

# Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados

Convenio de cooperación científica, tecnológica y financiera para el diseño de las estrategias y lineamientos técnicos requeridos para la gestión ambientalmente adecuada de los aceites usados de origen automotor e industrial en el territorio nacional

Convenio 063 de 2005



2006



**Libertad y Orden**

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL  
República de Colombia

ÁLVARO URIBE VÉLEZ  
Presidente de la República

JUAN LOZANO RAMÍREZ  
Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

OSCAR DARÍO AMAYA NAVAS  
Viceministro de Ambiente

CARLOS ARTURO ÁLVAREZ MONSALVE  
Asesor Encargado Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible

**FIRMANTES DEL CONVENIO**

CLAUDIA MARÍA BUITRAGO  
Directora Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente-DAMA

INÉS FERNANDA CAICEDO  
Directora Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente-DAGMA

JORGE NASSAR COLL  
Director Departamento Administrativo del Medio Ambiente Barranquilla-DAMAB

RICARDO SMITH QUINTERO  
Director Área Metropolitana del Valle de Aburrá-AMVA

LUIS ALFONSO ESCOBAR TRUJILLO  
Director Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA

MARTA RUBY FALLA GONZÁLEZ  
Secretaria del Medio Ambiente Alcaldía de Medellín

ALEJANDRO MARTÍNEZ VILLEGAS  
Presidente Asociación Colombiana del Petróleo-ACP

LUIS ALBERTO GÓMEZ RAMÍREZ  
Director Ejecutivo Fundación Codesarrollo

### COMITÉ OPERATIVO

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
LILIANA MARÍA SOTO CASTAÑO  
(Exdirectora de Desarrollo Sectorial Sostenible)

Área Metropolitana del Valle de Aburrá-AMVA  
GUSTAVO LONDOÑO GAVIRIA.  
(Coordinador Grupo Fuentes Fijas)

Asociación Colombiana del Petróleo-ACP  
JOSE LUIS RAMÍREZ HURTADO  
(Gerente Fondo de Aceites Usados)

Corporación Autónoma Regional  
del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA  
PATRICIA ELENA OSSA VELASQUEZ  
(Profesional Especializada)

Departamento Administrativo de Gestión  
del Medio Ambiente-DAGMA  
JHON JAIRO GUTIÉRREZ  
(Profesional Especializado)

Departamento Administrativo  
del Medio Ambiente - DAMA  
FERNANDO MOLANO NIETO  
(Coordinador Hidrocarburos)

Departamento Técnico Administrativo  
del Medio Ambiente de Barranquilla - DAMAB  
EDUARDO OROZCO  
(Subdirector Administrativo y Financiero)

Secretaría del Medio Ambiente de Medellín  
CARLOS ARTURO BOZÓN PÉREZ  
(Profesional Universitario Ambiental)

Fundación Codesarrollo  
JUAN CARLOS BUITRAGO BOTERO  
(Subdirector de Gestión Ambiental)

### COMITÉ TÉCNICO

Fundación Codesarrollo

JUAN CARLOS BUITRAGO BOTERO  
(Subdirector de Gestión Ambiental)

REYNALDO NAVAS VARGAS  
(Ingeniero Químico)

LUIS FELIPE SEPÚLVEDA VARGAS  
(Administrador de Empresas)

LUIS FERNANDO MARTÍNEZ VALENCIA  
(Ingeniero Ambiental)

MARÍA EUGENIA MOLINA YEPES  
(Comunicadora Social- Periodista)

### EQUIPO TÉCNICO Y JURÍDICO

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
JOSÉ ALVARO RODRÍGUEZ CASTAÑEDA  
LEYDY MARÍA SUÁREZ OROZCO  
ANDREA LÓPEZ ARIAS  
PIEDAD HERNÁNDEZ FIERRO

### DISEÑO E IMPRESIÓN

Digital Express

Las imágenes son propiedad patrimonial del DAMA y se ha autorizado el uso de las mismas para la presente edición del Manual.

### Catalogación en el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados / Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Área Metropolitana del Valle de Aburrá-AMVA, Asociación Colombiana del Petróleo-ACP, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA, Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente-DAGMA, Departamento Administrativo del Medio Ambiente-DAMA, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla-DAMAB, Fundación Codesarrollo y Secretaría del Medio Ambiente de Medellín; ed. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006.

90 p., 16 ilus, 2 tbls.

ISBN: 958-97878-8-6

Descriptorios temáticos:

Aceites lubricantes usados / Combustibles / Guías ambientales

Todos los derechos reservados.

Apartes de los textos pueden reproducirse citando la fuente. Su reproducción total debe ser autorizada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia.

Calle 37 No. 8-40 Bogotá D.C., Colombia  
[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)



# Tabla de contenido

---

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>DEFINICIONES</b>	<b>13</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>16</b>
1.1 Generalidades del aceite lubricante usado	17
1.2 Actores considerados en el manejo del aceite lubricante usado	19
<b>2. PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS DURANTE LA ETAPA DE ACOPIO</b>	<b>22</b>
2.1 OBJETIVO	23
2.2 JUSTIFICACIÓN	23
2.3 CONDICIONES Y ELEMENTOS NECESARIOS	23
2.4 PROCEDIMIENTOS	26
2.5 CONDICIONES DE SEGURIDAD	27
<b>3. PROCEDIMIENTOS PARA EL TRANSPORTE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS</b>	<b>28</b>
3.1 OBJETIVO	29
3.2 JUSTIFICACIÓN	29
3.3 CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE	29
3.4 PROCEDIMIENTOS	32
3.5 PLAN DE CONTINGENCIA	35
3.6 CONDICIONES DE SEGURIDAD	35

<b>4.</b>	<b>PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO</b>	<b>36</b>
4.1	OBJETIVO	37
4.2	JUSTIFICACIÓN	37
4.3	CONDICIONES Y ELEMENTOS NECESARIOS	37
4.4	ALMACENAMIENTO EN BODEGAS	39
4.5	ALMACENAMIENTO EXTERIOR	42
4.6	PROCEDIMIENTOS	43
4.7	CONDICIONES DE SEGURIDAD	46
<b>5.</b>	<b>PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS EN LAS INSTALACIONES DE TRATADORES O DISPONEDORES FINALES</b>	<b>48</b>
5.1	OBJETIVO	49
5.2	JUSTIFICACIÓN	49
5.3	CONDICIONES Y ELEMENTOS NECESARIOS	49
5.4	PROCEDIMIENTOS	51
5.5	DISPOSICIÓN FINAL DE ACEITES LUBRICANTES USADOS	53
5.6	CONDICIONES DE SEGURIDAD	53
<b>6.</b>	<b>ESQUEMA GENERAL DE UN PLAN DE CONTINGENCIA</b>	<b>54</b>
6.1	PANORAMA DE RIESGOS AMBIENTALES	55
6.2	PLAN ESTRATÉGICO	55
6.3	PLAN OPERATIVO	56
6.4	PLAN INFORMATIVO	56
6.5	RECURSOS DEL PLAN	56
	BIBLIOGRAFÍA	59

## Lista de figuras

---

Figura 1.	Área de Lubricación y Almacenamiento Temporal	23
Figura 2.	Recipiente de Recibo	24
Figura 3.	Elementos de Protección Personal	24
Figura 4.	Área de Almacenamiento Temporal	25
Figura 5.	Control de goteos, fugas y derrames	25
Figura 6.	Extintor	26
Figura 7.	Vehículo de Transporte de Aceites Lubricantes Usados	30
Figura 8.	Rótulos Libro Naranja	30
Figura 9.	Símbolo que Identifica las Sustancias de la Clase 9	30
Figura 10.	Símbolo de Sustancias o Mercancías que tienen Efectos Adversos sobre el Ambiente	31
Figura 11.	Ubicación de Símbolos	31
Figura 12.	Bomba para Cargue y Descargue de Aceites Lubricantes Usados	32
Figura 13.	Área de Almacenamiento	37
Figura 14.	Acceso al Área de Almacenamiento	39
Figura 15.	Material Oleofílico	39
Figura 16.	Sistema Contra Incendios	51

## Lista de tablas

---

Tabla 1.	Métodos para la Medición de Contenidos de PCB's	44
Tabla 2.	Métodos ASTM para Determinación de Contaminantes en Aceites Lubricantes Usados	50

## Anexos

---

1	Normatividad	63
2	Formatos sugeridos	76
3	Hoja de seguridad para aceites lubricantes usados	81
4	Lista de chequeo para transportadores	83
5	Acciones a desarrollar en caso de emergencia	84
6	Disposición de lodos provenientes del tratamiento de aceites lubricantes usados	86



# INTRODUCCIÓN





---

**P**ara el país es un reto el manejo de los residuos peligrosos, entre ellos los aceites lubricantes usados, por lo cual una de las medidas es establecer los aspectos técnicos en las diferentes etapas de manejo (acopio, empaque, embalaje, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final), que de ser aplicados permitirán proteger la salud humana y el ambiente.

En razón a lo anterior, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla - DAMAB, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - DAGMA, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia -CORANTIOQUIA, la Secretaría del Medio Ambiente de Medellín, la Asociación Colombiana del Petróleo - ACP y la Fundación Codesarrollo, aunaron esfuerzos con el fin de elaborar el presente Manual, el cual pretende orientar desde el punto de vista técnico el Manejo de los Aceites Lubricantes Usados.

El Manual es el resultado del diagnóstico realizado a través de talleres y de la consulta realizada entre los diferentes actores, a lo cual se suma una revisión bibliográfica realizada a nivel nacional e internacional. El documento incorpora la experiencia de entidades como el DAMA quien ha venido desarrollando e implementando una estrategia para el manejo de los aceites usados en Bogotá, las propuestas de entidades como el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y CORANTIOQUIA y la experiencia del Fondo de Aceites Usados.

El Ministerio espera que el Manual Técnico para la Gestión de Aceites Lubricantes Usados, oriente la gestión de las Autoridades Ambientales y apoye el mejor desempeño de los diferentes actores que se involucren en el manejo de los aceites usados, sirviendo de documento de consulta al sector académico que realiza estudios e investigaciones en el tema.

# DEFINICIONES





---

Las siguientes definiciones se presentan con el fin de dar claridad a algunos términos utilizados en el presente Manual y al desarrollo técnico que se propone para el manejo de los aceites lubricantes usados.

**Acopio.** Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su acopio y posterior manejo. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denomina centro de acopio.

**Almacenamiento.** Es el depósito temporal de aceite lubricante usado en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.

**Aprovechamiento y/o Valorización.** Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los aceites lubricantes usados, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

**Disposición Final.** Es el proceso de aislar y confinar los aceites lubricantes usados, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

**Plan de contingencia.** Programa de tipo predictivo, preventivo y reactivo con una estructura estratégica, operativa e informática desarrollado por la empresa, industria o algún actor de la cadena del transporte, para el control de una emergencia que se produzca durante el manejo, transporte y almacenamiento de mercancías peligrosas, con el propósito de mitigar las consecuencias y reducir los riesgos de empeoramiento de la situación y acciones inapropiadas, así como para regresar a la normalidad con el mínimo de consecuencias negativas para la población y el medio ambiente.

**Plan de emergencia.** Organización de los medios humanos y materiales disponibles para garantizar la intervención inmediata ante la existencia de una emergencia que involucre mercancías peligrosas y garantizar una atención adecuada bajo procedimientos establecidos.

**Receptor.** El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de aceite lubricante usado.

**Residuo o Desecho Peligroso.** Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

**Riesgo.** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

**Tratamiento.** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los aceites lubricantes usados, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos a la salud humana y el ambiente.



# MARCO TEÓRICO

## CAPÍTULO

# 1

## 1.1 GENERALIDADES DEL ACEITE LUBRICANTE USADO

**S**e considera que “aceite lubricante usado” es todo aquel aceite lubricante (de motor, de transmisión o hidráulico, con base mineral o sintética) de desecho, generado a partir del momento en que deja de cumplir la función inicial para la cual fue creado.

Los aceites lubricantes se contaminan durante su utilización con productos orgánicos de oxidación, con materiales como carbón, productos provenientes del desgaste de los metales y con otros sólidos. Cuando los aditivos se degradan, el aceite pierde sus propiedades, generándose los aceites lubricantes usados, los cuales deben ser almacenados, transportados, reciclados, reprocesados o eliminados evitando la contaminación del ambiente y la afectación a los seres vivos.

El aceite lubricante usado es un residuo peligroso, según lo establece el Anexo I, numerales 8 y 9 del Convenio de Basilea, el cual fue ratificado por Colombia mediante la Ley 253 de enero 9 de 1996. (Anexo 1 Normatividad). Sus principales contaminantes son altamente tóxicos y su uso inadecuado afecta no sólo a los seres vivos sino también al ambiente.

El aceite lubricante usado contiene diversos compuestos químicos tales como metales pesados, (por ejemplo Cromo, Cadmio, Arsénico, plomo), Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares, benceno y algunas veces solventes clorados, PCBs, etc. Estos compuestos químicos producen un efecto directo sobre la salud humana y varios de estos productos son cancerígenos.

Disponer el aceite lubricante usado y materiales contaminados con este aceite en los rellenos sanitarios o en los botaderos a cielo abierto, no es una solución adecuada. Indudablemente, el aceite se convierte en parte del lixiviado y termina en las aguas subterráneas, haciendo que ésta no sea apta para el consumo humano. La contaminación del agua superficial o del suelo no solamente es perjudicial para el hombre, sino para todas las demás formas de vida, puesto que la presencia del aceite altera los procesos de intercambio con el medio ambiente (por ejemplo, intercambio de oxígeno en el agua).

El aceite lubricante usado que se quema bajo condiciones no controladas puede emitir más plomo al aire que cualquier otra fuente industrial, según estudios desarrollados por la Agencia de Protección Ambiental – EPA.

El Cromo, el Cadmio y el Arsénico son potentes agentes cancerígenos. El Plomo es una toxina que envenena el sistema nervioso central y detiene el desarrollo en el niño; la exposición a él, aún en pequeñas cantidades, puede llevar al desarrollo de serios problemas de lectura en niños.

Puesto que todos los metales pesados, incluyendo el Cromo, el Cadmio y el Arsénico constituyen igualmente una amenaza permanente para la salud y permanecen en el ambiente, se debe prevenir la quema no controlada de aceite lubricante usado el cual puede contener los metales mencionados.

En un amplio estudio realizado en 1985 por la EPA sobre las alternativas de reglamentación del aceite lubricante usado, se afirmó que más de 3.000 tipos de cáncer serían el resultado de la absorción de Cromo y sus compuestos durante la quema que se realiza al usarlo como combustible sin previo tratamiento.

La quema de aceite lubricante usado contaminado con PCBs, bajo condiciones no controladas y a temperaturas insuficientes, puede generar emisiones de dioxinas y furanos que se consideran cancerígenas. Lo mismo sucede con los PAHs que se generan en todos los motores de combustión interna.

También se debe tener mucho cuidado con el manejo de los aceites residuales, puesto que muchos de los químicos concentrados pueden penetrar los tejidos humanos y dar origen a diversos tipos de cáncer y a otras enfermedades.

Una preocupación universal es el suministro de agua. Los aceites lubricantes usados penetran el suelo y automáticamente contaminan las aguas superficiales y subterráneas. Cuando se eliminan en los sistemas de alcantarillado de las ciudades, terminan en las plantas de tratamiento de aguas residuales pero actualmente, debido a que estas plantas no existen en Colombia, todas terminan en el ambiente y en las aguas superficiales.

Los vertimientos a los cuerpos de agua, pueden formar una película sobre la superficie de las aguas ocasionando daños físicos a los organismos además de perjudicar la transferencia de oxígeno; así como producir efectos tóxicos sobre organismos, como algas y peces.

Los aceites lubricantes usados provenientes del sector eléctrico o que hayan sido mezclados con aceites dieléctricos de desecho, pueden estar contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB's), que son mezclas de compuestos químicos orgánicos sintéticos fabricados por el hombre para

su uso comercial a partir de 1929. Los PCB's fueron utilizados en cientos de aplicaciones industriales y comerciales incluyendo la fabricación de fluidos dieléctricos, bases para la producción de tintas de impresión, pinturas, plásticos, cauchos, aceites para máquinas, sellantes, bombas de vacío, sistemas hidráulicos, compresores e intercambiadores de calor.

Estudios sobre consecuencias de la exposición a PCB's han indicado síntomas como cloracné (una forma severa de acné), irritación en los ojos, posibles cáncer rectal y del hígado, problemas neurológicos y bajo peso en los niños al nacer así como un coeficiente intelectual menor de lo normal y un desarrollo motriz desmejorado.

Cuando los aceites lubricantes usados que contienen compuestos clorados se usan como combustible, se generan dioxinas y furanos presentando efectos negativos sobre el organismo. Estos compuestos tóxicos son térmicamente estables (hasta una temperatura aproximada de 600°C), liposolubles y poco solubles en agua y muy estables y persistentes al medio.

Las principales afectaciones a la salud humana generada por la exposición a dioxinas y furanos, se manifiestan a nivel de la piel presentando acné, hiperpigmentación, hipoqueratosis y a nivel del sistema nervioso, neuropatías, disfunciones sexuales y neuritis.

Por sus propiedades lubricantes y su alto contenido energético, el aceite lubricante usado constituye un valioso recurso que no puede desaprovecharse y que, de hecho, se utiliza en todo el mundo, ya sea como combustible industrial o como insumo para la industria.

Debido a que no se puede garantizar que la totalidad del aceite lubricante usado generado sea utilizado en una forma ambientalmente segura, la principal preocupación se centra en los contaminantes que este residuo pueda contener. Los esfuerzos de las autoridades ambientales se di-

rigen por tanto al control de la concentración de estos contaminantes, para mantenerla dentro de límites que se consideran ambientalmente aceptables, de acuerdo con los estudios y análisis que se realicen.

Es claro entonces que, tanto para la protección de las personas y los equipos, como para evitar la emisión de contaminantes al ambiente, se

debe siempre adelantar un procedimiento de adecuación del aceite lubricante usado para retirar contaminantes, agua, lodos y otras impurezas, antes de su utilización. Típicamente, un procedimiento de adecuación puede incluir operaciones de calentamiento, lavado, destilación para el retiro de productos livianos, filtración o centrifugación y finalmente recuperación de productos y manejo de desechos.

Como un parámetro común, es posible la utilización de aceite lubricante usado en forma pura o en mezclas de la siguiente manera:

### ACEITE LUBRICANTE USADO TRATADO

- Como combustible para uso industrial.
- Regeneración de bases lubricantes, mediante su recuperación y aprovechamiento por re-refinación, entendiéndose como tal la serie de procesos que permiten utilizar nuevamente el lubricante obtenido.
- Recuperación y aprovechamiento en la fabricación de plastificantes, fluidos para temple y cualquier otro uso, siempre y cuando esto no implique ingestión por humanos o animales y no afecte al ambiente.

### ACEITE LUBRICANTE USADO SIN TRATAMIENTO

Sólo mediante aprovechamiento energético como combustible en procesos productivos de cemento, en el cual se garantiza tanto la destrucción de los componentes orgánicos presentes en el aceite lubricante usado como la integración de los componentes inorgánicos ya inertes al clinker, o en otros procesos con temperaturas de operación superiores a 600 °C.

## 1.2. ACTORES CONSIDERADOS EN EL MANEJO DEL ACEITE LUBRICANTE USADO

A continuación se mencionan los actores que intervienen en el manejo de los aceites lubricantes usados, según los criterios técnicos establecidos en el presente manual.

### 1.2.1 Fabricante o importador

Es toda persona natural o jurídica que produce o importa con fines comerciales bases de acei-

tes o aceites nuevos lubricantes de motor, transmisión, hidráulicos, reductores o de circulación.

### 1.2.2 Acopiador

Es la persona natural o jurídica que en desarrollo de su actividad, reúne aceites lubricantes usados para su posterior transporte, almacenamiento, aprovechamiento o disposición final.

### 1.2.3 Transportador

Es la persona natural o jurídica que se encarga de la movilización o acarreo de los aceites lubricantes usados.

### 1.2.4 Almacenador

Es la persona natural o jurídica que en desarrollo de su actividad almacena temporalmente aceite lubricante usado.

### 1.2.5 Tratador

Es la persona natural o jurídica que recibe y trata aceites lubricantes usados, con el fin de transformar estos residuos en subproductos para un adecuado aprovechamiento de los mismos a través de los procesos térmicos,

rerefinación, producción de bases plastificantes o cualquier otro proceso.

### 1.2.6 Disponedor final

Es la persona natural o jurídica que recibe aceites lubricantes usados sin tratamiento de un transportador para su disposición final, de acuerdo con las normas establecidas o que se establezcan.

### 1.2.7 Receptor

Persona natural o jurídica autorizada para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos.



ALMACENAMIENTO DE ACEITES  
LUBRICANTES USADOS

# PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS DURANTE LA ETAPA DE ACOPIO

NO FUMAR

ACEITE  
LUBRICANTE USADO

ACEITE  
LUBRICANTE USADO

## CAPÍTULO

# 2

## 2.1 OBJETIVO

Definir los procedimientos que deberá implementar cualquier persona natural o jurídica que realice actividades de acopio de aceites lubricantes usados.

## 2.2 JUSTIFICACIÓN

La actividad de acopio de aceites lubricantes usados, por su carácter de residuo peligroso, requiere especial atención y una preparación adecuada por parte de quienes intervienen en la operación. Es necesario, por tanto, establecer los procedimientos básicos que deberán implementar las personas naturales o jurídicas que realicen el acopio de aceites lubricantes usados, con el fin de reducir los riesgos a la salud humana y al ambiente, garantizando la destinación adecuada de estos residuos.

## 2.3 CONDICIONES Y ELEMENTOS NECESARIOS

El Acopiador deberá contar en sus instalaciones con un área para la recolección del aceite lubricante usado denominado Centro de Acopio, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales nacionales y locales y, en general, con las condiciones señaladas en la normatividad legal vigente o en aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

Las condiciones y elementos necesarios aquí relacionados se deben encontrar en buen estado de operación para recibir, almacenar y entregar aceites lubricantes usados.

### 2.3.1 Centro de Acopio

- La actividad de acopio debe realizarse en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura, ambientalmente adecuada y que facilite el acceso del Transportador.
- Debe estar claramente identificado.
- Los pisos deben construirse en material sólido e impermeable, que evite la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterránea y que no presenten grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.
- No debe poseer ninguna conexión con el alcantarillado.
- Se debe garantizar una excelente ventilación, ya sea natural o forzada.



Figura 1. Área de lubricación y almacenamiento temporal.

### 2.3.2 Embudo y/o sistema de drenaje

- Debe garantizar el traslado seguro del aceite lubricante usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo primario, por medio de una manguera por gravedad o bombeo.
- Diseñado de manera tal que evite derrames, goteos o fugas de aceites lubricantes usados en la zona de trabajo.

### 2.3.3 Recipiente de recibo primario

- Permitirá trasladar el aceite lubricante usado removido, desde el lugar de servicio del motor o equipo hasta la zona para almacenamiento temporal.
- Debe estar elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.
- Contar con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.
- Contar con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites lubricantes usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.



Figura 2. Recipiente de recibo

### 2.3.4 Recipiente para el drenaje de filtros y otros elementos

- El volumen debe ser adecuado para su manipulación y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.
- Contar con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite lubricante usado drenado a la zona para almacenamiento temporal de aceites lubricantes usados, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.
- Contar con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites lubricantes usados al tanque superficial o tambor, se realice evitando derrames, goteos o fugas.

### 2.3.5 Elementos de protección personal

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



Figura 3. Elementos de protección personal.

### 2.3.6 Tanques superficiales o tambores

- Deben garantizar en todo momento la confinación total del aceite lubricante usado almacenado.
- Estar elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos y la corrosión.
- Permitirán el traslado por bombeo del aceite lubricante 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 lubricante usado.
- Contar con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites lubricantes usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.
- Estarán rotulados con las palabras “ACEITE LUBRICANTE USADO” en letra y tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm. conforme a lo establecido en el numeral 3.3.2 de este Manual.
- En el sitio de almacenamiento se deben ubicar las señales de “PROHIBIDO FUMAR EN ESTA ÁREA”, y “ALMACENAMIENTO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS”.

### 2.3.7 Cubierta sobre el área de almacenamiento

- Debe evitar el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento del aceite lubricante usado.
- Permitirá realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento.



Figura 4. Área de almacenamiento temporal

### 2.3.8 Áreas de acceso a la zona de almacenamiento temporal

- Esta área debe permitir la operación de los vehículos autorizados para la recolección y transporte.

### 2.3.9 Material oleofílico

- Se debe contar con este material para el control de goteos, fugas y derrames con características absorbentes o adherentes.



Figura 5. Control de goteos, fugas y derrames

### 2.3.10 Extintores

- Su capacidad mínima debe ser de 20 libras de polvo químico seco para zonas de almacenamiento localizadas en áreas abiertas o ser un extintor multipropósito de 20 libras para zonas de almacenamiento poco ventiladas.



Figura 6. Extintor

- Ser recargado por lo menos una vez al año y su etiqueta debe ser legible en todo momento.
- Localizado a una distancia máxima de diez (10) metros de la zona de almacenamiento temporal de aceites lubricantes usados.
- El número de extintores estará definido por las autoridades competentes.

## 2.4 PROCEDIMIENTOS

### 2.4.1 Procedimiento para recibir aceites lubricantes usados en las instalaciones de un Acopiador

Antes de realizar el cambio de aceites lubricantes usados, se debe verificar que se cuenta con los elementos necesarios para efectuar el cambio,

como son el embudo o sistema de drenaje, recipiente de recibo primario, recipiente para el drenaje de filtros y otros elementos, material para el control de goteos, fugas o derrames.

- Los aceites lubricantes usados deben ser removidos del motor o equipo al que prestaron su servicio mediante la utilización de un embudo u otro sistema de drenaje y trasladados a un recipiente de recibo primario evitando su derrame, goteo o fuga.
- La hoja de seguridad de los aceites lubricantes usados se debe mantener fijada, en todo momento, en un lugar visible en las instalaciones del Recolector.
- Posteriormente, los aceites lubricantes usados deben ser trasladados en forma manual o mecánica, a la zona de almacenamiento temporal evitando su derrame, goteo o fuga.
- Los aceites lubricantes usados deben ser almacenados en tanques superficiales o tambores, debidamente rotulados y localizados en una zona dotada de un dique o muro de contención secundaria y una cubierta que evite el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento.

### 2.4.2 Procedimiento para entregar aceites lubricantes usados en las instalaciones de un Acopiador

#### 2.4.2.1 Ubicación del vehículo

- En las instalaciones del Acopiador, el vehículo debe localizarse en la zona de almacenamiento temporal donde no cause interferencia y de tal forma que quede en posición de salida rápida, de acuerdo con instrucciones impartidas por el encargado de las instalaciones.

### 2.4.2.2 Preparación para el bombeo

- Antes de iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados del sistema de almacenamiento al vehículo, se deben realizar las siguientes actividades:
- Ubicar un extintor cerca del carro tanque, tambores o sistema de almacenamiento de donde se va a realizar el bombeo.
- Ubicar vallas o conos para bloquear el tráfico, cerrando el área circundante a la zona de recibo en un radio no menor a 5 m.
- Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores.
- Verificar el cupo disponible en el tanque del vehículo, mediante el aforo físico del mismo.
- Colocar elementos de contención secundaria debajo de las conexiones realizadas para la operación de manera que se controlen posibles goteos, fugas o derrames.
- Conectar las mangueras y los equipos de succión del vehículo.
- Verificar que las mangueras queden totalmente drenadas luego de finalizar la operación.

### 2.4.2.3 Inspección

- El conductor del vehículo y el encargado de las instalaciones, deben inspeccionar visualmente los tanques o tambores, la zona de almacenamiento y las válvulas, si existen, con el fin de verificar su estado e identificar la presencia de derrames o fugas de aceite lubricante usado.

En caso de observar alguna novedad, se deben tomar las medidas correctivas necesarias y la novedad será registrada en el respectivo Reporte de Transporte de Aceite Lubricante Usado (ver Anexo 2 Formatos Sugeridos). Si de alguna forma se ve comprometida la seguridad de la operación, se deben suspender las actividades de bombeo hasta el momento en que se pueda garantizar la seguridad de la misma. De ninguna forma se pondrá en riesgo la salud de personas o animales, ni se afectará el ambiente durante las operaciones.

### 2.4.2.4 Bombeo

- Garantizada la seguridad de la operación, el conductor del vehículo debe iniciar el bombeo del aceite lubricante usado de los tanques o tambores de las instalaciones del Recolector, al tanque del vehículo.

Iniciado el bombeo, el conductor del vehículo debe ubicarse cerca del sistema con el fin de poder suspender el bombeo de inmediato, en caso de emergencia.

## 2.5 CONDICIONES DE SEGURIDAD

Los aceites lubricantes usados son residuos peligrosos y por tanto requieren un manejo cuidadoso. Ante todo, debe evitarse el contacto directo y, en general, evitar aquellas condiciones que puedan permitir que las personas sean expuestas a cualquier situación de riesgo. Las condiciones de seguridad recomendables se encuentran agrupadas en forma general para todos los actores en el Anexo 3. Hoja de Seguridad para Aceites Lubricantes Usados.

# PROCEDIMIENTOS PARA EL TRANSPORTE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS



SUSTANCIA LÍQUIDA POTENCIALMENTE  
PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE N.E.P.  
CONTIENE ACEITE LUBRICANTE USADO



## CAPÍTULO

# 3

### 3.1 OBJETIVO

Definir los procedimientos que deberá implementar cualquier persona natural o jurídica que realice actividades de movilización de aceites lubricantes usados, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1609/02 del Ministerio de Transporte, sus normas complementarias y las normas ambientales vigentes.

### 3.2 JUSTIFICACIÓN

La movilización de aceites lubricantes usados es una de las operaciones de mayor riesgo en el manejo de esos residuos, porque es durante estas operaciones cuando se presenta la mayor probabilidad de derrames y de contacto del residuo con las personas encargadas de su manejo. Además, existe el riesgo de contacto del residuo con terceros, durante situaciones de emergencia generadas por derrames o por fugas. Por ello, es necesario establecer los procedimientos básicos que deberán implementar las personas naturales o jurídicas que realizan estas actividades, con el fin de reducir los riesgos al ambiente y a la salud humana, garantizando la destinación adecuada de estos residuos.

### 3.3 CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE

Con el fin de garantizar que la operación de transporte de aceites lubricantes usados se realice contando con los elementos necesarios, se

deberá dar estricto cumplimiento a los requerimientos planteados en el Decreto 1609 de 2002 del Ministerio de Transporte, a la normatividad legal vigente y aplicable o aquellas normas que la modifiquen o sustituyan, junto con la información adicional que considere pertinente la autoridad ambiental.

La operación de transporte de aceites lubricantes usados se puede separar en tres fases muy definidas, cuyas principales características se señalan a continuación:

#### 3.3.1 Embalaje

Básicamente, hay tres opciones para el transporte de aceites lubricantes usados: tambores de 55 galones de capacidad, contenedores de capacidad superior a 55 galones, camiones tanque.

En todos los casos, debe prestarse especial cuidado a los recipientes, de modo tal que se encuentren en perfecto estado, sin abolladuras ni daños en sus bordes, que estén contruados con materiales resistentes a la corrosión y que se puedan cerrar en forma hermética antes de iniciar su movimiento.

Para el llenado de los tambores de 55 galones se debe dejar un borde libre de 10 cm. Los tambores de 55 galones, los contenedores y los camiones tanque deben estar herméticamente cerrados durante la movilización, evitando en todo momento el derrame del aceite lubricante usado.

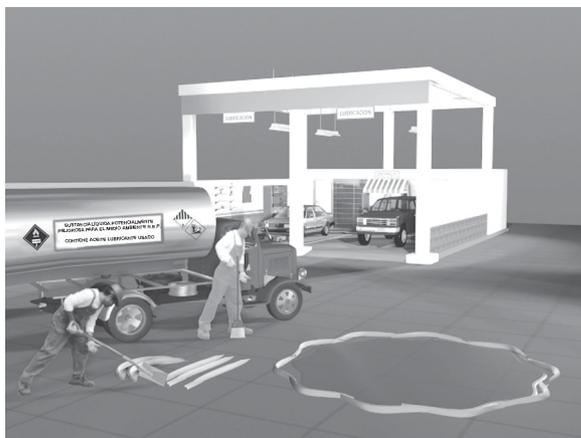


Figura 7. Vehículo de transporte de aceites lubricantes usados

### 3.3.2 Etiquetado

- Cada tanque, tambor o sistema de almacenamiento, deberá estar rotulado con las palabras SUSTANCIA LÍQUIDA POTENCIALMENTE PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE N.E.P. – CONTIENE ACEITE LUBRICANTE USADO .
- El vehículo deberá tener en una placa el número de las Naciones Unidas correspondiente al carácter del producto transportado (UN 3082), en todas las caras visibles de la unidad y la parte delantera de la cabina del vehículo de transporte de carga. Por seguridad y facilidad estas placas podrán ser removibles, de acuerdo con lo establecido por el Decreto 1609 de 2002 del Ministerio de Transporte y las normas que lo reglamentan, modifiquen o sustituyan.

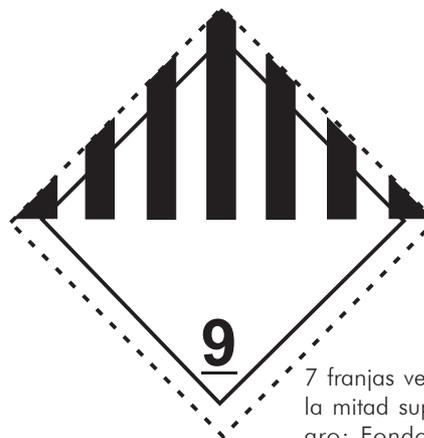
Tal como lo señala el Libro Naranja, el número UN de las mercancías figurará en cifras negras de una altura mínima de 65 mm, cumpliendo con una de las dos condiciones siguientes (ver figura 8). Sobre fondo blanco en la mitad inferior de cada rótulo o en una placa rectangular de color anaranjado de 120 mm de altura y 300 mm de ancho como mínimo, con un bor-

de negro de 10 mm, que se colocará inmediatamente al lado de cada rótulo.



Figura 8. Rótulos Libro Naranja

- La marca que se utilizará para identificar los peligros del aceite lubricante usado será aquella que corresponde a las mercancías de la clase 9, ver Figura 9. La marca para las sustancias peligrosas para el ambiente deberá ser como la que se representa en la Figura 10. Para las unidades de transporte, las dimensiones mínimas deberán ser de 250 mm × 250 mm. En todo su perímetro, llevarán una línea del mismo color que el símbolo, trazada a 5 mm del borde y paralela a él. Las etiquetas deberán colocarse sobre un fondo de color, que ofrezca un buen contraste o estar rodeadas de un borde de trazo continuo o discontinuo.



7 franjas verticales en la mitad superior: negro; Fondo: blanco; cifra "9" subrayada en el ángulo inferior.

Figura 9. Símbolo que identifica las sustancias de la clase 9.



Pez y árbol: negro sobre blanco o fondo que ofrezca un contraste adecuado.

Figura 10. Símbolo de sustancias o mercancías que tienen efectos adversos sobre el medio ambiente.

Las etiquetas se deben colocar en este sentido sobre los costados del vehículo donde se transporte el aceite lubricante usado:

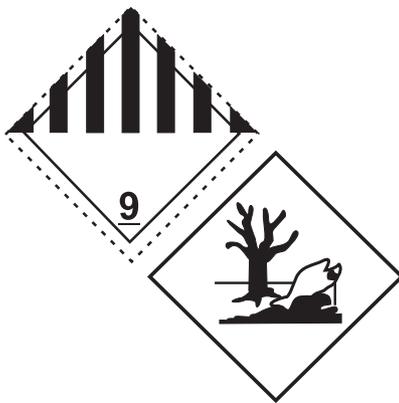


Figura 11. Ubicación de símbolos.

Para el etiquetado se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Serán fácilmente visibles y legibles.
- Se colocarán en la superficie externa, en un fondo de color que haga contraste con el suyo.
- Los recipientes intermedios para graneles de una capacidad superior a 450 litros y los grandes envases se marcarán en dos lados opuestos.
- En el caso del transporte en tambores de 55 galones, estos deberán marcarse en dos lados opuestos con el número UN 3082 y con los dibujos indicados.

### 3.3.3 Transporte

Los vehículos utilizados para el transporte de aceites lubricantes usados deben ser preferiblemente dedicados a esta labor en forma exclusiva. En caso de cambio de servicio, se deben lavar cuidadosamente y en forma metódica. En el Anexo 4 se sugiere una Lista de Chequeo para estas revisiones.

Las condiciones y elementos necesarios aquí relacionados se deben encontrar en buen estado de operación durante cualquier actividad de carga, movilización o descarga de aceites lubricantes usados.

#### 3.3.3.1 Vehículo carrotanque o vehículo con sistema de almacenamiento

- En caso de tratarse de un vehículo con tambores de 55 galones o tanques de capacidad superior no fijos a la estructura del vehículo, éstos deberán ser fijados al vehículo mediante el uso de dispositivos de sujeción utilizados especialmente para dicho fin, de tal manera que garanticen la seguridad y estabilidad de la carga durante su movilización.
- Si la movilización se realiza en carrotanque, la longitud del chasis deberá sobresalir del extremo posterior del tanque, de modo que sirva de defensa o parachoques para la protección de válvulas y demás accesorios de cierre y seguridad del tanque.
- El tanque deberá tener una placa con el nombre del fabricante, la norma o código de construcción, la fecha de fabricación, capacidad y número de compartimentos.
- El tanque, tambores o sistema de almacenamiento debe ser resistente a la acción de hidrocarburos para que garantice la confinación total del aceite lubricante usado. Las tuberías, válvulas y mangueras deberán mantenerse en perfecto estado sin presentar filtraciones.

- Se debe contar con un sistema de comunicación (teléfono celular, radioteléfono, radio u otro) y su respectiva licencia expedida por la autoridad competente para los casos aplicables.

### 3.3.4 Bomba para cargue o descargue de aceites lubricantes usados

- De tipo mecánico o manual.
- De operación centrífuga o de desplazamiento positivo.

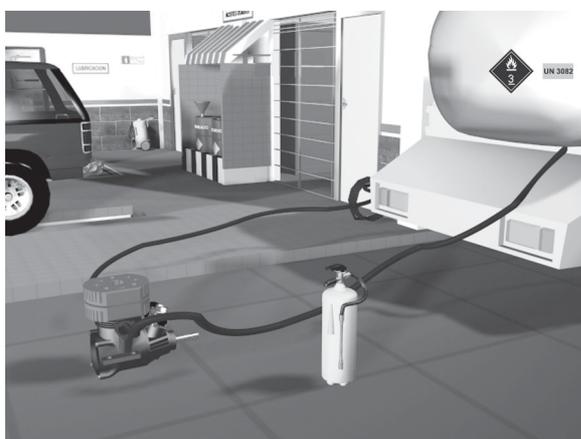


Figura 12. Bomba para cargue o descargue de aceite lubricante usado.

### 3.3.5 Manguera para cargue o descargue de aceites lubricantes usados

- Fabricada en un material flexible que permita su fácil operación y que sea resistente a la acción de hidrocarburos y solventes.
- Debe ser movilizada de forma que evite el goteo de aceites lubricantes usados en vías públicas.
- Se deberán realizar pruebas hidrostáticas anuales a 1.5 veces la presión de trabajo.

### 3.3.6 Extintores

- Multipropósito o de polvo químico seco, con capacidad mínima de 20 libras.
- Recargados por lo menos una vez al año y su etiqueta debe ser legible en todo momento.

### 3.3.7 Material oleofílico

Para el control de goteos, fugas y derrames con características absorbentes o adherentes.

### 3.3.8 Elementos de protección personal

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

## 3.4 PROCEDIMIENTOS

Los aceites lubricantes usados deben ser transportados de acuerdo con los lineamientos generales de seguridad aquí consagrados y dando cumplimiento a las leyes aplicables, en especial con lo dispuesto en los Decretos 0283 de 1990, 353 de 1991 y 1521 de 1998 del Ministerio de Minas y Energía; en el Decreto 1609 de 2002 del Ministerio de Transporte y en las normas que los modifiquen, complementen o sustituyan.

### Condiciones de manejo:

- En caso de tratarse de un vehículo con tambores de 55 galones o tanques de capacidad superior no fijos a la estructura del vehículo, estos deben ser ubicados de tal forma que no interfieran con: la visibilidad del conductor; la estabilidad o conducción del vehículo; las luces de frenado, direccionales y de posi-

ción; los dispositivos y rótulos de identificación reflectivos y las placas de identificación del número de las Naciones Unidas.

- Se debe demostrar en todo momento el correcto funcionamiento mecánico y eléctrico del vehículo que transporte aceite lubricante usado.
- El tanque, tambores o sistema de almacenamiento deben ser resistentes a la acción de hidrocarburos y garantizar la confinación total del aceite lubricante usado y las mangueras, bomba y válvulas deben ser revisadas periódicamente y mantenerse en correcto estado de funcionamiento.
- El conductor no debe operar el vehículo bajo la influencia de drogas, medicamentos o alcohol.

### 3.4.1 Procedimiento para el cargue de aceites lubricantes usados en las instalaciones de un Acopiador o Almacenador

#### 3.4.1.1 Revisión del vehículo

El conductor del vehículo debe revisar la integridad del equipo diariamente con anterioridad al primer desplazamiento y debe asegurarse de portar una copia de los siguientes documentos de seguridad:

- Hoja de seguridad de los aceites lubricantes usados, presentada en el Anexo 3 del presente Manual.
- Plan de Contingencia para su consulta en caso de emergencia.

#### 3.4.1.2 Ubicación del vehículo

- Una vez en las instalaciones del Acopiador o Almacenador, el vehículo debe localizarse en

la zona de almacenamiento temporal donde no cause interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida, de acuerdo con instrucciones impartidas por el encargado de las instalaciones.

#### 3.4.1.3 Preparación para el bombeo

Antes de iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados del tanque, tambores o sistema de almacenamiento al vehículo, se deben realizar las siguientes actividades:

- Ubicar un extintor cerca del carro tanque, tambores o sistema de almacenamiento de donde se va a realizar el bombeo.
- Ubicar vallas o conos para bloquear el tráfico, cerrando el área circundante a la zona de recibo en un radio no menor a 5 m.
- Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores.
- Verificar el cupo disponible en el tanque del vehículo, mediante el aforo físico del mismo.
- Colocar elementos de contención secundaria debajo de las conexiones realizadas para la operación de manera que se controlen posibles goteos, fugas o derrames.
- Conectar las mangueras y los equipos de succión del vehículo.
- Verificar que las mangueras queden totalmente drenadas luego de finalizar la operación.

#### 3.4.1.4 Inspección

El conductor del vehículo y el encargado de las instalaciones deben inspeccionar visualmente los tanques, la zona de almacenamiento y las vál-

vulas con el fin de verificar su estado e identificar la presencia de derrames o fugas de aceite lubricante usado.

En caso de observar alguna novedad, deben tomar las medidas correctivas necesarias y la novedad será registrada en el respectivo Reporte de Transporte de Aceite Lubricante Usado (ver Anexo 2 Formatos sugeridos). Si de alguna forma se ve comprometida la seguridad de la operación, se deben suspender las actividades de bombeo hasta el momento en que ésta se pueda garantizar. De ninguna forma se pondrá en riesgo la salud de personas o animales, ni se afectará al ambiente durante las operaciones.

#### 3.4.1.5 Bombeo

- Garantizada la seguridad de la operación, el conductor del vehículo debe iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados de los tanques de las instalaciones del Acopiador o Almacenador al tanque del vehículo.
- Iniciado el bombeo, el conductor del vehículo debe ubicarse cerca del sistema con el fin de poder suspender el bombeo de inmediato, en caso de emergencia.

### 3.4.2 Procedimiento para el descargue de aceites lubricantes usados en las instalaciones de un Almacenador, un Tratador o un Disponedor Final

#### 3.4.2.1 Ubicación del vehículo

Una vez en las instalaciones del Almacenador, Tratador o Disponedor Final, el vehículo debe localizarse en la zona de almacenamiento temporal donde no cause interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida, de

acuerdo con instrucciones impartidas por el encargado de las instalaciones.

#### 3.4.2.2 Preparación para el bombeo

Antes de iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados del tanque, tambores o sistema de almacenamiento al vehículo, se deben realizar las siguientes actividades:

- Ubicar un extintor cerca del carrotanque, tambores o sistema de almacenamiento de donde se va a realizar el bombeo.
- Ubicar vallas o conos para bloquear el tráfico Cerrando el área circundante a la zona de recibo en un radio no menor a 5 m.
- Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores.
- Verificar el cupo disponible en el tanque del vehículo, mediante el aforo físico del mismo.
- Colocar elementos de contención secundaria debajo de las conexiones realizadas para la operación, de manera que controlen posibles goteos, fugas o derrames.
- Conectar las mangueras y los equipos de succión del vehículo.
- Verificar que las mangueras queden totalmente drenadas luego de finalizar la operación.

#### 3.4.2.3 Inspección

El conductor del vehículo y el encargado de las instalaciones, deben inspeccionar visualmente los tanques, la zona de almacenamiento y las válvulas con el fin de verificar su estado e identificar la presencia de derrames o fugas de aceite lubricante usado.

En caso de observar alguna novedad, deben tomar las medidas correctivas necesarias y la novedad será registrada en el Reporte de Transporte de Aceite Lubricante Usado respectivo (ver Anexo 2 Formatos Sugeridos). Si de alguna forma se ve comprometida la seguridad de la operación, se deben suspender las actividades de bombeo hasta el momento en que se pueda garantizar la seguridad de la misma. De ninguna forma se pondrá en riesgo la salud de personas o animales, así como la afectación al ambiente durante las operaciones.

#### 3.4.2.4 Bombeo

Garantizada la seguridad de la operación, el encargado de las instalaciones debe ordenar al conductor del vehículo, el inicio del bombeo de los aceites lubricantes usados al tanque de almacenamiento.

Iniciado el bombeo, el conductor del vehículo debe ubicarse cerca del sistema que lo controla con el fin de poder suspender el bombeo de inmediato en caso de emergencia.

### 3.5 PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia es un documento que establece los mecanismos y acciones de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y eficaz un derrame, incendio o accidente. En él se definen las funciones y personas que intervienen en la operación y se provee información básica sobre posibles áreas afectadas y recur-

sos susceptibles de sufrir consecuencias de la contaminación.

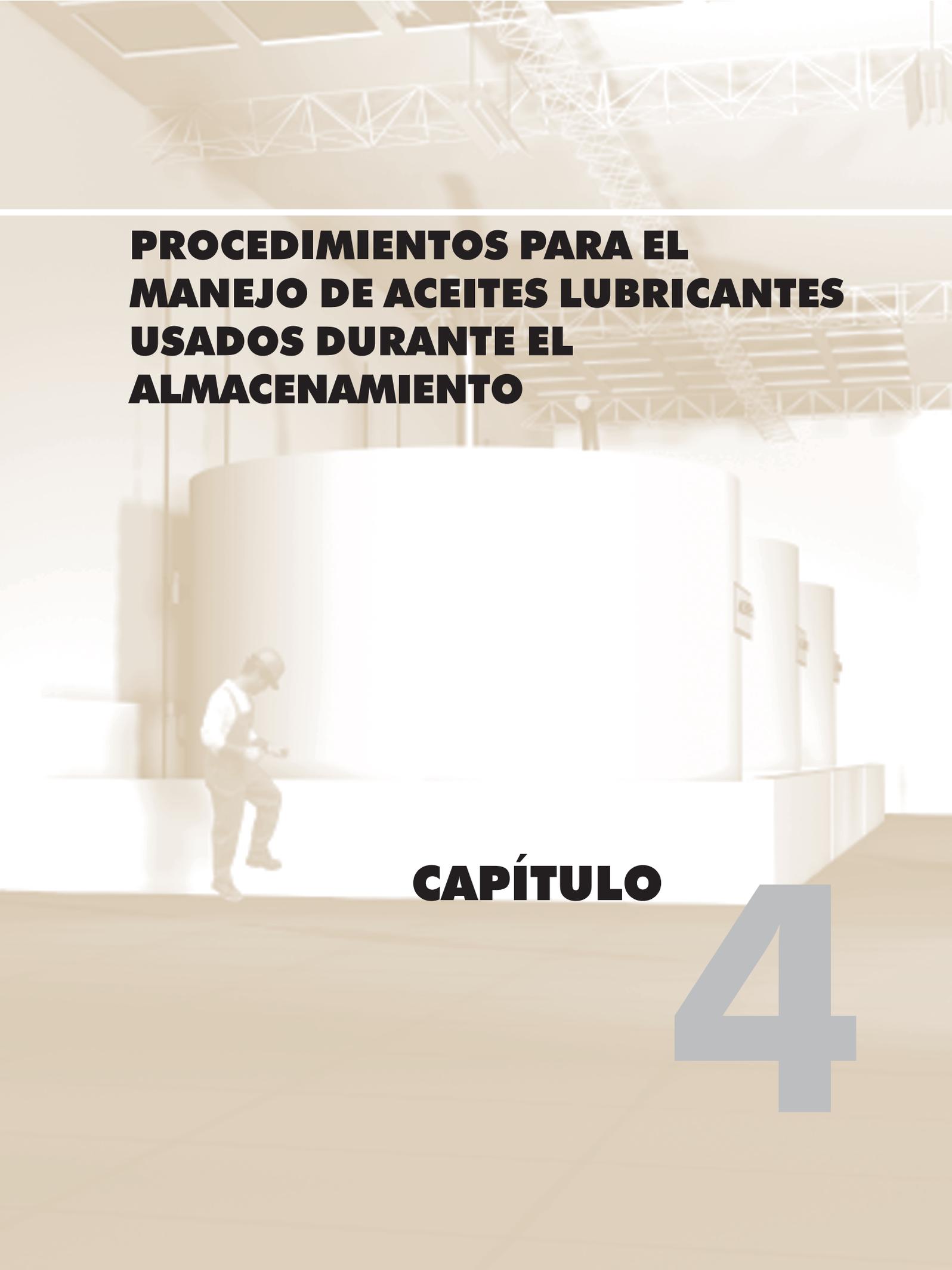
Se debe diseñar el Plan de Contingencia para la atención de accidentes durante las operaciones de transporte de mercancías peligrosas, teniendo en cuenta lo estipulado en la Tarjeta de Emergencia NTC 4532 y los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Contingencias contra derrames de hidrocarburos, sus derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres establecidos mediante Decreto 321 del 17 de febrero de 1999 o las demás disposiciones que se emitan sobre el tema. Estos planes pueden ser parte del plan de contingencia general o integral de la empresa.

El movilizador de aceites lubricantes usados debe elaborar su Plan de Contingencia respectivo y mantenerlo actualizado y en conocimiento de las personas que participan de las actividades de movilización.

La estructura general de un Plan de Contingencia se muestra en el Capítulo 6 de este Manual.

### 3.6 CONDICIONES DE SEGURIDAD

El tipo de contingencias que se pueden presentar durante el cargue, movilización o descargue de aceites lubricantes usados son básicamente tres: goteos o fugas, derrames e incendios. Las acciones mínimas a realizar en caso de presentarse cualquiera de estas contingencias se encuentran detalladas en el Anexo 5 Acciones a Desarrollar en Caso de Emergencia.

The background of the page is a faded, sepia-toned photograph of an industrial facility. It features several large, cylindrical storage tanks, a complex network of metal trusses and pipes overhead, and a worker in a hard hat and safety vest standing near one of the tanks. The overall scene is brightly lit, possibly from natural light coming from the right side.

# **PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO**

**CAPÍTULO**

**4**

## 4.1 OBJETIVO

Definir los procedimientos técnicos que deberá implementar cualquier persona natural o jurídica, que realice actividades como Almacenador de aceites lubricantes usados en la jurisdicción de la autoridad ambiental competente.

## 4.2 JUSTIFICACIÓN

El almacenamiento de aceites lubricantes usados es una operación que involucra riesgos, tanto por el carácter de residuo peligroso de estos aceites como por los hidrocarburos volátiles disueltos en ellos; por esta razón es necesario establecer las normas y los procedimientos básicos que deberán implementar las personas naturales o jurídicas que realicen actividades como Almacenador de aceites lubricantes usados, con el fin de reducir los riesgos a la salud humana y al ambiente, garantizando la destinación adecuada de estos residuos.

Es necesario establecer las normas y los procedimientos básicos que deberán implementar las personas naturales o jurídicas que realicen actividades como Almacenador de aceites lubricantes usados, con el fin de reducir los riesgos a la salud humana y al medio ambiente, garantizando la destinación adecuada de estos residuos.

## 4.3 CONDICIONES Y ELEMENTOS NECESARIOS

El Almacenador deberá contar en sus instalaciones, con un área para el almacenamiento

del aceite lubricante usado denominado Centro de Almacenamiento, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales locales, las establecidas para el almacenamiento y trasiego de combustibles y en la normatividad legal vigente o aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

Las condiciones y elementos necesarios aquí relacionados se deben encontrar en buen estado de operación para recibir, almacenar y entregar aceites lubricantes usados.

### 4.3.1 Sistema de tuberías y válvulas

Para el bombeo de aceites lubricantes usados el sistema de tuberías y válvulas debe ser de acero.

### 4.3.2. Tanques superficiales

- Fabricados en lámina metálica, resistentes a la acción de hidrocarburos y libres de corrosión, con capacidad mínima de 2.000 galones.

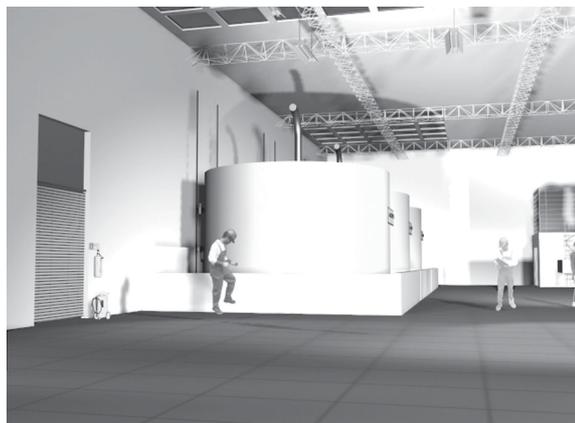


Figura 13. Área de almacenamiento

- Que permitan el traslado por bombeo del aceite lubricante usado desde y hacia las unidades de transporte autorizadas, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas.
- Que garanticen en todo momento la confinación total del aceite lubricante usado almacenado.
- Que cuenten como mínimo con un sistema de venteo tipo cuello de ganso.
- Rotulados con las palabras ACEITE LUBRICANTE USADO en tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento.
- En caso de contar con tanques verticales, el fondo debe ser inspeccionado cada tres (3) años y su construcción deberá cumplir con los requisitos de las normas API (American Petroleum Institute).
- En el tanque debe rotularse la fecha de la última limpieza e inspección.
- Que posean, en los casos pertinentes, un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites lubricantes usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.
- En el sitio de almacenamiento se deben ubicar las señales de "PROHIBIDO FUMAR EN ESTA ÁREA" y "ALMACENAMIENTO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS".

### 4.3.3 Dique o muro de contención

- Con capacidad mínima para almacenar el 100 % del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales.
- Con capacidad para confinar posibles derrames, goteos o fugas producidas por

incidentes ocasionales al recibir o entregar aceites lubricantes usados, hacia o desde unidades de transporte autorizadas.

- El piso y las paredes deben ser construidos en material impermeable.
- Con un sistema de drenaje controlado que mediante una válvula permita la descarga de aguas lluvias que no estén contaminadas con aceites lubricantes usados y que eviten el vertimiento de éstos o de aguas contaminadas con aceites lubricantes usados a los sistemas de alcantarillado o al suelo.

### 4.3.4 Tanques subterráneos

- Que garanticen la confinación en todo momento del aceite lubricante usado almacenado.
- Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.
- Que permitan el traslado del aceite lubricante usado desde el vehículo de transporte o hacia éste, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite lubricante usado.
- Que cuenten con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites lubricantes usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.
- Con un mínimo de tres (3) pozos de monitoreo.
- Con sistemas de doble contención enchaquetados en polietileno de alta densidad o fibra de vidrio, o tanques dobles en materiales no corrosivos.
- Que estén fabricados en materiales que no sean susceptibles a la corrosión.

- Anualmente se deberá cumplir con las pruebas de estanqueidad, las cuales deberán ser certificadas por parte del responsable que realizó dicha prueba.

### 4.3.5 Áreas de acceso a la zona de almacenamiento

Esta área debe permitir la operación de los vehículos autorizados para la recolección y transporte.



Figura 14. Acceso al área de almacenamiento

### 4.3.6 Material oleofílico

Se debe contar con un sistema para el control de goteos, fugas y derrames con características absorbentes o adherentes u otros diseñados para este fin.

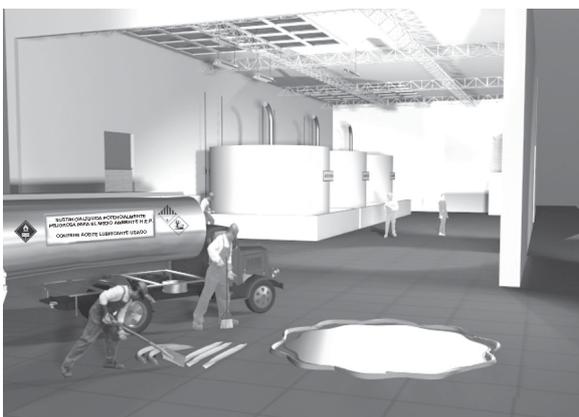


Figura 15. Material Oleofílico

### 4.3.7 Sistema contra incendios

Este sistema deberá cumplir con lo establecido en el estudio de impacto ambiental requerido para obtener la Licencia Ambiental.

### 4.3.8 Extintores

- Capacidad mínima de 20 libras de polvo químico seco para zonas de almacenamiento localizadas en áreas abiertas, o un extintor multipropósito de 20 libras para zonas de almacenamiento poco ventiladas.
- Recargados por lo menos una vez al año y su etiqueta debe ser legible en todo momento.
- Estar localizado a una distancia máxima de diez (10) metros de la zona de almacenamiento temporal de aceites lubricantes usados.
- El número de extintores estará definido por las autoridades competentes.

### 4.3.9 Elementos de protección personal

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

## 4.4 ALMACENAMIENTO EN BODEGAS

Cuando el almacenamiento de los aceites lubricantes usados se haga por parte de Acopiadores, Almacenadores, Tratadores o

Disponedores Finales en bodegas donde igualmente se almacene otro tipo de sustancias, se deben cumplir adicionalmente, las recomendaciones señaladas a continuación.

#### 4.4.1 Diseño de la bodega

Diseñada de tal manera que permita la separación de materiales incompatibles por medio de edificios o áreas separadas, muros cortafuego u otras precauciones aceptables, así como también permitir movimientos y manejo seguro de las sustancias y residuos peligrosos. Debe existir espacio suficiente para las condiciones de trabajo y permitir el acceso libre por varios costados en caso de emergencia.

El diseño de la bodega debe atender a la naturaleza de los materiales a ser almacenados. Para la segregación de materiales incompatibles se debe estudiar la conveniencia de dividir el área en compartimientos o secciones. Los materiales de construcción no deben ser combustibles y la estructura del edificio debe ser de concreto armado o acero. Es recomendable que las estructuras de acero se protejan del calor aislándolas.

Las edificaciones nuevas deben cumplir con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes (NSR – 98), adoptadas por la Ley 400 de 1997 y el Decreto 33 de 1998 y sus versiones posteriores. Las áreas de oficina deben estar fuera de la zona de riesgo. Los pasillos de circulación deben tener una amplitud tal que permitan el movimiento seguro del personal.

#### 4.4.2 Salidas de emergencia

Deben contar con salidas de emergencia distintas a las puertas principales de ingreso. Al planificar la ubicación de estas salidas se deben tener en cuenta todas las emergencias

posibles evitando, como principal condicionante, que alguien pueda quedar atrapado. Se debe asegurar que la salida de emergencia esté debidamente señalizada. Las puertas deberán abrirse en el sentido de la evacuación sin que haya necesidad del uso de llaves ni mecanismos que requieran un conocimiento especial. Su diseño debe incluir pasamanos de emergencia y facilitar la evacuación incluso en la oscuridad o en un ambiente de humo denso. Todas las áreas deben tener la posibilidad de evacuación, al menos en dos direcciones.

#### 4.4.3 Piso

Debe ser impermeable para evitar infiltración de contaminantes y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenen. Debe ser liso sin ser resbaloso y libre de grietas que dificulten su limpieza. Su diseño debe prever la contención del agua de limpieza, de posibles derrames o del agua residual generada durante la extinción de un incendio, por tanto se recomienda un desnivel del piso de mínimo el 1% con dirección a un sistema colector y la construcción de un bordillo perimetral de entre 20 y 30 cm. de alto.

#### 4.4.4 Drenaje

Se deben evitar drenajes abiertos en sitios de almacenamiento, para prevenir la descarga a cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado público del agua contaminada usada para el control del fuego y de sustancias derramadas. Este tipo de drenajes son adecuados para evacuar el agua lluvia de los techos y alrededores de la bodega. Los drenajes se deben proteger de posibles daños causados por el paso de vehículos o el movimiento de estibas. Los drenajes del interior de la bodega no se deben conectar directamente al sistema de alcantarillado o a fuentes superficiales; deben conectarse a pozos colectores para una posterior disposición responsable del agua residual.

#### 4.4.5 Confinamiento

Todas las sustancias peligrosas almacenadas deben estar ubicadas en un sitio confinado mediante paredes o bordillos perimetrales. En las puertas de las bodegas es necesario construir rampas que actúen como diques pero que permitan la circulación de vehículos y personas. Para sitios de almacenamiento externo es necesario construir alrededor de todo el perímetro interno, un bordillo de confinamiento resistente, con capacidad para retener por lo menos el volumen equivalente al producto almacenado en los recipientes ubicados dentro de él.

#### 4.4.6 Techos

Deben estar diseñados de tal forma que no admitan el ingreso de agua lluvia a las instalaciones, pero que permitan la salida del humo y el calor en caso de incendio. Esto debido a que la rápida liberación del humo y el calor, mejorará la visibilidad de la fuente de fuego y retardará su dispersión lateral.

La estructura de soporte del techo debe construirse con materiales no combustibles. La madera dura o los marcos de madera tratada son aceptables, siempre y cuando la cubierta no sea combustible. Las cubiertas deben ser fabricadas con un material que se disgregue fácilmente con el fuego y en consecuencia permita la salida del humo y el calor. Cuando el techo sea una construcción sólida, el escape del humo y el calor se puede hacer ya sea mediante la ubicación de paneles transparentes de bajo punto de fusión o mediante paneles de ventilación de al menos un 2% de abertura respecto al área del piso. Los paneles de ventilación deberían estar permanentemente abiertos o estar habilitados para abrirse manual o automáticamente en caso de incendio.

#### 4.4.7 Ventilación

La bodega debe tener óptima ventilación, natural o forzada, dependiendo de las sustancias peligrosas almacenadas y la necesidad de proveer condiciones confortables de trabajo. Una adecuada ventilación se puede lograr localizando conductos de ventilación en la pared, cerca al nivel del piso y conductos de ventilación en el techo y/o en la pared justo debajo del techo. La ventilación debe ser diseñada y construida sin que las aberturas en los muros perimetrales le resten la resistencia requerida al fuego.

En las zonas que lo requieran se puede instalar ventilación forzada. Los equipos empleados incluyen difusores y ventiladores ubicados de forma estratégica en las paredes, ventanas y techos de las edificaciones. La ubicación de estos dispositivos debe evitar la generación de cortocircuitos de aire y de remolinos, los cuales reducen la eficiencia en la operación general del sistema, con la posibilidad de generar problemas como una pobre eliminación de sustancias peligrosas de la atmósfera de trabajo o el estancamiento de ellas en lugares específicos.

#### 4.4.8 Equipos eléctricos e iluminación

Cuando las operaciones se realicen sólo durante el día y la iluminación natural sea adecuada y suficiente, no será necesario instalar iluminación artificial. Muchas bodegas de almacenamiento en el mundo trabajan en estas condiciones, de manera que la operación minimiza el costo inicial, el mantenimiento y la necesidad de instalar equipo eléctrico especial. En los casos en que la iluminación natural es inadecuada, puede ser posible mejorar esta situación mediante cambios sencillos, como por ejemplo la instalación de tejas transparentes en la cubierta.

La instalación de equipos eléctricos e iluminación en las bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas, debe atender los requisitos del Código Eléctrico Colombiano-CEC (Norma Técnica Colombiana NTC-2050), oficializado mediante Resolución 1936 de 1987 de la Superintendencia de Industria y Comercio. En el Capítulo 5 del CEC, secciones 500 a 505, se establecen los requisitos de alumbrado y equipos eléctricos y electrónicos a cualquier tensión, instalados en los lugares considerados como peligrosos según la siguiente clasificación:

- Clase I: aquellos en los que hay o puede haber presencia en el aire de gases o vapores inflamables en cantidad suficiente para producir mezclas explosivas o inflamables.
- Clase II: son los lugares que resultan peligrosos por la presencia de polvos combustibles.
- Clase III: lugares en los que se manipulan, fabrican o usan fibras fácilmente combustibles o materiales que producen partículas combustibles.

Como consideración básica de diseño, todo equipo eléctrico debe estar ubicado de manera que se eviten daños accidentales causados por movimiento de vehículos o estibas o por el contacto con agua u otro líquido.

Los equipos deben ser conectados a tierra y estar protegidos contra sobrecargas. La zona de carga de baterías debe ser ventilada para permitir la segura dispersión del hidrógeno que se genera; esta operación debe realizarse preferiblemente en un área externa a la bodega de almacenamiento, que se mantenga limpia de sustancias combustibles y otros materiales peligrosos. Tampoco se deben permitir en el área de almacenamiento, operaciones auxiliares como empaque, envasado, soldadura, etc., debido a que son fuentes potenciales de ignición.

Para algunas operaciones de almacenamiento es necesario situar sistemas de energía, para ser utilizados en caso de interrupción del suministro normal en las instalaciones y con el fin de evitar accidentes o traumatismos en la operación. En el Capítulo 7 del CEC se dictan las disposiciones para la seguridad eléctrica de la instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de emergencia consistentes en los circuitos y equipos destinados e instalados para suministrar, distribuir y controlar la electricidad para sistemas de fuerza, de alumbrado o ambos.

#### 4.4.9 Protección contra rayos

Toda bodega que almacene materiales inflamables debe considerar en el diseño, la instalación de equipos de protección contra relámpagos, como por ejemplo pararrayos.

#### 4.4.10 Otras instalaciones

Idealmente, no debería haber oficinas, vestieres o cuartos de basura como parte integral de la bodega de almacenamiento. Si estas instalaciones existen dentro de la bodega, se deberá construir una estructura de separación que tenga una resistencia al fuego de al menos 60 minutos.

### 4.5 ALMACENAMIENTO EXTERIOR

En la distribución de las áreas de almacenamiento, se deben tomar decisiones de diseño en cuanto a la necesidad y conveniencia de almacenamiento exterior. El almacenamiento exterior es el recomendado para aceites lubricantes usados en volúmenes considerables e implica las siguientes condiciones:

- La exposición de algunas sustancias químicas a altas temperaturas, podría causar degradación térmica. Las sustancias que van a ser almacenadas en el exterior se deben

seleccionar con rigurosidad, atendiendo las especificaciones de la Hoja de Seguridad y las recomendaciones del fabricante.

- Para evitar la contaminación del suelo y de acuíferos, el piso debe ser impermeable, resistente al agua y al calor. Se debe evitar el uso de asfalto, por su reblandecimiento en climas cálidos y bajo el efecto de ciertos solventes.
- El área de confinamiento debe estar equipada con drenaje, controlado por medio de una válvula.
- Las sustancias almacenadas de esta manera deben ser chequeadas detalladamente para evitar la contaminación del sistema de drenaje por posibles derrames.

Se deben proporcionar condiciones de seguridad y protección ambiental similares a las descritas en las secciones anteriores en relación con el confinamiento, las puertas y el techo o cubierta de protección contra el sol y la lluvia. El diseño del sitio de almacenamiento también debe contemplar espacio suficiente para el acceso de los bomberos en caso de incendio.

Para el almacenamiento de combustibles líquidos derivados del petróleo, se deben aplicar las disposiciones dadas en el Decreto 283/90 "Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carrotanques de petróleo crudo" y el Decreto 1521/98 "Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio".

Condiciones adicionales que se deben cumplir para el almacenamiento en bodegas y exteriores.

- Los líquidos inflamables podrán almacenarse junto con sólidos inflamables.
- Los materiales inflamables no deben almacenarse jamás cerca de ácidos.
- Deben estar suficientemente frías para evitar la ignición en caso de que los vapores se mezclaran con el aire.
- Deben estar bien ventiladas para evitar la acumulación de vapores.
- Deben tener materiales de limpieza de derrames y equipo adecuado contra incendios en las proximidades.
- Los extintores portátiles deben ser de espuma química seca o de dióxido de carbono.

## 4.6 PROCEDIMIENTOS

### 4.6.1 Procedimiento para recibir aceites lubricantes usados en las instalaciones de un Almacenador

#### 4.6.1.1 Ubicación del vehículo

Una vez en las instalaciones del Almacenador, el vehículo de transporte debe localizarse en la zona de almacenamiento donde no cause interferencia y de tal forma que quede en posición de salida rápida de acuerdo con instrucciones impartidas por el encargado de las instalaciones.

#### 4.6.1.2. Aceites lubricantes usados provenientes del sector eléctrico o actividad afín

Estos deberán ser recibidos con la documentación necesaria suministrada por el Generador o Recolector que genere este tipo de residuo y que certifique los niveles contenidos de PCB's analizados por un laboratorio debidamente acreditado por uno de los métodos que se señalan en la Tabla 1.

**Tabla 1 Métodos para la medición de contenidos de PCB's**

No. DEL MÉTODO	ORGANIZACIÓN	METODOLOGÍA
SW846	U.S.EPA	Screening
8280	U.S.EPA	Confirmación

Fuente: Manual de Manejo de PCB'S para Colombia, Minambiente. 1998

En primera instancia se analizarán mediante el método SW846 y de encontrarse presencia de PCB's, se confirmará su contenido mediante el método 8280 de la U.S.EPA.

#### 4.6.1.3 Preparación para el bombeo

Antes de iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados del tanque, tambores o sistema de almacenamiento, se deben realizar las siguientes actividades:

- Ubicar un extintor cerca del carrotanque, tambores o sistema de almacenamiento de donde se va a realizar el bombeo.
- Ubicar vallas o conos para bloquear el tráfico cerrando el área circundante a la zona de recibo en un radio no menor a 5 m.
- Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores.
- Verificar el cupo disponible en el tanque de el vehículo de transporte, mediante el aforo físico del mismo.
- Colocar elementos de contención secundaria debajo de las conexiones realizadas para la operación de manera que se controlen posibles goteos, fugas o derrames.
- Conectar las mangueras y los equipos de succión del vehículo de transporte.
- Verificar que las mangueras queden totalmente drenadas luego de finalizar la operación.

#### 4.6.1.4 Inspección

El conductor del vehículo de transporte y el encargado de las instalaciones, deben inspeccionar visualmente los tanques, la zona de almacenamiento, las válvulas y tuberías con el fin de verificar su estado y constatar que se hallen libres de fugas, filtraciones o derrames.

En caso de observar alguna novedad, deben tomar las medidas correctivas necesarias y la novedad será registrada en el respectivo Reporte de Transporte de Aceite Lubricante Usado (Ver Anexo 2 Formatos Sugeridos). Si de alguna forma se ve comprometida la seguridad de la operación, se deben suspender las actividades de bombeo hasta el momento en que se pueda garantizar la seguridad de la misma. De ninguna forma se pondrán en riesgo la salud de personas o animales, y se evitará la afectación al ambiente durante las operaciones.\

#### 4.6.1.5 Bombeo

- Garantizada la seguridad de la operación, el encargado de las instalaciones debe ordenar al conductor del vehículo de transporte, el inicio del bombeo de los aceites lubricantes usados al tanque de almacenamiento de las instalaciones del Almacenador.
- El conductor del vehículo de transporte debe permanecer cerca y atento al sistema que controla el bombeo con el fin poder suspenderlo de inmediato en caso de emergencia.

- Terminado el bombeo, el encargado de las instalaciones debe verificar volumen recibido, mediante medición manual del mismo y confrontar la medición con las tablas de aforo correspondientes.

#### 4.6.2 Procedimiento para almacenar aceites lubricantes usados

Los aceites lubricantes usados deben ser almacenados en tanques metálicos superficiales, debidamente rotulados y localizados en una zona dotada de un dique o muro de contención secundaria, en tanques subterráneos debidamente protegidos con sistemas de doble contención enchaquetados en polietileno de alta densidad o fibra de vidrio, o en tanques dobles en materiales no corrosivos, con un mínimo de tres (3) pozos de monitoreo.

- Mediante un sistema de drenaje controlado por una válvula en los tanques de almacenamiento, el Almacenador debe drenar mensualmente los sedimentos acumulados en cada tanque.
- Estos residuos contaminados deben ser entregados a personas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental competente para realizar su disposición final de acuerdo con las normas vigentes.

#### 4.6.3 Procedimientos para despacho de aceites lubricantes usados desde las instalaciones de un Almacenador

##### 4.6.3.1 Solicitud de recolección y movilización

- La persona encargada de los aceites lubricantes usados en las instalaciones de un

Almacenador, debe identificar y solicitar la recolección y movilización de aceites usados a empresas debidamente registradas ante la autoridad ambiental competente.

##### 4.6.3.2 Ubicación del vehículo

Una vez en las instalaciones del Almacenador, el vehículo de transporte debe localizarse en la zona de almacenamiento temporal donde no cause interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida, de acuerdo con instrucciones impartidas por el encargado de las instalaciones.

##### 4.6.3.3 Preparación para el bombeo

- Antes de iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados del tanque de almacenamiento a el vehículo de transporte, se deben realizar las siguientes actividades:
- Ubicar un extintor cerca del carrotanque o sistema de almacenamiento a donde se va a realizar el bombeo.
- Ubicar vallas o conos para bloquear el tráfico, cerrando el área circundante a la zona de recibo en un radio no menor a 5 m.
- Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores.
- Verificar el cupo disponible en el tanque del vehículo de transporte, mediante el aforo físico del mismo.
- Colocar elementos de contención secundaria debajo de las conexiones realizadas para la operación de manera que se controlen posibles goteos, fugas o derrames.
- Conectar las mangueras y los equipos de succión del vehículo de transporte.

- Verificar que las mangueras queden totalmente drenadas luego de finalizar la operación.

#### 4.6.3.4 Inspección

- El conductor del vehículo de transporte y el encargado de las instalaciones, deben inspeccionar visualmente los tanques, la zona de almacenamiento y las válvulas con el fin de verificar su estado e identificar la presencia de derrames o fugas de aceite lubricante usado.
- En caso de observar alguna novedad, deben tomar las medidas correctivas necesarias y la novedad será registrada en el respectivo Reporte de Transporte de Aceite Lubricante Usado (Ver Anexo 2 Formatos Sugeridos). Si de alguna forma se ve comprometida la seguridad de la operación, se deben suspender las actividades de bombeo hasta el momento en que se pueda garantizar la seguridad de la misma. De ninguna forma se pondrán en riesgo la salud de personas o animales, así como la afectación al ambiente durante las operaciones.

#### 4.6.3.5 Bombeo

- Garantizada la seguridad de la operación, el conductor del vehículo de transporte debe ordenar al encargado de las instalaciones, el inicio del bombeo de los aceites lubricantes usados del tanque de almacenamiento de las instalaciones del Almacenador al vehículo de transporte.
- Iniciado el bombeo, el conductor del vehículo de transporte debe ubicarse cerca del sistema con el fin de poder suspender el bombeo de inmediato en caso de emergencia.

### 4.7 CONDICIONES DE SEGURIDAD

El tipo de emergencias que se pueden presentar en las instalaciones de un Almacenador son básicamente tres: goteos o fugas, derrames e incendios. Las acciones mínimas a realizar en caso de presentarse cualquiera de estas contingencias, se encuentran detalladas en el Anexo 5 Acciones a Desarrollar en Caso de Emergencia.



# **PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS EN LAS INSTALACIONES DE TRATADORES O DISPONEDORES FINALES**

ACEITE  
LUBRICANTE  
USADO

**CAPÍTULO**

**5**

## 5.1 OBJETIVO

Definir los procedimientos mínimos que deberá implementar cualquier persona natural o jurídica que realice actividades de eliminación de aceites lubricantes usados mediante procesos de tratamiento, aprovechamiento, recuperación o disposición final en la jurisdicción de la autoridad ambiental competente.

## 5.2 JUSTIFICACIÓN

Es necesario establecer las normas y los procedimientos básicos que deberán implementar las personas naturales o jurídicas que realizan actividades de disposición, eliminación de aceites lubricantes usados mediante procesos de tratamiento, aprovechamiento, recuperación o disposición con el fin de reducir los riesgos a la salud humana y al ambiente.

## 5.3 CONDICIONES Y ELEMENTOS NECESARIOS

El Tratador deberá contar en sus instalaciones con un área para el almacenamiento del aceite lubricante usado, que cumpla con las condiciones establecidas en el Capítulo 4.

### 5.3.1 Condiciones para el tratamiento

Para disminuir los impactos ambientales en el sitio de tratamiento de aceites lubricantes usados, se debe contar con un lugar adecuado que

reúna todas las condiciones necesarias para esta actividad. Para los nuevos sitios destinados a estas labores se deben contemplar, dentro de la planeación, los requisitos aquí descritos y para aquellos que ya están en funcionamiento se deben realizar todas las acciones posibles para alcanzar estos requerimientos.

Las condiciones y elementos necesarios aquí relacionados se deben encontrar en buen estado de operación para recibir, almacenar y tratar aceites lubricantes usados.

Se debe tratar por los métodos y tecnologías que minimicen el impacto ambiental y que permitan obtener un aceite lubricante usado tratado que cumpla con las concentraciones máximas permisibles. Estas tecnologías podrán requerir de Certificación de Producto por parte de un organismo acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio. Finalmente, el aceite lubricante usado tratado obtenido podrá utilizarse así:

- Como combustible para uso industrial.
- Para regeneración de bases lubricantes, mediante su recuperación y aprovechamiento por re-refinación, entendiéndose como tal la serie de procesos físico-químicos que permiten emplear nuevamente estas bases como materias primas, de acuerdo con los estándares de calidad existentes para tal fin.
- Recuperación y aprovechamiento en la fabricación de plastificantes, fluidos para temple, inmunización de maderas y cualquier otro uso, que implique exposición por humanos o animales y no afecte al ambiente.

Además deberán manejarse como un residuo peligroso, los lodos generados por el procesamiento, cumpliendo con todas las normas establecidas para este tipo de residuo, al igual que deberán tratarse o disponerse los lodos según las tecnologías establecidas para tal fin según se muestra en el Anexo 6 Disposición de Lodos Provenientes del Tratamiento de Aceites Lubricantes Usados, presentado en este Manual.

Se recomienda tomar y analizar muestras de los aceites lubricantes usados tratados, en laboratorios acreditados. Los procedimientos para la toma de muestras, preparación y análisis de laboratorio, así como el reporte y registro de cifras significativas, con el objeto de establecer el cumplimiento de los parámetros indicados, se deben regir por las normas y métodos ASTM tal como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2. Métodos ASTM para Determinación de Contaminantes en Aceites Lubricantes Usados**

ASTM	IP	TÍTULO
	120	Lead, copper and zinc in lubricating oils
D 129	61	Sulphur in petroleum products (general bomb method)
D 808		Chlorine in new and used petroleum products (Bomb method)
D 811		Chemical analysis for metals in new and used lubricating oils
D 1317	118	Chlorine in new and used lubricants
EPA	SW846	PCB's (SCREENING)
EPA	8280	PCB's – Confirmación

### 5.3.2 Elementos necesarios para el tratamiento y la disposición final

En sus instalaciones, el Tratador deberá tener los siguientes sistemas y equipos.

#### 5.3.2.1 Sistema de tuberías y válvulas

Para el bombeo de aceites lubricantes usados el sistema de tuberías y válvulas debe ser de acero.

#### 5.3.2.2 Tanques superficiales

- Fabricados en lámina metálica, con capacidad que se ajuste a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental requerido para la obtención de la Licencia Ambiental.

- Garantizar en todo momento la confinación total del aceite lubricante usado almacenado.
- Permitir el traslado por bombeo del aceite lubricante usado desde y hacia las unidades de transporte autorizadas, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas.
- Estar rotulados con las palabras ACEITE LUBRICANTE USADO en tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento.
- En caso de ser tanques verticales, el fondo debe ser inspeccionado cada tres (3) años.
- En el tanque debe rotularse la fecha de la última limpieza e inspección.

- Deben mantenerse libres de corrosión.
- Contar con un sistema de venteo tipo cuello de ganso.

### 5.3.2.3 Dique o muro de contención

- Para confinación de posibles derrames, goteos o fugas producidas por incidentes ocasionales al recibir o entregar aceites lubricantes usados, hacia o desde unidades de transporte autorizadas.
- Tener una capacidad mínima para almacenar el 100% del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales.
- El piso y las paredes deben ser construidos en material impermeable.
- Contar con un sistema de drenaje controlado que mediante una válvula permita la descarga de aguas lluvias que no estén contaminadas con aceites lubricantes usados y que eviten el vertimiento éstos de aguas contaminadas con aceites lubricantes usados a los sistemas de alcantarillado o al suelo.

### 5.3.2.4 Áreas de acceso a la zona para almacenamiento temporal

Esta área debe permitir la operación de los vehículos autorizados para la recolección y movilización.

### 5.3.2.5 Material oleofílico

Se debe contar con material oleofílico para el control de goteos, fugas y derrames con características absorbentes o adherentes u otros diseñados para este fin.

### 5.3.2.6 Sistema contra incendios

Este sistema deberá cumplir con lo establecido en el estudio de impacto ambiental requerido para la obtención de la Licencia Ambiental.

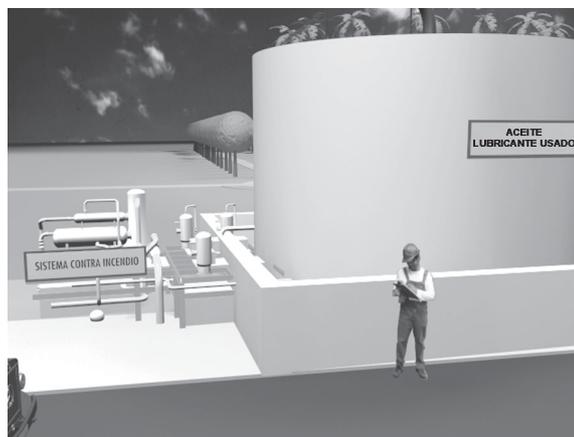


Figura 16. Sistema contra incendios

### 5.3.2.7 Elementos de protección personal

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

## 5.4 PROCEDIMIENTOS

### 5.4.1 Procedimiento para recibir aceites lubricantes usados en las instalaciones de Tratadores y/o Disponedores Finales

#### 5.4.1.1 Ubicación del vehículo

- Una vez en las instalaciones del Tratador o Disponedor Final, la unidad de transporte debe localizarse en la zona de almacenamien-

to temporal donde no cause interferencia y de tal forma que quede en posición de salida rápida, de acuerdo con instrucciones impartidas por el encargado de las instalaciones.

#### 5.4.1.2 Preparación para el bombeo

- Antes de iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados del tanque, tambores o sistema de almacenamiento desde la unidad de transporte, se deben realizar las siguientes actividades:
- Ubicar un extintor cerca del carrotanque, tambores o sistema de almacenamiento de donde se va a realizar el bombeo.
- Ubicar vallas o conos para bloquear el tráfico, cerrando el área circundante a la zona de recibo en un radio no menor a 5 m.
- Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores.
- Verificar el cupo disponible en el tanque de la unidad de transporte, mediante el aforo físico del mismo.
- Colocar elementos de contención secundaria debajo de las conexiones realizadas para la operación de manera que se controlen posibles goteos, fugas o derrames.
- Conectar las mangueras y los equipos de succión de la unidad de transporte.

#### 5.4.1.3 Inspección

- El conductor de la unidad de transporte y el encargado de las instalaciones, deben inspeccionar visualmente los tanques, la zona de almacenamiento y las válvulas y tuberías con el fin de verificar su estado y constatar que se hallen libres de fugas, filtraciones y/o derrames.

- En caso de observar alguna novedad, deben tomar las medidas correctivas necesarias y la novedad será registrada en el respectivo Reporte de Transporte de Aceite Lubricante Usado (Ver Anexo 2 Formatos Sugeridos). Si de alguna forma se ve comprometida la seguridad de la operación, se deben suspender las actividades de bombeo hasta el momento en que se pueda garantizar la seguridad. De ninguna forma se pondrán en riesgo la salud de personas o animales ni se afectará al ambiente durante las operaciones.

#### 5.4.1.4 Bombeo

- Garantizada la seguridad de la operación, el encargado de las instalaciones debe ordenar al conductor de la unidad de transporte, el inicio del bombeo de los aceites lubricantes usados al tanque de almacenamiento.
- Iniciado el bombeo, el conductor de la unidad de transporte debe permanecer cerca y atento al sistema que controla el bombeo con el fin poder suspenderlo de inmediato en caso de emergencia.
- Verificar que las mangueras queden totalmente drenadas luego de finalizar la operación.
- Terminado el bombeo, el encargado de las instalaciones debe verificar volumen recibido, mediante medición manual del mismo y confrontar la medición con las tablas de aforo correspondientes.

### 5.4.2 Almacenamiento para Tratamiento y/o Disposición Final

Los aceites lubricantes usados deben ser almacenados en tanques metálicos superficiales, debidamente rotulados y localizados en una zona dotada de un dique o muro de contención

secundaria y en todo momento dando cumplimiento a las leyes aplicables y en especial con lo dispuesto en el Decreto 0283 de 1990, en el Decreto 353 de 1991 y en el Decreto 1521 de 1998 del Ministerio de Minas y Energía y las normas que los modifiquen, complementen o sustituyan.

Mediante un sistema de drenaje controlado por una válvula en los tanques de almacenamiento, el Tratador debe drenar mensualmente los sedimentos acumulados en cada tanque.

Estos residuos contaminados deben ser entregados a personas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental competente para realizar su disposición final de acuerdo con las normas vigentes.

Las personas naturales o jurídicas que realicen actividades de disposición de aceites lubricantes usados por medio de procesos de tratamiento, aprovechamiento y/o recuperación, deberán garantizar en todo momento el cumplimiento de las concentraciones máximas definidas por las autoridades ambientales.

Los procedimientos para la toma de muestras, preparación y análisis de laboratorio, así como el reporte y registro de cifras significativas, con el objeto de establecer el cumplimiento de los parámetros indicados, se regirán por las normas y métodos ASTM (American Society for Testing and Materials).

## 5.5 DISPOSICIÓN FINAL DE ACEITES LUBRICANTES USADOS

El aceite lubricante usado, tanto desde el punto de vista de su contenido energético como de

sus muchos otros usos potenciales, es un recurso valioso. De allí que no es muy justificable su disposición final sin aprovechamiento; sin embargo, esta es una opción posible que debe considerarse y reglamentarse.

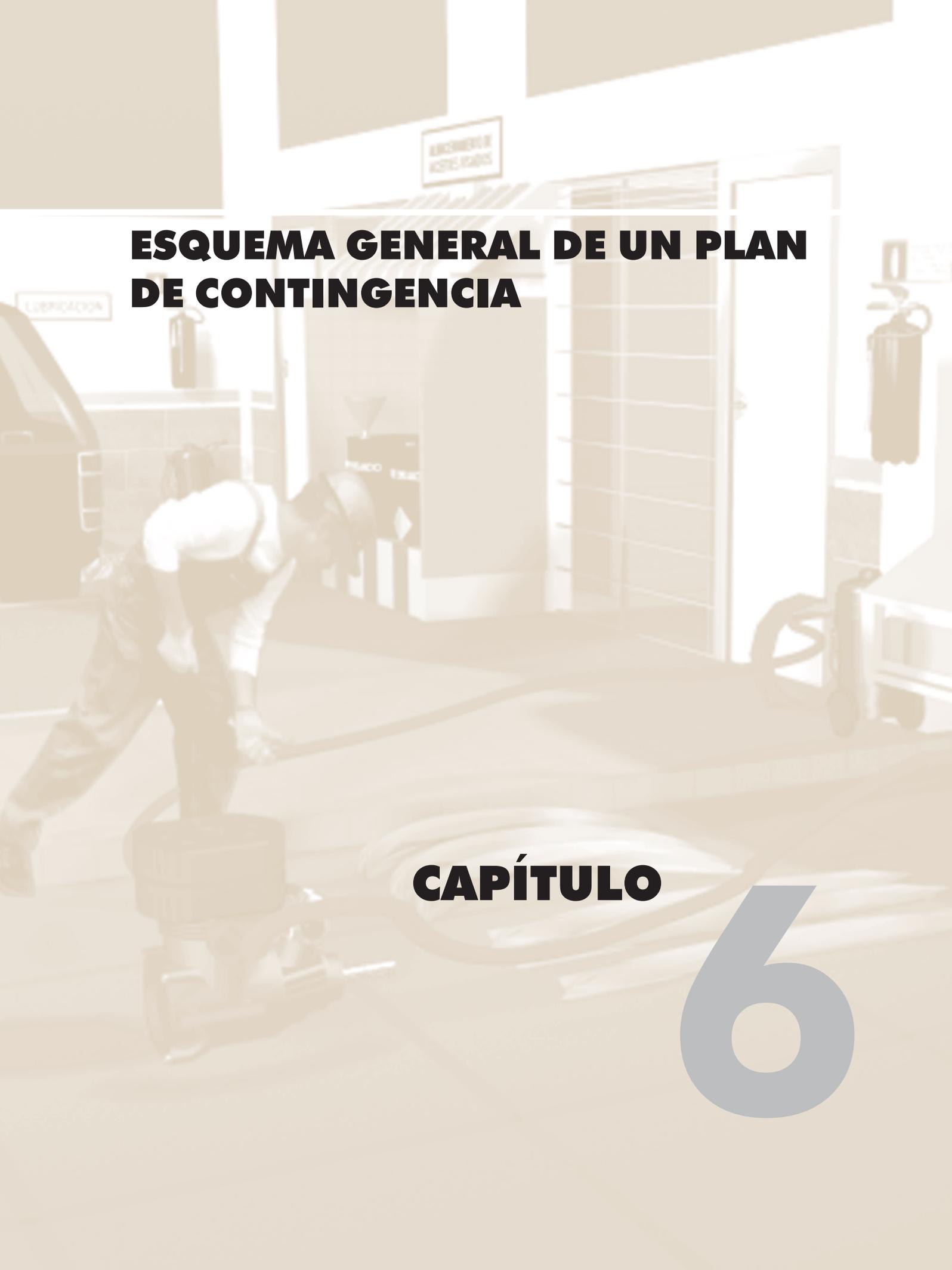
Quienes estén interesados en la disposición final de aceites lubricantes usados no tratados, tienen varias alternativas para ello:

- Disposición del aceite lubricante usado mediante encapsulamiento que asegure la confinación total y definitiva.
- Uso final como combustible en procesos de fabricación de clinker por vía húmeda o seca, siempre y cuando cuente con las aprobaciones o permisos ambientales que deba obtener para operar legalmente.
- Como combustible industrial, siempre que se opere a temperaturas superiores a 600° C.

Cualquier uso o disposición adicional deberá ser consultado previamente con la autoridad ambiental competente, con el fin de determinar su viabilidad.

## 5.6 CONDICIONES DE SEGURIDAD

El tipo de emergencias que se pueden presentar en las instalaciones de un Tratador o Disponentor Final son básicamente tres: goteos o fugas, derrames e incendios. Las acciones mínimas a realizar en caso de presentarse cualquiera de estas contingencias se encuentran especificadas en el Anexo 5 Acciones a Desarrollar en Caso de Emergencia.



**ESQUEMA GENERAL DE UN PLAN  
DE CONTINGENCIA**

**CAPÍTULO**

**6**

Cualquier empresa que participe en la cadena del aceite lubricante usado debe considerar como prioritaria y fundamental dentro de sus políticas, en relación con el mejoramiento de la calidad de sus actividades y la protección al ambiente, la formulación y aplicación de un Plan de Contingencia que cumpla tanto con la legislación colombiana vigente como con las necesidades reales de la empresa, para afrontar con éxito las eventuales situaciones de fugas, derrames, incendios o cualquier otro tipo de accidentes que se puedan presentar en la manipulación de los aceites lubricantes usados.

Un Plan de Contingencia describe las acciones que deben ser tomadas para proteger la vida humana, bienes propios y de terceros y el ambiente en el cual se desarrollan las actividades; de las amenazas originadas por el hombre, la industria o la naturaleza. Es un documento que establece los mecanismos y acciones de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y eficaz, un derrame, incendio o accidente. En él se definen las funciones y personas que intervienen en la operación, se provee información básica sobre posibles áreas afectadas y los recursos susceptibles de sufrir consecuencias de la contaminación.

El Plan de Contingencia con los componentes que se indican a continuación, está acorde con lo establecido en el Decreto 321 del 17 de febrero de 1999, por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.

El que manipule aceites lubricantes usados; es decir, los genere, acopie, transforme, refine, pro-

cese o elimine, debe elaborar el Plan de Contingencia respectivo, mantenerlo actualizado y en conocimiento de las entidades y personas que participan directamente de dicha actividad; adicionalmente debe darlo a conocer y presentarlo para su aprobación a la autoridad ambiental que le corresponda.

Este Plan debe incluir como mínimo los cinco aspectos señalados a continuación.

## 6.1 PANORAMA DE RIESGOS AMBIENTALES

Se debe establecer el origen de las amenazas (operacionales, fenómenos naturales, exógenos), el tipo de amenazas (fuga, derrame, ignición, manipulación, explosión, sabotaje, otra) y los escenarios de riesgos (situaciones en que puede ocurrir un accidente). Deben describir las zonas sensibles a ser afectadas ante un derrame del aceite lubricante usado almacenado, analizando el comportamiento del mismo (presentar detalles del comportamiento del derrame, en un plano con vista de planta a escala 1:100 o mayor según se requiera).

## 6.2 PLAN ESTRATÉGICO

Contiene la filosofía, objetivos, alcance, cobertura geográfica, estructura organizacional, asignación de responsabilidades y niveles de respuesta, el cual deberá ser difundido a todos los empleados de la compañía movilizadora, dejando constancia por escrito, mediante actas, tanto de su difusión como de las diferentes actividades que se realicen en cumplimiento de este.

El Plan Estratégico debe considerar:

- La acción participativa y la utilización de recursos estratégicos disponibles.
- Organización y coordinación.
- Los planes de contingencia locales y los planes de ayuda mutua.
- El apoyo de terceros, las prioridades de protección, la responsabilidad en la atención del evento.
- Los entrenamientos y simulacros.
- La evaluación y actualización del Plan.
- El análisis de riesgos.
- La capacidad de respuesta.
- Reportes y ajustes.

### 6.3 PLAN OPERATIVO

Contiene los procedimientos básicos de operación o plan de acción, asumiendo que el Plan Estratégico funcionará como se formuló. Se requiere definir los procedimientos de respuesta en caso de un incidente o desastre y las acciones necesarias para restablecer la normalidad después de ser controlada.

El Plan Operativo debe contemplar:

- Las bases y los mecanismos de reporte inicial de las emergencias que ocurran.

- Mecanismo de notificación.
- Mecanismo de evaluación de las emergencias y activación de la atención de estas.
- Equipos mínimos requeridos para atención de la emergencia en primera instancia.
- Convenios o acuerdos para contar con equipos de otras entidades.
- Recurso humano entrenado para la atención de la emergencia.
- Difusión del Plan a todos los empleados.
- Sistema para informar a los medios de comunicación.
- Reportes y ajustes.

### 6.4 PLAN INFORMATIVO

Se requiere definir los mecanismos y procedimientos para la notificación de la emergencia, tanto a las personas afectadas como a las autoridades y entidades interesadas, así como de la información generada durante y después de la misma.

### 6.5 RECURSOS DEL PLAN

Se requiere definir los elementos, equipos y personal necesario para afrontar la emergencia; así como la definición de los sitios en donde se encuentran las instituciones, autoridades o entes de apoyo.



LA MAQUINARIA Y LOS  
ACCESORIOS MASIVOS

# BIBLIOGRAFÍA

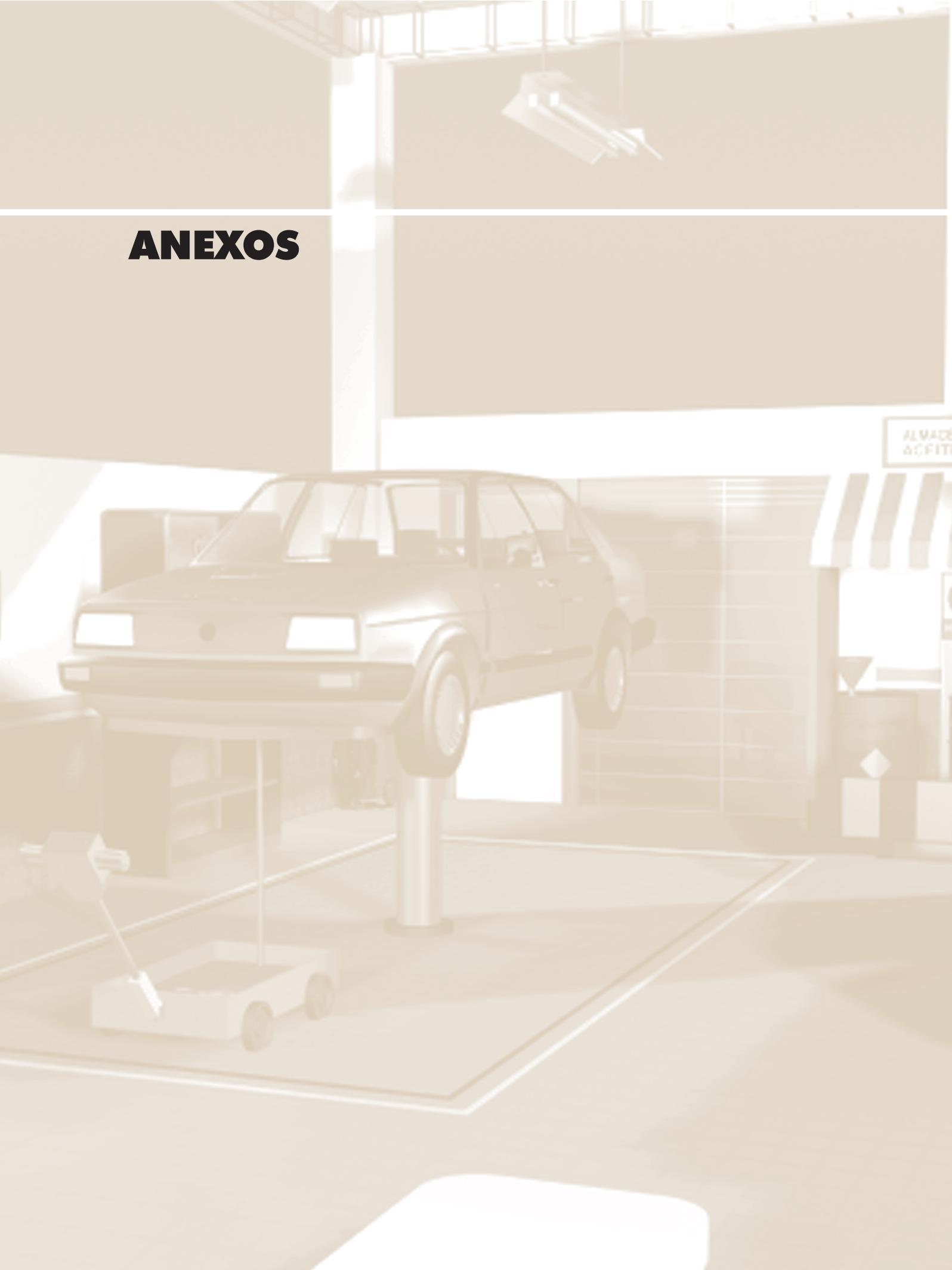


- 
- Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión de Aceites Usados.- DAMA-CAR, 2003
  - Guía para el Manejo Integral de Aceites Usados.- Departamento Administrativo del Medio Ambiente, Area Metropolitana del Valle de Aburrá, Cornare, Corantioquia, Corpourabá, Secretaría del Medio Ambiente de Medellín, Fendipetróleo Seccional Antioquia y Chocó, Fundación Coraje, octubre de 2004.
  - Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos.- MAVDT, Consejo Colombiano de Seguridad.
  - Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas.- Reglamentación Modelo. Vols. 1 y 2.- 13ª ed. Revisada. Naciones Unidas-2003
  - Lubricantes y Especialidades Afines, 11ª ed. EXXON, 1982
  - Utilización de Aceites Usados como Energéticos en Procesos de Combustión.- UPME, Lupien Rosenberg et Associès, 2000
  - Generación de Aceites Usados en Colombia - UPME, Lupien Rosenberg et Associès, 1999.
  - Evaluación Económica del Proyecto de Norma para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos - CYDEP Ltda. 2005
  - New Technologies for Used Oils and Lubricants Reprocessing and Regeneration.- International Center for Science and High Technology, Moscú, 2003
  - Disposing of used lubricating oils.- CONCAWE Review, vol. 9, Nº 2, 2000
  - Ficha Técnica de aceites usados. LAHCORP, 2000
  - Linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili per la rigenerazione degli olio usati.- Gru-

- po Técnico Ristretto (GTR), IPPC. Roma, 2004
- Used Lubricants Disposal in the EU.- TOTAL, 2003
  - Movilidad Limpia para la ciudad de Medellín.- Secretaría del Medio Ambiente de Medellín, 2005
  - NTC 2050: Código Eléctrico Colombiano
  - Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.- Resolución 18 0398/04 del MME.
  - Ministerio de Minas y Energía, Decreto 0283 de 1990 Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carrotanques de petróleo crudo.
  - Ministerio de Minas y Energía, Decreto 0353 de 1991 Por el cual se reglamenta la Ley 26 de 1989 y se modifica parcialmente el Decreto 283 de 1990.
  - Ministerio de Minas y Energía, Decreto 1521 de 1998 Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo y transporte y distribución de combustible líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio.
  - Ministerio de Transporte, Decreto 1609 de 2002 Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
  - Ministerio de Transporte, Decreto 0321 de 1999 por el cual se adopta el Plan de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas. Derrame en aguas marinas, fluviales y lacustres.
  - Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente, Resolución 1188 de 2003 Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital.
  - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Resolución 1446 de 2005 Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho usados y las condiciones técnicas para realizar la misma.
  - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Decreto 4741 de 2005 Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
  - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Decreto 1443 de 2004 Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos y se toman otras determinaciones.
  - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Decreto 4299 de 2005 Por el cual se reglamenta el Art. 61 de la ley 812 de 2003 y se establecen otras disposiciones.
  - Congreso Nacional. República de Colombia. Ley 430 de 1998 Por medio de la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.



# ANEXOS



## ANEXO 1 NORMATIVIDAD

NORMA	ENTIDAD	DISPOSICIÓN
Decreto Ley 2811 de 1974	Congreso de la República	Por medio del cual se expide el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 9 de 1979	Congreso de la República	Código Sanitario Nacional.
Ley 99 de 1993	Congreso de la República	Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones.
Ley 253 de 1996	Congreso de la República	Por medio de la cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
Ley 336 de 1996	Congreso de la República	Disposiciones Generales para los Modos de Transporte
Ley 400 de 1997	Congreso de la República	Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismorresistentes.
Ley 430 de 1998	Congreso de la República	Por medio de la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 02 de 1982	Ministerio de Salud	Por medio del cual se reglamenta el Código de Recursos Naturales Renovables en lo referente a calidad del aire.
Decreto 1594 de 1984	Ministerio de Salud	Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 9ª de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
Resolución 1936 de 1987	Superintendencia de Industria y Comercio	Oficializa la NTC 2050 como Código Eléctrico Nacional Colombiano.

NORMA	ENTIDAD	DISPOSICIÓN
Decreto 919 de 1989	Ministerio del Interior	Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
Decreto 283 de 1990	Ministerio de Minas y Energía	Reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución, de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carrotaques.
Decreto 353 de 1991	Ministerio de Minas y Energía	Por el cual se reglamenta la Ley 26 de 1989 que dicta algunas disposiciones sobre la distribución de combustible líquidos derivados del petróleo y se modifica parcialmente el Decreto 283 de 1990.
Decreto 948 de 1995	Ministerio de Ambiente	Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 23 de 1973, el Decreto 2811 de 1974, la Ley 9ª de 1979 y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
Decreto 33 de 1998	Ministerio de Desarrollo Económico	Por medio de la cual se adoptan las Normas Sismo Resistentes. NSR-98.
Decreto 1521 de 1998	Ministerio de Minas y Energía	Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo y transporte y distribución de combustible líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio.
Decreto 321 de 1999	Ministerio del Interior	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia para atender eventos de derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.
Decreto 173 de 2001	Ministerio de Transporte	Por el cual se reglamenta el servicio público de transporte terrestre automotor de carga.
Decreto 1609 de 2002	Ministerio de Transporte	Por medio del cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Resolución 898 de 1995	Ministerio del Medio Ambiente	Por la cual se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial.

NORMA	ENTIDAD	DISPOSICIÓN
Resolución 415 de 1998	Ministerio del Medio Ambiente.	Por medio de la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma.
Resolución 2499 de 2002	Ministerio de Transporte	Por el cual se establece la ficha técnica para el formato único de manifiesto de carga.
Resolución 5457 de 2002	Ministerio de Transporte	Por la cual se modifica el Decreto 2499 de 2002.
Resolución 058 de 2002	Ministerio del Medio Ambiente	Por medio de la cual se establecen normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.
Resolución 886 de 2004	Ministerio del Medio Ambiente	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 058 de 2002.
Resolución 1446 de 2005	Ministerio del Medio Ambiente	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma.
Decreto 1220 de 2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
Decreto 4741 de 2005	Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Transporte	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

## LEY 430 DE 1998

Diario Oficial No. 43.219, de 21 de enero de 1998

Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

### EL CONGRESO DE COLOMBIA DECRETA:

#### CAPITULO I.

#### OBJETO, PRINCIPIOS, PROHIBICION, TRAFICO ILICITO E INFRAESTRUCTURA

##### ARTICULO 1o. OBJETO.

La presente ley tendrá como objeto, regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos, así mismo regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera técnica y científica la introducción de estos residuos, regula las sanciones en la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de esta ley y se permite la utilización de los aceites lubricantes de desechos, con el fin de producir energía eléctrica.

##### ARTICULO 2o. PRINCIPIOS.

Con el objeto de establecer el alcance y contenido de la presente ley se deben observar los siguientes principios:

1. Minimizar la generación de residuos peligrosos, evitando que se produzcan o reduciendo sus características de peligrosidad.
2. Impedir el ingreso y tráfico ilícito de residuos peligrosos de otros países, que Colombia no esté en capacidad de manejar de manera racional y representen riesgos exclusivos e inaceptables.
3. Diseñar estrategias para estabilizar la generación de residuos peligrosos en industrias con procesos obsoletos y contaminantes.
4. Establecer políticas e implementar acciones para sustituir procesos de producción contaminantes por procesos limpios, inducir la innovación tecnológica o la transferencia de tecnologías apropiadas, formar los recursos humanos especializados de apoyo, estudiar y aplicar los instrumentos económicos adecuados a las condiciones nacionales, para inducir al cambio en los procesos productivos y en los patrones de consumo.

5. Reducir la cantidad de residuos peligrosos que deben ir a los sitios de disposición final, mediante el aprovechamiento máximo de las materias primas, energía y recursos naturales utilizados, cuando sea factible y ecológicamente aceptable los residuos derivados de los procesos de producción.
6. Generar la capacidad técnica para el manejo y tratamiento de los residuos peligrosos que necesariamente se van a producir a pesar de los esfuerzos de minimización.
7. Disponer los residuos con el mínimo impacto ambiental y a la salud humana, tratándolos previamente, así como a sus afluentes, antes de que sean liberados al ambiente.

### ARTICULO 3o. PROHIBICION.

<Artículo CONDICIONALMENTE EXEQUIBLE> Ninguna persona natural o jurídica podrá introducir o importar desechos peligrosos sin cumplir los procedimientos establecidos para tal efecto en el Convenio de Basilea y sus anexos.

#### **<Jurisprudencia Vigencia> Corte Constitucional**

- Artículo declarado CONDICIONALMENTE EXEQUIBLE, mediante Sentencia C-771-98 de 10 de diciembre de 1998, Magistrado Ponente Dr. Carlos Gaviria Díaz, siempre y cuando se entienda que las sustancias peligrosas a que ellos aluden son, además de las señaladas expresamente en el artículo 81 de la Constitución, todas aquéllas que no pudiendo ser manejadas en una forma apropiada resulten lesivas de derechos fundamentales tales como la salud, vida e integridad física de las personas, el medio ambiente o cualquier otro, por la Corte Constitucional.

### ARTICULO 4o. TRAFICO ILICITO.

<Artículo CONDICIONALMENTE EXEQUIBLE> Quien pretenda introducir carga en la cual se detecte la presencia de desechos peligrosos al territorio nacional o introduzca ilegalmente esta carga, deberá devolverla sin ninguna dilación y bajo su exclusiva responsabilidad, sin perjuicio de las sanciones penales a que haya lugar.

#### **<Jurisprudencia Vigencia> Corte Constitucional**

- Artículo declarado CONDICIONALMENTE EXEQUIBLE, mediante Sentencia C-771-98 de 10 de diciembre de 1998, Magistrado Ponente Dr. Carlos Gaviria Díaz, siempre y cuando se entienda que las sustancias peligrosas a que ellos aluden son, además de las señaladas expresamente en el artículo 81 de la Constitución, todas aquéllas que no pudiendo ser manejadas en una forma apropiada resulten lesivas de derechos fundamentales tales como la salud, vida e integridad física de las personas, el medio ambiente o cualquier otro, por la Corte Constitucional.

**ARTICULO 5o. INFRAESTRUCTURA.**

<Artículo CONDICIONALMENTE EXEQUIBLE> El Gobierno Nacional dotará a las autoridades aduaneras de comercio exterior y ambientales, de todos los mecanismos y procedimientos necesarios para detectar irregularidades en los procedimientos de importación de desechos peligrosos utilizados como materias primas secundarias o desechos peligrosos destinados a su eliminación en el territorio nacional y dotará a las zonas francas y portuarias de laboratorios especiales y el personal técnico especializado, con el objeto de analizar los productos y materiales que allí se reciban y poder detectar y rechazar de manera técnica y científica el tráfico ilícito de los elementos, materiales o desechos peligrosos, de los cuales no tengan razones técnicas y científicas y que no serán manejados de forma racional de acuerdo con lo establecido en el Convenio de Basilea.

**<Jurisprudencia Vigencia> Corte Constitucional**

- Artículo declarado CONDICIONALMENTE EXEQUIBLE, mediante Sentencia C-771-98 de 10 de diciembre de 1998, Magistrado Ponente Dr. Carlos Gaviria Díaz, siempre y cuando se entienda que las sustancias peligrosas a que ellos aluden son, además de las señaladas expresamente en el artículo 81 de la Constitución, todas aquellas que no pudiendo ser manejadas en una forma apropiada resulten lesivas de derechos fundamentales tales como la salud, vida e integridad física de las personas, el medio ambiente o cualquier otro, por la Corte Constitucional.

**CAPITULO II.  
RESPONSABILIDAD****ARTICULO 6o. RESPONSABILIDAD DEL GENERADOR.**

<Artículo CONDICIONALMENTE EXEQUIBLE> El generador será responsable de los residuos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.

**PARAGRAFO.**

El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos de la presente ley se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

**<Jurisprudencia Vigencia> Corte Constitucional**

- Artículo declarado CONDICIONALMENTE EXEQUIBLE, mediante Sentencia C-771-98 de 10 de diciembre de 1998, Magistrado Ponente Dr. Carlos Gaviria Díaz, siempre y cuando se entienda que las sustancias peligrosas a que ellos aluden son, además de las señaladas expresamente en el artículo 81 de la Constitución, todas aquellas que no pudiendo ser manejadas en una forma apropiada resulten lesivas de derechos fundamentales tales como la salud, vida e integridad física de las personas, el medio ambiente o cualquier otro, por la Corte Constitucional.

**ARTICULO 7o. SUBSISTENCIA DE LA RESPONSABILIDAD.**

La responsabilidad integral del generador subsiste hasta que el residuo peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo.

**ARTICULO 8o. RESPONSABILIDAD DEL RECEPTOR.**

El receptor del residuo peligroso asumirá la responsabilidad integral del generador, una vez lo reciba del transportador y haya efectuado o comprobado el aprovechamiento o disposición final del mismo.

**PARAGRAFO 1o.**

Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento o disposición final de residuo el receptor es solidariamente responsable con el generador.

**PARAGRAFO 2o.**

La responsabilidad de que trata este artículo incluye el monitoreo, el diagnóstico y remediación del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas en caso de que se presente contaminación por estos residuos.

**ARTICULO 9o. CONTENIDO QUIMICO NO DECLARADO.**

El generador continuará siendo responsable en forma integral por los efectos ocasionados a la salud o al ambiente, de un contenido químico o biológico no declarado al receptor y a la autoridad ambiental.

**CAPITULO III.  
OTRAS DISPOSICIONES****ARTICULO 10.**

Es obligación del generador o productor de los residuos peligrosos realizar la caracterización físico-química de los mismos a través de laboratorios especiales debidamente autorizados por los organismos competentes e informar a las personas naturales o jurídicas que se encarguen del almacenamiento, recolección y transporte, tratamiento o disposición final de los mismos.

**ARTICULO 11. VIGILANCIA Y CONTROL.**

La autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, en coordinación con las autoridades sanitarias, policivas, de comercio exterior y de aduanas según sea el caso, deberán cumplir las funciones propias de vigilancia y control en concordancia con lo establecido en la presente ley.

## **ARTICULO 12. ACEITES LUBRICANTES DE DESECHO.**

La utilización de aceites lubricantes de desecho para la generación de energía eléctrica sólo se permitirá si son generados en el país y con el cumplimiento de las condiciones y requisitos que para el efecto establezcan las autoridades competentes. El Gobierno Nacional establecerá mecanismos que permitan impulsar la utilización de este tipo de tecnologías.

## **ARTICULO 13. SANCIONES.**

En caso de violación a las prohibiciones definidas en la presente ley, las autoridades ambientales de su jurisdicción impondrán las sanciones previstas en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias, sin perjuicio de la sanción penal respectiva.

## **ARTICULO 14. VIGENCIA.**

La presente ley rige a partir de la fecha de su promulgación y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

Ministerio de Justicia y del Derecho, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio del Medio Ambiente

### **RESOLUCIÓN 415 DE 1998**

#### **Por la cual se actualiza el Plan de Formación y Capacitación de Servidores Públicos.**

El Director del Departamento Administrativo de la Función Pública, en uso de las facultades legales y en especial las conferidas por el artículo 3° literal e) numeral 1 del Decreto ley 1567 de 1998, y

#### **CONSIDERANDO:**

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1567 de 1998, corresponde al Gobierno Nacional, mediante el Plan Nacional de Formación y Capacitación, orientar la formulación de los planes institucionales que deben elaborar las entidades públicas;

Mediante el Decreto 682 de fecha 16 de abril de 2001 el Gobierno adoptó el Plan Nacional de Formación y Capacitación formulado por el Departamento Administrativo de la Función Pública y la Escuela Superior de Administración Pública, ESAP;

De conformidad con el Decreto 1567 de 1998, corresponde al Departamento Administrativo de la Función Pública formular y actualizar el Plan Nacional de Formación y Capacitación, conjuntamente con la Escuela Superior de Administración Pública;

Se hace necesario actualizar el Plan Nacional de Formación y Capacitación para adaptarlo a los requerimientos que en materia de formación y capacitación deben acreditar los empleados para cumplir con eficiencia los objetivos del citado Plan y las políticas del Gobierno Nacional; Mediante documento del 16 de julio de 2003, el Director del Departamento Administrativo de la Función Pública y el Director de la Escuela Superior de Administración Pública establecieron los criterios y orientaciones que actualizan el Plan Nacional de Formación y Capacitación a los nuevos requerimientos, los cuales deberán ser tenidos en cuenta por las entidades en la Formulación de sus programas específicos de formación y capacitación,

## **RESUELVE:**

### **Artículo 1°.**

Adoptar el documento mediante el cual se actualiza el Plan Nacional de Formación y Capacitación, suscrito por el Departamento Administrativo de la Función Pública y la Escuela Superior de Administración Pública a que hace referencia la parte motiva de esta resolución, el cual hace parte integral del presente acto administrativo.

### **Artículo 2°.**

La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación.

## **RESOLUCIÓN 1446 DE 2005**

Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma.

La Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en ejercicio de sus funciones legales, y en especial las conferidas en los numerales 2, 10, 11 y 14 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993, y el artículo 24 del Decreto 948 de 1995 modificado por el artículo 1° del Decreto 1697 de 1997, y

## **CONSIDERANDO:**

Que mediante la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998 de esta entidad, se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma;

Que la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible de este Ministerio consultó estudios realizados sobre el uso y tratamiento de aceites de desecho o usados como son el Estudio sobre el Manejo de los Aceites Usados en Colombia (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla), el estudio de la Unidad de Planeación Minero Energético denominado "Utilización en Colombia de Aceites Usados como Energéticos en Procesos de Combustión Segunda Fase", los realizados sobre aceites usados en el Valle de Aburrá por el Área Metropolitana, el denominado Análisis del Aceite Usado en Vermont, Estudio

de emisiones de aceites usados en hornos preparado por la Agencia de los Recursos Naturales de Vermont (con la participación del Departamento de Conservación Ambiental, la División de Control de la Contaminación del Aire y la División para el Manejo de Materiales Peligrosos), así como también el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión de Aceites Usados publicado por el DAMA y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca;

Que esta consulta le permite al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial establecer nuevas alternativas para el aprovechamiento como combustible de los aceites de desecho o usados en el territorio nacional;

Que la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible considera viable establecer modificaciones a los requisitos contemplados en Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, para los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma;

Que en merito de lo expuesto,

## RESUELVE:

### Artículo 1°.

Modifíquese el artículo primero de la Resolución 415 del 13 de marzo 1998 el cual quedará así:

### “Artículo 1°.

Para la aplicación de la presente resolución, se adoptan las siguientes definiciones:

**Aceite de Desecho o Usado:** Todo aceite lubricante, de motor, de transmisión o hidráulico con base mineral o sintética de desecho que por efectos de su utilización, se haya vuelto inadecuado para el uso asignado inicialmente. Estos aceites son clasificados como residuo peligroso por el anexo I, numerales 8 y 9 del Convenio de Basilea, el cual fue ratificado por Colombia mediante la Ley 253 de enero 9 de 1996.

**Aceite Usado Tratado:** Entiéndase como aceite usado tratado aquel que ha sido sometido mediante medios físicos, químicos o biológicos a un proceso de limpieza de elementos tales como sedimentos, compuestos de cloro, metales pesados, solventes y otros elementos provenientes de aditivos y de usos originales como aceite lubricante en vehículos o sistemas industriales, a excepción de aquellos usados como aceites dieléctricos en transformadores, equipos de refrigeración, entre otros, hasta niveles aceptables de tal forma que pueden ser usados para su aprovechamiento energético como combustibles en actividades industriales.

**Almacenador:** Persona natural o jurídica que cuenta con los permisos requeridos por las autoridades competentes de conformidad con la normatividad vigente, y que en desarrollo de su actividad almacena y comercializa aceites usados.

Procesador o Tratador: Persona natural o jurídica que debidamente autorizada por la autoridad ambiental competente recibe y trata aceites usados para transformarlos de residuos a productos para su adecuado aprovechamiento mediante procesos de combustión, re-refinanciación, producción de bases plastificantes o cualquier proceso aprobado mediante la Licencia Ambiental por la autoridad ambiental competente.

Mezcla o Blending: Hace relación a la mezcla de aceite usado con otros tipos de combustible como fuel oil (diésel, combustóleo) o crudos con bajas concentraciones de azufre, que permiten una mayor fluidez y ganancia calorífica.

Tratamiento Primario: Es el dado al aceite usado a través de un proceso de sedimentación (centrifugación o flotación, o uso de métodos químicos) y filtración.

Tratamiento Secundario: Es aquel en el cual mediante procesos químicos o térmicos son removidos en un porcentaje no menor al 80% los metales pesados y los compuestos de cloro, el agua y los solventes orgánicos.”

## **Artículo 2°.**

Modifícase el artículo segundo de la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998 el cual quedará así:

### **“Artículo 2°.**

Requisitos y condiciones para aprovechar el aceite de desecho o usado generado en el país, como combustible:

- Para el aceite usado sin tratar
  - a) En el caso de calderas y hornos de tipo industrial o comercial, se podrá emplear mezclado con otros combustibles, en una proporción menor o igual al 5% en volumen de aceite usado;
  - b) En hornos cementeros, en la industria metalúrgica o en plantas de generación de energía, siempre y cuando tengan sistemas de control de emisiones de material particulado de alta eficiencia (mayor al 95%), como combustible único o mezclado con otros tipos de combustibles en cualquier proporción;
  - c) En ninguno de los casos anteriores, el aceite usado podrá contener concentraciones de bifenilos policlorados (PCB) o terfenilos policlorados (PCT) mayores a 50 ppm ni concentración de halógenos totales (expresado como HCl) mayores a 1.000 ppm.
- Para el aceite usado tratado
  - a) En calderas y hornos de tipo industrial o comercial, se podrá emplear mezclado con otros combustibles, teniendo en cuenta los porcentajes y los límites máximos de contaminantes consagrados en la tabla prevista en el presente artículo;

- b). Debe tener como mínimo tratamiento primario;
- c) Los sistemas o equipos de alimentación de combustible deberán poseer mecanismos para su pulverización o atomización y control de alimentación de oxígeno.

**Tabla de porcentaje para mezcla y límites máximos de contaminantes en aceites usados tratados**

Contaminante	Máxima concentración de contaminante (ppm)	
	Para mezcla hasta del 40%	Para mezcla hasta del 80%
PCB's	15	5
Halógenos orgánicos totales (como HCl)	650	400
Halógenos totales (como HCl)	800	500
Cadmio	2	1
Cromo	8	3
Plomo	50	10
Arsénico	2	1
Níquel	1.5	1
Zinc	120	60
Estaño	5	3
Bario	3	1
Punto de chispa (°F, valor mínimo)	> 170	> 170

La toma y preparación de muestras, análisis de laboratorio y registro de la información deberá realizarse siguiendo los procedimientos y técnicas establecidas en las normas y métodos ASTM"

**Artículo 3°.**

El Tratador y el Almacenador de aceites de desecho o usados deberán realizar cada cuatro (4) meses la caracterización del aceite usado tratado o sin tratar según el caso, en el cual se determine la totalidad de los parámetros señalados en la tabla prevista en el artículo segundo de la presente resolución, cuyos resultados deben ser remitidos a la autoridad ambiental competente. La toma de muestras y caracterización del aceite usado tratado o sin tratar, deberá ser realizada por un laboratorio que cuente con la capacidad analítica y con el personal idóneo debidamente capacitado. Dicho laboratorio deberá diligenciar un formato de custodia de muestras. El Tratador y el Almacenador deberán archivar hasta por tres (3) años los resultados de los análisis de laboratorio practicados a

los aceites usados. Tal archivo debe estar a disposición de las autoridades ambientales cuando estas así lo requieran. Parágrafo. Las actividades, obras o industrias consumidoras del aceite usado en sus dos modalidades tratado y sin tratar, deberán obtener del Almacenador o del Tratador los resultados de las caracterizaciones realizadas para la verificación de la calidad del aceite usado que está consumiendo y el cumplimiento de los requisitos y estándares requeridos, y tenerlos a disposición de la autoridad ambiental.

#### **Artículo 4°.**

La violación a lo dispuesto en la presente disposición dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar, de conformidad con lo consagrado en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993.

#### **Artículo 5°.**

La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial, y deroga el artículo tercero de la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998.

## ANEXO 2 FORMATOS SUGERIDOS

### 1. FORMATO DE INSCRIPCIÓN PARA ACOPIADORES \*

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: \_\_\_\_\_

C.C. O NIT.: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

TELÉFONO: \_\_\_\_\_

#### CUENTA CON ALGÚN PERMISO ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE:

LICENCIA AMBIENTAL \_\_\_\_\_ PLAN DE MANEJO AMBIENTAL \_\_\_\_\_

VERTIMIENTOS \_\_\_\_\_ CONCESIÓN DE AGUAS \_\_\_\_\_ AVISOS Y VALLAS

CENTRO DE DIAGNÓSTICO \_\_\_\_\_ OTRO \_\_\_\_\_

#### VOLUMEN DE ACEITE LUBRICANTE USADO ACOPIADO:

GALONES / MES: \_\_\_\_\_

#### TIPO DE ACOPIADOR:

TALLER \_\_\_\_\_ SERVITECA \_\_\_\_\_ ESTACIÓN DE SERVICIO \_\_\_\_\_ INDUSTRIA \_\_\_\_\_

OTRO (ESPECIFICAR): \_\_\_\_\_

#### TIPO DE ACEITE LUBRICANTE USADO:

AUTOMOTOR \_\_\_\_\_ HIDRÁULICO \_\_\_\_\_ INDUSTRIAL \_\_\_\_\_ DIELÉCTRICO \_\_\_\_\_

OTRO (ESPECIFICAR): \_\_\_\_\_

#### SISTEMA DE ACOPIO DEL RESIDUO:

TAMBORES DE 55 GALONES \_\_\_\_\_ TANQUES \_\_\_\_\_

OTRO (ESPECIFICAR): \_\_\_\_\_

#### NOMBRE DEL TRANSPORTADOR QUE REALIZA LA RECOLECCIÓN:

\_\_\_\_\_

#### NOMBRE, FIRMA Y CEDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL:

\_\_\_\_\_

\* Sugerido para las autoridades ambientales que cuentan con registro para los Acopiadores de Aceites Lubricantes Usados

## 2. FORMATO DE REGISTRO AMBIENTAL PARA EL TRANSPORTE DEL ACEITE LUBRICANTE USADO\*

La información de la actividad debe ser consignada de manera clara y precisa en cada uno de los puntos solicitados a continuación. En caso de requerirse espacio adicional se pueden utilizar hojas anexas.

FORMATO DE REGISTRO AMBIENTAL PARA EL TRANSPORTE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS						
Nombre o razón social de la actividad:						
No. Identificación		Expedida en:			Nit:	
Ciudad / Depto:	Dirección	Teléfono:	Fax:	Apartado Aéreo	Correo Electrónico	
Fecha de solicitud	Día:	Mes:	Año:	Registro No:		
Fecha de Iniciación de la actividad de transporte				Día:	Mes:	Año:
1. Descripción de la actividad de transporte (incluir como mínimo el tipo de vehículos, modelos, placas, marcas y capacidades. Se deben anexar fotografías).						
2. Descripción de la maquinaria, equipos y herramientas utilizadas para el cargue, transporte y descargue de aceites lubricantes usados.						
3. Indicar los lugares que serán utilizados para el lavado, limpieza y mantenimiento de las unidades de transporte, los cuales deben contar con un sistema para el tratamiento de aguas residuales y el permiso de vertimientos respectivo.						
4. Indicar los lugares de disposición final o entrega y su utilización.						
Nombre del Representante Legal		Cargo:	Dirección:		Firma:	
Mediante la firma y presentación de éste documento, certifico que conozco y que me comprometo a dar cumplimiento a la normatividad aplicable al transporte de mercancías peligrosas y en especial a lo consagrado en el Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados.						

\* Documento recomendado para los Transportadores de Aceites Lubricantes Usados

3. FORMATO DE REPORTE DE TRANSPORTE DEL ACEITE LUBRICANTE USADOS

<b>DATOS DEL ACOPIADOR</b>	
NOMBRE DEL ACOPIADOR	
TELÉFONO	FAX
	C.C / NIT.
DIRECCIÓN	
CIUDAD O MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
<b>RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN</b>	
NOMBRE DE QUIEN ENTREGA	CARGO
TIPO, CANTIDAD Y SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DEL RESIDUO	
AUTOMOTOR <input type="checkbox"/> HIDRÁULICO <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> DIELECTRICO <input type="checkbox"/>	
TANQUES <input type="checkbox"/> OTROS (ESPECIFICAR) <input type="checkbox"/>	FECHA DE ENTREGA (D, M, A)
FIRMA DE QUIÉN ENTREGA	OBSERVACIONES
	ENTREGA (GALONES)
	HORA DE ENTREGA

<b>DATOS DEL TRANSPORTADOR</b>	
NOMBRE DEL TRANSPORTADOR	TELÉFONO
	FAX
DIRECCIÓN	C.C / NIT.
CIUDAD O MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
<b>IDENTIFICACIÓN Y TIPO DE VEHÍCULO</b>	
PLACA	CAMIÓN CARROTANQUE OTROS (ESPECIFICAR)
NOMBRE DEL CONDUCTOR	C.C / NIT.
FECHA DE TRANSPORTE (D, M, A)	
OBSERVACIONES	FIRMA DE QUIEN ENTREGA

<b>DATOS DEL RECEPTOR</b>	
NOMBRE DEL RECEPTOR	
ALMACENADOR <input type="checkbox"/> TRATADOR <input type="checkbox"/> DISPONEDOR FINAL <input type="checkbox"/>	C.C / NIT.
TELÉFONO	
DIRECCIÓN	
FAX	
CIUDAD O MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
<b>RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN</b>	
NOMBRE DE QUIEN RECIBE	CARGO
<b>TIPO, CANTIDAD Y SISTEMA DE ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO O DISPOSICIÓN FINAL</b> AUTOMOTOR <input type="checkbox"/> HIDRÁULICO <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> DIELECTRICO <input type="checkbox"/>	
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO O DISPOSICIÓN FINAL	RECIBO (GALONES)
FIRMA DE QUIEN RECIBE	HORA DE RECIBO
OBSERVACIONES	

Estos formatos son propiedad patrimonial del DAMA y se ha autorizado el uso de las mismas para la presente edición del Manual.

## ANEXO 3

### HOJA DE SEGURIDAD DE LOS ACEITES LUBRICANTES USADOS

#### CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DE LOS ACEITES LUBRICANTES USADOS<sup>1</sup>

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, % en 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

#### CONTAMINANTES GENERALMENTE PRESENTES EN ACEITES LUBRICANTES USADOS

CONTAMINANTE	ORIGEN	CONCENTRACIÓN (ppm)
Bario	Aditivos detergentes	Menor a 100
Calcio	Aditivos detergentes	1000 – 3000
Plomo	Gasolina plomada – desgaste de piezas	100 – 1000
Magnesio	Aditivos detergentes	100 – 500
Zinc	Aditivos antidesgaste y antioxidantes	500 – 1000
Fósforo	Aditivos antidesgaste y antioxidantes	500 – 1000
Hierro	Desgaste del motor	100 – 500
Cromo	Desgaste del motor	Trazas
Niquel	Desgaste del motor	Trazas
Aluminio	Desgaste de rodamientos	Trazas
Cobre	Desgaste de rodamientos	Trazas
Estaño	Desgaste de rodamientos	Trazas
Cloro	Aditivos – gasolinas plomadas	300
Silicio	Aditivos	50 – 100
Azufre	Base lubricante – productos de combustión	0.2 – 1.0 %
Agua	Combustión	5 – 10 %
Hidrocarburos livianos	Dilución del combustible	5 – 10 %
PAH	Combustión incompleta	Menor a 1000

<sup>1</sup> Lupien Rosenberg et Asociés- LRAC. Utilización en Colombia de Aceites Usados como Energéticos en Procesos de Combustión Segunda Fase. 2001.

## ACCIONES DE CONTINGENCIA:

*Contacto con la piel:* contactos prolongados de aceites lubricantes usados con la piel pueden causar enfermedades en ella, sobre todo si se presentan pequeños cortes, arañazos o si se producen irritaciones causadas por ropa contaminada. Estos riesgos se evitarán tomando medidas elementales de higiene. En caso de entrar en contacto con la piel, se deben eliminar los aceites lubricantes usados lavando la zona afectada con agua y jabón. En caso de heridas en la piel, hay riesgo de penetración cutánea.

*Contacto con los ojos:* lávelos inmediatamente con abundante agua y consulte inmediatamente a un médico especialista.

*Ingestión:* en caso de ingestión de aceites lubricantes usados, existe riesgo de que se presenten vómitos y diarrea. No se debe dar a beber

ningún líquido ni inducir al vómito. Se debe consultar inmediatamente a un médico especialista.

*Inhalación:* la inhalación de vapores resultantes de la combustión de aceites lubricantes usados, puede provocar una ligera irritación de las vías respiratorias superiores. En caso de presentarse esta situación, la persona deberá ser trasladada al aire libre por un lapso de 20 a 30 minutos.

## ROPA PROTECTORA:

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

## ANEXO 4

### LISTA DE CHEQUEO PARA LOS TRANSPORTADORES DE ACEITES LUBRICANTES USADOS

En forma mensual se revisará la lista de chequeo contenida en el Decreto 1609/02 del Ministerio de Transporte y se verificará el buen estado de funcionamiento de los siguientes elementos:

OBJETO DE REVISIÓN	✓	x
Elementos de dispositivos de sujeción de tambores de 55 galones o tanques de capacidad superior no fijos a la estructura del vehículo		
Etiquetado		
El tanque o tambores no presentan filtraciones		
El tanque o tambores no presentan corrosión		
El tanque o tambores se encuentran libres de abolladuras		
Las mangueras no presentan filtraciones		
Las mangueras no presentan uniones		
Las mangueras no presentan fisuras		
La bomba para trasiego no presenta filtraciones		
Las válvulas de descargue no presentan goteos		
Sellado hermético de tambores		
Sistema de comunicaciones		
Funcionamiento de la bomba para cargue o descargue		
Extintores		
Material oleofílico para el control de derrames		

## ANEXO 5

### ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE EMERGENCIA

Las emergencias que se pueden presentar son básicamente de tres tipos: goteos o fugas, derrames e incendios. Las acciones mínimas a realizar en caso de presentarse cualquiera de estas contingencias son las siguientes:

- **Goteos o fugas:**

En caso de presentarse goteo o fuga, seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- a. Recoger, limpiar y secar el aceite lubricante usado con materiales oleofílicos absorbentes o adherentes.
- b. Almacenar los materiales contaminados con aceites lubricantes usados en forma independiente, alejado de fuentes de ignición y protegidos del agua.
- c. Entregar los materiales contaminados a personal debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente para realizar la disposición final, de acuerdo con las normas vigentes.

- **Derrames:**

En caso de presentarse un derrame, seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- a. Identificar el sitio de donde proviene el derrame y suspender inmediatamente la fuente del mismo.
- b. Aislar el área afectada, suspender operaciones en ella y controlar posibles fuentes de ignición.

- c. Confinar el área del derrame con diques de materiales oleofílicos absorbentes o adherentes, evitando que los aceites lubricantes usados entren al sistema de alcantarillado, al suelo o entren en contacto con agua u otro líquido.

- d. El personal libre en el momento de la emergencia, deberá evacuar los vehículos y otros elementos del lugar.

- e. Recoger, limpiar y secar el aceite lubricante usado con materiales oleofílicos absorbentes o adherentes y recolectar con vasijas o baldes el derrame. Durante esta operación se deberán utilizar guantes resistentes a la acción de hidrocarburos y no se deberá aplicar agua ni otro líquido sobre el aceite lubricante usado.

- f. Almacenar los materiales contaminados con aceites lubricantes usados en forma independiente, alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua.

- g. Entregar los materiales contaminados a personal debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente para realizar la disposición final, de acuerdo con las normas vigentes.

- **Incendios:**

Las condiciones de seguridad necesarias para prevenir incendios por causas eléctricas son:

- a. Los sistemas de desconexión como interruptores automáticos, fusibles y cuchillas deben estar marcados claramente para indicar su propósito.

- b. Los tomacorriente de pared y los cables de extensión deben tener sistema de conexión a tierra.
- c. A los cables eléctricos y enchufes, se les debe hacer un mantenimiento periódico.
- d. Se debe evitar la manipulación de las instalaciones con las manos húmedas.
- e. Se debe verificar que los cables eléctricos no se recalienten.

En caso de presentarse un incendio, seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- a. Dar aviso al personal de la presencia de la emergencia y accionar las alarmas disponibles.
- b. Retirar el personal del área de influencia. Evacuar clientes y personal operativo a un lugar cercano en el que no corran riesgos.
- c. Combatir el fuego con extintores. Todo el personal del lugar deberá estar en condicio-

nes de realizar esta actividad una vez se da la voz de alarma.

- d. En caso de no poder controlar el fuego, llamar a las entidades de emergencia. Cerca del teléfono deben ser ubicados, en un lugar visible, los números telefónicos a los cuales se debe llamar en caso de presentarse un incendio tales como Bomberos, Dirección de Atención y Prevención de Emergencias, Defensa Civil, etc.

En caso de presentarse un incendio, la persona encargada de los aceites lubricantes usados en las instalaciones del Acopiador, debe elaborar un informe de atención a la emergencia en el que se registrará la fecha y hora del incidente, el tipo de incidente, los motivos que lo causaron, las acciones de atención adoptadas, las personas que participaron en la atención de la emergencia y las recomendaciones que permitan evitar este tipo de incidentes en el futuro.

Este documento debe mantenerse en los archivos del Acopiador y deberá servir para rendir informes a las autoridades competentes.

## ANEXO 6

### DISPOSICIÓN DE LODOS PROVENIENTES DEL TRATAMIENTO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS

La disposición de lodos con alto contenido de metales pesados, provenientes del tratamiento de aceites lubricantes usados, constituye un problema ambiental de mucha importancia, toda vez que el residuo debe disponerse de modo tal que se asegure que los metales pesados no volverán a estar, de cualquier manera, en posibilidad de ser absorbidos por los seres vivos. La búsqueda de información al respecto ha llevado a establecer cuatro (4) opciones posibles para este tipo de tratamientos:

- Incineración
- Encapsulamiento en el clinker durante el proceso de fabricación de cemento.
- Vitricación o ceramizado de los residuos.
- Utilización como llenante en el proceso de elaboración de capas asfálticas de rodadura.

Estas cuatro opciones se describen con mayor grado de detalle a continuación. Posteriormente se analizan sus características para finalmente recomendar un curso de acción definido.

## 1. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

### 1.1 INCINERACIÓN

Consiste en someter los lodos a un proceso de combustión completa en instalaciones adecuadas, para convertir los distintos componentes contenidos en el lodo en gases y residuos inertes (cenizas y escorias).

Para realizar la incineración de residuos con metales pesados es indispensable tomar una serie de precauciones en cuanto a la temperatura de combustión y el tiempo de permanencia de los gases en el horno.

La temperatura de combustión generalmente se mantiene entre 900-1.000°C y la temperatura de salida de los gases en 300°C aproximadamente, con tiempo de residencia de 2 segundos en promedio. Estas condiciones de operación permiten la salida de compuestos de metales pesados en las escorias, lo cual a su vez exige un esquema final de disposición para éstas.

### 1.2 ENCAPSULAMIENTO EN EL CLÍNKER

Los hornos de cemento operan a temperaturas muy altas. Típicamente, el material sólido puede salir a temperaturas del orden de 1.350°C a 1.550°C (2500 a 2800°F), mientras que la temperatura de los gases puede ser superior en cientos de grados<sup>2</sup>.

Por otra parte, la cantidad de metales presentes tanto en las materias primas para fabricación de cementos como en los combustibles utilizados puede exceder, y frecuentemente lo hace, los límites considerados para emisión en residuos y para los combustibles convencionales.

El cemento es una mezcla de compuestos que forma complejos con los metales, disminuyendo la volatilidad de algunos de ellos en condiciones de combustión. En consecuencia, muchos metales son mucho menos volátiles

<sup>2</sup> EPA, "Operational Parameters for Hazardous Wastes Combustion Devices", EPA/625/R-93/008, Oct./93

cuando se asocian al cemento que en condiciones normales.

Otra característica importante de los hornos de cemento es su diseño que contempla la recirculación del material volátil. La recirculación de metales volátiles entonces ocurre cuando estos se vaporizan, condensan y retornan al sistema. Los hornos de cemento utilizan un proceso en contraflujo en el cual aire y combustible se introducen en un extremo del horno, mientras las materias primas se introducen por el extremo opuesto. Así, mientras la mezcla de aire y combustible viaja a través del horno, transfiere calor a las materias primas para producir el clinker. En esta zona de alta temperatura, los metales tienden a volatilizarse pero al continuar con los gases de combustión a través del proceso se enfrían nuevamente, condensándose sobre la superficie de las partículas de materia prima. Esta “recirculación interna” ocurre también cuando los metales condensados son recirculados junto con la materia prima.

Algunos metales que escapan en la corriente gaseosa y van hacia la chimenea, deben pasar a través de un colector de partículas, que separa la mayoría de ellas junto con los metales condensados. Típicamente, la inmensa mayoría de los hornos de cemento recirculan estos materiales.

Estos hornos rotatorios suelen tener un diámetro entre 3 y 5 metros y hasta 150 metros de longitud, en donde esta sustancia es sometida a temperaturas por encima de los 1.400°C con una atmósfera oxidante y un tiempo de residencia de los gases en el interior del horno que supera los 4 segundos, condiciones suficientes para destruir la mayoría de los compuestos.

### 1.3 VITRIFICACIÓN

Las tecnologías actuales para la disposición final de residuos peligrosos consideran la vitrificación o ceramización como el método más seguro para el logro de este objetivo.

Todas las reacciones en estado sólido, como las cerámicas, presentan una cinética de reacción extremadamente lenta. El factor capaz de acelerar el proceso es el tamaño de grano. Cuanto más fino sea el grano habrá mayor superficie específica y por tanto, mayor capacidad para reaccionar. Por ello, cuando el objetivo perseguido es inertizar un residuo por causa de su toxicidad es preciso someterlo a una trituración fina. En este caso el residuo funde parcialmente y se integra en la matriz cerámica.

Si el tamaño de grano es muy grueso, la partícula de residuo no interacciona con la matriz cerámica y queda, simplemente, encapsulado. En este estado si sufre un impacto mecánico fuerte o es atacado por un agente químico potente, se rompe el velo de protección y la carga contaminante se libera al exterior.

Por los motivos señalados, la inmensa mayoría de autores están de acuerdo en que la vitrificación es la tecnología más segura para inertización de residuos inorgánicos.

### 1.4 ADICIÓN A MEZCLAS ASFÁLTICAS

La incorporación de los lodos a las mezclas asfálticas consiste en su adición como material llenante o “filler” en la formulación de capas de rodadura. El material fino que conforma la mayor parte de estos lodos aporta partículas de muy pequeño tamaño que contribuye al logro de una capa de rodadura de condiciones de rodaje más terso. Los metales pesados se incorporan a los poros de los agregados finos de la mezcla, recubriéndose durante el proceso con una capa de asfalto. De esta forma se logra un encapsulamiento de los contaminantes.

La cantidad de lodo que puede usarse depende en primer lugar de la clase de suelo presente en la subrasante y en segundo lugar del tipo de obra que se va a realizar. Dependiendo del tipo de ligante que se utilice, la mezcla asfáltica puede ser aplicada in situ, bien en frío o en caliente,

para finalmente ser compactada con el vehículo compactador.

En el caso de las mezclas asfálticas, al estar estas expuestas a factores ambientales externos que aportan agua, tales como lluvias, condensación, etc., puede producirse un “lixiviado” que eventualmente, si hay fisuras en el recubrimiento asfáltico de los agregados como producto de oxidación por envejecimiento o por mala aplicación de la mezcla, puede liberar compuestos de metales pesados al ambiente. Actualmente no hay una posición clara al respecto y se desarrollan investigaciones sobre posible lixiviación de estos compuestos metálicos, especialmente en mezclas asfálticas ya envejecidas.

## 2. VALORACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS

Desde el punto de vista de disminución de la peligrosidad, la vitrificación se constituye en la alternativa que mejor cumple con este propósito, lo que significa la eliminación de los riesgos para la salud y el ambiente por la peligrosidad del residuo.

De acuerdo con la disponibilidad de las tecnologías, los cementos y los asfaltos son dos sectores que tienen mayor representación en el contexto nacional. Debe hacerse notar que no hay investigaciones conocidas sobre vitrificación dentro de la industria cerámica nacional.

Con relación a la flexibilidad del esquema del tratamiento, la adición de lodos a las mezclas asfálticas no presenta limitaciones para su implementación con respecto a la concentración de las sustancias peligrosas del lodo. Las

otras alternativas previstas, igualmente presentan mucha flexibilidad frente a cambios en la composición de los lodos a tratar.

La efectividad y confiabilidad de la vitrificación radica en que es la alternativa que mejores resultados proporciona en el tratamiento de residuos peligrosos inorgánicos como lo son los lodos.

Sin lugar a dudas la alternativa más económica es la adición a mezclas asfálticas, pues no se requiere de infraestructura adicional.

La cantidad de posibles residuos derivados de los diferentes tratamientos es mayor en el proceso de incineración, debido a las cenizas que deberán ser dispuestas y las emisiones que deben ser tratadas posteriormente.

La lixiviación de compuestos de metales pesados es una posibilidad en el caso de la utilización de lodos en la composición de mezclas asfálticas.

La ciencia y las tecnologías actuales no han dicho aún su última palabra en cuanto a las alternativas para la disposición final de estos lodos. En el caso colombiano, deberá incluirse la posición de las empresas que eventualmente pudieran intervenir en el proceso, como empresas de mezclas asfálticas, empresas de cerámicas (pisos, vitrificados, etc.) y la industria del cemento. Esta última ha mantenido un constante interés en participar en este tipo de investigaciones, de hecho actualmente está quemando aceites lubricantes usados sin tratar en algunas instalaciones y a nivel mundial es notable su aporte a la destrucción de residuos peligrosos. Por estas razones, para los efectos de este Manual se le considera la opción más apropiada para la disposición final de este residuo.



