Azogues; los datos encontrados se dan a conocer en las siguientes tablas, además se adjuntan fotografías sobre la situación de los talleres en la ciudad de Azogues.

En la Tabla II se presenta el volumen mensual generado de aceite lubricante en los talleres automotrices de la ciudad, así como, el promedio de participación que tienen cada centro de servicio.

Tabla II: Fluidos contaminantes generados en la ciudad de Azogues

FLUIDO CONTAMINANTE	CANTIDAD MENSUAL	PROMEDIO MENSUAL POR TALLER		
		PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE
ACEITE LUBRICANTE	2028 gal	19.21 gal.	47.50 gal	40 gal
LIQUIDO DE FRENOS	534 gal	8.32 gal.	10.92 gal	30.58 gal
LIQUIDO REFRIGERANTE	548 gal	9.46 gal.	12.58 gal	27.75 gal

En la presente investigación de campo se encontró que los aceites lubricantes usados no son clasificados para su almacenamiento temporal, estos se acumulan de manera conjunta en los mismos contenedores, por lo que se referirá a estos como aceites lubricantes contaminantes de manera general.

La cantidad mensual generada de aceite lubricante en los talleres que fueron parte de esta investigación, indica que se producen 2028 galones mensualmente en promedio. El destino final que se le da a este residuo es diverso ya que en algunos locales lo hacen a través de un recolector autorizado, pero otros lo venden o lo regalan a cualquier persona que pregunte.



Fig. 1. Contenedores de aceite usado sin clasificar  
Fuente: Autor

Según la encuesta se manifiesta que los talleres, no poseen un protocolo de manejo adecuado de residuos generados en los talleres, la estadística se presenta en la siguiente gráfica.

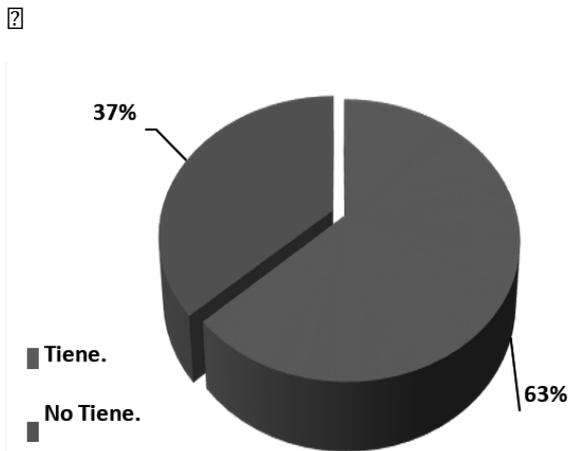


Fig. 2. Talleres que poseen un protocolo de manejo de residuos  
Fuente: Autor

Los encuestados manifiestan que los aceites son entregados a un camión recolector, autorizado por el Ministerio del Ambiente.

En cuanto a si poseen alguna capacitación sobre el manejo adecuado de los residuos generados en los talleres, manifiestan lo siguiente:



Fig. 3. Capacitación sobre manejo de residuos  
Fuente: Autor

Los talleres cuentan, con permisos de funcionamiento y de cuidado del medioambiente la estadística se presenta en la Fig. 4:

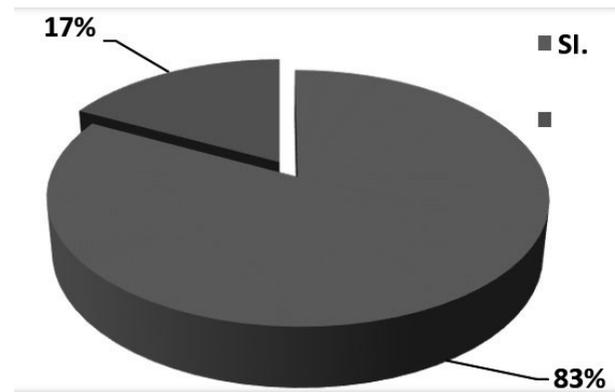


Figura 4. Permisos de funcionamiento  
Fuente: Autor

En lo que respecta al tiempo de permanencia de los desechos contaminantes líquidos en los talleres, la mayoría de los encuestados cumple con esta norma ya que el lubricante es almacenado por un tiempo de 30 días al interior de los talleres. Cada mes este desecho es recolectado por un tanquero del G.A.D que le brinda la adecuada disposición final. En los talleres de las instituciones públicas y concesionarios se tienen convenios firmados con la empresa ETAPA EP, la misma que cada 45 días hace el recorrido en la ciudad de Azogues.

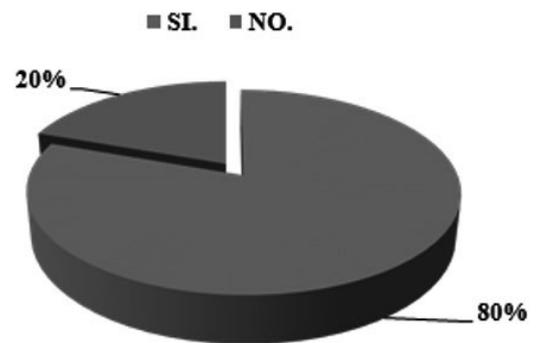


Fig. 5. Almacenamiento por el tiempo permitido  
Fuente: Autor

En términos generales y haciendo un análisis de resultados, se obtiene que un 54.66% de los talleres cumplen con al menos 6 de los 11 ítems analizados, hay deficiencia en lo que se refiere a que no se encuentran etiquetados según la norma INEN 2266, no poseen: Agarraderas, ruedas para el fácil desplazamiento, cubeto de cemento o plástico en la base de los tanques para contener los fluidos en el caso de que exista derrames y mallas de escurrimiento para segmentar los sólidos de los líquidos en especial de los filtros de aceite.

Tabla III: Características de los depósitos de almacenamiento

CARACTERÍSTICA	SI	NO
1. Presentan fugas de fluido	24	22
2. Están cerrados y tienen tapas	32	14
3. Son metálicos	36	10
4. Son resistentes a la corrosión	36	10
5. La capacidad de los contenedores es de 55gal. (210 litros)	32	14
6. Se llenan dejando libre 10 cm de espacio del tanque	24	22
7. Están dentro de una área de almacenamiento temporal	29	17
8. Están etiquetados respecto a la norma INEN 2266	4	42
9. Tienen agarraderas	9	37
10. Área de almacenamiento temporal adecuado, que cuente con un cubeto de cemento o plástico.	15	31
11. Cuentan los tanques con malla de escurrimiento para segmentar los sólidos y líquidos.	21	25

Fuente: Autor

El punto más preocupante es que se presenta fugas de fluido de los depósitos esto siendo una de las principales causas de contaminación.

El 45.46% de los encuestados cumple con 5 o menos de los puntos requeridos, entre los más importantes podemos indicar: No cuentan con malla de escurrimiento, los contenedores no son de metal y para una capacidad para 55 galones, no se encuentran ubicados dentro de un área temporal, no se utilizan tapas y no disponen de un cubeto de plástico o cemento. Se pudo apreciar que están sobre unas plataformas de madera que no soportan el peso de los tanques y por ello permiten el derrame del aceite en el piso.



Fig. 6. Áreas no adecuadas para almacenamiento.

Fuente: Autor

Con los resultados obtenidos un 24% de los encuestados declara vender al sector informal, este sector está conformado por personas que recorren los talleres una o dos veces a la semana en camionetas y según información proporcionada por los propietarios pagan por un tanque de 55 galones un promedio de \$30, la disposición final que le den a este residuo se desconoce.

Un 9% indica que vende al sector formal, estas personas pasan por sus talleres cada 15 días y retiran los aceites usados, se logró conocer que reciben por un contenedor de 55 galones una paga de \$20.

Por otra parte, el 65% entrega al sector formal debido a la existencia de la ordenanza municipal que indica que todos los lubricantes usados deben de ser entregados a los tanqueros del G.A.D., la recolección se efectúa una vez al mes o cuando son llamados telefónicamente.

El G.A.D. cede este residuo a ETAPA EP de la ciudad de Cuenca con quienes se tiene firmado un convenio de cooperación interinstitucional. Sin embargo, sólo un 40%

de estos que representan a 12 talleres pudo demostrar esta afirmación debido a que cuentan con registros, boletas, o comprobantes de entrega de sus aceites usados al sector formal como destino final.

Finalmente, la información recopilada en los talleres de la ciudad de Azogues, se podría realizar la siguiente síntesis, se establece que el G.A.D. de la ciudad Azogues, carece de una normativa u ordenanza que regule la adecuada gestión de los residuos contaminantes producidos en los talleres automotrices, además la entidad presenta múltiples falencias en la planificación y control ambiental del sector automotriz.

El incremento acelerado del parque automotor en la localidad ha permitido la creación de nuevos centros de servicio, y con ello el acrecentamiento en la generación de residuos contaminantes, teniendo consecuencia directa en el impacto ambiental, el 70% de las personas involucradas en el manejo de los desechos no conocen el grado de peligrosidad, ni cuál sería el proceso a seguir para la correcta disposición final que estos elementos requieren, asimismo no existe la completa predisposición para cambiar la situación actual ya que consideran que efectuar estos procesos son una pérdida de tiempo y dinero; el 73% manifestó que pondría en práctica el plan de gestión únicamente si existiese una ordenanza municipal que los obligue.

## V. RESULTADOS

La propuesta de Protocolo de manejo adecuado de residuos líquidos generados en los talleres automotrices en la ciudad de Azogues, consta de los siguientes puntos:

1. **Área de trabajo y almacenamiento.** - Las instalaciones del taller deberán contar con los permisos requeridos para su funcionamiento en el cual deberán constar cuales son los planos del establecimiento en donde se verificarán las áreas adecuadas para el trabajo mecánico, como son trampas de agua, piso, áreas de almacenamiento de residuos peligrosos.

2. **Identificación de Residuos generados en el taller.** - Se debe realizar una identificación general de que residuos estará generando el taller automotriz, se presenta una tabla de los residuos típicos producidos en un taller automotriz:

Tabla IV. Residuos comunes generados en los talleres

TIPO DE RESIDUO	CARACTERÍSTICA FÍSICA -QUÍMICA
Aceite.	TÓXICO – INFLAMABLE
Filtro de aceite.	TÓXICO – INFLAMABLE
Filtro de combustible y filtro de aire.	TÓXICO – INFLAMABLE
Trapos y cartones contaminados con aceite.	TÓXICO – INFLAMABLE

Recipientes plásticos y metálicos usados.	TÓXICO
Derrames de líquidos residuales	TÓXICO
Desengrasante contaminado.	INFLAMABLE
Baterías usadas.	CORROSIVO
Lodos residuales de drenajes o trampas de aceite.	TÓXICO

**3. Identificación de generación de líquidos residuales en procesos del taller.** - Se debe realizar un análisis a los procesos establecidos en el servicio que brinda el taller y posteriormente la verificación de las actividades en donde se generan los líquidos residuales, para establecer normativas que permitan su adecuado tratamiento, almacenaje y transportación.

**4. Proceso de minimización en la generación de desechos peligrosos.**- Se debe realizar una identificación de que insumos ingresan al taller que puedan generar desechos peligrosos, con el fin de manipularlos de manera adecuada a través de una hoja de datos de seguridad, considerar adquirir el aceite lubricante en contenedores de grandes capacidades para evitar la generación de desechos como son los recipientes plásticos, asesorar a los clientes para que adquieran aceites sintéticos de larga duración y así prolongar el plazo de cambio de aceites.

**5. Labores dentro del taller.**- En cualquier actividad que se desarrolle en el taller se deberá considerar la generación mínima de residuos peligrosos, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: en el caso de trabajo en vehículos con fugas de líquidos, se tomara la precaución de colocar recipientes para la captación de derrames, en caso de derrame evitar usar papel o cartón para la limpieza a cambio de estos materiales se deberá usar aserrín, procurando que el derrame no se esparza en grandes cantidades. En actividades que impliquen el reemplazo de líquidos, se deberá tener la precaución de no ocasionar derrames, utilizando un recipiente adecuado para la recolección de estos fluidos. El filtro extraído deberá ser escurrido en un recipiente con malla y evitar derrames, luego de esto se almacenara en un recipiente adecuado con tapa.

**6. Procedimiento para el almacenamiento, recolección y transporte de líquidos contaminantes.** - Todos los talleres deben disponer de un área techada y adecuada para el almacenamiento de recipientes que contengan residuos líquidos peligrosos. Deberán contener en

su infraestructura trampas de grasas y aceites, el piso debe ser de material impermeable (cemento o asfalto), no debe poseer conexión con los drenajes, poseer ventilación adecuada, debe estar identificada y poseer la señal ética necesaria. Los recipientes utilizados para el almacenaje, deben ser resistentes a los hidrocarburos, contar con agarraderas, poseer un mecanismo que facilite el trasvasado de los fluidos evitando derrames. Se deberá contar con depósitos para el escurrimiento de los filtros de aceite y gasolina. Una parte fundamental en la manipulación de estos residuos es la utilización de los equipos de protección personal adecuados para evitar daños o lesiones por una mala manipulación.

**7. Tanques de almacenamiento.** - Estos deben ser fabricados con materiales resistentes a los fluidos que van a contener, a la corrosión, contar con agarraderas, su capacidad máxima debe ser de 55 galones, deben tener tapas, y permitir el fácil bombeo hacia las unidades de transporte para evitar derrames.

**8. Extintores.** - Es fundamental contar con extintores de CO<sub>2</sub> o de polvo químico con una capacidad mínima de 20 libras, deben estar ubicados estratégicamente en el área de almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos.

**9. Trasvase de residuos peligrosos a disposición final.**- el responsable de el almacén temporal de residuos peligrosos debe estar capacitado para las operaciones de trasvase de estos residuos para su disposición final, la entidad encargada de transportar los fluidos hacia la disposición final, deberá tener las siguientes consideraciones: evitar que los fluidos no se mezclen o se derramen en el proceso de trasvase, cada tanque de 55 galones deberá estar etiquetado según norma INEN 2266, el vehículo deberá ser identificado según la misma norma antes descrita, si el proceso de trasvase se realiza por succión deberá contemplar evitar derrames, el sistema de succión no debe presentar fuga alguna, este proceso deberá ser controlado por al menos dos personas, este proceso deberá ser documentado para registro de cantidad de fluido entregado y el período de recolección de residuos líquidos generados en los talleres.

**10. Equipo básico para emergencias en el traslado a disposición final.** - Debido a ciertos riesgos en la manipulación de estos residuos se debe considerar el equipamiento destinado a enfrentar emergencias: 1 extintor tipo ABC, de 2,5 kg, 1 extintor PQS, de 9 kg, equipo de primeros auxilios, 1 pala, 1 escoba, fundas resistentes, kit de cuñas para taponamiento, aserrín, quipo de protección personal, conos, cuerdas, cintas de peligro, linterna.

## VI. CONCLUSIONES

Se ha determinado que en promedio en la ciudad de azogues se genera 2028 galones de aceite usado de forma mensual. Los mayores contaminantes son los aceites usados y filtros que son desechados en algunos casos a la basura común. Un 37% de los talleres no cuentan con un protocolo de almacenamiento y manipulación de aceites y filtros usados. El proyecto investigativo resalta que el 73% de los talleres están dispuestos a formar parte de un plan de capacitación de manejo de desechos peligrosos y de igual forma desearían formar parte de un protocolo de manejo.

Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

## REFERENCIAS

- [1] L. Manzanarez Jiménez, y M, Ibarra-Ceceña, diagnóstico del uso y manejo de los residuos de aceite automotriz en el municipio del fuerte, sinloa. Ra Ximhai. 2012; 8 (2.): 129-137. [Fecha de Consulta 2 de Mayo de 2021]. ISSN: 1665-0441. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46123333013>
- [2] C. Lara Sigüenza, Propuesta de un plan de gestión sobre la adecuada manipulación de los residuos contaminantes producidos en los talleres automotrices de la ciudad de Azogues, Azogues, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, 2013
- [3] M El-Fadel, R Khoury – Recursos, Estrategias para la gestión de aceites usados en vehículos: un estudio de caso, conservación y reciclaje, 2001
- [4] W. Fong, E. Quiñonez, C. Tejada, “Physical-chemical characterization of spent engine oils for its recycling”, Prospectiva, Vol 15, N° 2, 135-144, 2017.
- [5] Ley 99-37, publicada en el Registro Oficial No. 245 del 30 de julio de 1999.
- [6] Fundación mapfre, “Manual de higiene industrial”, Año 2012, Madrid – España.
- [7] Corporación oikos, “Estudio de factibilidad de re-refinamiento de aceites usados en Cuenca” Año 2011, Cuenca - Ecuador.
- [8] Asociación mexicana de distribuidores de automotrices, “Plan de manejo de residuos”, Año 2010, México D.F. – México.
- [9] Conama gtz, “Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos”,- Tercera Edición, Año 2011, Santiago de Chile – Chile.
- [10] V. Phillips, “Manual para el manejo de residuos”, Primera Edición, Año 2008.
- [11] C. Jhonson, “Gestión ambiental principios y práctica”, Segunda Edición, Editorial Mc Graw-Hill, Año 2009.
- [12] Repsol ypf ecuador, “Manual de seguridad y ambiente”, Año 2012, Guayaquil – Ecuador.
- [13] Secretaría de la convención de basilea, “Manual de la capacitación para la prevención de planes nacionales para la gestión de baterías ácidas de plomo”, (ILMC) International Lead Management Center, Año 2009, San Salvador - El Salvador.
- [14] C. González, Propuesta de un Plan de Manejo de Aceites Lubricantes usados de automóviles para el Estado Carabobo, Carabobo Venezuela, Universidad de Carabobo, 2014