

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**Facultad de Ciencias Ambientales**

**Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Magíster en  
Gestión Ambiental en la Industria**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANEJO  
DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS  
TERMINALES Y DEPÓSITOS DE EP PETROECUADOR**

**Autor:**

**Ing. Quím. Julia María Moreno Avilés**

**Director:**

**Ing. Quím. Katty Coral MSc.**

**Quito – Ecuador**

**2011**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de tesis le dedico a Tamara, mi hija querida, que con su amor y comprensión me ha impulsado a seguir adelante y concluir una etapa importante en mi vida, como es el término de cuarto nivel.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia, a mis padres por su amor y comprensión en todo momento, a mis hermanos por la compañía y apoyo que me brindan y a Dios por llenar mi vida de dicha y bendiciones.

## Índice

1.1	INTRODUCCIÓN .....	1
1.2	ANTECEDENTES.....	2
1.3	OBJETIVOS.....	3
1.3.1	Objetivo General: .....	3
1.3.2	Objetivos Específicos: .....	3
2	MARCO TEÓRICO.....	5
2.1	RESIDUOS.- Definiciones.....	5
2.2	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	5
2.3	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD .....	7
2.3.1	Corrosivo: .....	7
2.3.2	Reactivo: .....	7
2.3.3	Tóxico:.....	7
2.3.4	Inflamable:.....	8
2.3.5	Biológico infeccioso: .....	8
2.4	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	9
2.5	ENVASE, ALMACENAMIENTO, ETIQUETADO Y TRANSPORTE.....	12
2.6	DISPOSICIÓN FINAL .....	14
2.6.1	REDUCIR.- .....	14
2.6.2	REUTILIZAR.- .....	14
2.6.3	REUSAR.- .....	14
2.6.4	RECICLAJE.- .....	14
2.6.5	RECUPERAR.- .....	15
2.6.6	RECHAZAR.- .....	15
2.7	TÉCNICAS DE TRATAMIENTO .....	15
2.7.1	CELDA DE SEGURIDAD .....	16
2.7.2	INCINERACIÓN .....	17
2.7.3	RELLENOS DE SEGURIDAD .....	19
2.7.4	COPROCESAMIENTO .....	21
2.8	NORMATIVA AMBIENTAL.....	23
3	METODOLOGÍA .....	25
3.1	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	25
3.2	IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ESTUDIO.....	27
3.3	IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.....	28

3.4	INVENTARIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.....	29
4	RESULTADOS.....	32
4.1	DIAGNÓSTICO INICIAL.....	32
4.1.1	Objetivo .....	32
4.1.2	Requisitos legales y de otro tipo.....	32
4.1.3	La Política Ambiental .....	33
4.1.4	Planificación .....	33
4.1.5	Implementación y operación .....	34
4.1.5.1	Estructura y responsabilidad.....	34
4.1.5.2	Capacitación, toma de conciencia y competencia.....	34
4.1.5.3	Documentación del sistema de gestión de residuos .....	34
4.1.5.4	Control operativo .....	35
4.1.5.5	Preparación y respuesta ante emergencias.....	35
4.1.6	Verificación y acciones correctivas.....	35
4.1.6.1	Mediciones y seguimiento .....	35
4.1.6.2	Evaluación de cumplimiento.....	36
4.1.6.3	No conformidad, acciones correctivas y preventivas .....	36
4.1.6.4	Registros .....	36
4.2	IDENTIFICACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS .....	37
4.3	DESCRIPCIÓN DE GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS EN EP PETROECUADOR.....	40
4.3.1	Asbesto .....	40
4.3.2	Acumuladores o baterías usadas.....	40
4.3.3	Filtros de aceite.....	40
4.3.4	Envases, tambores vacíos usados .....	40
4.3.5	Paños textiles con sustancias peligrosas.....	40
4.3.6	Tierra, vegetación contaminada.....	40
4.3.7	Agua con hidrocarburo .....	41
4.3.8	Tubos fluorescentes .....	41
4.3.9	Tóner.....	41
4.3.10	Escombros/ chatarra contaminada con sustancias peligrosas.....	41
4.3.11	Aceites usados .....	41
4.3.12	Transformadores con PCB.....	42
4.3.13	Materiales clínicos contaminados.....	42
4.3.14	Lodos contaminados con hidrocarburo.....	42

4.4	SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	42
4.4.1	PLANIFICACIÓN.....	42
4.4.1.1	Objetivos .....	42
4.4.1.2	Alcance .....	42
4.4.1.3	Política .....	43
4.4.1.4	Requisitos legales aplicables.....	43
4.4.1.5	Identificación de residuos peligrosos.....	46
4.4.2	IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN .....	49
4.4.2.1	Responsabilidades.....	49
4.4.2.1.1	Intendentes de Terminales y Depósitos .....	49
4.4.2.1.2	Coordinador de Gestión Ambiental .....	50
4.4.2.1.3	Supervisor de Gestión Ambiental .....	50
4.4.2.1.4	Personal de cuadrilla .....	50
4.4.2.1.5	Trabajadores y Compañías Contratistas.....	51
4.4.2.2	Competencia, formación y toma de conciencia .....	51
4.4.2.2.1	Calificación del Personal. ....	51
4.4.2.2.2	Inducción.....	51
4.4.2.2.3	Capacitación y Concienciación.....	52
4.4.2.2.4	Registros de Entrenamiento .....	52
4.4.2.3	Comunicaciones internas y externas.....	53
4.4.2.4	Procedimientos operativos .....	53
4.4.2.4.1	Criterios de aplicación general.....	53
4.4.2.4.2	Clasificación en la fuente.....	54
4.4.2.4.3	Etiquetado para la identificación de envases .....	58
4.4.2.4.4	Recolección de residuos.....	59
4.4.2.4.5	Almacenamiento temporal .....	59
4.4.2.4.6	Transporte .....	61
4.4.2.4.7	Disposición final .....	62
4.4.2.4.7.1	Asbesto.- .....	62
4.4.2.4.7.2	Acumuladores o baterías usadas.- .....	63
4.4.2.4.7.3	Filtros de aceite.- .....	63
4.4.2.4.7.4	Envases, tambores vacíos usados.- .....	63
4.4.2.4.7.5	Paños textiles con sustancias peligrosas.- .....	63
4.4.2.4.7.6	Tierra, vegetación contaminada.- .....	63

4.4.2.4.7.7	Agua con hidrocarburo.- .....	64
4.4.2.4.7.8	Tubos fluorescentes.- .....	64
4.4.2.4.7.9	Tóner.- .....	64
4.4.2.4.7.10	Escombros/ chatarra contaminada con sustancias peligrosas.- .....	64
4.4.2.4.7.11	Aceites usados.- .....	65
4.4.2.4.7.12	Transformadores con PCB.- .....	65
4.4.2.4.7.13	Materiales biológicos contaminados- .....	66
4.4.2.4.7.14	Lodos contaminados con hidrocarburo - .....	66
4.4.2.5	Preparación y respuesta ante emergencia .....	67
4.4.3	VERIFICACIÓN .....	69
4.4.3.1	Medición y seguimiento ambiental .....	69
4.5	PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS . .....	70
4.6	PLAN DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS .....	72
4.6.1	OBJETIVO .....	72
4.6.2	ALCANCE .....	72
4.6.3	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS .....	73
4.6.3.1	Asbesto.....	73
4.6.3.2	Acumuladores o baterías con plomo.....	73
4.6.3.3	Baterías usadas con níquel y cadmio .....	73
4.6.3.4	Filtros de aceite .....	73
4.6.3.5	Envases de tambores vacíos.....	73
4.6.3.6	Paños textiles contaminados con hidrocarburo .....	73
4.6.3.7	Químicos caducados .....	74
4.6.3.8	Tierra contaminada con hidrocarburos .....	74
4.6.3.9	Agua con hidrocarburo .....	74
4.6.3.10	Tubos fluorescentes .....	74
4.6.3.11	Tóner- cartuchos.....	74
4.6.3.12	Escombros contaminados.....	75
4.6.3.13	Aceites lubricantes usados .....	75
4.6.3.14	Transformadores con PCB.....	75
4.6.3.15	Aserrín, tierra, arena, filtros de papel y otros materiales absorbentes empapados con sustancias o residuos peligrosos.....	75
4.6.3.16	Vegetación con hidrocarburos .....	75

4.6.3.17	Recipientes desechables que contengan sangre o fluidos corporales, materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre.....	76
4.6.3.18	Tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas de sutura.....	76
4.6.3.19	Lodos contaminados con hidrocarburo.....	76
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN.....	77
5.1	CONCLUSIONES.....	77
5.2	RECOMENDACIONES.....	79
6	BIBLIOGRAFÍA.....	80
	GLOSARIO.....	82
	ANEXOS.....	85
	ANEXO 1: CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR FUENTE ESPECÍFICA..	86
	ANEXO 2.- CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR FUENTE NO ESPECÍFICA Código CIU 0000.....	94
	ANEXO 3.- PRODUCTOS QUÍMICOS FUERA DE ESPECIFICACIONES, CADUCOS O QUE TENGAN CUALQUIER OTRO DEFECTO QUE LOS CONVIERTA EN UN RESIDUO PELIGROSO.....	98
	ANEXO 4.- ANEXO FOTOGRÁFICO.....	109

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Etiquetado de residuos misceláneos.....	13
Gráfico 2	Transporte de combustible por poliductos .....	26
Gráfico 3	Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR .....	28
Gráfico 4	Organigrama del Sistema de Gestión de Residuos .....	49
Gráfico 5	Condiciones técnicas de un sitio de almacenamiento temporal.....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Códigos de peligrosidad de los residuos .....	9
Tabla 2	Límites máximos permisibles de emisiones al aire para instalaciones de incineración de residuos peligrosos .....	18
Tabla 3	Análisis de muestras.....	20
Tabla 4	Valores límite de emisión para coprocesamiento de residuos en hornos cementeros.	22
Tabla 5	Dioxinas y Furanos y PCBs coplanares (no-orto y mono-orto) de tipo Dioxinas .....	23
Tabla 6	Registro de generación de residuos peligrosos .....	31
Tabla 7	Generación de residuos peligrosos.....	38
Tabla 8	Requisitos Legales .....	44
Tabla 9	Identificación del residuo .....	47
Tabla 10	Área de generación de residuos peligrosos .....	48
Tabla 11	Color de recipientes.....	55
Tabla 12	Costo de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos .....	71

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo principal diseñar un Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos en las instalaciones de los terminales y depósitos de la Gerencia de Transporte y Almacenamiento de EP PETROECUADOR, en razón de que estas áreas operativas no cuentan con procedimientos de recolección, clasificación, separación y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que se generan de las actividades operativas diarias. Para conocer el estado actual de cumplimiento de la normativa ambiental ecuatoriana, se realizó un diagnóstico ambiental inicial y se elaboró una matriz de identificación de los residuos peligrosos, considerando el listado establecido en el Acuerdo Ministerial No. 026, emitido por el Ministerio del Ambiente. Una vez identificados y contabilizados los residuos peligrosos se determinó las condiciones óptimas para el almacenamiento temporal y el tratamiento para su disposición final para cada residuo. Para lograr la implementación de este sistema de gestión es necesario que el personal administrativo y operativo tome conciencia de la contaminación ambiental que generan la mala disposición de residuos peligrosos y se comprometan a cumplir las directrices y lineamientos establecidos en este sistema y en el Plan de Minimización de Residuos que deberá ser aplicado de manera permanente.

Descriptores: Residuos / Clasificación / Peligrosidad / Transporte / Almacenamiento / Disposición Final .

## **ABSTRACT**

This thesis main objective is to design a system of Hazardous Waste Management in terminal facilities and deposits of Transport Management and Storage PETROECUADOR EP, on the grounds that these areas do not have operational procedures for collecting, classification, separation and storage of hazardous waste are generated daily operational activities. For the current status of compliance with environmental regulations of Ecuador, was conducted initial environmental assessment and prepared a matrix identifying hazardous waste, considering the list set out in Ministerial Agreement No. 026, issued by the Ministry of Environment. Once identified and accounted for hazardous waste has determined the optimal conditions for temporary storage and treatment for disposal for each waste. To achieve the implementation of this management system is necessary for the administrative and operational staff are aware of environmental pollution generated by the unwillingness of hazardous waste and are committed to comply with the guidelines and guidelines established in this system and Minimization Plan Waste that must be permanently applied.

Keywords: Waste / Classification / Danger / Transportation / Storage / Disposal.

## **CAPITULO 1**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

La gestión de residuos sólidos y en particular la de residuos peligrosos es un tema de preocupación en casi todos los países. A medida que el mundo ha ido evolucionando, la sociedad ha ido cambiando su estructura, sus esquemas de producción y de consumo. El mundo se ha tornado más productivo para sostener la demanda de la sociedad y a su vez los productos han disminuido sensiblemente su ciclo de vida y se han tornado cada vez más complejos. Esto trae como consecuencia un aumento en los volúmenes de residuos generados y un aumento de la presencia de materiales peligrosos en los mismos.

En los países en desarrollo la atención de la problemática vinculada a los residuos peligrosos ha sido más lenta que en países desarrollados, persistiendo aún importantes carencias de infraestructuras ambientalmente adecuadas para gestionar dichos residuos. Las carencias de infraestructura han potenciado el vertido incontrolado de residuos y la operación de plantas de reciclaje y tratamiento en condiciones ambientalmente inadecuadas. Esta situación puede y ha ocasionado impactos ambientales y a la salud de largo plazo, con costos asociados extremadamente altos. Los sitios contaminados provocados por una disposición inadecuada de residuos son un ejemplo claro de esta situación, existiendo numerosos ejemplos de repercusiones a la salud de la población por esta causa

El ambiente natural no es indiferente a factores de cambio económico o político, que de alguna manera afectan a la naturaleza, en especial lo relacionado con el manejo de los residuos generados por las actividades del hombre.

Los residuos que hoy son catalogados como peligrosos son parte de los residuos industriales, hospitalarios e incluso domiciliarios. Éstos se depositaban en lugares no autorizados, basureros, orillas de ríos o humedales o simplemente se vertían a cuerpos de agua, o bien se disponían en vertederos municipales conjuntamente con los residuos domiciliarios. A raíz de malas prácticas que generaron perjuicios a la población y salud humana, se dio la importancia necesaria para atacar este problema social y normalizar la gestión de residuos.

La tendencia “actual”, es la de utilizar estos residuos como fuente de energía (económica y rentable) pretendiendo de esta forma que los desperdicios o basura pasen de ser un problema a convertirse en un potencial recurso del futuro.

La Constitución Política de la República del Ecuador (2008), reconoce el derecho a las personas a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación con el fin de garantizar un desarrollo sustentable.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), consciente de la contaminación ambiental que genera las industrias por las actividades antropogénicas, ha emitido directrices sobre el Manejo de Residuos Peligrosos mediante el Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.

En la actualidad, existe diversidad de técnicas de tratamiento para los diferentes residuos peligrosos, lo importante es definir la mejor alternativa tomando en cuenta el volumen, espacio y presupuesto con el cual cuenta la empresa.

La creación del Convenio de Basilea, Convenio de Róterdam y otros acuerdos, llevaron a que los países en vías de desarrollo o aquellos desarrollados, incluyan en su legislación la materia correspondiente a la clasificación, almacenamiento y disposición final de los residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos pueden presentar una toxicidad, sea por componentes minerales u orgánicos contenidos en los residuos o cuyos lixiviados generen sustancias o elementos de acuerdo a las tablas legalmente validadas.

## **1.2 ANTECEDENTES**

La actividad de la industria petrolera en el Ecuador es explorar, producir, refinar, almacenar, transportar y comercializar petróleo y/ o los derivados extraídos de su refinación, causando como resultado contaminación a los recursos agua, aire y suelo.

Las actividades de transporte, almacenamiento y comercialización generan diversidad de residuos peligrosos y no peligrosos que si no son tratados adecuadamente pueden afectar a la salud de la población y al ambiente.

EP PETROECUADOR, al ser una empresa que maneja productos peligrosos como son los productos limpios (gasolina, diesel, jet fuel, nafta base), genera residuos peligrosos en todas las etapas de las operaciones Hidrocarburíferas de EP PETROECUADOR, que son acumuladas en sitios que no cuentan con cubierta, cunetas, suelo impermeabilizados, etc., incumpliendo con la normativa ambiental vigente, transformándose en un problema ambiental para la instalación y contribuyendo inevitablemente al deterioro gradual del ambiente, afectando en forma directa al suelo, agua, aire, fauna y flora.

EP PETROECUADOR, no cuenta con un proceso de separación y clasificación de los desechos peligrosos, dificultando la disposición final e incrementando el costo de tratamiento, por la combinación y mezcla de sustancias químicas peligrosas.

La empresa EP PETROECUADOR, requiere contar con un Sistema de Manejo de Residuos Peligrosos para establecer medidas preventivas y correctivas en el manejo adecuado de estos residuos y plantear un sistema de minimización de los mismos a fin de reducir los costos por concepto de tratamiento y disposición final.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo General:**

Diseñar e implementar un Sistema de manejo de residuos peligrosos generados en los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos:**

- a. Determinar el estado inicial de la Gestión de residuos peligrosos en las instalaciones de los terminales y depósitos de EP PETROECUADOR.

- b. Proponer un Programa de minimización de residuos peligrosos generados en las instalaciones de los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR
- c. Determinar la mejor alternativa de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos según las características físico químicas y en cumplimiento a la legislación ambiental vigente.
- d. Mejorar el desempeño ambiental en las Unidades de Negocio a través de una adecuada gestión de residuos peligrosos cumpliendo la normativa ambiental vigente.

## CAPITULO 2

### 2 MARCO TEÓRICO.

#### 2.1 RESIDUOS.- Definiciones

**Residuo:** se define según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), como todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual.

**Residuo peligroso:** Gestión de residuos industriales. Guía para la intervención de los trabajadores. (ISTAS 2010), Los residuos peligrosos son materiales o productos que, una vez desechados, pueden liberar al medio sustancias tóxicas

El Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008, del Ministerio del Ambiente define **RESIDUOS PELIGROSOS** como “aquellos residuos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes”.

#### 2.2 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos se pueden clasificar según su composición en (Betancourt Pineda 2004):

- Residuo orgánico: Todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.
- Residuo inorgánico: Todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.
- Residuos peligroso: Todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc.

Y según su origen en (Betancourt Pineda 2004):

- Residuo domiciliario: basura proveniente de los hogares y/o comunidades.
- Residuo industrial: su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.
- Residuo hospitalario: residuos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos.
- Residuo comercial: provenientes de ferias, oficinas, tiendas, etc., y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, etc.
- Residuo urbano: correspondiente a las poblaciones, como residuos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etc.
- Basura espacial: Objetos y fragmentos artificiales de origen humano que ya no tienen ninguna utilidad y se encuentran en órbita terrestre.

Ahora, se pondrá énfasis en la sub clasificación de residuos peligrosos que es de interés para el desarrollo de este proyecto:

Los residuos peligrosos provienen de actividades de producción, elaboración, refinación, comercialización como se detalla a continuación (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario 2003):

- Residuos hospitalarios como resultado del diagnóstico, tratamiento o inmunización de humanos o animales.
- Residuos de industria química y farmacéutica como fármacos caducados
- Residuos de la actividad agropecuaria o forestal como fungicidas, plaguicidas, biocidas.
- Residuos mineros tales como sulfuros, cianuros, solventes orgánicos, mezclas de hidrocarburos.
- Residuos de la industria energética, como aceites de transformadores eléctricos que contengan bifenilos policlorados coplanares.
- Residuos de la industria del petróleo: bituminosos, alquitranados, destilados, emulsiones acuosas.
- Residuos de la industria textil: cromo oxidado, colorantes, ácidos.
- Residuos de la militar o industria afín.
- Residuos de centros de investigación científica.

- Residuos de la industria del plástico.

## **2.3 CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD**

En la actualidad, el Sistema de Manejo de Residuos peligrosos se clasifica de acuerdo a la característica de peligrosidad del residuo (Listado y método de caracterización, Ministerio del Ambiente 2003), es decir si presenta alguno de los atributos de: corrosividad (C), Reactividad (R), Toxicidad (T), Inflamabilidad (I), Biológico infeccioso (B), es catalogado como un residuo peligroso.

### **2.3.1 Corrosivo:**

Cuando un residuo por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos o dañar gravemente otros materiales, es decir una sustancia muy ácida o muy básica. (Listado y método de caracterización, Ministerio del Ambiente 2003)

### **2.3.2 Reactivo:**

Cuando un residuo al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos genera gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente. Son capaces de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes, confinados, produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia. . (Listado y método de caracterización, Ministerio del Ambiente 2003).

### **2.3.3 Tóxico:**

Cuando un residuo por su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos, puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran los efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos que pueden provocar estos residuos y, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI, 2003):

- a) Dosis letal media oral (DL50) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal.
- b) Dosis letal media dérmica (DL 50) para ratas menor o igual de 1000 mg/kg de peso corporal.
- c) Concentración letal media inhalatoria (CL 50) para ratas menor o igual a 0,01 mg/cc.
- d) Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
- e) Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.
- f) Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
- g) Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados.

#### **2.3.4 Inflamable:**

Cuando un residuo (gas, líquido o sólido) en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o si el residuo es un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material. (Listado y método de caracterización, Ministerio del Ambiente 2003)

#### **2.3.5 Biológico infeccioso:**

Es peligroso cuando contiene agentes patógenos que son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales. (Listado y método de caracterización, Ministerio del Ambiente 2003)

**Tabla 1 Códigos de peligrosidad de los residuos**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>CÓDIGO</b>
Corrosividad	C
Reactividad	R
Toxicidad	T
Inflamabilidad	I
Infeciosidad	B

Fuente: Listado Nacional de residuos peligrosos y método de caracterización, MAE 2003

## **2.4 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

Los programas de manejo y control tienen como base fundamental, una legislación que define a los residuos peligrosos, los clasifica y provee criterios para la identificación de los mismos.

La facilidad para la identificación de los residuos peligrosos tiene una gran importancia en la legislación que se aplica bajo el principio de "el contaminador paga", es decir, que el generador es responsable del manejo adecuado de sus residuos. Consecuentemente, los industriales deben saber identificar los residuos peligrosos y cumplir con la legislación ambiental aplicable (Ley de Gestión Ambiental 1999)

Existen tres enfoques para la clasificación de los residuos peligrosos (Yakowitz 1988):

- A través de una descripción cualitativa por medio de listas que indican el tipo, origen y componentes del residuo.
- La definición del residuo a través de ciertas características que involucran el uso de pruebas normalizadas, por ejemplo pruebas de lixiviación donde el contenido de ciertas sustancias en el lixiviado determinan si el residuo es peligroso o no.
- La definición del residuo con relación a límites de concentración de sustancias peligrosas dentro del mismo residuo.

Cada una de estas tres alternativas tiene sus ventajas y desventajas. Mientras que la primera es más fácil de administrar, las otras dos presentan una descripción más clara y precisa de los residuos.

Para poseer un buen sistema de manejo de residuos es importante el compromiso del personal y de la alta dirección en razón de que toda empresa pública o privada, natural o jurídica que genere residuos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad, llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los residuos peligrosos, cualquiera sea ésta, de los cuales realizará una declaración en forma anual ante el Ministerio del Ambiente; esta declaración es única para cada generador e independiente del número de residuos y centros de producción. (Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008)

Para llevar un control de los residuos, “el generador debe llevar un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de residuos peligrosos en cada área de almacenamiento temporal, en donde constará la fecha, el origen, cantidad y destino. El tiempo de almacenamiento va a estar en función de las características y tipo de residuos” (Título V, Reglamento para la prevención y control de la contaminación por residuos peligrosos 2003)

El transporte de residuos peligrosos, desde su generación hasta su disposición final, debe acompañarse de un manifiesto único en el que llevará la información del generador, almacenador, transportista y el que realiza el tratamiento y la disposición final, en el que cada uno de ellos es responsable por la función que realiza y posteriormente se entregará una copia para su contabilidad.

El registro de generadores de residuos peligrosos ante el Ministerio del Ambiente, debe realizarse siguiendo al procedimiento determinado en el Anexo A del Acuerdo Ministerial No. 026. (Anexo A. Acuerdo Ministerial No. 026 2008)

Las personas naturales o jurídicas que presten los servicios para el manejo de residuos peligrosos en sus fases de gestión: reuso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para residuos biológicos; coprocesamiento y disposición final, deberán cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de residuos peligrosos descrito en el Anexo B y para el servicio de transporte de materiales peligrosos deberá

cumplir con el Anexo C del Acuerdo Ministerial No. 026. (Acuerdo Ministerial No. 026, Anexo C 2008)

El transporte lo podrán realizar las personas que obtengan la licencia ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente, deberán portar en la unidad, un manual de procedimiento elaborado o avalado por este organismo, así como materiales y equipamientos adecuados, a fin de neutralizar o controlar inicialmente una eventual liberación de residuos, capacitar en el manejo, traslado y operación de los residuos peligrosos, al personal involucrado en la conducción de unidades de transporte, habilitar un registro de accidentes que permanecerá en el vehículo, identificar en forma clara y visible el vehículo y la carga, llevar una bitácora de las horas de viaje del conductor así como de la limpieza de la unidad, la cual debe ser realizada en el sitio de descarga, contar con una póliza de seguros que cubra los casos de accidentes y daños a terceros.

“El transportista tiene prohibido transportar y mezclar residuos peligrosos incompatibles entre sí o con otros de distintas características, almacenar residuos peligrosos por un período mayor de 24 horas, salvo expresa autorización de la Autoridad Competente, aceptar residuos cuya recepción no está asegurada para ser entregada a una planta de tratamiento, almacenamiento, reciclaje o disposición final, o que no tenga la identificación correspondiente, mezclar residuos provenientes de distintos generadores, aun cuando los mismos fueren compatibles, llevar a bordo a personas ajenas al manejo de los residuos, fumar durante el trayecto de la ruta, estacionar en áreas pobladas, centros educativos y de salud” (Título V, Reglamento para la Prevención y Contaminación de residuos peligrosos 2003).

La persona que exporte residuos peligrosos, cualquiera sea la cantidad de los mismos, debe registrarse y obtener la licencia ambiental y cumplir con las disposiciones establecidas en el Convenio de Basilea.

## **2.5 ENVASE, ALMACENAMIENTO, ETIQUETADO Y TRANSPORTE**

Los residuos peligrosos deben ser envasados, almacenados y etiquetados de tal manera que no afecten la salud de los trabajadores y al ambiente, para ello se debe cumplir con las normas técnicas establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN):

Los transportistas son responsables de que los conductores trasladen adecuadamente los residuos hasta el sitio de disposición final para lo cual deben capacitar sobre el transporte de productos químicos, los tipos riesgos, medidas de precaución y de seguridad apropiadas al producto que se transporta y normas de comportamiento, antes, durante y después de un accidente. Los conductores deben contar con la Licencia para conducir tipo E (NTE 2266 Requisitos para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos 2009).

El transportista y/o conductor deben además conocer el funcionamiento del vehículo, aplicación de señalización preventiva y curso de primeros auxilios. Todo vehículo para este tipo de transporte debe ser operado al menos por dos personas: el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.

El vehículo debe estar dotado del equipamiento básico destinado a enfrentar emergencias, es decir dos extintores de más de 10 kilogramos de carga neta, equipo de primeros auxilios, dos palas, un zapapico, dos escobas, fundas plásticas resistentes, aserrín y material absorbente, equipo de comunicación y equipo de protección personal adecuado.

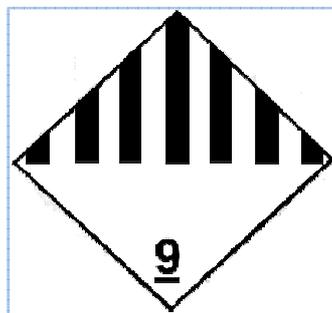
Las etiquetas y rótulos de peligro deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie, pueden ser adheribles o estar impresas en el empaque, para ello deben ajustarse al tamaño del envase y dependerán del tipo de contenedor. (NTE 2288 2000)

La Norma INEN NTE 2288 (2000), establece los requisitos para el etiquetado de los químicos industriales peligrosos, por ello los envases empleados en el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser contruidos de un material resistente, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los residuos peligrosos con ciertos

materiales y deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas por las naciones unidas.

Los envases y los recipientes con residuos peligrosos deben estar ubicados en un sitio de almacenamiento temporal, el cual estará construido lo más alejado posible de las instalaciones de operación, ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos, estar debidamente identificado y etiquetado, el acceso debe ser restringido únicamente para personal autorizado y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.

El sitio de almacenamiento temporal debe contar con una cubierta y canaletas perimetrales para evitar el ingreso de las aguas lluvias y dirigirlas al exterior, es importante tomar en cuenta si se tiene almacenado residuos que reaccionan con el agua, puesto que, estos deben estar herméticamente cerrados, además los residuos peligrosos incompatibles no deberán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente ni en una misma área. (INEN NTE 2288, 2000)



Fuente: INEN NTE 2288, 2000

**Gráfico 1 Etiquetado de residuos misceláneos**

Por otro lado la Norma INEN NTE 2266:2009, da los requisitos del transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos en donde establece que el transportista que maneje productos peligrosos debe contar con los permisos de funcionamiento por la autoridad competente, conocer la ruta a seguir, capacitar al chofer y al auxiliar respecto al manejo de productos químicos peligrosos y contar con la licencia de conducir tipo E. El

transportista debe contar con un Plan de Contingencias en caso de presentarse una contingencia

## **2.6 DISPOSICIÓN FINAL (Rocío Romero Molina, 2010)**

La disposición final que se aplique a los residuos peligrosos depende de sus características, del origen y del uso posterior que se dé en beneficio de la empresa y del ambiente, para lo cual se definirá inicialmente si el residuo puede ser reciclado, reutilizado, reusado, reducido o recuperado. Cuando estos procesos no se puedan aplicar se dará un tratamiento físico químico.

### **2.6.1 REDUCIR.-**

Significa evitar o minimizar el uso de todo aquello que de una u otra forma genera un desperdicio innecesario. Ejemplo: comprar envases de vidrio retornable, pilas alcalinas recargables.

### **2.6.2 REUTILIZAR.-**

Significa aprovechar algún bien que ya ha sido utilizado pero que aún puede ser empleado en alguna actividad secundaria. Por ejemplo, el papel una vez utilizado por una cara, puede ser empleado por el otro lado para borradores.

### **2.6.3 REUSAR-**

Significa volver a usar una cosa sin alterar químicamente su composición. Así le damos un nuevo uso y alargamos la vida útil del producto. Ejemplo: utilizar las llantas como maceteros o adornos en parques, tóneres recargables, reutilizar el aceite usado etc.

### **2.6.4 RECICLAJE.-**

Significa que utilizamos el residuo como materia prima para transformarlo en otro producto. La separación deberá realizarse en la fuente generadora o en la planta de tratamiento, excepto en los sitios exclusivos de disposición final. Ejemplo: Utilización como combustible u otros medios de generar energía, recuperación o regeneración de

disolventes, recuperación de metales y compuestos metálicos, regeneración de ácidos o bases.

#### **2.6.5 RECUPERAR.-**

Significa que una vez que el residuo ha sido desechado puede ser transformado o volverlo a utilizar, por ejemplo al incinerar residuos se recupera energía o vapor.

Se basa en la utilización del residuo generado en otro proceso distinto del que lo ha producido, este se podrá introducir en el nuevo proceso directamente o mediante algún tratamiento previo

#### **2.6.6 RECHAZAR.-**

Rechazar los productos que contengan contaminantes, es decir evitar productos que contengan residuos que no se pueden reutilizar, reciclar o reusar. Como por ejemplo no adquirir botellas de plástico, se debe preferir de material de vidrio reutilizable.

### **2.7 TÉCNICAS DE TRATAMIENTO**

Cuando no se puede utilizar las 3R antes descritas se procede a realizar la disposición final a través de varios métodos permitidos por el Ministerio del Ambiente del Ecuador son: relleno de seguridad o confinamiento controlado, inyección controlada en pozos profundos e incineración de acuerdo al tipo de desecho peligroso, sin embargo el Ministerio de Ambiente podrá autorizar otros métodos de acuerdo a lo que considere pertinente.

Las operaciones de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos se sujetarán a las normas técnicas aprobadas por el Ministerio del Ambiente establecidas en los Anexos del Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.

Las plantas de tratamiento y/o de disposición final, recibirán residuos peligrosos únicamente de los transportistas que cuenten con la licencia ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente y que cuenten con el manifiesto correspondiente.

La Exportación de residuos peligrosos debe ser el último recurso para la disposición final, puesto que, debemos agotar hasta el último esfuerzo por tratarlo dentro del país, solo cuando no existan gestores calificados en el país se podrá exportar a los países que son parte del Convenio de Basilea y que cumpla con lo establecido en las normas y prácticas internacionales y que cuente con el seguro correspondiente que cubra daños y perjuicios que pudiera ocasionar al ambiente o a personas naturales y jurídicas.

### **2.7.1 CELDAS DE SEGURIDAD**

Son sitios de confinamiento para los residuos peligrosos que no se pueden dar otro tratamiento y disposición final, como las pilas, fluorescentes, etc. Estos sitios deben contar con un sistema de captación de lixiviados, los cuales deben ser monitoreados permanentemente, cada pozo de monitoreo debe estar dotado de un sistema mecánico o eléctrico para la extracción de lixiviados. Además estas celdas deben poseer un sistema de venteo por cada 300 m<sup>2</sup>, este tubo debe terminar en cuello de ganso para evitar el ingreso de agua, las celdas deben estar totalmente impermeabilizadas con geomembrana que puede ser de polietileno de alta densidad (HDPE, por su acrónimo en inglés) con garantía de duración mínima de diez años. (Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008)

Una celda de seguridad debe estar rodeada de muros de contención y una cubierta que constará de dos capas. La inferior de arcilla, con un espesor, grado de compactación y humedad del material para obtener un coeficiente de permeabilidad  $1 \times 10^{-7}$  cm/s; la capa superior de suelo vegetal de 40 cm de espesor. En el caso de celdas que contengan residuos susceptibles de generar gases o vapores, además de las capas mencionadas, deberá considerarse una capa subyacente de grava, con un espesor mínimo de 25 cm. (Norma técnica, Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008)

Es importante tomar en cuenta que en una misma celda no se pueden depositar residuos peligrosos incompatibles, se depositarán residuos explosivos estabilizados, residuos

peligrosos a granel cuando el porcentaje de agua en los mismos no exceda del 30%. Los que excedan este porcentaje deberán depositarse envasados, no se depositarán residuos peligrosos cuyo contenido de aceite sea superior al 5%.

No se depositará residuos envasados junto con residuos que hubieran sido depositados a granel, estos deben compactarse periódicamente y cubrirse con tierra después de cada operación.

Cabe destacar que sólo podrán depositarse en la celda los residuos peligrosos previstos en el Listado nacional de Residuos peligrosos (Norma técnica, Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008)

#### **2.7.2 INCINERACIÓN** (Thomson, Contaminación Ambiental, 2004)

La incineración es un proceso para la eliminación de residuos peligrosos que no pueden ser reciclados, reutilizados o dispuestos por otra tecnología. Es un proceso de oxidación térmica, a alta temperatura en el cual los residuos son convertidos, en presencia del oxígeno del aire, en gases y en un residuo sólido incombustible. Ejemplo: residuos contaminados con hidrocarburos.

Un incinerador debe contar con un área de almacenamiento para los materiales y residuos, con una capacidad mínima de por lo menos dos veces la capacidad diaria de operación, una planta generadora de energía eléctrica para emergencias, un sistema para el pesaje de los residuos que se reciban. La temperatura de un incinerador debe oscilar entre 850°C hasta 1.100°C si los residuos contienen más del 1% de sustancias y durante dos segundos como mínimo. Las empresas de servicios a terceros deben contar con un laboratorio dentro de sus instalaciones, para llevar a efecto las pruebas de chequeo relativas a las condicionantes y exclusiones establecidas anteriormente.

Las descargas de aguas residuales procedentes de las instalaciones de incineración, ya sean provenientes de los equipos de control de emisiones o de la contención de fugas o derrames, así como del empleo del agua en el combate contra incendios, deberá cumplir

con lo dispuesto en el LIBRO VI: De la Calidad Ambiental ANEXO 1 norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes.

La instalación de incineración debe contar con sistemas para la medición continua de indicadores de buenas prácticas de operación y control, contando por lo menos con un equipo de monitoreo continuo para la temperatura de la cámara de combustión final y para las emisiones de monóxido de carbono (CO) y oxígeno (O<sub>2</sub>), a la salida de los gases de chimenea.

Para llevar a cabo la medición de las emisiones a la atmósfera, los incineradores deben contar con plataforma y puertos de muestreo en el ducto o chimenea de salida de los gases de acuerdo con lo establecido en el punto 4.2. del LIBRO VI: De la Calidad Ambiental ANEXO 3 “NORMA de Emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión”.

**Tabla 2 Límites máximos permisibles de emisiones al aire para instalaciones de incineración de residuos peligrosos**

Contaminante	Límite de emisión	Unidades	Frecuencia de medición	Observaciones
CO	50	mg/m <sup>3</sup>	CONTINUO	Valor medio diario
HCl	10	mg/m <sup>3</sup>	SEMESTRAL	Valor medio diario
NOx	400	mg/m <sup>3</sup>	SEMESTRAL	Valor medio diario
SO <sub>2</sub>	50	mg/m <sup>3</sup>	SEMESTRAL	Valor medio diario
Partículas	50	mg/m <sup>3</sup>	SEMESTRAL	Valor medio diario
Antimonio Arsénico selenio cobalto níquel manganeso estaño	0.5	mg/m <sup>3</sup>	SEMESTRAL	Todos los valores medidos en un período de muestreo de entre 30 minutos y 8 horas

Fuente: LIBRO VI: De la Calidad Ambiental ANEXO 3 “NORMA de Emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión 2003.

**Tabla 2. Límites máximos permisibles de emisiones al aire para instalaciones de incineración de residuos peligrosos (Continuación)**

<b>Contaminante</b>	<b>Limite de emisión</b>	<b>unidades</b>	<b>Frecuencia de medición</b>	<b>Observaciones</b>
Cadmio + Talio	0.05	mg/m <sup>3</sup>	SEMESTRAL	Todos los valores medidos en un período de muestreo de entre 30 minutos y 8 horas
Plomo Cromo total Cobre Zinc	0.5	mg/m <sup>3</sup>	SEMESTRAL	Todos los valores medidos en un período de muestreo de entre 30 minutos y 8 horas
Mercurio	0.05	mg/m <sup>3</sup>	SEMESTRAL	Todos los valores medidos en un período de muestreo de entre 30 minutos y 8 horas
Dioxinas y Furanos EQT (mg/m <sup>3</sup> )	0.2	mg/m <sup>3</sup>	ANUAL	Todos los valores medidos en un periodo de muestreo de entre 6 y 8 horas

Fuente: LIBRO VI: De la Calidad Ambiental ANEXO 3 “NORMA de Emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión 2003.

### **2.7.3 RELLENOS DE SEGURIDAD** (Thomson, Contaminación Ambiental, 2004)

Los rellenos de seguridad son instalaciones de disposición que permiten el almacenamiento de los residuos en el suelo, aislados del ambiente. La identificación y definición segura de los sitios para un relleno de seguridad de residuos peligrosos previamente estabilizados, tiene como finalidad proteger el medio ambiente. Los rellenos sirven para almacenar únicamente residuos peligrosos. El llenado de las celdas se realiza mediante disposición de una sola clase de residuos peligrosos que tengan características similares y que al mezclarse no interactúen con efectos negativos sobre el entorno y la seguridad de los trabajadores.

Los residuos deben ser analizados y clasificados antes de ser depositados en las celdas de seguridad, por lo que se tomaran muestras representativas que permitan verificar las propiedades físicas y químicas de los mismos. La toma de muestras se realizará por personal especializado en el área de acceso al relleno de seguridad, para verificar las características de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 3 Análisis de muestras**

<b>Indicador</b>	<b>Lodos</b>	<b>Sólidos orgánicos</b>	<b>Sólidos inorgánicos</b>
pH	X		
Gravedad específica		X	X
Agua (%)	X	X	X
Aceite	X	X	X
Reactividad al agua		X	X
Inflamabilidad	X	X	X

Fuente: TULAS, Libro V, Norma técnica para rellenos de seguridad 2003

De los resultados de los análisis se procederá a la clasificación y /o tratamiento de los mismos para su disposición de los residuos en las celdas de seguridad. Para la asignación del área de los residuos, se tomarán en cuenta las características de los mismos, en cuanto a corrosividad, reactividad, explosividad, y toxicidad e inflamabilidad; así como su incompatibilidad y presentación en envase o a granel.

“Cuando las celdas se hayan llenado deben cubrirse y contar en la parte superior con una placa de identificación resistente a la intemperie en la que se señale la clave de la celda, cantidad de residuos depositados, nombre de los generadores y fechas de inicio de operación y cierre de la celda” (TULAS, Libro V, Norma técnica para rellenos de seguridad 2003).

Una vez cerrada la celda de confinamiento se pondrá una cubierta superficial con pendientes de escurrimientos de agua para evitar encharcamientos y se colocarán pozos de monitoreo y sistema de venteo para la detección de posibles lixiviados y de las emisiones de gases y vapores generados en el interior de las celdas de seguridad.

#### **2.7.4 COPROCESAMIENTO** (Libro VI, Anexo 9, Norma técnica para el coprocesamiento de residuos peligrosos en hornos cementeros 2003)

De acuerdo al convenio de Basilea (1993), el coprocesamiento de residuos “es una alternativa ambiental, social y económicamente sustentable debido a que se reconoce como un método de disposición ambientalmente amigable; reduce el uso de combustibles tradicionales, reduce riesgos sociales por minimizar el contacto de la población con el desecho (se evita que el desecho llegue a botaderos o sitios de disposición final), así mismo se promueve la valorización económica del desecho a través de su aprovechamiento energético o material”

El coprocesamiento es la integración ambientalmente segura de los residuos generados por un proceso industrial, como insumo a otro proceso productivo, por tal razón esta práctica contribuye a un buen desarrollo sustentable por las siguientes razones:

- a) Reducción y limpieza de botaderos de residuos peligrosos y no peligrosos.
- b) Minimización de impactos a la salud en la comunidad y la sociedad
- c) Reducción de energía no renovable.
- d) Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- e) Ahorro de costos energéticos en la industria cementera.
- f) Ahorro de reservas de combustibles fósiles.

El coprocesamiento se debe realizar a altas temperaturas (hasta 2000° C); largos tiempos de residencia (más de tres segundos a 1200° C), alta turbulencia, estabilidad térmica, proceso continuo de combustión, ambiente alcalino (la caliza neutraliza ácidos), este método no genera cenizas ni subproductos.

Los siguientes residuos pueden ser coprocesados: residuos electrónicos, baterías, residuos biológico-infecciosos, ácidos minerales, corrosivos, explosivos, asbestos, residuos radioactivos, residuos municipales no clasificados y PCBs.

Los niveles de cumplimiento para el co-procesamiento de residuos peligrosos son los establecidos en la siguiente tabla

**Tabla 4 Valores límite de emisión para coprocesamiento de residuos en hornos cementeros.**

Contaminante	Concentración	Frecuencia de monitoreo	Método
Partículas suspendidas totales	30	Anual	Isocinético
HCl	10	Semestral y continuo	Infrarrojo no dispersivo Analizador continuo; NIOSH 7903; EPA 26 <sup>a</sup> , 13B; ** Sensores electroquímicos
HF	1	Anual	
NO <sub>x</sub>	500 <sup>1)</sup> 800 <sup>2)</sup>	Anual y Continuo	EPA, Parte 60, Apéndice A, Método 7 o **Sensores electroquímicos
Cd + TI*	0.05	Anual	Electrometría de absorción atómica o equivalente
Hg*	0.05	Anual	
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V*	0.5	Anual	
Dioxinas y Furanos*	0.2	Anual	Ver 6.2
SO <sub>2</sub>	50 <sup>3)</sup>	Anual y Continuo	EPA, Método 6, 6A, 6B, 6C o **Sensores electroquímicos
TOC	10 <sup>3)</sup>	Anual	

Fuente: TULAS, Libro VI, Norma técnica para el coprocesamiento, 2003

Una de las principales obligaciones de las empresas que utilicen el método de coprocesamiento es que no pueden emitir al aire dioxinas, furanos y PCBs

**Tabla 5 Dioxinas y Furanos y PCBs coplanares (no-orto y mono-orto) de tipo Dioxinas**

<b>Dioxinas y Furanos</b>	<b>Who-factor de equivalencia</b>
<b>GRUPO 1</b>	
2,3,7,8 Tetraclorodibenzodioxina (TCDD)	1.0
1,2,3,7,8 Pentaclorodibenzodioxina (PeCDD)	1.0
2,3,7,8 Tetraclorodibenzofurano (TCDF)	0.1
2,3,4,7,8 Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0.5
<b>GRUPO 2</b>	
1,2,3,4,7,8 Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0.1
1,2,3,7,8,9 Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0.1
1,2,3,6,7,8 Hexaclorodibenzodioxinag (HxCDD)	0.1
1,2,3,7/4,8 Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0.05
1,2,3,4,7,8/9 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0.1
1,2,3,7,8,9 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0.1
1,2,3,6,7,8 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0.1
2,3,4,6,7,8 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0.1
<b>GRUPO 3</b>	
1,2,3,4,6,7,8Heptaclorodibenzodioxina(HpCDD)	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9 Octaclorodibenzodioxina(OCDD )	0.0001
1,2,3,4,6,7,8 Heptaclorodibenzofurano(HpCDF)	0.01
1,2,3,4,7,8,9 Heptaclorodibenzofurano(HpCDF)	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9 Octaclorodibenzofurano(OCDF)	0.0001

Fuente: TULAS, Libro V, Norma técnica para rellenos de seguridad 2003

## 2.8 NORMATIVA AMBIENTAL

La Normativa ambiental que rige el manejo de residuos se detalla a continuación:

- Constitución Política de la República del Ecuador. Registro Oficial N° 1 del 11 de agosto de 1998.

- Ley de Gestión Ambiental, 1999
- Norma para el Manejo de Residuos Sólidos expedido en el Registro Oficial No. 991 del 3 de agosto de 1992.
- Reglamento para la prevención y control de la contaminación por residuos peligrosos contenido en el Título V, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Decreto Ejecutivo 3516, publicado en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial del 31 de marzo del 2003.
- El Ecuador es signatario del Convenio de Basilea para el Control de los movimientos transfronterizos de los residuos peligrosos y su eliminación, suscrito y aprobado por 116 países el 22 de marzo de 1989. Entró en vigencia a partir del 05 de mayo de 1992, y fue ratificado por el Ecuador, el 24 de mayo de 1993
- Codificación de la Ley de Gestión Ambiental, N° 19, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004.
- Codificación de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, N° 20, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004.
- Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.
- Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto 1215.
- Ordenanza Metropolitana No. 213 del Distrito Metropolitano de Quito
- Norma INEN 2266:2009
- Norma INEN 2288

## **CAPITULO 3**

### **3 METODOLOGÍA**

La gran diversidad de residuos que se generan en EP PETROECUADOR, producto de sus actividades administrativas y operativas, requieren que éstos sean clasificados y tratados de acuerdo al tipo de residuo y a los riesgos asociados a su manipulación, para dar cumplimiento a la legislación y normativa ambiental vigente

La metodología que se utilizó para implementar el sistema de Manejo de residuos en las instalaciones de los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR, se basó en una inspección de campo para determinar la situación inicial de manejo de desechos, a partir de esta información se recopiló documentación bibliográfica y se realizó un inventario de los residuos peligroso que se generan en estas instalaciones para posteriormente, con el proceso deductivo identificar la mejor técnica de tratamiento y disposición final para cada desecho, cumpliendo con la Normativa Ambiental ecuatoriana.

#### **3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS**

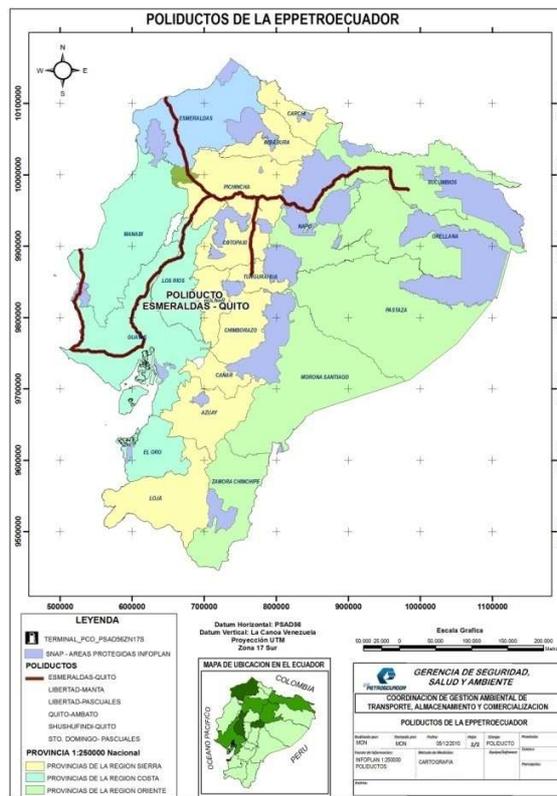
EP PETROECUADOR, es un empresa pública dedicada a las actividades de exploración, producción, industrialización, almacenamiento, transporte y comercialización de derivados de Hidrocarburos, que conlleva a la utilización de diferentes materiales, insumos y equipos, ocasionando la generación de diferentes tipos de residuos que por sus características pueden ser considerados peligrosos para la salud.

EP PETROECUADOR, garantiza el abastecimiento de la creciente demanda nacional al transportar los combustibles desde las Refinerías de Esmeraldas, Shushufindi y La Libertad, hasta los Terminales de todo el país. A diario se transportan 170.000 barriles aproximadamente, de diversos productos a través de la red de poliductos de casi 1.400 Km de extensión, que conecta las provincias de la Amazonía, costa y sierra del país. El sistema de transporte por poliductos tiene varias ventajas en comparación con el que se realiza por autotanke, pues éste es mucho más seguro, el costo por mantenimiento es menor y la contaminación es mínima, además se descongestionan las vías.(Intranet EP PETROECUADOR 2010).

Esta empresa cuenta con tres Gerencias: Producción, Refinación, Transporte y Almacenamiento y Comercialización.

Este trabajo de investigación se aplicó a la Gerencia de Transporte y Almacenamiento que inicia sus actividades operativas con el transporte de petróleo a través del Oleoducto Transecuatoriano y los derivados de hidrocarburo a través de los siguientes Poliductos:

- Esmeraldas – Quito,
- Shushufindi – Quito
- Quito – Ambato
- Libertad – Pascuales – Manta
- Santo Domingo – Pascuales



Fuente: EP PETROECUADOR

**Gráfico 2 Transporte de combustible por poliductos**

El combustible llega a los terminales y depósitos a través de los poliductos a las Estaciones reductoras de presión y a los tanques de almacenamiento para almacenar y distribuir a las comercializadoras para la venta y el abastecimiento a nivel nacional.

Esta infraestructura está ubicada estratégicamente a nivel nacional y la conforman: 6 Terminales, 4 Depósitos, 2 Terminales de Gas Licuado de Petróleo GLP y 3 Envasadoras de GLP.

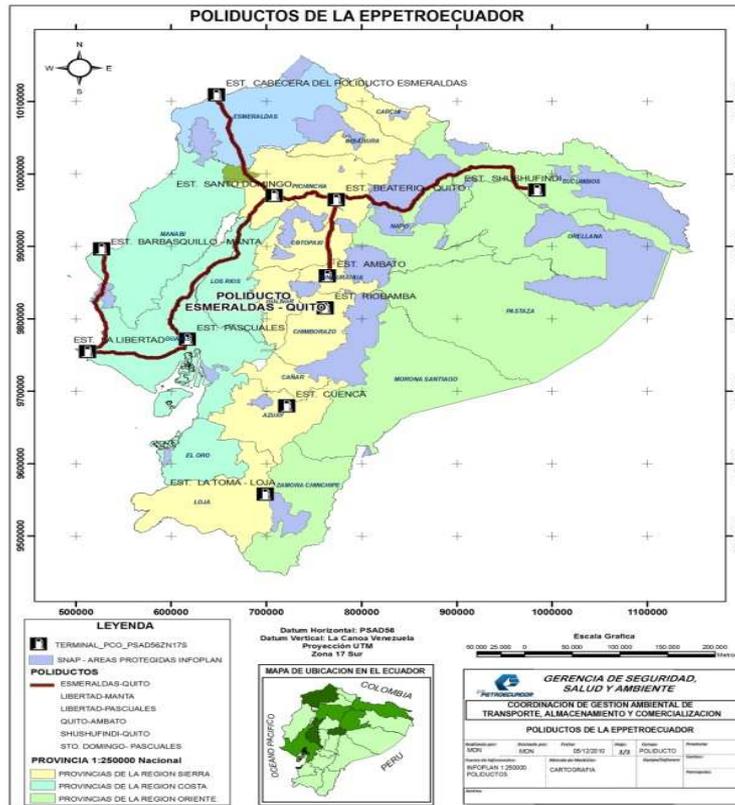
La capacidad total de almacenamiento que suman los Terminales y Depósitos de productos limpios es de 105 millones de galones, que es igual, a 2,5 millones de barriles. Pero considerando los márgenes de seguridad que se requiere para operar, esta capacidad se reduce a casi 97 millones de galones; o, lo que es lo mismo 2,3 millones de barriles.

### **3.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ESTUDIO**

Se determinó que los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR al ser instalaciones que contemplan la mayoría de los procesos productivos y contar con el mayor número de personas es un dato representativo para iniciar con la implementación de un Sistema de Residuos Peligrosos, así las instalaciones objeto de este estudio son la que a continuación se detallan:

- Terminal de Productos Limpios Pascuales, ubicado en la provincia del Guayas
- Terminal Fuel Oil, ubicado en la provincia del Guayas
- Terminal de Productos Limpios El Beaterio, ubicada en la provincia de Pichincha
- Terminal de Productos Limpios Ambato, ubicada en la provincia de Tungurahua
- Terminal de Productos Limpios Santo Domingo, ubicada en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Terminal Barbasquillo, ubicado en la provincia de Manabí
- Terminal de GLP Salitral, ubicado en la provincia del Guayas
- Terminal de GLP Oyambaro, ubicada en la provincia de Pichincha
- Depósitos de Productos Limpios Riobamba, ubicada en la Provincia de Chimborazo
- Depósito de Productos Limpios La Toma, ubicada en la provincia de Loja
- Depósito de productos limpios Baltra, ubicada en la provincia de Galápagos

- Depósito de Productos Limpios Chaullabamba, ubicado en la provincia del Azuay



Fuente: EP PETROECUADOR

**Gráfico 3** Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR

### 3.3 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Para establecer los residuos peligrosos existentes en cada una de las instalaciones de los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR, se utilizó el Listado Nacional de Residuos Peligrosos y Métodos de Caracterización del Ministerio del Ambiente (Acuerdo Ministerial 026 2005) que se basa en la composición, estado físico y origen de los residuos, es decir, se utilizan listas cualitativas de residuos.

Este listado incluye una clasificación más específica y acorde a las características de generación de residuos peligrosos de la República del Ecuador:

- Listado 1. Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica (Anexo 1)
- Listado 2. Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica (Anexo 2)
- Listado 3. Productos químicos fuera de especificaciones, caducos o que tengan cualquier otro defecto que los convierta en un desecho peligroso (Anexo 3)

Para este estudio y de acuerdo a los residuos peligrosos que se generan en las instalaciones de los terminales y depósitos de EP PETROECUADOR se utilizan los listados 1 y 2.

### **3.4 INVENTARIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.**

La mayoría de los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR, no cuentan con un inventario de generación de residuos peligrosos, por lo que se realizó un recorrido a estas instalaciones para levantar la línea base.

Una vez clasificados los residuos se procedió a elaborar el inventario tomando en cuenta las consideraciones establecidas en el Acuerdo Ministerial No. 026, es decir:

“La Categoría define la disposición final adecuada para cada residuo peligroso, la característica del residuo se determina por su composición (CRTIB)”(Acuerdo Ministerial 026 2008)

Para determinar la cantidad de residuo peligroso se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Residuos sólidos al granel, se midió en peso (kg)
- Residuos sólidos, se midió en peso y en unidades dependiendo del tamaño.
- Líquidos (litros)
- Suelos, tierra, aserrín, vegetación se midió en volumen (m<sup>3</sup>)

El peso se realizó utilizando un balanza electrónica calibrada de 100 kg y el volumen se realizó con la ayuda de tanque de 55 galones y para determinar el volumen de lodos y agua con hidrocarburo, se utilizó un camión vacuum y la capacidad de las piscinas de almacenamiento temporal.

Para mantener un control adecuado de la generación de estos residuos se elaboró un formulario de registro de residuos peligrosos a fin de mantener en forma ordenada y cronológicamente la generación por cada instalación como se muestra a continuación:

**Tabla 6 Registro de generación de residuos peligrosos**

**INSTALACIÓN:**

Descripción	Unidad	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Asbesto	kg												
Acumuladores o baterías usadas de plomo, ácido enteras o trituradas (baterías)	Unidad												
Baterías usadas con níquel y cadmio	Unidad												
Filtros de aceites (combustibles)	Unidad												
Envases y tambores vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos (vidrio, fundas y sacos)	Unidad												
Paños textiles con sustancias peligrosas (pañós, rollos, salchichas, waipes)	kg												
Químicos caducados	kg												
Tierra contaminados con hidrocarburos	kg												
Agua con hidrocarburo	gal												
Tubos fluorescentes	Unidad												
Tóner	Unidad												
Escombros contaminados con sustancias peligrosas	kg												
Aceites lubricantes usados	gal												
Transformadores con PCB	Unidad												
Aserrín, tierra, arena, filtros de papel y otros materiales absorbentes empapados con sustancias o residuos peligrosos	kg												
Vegetación con hidrocarburos	kg												
Recipientes desechables que contengan sangre líquida	kg												
Materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre	kg												
Tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas de sutura.	kg												
Lodos de fondo de tanques	m <sup>3</sup>												

Fuente: J. Moreno 2010

## CAPÍTULO 4

### 4 RESULTADOS

#### 4.1 DIAGNÓSTICO INICIAL

La Revisión Ambiental Inicial es el estado actual en el que se encuentran las instalaciones de los terminales y depósitos de EP PETROECUADOR, respecto a una adecuada Gestión de Residuos Peligrosos.

La metodología utilizada para el diagnóstico se basó en una inspección de los sitios y revisión documental.

##### 4.1.1 Objetivo

El objetivo de la revisión ambiental inicial es establecer la actual posición de la compañía con relación a la implementación de un Sistema de Manejo de desechos peligrosos, de manera de levantar información que permita establecer la estructuración de este sistema.

La revisión ambiental inicial cubre los siguientes objetivos específicos:

- Establecer el grado de compromiso de la organización para implementar un Sistema de Gestión de Residuos
- Realizar un examen de las prácticas y procedimientos ambientales
- Verificar la existencia de estructura y responsabilidad
- Establecer una línea base de desempeño para el proceso de mejoramiento continuo.
- Establecer la estructura funcional aplicable para la implantación del Sistema de Gestión Ambiental.
- Establecer el grado de concientización y capacitación del personal y definir un programa de capacitación valorado.

##### 4.1.2 Requisitos legales y de otro tipo

Durante la Revisión Inicial se determinó que el Terminal Ambato, Riobamba y Beaterio disponen del registro de Generadores de desechos peligrosos.

No se evidencia que los terminales y depósitos de EP PETROECUADOR hayan realizados la declaración ambiental anual ni presentado un programa de minimización de residuos peligrosos.

En el estudio de impacto ambiental existe el Plan de Manejo de desechos que no contienen en su mayoría todos los desechos peligrosos que se generan en las instalaciones y la disposición final que se dé a los mismos.

#### **4.1.3 La Política Ambiental**

No se evidencia la existencia de documento de política ambiental. Se debe definir la política ambiental de la organización en cumplimiento de la normativa ambiental ecuatoriana.

#### **4.1.4 Planificación**

La empresa no posee un procedimiento sistemático implementado para la identificación de los desechos peligrosos. Se evidenció que el personal tiene un conocimiento básico del manejo de desechos en general y la mayoría no conoce como disponer de forma adecuada los desechos peligrosos.

Existe disponibilidad de recipientes de clasificación de residuos no peligrosos, pero hace falta la clasificación y disposición temporal de residuos peligrosos. Este impacto significativo debe controlarse a través de objetivos o metas, en procedimientos de control operativo o en planes de emergencia.

No se evidenció que existan objetivos y metas definidos en lo referente a la Gestión de desechos peligrosos.

Estos objetivos deben ser consecuentes con la política ambiental, incluyendo el compromiso de prevenir la contaminación y deben controlar aquellos impactos significativos que la empresa considere que pueda eliminar o mejorar.

Los objetivos y metas deben ser mensurables y en la medida que sea aplicable incluir indicadores válidos de gestión que permitan realizar seguimientos y demostrar la mejora.

#### **4.1.5 Implementación y operación**

##### **4.1.5.1 Estructura y responsabilidad**

Existe un organigrama funcional actualizado de la organización, así como un Manual de Clasificación de cargos dentro de la empresa en donde se definen las funciones básicas y el perfil del cargo especificando el nivel de instrucción, experiencia y capacitación del mismo.

En el caso de que se produzcan emergencias dentro de las instalaciones no existe un procedimiento que determine el manejo de los residuos peligrosos generados.

##### **4.1.5.2 Capacitación, toma de conciencia y competencia**

No existe un mecanismo de definición de competencia del personal relacionado al manejo residuos peligrosos.

No existen procedimientos documentados para identificar necesidades de capacitación ambiental, ni para concienciar al personal la clasificación, manejo y disposición final de residuos.

##### **4.1.5.3 Documentación del sistema de gestión de residuos**

No hay referencia y definición de documentación específica para un Sistema de Gestión de Desechos.

No se dispone de un procedimiento para el manejo de desechos peligrosos

No existe un Plan de minimización de generación de residuos peligrosos

No existe una matriz de identificación y generación de residuos peligrosos

#### **4.1.5.4 Control operativo**

No se ha relacionado la creación de procedimientos de control operativo de acuerdo a los aspectos ambientales que generan los residuos peligrosos.

Para las actividades anormales especiales se hacen procedimientos técnicos operativos.

No se evidenció que los contratistas estén capacitados respecto a procedimientos relacionados con la ejecución del Plan de Manejo de Desechos producto de las actividades contraídas.

Incluir en el control operativo acciones para el manejo de productos químicos peligrosos, en donde estaría involucradas las áreas de compras y de control de activos, a fin de reemplazar estos materiales por menos dañinos al ambiente y a la salud.

#### **4.1.5.5 Preparación y respuesta ante emergencias**

No existe un procedimiento en donde se determine el manejo y la disposición final de los residuos peligrosos producto de la emergencia o contingencia que se ocasionare en las instalaciones por derrame de hidrocarburos u otros materiales peligrosos.

#### **4.1.6 Verificación y acciones correctivas.**

##### **4.1.6.1 Mediciones y seguimiento**

No se ha realizado un inventario de los residuos peligrosos que se generan en los terminales y depósitos de EP PETROECUADOR.

No se ha gestionado los residuos peligrosos con gestores autorizados.

No se verifica la minimización de residuos peligrosos por lo que se recomienda elaborar dicho Plan.

No se ha reportado al Ministerio del Ambiente la generación anual y la disposición final de los residuos peligrosos.

No existe una medición de desempeño ambiental ni su respectivo seguimiento.

#### **4.1.6.2 Evaluación de cumplimiento**

No existe una matriz para evaluar periódicamente el cumplimiento con la legislación y compromisos ambientales correspondientes a manejo de residuos peligrosos.

Se debe evaluar periódicamente los resultados obtenidos para evidenciar el cumplimiento con la legislación ambiental vigente y de los requisitos legales. Para ello es necesario que previamente se haga la identificación de requisitos legales.

#### **4.1.6.3 No conformidad, acciones correctivas y preventivas**

Existen No conformidades detectadas dentro de los Estudios de Impacto y Auditorías Ambientales respecto a la Gestión de residuos peligrosos, que no han sido atendidos por falta de recursos y compromiso del personal.

#### **4.1.6.4 Registros**

No existen registro de la generación de residuos peligrosos que indique la fecha, hora, peso y la disposición final respectiva.

No existen manifiestos para la recolección, transporte y disposición final de residuos.

Este resultado se convierte en la línea base de comparación para ir definiendo el estado de avance y de mejora continua.

## **4.2 IDENTIFICACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS**

A continuación se representa la matriz de identificación de desechos peligrosos generados en los terminales y depósitos y que se encuentran almacenados en las unidades operativas de EP PETROECUADOR.

**Tabla 7 Generación de residuos peligrosos**

IDENTIFICACIÓN DEL DESECHO				GENERACIÓN ANUAL													PUNTOS DE GENERACIÓN (5)
NOMBRE DE RESIDUOS DE ACUERDO AL LISTADO NACIONAL DE RESIDUOS (1)	CLAVE DE ACUERDO AL LISTADO NACIONAL DE RESIDUOS PELIGROSOS (2)	CATEGORÍA (3)	CRTIB	CUENCA	LOJA	FUEL OIL	SALITRAL	PASCUALES	MANTA	BEATERIO	AMBATO	RIOBAMBA	OYAMBARO	BALTRA	STO DGO	UNIDAD	
ASBESTO	DP-NE-03	SO1	T	100						300						kg	OT
Acumuladores o Baterías Usadas de plomo, ácido enteras o trituradas	DP-NE-55	C1	T	10				50				8				U	MN
Baterías Usadas con Níquel y Cadmio	DP-NE-56	C1	T													U	MN
Filtros de aceites (combustibles)	DP-17.25	SO2	I	40	10	15	3	100	32	2000	30	2	5	20	100	U	MN
Envases y tambores vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos (vidrio, fundas y sacos)	DP-18.2.2	SO4	T	10								4	120			U	AMP
Paños textiles con sustancias peligrosas	DP-NE-50	SO4	T, I	500	480	25	0	300	250	500	25	150	100	468	2000	kg	OT
Pedazos de manguera contaminada, sellos de seguridad	DP-FE-11.1.99	0	T	10						450	60				400	U	MN
Tierras contaminadas con hidrocarburos	DP-FE-11.2.11	SO4	I		20			470		300					1200	m <sup>3</sup>	OT
Agua con hidrocarburo	DP-FE-11.2.13	0	I	329	20	35	0	600	456	550	120	135	0		450	m <sup>3</sup>	DP
Tubos fluorescentes u otra luminaria que ha terminado su vida útil y que contiene mercurio	DP-NE-59	O	T	53	48	60	37	200	189	458	67	59	49	24	367	U	SAX
Tóner de residuos que contienen materiales peligrosos	DP-FE-12.2.6	O	T	3	2	4	2	11	5	8	3	3	2	2	10	U	SAX
Chatarra contaminada con sustancias peligrosas, (chatarra electrónica)	DP-NE-69	O	T	75	80			600								m <sup>3</sup>	OT
Aceites lubricantes usados	DP-18.2.1	O1	I	380		20		500	418	1000	400		100	30	1200	litros	MN
Transformadores con PCB	DP-NE-02	O4	T								1					U	OT

Aserrín, tierra, arena, filtros de papel y otros materiales absorbentes empapados con sustancias o residuos peligrosos	DP-NE-17	S04	I	550	25	18		700	250	330	2	65	70	230	2200	kg	OT
Residuos sólidos empapados de aceite y grasa de origen mineral	DP-NE-41	S01	I	110							100					kg	MN
Vegetación con hidrocarburos	DP-FE-11.2.14	O	I	0,21										0,5		m <sup>3</sup>	OT
Materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre	DP-FE-19.2.9	O	T					0,5		0,3	0,1				0,28	kg	SAX
Los que han estado en contacto con humanos y animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas de sutura.	DP-FE-20.5.1	O	T					0,42		0,17	0,12					kg	SAX
Lodos del separador API y reservorio de captación (cárcamo) en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	DP - FE - 11.2.2	L6	T	163	25	169	0	2140	238	520	60	10	5	10	1200	m <sup>3</sup>	MN

Fuente: J. Moreno 2010

- S01: SÓLIDOS TELAS, PIELES O ASBESTO ENCAPSULADO
- C1: SUSTANCIAS CORROSIVAS ÁCIDOS
- S02: SÓLIDOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
- S04: SÓLIDOS OTROS (ESPECIFIQUE)
- O: OTROS RESIDUOS PELIGROSO (ESPECIFIQUE)
- O1: ACEITES GASTADOS LUBRICANTES
- O4: ACEITES GASTADOS OTROS (ESPECIFIQUE)

### **4.3 DESCRIPCIÓN DE GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS EN EP PETROECUADOR**

A continuación se describe los residuos peligrosos que se generan en los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR.

#### **4.3.1 Asbesto**

También llamado **amianto**, está compuesto de silicatos de cadena doble, que lo hacen productos cancerígeno, por esta razón está prohibido su uso. En las instalaciones de EP PETROECUADOR, se tiene instalado todavía como cubiertas en algunas bodegas, sin embargo la mayoría de este material ha sido retirado. Las fibras de asbesto pueden liberarse al aire al manipular materiales que contienen asbesto durante el uso del producto, demoliciones, mantenimiento, reparación y renovación de edificios o viviendas.

#### **4.3.2 Acumuladores o baterías usadas**

Los acumuladores o baterías generados del mantenimiento de vehículos, linternas y demás equipos contienen plomo, cadmio, níquel dependiendo del uso que se requiera.

#### **4.3.3 Filtros de aceite**

Se generan del mantenimiento de motores, los mismos que contienen aceite y metal.

#### **4.3.4 Envases, tambores vacíos usados**

Estos recipientes se generan en la operación de las actividades Hidrocarburíferas, como por ejemplo de colorantes para diferenciar los productos limpios, espuma contra incendio, aceite para motores y bombas, entre otros.

#### **4.3.5 Paños textiles con sustancias peligrosas**

Los paños, rollos, salchichas, waipes se generan de la limpieza y mantenimiento de equipos, derrames de combustible y recuperación de productos limpios.

#### **4.3.6 Tierra, vegetación contaminada**

Estos residuos se generan de los derrames de hidrocarburos (gasolina, diesel, nafta base) ocasionados por fallas operativas o perforaciones clandestinas a lo largo de los poliductos y oleoducto.

#### **4.3.7 Agua con hidrocarburo**

Este residuo se genera por la limpieza diaria que se realiza en las islas de carga, mantenimiento de tanques que se recolectan en un separador agua – combustible.

#### **4.3.8 Tubos fluorescentes**

Todas las lámparas fluorescentes contienen una pequeña cantidad de mercurio mezclado con argón en forma de vapor, el cual dirige el flujo de la corriente eléctrica dentro del tubo; el mercurio tiene un sinnúmero de efectos sobre el organismo humano, principalmente en el cerebro, ya que afecta los procesos cognitivos (de aprendizaje), propicia alteraciones en la personalidad, temblores, cambios en la visión, sordera, falta de coordinación de músculos y pérdida de memoria. Cuando un tubo fluorescente se rompe, se liberan vapores de mercurio mezclados con argón capaces de contaminar 30 mil litros de agua. (García Ruiz, Juan Antonio (U.P.C), Moreno, Jordi Coves (U.P.C), Certain, Frederic (MOSECA), 1993).

#### **4.3.9 Tóner**

Los tóner se generan de las actividades administrativas de la empresa EP PETREOCUADOR, en general cuando el nivel de tóner del depósito o tolva del cartucho es bajo, el cartucho debe ser reemplazado para continuar imprimiendo correctamente. El cartucho agotado en su interior contiene restos de tóner residual o usado.

#### **4.3.10 Escombros/ chatarra contaminada con sustancias peligrosas**

Se refiere a trozos de tuberías, uniones, bridas, codos, válvulas, mangueras, material, recipientes metálicos, equipos de construcción obsoletos que han dejado de ser utilizados y que son almacenados en un sitio designado para ello en un sector de la Planta, con cubierta.

#### **4.3.11 Aceites usados**

El aceite usado se genera de las áreas de mantenimiento de vehículos, motores, bombas, etc.

#### **4.3.12 Transformadores con PCB**

Los transformadores que contienen aceite con PCB (Bifenilo policlorado) provienen del cambio de generación de energía de algunas instalaciones de EP PETROECUADOR y se encuentran en sitios de almacenamiento temporal.

#### **4.3.13 Materiales clínicos contaminados**

Estos residuos se generan por la atención médica que se da a los funcionarios y que son jeringas y materiales corto punzantes.

#### **4.3.14 Lodos contaminados con hidrocarburo**

Los lodos contaminados con hidrocarburos, provienen del mantenimiento y limpieza de los tanques de almacenamiento de combustibles, sumideros, piscinas API, por lo que contienen altas concentraciones de TPH.

### **4.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

El Sistema de Gestión de residuos, es una herramienta que permitirá un mejor desempeño ambiental dentro de las instalaciones de los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR, respecto al manejo y disposición final de los residuos peligrosos. Para el desarrollo del Sistema de Gestión Ambiental se utilizó el ciclo de Deming.

#### **4.4.1 PLANIFICACIÓN**

En esta etapa se establecerá los objetivos para el Sistema de Gestión de Residuos.

##### **4.4.1.1 Objetivos**

- Concienciar a todo el personal que sus actividades generan diferentes tipos de residuos peligrosos que se deben gestionar adecuadamente para que las generaciones futuras puedan vivir en un ambiente sano.
- Elaborar procedimientos que permitan gestionar los residuos peligrosos.
- Mejorar el desempeño ambiental en las instalaciones a través de una adecuada gestión de residuos peligrosos cumpliendo la Legislación ambiental vigente.

##### **4.4.1.2 Alcance**

Este procedimiento será aplicable en el manejo de residuos peligrosos generados en todas las áreas operativas y administrativas de las instalaciones de los Terminales y

Depósitos de Transporte, Almacenamiento y Comercialización de EP PETROECUADOR, a fin de prevenir la contaminación ambiental que podría producirse en las operaciones y procesos que se ejecutan.

#### **4.4.1.3 Política**

EP PETROECUADOR, de conformidad con la misión empresarial de transportar, almacenar y distribuir los derivados del petróleo con calidad, cantidad y oportunidad; se compromete a desarrollar sus actividades con responsabilidad ambiental, fomentando interrelaciones armónicas con la comunidad, bajo los siguientes principios:

1. Cumplir con la legislación ambiental y requisitos de otro tipo directamente aplicables a la naturaleza de la empresa.
2. Promover la aplicación de los principios de prevención de la contaminación ambiental, minimizando de esta manera la generación de residuos peligrosos que puedan derivarse de sus actividades.
3. Revisar de manera permanente el cumplimiento de esta política y de los objetivos y metas del Sistema de Gestión de Residuos, para asegurar el mejoramiento continuo.
4. Promover en el personal el compromiso con el Ambiente, y la prestación de un servicio seguro y responsable en beneficio de la sociedad, clientes y trabajadores.
5. Mantener una comunicación eficaz y oportuna entre la alta dirección, empleados, clientes y proveedores, informando sobre los resultados del sistema de gestión de residuos peligrosos.
6. Gestionar y proveer los recursos necesarios, a través de los respectivos presupuestos, para la implementación, capacitación y mantenimiento del sistema de Gestión de Residuos Peligrosos.

#### **4.4.1.4 Requisitos legales aplicables**

La Normativa ambiental vigente que rige el manejo de residuos peligrosos en el Ecuador se detalla a continuación:

**Tabla 8 Requisitos Legales**

CUERPO LEGAL	ARTÍCULO RELACIONADO
Ley de Gestión Ambiental	<p><b>Art. 2.-</b> La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de residuos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales</p>
	<p>Art. 9.- Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, residuos y agentes contaminantes;</p>
TULAS, Libro VI, Sección II. Del Manejo de los Residuos Peligrosos, Párrafo 1	<p>Art. 160, Todo generador de residuos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final...</p>
	<p>Art. 164, Los lugares para el almacenamiento temporal deben cumplir con las condiciones ....numerales 1,2,3,4,5</p>
	<p>Art. 165, Todo envase durante el almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá llevar la identificación.</p>
	<p>Art. 166, El generador deberá llevar un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de los residuos peligrosos....</p>
TULAS, Libro VI, Sección II. Del Manejo de los residuos Peligrosos, Párrafo 4. Tratamientos	<p>Art. 176, los residuos peligrosos deberán recibir el tratamiento técnico correspondiente y cumplir con los parámetros de control vigente</p>
	<p>Art. 197, Las personas que manejen residuos peligrosos en cualquiera de sus etapas, deberán contar con un plan de contingencia...</p>
TULAS, Libro VI, Anexo I, Norma de calidad ambiental para	<p>Párrafo 2,17: Residuos sólidos de hospitales, sanatorios, y laboratorios de análisis e investigación o patógenos.</p>

el manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos.	
	2,31 Colocación final o destrucción de residuos considerados peligrosos, así como pesticidas u otros químicos, suelos contaminados, recipientes que han contenido materiales peligrosos removidos o abandonados
	4,1,1,3 Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas, y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
	4,1,2,4 los talleres mecánicos...que dentro de sus operaciones manejen y utilicen hidrocarburos de petróleo o sus derivados, deberán realizar sus actividades en áreas pavimentadas e impermeabilizadas y no deberán verter los residuos aceitosos sobre el suelo
Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.	Procedimiento para el Registro de Generadores de residuos Peligrosos.
Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto 1215	Art. 28 Manejo de residuos en general
	Art. 31 Manejo y tratamiento de residuos sólidos
	Art. 32.- Residuos de laboratorio
	ART. 66.- Manejo y tratamiento de descargas, emisiones y residuos
	Art. 77.- Manejo de residuos
Convenio de Basilea para el Control de los movimientos transfronterizos de los residuos peligrosos y su eliminación	El Ecuador es signatario de este convenio, suscrito y aprobado por 116 países el 22 de marzo de 1989. Entró en vigencia a partir del 05 de mayo de 1992, y fue ratificado por el Ecuador, el 24 de mayo de 1993.

El Convenio de Rotterdam sobre Consentimiento Fundamentado Previo para Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos objeto de Comercio Internacional	Fue adoptado en 1998.
INEN 2266:2009	Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos, Norma Técnica Ecuatoriana
INEN 2288	Etiquetado
Ordenanza Metropolitana No. 213 del Distrito Metropolitano de Quito	Capítulo I De la gestión de los residuos sólidos urbanos, domésticos, comerciales, industriales y biológicos potencialmente infecciosos.

Fuente: J. Moreno A. 2010

#### **4.4.1.5 Identificación de residuos peligrosos**

La identificación de los residuos peligrosos se la realizará conjuntamente con el personal de Gestión Ambiental de cada una de las áreas operativas de los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR, utilizando el listado nacional de residuos peligrosos emitido por el Ministerio del Ambiente en el Acuerdo Ministerial No. 026, como se demuestra a continuación:

**Tabla 9 Identificación del residuo**

<b>EP PETROECUADOR</b>	
<b>Generación de residuos peligrosos</b>	
<b>Nombre de desecho de acuerdo a listado nacional de residuos (1)</b>	<b>Clave de acuerdo al listado nacional de residuos peligrosos (2)</b>
Residuos del manejo de la fibra de asbesto puro, incluyendo polvo, fibras y productos fácilmente desmenuzables con la presión de la mano (asbesto)	DP-NE-03
Acumuladores o baterías usadas de plomo, ácido enteras o trituradas (baterías)	DP-NE-55
Baterías usadas con níquel y cadmio	DP-NE-56
Filtros de aceites (combustibles)	DP-17.25
Envases y tambores vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos (vidrio, fundas y sacos)	DP-18.2.2
Paños textiles con sustancias peligrosas (paños, rollos, salchichas, waipes)	DP-NE-50
Tierra contaminados con hidrocarburos	DP-FE-11.2.11
Agua con hidrocarburo	DP-FE-11.2.13
Tubos fluorescentes u otra luminaria que ha terminado su vida útil y que contiene mercurio	DP-NE-59
Tóner de residuos que contienen materiales peligrosos	DP-FE-12.2.6
Chatarra contaminada con sustancias peligrosas,(chatarra electrónica)	DP-NE-69
Aceites lubricantes usados	DP-18.2.1
Transformadores con PCB	DP-NE-02
Aserrín, tierra, arena, filtros de papel y otros materiales absorbentes empapados con sustancias o residuos peligrosos	DP-NE-17
Residuos sólidos empapados de aceite y grasa de origen mineral (empaques de asbesto y teflón)	DP-NE-41
Vegetación con hidrocarburos	DP-FE-11.2.14
Materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre	DP-FE-19.2.9
Los que han estado en contacto con humanos y animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas de sutura.	DP-FE-20.5.1
Lodos del separador API y reservorio de captación (cárcamo) en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	DP - FE - 11.2.2

Fuente: Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.

A continuación se indican los residuos peligrosos y su fuente de generación:

**Tabla 10 Área de generación de residuos peligrosos**

<b>Tipo de residuos</b>	<b>Área de generación</b>
Residuos del manejo de la fibra de asbesto puro, incluyendo polvo, fibras y productos fácilmente desmenuzables con la presión de la mano (asbesto)	Remodelación de instalaciones.
Acumuladores o baterías usadas de plomo, ácido enteras o trituradas (baterías)	Unidad de Mantenimiento
Baterías usadas con níquel y cadmio	Unidad de mantenimiento
Filtros de aceites (combustibles)	Unidad de Mantenimiento
Envases y tambores vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos (vidrio, fundas y sacos)	U. Operaciones
Paños textiles con sustancias peligrosas (pañós, rollos, salchichas, waipes)	U. Gestión Ambiental
Químicos caducados	U. Gestión Ambiental, U. Laboratorio
Tierra contaminados con hidrocarburos	U. Operaciones
Agua con hidrocarburo	U. Operaciones
Tubos fluorescentes u otra luminaria que ha terminado su vida útil y que contiene mercurio	Mantenimiento eléctrico
Tóner de residuos que contienen materiales peligrosos	U. Administrativa
Escombros contaminados con sustancias peligrosas	U. Operaciones
Aceites lubricantes usados	U. Mantenimiento mecánico
Transformadores con PCB	U. Operaciones
Aserrín, tierra, arena, filtros de papel y otros materiales absorbentes empapados con sustancias o residuos peligrosos	U. Gestión Ambiental
Aceites para transformadores y sistemas hidráulicos sin PCBs	U. Operaciones
Vegetación con hidrocarburos	U. Gestión Ambiental
Recipientes desechables que contengan sangre líquida	U. Dispensario Médico
Materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre	U. Dispensario Médico
Los que han estado en contacto con humanos y animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas de sutura.	U. Dispensario Médico
Lodos del separador API y reservorio de captación (cárcamo) en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	U. Operaciones

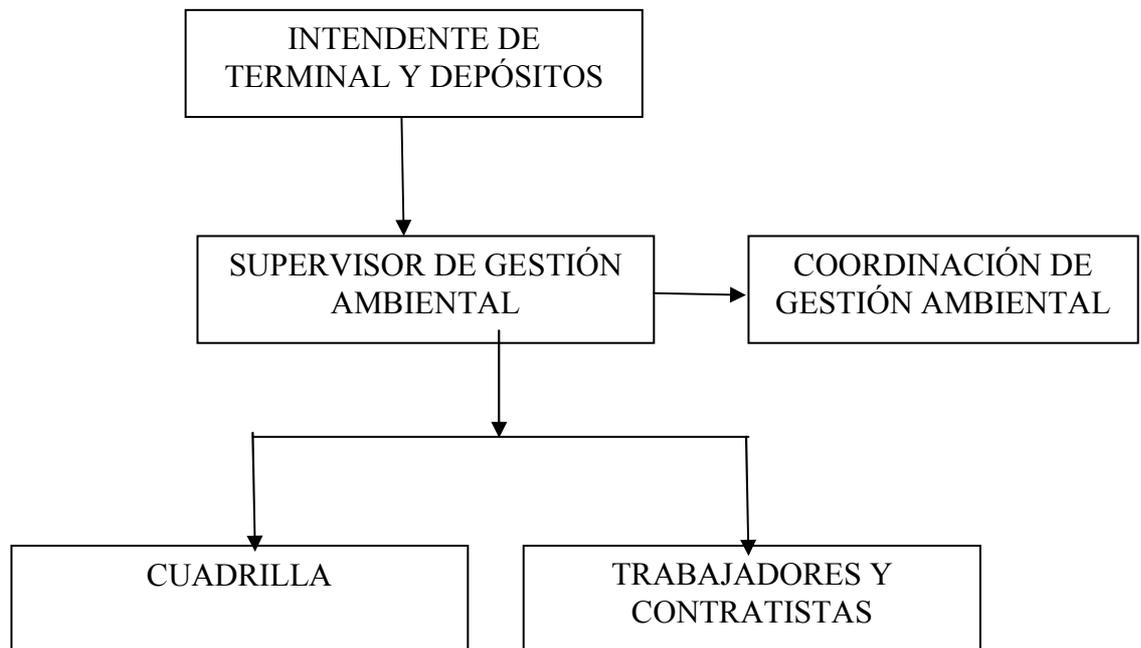
Fuente. J. Moreno A. 2010

Una vez identificados los residuos peligrosos que se generan en las instalaciones de EP PETROECUADOR, se procederá a cuantificar cada uno de ellos y anualmente se reportará al Ministerio del Ambiente la generación y disposición final respectiva.

## 4.4.2 IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN

### 4.4.2.1 Responsabilidades

Las responsabilidades y autoridades para el funcionamiento del Sistema de Gestión de Residuos se han definido de acuerdo a los funcionarios que laboran en los Terminales y Depósitos de las instalaciones de Transporte, Almacenamiento y Comercialización de EP PETROECUADOR y que intervienen en el desempeño ambiental del mismo.



Fuente: J. Moreno A. 2010

**Gráfico 4 Organigrama del Sistema de Gestión de Residuos**

#### 4.4.2.1.1 Intendentes de Terminales y Depósitos

- Asignarán los recursos económicos para la implementación, mantenimiento y mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de Residuos de los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR.
- Tomarán acciones para mejorar el desempeño ambiental del Sistema de Gestión.
- Dispondrán a todo el personal el cumplimiento de los procedimientos determinador en este sistema.

#### **4.4.2.1.2 Coordinador de Gestión Ambiental**

- Asegurará que se implante, mantenga y mejore el sistema de gestión de residuos.
- Identificará los requisitos legales aplicables al Sistema de Gestión de Residuos.
- Verificará el cumplimiento de los requisitos legales del Sistema de Gestión de Residuos aplicable.
- Definirá los objetivos, metas y programas de gestión ambiental para residuos peligrosos.
- Dará seguimiento al cumplimiento de los objetivos ambientales y desempeño ambiental.

#### **4.4.2.1.3 Supervisor de Gestión Ambiental**

- Implementará el Sistema de gestión de Residuos en las instalaciones de EP PETROECUADOR.
- Concienciará al personal en temas relacionados a la gestión de residuos peligrosos en forma periódica.
- Emitirá mensualmente el reporte de generación de residuos peligrosos
- Gestionará los residuos a través de gestores calificados.
- Elaborará la declaración anual y emitirá al Ministerio del Ambiente.
- Enviará semestralmente al Ministerio del Ambiente el reporte de generación y gestión de los residuos peligrosos.
- Cumplirá y hará cumplir los objetivos y metas del Sistema.

#### **4.4.2.1.4 Personal de cuadrilla**

- Clasificarán y dispondrá en el sitio de almacenamiento temporal de acuerdo a sus características de peligrosidad.
- Pesarán los residuos peligrosos y reportará al Supervisor de Gestión Ambiental.
- Mantendrán limpios y ordenados los sitios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- Utilizarán los elementos de protección personal para el manejo de residuos peligrosos.

#### **4.4.2.1.5 Trabajadores y Compañías Contratistas**

- Cumplirán con los procedimientos establecidos para el Control Ambiental de Residuos peligrosos.
- Reportarán al Supervisor de gestión Ambiental sobre el mal manejo de residuos peligrosos.

#### **4.4.2.2 Competencia, formación y toma de conciencia**

Para definir la competencia, formación y toma de conciencia del personal que labora en los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR, el Supervisor de Gestión Ambiental, deberá detectar las necesidades de capacitación anuales, a fin de solicitar a la Unidad de Capacitación de EP Petroecuador se incluya los temas ambientales en el programa anual de capacitación.

##### **4.4.2.2.1 Calificación del Personal.**

Los Supervisores de Gestión Ambiental deberán mantener actualizado la descripción de los cargos y funciones de los empleados que desarrollan tareas específicas en el Sistema de Gestión de Residuos.

Los Supervisores de Gestión Ambiental deberán mantener las copias de los registros que demuestran la competencia del personal que realiza tareas específicas en el sistema de gestión

Para el ingreso de personal permanente de empresas contratistas, la Unidad de Gestión Ambiental capacitará al personal respecto al Manejo y disposición final de residuos peligrosos.

##### **4.4.2.2.2 Inducción.**

- **Empleados nuevos.-** El Supervisor de Gestión ambiental realizará una inducción al personal nuevo sobre los datos generales de la instalación, los procesos, la generación de los residuos que el funcionario nuevo generará y el tratamiento y la disposición que debe dar a los mismos.

- **Empleados antiguos.**- Todos los funcionarios que se encuentran laborando en los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR deberán recibir una inducción completa del Sistema de Gestión de Residuos
- **Personal eventual/visitas.**- El Supervisor de Gestión Ambiente deberá dar una inducción específica del manejo de residuos dentro de las actividades que realicen las personas eventuales a las instalaciones.

Estas capacitaciones deberán ser registradas y mantenidas dentro del Sistema.

#### **4.4.2.2.3 Capacitación y Concienciación.**

Todos los empleados que durante el cumplimiento de sus actividades puedan generar residuos peligrosos, recibirán entrenamiento sobre los métodos específicos de control y tratamiento, para que estén conscientes de:

- La importancia del cumplimiento de los procedimientos ambientales y de los requisitos del sistema de gestión de residuos;
- Los impactos ambientales significativos reales o potenciales con relación a sus actividades;
- Los beneficios ambientales al mejorar su desempeño personal;
- Sus funciones, responsabilidades y autoridad en el logro del cumplimiento con los procedimientos ambientales y con los requisitos del Sistema de Gestión de Residuos, incluyendo las necesidades de preparación y respuesta en situaciones de emergencia; y,
- Las consecuencias potenciales al desviarse de los procedimientos de operación especificados.

#### **4.4.2.2.4 Registros de Entrenamiento**

Los registros de entrenamiento como inducciones, concienciaciones, visitas de capacitación, internas, externas y en el área de trabajo; serán registradas en el Formulario de Capacitación de cada unidad operativa.

#### **4.4.2.3 Comunicaciones internas y externas**

El Supervisor de Gestión Ambiental mantendrá una carpeta de Comunicaciones Internas y Externas que realicen respecto a la gestión de residuos peligrosos; será responsabilidad de este funcionario cumplir con la Normativa Ambiental vigente y reportar a los Organismos de Control los informes anuales respecto a la generación y gestión de estos residuos.

#### **4.4.2.4 Procedimientos operativos**

##### **4.4.2.4.1 Criterios de aplicación general**

EP PETROECUADOR, deberá manejar los residuos sólidos con los criterios definidos en este Procedimiento de Manejo de Residuos peligrosos.

La generación de residuos sólidos en las instalaciones de la Compañía se manejará y controlará mediante la aplicación de un Programa de Gestión que incluye las siguientes actividades:

- Métodos apropiados de clasificación en el origen, recolección, transporte y almacenamiento temporal en las estaciones de transferencia, así como para la evacuación y disposición final.
- Programas de educación y motivación para el personal de las diferentes Contratistas.

Se instalarán en los Terminales y Depósitos sitios de almacenamiento temporal

Las empresas Contratistas que ingresen a cualquiera de las instalaciones de EP PETROECUADOR para realizar proyectos específicos y ello represente generación de residuos contaminados de hidrocarburos, químicos, carbón activado o cualquier material tóxico, serán las responsables de su manejo, transporte y disposición final fuera de la instalación, así como la entrega de una copia certificada al Departamento de Gestión Ambiental, de los registros que avalicen la adecuada disposición final de los mismos.

La clasificación, reducción, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos se realizará acorde a lo especificado en el Reglamento 1215, Tabla 8 del Anexo 2.- Clasificación de residuos procedentes de todas las fases y operaciones Hidrocarburiíferas, y Recomendaciones de Reducción, Tratamiento y Disposición, así como en las disposiciones definidas en el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria respecto a residuos no peligrosos, (Anexo 6) y residuos peligrosos (Reglamento para la Prevención y Control de la contaminación por Residuos Peligrosos) y Acuerdo Ministerial No. 026

En ningún sitio de responsabilidad de PETROECUADOR o sitios donde se maneje residuos provenientes de las operaciones se deberá quemar basura al aire libre.

#### **4.4.2.4.2 Clasificación en la fuente**

Identificados los residuos peligrosos generados en los Terminales y Depósitos en la fase de operación y mantenimiento, se procederá a realizar la clasificación en la fuente en recipientes y/o fundas, según las características de peligrosidad del desecho determinadas en las hojas de seguridad.

Estos recipientes y/o fundas serán trasladadas al sitio de almacenamiento temporal determinado.

En las instalaciones estos recipientes y/o fundas serán ubicados estratégicamente en cada área donde sea fácil su identificación y recolección. La frecuencia de recolección y sistema de transporte dependerá del volumen y tipo de residuos generados (características de peligrosidad: Corrosividad, Reactividad, Toxicidad, Inflamabilidad e Infeccioso) en cada área.

Se deberá concentrar en pocos lugares la ubicación de áreas de manejo de residuos en las instalaciones, deberá mantenerse corresponsabilidad en el manejo de residuos durante su ciclo de vida. La responsabilidad ambiental de los mismos no puede ser delegada por venta o traspaso de dominio.

Se deberá gestionar los desechos peligrosos a través de Gestores tecnificados calificados por los Organismos de Control.

Según la clasificación de residuos peligrosos, se dispondrán los residuos generados en los recipientes destinados para el efecto, según la siguiente clasificación general:

**Tabla 11 Color de recipientes**

COLOR DE RECIPIENTE	TIPO DE DESECHO
ROJO	BIOLÓGICOS
NEGRO	CONTAMINADOS

Fuente: J. Moreno

Los recipientes negros se identificarán de la siguiente manera:

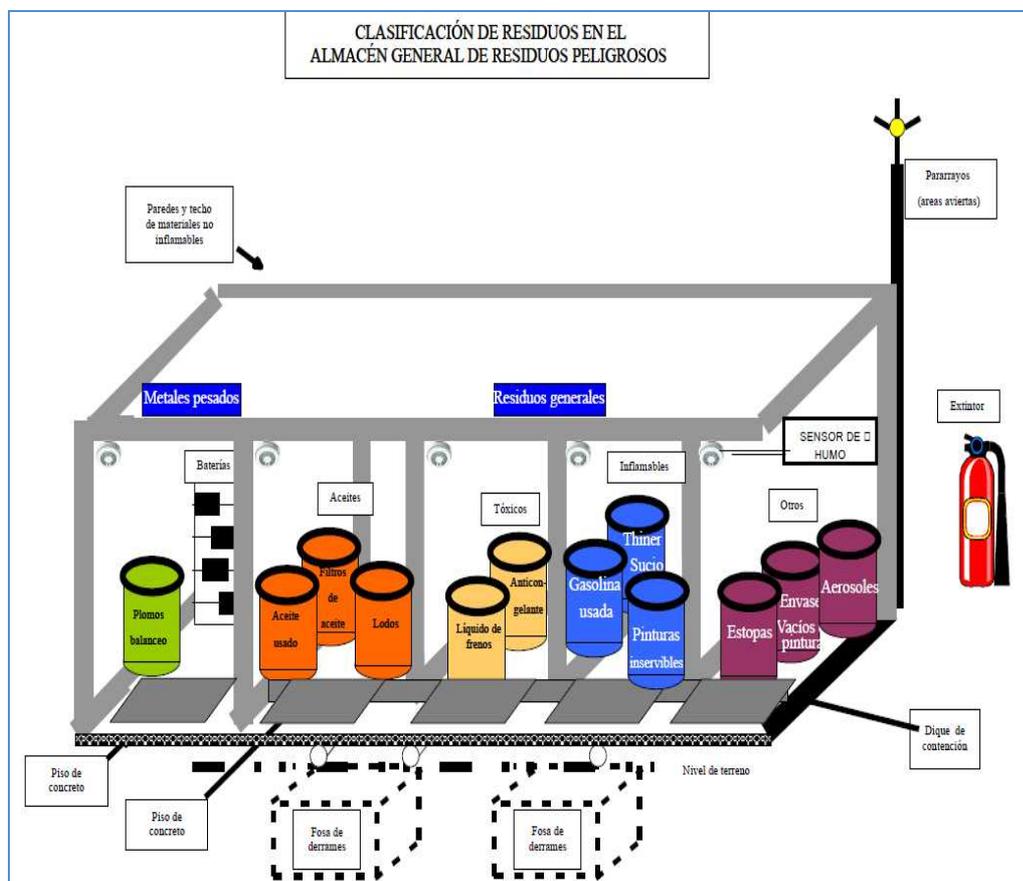
- Residuos sólidos con hidrocarburos (waipes, paños, salchichas, rollos, mantas)
- Restos de pinturas, químicos (compatibles)
- Filtros

Los residuos sólidos peligrosos como cartuchos y cintas de impresión, pilas, baterías, fluorescentes, etc.; se guardarán en sus cajas originales hasta que se proceda a su disposición final.

La chatarra, es decir trozos de tuberías, uniones, bridas, codos, válvulas, mangueras, recipientes metálicos, equipos de construcción obsoletos contaminados con hidrocarburo y que han dejado de ser utilizados se deberán almacenar en un sitio designado para ello en un sector de la Planta, que deberá estar alejado de las tareas operativas que existen en la instalación, cumpliendo como mínimos los siguientes requisitos:

- Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura y clasificada los residuos.
- Poseer cunetas perimetrales que permitan la recolección de las aguas lluvias.
- Tener una cubierta
- Instalar extintores
- Las instalaciones no deberán permitir el contacto con agua.

- Señalización apropiada con letreros alusivos a su peligrosidad, en lugares y formas visibles.
- Malla perimetral para evitar el ingreso de animales y roedores grandes.
- Dique de contención
- Piso de concreto
- Fosa para derrames
- Sensor de humo
- Pararrayo



Fuente: AMDA Fascículo 1 Residuos Peligrosos Abril 2003

**Gráfico 5 Condiciones técnicas de un sitio de almacenamiento temporal**

El criterio mínimo aceptable en la clasificación de residuos deberá asegurar que los residuos peligrosos sean separados del resto de residuos. Queda prohibido mezclar residuos peligrosos con cualquier otro residuo.

Los recipientes de recolección de residuos deberán ser contruidos de materiales resistentes y ser protegidos de la lluvia ya sea por techos o mediante tapas apropiadas. Deberá mantenerse los recipientes de recolección de residuos sólidos en buenas condiciones.

Los recipientes de productos químicos no deberán ser lavados junto a piscinas API o cuerpos de agua para su reuso, si se hace este lavado, los efluentes deberán ser tratados antes de la descarga.

Todo el personal será responsable de clasificar los residuos según los criterios definidos en este Plan de Manejo y los supervisores de gestión ambiental serán los responsables directos de la gestión de residuos, en especial de la clasificación en la fuente.

El personal que ejecuta mantenimiento deberá clasificar los residuos dejándolos en el sitio de trabajo, y si éstos sobrepasan la capacidad de los recipientes en el sitio, deberá asegurarse que los mismos se entreguen en los sitios de disposición temporal.

Los supervisores de Gestión Ambiental deberán capacitar y concienciar permanentemente al personal sobre el manejo, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición de los residuos que se generan.

Los residuos no deberán acumularse en desorden en los sitios de generación o en los sitios de disposición temporal, por ello deberán ser retirados u ordenados de manera sistemática.

Se prohíbe la entrega de residuos peligrosos o reciclables / no reciclables contaminados con peligrosos a terceros (transportistas, recicladores, otras empresas) no autorizados por una entidad gubernamental ambiental. La prohibición es extensiva a la entrega de cualquier tipo de residuos a la comunidad del área de influencia.

Los recipientes estarán distribuidos estratégicamente en los Terminales y Depósitos de la siguiente manera:

- Isla de carga: un recipiente por cada isla para residuos que contengan hidrocarburo (paños, salchichas, absorbente biodegradable).
- Estación de Bombeo: Un recipiente
- Estación Reductora: Un recipiente
- Área de Mantenimiento: Un recipiente para residuos sólidos y un tanque para los residuos líquidos como el aceite.
- Parqueadero de auto tanques: Dos recipientes situados a cada extremo.
- Área médica: Un recipiente
- Área de cocina: Un recipiente

Cada vez que estos recipientes se llenen deberán ser trasladados y dispuestos en el sitio de almacenamiento temporal hasta su disposición final.

#### **4.4.2.4.3 Etiquetado para la identificación de envases**

Para el etiquetado se deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los materiales de la etiqueta deberán ser resistentes a la manipulación y la intemperie, podrán ser adheribles o estar impresos en el empaque.
- Las etiquetas deberán ajustarse al tamaño del envase y dependerán del tipo de contenedor. La dimensión de la etiqueta deberá ser de 100 mm x 100 mm.
- Para los envases menores a 20 L o 25 kg, las etiquetas deberán abarcar por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral de mayor tamaño.
- Las etiquetas deberán estar escritas en idioma español y los símbolos o diseños de las etiquetas deberán aparecer claramente visibles.
- Para identificar fácilmente el material peligroso que es transportado, se deberá colocar en los extremos y lados de tanques, furgones, etc., rombos de la clase de peligro y una placa anaranjada con el número de identificación de cuatro dígitos de las Naciones Unidas.
- Para cumplir con estos requisitos se deberá adquirir basureros para la clasificación en la fuente o se utilizará tambores de 55 galones gastados y se adaptarán como basureros.

#### **4.4.2.4.4 Recolección de residuos**

Para la recolección de residuos peligrosos o contaminados desde los sitios de generación hacia las bodegas de almacenamiento temporal, el Supervisor de Gestión Ambiental elaborará un acta de entrega – recepción en el que se detallará claramente los residuos transportados, el mismo que será entregado al operador encargado de la disposición de los residuos. Este entregará su cargamento al contratista encargado del reciclaje y disposición final, quien certificará la recepción y tratamiento.

El transporte interno de estos residuos se realizará con la ayuda de camiones que cumplan con las Normas de Seguridad.

Los supervisores de Gestión Ambiental mantendrán un registro de la entrada y salida de volumen de los residuos peligrosos, quien reportará mensualmente al Coordinador de Gestión Ambiental.

#### **4.4.2.4.5 Almacenamiento temporal**

El almacenamiento temporal deberá ser en un lugar alejado de las instalaciones administrativas y operativas a fin de garantizar y preservar las instalaciones y la salud de las personas y el ambiente, para ello se realizará una inspección físicas a las instalaciones para determinar los sitios más adecuados para su almacenamiento temporal. Se adecuará bodegas, galpones para clasificar a los residuos dependiendo de las características de peligrosidad de tal manera que sean compatibles entres sí para evitar reacciones.

En cada sitio de almacenamiento temporal deberá haber al menos una persona dedicada al control, manejo y registro de actividades desarrolladas en el mismo. Se deberá mantener un registro diario y mensual de residuos.

En los sitios de almacenamiento temporal deberá generarse registros de procedencia, movimiento, clasificación y cantidad de los residuos sólidos. Estos registros deberán ser manejados por el Departamento de Gestión Ambiental para la generación de las estadísticas y reportes.

Los sitios de disposición temporal deberán guardar las siguientes condiciones:

a) Disponer de áreas para:

- Área de clasificación de residuos.
- Área de ubicación de material contaminado y de dispensario médico.
- Área de ubicación de lámparas fluorescentes y baterías.
- Área para filtros de aceite.
- Área para chatarra y llantas.
- Otros

b) Sistemas de drenajes perimetrales en las áreas de ubicación de residuos (interior de locación) y en la locación (perímetro de la locación) que eviten el aporte de agua lluvia hacia el área de manejo de residuos.

c) Techos sobre el área de clasificación y todas las áreas de ubicación de residuos.

d) Sistema de Trampas de grasa en los drenajes perimetrales de la locación para contener eventuales derrames de sustancias oleosas.

e) Malla perimetral con apertura pequeña para impedir el ingreso de animales hacia el interior del sitio de disposición temporal.

f) Disponer de área de maniobra de vehículos.

g) Área de desembarco de residuos que tenga piso en cementado.

Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos deberán reunir como mínimo las condiciones indicadas en el Reglamento de Manejo de Residuos Peligrosos, del libro VI Anexo II de la Legislación Ambiental Secundaria, definidas a continuación:

- Ser suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos.

- El acceso a estos locales debe ser restringido únicamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.
- Poseer equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias.
- Las instalaciones no deberán permitir el contacto con agua.
- Señalización apropiada con letreros alusivos a su peligrosidad, en lugares y formas visibles.
- Se deberá llevar un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de residuos peligrosos en su área de almacenamiento temporal, en donde se harán constar la fecha de los movimientos, su origen, cantidad y destino.
- Debe existir una malla perimetral para evitar el ingreso de animales y roedores grandes

Estos residuos no deberán ser almacenados y/o mezclados con residuos no peligrosos, en el caso de presentarse esta situación serán gestionados como peligrosos.

Los contratistas serán responsables del manejo de los residuos generados en proyectos que se ejecuten en las instalaciones, y deberán reportar al Jefe de Terminal/Supervisor de Gestión Ambiental, el peso de residuos generados durante su proyecto.

#### **4.4.2.4.6 Transporte**

El transporte que maneje residuos peligrosos deberá estar amparado por una Licencia Ambiental y deberá por tanto cumplir las disposiciones definidas por la Legislación Ambiental Secundaria y la norma INEN 2288. Durante el transporte debe mantenerse la condición de clasificación de residuos sólidos.

El Supervisor de Gestión Ambiental será responsable de llenar los manifiestos de transporte, verificando el volumen transportado.

Los residuos peligrosos generados en PETROECUADOR, serán enviados fuera del área de operación a sitios de tratamiento o disposición final y deberán ser entregados a entidades que dispongan de Licencia Ambiental.

El vehículo de transporte de residuos peligrosos dispondrá de equipos para contener derrames de residuos peligrosos y extintores de incendio en buen estado.

El personal transportista de residuos también estará capacitado sobre el manejo de residuos peligrosos aprobado por el Ministerio de Ambiente y tener licencia tipo E.

#### **4.4.2.4.7 Disposición final**

La disposición final de los residuos peligrosos generados por los terminales y depósitos de PETROECUADOR será según la legislación ambiental vigente, bajo el amparo de una Licencia Ambiental, pudiendo ser tratados de la siguiente manera:

##### **4.4.2.4.7.1 Asbesto.-**

Para evitar el contacto con el asbesto se requiere que las planchas de asbestos sean manipuladas enteras, sin romperlas ni generar polvo.

En el caso de tener asbesto en materiales rotos, estos se deberán transportar y almacenar en recipientes cerrados apropiados. Las pilas de sacos serán protegidas con fundas de plástico o similar y depositadas sobre superficies secas, hasta ser enviados a un Gestor tecnificado para la disposición final en un vertedero de seguridad.

Los lugares de trabajo donde exista exposición a asbesto deberán estar claramente delimitados y señalizados. El piso y las paredes serán lisos para facilitar la limpieza y ésta se hará cada vez que se observe una acumulación visible de polvo y con medios que eviten la dispersión de fibras al aire.

#### **4.4.2.4.7.2 Acumuladores o baterías usadas.-**

Los acumuladores o baterías generados del mantenimiento de vehículos, linternas y demás equipos serán depositados en cartones bien identificados y etiquetados y enviados a un gestor tecnificado.

Para inertizar las pilas hay que molerlas, bien fino, y después mezclar lo molido (aluminio + metales pesados) con algún tipo de cemento, vidrio, con el fin de inertizar los metales pesados que tienen las pilas.

#### **4.4.2.4.7.3 Filtros de aceite.-**

Una vez retirado los filtros de los equipos por actividades de mantenimiento, estos deberán ser escurridos en tinas o sitios adecuados para recolectar el aceite y disponerlos en los tanques de aceite usados.

Los filtros destilados y secos pasarán a depositarse en tanques de 55 galones debidamente tapados y etiquetados para su posterior incineración con gestores tecnificados.

#### **4.4.2.4.7.4 Envases, tambores vacíos usados.-**

Estos recipientes se utilizarán como basureros para recolectar los residuos peligrosos dependiendo de sus características y posteriormente se envía a un gestor tecnificado para su disposición final.

#### **4.4.2.4.7.5 Paños textiles con sustancias peligrosas.-**

Estos materiales serán previamente escurridos en su totalidad y dispuestos en tanques de 55 galones debidamente identificados y etiquetados para su posterior incineración a través de empresas calificadas.

#### **4.4.2.4.7.6 Tierra, vegetación contaminada.-**

Los suelos contaminados con hidrocarburos se manejarán a través de la biorremediación ejecutada en piscinas de landfarming. Estas piscinas se encuentra en Sacha, si los volúmenes son pequeños, menores a 8 m<sup>3</sup>, se enviarán a estos sitios de landfarming, si el volumen es superior a 8 m<sup>3</sup>, se determinará la factibilidad de adecuar un sitio en la misma instalación para remediar el suelo

hasta que cumplen los criterios establecidos en la tabla 6 del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), Decreto 1215 y puedan ser dispuestos para recuperación de sitios erosionados, para mantener sitios de re vegetación o para reponer suelos contaminados retirados.

#### **4.4.2.4.7.7 Agua con hidrocarburo.-**

Todo efluente contaminado con hidrocarburo deberá dirigirse a un Separador o piscina API que se encuentre impermeabilizada y techada para evitar el ingreso de agua lluvia. El hidrocarburo será recuperado por medio de bombas a los tanques de almacenamiento o sumidero dependiendo de las características físico – químico del mismo.

El agua descargada deberá cumplir con los parámetros permitidos en la Tabla 4a del RAOHE, Decreto 1215, de lo contrario se tendrá que instalar un sistema de tratamiento de agua secundario.

#### **4.4.2.4.7.8 Tubos fluorescentes.-**

Los tubos fluorescentes se dispondrán en tanques de 55 galones hasta que un gestor tecnificado de la disposición final respectiva.

#### **4.4.2.4.7.9 Tóner.-**

Los tóner usados serán enviados a la Unidad de Abastecimiento, quienes devolverán a la empresa proveedora, la misma que recicla para su posterior recarga.

#### **4.4.2.4.7.10 Escombros/ chatarra contaminada con sustancias peligrosas.-**

Este tipo de residuo deberá encontrarse en un sitio de almacenamiento temporal con cubierta para evitar el contacto con el agua, con cerramiento, piso cementado e impermeabilizado y cunetas perimetrales.

Se deberá contabilizar las entradas y salidas de la bodega y una vez que la chatarra este dada de baja, deberá ser dispuesta inmediatamente con gestores autorizados.

#### **4.4.2.4.7.11 Aceites usados.-**

Los tanques de almacenamiento de los aceites usados podrán ser metálicos, plásticos y/o de concreto y deberán tener una capacidad mínima de 55 galones, deberán estar en buenas condiciones, sin huecos, ni cuarteaduras a fin de evitar fugas o derrames.

Adicionalmente, los tanques de almacenamiento metálicos deberán encontrarse debidamente identificados.

Los aceites usados no deberán contener filtros usados, empaques, cauchos, pernos o sólidos metálicos, madera, fibras textiles y otros, para lo cual se deberá filtrar el aceite usado a través de una malla metálica de 2mm u otro dispositivo que logre el mismo objetivo.

Los espacios destinados al almacenamiento deberán contar con las características que siguen:

- Estarán cubiertos de manera que se evite la mezcla con agua.
- Facilidad de acceso de carga y descarga de residuos
- Piso impermeabilizado
- No deberán existir conexión al sistema de alcantarillado o a un cuerpo de agua
- Canal o dique perimetral alrededor del tanque de almacenamiento.
- Cubeto con el volumen del 110% del tanque de almacenamiento.
- Medidas para el control de incendios.
- Trampa de grasas o aceites al final del canal perimetral.

Todo tipo de aceite, deberá ser entregado a gestores tecnificados, libres de impurezas y sin mezclas con agua, se deberá llevar un registro de la cantidad de residuos que se produce y la cantidad de residuos que se gestiona.

#### **4.4.2.4.7.12 Transformadores con PCB.-**

Los PCB están incluidos en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), el cual trata sobre la producción, uso, importación,

exportación, liberación de sub-productos, gestión de existencias y eliminación de una primera lista de doce.

Como aún son necesarios los equipos que contienen PCB, sobre todo ciertos transformadores y condensadores eléctricos, se ha establecido una excepción que permite seguir utilizando estos equipos hasta el año 2025, dentro del marco de la política establecido en el Convenio. (PNUMA PRODUCTOS QUÍMICOS 2002).

La disposición final de este residuo es la incineración a temperaturas superiores a 1300°C, lamentablemente en el Ecuador no existen gestores que puedan dar la disposición final, por lo que se tiene almacenado hasta gestionar este residuo en el exterior.

#### **4.4.2.4.7.13 Materiales biológicos contaminados-**

Los recipientes desechables que contengan sangre o fluidos corporales deberán almacenarse en un recipiente debidamente identificado para posteriormente enviarlos a Incineración.

Los materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre deberán colocarse en un recipiente debidamente identificado para enviarlos posteriormente a Incineración.

Las jeringas y otros materiales corto punzantes deben ser desinfectados, inactivados o neutralizados y guardados en botellas plásticas debidamente identificadas.

Si se dispone de equipos de autoclave se deberán esterilizar estos materiales.

No es permitido entregar residuos médicos a municipios o personas que no tengan medios y autorizaciones para su tratamiento seguro.

#### **4.4.2.4.7.14 Lodos contaminados con hidrocarburo -**

Estos lodos serán dispuestos en una piscina de almacenamiento temporal que se encuentre totalmente impermeabilizada con una rampa de acceso para el camión vacuum cleaner o para instalar bombas de succión y descarga.

De ser posible esta piscina dispondrá de techado para evitar el ingreso de aguas lluvias y aumentar el volumen contaminado.

Esta piscina contará con sistemas de recuperación de agua y combustible a fin de que solo el lodo pueda ser tratado por empresas tecnificadas y calificadas por el Organismo de Control

#### **4.4.2.5 Preparación y respuesta ante emergencia**

Toda instalación que almacena residuos peligrosos deberá contar con un procedimiento para enfrentar una emergencia, que es un hecho que puede suceder y en el caso que se dé, produzca una contaminación ambiental.

Se han identificado los residuos peligrosos que se generan en los Terminales y depósitos de EP PETROECUADOR y se estableció la matriz de generación de los mismos que por sus características pueden presentar los siguientes riesgos:

- Incendio
- Derrame de aceite.
- Contaminación del suelo
- Intoxicación y enfermedades al personal que maneja estos residuos.

El procedimiento para responder y enfrentar una emergencia debe contener como mínimo la siguiente información:

- Información de instituciones de ayuda
- Conformación de los grupos de respuesta (brigadas)
- Sistema Organizativo
- Plan de acción
- Puntos de control (Zonas de emergencia)
- Materiales y equipos mínimos para utilizar en la emergencia.

Existen tres etapas para enfrentar una emergencia: Antes, Durante y Después.

### **a. Preparación y entrenamiento (simulacros) antes**

Las actividades de preparación frente a los riesgos en emergencia se clasifican en las siguientes:

1. Simulacro mayor (Incluye apoyo de instituciones externas)
2. Simulacro (incluye la supervisión del Supervisor de Gestión Ambiental)
3. Prácticas para enfrentar emergencia

El Coordinador Local de las Emergencias / Contingencias junto con el Supervisor de Gestión Ambiental planificarán la ejecución de las siguientes acciones:

- ✓ Conformar los equipos y materiales para lucha contra incendios y control de derrames de hidrocarburos
- ✓ Realizar prácticas y simulacros de acuerdo a un PROGRAMA ANUAL DE SIMULACROS, con registro de la instrucción dictada al personal asistente y evaluación de resultados.
- ✓ El Supervisor de Gestión Ambiental incluirá metas y objetivos relacionados con la preparación, prevención, enfrentamiento, respuesta, rehabilitación y mitigación de siniestros.
- ✓ Debe notificarse por escrito a la comunidad vecina sobre la ejecución de prácticas y simulacros para evitar malentendidos y mantener una óptima relación con ésta.
- ✓ Luego de terminadas las prácticas, simulacros y emergencias, el supervisor de Gestión Ambiental estará en la obligación de reunir al personal en su totalidad y obtener sugerencias y observaciones sobre el procedimiento realizado y ejecutar cambios, si fuera necesario.
- ✓ Como parte de esta fase de preparación, el Coordinador Local y el Supervisor de Gestión Ambiental deberán realizar una Inspección Mensual, con el objeto de controlar la correcta operatividad de los equipos del Sistema Contra Incendio, y de control de derrames. Si se encuentra algún equipo de emergencia inoperable, se procederá a retirarlo del servicio y gestionar su inmediata reposición.

#### **b. Enfrentamiento-ejecución y respuesta (durante)**

En los sitios de almacenamiento temporal de cada instalación operativa existen extintores tipo BC (combustibles líquidos, dióxido de carbono) para enfrentar un incendio y un kit para control de derrames que consta en un paquete de salchichas, una funda de paños absorbentes, material particulado, escoba, pala y una funda.

Estos sitios de almacenamiento temporal estarán provistos de canales perimetrales, suelo impermeabilizado para impedir la contaminación y canaletas perimetrales que conduzcan a una trampa de grasas o piscina API.

En el caso de que se presente una emergencia, el personal de Gestión Ambiental conjuntamente con el personal de cuadrilla enfrentará y controlarán la situación en base a los entrenamientos y responsabilidades designadas.

#### **c. Rehabilitación-mitigación (después)**

Luego de ocurrida la emergencia, se procederá a realizar la limpieza superficial y la evacuación de los residuos, con la participación de la cuadrilla de mantenimiento civil y bajo la dirección del Coordinador Local. Se comunicará a la Unidad de Mitigación y Remediación ambiental para tomar medidas necesarias sobre la remediación.

### **4.4.3 VERIFICACIÓN**

#### **4.4.3.1 Medición y seguimiento ambiental**

Este ítem mide, evalúa y permite hacer el seguimiento de las características claves operativas y del desempeño ambiental del Sistema de Gestión de Residuos en las áreas operativas de los Terminales y Depósitos de EP PETROECUADOR.

El seguimiento se lo realizará en base a los objetivos y metas propuestos en el sistema, en donde se establecen las actividades, responsables y plazos de ejecución.

El reporte de generación de residuos peligrosos estará a cargo del Supervisor de Gestión Ambiental y deberá reportar mensualmente al Coordinador de Gestión Ambiental.

Al final de cada año se elaborará una declaración anual de la generación de residuos y la Gestión realizada a cada uno de ellos y remitirá al Ministerio del Ambiente para su revisión y aprobación.

El índice de gestión de residuos estará dado en porcentaje y se calculará el volumen de residuo gestionado respecto al volumen de residuo generado. Este parámetro indicará si el área de gestión Ambiental está cumpliendo con sus objetivos o se debe tomar acciones inmediatas para su disposición final.

Las instalaciones que generen residuos peligrosos deberán estar registradas como Generadores de residuos en el Ministerio del Ambiente.

Otro indicador importante que se hará seguimiento es la cantidad de residuos peligrosos generados en el presente año, respecto a la cantidad generada en el año anterior, con este parámetro se tomarán las acciones correctivas y se implementará un Plan de Minimización de Residuos.

#### **4.5 PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

La Gestión de residuos peligrosos dependerá de las características físico químicas y la disposición final que se dé a los mismos: reciclaje, reuso, tratamiento, incineración, etc., entonces, los residuos que se dispongan como reuso o reciclaje se entregarán a gestores calificados, que en muchas ocasiones el costo es mínimo, no así en los que requieren un tratamiento o destrucción, cuyo costo puede variar entre 200 a 400 dólares el metro cúbico. (Proforma Incinerox 2010)

Para desarrollar un presupuesto referencial se solicitó proformas a empresas que cuentan con la Licencia Ambiental para tratamiento de residuos peligrosos otorgado por el Ministerio del Ambiente, y se resumen en el siguiente cuadro:

**Tabla 12 Costo de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos**

Ítem	Descripción	Tratamiento	US\$ / kg
1	Asbesto	Celdas de seguridad	1,20
2	Acumuladores o baterías usadas de plomo, ácido enteras o trituradas (baterías)	Devolución a proveedor, entrega a gestor y confinamiento en celdas de seguridad	0,00
3	Baterías usadas con níquel y cadmio	Devolución a proveedor, entrega a gestor, y confinamiento en celdas de seguridad	0,00
4	Filtros de aceites (combustibles)	Incineración controlada	1,00
5	Envases y tambores vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos (vidrio, fundas y sacos)	Reuso e incineración	1,20
6	Paños textiles con sustancias peligrosas (pañós, rollos, salchichas, waipes)	Incineración controlada	1,00
7	Químicos caducados	Incineración controlada	1,00
8	Tierra contaminados con hidrocarburos	Landfarming	0,50
9	Agua con hidrocarburo	Tratamiento químico	0,50
10	Tubos fluorescentes u otra luminaria que ha terminado su vida útil y que contiene mercurio	Trituración y confinamiento en celdas de seguridad	0,00
11	Tóner de residuos que contienen materiales peligrosos	Devolución al proveedor	0,00
12	Escombros contaminados con sustancias peligrosas	Celdas de seguridad	0,00
13	Aceites lubricantes usados	Reuso	0,00
14	Transformadores con PCB	Incineración	No se tiene precio
15	Aserrín, tierra, arena, filtros de papel y otros materiales absorbentes empapados con sustancias o residuos	Incineración controlada	1,00

	peligrosos		
16	Vegetación con hidrocarburos	Landfarming	0,50
18	Materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre	Celdas de confinamiento	0,00
19	Los que han estado en contacto con humanos y animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas de sutura.	Celdas de confinamiento	0,00
20	Lodos con hidrocarburos	Landfarming	0,80

Fuente: Tomado de proformas de empresas que prestan estos servicios 2010

Cabe destacar que la entrega de estos residuos peligrosos debe realizarse a empresas que cuenten con la Licencia Ambiental respectiva y se encuentren registrados como gestor tecnificado en la Secretaria del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito.

#### **4.6 PLAN DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS**

##### **4.6.1 OBJETIVO**

Buscar alternativas de reducción, minimización o reemplazo de la generación de residuos peligrosos en las áreas operativas de los terminales y depósitos de EP ETROECUADOR.

##### **4.6.2 ALCANCE**

Este plan aplicará a los residuos peligrosos identificados en las instalaciones de Transporte, Almacenamiento y Comercialización de EP PETROECUADOR

### **4.6.3 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS**

#### **4.6.3.1 Asbesto**

Se reducirá la generación de este residuo tomando como opción el cambio de este material con otros que no posean asbesto en las nuevas construcciones o remodelaciones que se realicen en las instalaciones.

#### **4.6.3.2 Acumuladores o baterías con plomo**

Se reducirá la generación de este residuo tomando como opción la recarga de las baterías adquiridas hasta el máximo tiempo de vida útil. Se reciclará las baterías dadas de baja para su posterior envío a empresas generadoras.

Una buena práctica es la concienciación al personal del mantenimiento de estas baterías para alargar su operatividad.

#### **4.6.3.3 Baterías usadas con níquel y cadmio**

Se adquirirá baterías recargables para un tiempo de vida útil máximo y disminuir la compra de pilas.

#### **4.6.3.4 Filtros de aceite**

Para evitar el cambio constante de los filtros de aceite se deberá dar mantenimiento preventivo de lubricación de los motores.

#### **4.6.3.5 Envases de tambores vacíos**

Se reutilizará los envases o tambores hasta su operatividad como basureros de residuos sólidos peligrosos, posteriormente se inventariará y se contactará con un gestor para su disposición final.

#### **4.6.3.6 Paños textiles contaminados con hidrocarburo**

La Unidad de Gestión Ambiental utiliza paños, salchichas, para limpiar pequeños derrames ocasionados por las actividades de la empresa, para minimizar el consumo excesivo de estos materiales se deberá reutilizar tantas veces cuantas sean necesarias y exprimir de tal manera que se elimine la mayor cantidad de combustible.

Es importante adquirir material absorbente con la mayor capacidad de absorción y capacitar al personal sobre el manejo y la disposición final de los mismos.

#### **4.6.3.7 Químicos caducados**

Para evitar almacenar químicos caducados se deberá llevar un inventario periódico que permita determinar el stock que existen en las bodegas de almacenamiento de estos productos, y adquirirá de acuerdo al consumo operativo.

#### **4.6.3.8 Tierra contaminada con hidrocarburos**

La tierra producto de contaminación con hidrocarburo será trasladada a un sitio de almacenamiento temporal para que posteriormente la Unidad de Mitigación de la Gerencia de Seguridad, Salud y Ambiente la remedie y disponga adecuadamente. Se capacitará al personal para evitar que se produzca derrames y contaminación al suelo.

#### **4.6.3.9 Agua con hidrocarburo**

Todo tipo de efluente industrial deberá dirigirse a la PISCINA o SEPARADOR API en donde se podrá recuperar el combustible y reinyectar en la operación de almacenamiento y despacho y el agua deberá ser conducida a un sistema de tratamiento secundario antes de la descarga.

Para disminuir la producción de agua con hidrocarburo se deberá capacitar al personal que ejecuta el mantenimiento de tanques, sumideros, piscinas API, a fin de utilizar la menor cantidad de agua, utilizando el procedimiento de Limpieza de Tanques.

#### **4.6.3.10 Tubos fluorescentes**

Se deberá realizar el mantenimiento del sistema eléctrico a fin de evitar el cambio continuo de las lámparas e iluminarias fluorescentes. Utilizar focos o lámparas ahorradoras de energía.

#### **4.6.3.11 Tóner– cartuchos**

Se utilizará tóneres y cartuchos recargables con un mínimo de tres meses.

Concienciar al personal sobre la impresión de documentos estrictamente necesarios.

#### **4.6.3.12 Escombros contaminados**

Se reducirá la generación de este residuo tomando como opción el lavado de los canales y tuberías que se encuentran contaminados con hidrocarburo antes de ser demolidos y convertidos en escombros.

El agua con hidrocarburo se conducirá a los separados API.

No se deberá mezclar escombros contaminados con no contaminados con hidrocarburo, ya que esto aumenta el volumen de contaminación de residuos peligrosos.

#### **4.6.3.13 Aceites lubricantes usados**

Se deberá realizar mantenimiento preventivo de los equipos y motores, utilizando aceites soporten mayor rodaje.

Se entregará a gestores tecnificados para reuso

Se capacitará al personal el mantenimiento de equipos.

#### **4.6.3.14 Transformadores con PCB**

No es posible la disminución de transformadores de PCB en razón de que es un residuo almacenado de años anteriores. Actualmente no se adquiere este tipo de transformadores.

#### **4.6.3.15 Aserrín, tierra, arena, filtros de papel y otros materiales absorbentes empapados con sustancias o residuos peligrosos**

La Unidad de Gestión Ambiental genera este tipo de residuos, producto de la limpieza de derrames de hidrocarburos, para minimizar el consumo excesivo de estos materiales se deberá utilizar la cantidad necesaria para absorber el derrame, reutilizarlo hasta su máximo uso y colocar posteriormente en tanques de 55 galones.

Se capacitará al personal operativo para prevenir derrames de hidrocarburos.

#### **4.6.3.16 Vegetación con hidrocarburos**

Este residuo no se puede minimizar en razón de que es producto de una emergencia.

Sin embargo estos contaminados resultan útil en la degradación y biorremediación de suelos contaminados.

Se capacitará al personal operativo para prevenir derrames de hidrocarburos.

**4.6.3.17 Recipientes desechables que contengan sangre o fluidos corporales, materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre**

En este plan no se podrá minimizar este tipo de residuos ni reciclar por sus características infecciosas, en razón de que no pueden utilizarse nuevamente en otros pacientes.

**4.6.3.18 Tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas de sutura.**

En este plan no se podrá minimizar este tipo de residuos ni reciclar por sus características infecciosas, en razón de que no pueden utilizarse nuevamente en otros pacientes.

**4.6.3.19 Lodos contaminados con hidrocarburo.**

Se puede reducir la cantidad de lodo con hidrocarburo en el proceso de limpieza de fondo de tanque, sumideros, piscina API, separando la mayor cantidad posible de agua con procesos físicos por gravedad, de esta manera se obtiene menores volúmenes de lodo a tratar.

## CAPÍTULO 5

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

#### 5.1 CONCLUSIONES

- a) El diagnóstico inicial determina que los residuos peligrosos que se generan con mayor frecuencia y en grandes cantidades en las instalaciones operativas de EP PETROECUADOR son las que se derivan de las operaciones hidrocarburíferas, como paños, salchichas contaminadas con combustibles y lodos provenientes del mantenimiento de tanques, sumideros, piscinas API y trampas de grasas.
- b) La falta de políticas oficiales y de una conciencia ambiental a los funcionarios dificulta la implementación de programas de reciclaje, reutilización y compostaje, que puedan ser aplicados a nivel de todas las unidades operativas de EP PETROECUADOR.
- c) La escasez de los recursos económicos y de infraestructura necesaria, son obstáculos difíciles de vencer para llevar a cabo un Sistema de Gestión de Residuos.
- d) La implementación del Plan de Minimización de Residuos beneficiará en los procesos operativos y administrativos de la empresa, disminuyendo los volúmenes de generación en los sitios de almacenamiento temporal y los costos de tratamiento y disposición final de estos residuos.
- e) La EP PETROECUADOR cuenta con un inventario de residuos peligrosos en el que se determinó la mejor alternativa y disposición final, tomando en cuenta las características físicas químicas.
- f) La disposición final de los aceites con PBC no se ha definido, en razón de que no están claras las políticas para la aplicación del convenio de Basilea, manteniendo por años almacenado este tipo de residuos.

- g) No se cuenta con sitios de almacenamiento temporal en algunas instalaciones de EP PETROECUADOR, ni con equipos y materiales como basureros y balanzas, para cuantificar la generación de residuos peligrosos.
  
- h) La separación en la fuente es esencial para una adecuada implementación y gestión de residuos peligrosos.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- a) Continuar con la capacitación a todo el personal a fin de que exista conciencia en el manejo de los residuos desde la generación hasta su disposición final.
- b) Asignar recursos económicos para realizar adecuaciones para los sitios de almacenamiento temporal, cumpliendo con los estándares ambientales y de seguridad y dotar de equipos para la cuantificación de los mismos.
- c) Etiquetar y señalar los recipientes y sitios en donde se almacenará los residuos peligrosos.
- d) Obtener el registro de generador de residuos peligrosos de todas las áreas operativas y declarar anualmente la generación y la disposición final de los mismos.
- e) Contratar con una empresa especializada para la disposición final de los residuos peligrosos cumpliendo con la normativa ambiental vigente.
- f) Se recomienda realizar un estudio económico para determinar la factibilidad de instalar incineradores en sitios estratégicos que permitan minimizar los costos de contratación para brindar este servicio, se debe contar con Licencia Ambiental para utilizar este método de disposición final.
- g) Implementar los indicadores de gestión de residuos con el objeto de evidenciar el cumplimiento del Plan de Minimización de los mismos.
- h) Se recomienda que para el tratamiento y disposición de lodos que se generan de las actividades propias de EP PETROECUADOR se construyan sistemas de tratamiento que involucre la separación de agua combustible, se trate el agua, el combustible se recupere y el lodo restante se proceda a disponer a través de incineración con el objeto de minimizar los costos iniciales.
- i) Se recomienda que se implemente este Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos en las demás unidades de negocio de la EP PETROECUADOR.

## CAPÍTULO 6

### 6 BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.
- Convenio de Basilea sobre el control de los movimiento transfronterizos de Residuos Peligrosos y su eliminación, Secretaría del Convenio de Basilea, 1999.
- Constitución Política de la República del Ecuador (2008)
- Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Beaterio, Auditoria Ambiental, 2003
- Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Pascuales, CEDMA ESPOL, 2004
- Estructura del esquema de manejo y control de los residuos tóxicos y peligrosos del DMQ, Quito 2001.
- Guía para la Gestión de Residuos peligrosos, Fundamentos, Javier Martínez, Uruguay 2005.
- Guía para definición y clasificación de los Residuos Peligrosos, Livia Benavides, CEPIS – GTZ, 1997.
- Lámparas de descarga como residuo industrial y urbano. Legislación. Procedimientos posibles de actuación. García Ruiz, Juan Antonio (U.P.C), Moreno, Jordi Coves (U.P.C), Certain, Frederic (MOSECA).
- Ley de Gestión Ambiental, Registro Oficial No. 245 de 30 de julio de 1999.
- Ley de la prevención y control de la contaminación ambiental, Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre del 2004.
- Listado y método de caracterización, Ministerio del Ambiente 2003
- Manejo de Residuos Peligrosos en los Laboratorios de Diagnóstico Universitario, Alicia Álvarez de Weldefort, Universidad Colegio Mayor Cundinamarca, Santa Fé, Bogotá, Colombia.
- NTE 2266 Requisitos para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos 2009
- Ordenanza Metropolitana No. 213 del Distrito Metropolitano de Quito, 2008
- Plan de Gestión Ambiental de residuos industriales peligrosos en el DMQ, Dirección de Medio Ambiente, 2005.

- PNUMA PRODUCTOS QUÍMICOS 2002.
- REGLAMENTO DE “MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, El Ministerio de Salud Pública, Registro Oficial No. 106. Enero, 1997.
- Reglamento de la Ley de Gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental, Artículos 50, Título V Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por residuos peligrosos, Artículos: 156, apartado b); 168; 179; 183; 198; 202; 203; 205; 206; 210; 211; 215; 222 y 223, Título IX Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que presta el Ministerio del Ambiente y por el uso y aprovechamiento de bienes nacionales que se encuentren bajo su cargo y protección.
- Reglamentación para el manejo de Residuos Peligrosos, Mol Labs Ltda.
- Rocío Romero Molina, 2010
- Ruiz, Juan Antonio (U.P.C), Moreno, Jordi Coves (U.P.C), Certain, Frederic (MOSECA), 1993)
- Texto Unificado de Legislación Ambiental., Libro VI: De la calidad ambiental.
- Thomson, Contaminación Ambiental, 2004
- Yakowitz 1988

## GLOSARIO

- ✓ **ALMACENAMIENTO:** Es la acción de retener temporalmente los residuos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.
- ✓ **BIODEGRADABLE:** Propiedad de toda materia de tipo orgánico, de poder ser metabolizada por medios biológicos.
- ✓ **GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS:** Se basa en las siguientes consideraciones: Generación, reducción en la fuente, recolección, manipulación de residuos, clasificación, almacenamiento, tratamiento (reciclaje, reuso), transferencia y transporte a disposición final.
- ✓ **REDUCCIÓN EN LA FUENTE:** Reutilización de materiales para minimizar la cantidad o toxicidad de los residuos generados.
- ✓ **RECICLAJE:** La separación de un residuos específico para que pueda ser utilizada de nuevo como una materia útil para generar nuevos productos o servicios.
- ✓ **DESECHO SÓLIDO:** Denominación genérica de cualquier tipo de productos sólidos residual o basuras, procedente de la actividad humana o industrial, también considerados como residuos.

- ✓ DESECHO: Se entienden las **sustancias u objetos** a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.<sup>1</sup>
- ✓ DESECHO PELIGROSO: Son aquellos residuos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.<sup>2</sup>
- ✓ DESECHO SEMI-SÓLIDO: Es aquel desecho que en su composición contiene un 30% de sólidos y un 70% de líquidos
- ✓ RESIDUO NO PELIGROSO: Es aquel que no representa un riesgo hacia el hombre y el medio ambiente.
- ✓ RESIDUO ORGÁNICO: Residuo compuesto con materia orgánica como: residuos de comida o envases de comida y bebida y residuos de jardín.
- ✓ GENERADOR: Toda persona natural o jurídica (industria o cualquier establecimiento industrial)

---

<sup>1</sup> Convenio de Basilea

<sup>2</sup> TULAS, Libro VI, Título V, Capítulo I, Sección I, Definiciones

que, producto de proceso u operaciones industriales, genere o dé origen a algún desecho sólido industrial

✓ ESCOMBRO:

Desecho proveniente de las construcciones y demoliciones de casas, edificios y otro tipo de edificaciones.

✓ LODO:

Líquido con gran contenido de sólidos en suspensión, proveniente de la mezcla profusa de agua y tierra, por operaciones como el tratamiento de aguas residuales y otros procesos similares

✓ RECICLAJE:

Proceso mediante el cual los materiales segregados de los residuos son incorporados como materia prima al ciclo productivo.

✓ RELLENO SANITARIO:

Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales. Comprende el esparcimiento, acomodo y compactación e los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente y el control de los gases y lixiviados y la proliferación de vectores a fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1: CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR FUENTE ESPECÍFICA

No. PROCESO	SECTOR INDUSTRIAL Y PROCESO	CÓDIGO CRTIB	DESECHO PELIGROSO	CLAVE
<b>1</b>	<b>ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA. (CIU-381905)</b>			
	CIU-381905	T	Lodos de tratamiento de las aguas residuales provenientes de las operaciones de enjuague de piezas metálicas para remover soluciones concentradas	DP-FE-1.1
	CIU-381905	T	Lodos provenientes de las operaciones del desengrasado	DP-FE-1.2
	CIU-381905	T	Sales precipitadas de los baños de regeneración de níquel	DP-FE-1.3
	CIU-381905	T	Soluciones gastadas y lodos de los baños de anodización del aluminio	DP-FE-1.4
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos de los baños de latonado de piezas metálicas	DP-FE-1.5
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de cadmiado de piezas metálicas	DP-FE-1.6
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de cromado de piezas metálicas	DP-FE-1.7
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de cobrizado de piezas metálicas	DP-FE-1.8
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de plateado de piezas metálicas	DP-FE-1.9
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de estañado de piezas metálicas	DP-FE-1.10
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de niquelado de piezas metálicas	DP-FE-1.11
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de zincado de piezas metálicas	DP-FE-1.12
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de tropicalizado de piezas metálicas	DP-FE-1.13
	CIU-381905	T,C	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de fosfatizado de piezas metálicas	DP-FE-1.14
	CIU-381905	T	Soluciones gastadas y lodos provenientes de los baños de decapado	DP-FE-1.15
	CIU-381905	T,C	Residuos de catalizadores agotados	DP-FE-1.16
	CIU-381905	T	Residuos con contenido de mercurio provenientes de los procesos electrolíticos	DP-FE-1.17
	CIU-381905	T	Polvo de hidróxido de níquel, polvos de acero mezclados con zinc y zamak impregnados con aceites	DP-FE-1.18
	CIU-381905	T	Rebaba de acero, rebaba de aluminio, rebaba de latón, sobrantes de pasta de pulido impregnados con aceite.	DP-FE-1.19
	CIU-381905	T,I	Aceites gastados de corte y enfriamiento en las operaciones de talleres de maquinado	DP-FE-1.20

	CIUU-381905	T	Residuos provenientes de las operaciones de barrenado y esmerilado polvos de pulido, residuos del área de pulido	DP-FE-1.21
	CIUU-381905	T	Los siguientes solventes halogenados gastados en operaciones de desengrasado: tetracloroetileno, tricloroetileno, cloruro de metileno, 1,1,1-tricloroetano, tetracloruro de carbono, fluorocarbonos clorados y los sedimentos o colas de la recuperación de estos solventes y mezclas de solventes gastados	DP-FE-1.22
	CIUU-381905	T	Lodos galvánicos con cianuro, cromo vi	DP-FE-1.23
	CIUU-381905	T	Lodos galvánicos con cromo iii, cobre, zinc, cadmio, níquel, cobalto, plomo, estaño.	DP-FE-1.24
	CIUU-381905	T,C	Hidrofluoruro de amonio	DP-FE-1.25
	CIUU-381905	T	Concentrados con cromo vi y cianuro	DP-FE-1.26
	CIUU-381905	T	Aceites gastados y lodos de los tanques de enfriamiento con aceites utilizados en las operaciones de tratamiento en caliente de metales	DP-FE-1.27
	CIUU-381905	T,C	Soluciones gastadas de cianuro de los crisoles de limpieza con baños de sales en las operaciones de tratamiento en caliente de metales	DP-FE-1.28
<b>3</b>	<b>BENEFICIO DE METALES (CIUU-37)</b>			
	3.1 PRODUCCIÓN PRIMARIA DE PLOMO			
	CIUU-372	T	Lodos y polvos del equipo de control de emisiones del afinado	DP-FE-3.1.1
	CIUU-372	T	Lodos provenientes de la laguna de evaporación	DP-FE-3.1.2
	CIUU-372	T	Solución residual del lavador de gases que proviene del proceso del afinado	DP-FE-3.1.3
	3.2 PRODUCCIÓN SECUNDARIA DE PLOMO			
	CIUU-372	T	Lodos y polvos del equipo de control de emisiones de fundición y afinado	DP-FE-3.2.1
	CIUU-372	T	Escorias provenientes del horno	DP-FE-3.2.2
	3.3 PRODUCCIÓN SECUNDARIA DE ALUMINIO			
	CIUU-372	T,C	Lodos del lavador de gases en la fundición y refinado de aluminio	DP-FE-3.3.1
	CIUU-372	T	Escorias provenientes del horno de fundición de chatarra de aluminio	DP-FE-3.3.2
	3.4 PRODUCCIÓN PRIMARIA DE COBRE			
	CIUU-372	T	Lodos de las purgas de las plantas de ácido	DP-FE-3.4.1
	3.5 PRODUCCIÓN SECUNDARIA DE COBRE (CIUU-372)			
	CIUU-372	T	Escorias provenientes del horno	DP-FE-3.5.1
	3.6 PRODUCCIÓN PRIMARIA DE ORO			
	CIUU-372	T	Efluentes líquidos resultantes del proceso de cianuración	DP-FE-3.6.1
	CIUU-372	T	Residuos procedentes del proceso de amalgamación del oro con mercurio	DP-FE-3.6.2
	CIUU-372	T	Residuos procedentes del proceso de recuperación del oro mediante vaporización del mercurio de amalgama	DP-FE-3.6.3

	CIU-372	T	Residuos procedentes del proceso de recuperación del oro mediante cementación con zinc	DP-FE-3.6.3
	3.7 PRODUCCIÓN SECUNDARIA DE ORO			
	CIU-372	T	Escorias provenientes del horno	DP-FE-3.7.1
	3.6 PRODUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO			
	CIU-371	T,C	Licor gastado generado por las operaciones de acabado del acero en instalaciones pertenecientes a la industria del hierro y el acero	DP-FE-3.6.1
	CIU-371	T	Lodos y polvos del equipo de control de emisiones de hornos	DP-FE-3.6.2
	CIU-371	T,C	Sales para el endurecimiento del acero	DP-FE-3.6.3
	CIU-371	T	Cloruros y sulfuros con metales pesados	DP-FE-3.6.4
	3.7 PRODUCCIÓN DE FERROALEACIONES			
	CIU-371	T	Polvos del equipo de control de emisiones de la producción de ferroaleaciones de hierro-cromo	DP-FE-3.7.1
	CIU-371	T	Polvos o lodos del equipo de control de emisiones de la producción de ferroaleaciones de hierro-cromo-silicio	DP-FE-3.7.2
	CIU-371	T	Colas en las plantas de manufactura de ferroaleaciones de hierro-níquel	DP-FE-3.7.3
	3.8 PRODUCCIÓN DE ALEACIONES DE NÍQUEL			
	CIU-372	T	Lodos de la manufactura de aleaciones de níquel	DP-FE-3.8.1
	3.9 PRODUCCIÓN EN GENERAL			
	CIU-37	T	Arenas de fundición usadas	DP-FE-3.9.1
	CIU-37	T	Lodos con cianuro	DP-FE-3.9.2
4.	<b>RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DEL PROCESAMIENTO DE LA MADERA, PRODUCCIÓN DE MUEBLES Y PANELES, PULPA Y CARTÓN. (CIU-33)</b>			
	4.1 RESIDUOS DEL PROCESAMIENTO DE MADERA Y PRODUCCIÓN DE MUEBLES Y PANELES			
	CIU-33	T	Residuos de corteza y corcho impregnados con residuos peligrosos	DP-FE-4.1.1
	CIU-33	T	Aserrín, viruta, recortes y madera impregnados con materiales peligrosos	DP-FE-4.1.2
	4.2 RESIDUOS DE LA PRESERVACIÓN DE LA MADERA			
	CIU-33	T	Preservadores de madera orgánicos no halogenados	DP-FE-4.2.1
	CIU-33	T	Preservadores de madera organoclorados	DP-FE-4.2.2
	CIU-33	T	Preservadores de madera organometalicos	DP-FE-4.2.3
	CIU-33	T	Preservadores de madera inorgánicos	DP-FE-4.2.3
	CIU-33	T	Otros preservadores de madera con materiales peligrosos	DP-FE-4.2.4
	CIU-33	T	Lodos sedimentados y soluciones gastadas generados en los procesos de preservación de la madera	DP-FE-4.2.6

	4.3 RESIDUOS DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA PULPA, PAPEL Y CARTÓN			
	CIU-3411	T	Residuos de corteza y corcho impregnados con residuos peligrosos	DP-FE-4.3.1
	CIU-3411	T	Lodos del licor (de la recuperación de cocción de licor)	DP-FE-4.3.2
	CIU-3411	T	Lodos de reciclaje de papel y cartón	DP-FE-4.3.3
	CIU-3411	T	Residuos de la separación mecánica de la pulpa de papel de desecho y cartón	DP-FE-4.3.4
	CIU-3411	T	Residuos de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclaje	DP-FE-4.3.5
	CIU-3411	T	Lodo de cal	DP-FE-4.3.6
	CIU-3411	T	Residuos de fibra, lodos de recubrimientos de la separación mecánica	DP-FE-4.3.7
	CIU-3411	T	Lodos del tratamiento de efluentes	DP-FE-4.3.8
	CIU-3411	T	Lodos resultantes de la operación de pulpeo	DP-FE-4.3.9
	4.4 LAVADO DE LOS TANQUES DE RESINA UREA-FORMALDEHIDO			
	CIU-3411	T	Lodos generados del lavado de los tanques de resinas urea-formaldehido del pegado del aglomerado	DP-FE-4.4.1
<b>5.</b>	<b>COMPONENTES ELECTRÓNICOS</b>			
	5.1 PRODUCCIÓN DE CINTAS MAGNÉTICAS			
	CIU-3839	T	Residuos generados en la preparación de pigmentos magnéticos y en la preparación de la mezcla de cobertura	DP-FE-5.1.1
	CIU-3839	T	Recortes de residuos de las cintas magnéticas	DP-FE-5.1.2
	5.2 PRODUCCIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS			
	CIU-3839	T	Residuos de soldadura	DP-FE-5.2.1
	CIU-3839	T	Soluciones gastadas provenientes del baño de plaqueado	DP-FE-5.2.2
	CIU-3839	T	Residuos de solventes empleados en la limpieza de las placas	DP-FE-5.2.3
	5.3 RECUPERACIÓN DE METALES PRECIOSOS DE LA BASURA ELECTRÓNICA			
	CIU-3839	T	Efluentes líquidos resultantes del proceso de cianuración en el proceso de recuperación de metales preciosos	DP-FE-5.3.1
	CIU-3839	T	Efluentes líquidos resultantes del proceso de cianuración en el proceso de recuperación de metales preciosos	DP-FE-5.3.1
<b>8.</b>	<b>MATERIALES PLÁSTICOS Y RESINAS SINTÉTICAS (CIU 3513)</b>			
	8.1 PRODUCCIÓN EN GENERAL			DP-FE-8.1.1
		(T,D)	Fondos y lodos de tanques de almacenamiento de monómeros	DP-FE-8.1.2
		T	Lodos de las aguas residuales de los sistemas de lavado de emisiones atmosféricas	DP-FE-8.1.3
		T	Catalizadores gastados	DP-FE-8.1.4
		T	Fenol	DP-FE-8.1.5

		T	Polvos del sistema colector con fenol	DP-FE-8.1.6
		T	Plástico termofijo impregnado con materiales peligrosos	DP-FE-8.1.7
		T	Pinturas y barnices residuales con baja calidad	DP-FE-8.1.8
		T	Tierras diatomeas con residuos y lodos	DP-FE-8.1.9
		T	Arenas de filtración (tierra filtrante), con material filtrado retenido	DP-FE-8.1.10
		T	Lodos del tratamiento de agua residual	DP-FE-8.1.11
		T	Resinas fuera de especificación, no endurecidas	DP-FE-8.1.12
		T	Residuos de solvente sucio	DP-FE-8.1.13
		T	Envases y tambores vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos.	DP-FE-8.1.14
		T	Aceites lubricantes gastados	DP-FE-8.1.15
		T	Solventes halogenados gastados 1,1,1-tricloroetano, clorobenceno, 1,1,2-tricloro, 1,2,2-trifluoreto, o-diclorobenceno, triclorofluorometano y 1,1,2-tricloroetano, o mezclas que los contengan	DP-FE-8.1.16
		T,I	Solventes no halogenados gastados xileno, acetona, acetato de etilo, etilbenceno, éter etílico, isobutil metil cetona, alcohol n butílico, ciclohexanona, metanol, tolueno, etil metil cetona, disulfuro de carbono, isobutanol, piridina, benceno, 2-etoxietanol, 2-itropropano, cresoles, ácido cresílico, nitrobenceno y los sedimentos o colas de la recuperación de estos solventes y mezclas que los contengan	DP-FE-8.1.17
		T	Carbón activado gastado.	DP-FE-8.1.18
		T	Resinas epóxicas (mezcla)	DP-FE-8.1.19
		T	Salas de precipitación por reacciones con compuestos orgánicos (cloruro de sodio)	DP-FE-8.1.20
		T	Resina con ácido acrílico	DP-FE-8.1.21
		T	Poliuretano impregnado con sustancias químicas peligrosas	DP-FE-8.1.22
			Residuos plásticos no endurecidos	DP-FE-8.1.23
		T	Ablandadores halogenados	DP-FE-8.1.24
		T	Ablandadores no halogenados	DP-FE-8.1.25
		T	Dispersiones y emulsiones del plástico	DP-FE-8.1.26
		T	Lodos del plástico o caucho con solvente	DP-FE-8.1.27
			Filtro de felpa de plástico, filtro de felpa de plástico impregnado con pintura alquídica, cromato de zinc o poliuretano, filtro de tela trenzada, filtros saturados.	
		T	Lodos de tratamiento de aguas residuales provenientes del lavado de metales para remover soluciones concentradas	DP-FE-9.1.16
		T	Lodos de sulfocianuro de sodio	DP-FE-9.1.17
		T	Lodos del baño de fosfatizado	DP-FE-9.1.18

		T	Lodos provenientes de las operaciones de desengrasado (detergentes o tensoactivos)	DP-FE-9.1.19
		T	Pinturas, solventes, lodos, limpiadores y residuos de las operaciones de recubrimiento, pintado y limpieza  Natas de pintura Lodos de pintura de la caseta de cortina de agua  Solventes gastados. Polvos de pintura	DP-FE-9.1.20
		T	Soluciones gastadas y residuos provenientes del cromado	DP-FE-9.1.21
		T	Residuos provenientes del barrenado y esmerilado.  Polvo metálico, polvo de acero, polvo del esmerilado o del esmeril	DP-FE-9.1.22
		T	Solventes halogenados en operaciones de desengrasado  Desengrasante no electrolítico  Percloroetileno Tricloroetileno / percloroetileno	DP-FE-9.1.23
<b>10.</b>	<b>MINERÍA (CIU-23)</b>			
	10.1 RESIDUOS DE LA EXCAVACIÓN DE MINERALES			
	CIU-23	T	Residuos de la excavación de minerales ferrosos	DP-FE-10.1.1
	CIU-23	T	Residuos de la excavación de minerales no ferrosos	DP-FE-10.1.2
	10.2 RESIDUOS DEL PROCESAMIENTO FÍSICO Y QUÍMICO DE MINERALES FERROSOS			
	CIU-2301	C,T	Residuos ácidos y colas del proceso de minerales con azufre	DP-FE-10.2.1
	CIU-2301	T	Otros residuos que contengan materiales peligrosos	DP-FE-10.2.2
	CIU-2301	T	Otros residuos que contengan materiales peligrosos provenientes de los procesos físicos y químicos de los minerales ferrosos	DP-FE-10.2.3
	CIU-2301	T	Residuos de polvos y partículas	DP-FE-10.2.4
	CIU-2301	T	Lodos de la producción de aluminio	DP-FE-10.2.5
	10.3 RESIDUOS DEL PROCESAMIENTO FÍSICO Y QUÍMICO DE MINERALES NO FERROSOS			
	CIU-2302	T	Residuos que contengan materiales peligrosos provenientes de los procesos físicos y químicos de los minerales no ferrosos	DP-FE-10.3.1
	CIU-2302	T	Grava de desecho y rocas molidas	DP-FE-10.3.2
	CIU-2302	T	Arena y arcillas gastadas	DP-FE-10.3.3
	CIU-2302	T	Residuos de polvos y partículas	DP-FE-10.3.4
	CIU-2302	T	Residuos del lavado y limpieza de los minerales	DP-FE-10.3.5
	CIU-2302	T	Residuos del corte de bloques o rocas	DP-FE-10.3.6
	CIU-2302	T	Jales y colas provenientes de la concentración por flotación selectiva	DP-FE-10.3.7

11.	CIU-2302	T	Residuos provenientes de la concentración del mineral a través de lixiviación	DP-FE-10.3.8
	10.4 LODOS DE PERFORACIÓN Y OTROS RESIDUOS DE LA PERFORACIÓN			
	CIU-23	T	Fluidos y residuos de perforación	DP-FE-10.4.1
	CIU-23	T	Lodos y recortes de perforación con aceite	DP-FE-10.4.2
	CIU-23	T	Lodos de perforación y otros residuos de perforación que contengan materiales peligrosos	DP-FE-10.4.3
	CIU-23	T	Barita con lodos y residuos de perforación	DP-FE-10.4.4
	CIU-23	T	Cloro con lodos y residuos de perforación	DP-FE-10.4.5
<b>PETRÓLEO Y PETROQUÍMICA</b>				
Consultar el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador.				
Si no se considera el Reglamento, se proponen los siguientes residuos.				
11.1 PERFORACIÓN, EXTRACCIÓN Y PRODUCCIÓN DEL PETRÓLEO				
		(R,I)	Recorte de perforación de pozos petroleros en los cuales se usen lodos base aceite	DP-FE-11.1.1
11.2 REFINACIÓN DE PETRÓLEO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DERIVADOS				
		T	Natas del sistema de flotación con aire disuelto (fad)	DP-FE-11.2.1
		T	Lodos del separador api y carcamos	
		T	Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	DP-FE-11.2.2
		T	Lodos de la limpieza de los haces de tubos de los intercambiadores de calor	DP-FE-11.2.3
		(I,T)	Catalizadores gastados de la hidrodesulfuración de residuales	DP-FE-11.2.4
		T	Lodos de la separación primaria de aceite/agua/sólidos de la refinación del petróleo - cualquier lodo generado por separación gravitacional de aceite/agua/sólidos durante el almacenamiento o tratamiento de aguas residuales de proceso y aguas residuales aceitosas de enfriamiento, de refineries de petróleo. Tales lodos incluyen, pero no se limitan a, aquellos generados en separadores de aceite/agua/sólidos; tanques y lagunas de	DP-FE-11.2.5
			Captación; zanjas y otros dispositivos de transporte de agua pluvial, lodos generados de aguas de enfriamiento sin contacto, de un solo paso, segregadas para tratamiento de otros procesos o aguas de enfriamiento aceitosas y lodos generados en unidades de tratamientos biológicos	DP-FE-11.2.6

		T	Lodos de separación secundaria (emulsificados) de aceite/agua/sólidos. Cualquier lodo y/o nata generado en la separación física y/o química de aceite/agua/sólidos de aguas residuales de proceso y aguas residuales aceitosas de enfriamiento de las refinerías de petróleo. Tales residuos incluyen, pero no se limitan a, todos los lodos y las natas generadas en: unidades de flotación de aire inducida, tanques y lagunas de captación y todos los lodos generados en unidades daf (flotacion con aire disuelto). Lodos generados de aguas de enfriamiento sin contacto, de un solo paso, segregadas para tratamiento de otros procesos o aguas de enfriamiento aceitosas, lodos y natas generados en unidades de tratamientos biológicos	DP-FE-11.2.7
		T	Residuos de tetraetilo de plomo	DP-FE-11.2.8
		T	Derrames de hidrocarburos	DP-FE-11.2.9
<b>18.2 MANTENIMIENTO EN GENERAL</b>				
		(T,D)	Aceite usado, aceite lubricante, aceites lubricante condensado para los procesos de acabado, aceites quemados, aceite de máquinas, aceite térmico, lodos de aceite y aceite sucio	DP-18.2.1
		T	Envases y tambores vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	DP-18.2.2
		T	Tambores y contenedores con residuos de tintes y colorantes	DP-18.2.3
		T	Lodos del sistema de tratamiento de aguas residuales	DP-18.2.4
		T	Agua residual con residuos de detergentes, jabones y agentes dispersantes	DP-18.2.5
		T	Lodos con residuos de lavandería	DP-18.2.6
<b>19</b>	<b>RESIDUOS DE EMPAQUE, ENVASES O CONTENEDORES FILTROS, ABSORBENTES, TRAPOS Y ROPA IMPREGNADA DE MATERIALES PELIGROSOS.</b>			
	19.1 EMPAQUES, ENVASES O CONTENEDORES CONTAMINADOS CON MATERIALES PELIGROSOS			
		T	Empaques, envases o contenedores de papel y cartón, plásticos, madera, metálicos, vidrio, textiles o contenedores de diversos materiales	DP-19.1.1
	19.2 ABSORBENTES, ADSORBENTES, FILTROS, TRAPOS, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA			
		T	Absorbentes, carbón activado , filtros (incluye filtros de aceite no especificados), trapos de limpieza, equipos de protección personal Y ROPA IMPREGNADA CON MATERIALES PELIGROSOS.	DP-19.2.1
	20.5 OBJETOS CORTO PUNZANTES			
<b>21</b>	<b>DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (CIU-4342)</b>			
	21.1 OPERACIONES EN GENERAL			
		T	Lixiviados (líquidos que se han percolado a través de los residuos dispuestos en tierra) que resultan de la disposición de residuos sólidos.	DP-21,1

**ANEXO 2.- CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR FUENTE NO ESPECIFICA Código CIU 0000**

<b>CODIGO CRTIB</b>	<b>RESIDUO PELIGROSO</b>	<b>CLAVE</b>
(T)	Residuos de bifenilos policlorados o de cualquier otro material que los contenga en una concentración igual o mayor de 50 ppm	DP-NE-01
(T)	Transformadores y condensadores que contengan pcb o pct	DP-NE-02
(T)	Residuos del manejo de la fibra de asbesto puro, incluyendo polvo, fibras y productos fácilmente desmenuzables con la presión de la mano (todos los residuos que contengan asbesto el cual no esté sumergido o fijo en un aglutinante natural o artificial)	DP-NE-03
(T)	Todas las bolsas que hayan tenido contacto con la fibra de asbesto, así como los materiales filtrantes provenientes de los equipos de control como son: los filtros, mangas, respiradores personales y otros, que no hayan recibido un tratamiento para atrapar la fibra en un aglutinante natural o artificial	DP-NE-04
(T)	Todos los residuos provenientes de los procesos de manufactura cuya materia prima sea el asbesto y la fibra se encuentre en forma libre, polvo o fácilmente desmenuzable con la presión de la mano	DP-NE-05
(T)	Los solventes halogenados gastados, los sedimentos o colas de la recuperación y mezclas de solventes gastados	DP-NE-06
(I,T)	Los solventes gastados no halogenados inflamables, los sedimentos o colas de la recuperación de estos solventes y mezclas de solventes gastados	DP-NE-07
(T)	Los siguientes solventes gastados no halogenados: disulfuro de carbono, piridina, los sedimentos o colas de la recuperación de estos solventes y mezclas de solventes gastados	DP-NE-08
(T)	Los siguientes solventes gastados no halogenados: cresoles, ácido cresílico, nitrobenceno y los sedimentos o colas de la recuperación de estos solventes y mezclas de solventes gastados	DP-NE-09
(T)	Felpas, paños textiles impregnadas de pigmentos de cromo y plomo	DP-NE-10
(T)	Lodos de tratamiento de aguas residuales de operaciones de galvanoplastia excepto de los siguientes procesos: (1) anodización de aluminio en ácido sulfúrico; (2) estañado en acero al carbón; (3) zincado en acero al carbón; (4) depositación de aluminio o zinc-aluminio en acero al carbón; (5) limpieza asociada con estañado, zincado o aluminado en acero al carbón; y (6) grabado químico y acabado de aluminio depositado en acero al carbón	DP-NE-11
(R,T)	Soluciones gastadas de baños de cianuro de las operaciones de galvanoplastia	DP-NE-12
(R,T)	Residuos de los baños en operaciones de galvanoplastia donde los cianuros son usados en los procesos	DP-NE-13
(R,T)	Soluciones gastadas de los baños de limpieza y en operaciones de galvanoplastia donde los cianuros son usados en los procesos	DP-NE-14
(R,T)	Residuos de los baños de aceite en las operaciones de tratamiento térmico de metales	DP-NE-15

<b>CODIGO CRTIB</b>	<b>RESIDUO PELIGROSO</b>	<b>CLAVE</b>
(R,T)	Soluciones gastadas de cianuros de la limpieza de tanques de baños de sal en las operaciones de tratamiento térmico de metales	DP-NE-16
(T)	Lodos de tratamiento de aguas residuales de apagado de las operaciones de tratamiento térmico de metales donde los cianuros son usados en los procesos	DP-NE-17
(T)	Lodos de tratamiento de aguas residuales del revestimiento de aluminio por conversión química	DP-NE-18
(I)	Aserrines, tierra, arena, filtros de papel empapados con sustancias o residuos peligrosos.	DP-NE-19
(T)	Cenizas volátiles de filtros de incineradores	DP-NE-20
(T)	Residuos de lavadores de gas de incineradores (v.g. Yeso)	DP-NE-21
(T)	Residuos de incineración pirolítica: escorias, cenizas.	DP-NE-22
(T)	Suelos contaminados con residuos peligrosos	DP-NE-23
(T)	Escombros contaminados con residuos peligrosos	DP-NE-24
(T)	Materiales de filtros usados con contenido nocivo (v.g. Carbono activado)	DP-NE-25
(T)	Lodos minerales con residuos peligrosos	DP-NE-26
(I)	Filtros de Aceite	DP-NE-27
(T)	Baterías con mercurio	DP-NE-28
(T)	Residuos con mercurio	DP-NE-29
(T)	Lodos de zinc, plomo y estaño	DP-NE-30
(T)	Óxidos e hidróxidos de zinc, manganeso, cromo III, cobre y otros metales pesados	DP-NE-31
(T)	Cal con contenido de arsénico	DP-NE-32
(C, T)	Residuos de ácidos inorgánicos y mezclas	DP-NE-33
(C)	Residuos de lejías álcalis y mezclas	DP-NE-34
(C)	Residuos de amoníaco o soluciones amoniacaes	DP-NE-35
(T)	Productos farmacéuticos caducados	DP-NE-36
(I)	Combustibles sucios	DP-NE-37
(T,I)	Aceites para transformadores y sistemas hidráulicos sin PCB	DP-NE-38
(T)	Aceites para transformadores y sistemas hidráulicos con PCB	DP-NE-39
(T)	Otros aceites con PCB o equipos y materiales contaminados con PCB	DP-NE-40
(I)	Aceites lubricantes para motores, maquinarias, transmisiones y turbinas	DP-NE-41
(I)	Aceites usados en general	DP-NE-42
(I)	Grasas y ceras usadas	DP-NE-43
(I)	Residuos sólidos empapados de aceite y grasa	DP-NE-44
(I)	Emulsiones de aceites y ceras	DP-NE-45
(I)	Emulsiones bituminosas	DP-NE-46
(I)	Otras mezclas con agua y aceite	DP-NE-47

<b>CODIGO CRTIB</b>	<b>RESIDUO PELIGROSO</b>	<b>CLAVE</b>
(T)	Lodos con combustible	DP-NE-48
(T)	Lodos con lubricantes	DP-NE-49
(I)	Residuos de Alquitrán	DP-NE-50
(T,I)	Pegamentos no endurecidos	DP-NE-51
	Lodos y emulsiones de látex	DP-NE-52
(T)	Filtros textiles con sustancias peligrosas	DP-NE-53
(T)	Paños textiles con sustancias peligrosas	DP-NE-54
(T)	Catalizadores usados	DP-NE-55
(I)	Gases en contenedores	DP-NE-56
(T)	PCB (Bifenilos policlorados)	DP-NE-57
(T)	Lodos de tratamiento de efluentes industriales no especificados anteriormente	DP-NE-58
	Material de embalaje contaminado con restos de contenido nocivo	DP-NE-59
(T)	Lixiviados de rellenos sanitarios, botaderos u otros sitios de disposición final de residuos sólidos	DP-NE-60
(T)	Cenizas de plantas de incineradoras de residuos peligrosos	DP-NE-61
(T)	Acumuladores o baterías de plomo ácido enteras o trituradas	DP-NE-62
(T)	Baterías con níquel y cadmio	DP-NE-63
(T, C)	Electrolitos de pilas y acumuladores	
(T)	Tubos fluorescentes u otros residuos que contienen mercurio	DP-NE-64
(T)	Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos	DP-NE-65
(T)	Pinturas, tintas, resinas que contengan sustancias peligrosas	DP-NE-66
(T)	Líquido de freno	DP- NE-66
(T)	Aceites clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes	DP NE-67
(T)	Aceites no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes	DP- NE-68
(T)	Otros aceites de transmisión mecánica y lubricantes	DP. NE-69
(T)	Aceites de sentina procedente de la navegación de aguas continentales	DP- NE-70
(T)	Aceites de sentinas recogidas en muelles	DP- NE-71
(T)	Aceites de sentinas procedentes de otra navegación	DP- NE-72
(T)	Residuos de la limpieza de cisternas que contengan hidrocarburos o productos químicos peligrosos	DP- NE-73
(T)	Derrames de hidrocarburos	DP- NE-74
(T)	Lodos de tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas	DP- NE-75
(T)	Residuos que contienen mercurio	DP- NE-75
(T)	Residuos que contienen arsénico	DP- NE-77
(T)	Residuos que contienen otros metales pesados	DP- NE-78
(T)	Residuos de arcillas de filtración usadas de regeneración de aceites	DP- NE-79
(T)	Alquitranes ácidos, otros alquitranes	DP- NE-80
(T)	Residuos líquidos acuosos procedentes de la regeneración de aceites	DP- NE-81

<b>CODIGO CRTIB</b>	<b>RESIDUO PELIGROSO</b>	<b>CLAVE</b>
(C)	Residuos de ácido sulfúrico y sulfuroso	DP- NE-82
(C)	Residuos de ácido clorhídrico	DP- NE-83
(C)	Residuos de ácido fluorhídrico	DP- NE-84
(C)	Residuos de ácido fosfórico y fosforoso	DP- NE-85
(C)	Residuos de ácido nítrico y ácido nitroso	DP- NE-86
(C)	Residuos de hidróxido de calcio	DP- NE-87
(C)	Residuos de sosa	DP- NE-88
(C)	Residuos de amoníaco	DP- NE-89
(T)	Sales y soluciones que contienen cianuros	DP- NE-90
(T)	Residuos de electrólisis que contienen amianto	DP- NE-91
(T)	Carbón activado procedente de la producción de cloro	DP- NE-92
(T)	Soluciones de revelado y soluciones activadoras al agua	DP- NE-93
(T)	Soluciones de revelado de placas de impresión al agua	DP- NE-94
(T)	Solución de revelado con disolventes	DP- NE-95
(T)	Solución de fijado	DP- NE-96
(T)	Soluciones de blanqueo y de fijado	DP- NE-97
(T)	Residuos que contienen plata procedentes de tratamiento de residuos fotográficos	DP- NE-98
(T)	Residuos sólidos de tratamiento de gases	DP- NE-99
(T)	Lodos de tratamiento de gases	DP- NE-100

**ANEXO 3.- PRODUCTOS QUÍMICOS FUERA DE ESPECIFICACIONES, CADUCOS O QUE TENGAN CUALQUIER OTRO DEFECTO QUE LOS CONVIERTA EN UN RESIDUO PELIGROSO**

<b>CODIGO CRTIB</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CLAVE</b>	<b>No. CAS</b>
(T)	1-(o-Clorofenil)tiourea/2-Clorofeniltiourea	A026	5344-82-1
(T)	1,1,1,2-Tetracloroetano	R208	630-20-6
(T)	1,1,2,2-Tetracloroetano	R209	79-34-5
(T)	1,1,2-Tricloroetano	R227	79-00-5
(T)	1,1-Dicloroetileno	R078	75-35-4
(T)	1,1-Dimetilhidracina	R098	57-14-7
(T)	1,2,4,5-Tetraclorobenceno	R207	95-94-3
(I,T)	1,2:3,4-Diepoxibutano	R085	1464-53-5
(T)	1,2-Dibromo-3-cloropropano	R066	96-12-8
(T)	1,2-Dibromoetano	R067	106-93-4
(T)	1,2-Difenilhidracina	R109	122-66-7
(T)	1,2-Dimetilhidracina	R099	540-73-8
(R,T)	1,3,5-Trinitrobenceno	R234	99-35-4
(T)	1,3-Dicloropropileno/1-Propileno, 1,3-dicloro-	R084	542-75-6
(T)	1,3-Propano sulfona/1,2-Oxatiolano, 2,2-dióxido	R193	1120-71-4
(I,T)	1,4-Dicloro-2-butileno	R074	764-41-0
(T)	1,4-Dioxano/1,4-Dietilenóxido	R108	123-91-1
(T)	1,4-Naftoquinona/1,4-Naftalendiona	R166	130-15-4
(I,T)	1-Metilbutadieno/1,3-Pentadieno	R186	504-60-9
(T)	2,3,4,6-Tetraclorofenol	R1000	58-90-2
(T)	2,4,5-Triclorofenol	R1001	95-95-4
(T)	2,4,5-Triclorofenoxiacético, ácido/2,4,5-T	R1002	93-76-5
(T)	2,4,6-Tribromofenol	R408	118-79-6
(T)	2,4,6-Triclorofenol	R1003	88-06-2
(T)	2,4-Diclorofenol	R081	120-83-2
(T)	2,4-Diclorofenoxiacético ácido/2,4-D, sales y ésteres	R240	(1) 94-75-7
(T)	2,4-Dinitrofenol	A048	51-28-5
(T)	2,4-Dinitrotolueno	R105	121-14-2
(T)	2,5-Ciclohexadien-1,4-diona	R197	106-51-4
(T)	2,6-Diclorofenol	R082	87-65-0
(T)	2,6-Dinitrotolueno/2-metil-1,3-dinitrobenceno	R106	606-20-2
(T)	2-4-Dimetil fenol	R101	105-67-9
(T)	2-Acetilaminofluoreno/acetamida, n-9h-fluoreno-2-il-	R005	53-96-3

(T)	2-Ciclohexil-4,6-dinitrofenol	A034	131-89-5
(T)	2-Cloroetil vinil éter/eteno, (2-cloroetoxi)-	R042	110-75-8
(T)	2-Cloronaftaleno/beta-Cloronaftaleno	R047	91-58-7
(I,T)	2-Nitropropano	R171	79-46-9
(T)	2-Picolina/Piridina, 2-metil-	R191	109-06-8
(T)	3,3'-Diclorobenzidina	R073	91-94-1
(T)	3,3'-Dimetilbenzidina	R095	119-93-7
(T)	3,3'-Dimetoxibenzidina	R091	119-90-4
(T)	3-Cloropropionitrilo	A027	542-76-7
(T)	3-Metilclorantreno	R157	56-49-5
(T)	4,4'-Metilenbis(2-cloroanilina)	R158	101-14-4
(T)	4,6-Dinitro-o-cresol, y sales	A047	(1) 534-52-1
(T)	4-Aminopiridina	A008	504-24-5
(T)	4-Cloro-o-toluidina, hidrocloreuro de	R049	3165-93-3
(T)	5-(Aminometil)-3-isoxazolol	A007	2763-96-4
(T)	5-Nitro-o-toluidina	R181	99-55-8
(T)	7,12-Dimetilbenzo[a]antraceno	R094	57-97-6
(T)	A2213/Etanimidotiico ácido, 2-(Dimetilamino)-n-hidroxi-2-oxo-, metil éster	R394	30558-43-1
(T)	Acetamida, G1159N-(aminotioxometil)-/1-Acetil-2-tiourea	A002	591-08-2
(C,R,T)	Acetilo, cloruro de	R006	75-36-5
(T)	Acetofenona/1-Fenil-etanona	R004	98-86-2
(I,T)	Acetona	R002	67-64-1
(I,T)	Acetonitrilo/2-Propanona	R003	75-05-8
(T)	Acrilamida/2-Propenamida	R007	79-06-1
(I,T)	Acrílico ácido/2-Propenoico ácido	R008	79-10-7
(T)	Acrilonitrilo/2-Propennitrilo	R009	107-13-1
(T)	Acroleína/2-Propenal	A003	107-02-8
(T)	Aldicarb	A070	116-06-3
(T)	Aldicarb sulfona	A203	1646-88-4
(T)	Aldrín	A004	309-00-2
(R,T)	alfa,alfa-Dimetil bencilhidroperóxido	R096	80-15-9
(T)	alfa,alfa-Dimetilfenetilamina/Bencenoetanamina, alfa,alfa-dimetil	A046	122-09-8
(T)	alfa-Naftilamina/1-Naftalenamina	R167	134-32-7
(T)	alfa-Naftiltiourea/Tiourea, 1-naftalenil	A072	86-88-4
(T)	Arílico, alcohol/2-Propen-1-ol	A005	107-18-6
(R,T)	Aluminio, fosfuro de	A006	20859-73-8
(T)	Amitrol/1H-1,2,4-Triazol-3-amina	R011	61-82-5

(R,T)	Amonio, picrato de/Fenol, 2,4,6-trinitro-, amonio sal	A009	131-74-8
(T)	Amonio, vanadato de	A119	7803-55-6
(I,T)	Anilina/Bencenamina	R012	62-53-3
(T)	Arsénico, ácido $H_3AsO_4$	A010	7778-39-4
(T)	Arsénico, óxido $As_2O_3$	A012	1327-53-3
(T)	Arsénico, óxido $As_2O_5$	A011	1303-28-2
(T)	Auramina	R014	492-80-8
(T)	Azaserina/L-serina, diazoacetato(éster)	R015	115-02-6
(T)	Aziridina, 2-Metil-/1,2-Propilenimina	A067	75-55-8
(T)	Aziridina/Etilenoimina	A054	151-56-4
(T)	Barban	R280	101-27-9
(T)	Bario, cianuro de	A013	542-62-1
(I,T)	Benceno	R019	71-43-2
(T)	Benceno, 1,1'-(2,2,2-tricloroetiliden)bis[4-metoxi-	R247	72-43-5
(C,R,T)	Bencensulfonilo, cloruro de	R020	98-09-9
(T)	Bencenotiol/Tiofenol	A014	108-98-5
(T)	Bendiocarb	R278	22781-23-3
(T)	Bendiocarb fenol	R364	22961-82-6
(T)	Benomil	R271	17804-35-2
(T)	Benzal, cloruro de/Diclorometilbenceno	R017	98-87-3
(T)	Benzidina/[1,1'-Bifenil]-4,4'-diamina	R021	92-87-5
(T)	Benzilo, cloruro de/Clorometilbenceno	A028	100-44-7
(T)	Benzo(a)antraceno	R018	56-55-3
(T)	Benzo(a)pireno	R022	50-32-8
(T)	Benzo(c)acridina	R016	225-51-4
(T)	Benzotricloro/Triclorometilbenceno	R023	98-07-7
(T)	Berilio, polvo de	A015	7440-41-7
(T)	Beta-Naftilamina/2-Naftalenamina/2-Naftilamina	R168	91-59-8
(T)	Bromoacetona/2-Propanona, 1-bromo-	A017	598-31-2
(T)	Bromofenil fenil éter	R030	101-55-3
(T)	Bromometano/Bromuro de metilo	R029	74-83-9
(T)	Brucina	A018	357-57-3
(T)	Cacodílico, ácido	R136	75-60-5
(T)	Calcio, cianuro de $Ca(CN)_2$	A021	592-01-8
(T)	Calcio, cromato de	R032	13765-19-0
(T)	Carbamoditioico, ácido, 1,2-etanodiilbis, sales y ésteres/Etilenbisditiocarbámico, ácido, sales y ésteres	R114	111-54-6
(T)	Carbaril	R279	63-25-2

(T)	Carbendazim	R372	10605-21-7
(T)	Carbofurano	A127	1563-66-2
(T)	Carbofurano fenol	R367	1563-38-8
(T)	Carbono, tetracloruro de/Tetraclorometano	R211	56-23-5
(T)	Carbono, disulfuro de	A022	75-15-0
(R,T)	Carbono, oxifluoruro de	R033	353-50-4
(T)	Carbosulfan	A189	55285-14-8
(T)	Cianhídrico, ácido	A063	74-90-8
(T)	Cianógeno, bromuro de (CN)Br	R246	506-68-3
(T)	Cianógeno, cloruro de (CN)Cl	A033	506-77-4
(T)	Cianógeno/Etanodinitrilo	A031	460-19-5
(T)	Cianuro, sales solubles de (no especificadas de otra manera)	A030	----
(T)	Ciclofosfamida	R058	50-18-0
(I,T)	Ciclohexano	R056	110-82-7
(I,T)	Ciclohexanona	R057	108-94-1
(T)	Cloral/Acetaldehído, tricloro	R034	75-87-6
(T)	Clorambucil	R035	305-03-3
(T)	Clordano, alfa y gamma isómeros	R036	57-74-9
(T)	Clornafacina/Naftalenamina, n,n'-bis(2-Cloroetil)-	R026	494-03-1
(T)	Cloracetaldehído	A023	107-20-0
(T)	Clorobenceno	R037	108-90-7
(T)	Clorobenzilato	R038	510-15-6
(T)	Cloroformo/Triclorometano	R044	67-66-3
(T)	Clorometil metil éter/Clorometoximetano	R046	107-30-2
(T)	Cobre, cianuro de Cu(CN)	A029	544-92-3
(T)	Creosota	R051	8001-58-9
(T)	Cresol (cresílico ácido)/Metilfenol	R052	1319-77-3
(T)	Criseno	R050	218-01-9
(T)	Crotonaldehído/2-Butenal	R053	4170-30-3
(T)	Cumeno/Benceno, (1-metiletil)-	R055	98-82-8
(T)	Daunomicina	R059	20830-81-3
(T)	DDD	R060	72-54-8
(T)	DDT	R061	50-29-3
(T)	Dialato	R062	2303-16-4
(T)	Dibenz[a,h]antraceno	R063	53-70-3
(T)	Dibenzo[a,i]pireno	R064	189-55-9
(T)	Dibutil ftalato	R069	84-74-2
(T)	Diclorodifluorometano	R075	75-71-8

(T)	Dicloroetil éter/Etano, 1,1'-oxibis[2-cloro-	R025	111-44-4
(T)	Diclorofenilarsina	A036	696-28-6
(T)	Dicloroisopropil éter/Propano, 2,2'-oxibis[2-cloro-	R027	108-60-1
(T)	Diclorometil éter/Metano, oxibis[cloro	A016	542-88-1
(T)	Diclorometoxi etano	R024	111-91-1
(T)	Dieldrín	A037	60-57-1
(T)	Dietil ftalato	R088	84-66-2
(T)	Dietilarsina	A038	692-42-2
(T)	Dietilen glicol, dicarbamato/Etanol, 2,2'-oxibis-, dicarbamato	R395	5952-26-1
(T)	Dietilhexil ftalato	R028	117-81-7
(T)	Dietil-p-nitrofenil fosfato/Fosfórico ácido, dietil 4-nitrofenil éster	A041	311-45-5
(T)	Dietilstilbesterol/Fenol, 4,4'-(1,2-dietil- 1,2-enediil)bis-	R089	56-53-1
(T)	Dihidrosafrole	R090	94-58-6
(T)	Diisopropilfluorofosfato (DFP)/Fosforofluorhídrico ácido, bis(1-metiletil) éster	A043	55-91-4
(T)	Dimetil ftalato	R102	131-11-3
(T)	Dimetil sulfato/Sulfúrico ácido, Dimetil éster	R103	77-78-1
(I,T)	Dimetilamina/Metanamina, n-metil	R092	124-40-3
(T)	Dimetilán	A191	644-64-4
(T)	Dimetilcarbamil, cloruro de/Carbámico cloruro de, dimetil	R097	79-44-7
(T)	Dimetoato	A044	60-51-5
(T)	Di-n-octil ftalato	R107	117-84-0
(T)	Dinoseb/Fenol, 2-(1-metilpropil)-4,6-dinitro	A020	88-85-7
(T)	Di-n-propilnitrosamina/1-Propanamina, n-nitroso-n-propil-	R111	621-64-7
(I,T)	Dipropilamina/1-Propanamina, n-propil-	R110	142-84-7
(T)	Disulfotón	A039	298-04-4
(T)	Ditiobiuret	A049	541-53-7
(T)	Endosulfan	A050	115-29-7
(T)	Endotal	A088	145-73-3
(T)	Endrín, y sus metabolitos	A051	(1) 72-20-8
(T)	Epiclorohidrín/Oxirano, (clorometil)-2-	R041	106-89-8
(T)	Epinefrina	A042	51-43-4
(T)	Estreptozotocina/D-glucosa, 2-deoxi-2-[[[(metilnitrosoamino)-carbonoil]amino]	R206	18883-66-4
(T)	Estricnidín-10-ona, y sales/Estricnina, y sales	A108	(1) 57-24-9
(I,T)	Etanal/Acetaldehído	R001	75-07-0
(T)	Eteno, tetracloro-	R210	27-18-4

(T)	Etil carbamato (uretano)/Carbámico ácido, etil éster	R238	51-79-6
(I,T)	Etil éter	R117	60-29-7
(T)	Etil metacrilato/2-Propenoico ácido, 2-metil-, etil éster	R118	97-63-2
(T)	Etil metanosulfonato/Metanosulfónico ácido, etil éster	R119	62-50-0
(T)	Etilen glicol monoetil éter/Etanol, 2-etoxi-	R359	110-80-5
(T)	Etileno dicloruro de/1,2-Dicloroetano	R077	107-06-2
(T)	Etilentiourea/2-imidazolidintiona	R116	96-45-7
(T)	Etilideno, dicloruro de/Etano 1,1-dicloro-	R076	75-34-3
(I,T)	Etilo, acetato de/Acético ácido, etil éster	R112	141-78-6
(I,T)	Etilo, acrilato de/2-Propenoico ácido, etil éster	R113	140-88-5
(T)	Famfur	A097	52-85-7
(T)	Fenacetina	R187	62-44-2
(T)	Fenilmercurio, acetato de/Mercurio, (acetato-o)fenil-	A092	62-38-4
(T)	Feniltiourea	A093	103-85-5
(T)	Fenol	R188	108-95-2
(T)	Fisostigmina	A204	57-47-6
(T)	Fisostigmina, salicilato de	A188	57-64-7
(T)	Fluoranteno	R120	206-44-0
(C,T)	Fluorhídrico, ácido	R134	7664-39-3
(T)	Fluorina	A056	7782-41-4
(T)	Fluoroacetamida/2-Fluoroacetamida	A057	640-19-7
(T)	Fluoroacético, ácido, sal de sodio	A058	62-74-8
(T)	Forato	A094	298-02-2
(T)	Formaldehído	R122	50-00-0
(T)	Formetanato, hidrocloreuro de	A198	23422-53-9
(C,T)	Fórmico, ácido	R123	64-18-6
(T)	Formparanato	A197	17702-57-7
(T)	Fosfina/Fosfídrico, ácido	A096	7803-51-2
(R)	Fósforo, sulfuro de	R189	1314-80-3
(T)	Fosgeno	A095	75-44-5
(T)	Ftálico anhídrido/1,3-Isobenzofurandiona	R190	85-44-9
(I,T)	Furfural	R125	98-01-1
(I,T)	Furfurano/Furan	R124	110-00-9
(T)	Gamma-BHC/Lindano	R129	58-89-9
(T)	Heptacloro	A059	76-44-8
(T)	Hexaclorobenceno	R127	118-74-1
(T)	Hexaclorobutadieno/1,3-Butadieno, 1,1,2,3,4,4-hexacloro	R128	87-68-3

(T)	Hexaclorociclopentadieno/1,3-Ciclopentadieno, 1,2,3,4,5,5-hexaclaro-	R130	77-47-4
(T)	Hexaclaroetano	R131	67-72-1
(T)	Hexaclarofeno/2,2'-Metilenobis[3,4,6-triclorofenol	R132	70-30-4
(T)	Hexaclaropropeno/1-Propeno, 1,1,2,3,3,3-hexaclaro-	R243	1888-71-7
(T)	Hexaetil tetrafosfato/Tetrafósforico, ácido, hexaetil éster	A062	757-58-4
(R,T)	Hidrazina	R133	302-01-2
(T)	Hidrazina, 1,2-dietil-	R086	1615-80-1
(T)	Indeno[1,2,3-cd]pireno	R137	193-39-5
(I,T)	Isobutil alcohol/1-Propanol, 2-metil-	R140	78-83-1
(T)	Isodrín	A060	465-73-6
(T)	Isolan	A192	119-38-0
(T)	Isosafrola	R141	120-58-1
(T)	Kepona	R142	143-50-0
(T)	Lasiocarpina	R143	303-34-4
(T)	Maleica, hidracida/3,6-Piridazinediona, 1,2-dihidro-,	R148	123-33-1
(T)	Maleico, anhídrido/2,5-Furandiona	R147	108-31-6
(T)	Malononitrilo/Propanodinitrilo	R149	109-77-3
(T)	Manganeso dimetilditiocarbamato	A196	15339-36-3
(T)	M-cumenil metilcarbamato/3-Isopropilfenil metilcarbamato	n-A202	64-00-6
(T)	M-diclorobenceno/Benceno, 1,3-dicloro-	R071	541-73-1
(T)	Melfalan/L-fenilalanina, 4-[bis(2-Cloroetil)amino]	R150	148-82-3
(R,T)	Mercurio fulminato	A065	628-86-4
(T)	Mercurio (todas las formas)	R151	7439-97-6
(I,T)	Metacrilonitrilo/2-Propenenitrilo, 2-metil	R152	126-98-7
(I)	Metanol	R154	67-56-1
(T)	Metapirileno	R155	91-80-5
(I,T)	Metil clorocarbonato/carbonoclorídico ácido, metil éster	R156	79-22-1
(T)	Metil cloroformo/1,1,1-tricloroetano	R226	71-55-6
(I,T)	Metil etil cetona (MEK)/2-butanona	R159	78-93-3
(R,T)	Metil etil cetona peróxido/2-butanona, peróxido	R160	1338-23-4
(T)	Metil hidrazina	A068	60-34-4
(I)	Metil isobutil cetona/4-Metil-2-pentanona/4-Metilpentanol	R161	108-10-1
(T)	Metil isocianato/Metano, isocianato-	A064	624-83-9
(I,T)	Metil metacrilato/2-Propenoico ácido, 2-metil-, metil éster	R162	80-62-6
(T)	Metil paration/Fosfortioico ácido, o,o-dimetil o-(4-nitrofenil) éster	A071	298-00-0
(T)	Metilactonitrilo/Propanonitrilo, 2-hidroxi-2-metil-	A069	75-86-5

(T)	Metileno bromuro de	R068	74-95-3
(T)	Metileno cloruro de/Metano, dicloro-	R080	75-09-2
(I,T)	Metilo cloruro de	R045	74-87-3
(T)	Metilo, ioduro de	R138	74-88-4
(T)	Metiltiouracilo	R164	56-04-2
(T)	Metiocarb.	A199	2032-65-7
(T)	Metolcarb/Carbámico ácido, metil-, 3-metilfenil éster	A190	1129-41-5
(T)	Metomil	A066	16752-77-5
(T)	Mexacarbato	A128	315-8-4
(T)	Mitomicín C	R010	50-07-7
(T)	MNNG/Guanidina, n-metil-n'-nitro-n-nitroso-	R163	70-25-7
(T)	Naftaleno	R165	91-20-3
(I,T)	n-Butil alcohol/1-Butanol	R031	71-36-3
(T)	Nicotina, y sales/Piridina, 3-(1-metil-2-pirrolidinil)-, (s)-, y sales	A075	(1) 54-11-5
(T)	Níquel carbonil Ni(CO) <sub>4</sub> , (t-4)-	A073	13463-39-3
(T)	Níquel, cianuro de Ni(CN) <sub>2</sub>	A074	557-19-7
(I,T)	Nitrobenceno	R169	98-95-3
(T)	Nitrógeno, óxido de/Nítrico, óxido (NO)	A076	10102-43-9
(T)	Nitrógeno, dióxido de	A078	10102-44-0
(R,T)	Nitroglicerina/1,2,3-Propanotriol, trinitrato de	A081	55-63-0
(T)	n-Nitrosodietanolamina	R173	1116-54-7
(T)	n-Nitrosodietilamina	R174	55-18-5
(T)	n-Nitrosodimetilamina	A082	62-75-9
(T)	n-Nitrosodi-n-butilamina	R172	924-16-3
(T)	n-Nitrosometilvinilamina	A084	4549-40-0
(T)	n-Nitroso-n-etilurea	R176	759-73-9
(T)	n-Nitroso-n-metilurea	R177	684-93-5
(T)	n-Nitroso-n-metiluretano/Carbámico ácido, metilnitroso-, etil éster	R178	615-53-2
(T)	n-Nitrosopiperidina/Piperidina, 1-nitroso	R179	100-75-4
(T)	n-Nitrosopirrolidina/Pirrolidina, 1-nitroso	R180	930-55-2
(I,T)	n-Propilamina/1-Propanamina	R194	107-10-8
(T)	o,o-dietil o-pirazinil fosforotioato	A040	297-97-2
(T)	o,o-dietil s-metil ditiofosfato	R087	3288-58-2
(T)	o-Clorofenol/2-Clorofenol	R048	95-57-8
(T)	Octametilpirofosforamida/Difosforamida, octametil	A085	152-16-9
(T)	o-Diclorobenceno	R070	95-50-1

(T)	Osmio óxido OsO <sub>4</sub> , (T-4)-	A087	20816-12-0
(T)	o-Toluidina	R328	95-53-4
(T)	o-Toluidina, hidrocloreuro de	R222	636-21-5
(T)	Oxamil	A194	23135-22-0
(I,T)	Oxirano/Etileno, óxido de	R115	75-21-8
(T)	Oxiranocarboxialdehído/Glicidilaldehído	R126	765-34-4
(T)	Paraldehído/1,3,5-Trioxano, 2,4,6-trimetil-	R182	123-63-7
(T)	Paration	A089	56-38-2
(T)	p-Cloroanilina/Bencenamina, 4-cloro-	A024	106-47-8
(T)	p-Cloro-m-cresol/4-Cloro-3-metilfenol	R039	59-50-7
(T)	p-Diclorobenceno	R072	106-46-7
(T)	p-Dimetilaminoazobenceno	R093	60-11-7
(T)	Pentaclorobenceno	R183	608-93-5
(T)	Pentacloroetano	R184	76-01-7
(T)	Pentaclorofenol	R1004	87-86-5
(T)	Pentacloronitrobenceno (PCNB)	R185	82-68-8
(T)	Piridina	R196	110-86-1
(T)	Plata, cianuro de Ag(CN)	A104	506-64-9
(T)	Plomo, subacetato/Plomo, bis(acetato-o)tetrahidroxitri-	R146	1335-32-6
(T)	Plomo, acetato de	R144	301-04-2
(T)	Plomo, fosfato de	R145	446-27-7
(T)	Plumbano, tetraetil-/Tetraetilo de plomo	A110	78-00-2
(T)	p-Nitroanilina/Bencenamina, 4-nitro-	A077	100-01-6
(T)	p-Nitrofenol/4-Nitrofenol	R170	100-02-7
(T)	Potasio, cianuro de K(CN)	A098	151-50-8
(T)	Potasio plata, cianuro de/Argentato(1-), bis(ciano-c)-, potasio	A099	506-61-6
(T)	Profam/Carbámico ácido, fenil-, 1-metiletil éster	R373	122-42-9
(T)	Promecarb/Fenol, 3-metil-5-(1-metiletil)-, metil carbamato	A201	2631-37-0
(T)	Pronamida	R192	23950-58-5
(T)	Propanonitrilo	A101	107-12-0
(T)	Propargil alcohol/2-Propin-1-ol	A102	107-19-7
(T)	Propileno, dicloruro de/1,2-Dicloropropano	R083	78-87-5
(T)	Propoxur/Fenol, 2-(1-metiletoxi)-, metilcarbamato	R411	114-26-1
(T)	Prosulfocarb/Carbamotioico ácido, dipropil-, s-(fenilmetil) éster	R387	52888-80-9
(T)	P-toluidina	R353	106-49-0
(T)	Reserpina	R200	50-55-5
(T)	Resorcinol	R201	108-46-3

(T)	Sacarina, y sales/1,2-Benzisotiazol-3(2h)-ona, 1,1-dióxido, y sales	R202	(1) 81-07-2
(T)	Safrole	R203	94-59-7
(T)	Selenio, dióxido de	R204	7783-00-8
(R,T)	Selenio, sulfuro de $\text{SeS}_2$	R205	7488-56-4
(T)	Selenourea	A103	630-10-4
(T)	Silvex (2,4,5-TP)/Propanoico ácido, 2-(2,4,5-triclorofenoxi)-	R1005	93-72-1
(T)	Sodio, azida de	A105	26628-22-8
(T)	Sodio, cianuro de $\text{Na}(\text{CN})$	A106	143-33-9
(T)	Sulfhídrico, ácido	R135	7783-06-4
(I,T)	Talio, acetato de	R214	563-68-8
(I,T)	Talio, carbonato de/Carbonoico ácido, ditalio(1+) sal	R215	6533-73-9
(T)	Talio, cloruro de	R216	7791-12-0
(I,T)	Talio, nitrato de/Nítrico ácido, sal de talio (1+)	R217	10102-45-1
(T)	Talio, óxido de/Tálico, óxido $\text{Tl}_2\text{O}_3$	A113	1314-32-5
(I,T)	Talio, selenita de	A114	12039-52-0
(I,T)	Talio, sulfato de	A115	7446-18-6
(T)	Tetracloroetileno	R210	127-18-4
(T)	Tetraetilpirofosfato/Difosfórico ácido, tetraetil éster	A111	107-49-3
(T)	Tetraetilditiopirofosfato/Tiodifosfórico ácido, tetraetil éster	A109	3689-24-5
(I,T)	Tetrahidrofurano	R213	109-99-9
(R,T)	Tetranitrometano	A112	509-14-8
(T)	Tioacetamida/Etanotioamida	R218	62-55-5
(T)	Tiodicarb	R410	59669-26-0
(T)	Tiofanato-metil	R409	23564-05-8
(T)	Tiofanax	A045	39196-18-4
(I,T)	Tiometanol/Metanotiol	R153	74-93-1
(T)	Tiosemicarbazida/Hidrazinacarbatioamida	A116	79-19-6
(T)	Tiourea	R219	62-56-6
(T)	Tiram	R244	137-26-8
(T)	Tirpato	A185	26419-73-8
(T)	Toluendiamina	R221	25376-45-8
(R,T)	Tolueno, diisocianato de	R223	26471-62-5
(T)	Tolueno/Metilbenceno	R220	108-88-3
(T)	Toxafeno	A123	8001-35-2
(T)	Trans-1,2-dicloroetileno/1,2-dicloroetileno	R079	156-60-5
(T)	Trialato	R389	2303-17-5
(T)	Tribromometano/Bromoforno	R225	75-25-2

(T)	Tricloroetileno	R228	79-01-6
(T)	Triclorometanotiol	A118	75-70-7
(T)	Tricloromonofluorometano	R121	75-69-4
(I,T)	Trietilamina/Etanamina, n,n-dietil-	R404	121-44-8
(T)	Tripan, azul de	R236	72-57-1
(T)	Tris (2,3-dibromopropil) fosfato/1-propanol, 2,3-dibromo-, fosfato (3:1)	R235	126-72-7
(T)	Uracilo, mostaza de	R237	66-75-1
(T)	Vanadio, óxido de V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	A120	1314-62-1
(T)	Vinilo, cloruro de/Cloroeteno	R043	75-01-4
(T)	Warfarina, y sales, cuando están presentes en concentraciones mayores que 0.3%	A001	(1) 81-81-2
(T)	Xileno, isómeros	R239	1330-20-7
(T)	Zinc, cianuro de Zn(CN) <sub>2</sub>	A121	557-21-1
(R,T)	Zinc, fosfuro de Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> , cuando está presente en concentraciones mayores que 10%	A122	1314-84-7
(T)	Ziram	A205	137-30-4

**NOTAS:**

1.- En el caso de metales, si el metal se encuentra listado como tal, sus sales y compuestos organometálicos se deben considerar constituyentes tóxicos (p.e. arsénico incluye a todas sus sales orgánicas e inorgánicas).

2.- En el caso de familias de isómeros de compuestos orgánicos, sólo se menciona el nombre del grupo, todos los isómeros se deben considerar constituyentes tóxicos (p.e. diclorobencenos, incluye al 1,2 1,3 y 1,4 diclorobencenos).

3.- En el caso de medicamentos psicotrópicos, todos los clasificados por la Secretaría de Salud en este rubro se deben considerar como constituyentes tóxicos.

4.- (1) Indica el número CAS de un compuesto equivalente.

## ANEXO 4.- REGISTRO FOTOGRÁFICO: DIAGNÓSTICO INICIAL

Foto No. 1 Etiquetado de material absorbente contaminando (Beaterio)



Foto No. 2 Señalización vertical (Beaterio)



Foto No. 3 Etiquetado de basureros (Riobamba)



Foto No. 4 Etiquetado de basureros (Ambato)



Foto No. 4 Separación en la fuente



