

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL MANEJO DE ACEITE USADO VEHICULAR EN BOGOTÁ

Oscar Leonardo Ortiz Medina ¹

¹ Ingeniero Ambiental con Maestría de Gestión Ambiental de la Pontificia Universidad Javeriana, trabaja en Universidad Libre - Bogotá

RESUMEN

En Colombia cada año se generan aproximadamente 1,2 millones de barriles de aceite usado (aceite de motor vehicular), 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, textileras, siderúrgicas pequeñas, fábricas de confecciones y en el sector de servicios especialmente en las lavanderías. Sin embargo por desconocimiento de procedimientos técnicos para su adaptación, por ausencia de normatividad técnica y específica 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 aceites usados y en general a este tipo de energéticos alternativos, es inadecuado.

Esto llevó a plantear la necesidad de realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de las diferentes actividades implicadas en la cadena comercial de este residuo (generación, almacenamiento, mezcla, recolección, transporte y disposición final), arrojando como resultado el manual para la gestión de aceites usados dictado por las autoridades ambientales en este caso El Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMA para Bogotá y La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, con el propósito de implementar planes y programas tendientes a lograr un apropiado manejo, recolección, transporte y aprovechamiento de este residuo y por la generación de un mercado formal que elimine su carácter de residuo peligroso, fomentando la así la participación de los diferentes actores para su recuperación, acopio y tratamiento.

Dicho manual involucra las medidas a tomar en la cadena comercial tanto para acopiadores, transportadores y transformadores y/o procesadores, sin embargo el mercado ilegal continua el mayor porcentaje de este volumen de aceite usado, el cual no recibe

previo tratamiento en adecuadas instalaciones y es usado directamente para combustión de hornos y calderas, además de presentarse un gran desorden de combustibles sin control alguno, generando otra alternativa de ilegalidad como es la mezcla de aceites nuevos y usados para su reutilización por el parque automotor.

PALABAS CALVES: *Tratamiento aceites usados, almacenamiento y manipulación de aceite usado en centros de acopio, empresas transformadoras de aceite usado en Bogotá, Sistema Deposito Reembolso, Cadena Comercial de Aceite Usado.*

ABSTRACT

In Colombia are generated each year approximately 1.2 million barrels of oil used¹ motor oil (vehicular), of which it has been estimated a potential recovery close to the 420,000 barrels. Approximately 540 BPD (barrels per day) are incorporated in the fuel market, particularly in furnaces and boilers of small- and medium-sized industries, such as workshops of casting, metal fabrication workshops, small chircas, textile mills, steel small, garment factories and in the services sector especially in the laundries, however²³ due to lack of knowledge of technical procedures for its adaptation, due to the absence of technical norms and specific to your industrial reuse, by the lack of consumption standards in boilers, furnaces and dryers and by the black market existing with these products, it is presumed that the managements given to waste oils and in general to this type of alternative energy, is inadequate.

This led to raise the need to perform a qualitative and quantitative analysis of the various activities involved in the commercial chain of this residue (generation, storage, mixing, collection, transportation and final disposal), throwing as a result the manual for the management of waste oils dictated by the environmental authorities in this case the Administrative Department of the Environment LADY⁴ for Bogota and the Autonomous Regional Corporation of Cundinamarca CAR, with the purpose of implementing plans and programs aimed at achieving an appropriate handling, collection, transportation and use of this residue and by the generation of a formal market you to delete your character of hazardous waste, encouraging the participation of different actors for their recovery, Collection and treatment.

This involves the manual steps to take in the commercial chain for both hoarders, transporters and processors and/or processors, however the illegal market continues the largest share of this volume of used oil, which does not receive prior treatment in

¹ La definición regulativa de la EPA para aceite usado es la siguiente: Es cualquier aceite que haya sido refinado del petróleo crudo o cualquier aceite sintético que haya sido usado y como resultado de tal uso este contaminado por impurezas físicas o químicas.

² Informe Unidad de Planeación minero energética /informe aceites usados Colombia.

³ Informe Ocade Saniplan, aceites usados Bogotá, Cali y Barranquilla Environnement inc y Lupien Rosenberg et associates Ltda. 1.999-2.001.

⁴ Actualmente Secretaría Distrital de Ambiente.

appropriate facilities and is used directly for combustion furnaces and boilers, in addition to presenting a great disorder of fuels without any control, generating another alternative of illegality as is the mixture of new and used oils for reuse by the fleet..

Keywords: Waste oils treatment, storage and handling of oil used in collection centers, processing enterprises of oil used in Bogotá, Tank reimbursement system, commercial chain of used oil.

1. INTRODUCCIÓN

En el sector industrial de los Hidrocarburos y más exactamente los aceites lubricantes para el sector automotriz, la generación de residuos peligrosos es un tema a tener en cuenta en relación a la protección del ambiente; los aceites lubricantes son usados en el interior de los motores donde las condiciones de operación hacen que después de cierto periodo de uso se degraden en compuestos cuyas características no permiten continuar utilizándolos como lubricantes y se convierten en aceite usado. La mayoría de los aceites usados contienen compuestos tóxicos los cuales al quemarse son liberados a la atmósfera, esto hace necesario la implementación de políticas dirigidas a su disposición final y a los métodos usados para la combustión de los mismos.

En el país se generan anualmente grandes volúmenes de aceite usado, provenientes del consumo de lubricantes por el sector automotor, de aceites de proceso y aceites de transformadores, entre otros y como se determinó en estudios realizados anteriormente Bogotá, la ciudad genera aproximadamente un 30% del volumen total generado en el país, siendo un valor crítico por su inadecuado manejo, vulnerabilidad ambiental y social por los impactos que pueden generarse en estos procesos inadecuados⁵.

2. CONTEXTO

Un aceite lubricante es un líquido usado para disminuir la fricción entre dos superficies, éstos son utilizados en el interior de los motores donde las condiciones de operación hacen que después de cierto periodo de uso se degraden en compuestos cuyas características no permiten su utilización como lubricantes, del mismo modo un aceite usado es todo aceite proveniente del petróleo crudo o sintético que haya sido utilizado y donde las condiciones de operación hacen que después de cierto periodo de uso se degraden en compuestos cuyas características no permiten su utilización como lubricantes (EPA 2.003).

3. CLASES DE ACEITES LUBRICANTES, CARACTERÍSTICAS, PROPIEDADES, CONJUNTO DE TÉCNICAS MÁS UTILIZADAS EN EL APROVECHAMIENTO A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL

El aceite lubricante es una sustancia, capaz de interponerse entre las partes de la maquina que permanecen en constante rozamiento para reducir su desgaste y reducir la fricción, gracias a su composición a base de hidrocarburos y de aditivos que forman una película protectora. Dependiendo de donde se extraiga el hidrocarburo, el aceite toma su nombre. Es decir, si resulta del proceso de refinación del petróleo, el lubricante o producto terminado se llama mineral, mientras que si proviene de un proceso de síntesis química se llama sintético.

El segmento industrial comprende todos los productos utilizados para la lubricación de equipos en procesos industriales. Está constituido por la gama de productos utilizados para el manejo, o como parte de las materias primas de productos industriales o agrícolas. La distribución del aceite en el segmento automotor se valora en la siguiente tabla.

⁵ Informe Unidad de Planeación minero energética /informe aceites usados Colombia. Mayo 2.001

Tabla 01. Distribución del aceite lubricante en el segmento automotor.

Segmento Automotor	Volumen (Gal)	%Mercado	% Segmento
Aceites Lubricantes	26,358,693	53.80	74.01
Aceites Transmisión	3,362,607	6.86	9.44
Grasas	1,289,943	2.63	3.62
Valvulinas	1,237,505	2.53	3.47
Aceites 2 tiempos	3,038,816	6.20	8.53
Aditivos	28,718	0.06	0.08
N.D	28,718	0.61	0.83
Total Segmento	35,613,544	72.70	100

Fuente: Dane - Incomex.

Tabla 02. Distribución del mercado de lubricantes por zonas geográficas.

Zona geográfica	Volumen (barriles)	% Participación
Bogotá.	291,812	29
Cundinamarca.	52,252	5
Cali.	97,293	10
Valle y Nariño.	55,148	5
Medellín.	112,626	11
Antioquia y Viejo Caldas.	55,626	6
Barranquilla.	81,590	8
Costa Caribe.	100,828	10
Bucaramanga.	39,024	4
Santander.	37489	4
TOTAL	1,004,690	100

Fuente: Dane, Incomex.

Para la EPA⁶ el aceite usado es todo aceite proveniente del petróleo crudo o sintético que haya sido utilizado. Durante el uso normal del aceite pueden mezclarse con éste, impurezas tales como tierra, partículas de metal, agua y productos químicos que afecten a la larga el rendimiento de dicho aceite.

Entre los diferentes tipos de aceite usado más conocidos generados en la actualidad tenemos⁷: Aceite sintético, Aceite de motor, Líquido para transmisión, Aceite de refrigeración, Fluidos y aceites de las empresas metalúrgicas, Aceite para compresores, Aceites para laminar, Líquidos hidráulicos industriales, Soluciones para el trefilado de cobre y aluminio, Aceite de aislamiento eléctrico, Aceites utilizados como medio de frotación, Aceites de procesos industriales.

⁶ Agencia para la protección del medio ambiente de los Estados Unidos.

⁷ Estudio sobre el manejo de los aceites usados en Colombia, GSI, Environnement inc. y Lupien Rosenberg et associates Ltda. 1.999

Tabla 03. Sustancias contaminantes presentes en los aceites usados

CONTAMINANTE	ORIGEN
Bario	Aditivos detergentes
Plomo	Gasolina plomada – desgaste de piezas
Magnesio	Aditivos detergentes
Zinc	Aditivos antidesgaste y antioxidantes
Fósforo	Aditivos antidesgaste y antioxidantes
Hierro	Desgaste del motor
Cromo	Desgaste del motor
Níquel	Desgaste del motor
Aluminio	Desgaste de rodamientos
Cobre	Desgaste de rodamientos
Estaño	Desgaste de rodamientos
Cloro	Aditivos - gasolinas plomadas
Azufre	Base lubricante – productos de combustión
Agua	Combustión
Hidroc. Livianos	Dilución del combustible
PAH	Combustión incompleta

Fuente: Agencia para la protección del medio ambiente de los Estados Unidos EPA.

– Tecnologías más utilizadas para el aprovechamiento de los aceites usados:

En el transcurso del tiempo en el manejo de los aceites usados se pueden distinguir cuatro tipos de alternativas para la reutilización de estos residuos: re-refinación, combustible tipo diesel generación de energía, valoración como combustible industrial y la incineración como residuo:

Tabla 04. Comparación, ventajas y desventajas de cada proceso

PROCESO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
RE – REFINACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> – Es el proceso más favorable desde el punto de vista ambiental. – La materia prima esta en un proceso cíclico, de tal forma que siempre será reciclable. – Facilidad en la recolección. – Ahorro de productos exportables (petróleo), es decir, ya no es necesario refinar petróleo para obtener aceite lubricante. 	<ul style="list-style-type: none"> – La tecnología utilizada en el proceso es costosa. – El producto final obtenido. en nuestro país puede no tener un buen mercado. – Se entraría en una competencia con los grandes productores (Texaco, Shell, entre otros).
VALORACIÓN COMO COMBUSTIBLE INDUSTRIAL	<ul style="list-style-type: none"> – Es la manera de aprovechamiento más utilizada aunque no es la ideal. – Presenta unos costos de montaje y operación bajos en relación a los sistemas de tratamiento y/o utilización. – Posibilidad de un mercado interesado en adquirir el producto por su bajo costo. – Legislación reciente. – Recuperación de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> – Este proceso desde el punto de vista ambiental no es el más favorable. Con respecto al método de re – refinación. – Hay liberación de lodos que es necesaria su disposición. – Puede presentar dificultad la recolección del residuo.
INCINERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> – Es una forma de disponer residuos 	<ul style="list-style-type: none"> – La incineración es una tecnología

N COMO RESIDUO	peligrosos. evitando que sean vertidos al medio. – Máxima reducción del volumen – Posible recuperación en forma de energía	costosa. – Es necesario un dispositivo especial para el control de gases, según las regulaciones. – No es una forma de aprovechamiento, por consiguiente hay una pérdida de un material que puede ser utilizado.
----------------	--	--

La industria Colombiana generalmente utiliza trece tipos de combustibles, de los más utilizados esta el Fuel Oil, gas natural y carbón, por su poder calorífico y menor costo frente a otros combustible como el ACPM, queroseno, crudos, gas propano y otras fuentes de energía como leña y bagazo de caña que son ocupadas únicamente en industrias madereras y azucareras.

Tabla 05. Potencial de contaminación de combustibles utilizados en Colombia

COMB./CONT.	PST	CO	SO2	NOX	HC	COU	MET
HIDROELÉCTRICA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
METANO	NO	M	B	M	B	B	NO
PROPANO	NO	M	B	M	M	M	NO
GAS NATURAL	B	M	M	A	M	M	NO
GASOLINA	B	A	M	M	A	A	M
ACPM	A	M	A	A	A	M	A
DIESEL	A	M	A	A	A	M	A
COMBUSTOLEO	A	A	A	A	A	M	A
CARBÓN	A	A	M	M	A	B	A
CRUDOS	A	A	A	A	A	M	A
ACEITE USADO	A	A	A	A	A	A	A

Fuente: DPN - UNDP. "Air Pollutants of fuels"

Comb: Fuel
 Cont: pollutant
 PST: suspended particles
 COU: volatile organic compounds
 METS: heavy metals

A: High
 M: Medium
 B: Under
 NO: Not presents.

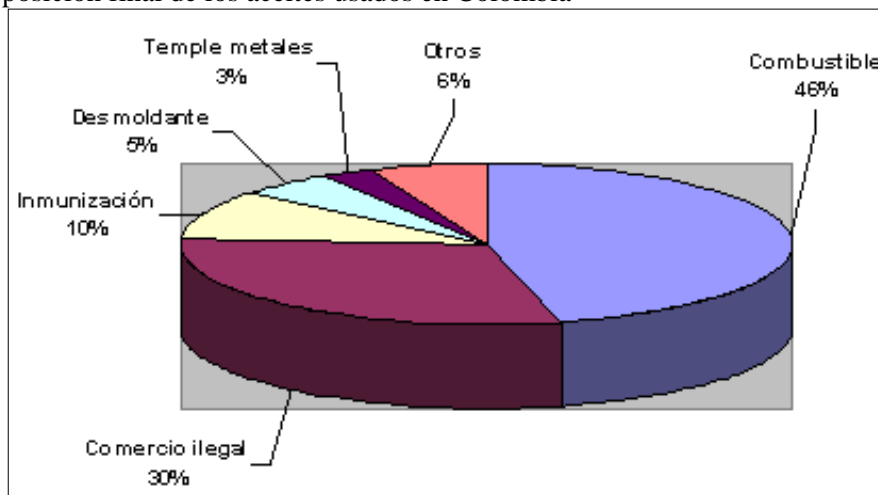
Tabla 06. Características típicas de los aceites usados

CARACTERÍSTICAS	AUTOMOTOR	INDUSTRIAL
Viscosidad a 40°C, SSU	97-120	143-330
Gravedad a 15,6°C, ° API	19-22	25.7-26.2
Peso específico a 15.6°C	0.9396 – 0.8692	0.9002 - 0.8972
Agua, % vol.	0.2 – 33.8	0.1 - 4.6

Sedimentos, % vol.	0.1 – 4.2	0.0
Insolubles en Benceno, % peso	0.56 – 33.3	0.0
Solubles en gasolina, % vol.	2.0 – 9.7	0.0
Punto de ignición, °C	78 – 220	157 - 179
Potencia calorífica, MJ/kg	31.560 – 44.880	40.120 - 41.840

Fuente: Esapetrol, compañía procesadora de aceite usado en Bogotá que posee una planta de limpieza del aceite usado para ser utilizado como fuente de energía.

Figura 01. Disposición final de los aceites usados en Colombia



Fuente: Usos actuales del aceite usado en Colombia, grafica de la revista escenarios y estrategias, diciembre 2003, pag.21

4. Confrontación del manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados, emitido por el dama y la car, frente a las prácticas implementadas actualmente por los diferentes actores seleccionados en la cadena comercial de manejo de aceite usado vehicular:

Acopiadores seleccionados

Clasificación Comercial	Nombre	Dirección
Estación de servicio	ESSO Salitre	CL 22 C # 68 D 20
Serviteca	Multiservicio El Imperio	CL 63 # 70 – 63
Lubricentro	Lubricentro La Rojas	AV Rojas # 64 – 75
Parqueadero	Metrobus S.A / Portal Tunal Transmilenio	Av Boyacá # 68 – 65 Sur
Taller	Mecánica General Ciudad de Cali	Cra 87 # 78 – 65

Transportadores elegidos

Nombre	Dirección
EDUARDO HINCAPIÉ GIRALDO	Cra. 19C N° 68 – 63 sur
ESAPETROL S.A.	Calle 59 A Bis A sur N° 81 D – 45 Bosa
YESID GÓMEZ FRANCO	Av. 42 N° 16 B – 23

Procesadores escogidos

Nombre	Dirección
PROPTELMA Ltda.	CL. 14 N° 33 – 45
ESAPETROL S.A.	Calle 59 A Bis A sur N° 81 D - 45 Bosa

- Aspectos observados en cada uno de los actores seleccionados
 - Acopiadores: Área de Lubricación, Sistemas de drenaje, Recipientes de recibo primario, Recipiente para el drenaje de filtros, Tanques superficiales o tambores de almacenamiento, Dique o muro de contención, Planta física.
 - Transportadores: Recolección de aceite usado en el acopiador, Características del vehículo utilizado (carro tanque/camioneta/otro).
 - Procesador y/o Transformador: Usos autorizados por la Autoridad Ambiental, Tanques superficiales, Dique o muro de contención, Planta Física, Proceso de Bombeo de aceite usado al tanque del transformador.

Cada una de las etapas del proceso anteriormente mencionadas es fundamental dentro del adecuado almacenamiento, transporte y procesamiento del aceite usado, además están contempladas dentro del Manual de Normas y Procedimientos para el Manejo de Aceite Usado en Bogotá. Identificación de acopiadores: en las siguientes tablas se observa el cumplimiento de cada acopiador visitado, con los parámetros exigidos por la Autoridad Ambiental en el Manual de Normas y Procedimientos para el Manejo de Aceite Usado en Bogotá⁸.

ACOPIADOR	IDENTIFICACIÓN
ESSO Salitre	1
Multiservicio El Imperio	2
Lubricentro La Rojas	3
Metrobus S.A / Portal Tunal Transmilenio	4

⁸ Convención utilizada: Cumplimiento ✓ No cumplimiento ✗

Mecánica General Ciudad de Cali	5
---------------------------------	---

Área de lubricación.

Condición Observada	1	2	3	4	5
1. Esta claramente identificada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Pisos construidos en material sólido e impermeable, sin grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Conexión con el alcantarillado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Excelente ventilación (natural o forzada)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sistema de drenaje.

Condición Observada	1	2	3	4	5
1. Garantiza el traslado seguro del aceite usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo primario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Diseñado de manera tal que evite derrames.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Recipiente(s) de recibo primario.

Condición Observada	1	2	3	4	5
1. El recipiente permite trasladar el aceite usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta la zona para almacenamiento temporal de aceites usados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Está elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Cuenta con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

fugas.					
--------	--	--	--	--	--

Recipiente para el drenaje de filtros

Condición Observada	1	2	3	4	5
1. Volumen máximo de cinco (5) galones y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Cuenta con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite usado drenado a la zona para almacenamiento temporal de aceites usados, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tanques superficiales o tambores de almacenamiento

Condición Observada	1	2	3	4	5
1. Garantizan en todo momento la confinación total del aceite usado almacenado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Permitan el traslado del aceite usado desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite usado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Cuenta con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Está rotulado con las palabras "ACEITE USADO" en tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. En el sitio de almacenamiento existen las señales de "prohibido fumar en esta área y almacenamiento de aceites usados".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dique o muro de contención.

Condición Observada	1	2	3	4	5
1. Confina posibles derrames, goteos o fugas producidas al recibir o entregar aceites usados, hacia o desde tanque(s) y/o tambor(es), o por incidentes ocasionales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Posee una capacidad mínima para almacenar el 100 % del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. El piso y las paredes están contruidos en material impermeable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En las siguientes gráficas la clasificación en porcentaje de cumplimiento de las condiciones expuestas en el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión de Aceites Usados en Bogotá.

Figure 02. Área de lubricación

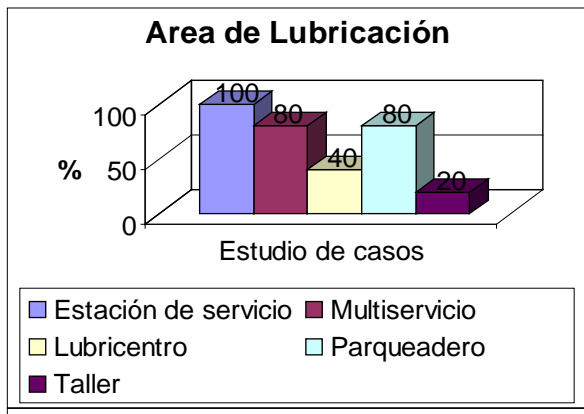


Figure 03 Sistema de drenaje

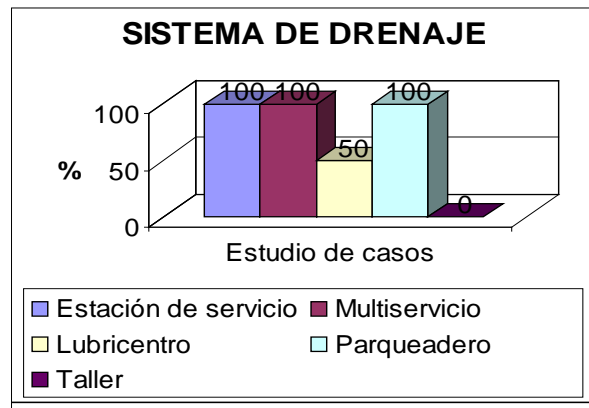


Figure 04. Recipiente recibo primario

Figure 05. Recipiente drenaje de filtros

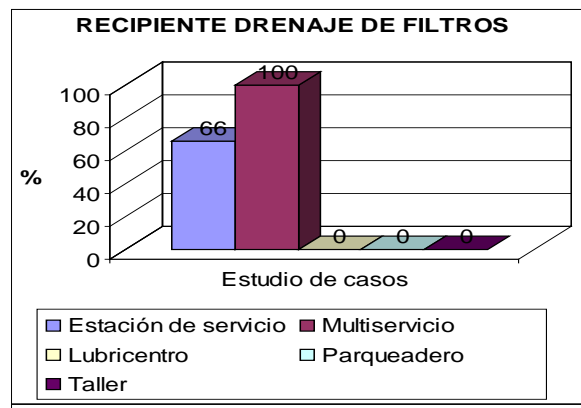
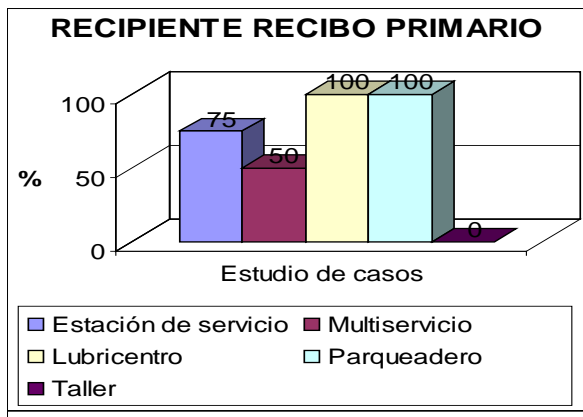
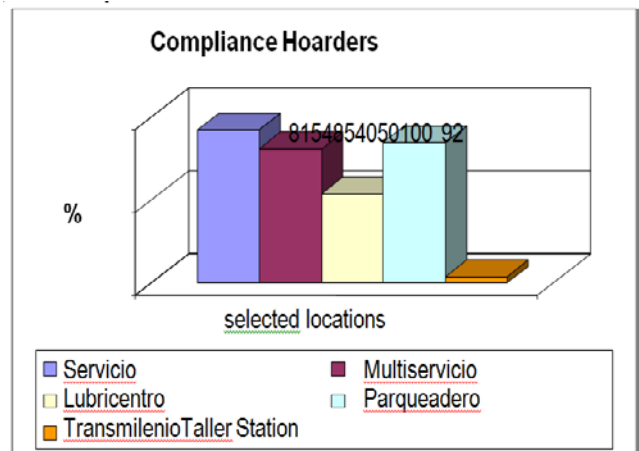
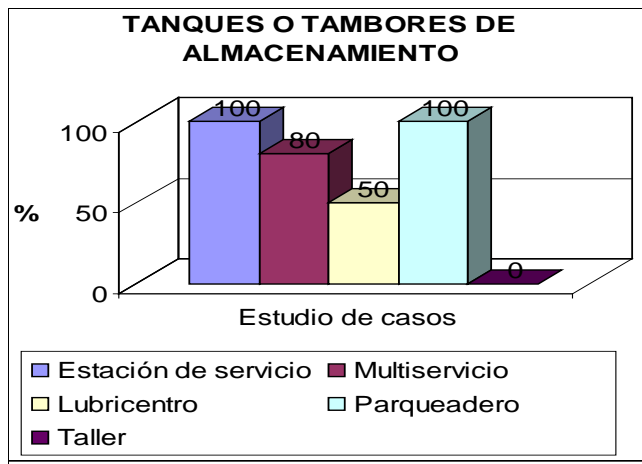


Figure 06. Diques o muros de contención

Figure 07 Cumplimiento Acopiadores



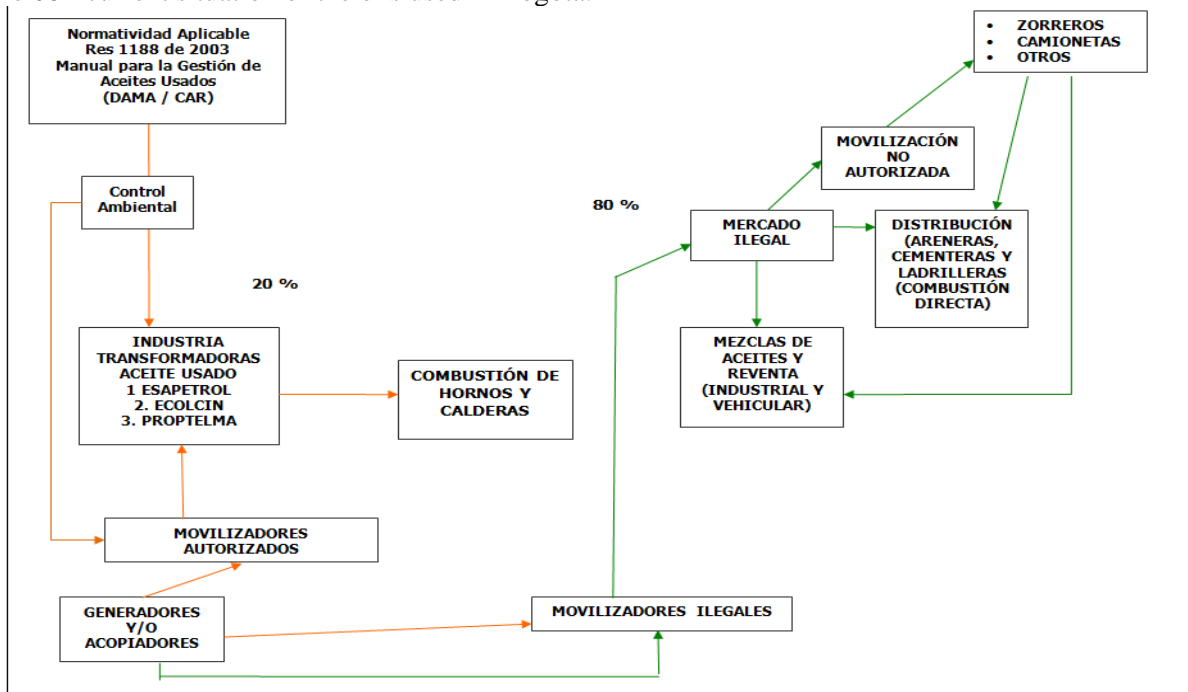
Los acopiadores seleccionados no cumplen en su totalidad con las condiciones del manual de normas y procedimientos para el manejo de aceites usados, en escala de 1 a 100 la Estación de Servicio genera 92% de cumplimiento, esto es gracias a que se trata de un lugar abierto y fácilmente controlable, tanto por la multinacional que la opera (para la estación seleccionada ESSO), como por la autoridad ambiental o por los mismos clientes; la estación intenta mantener sus zonas de lubricación señalizadas, ordenadas y cumplir con los parámetros de manejo dictados por la autoridad ambiental.

Por el contrario, el taller seleccionado presenta un mal manejo de sus residuos y en el caso del aceite usado, aunque genera un volumen inferior al ser comparado con los demás acopiadores involucrados en esta investigación. El cumplimiento del manual es mínimo (4%) y es de saber que existen en Bogotá numerosos talleres sin registro en Cámara de Comercio y por lo mismo, fuera del control de la autoridad ambiental. En conclusión los establecimientos grandes como el patio de Transmilenio, las estaciones de servicio y las Servitecas o Multiservicio cumplen en mayor proporción con los aspectos técnicos del manual sin llegar a un cumplimiento completo, en comparación a los pequeños locales destinados al manejo de aceite usado como los Lubricentros y talleres que cumplen en un bajo porcentaje el manual diseñado por la autoridad ambiental DAMA.

- Resultado del proceso de observación:
 - El cumplimiento del manual en los transportadores autorizados del aceite usado y plantas transformadoras y/o procesadoras legalmente constituidas, es favorable y el control de la autoridad ambiental es eficiente en este aspecto.
 - El cumplimiento por parte de los generadores o acopiadores es el principal conflicto dentro de una adecuada gestión integral para el aceite usado, por la diversidad comercial que existe en la ciudad.
 - Los grandes acopiadores (Estaciones de Servicio, Servitecas, entre otros) cumplen con las condiciones mínimas del Manual de Normas y Procedimientos para el Manejo del Aceite Usado en comparación con los pequeños negocios (Talleres y Lubricentros), donde el trabajo en la calle y en inadecuadas condiciones generan conflicto con las condiciones mínimas de seguridad y control ambiental dispuestos en el Manual.
 - La ilegalidad parte básicamente de los acopiadores pequeños, los cuales entregan sus residuos a transportadores no autorizados y estos finalmente los venden a un precio más económico a cementeras, ladrilleras y areneras, en comparación al aceite tratado que venden las plantas transformadoras en Bogotá.

Las empresas transformadoras entregan una posición preocupante por el bajo control ambiental del proceso y por el ínfimo tratamiento que se genera del total del aceite generado por el parque automotor de Bogotá, razón que complementa lo expuesto en la observación directa, donde la ilegalidad juega un papel importante al vender el aceite usado sin tratar a más bajo costo o en el peor de los casos mezclarlo con otros hidrocarburos. Del mismo modo, las plantas transformadoras sintetizan el problema en la falta de un sistema de autorregulación que convierta en eficiente el sistema dentro de una adecuada gestión del recurso. En la figura 09, se condensa la situación actual del manejo de aceite usado vehicular en Bogotá.

Figure 08 - current situation of the oils used in Bogota.



5. ALTERNATIVA DESDE LA GESTIÓN AMBIENTAL, QUE PERMITIRÍA UN MANEJO INTEGRAL DEL ACEITE USADO VEHICULAR EN BOGOTÁ:

Uno de los enfoques que ha tenido éxito en la recuperación de los aceites lubricantes usados en México Distrito Federal, mediante el enfoque Ganar-Ganar, es la incentiva de recuperación del aceite usado para beneficio del cliente, el acopiador y el medio ambiente.

En la primera etapa de este proceso se involucraron las estaciones de servicio, las cuales desarrollan una actividad social y de protección al ambiente, que les crea una imagen positiva ante sus clientes. Igualmente se establecieron centros de acopio para los aceites usados que devuelvan los clientes junto con los envases vacíos (de los cuales se recupera el aceite virgen remanente) y finalmente los comercializadores o recicladores autorizados pueden recolectar los aceites acopiados.

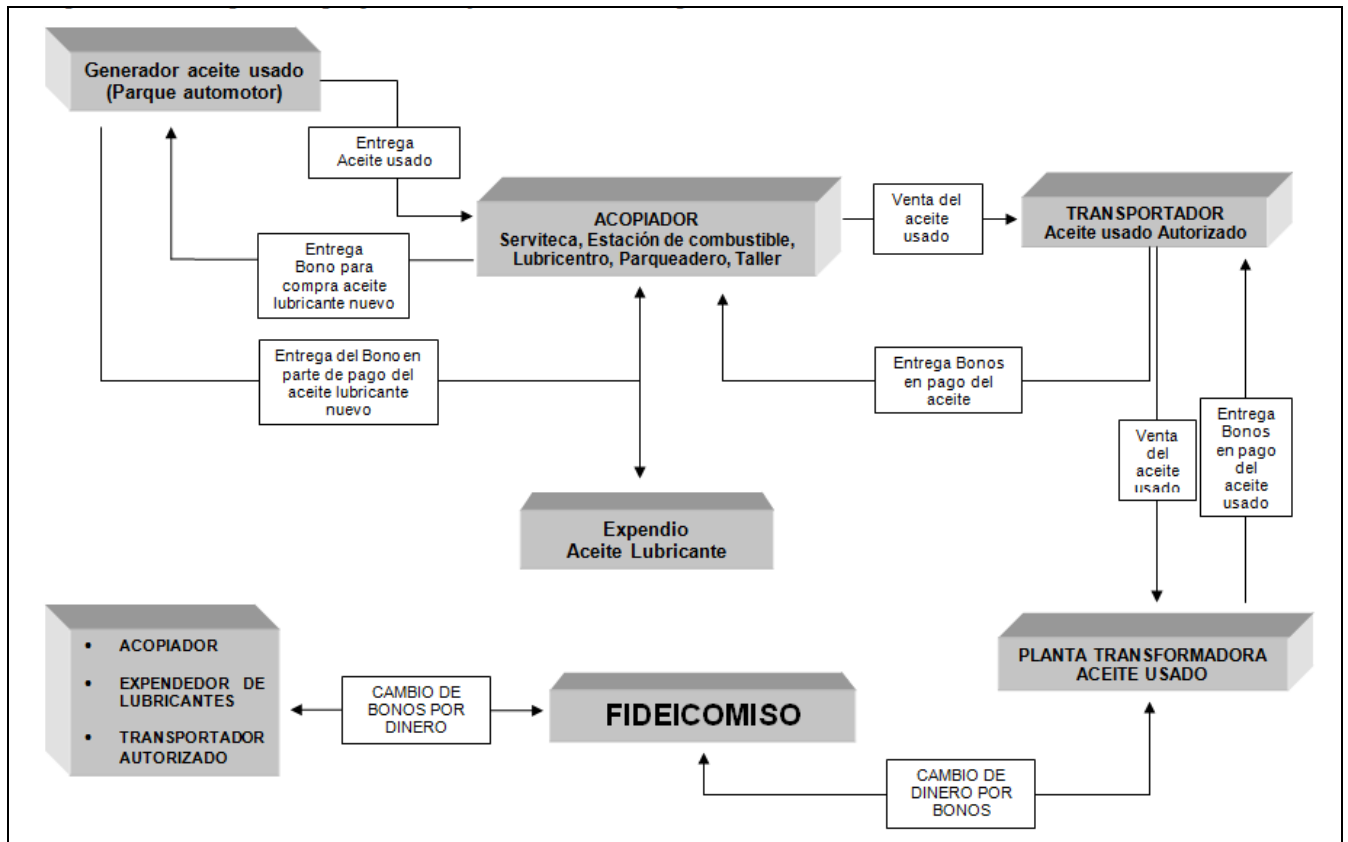
“La creación de mercados ambientales que incorporan, como costos, la sostenibilidad del uso de los recursos naturales, da origen al instrumento de mercado utilizado en el Distrito Federal, denominados Sistema Depósito Reembolso”.

Los sistemas depósito reembolso (SDR), consiste en cobrar un depósito a los agentes económicos por la compra de un producto contaminante, para evitar que dispongan incorrectamente los residuos generados después de su consumo. Este depósito se reembolsa cuando el actor involucrado entrega su residuo a un centro recolector dentro de la cadena comercial y de distribución, en el cual comienza el proceso de manejo y disposición final. Este sistemas depósito reembolso (SDR), es considerado como un incentivo económico para que los generadores de desechos como el aceite usado, estén interesados en devolverlo; por esta razón, el monto debe ser suficiente para motivar a los generadores a recuperar su reembolso.

Conociendo las experiencias internacionales y el manejo actual del aceite usado vehicular en Bogotá, la incorporación del modelo SDR es una alternativa posible en la ciudad, por contar con grandes adelantos como las plantas transformadoras, el grupo de transportadores autorizados y gran parte de los acopiadores involucrados con las condiciones estipuladas en el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión de Aceites Usados.

En la figura 09, se estructura el modelo de gestión propuesto para el Manejo del Aceite usado vehicular en la ciudad de Bogotá.

Figura 09. Modelo de gestión integral para el manejo del Aceite usado en Bogotá



Antes de iniciar la formulación del Sistema Depósito Reembolso en Bogotá para el Manejo de Aceites Usados, se recomienda:

- Aprender cual es la situación de su consumo y manejo en cada localidad.
- Identificar e involucrar a los actores o participantes más efectivos (acopiadores básicamente) por localidad.
- Actualizar el inventario de generadores y/o acopiadores según su tamaño (Estaciones de Servicio, Servitecas, Lubricentros, Parqueaderos y Talleres).
- Establecer el valor del bono descuento por los productos nuevos al regresar los aceites usados para el cliente (poseedor del vehículo automotor que genera el aceite usado).
- Establecer el valor del bono de compra del transportador al acopiador por la venta del aceite usado vehicular almacenado en sus instalaciones.
- Establecer el valor del bono por la movilización y entrega del aceite usado por parte del transportador a la planta procesadora de aceite usado.

Igualmente para un adecuado funcionamiento del SDR de Aceite Usado Vehicular es necesario considerar:

- Un mecanismo para reunir en determinados sitios los aceites usados vehiculares: Es necesario determinar sitios de almacenamiento primario (acopio), para los pequeños actores de la cadena, como son los talleres mecánicos, quienes no cuentan con la infraestructura adecuada para almacenar aceites usados y además no cumplen con las condiciones de seguridad estipuladas en el Manual de Normas y Procedimientos para el Manejo de Aceites Usados.

- La identificación de los agentes económicos que intervendrán en la aplicación del SDR: Como es una nueva alternativa económica que valorará el aceite usado vehicular, algunos agentes económicos estarán interesados en vincularse al proceso, por ejemplo, el manejo de los recursos del fideicomiso, entidad nueva pero básica en la cadena comercial; otros actores económicos serán involucrados dependiendo del grado de integración entre acopiadores y transportadores, para minimizar costos y ampliar beneficios.
- El monto del depósito que se reembolsa a cada actor de la cadena comercial: El valor del bono para cada actor de la cadena comercial debe ser diferente, el generador recibe un bono por la entrega del aceite usado de su vehículo, el acopiador vende este aceite al transformador por un valor diferente y el transportador lo entrega a la planta transformadora por otro valor debido, a los costos de transporte en que incurre este actor; por lo cual es determinante fijar las diferentes tarifas para no generar una especulación en los precios y crear una competencia que mal manejada generaría de nuevo ilegalidad.
- En la implantación del SDR para el manejo de aceites lubricantes usados, debe definirse un líder o responsable (ya sea el productor, distribuidor, una asociación de acopiadores, transportadores y plantas de tratamiento, otros), el cual debe intervenir directamente en el diseño del mecanismo, formulando la estrategia de comunicación entre los actores, los contenidos de la publicidad y coordinando los esfuerzos.
- Es indispensable conocer el compromiso de la autoridad ambiental, por lo tanto, la Secretaría Distrital de Ambiente, debe definir su grado y forma de participación en el proceso de gestión, ya sea con recursos humanos, técnicos y/o financieros; igualmente pueden contribuir con su capacidad de convocatoria, facilitando los trámites administrativos, utilizando los tiempos y espacios de que disponen en los medios de comunicación, promoviendo nuevos mercados de reciclaje de aceite usado en los que el generador se beneficia al vender el aceite de su vehículo y recibir un bono para la nueva compra de aceite lubricante.
- Previo a la aplicación del instrumento del Sistema Depósito Reembolso, en Bogotá existía un mercado de lubricantes usados. Una acción que habría que tomarse de inmediato para facilitar la adaptación del mercado que existía antes del SDR, es ofrecer incentivos económicos a los actores de la cadena comercial, como por ejemplo, un estímulo fiscal que consistiría en eximirlos del pago del impuesto sobre la renta por un período de dos años, y establecer compromisos a seguir durante ese tiempo. En este caso, la concertación resultará primordial para obtener resultados.
- El Estado Colombiano como órgano regulador en la disposición de los aceites usados, puede formar parte activa de la implementación del SDR, promoviendo la vigilancia y control por parte de las autoridades ambientales a toda la cadena comercial de los aceites usados, estableciendo mecanismos que permitan impulsar la utilización de tecnologías de reutilización y aprovechamiento de los aceites usados, sancionando penalmente a quien transporte o elimine desechos peligrosos de forma ilícita o contamine la atmósfera, el agua o el suelo con estas sustancias y desarrollando políticas que incrementen el estudio o investigación de formas correctas de utilización o disposición final de este residuo.
- Finalmente para la implementación de un Sistema Depósito Reembolso en Bogotá, se puede contar con el apoyo de la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR), promovida por la Agencia de Cooperación Técnica del Gobierno Alemán (GTZ) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través de su Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y

Ciencias del Ambiente (CEPIS), al igual que Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú, países que la conforman.

REFERENCIAS

6.1 Artículos en revistas

[1] R Benavente, Gonzalo. *Aceite Lubricante Usado*. Bravo Energy Chile S.A. Boletín N° 2. Junio pp 127. 1999.

[2] B. Bob y A. Horvath, *Environmental Assessment of Used Oil Management Methods*. En: Environmental science & technology. Vol. 38, No. 2 pp. 353-358. 2004.

[3] F. P. Carlos Arturo, *Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en procesos de combustión*. En: Escenarios Y Estrategias. Bogotá. Diciembre de 2001 No 8. p. 28 – 32.

6.4 Reportes técnicos:

[1] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL CAR. Alternativas para el tratamiento y disposición final de lodos de mataderos municipales - estaciones de servicio - plantas de tratamiento de agua potable y sistemas de tratamiento de agua residual domestica a nivel de pequeñas comunidades, Subdirección de control y calidad ambiental – División de calidad ambiental, 2.003. 86 p.

[2] DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE (DAMA), *Términos de referencia para la solicitud de licencia ambiental para proyectos de transformación, refinación y procesamiento de los aceites usados*.

[3] DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE DAMA, *Manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados, Subdirección de residuos*, Bogotá D.C, 2.003. 78 p.

[4] ENVIRONNEMENT INC. Y LUPIEN ROSENBERG ET ASSOCIES LTDA, *Estudio sobre el manejo de los aceites usados en Colombia, realizado para ciudades de Bogotá, Medellín, Cali Barranquilla GSI*. 1999.

[5] INFORME OCADE SANIPLAN, *aceites usados Bogotá, Cali y Barranquilla* Environnement inc y Lupien Rosenberg et associes Ltda. pp121. 1.999 -2.001.

MUR LACAMBRA, Jesús, La regeneración de los aceites usados. Análisis del mercado y de las políticas de fomento. V encuentro de Economía Ambiental, ESPAÑA.

[6] B. OJEDA Eduardo, Ingeniero Sanitario / *tecnologías existentes y desarrolladas en Colombia para el manejo de los residuos: pilas, lubricantes, baterías y envases de plaguicidas*. pp86. 1.999.

[7] Y. Enrique, *El estudio de caso como metodología de investigación. Teoría, mecanismos causales, validación* (Universidad del Cema).