

**ESTRATEGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL DECRETO 4741 DE 2005 EN
UNA EMPRESA PETROLERA**

**ANGELA MARIA RODRIGUEZ BERNAL
ARMANDO LINARES CHINCHILLA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BOGOTA
2006**

**ESTRATEGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL DECRETO 4741 DE 2005 EN
UNA EMPRESA PETROLERA**

**ANGELA MARIA RODRIGUEZ BERNAL
ARMANDO LINARES CHINCHILLA**

Monografía para optar al título de especialista en Ingeniería Ambiental

**Director: Ing. JUAN CARLOS ALARCON
Ing. Catastral y geodesta
Especialista en Sistemas de Información Geográfica
Master en Desarrollo y Medio Ambiente
Docente Universidad Distrital de Colombia**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BOGOTA
2006**

A Dios por ser mi fuente inspiradora, a mis padres por su apoyo incondicional, a Miguel por su invaluable comprensión y por ser mi soporte en todo momento y acompañarme en las buenas y en las malas, a mi compañero y amigo Armando por su valiosa amistad y cariño.

Angela R.

A Sebas, por darme un motivo más para seguir alcanzando metas, a mi familia por apoyarme en todos los momentos de mi vida y a mi amiga Angela por su valiosa amistad.

Armando

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Industrial de Santander, por ser generadora de conocimiento

Al Ingeniero Richard Díaz, por el soporte brindado a lo largo de estos años en la especialización y en el desarrollo de este proyecto de grado

Al Ing. Juan Carlos Alarcón, por dirigir este trabajo de grado

A la empresa objeto de este estudio, por facilitarnos la información y las instalaciones con el fin de lograr los objetivos propuestos

A la Coordinadora de HSE, por brindar las herramientas y recursos necesarios además de las asesorías que nos brindo en el momento oportuno

A todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la realización de este proyecto

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
OBJETIVO GENERAL	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1. MARCO TEÓRICO	20
1.1 CARACTERISTICAS DE PELIGROSIDAD	28
1.1.1 Corrosividad	28
1.1.2 Reactividad	29
1.1.3 Explosividad	30
1.1.4 Toxicidad	30
1.1.5 Inflamabilidad	34
1.1.6 Patogenicidad	34
1.1.7 Radioactividad	34
1.2 CLASIFICACION	35
1.3 POLITICA AMBIENTAL PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS RESPEL	36
1.4 MARCO LEGAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN COLOMBIA	39
1.4.1 Convenios Internacionales	39
1.4.2 Normatividad Nacional de Residuos Sólidos y Peligrosos	40
2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ESTUDIO	44
2.1 ETAPAS DEL PROYECTO	44
2.1.1 Etapa Exploratoria	44
2.1.2 Etapa de Desarrollo	45
2.2 ACTIVIDADES DE CAMPO	45
2.2.1 Construcción	45
2.2.1.1 Locación	45
2.2.1.2 Vías de Acceso	47
2.2.2 Líneas de Flujo	49
2.2.3 Perforación	50
2.2.4 Producción	52
2.2.5 Transporte	55
3. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DEL CAMPO	57
3.1 REQUERIMIENTOS DE LAS AUTORIDADES AMBIENTALES	57
3.2 RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	60
3.2.1 Identificación y Clasificación de los Residuos Sólidos	63
3.2.1.1 Construcción	63
3.2.1.2 Perforación.	65
3.2.1.3 Producción	69
3.3 RESIDUOS LIQUIDOS	73
3.3.1 Construcción	73

3.3.2	Perforación	73
3.3.3	Producción	75
4.	EVALUACIÓN DEL DECRETO 4741 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, ASOCIADO A LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMPO DE ESTUDIO	78
4.1	EVALUACION DE LA POLITICA AMBIENTAL DE ACUERDO A LA GESTION DE RESIDUOS PELIGROSOS	78
4.1.1	POLITICA AMBIENTAL	78
4.1.2	REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO	79
5.	ESTRATEGIAS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS O DESECHOS GENERADOS EN EL CAMPO DE ESTUDIO	99
5.1	LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	99
5.1.1	Alcance	100
5.1.2	Principios	100
5.1.3	Clasificación de los Residuos o desechos peligrosos	100
5.1.4	Caracterización de un residuo o desecho peligroso	101
5.1.5	Procedimiento para identificar los residuos o desechos peligrosos	101
5.1.6	Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio	102
5.1.7	Actualización de las características	102
5.1.8	Presentación de los Residuos o Desechos peligrosos	102
5.1.9	Obligación Presentación de los residuos o desechos peligrosos del Generador	102
5.1.10	Características del Generador	103
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
	BIBLIOGRAFIA	106
	ANEXOS.	108

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Definición de residuos para varios países y organizaciones	21
Tabla 2: Definición de residuos peligrosos para varios países y Organizaciones	24
Tabla 3: Sustancias tóxicas que confieren peligrosidad a un residuo	32
Tabla 4: Concentraciones máximas contaminantes para la prueba de TCLP	33
Tabla 5: Marco jurídico de los residuos sólidos y peligrosos en Colombia.	41
Tabla 6: Requerimientos para el manejo de residuos	58
Tabla 7: Residuos sólidos generados durante la construcción	63
Tabla 8: Residuos peligrosos generados durante la construcción	64
Tabla 9: Cantidad de residuos generados durante la construcción	65
Tabla 10: Residuos sólidos generados durante perforación	65
Tabla 11: Sustancias químicas utilizadas durante la perforación	67
Tabla 12: Residuos peligrosos generados durante perforación	68
Tabla 13: Cantidad de residuos generados durante perforación	69
Tabla 14: Residuos sólidos generados durante producción	70
Tabla 15: Residuos peligrosos generados durante producción	72
Tabla 16: Cantidad de residuos generados durante producción	73
Tabla 17: Residuos líquidos generados durante construcción	73
Tabla 18: Residuos líquidos generados durante perforación	74
Tabla 19: Residuos líquidos generados durante producción	75
Tabla 20: Requerimientos del decreto 4741 de 2005 y estado de cumplimiento	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama del sistema de tratamiento de agua de producción 56

LISTA DE ANEXOS

PAG

Anexo I:	Lista de residuos o desechos peligrosos por procesos o	
Actividades		109
Anexo II:	Lista de residuos o desechos peligrosos por corrientes de	
Residuos		112
Anexo III:	Decreto 4741 expedido por el Ministerio de Ambiente	
Vivienda y Desarrollo Territorial		119

GLOSARIO

Acopio. Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio.

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

Aprovechamiento y/o Valorización. Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

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

Generador. Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

Gestión Integral. Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo. desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Manejo Integral. Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo. Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos post-consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

Posesión de residuos o desechos peligrosos. Es la tenencia de esta clase de residuos con ánimo de señor y dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga la cosa por sí mismo, o por otra persona que la tenga en lugar y a nombre de él.

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

Remediación. Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para reducir o eliminar los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos.

Residuo o Desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó ó porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

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

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

Tenencia. Es la que ejerce una persona sobre una cosa, no como dueño, sino en lugar o a nombre del dueño.

Tratamiento. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para

incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA. Documento donde se hace un diagnóstico ambiental del área donde se desarrollará el proyecto y es requisito para la obtención de la Licencia Ambiental.

Licencia Ambiental. Documento de carácter oficial donde el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial otorga viabilidad ambiental a un proyecto

Planes de Manejo Ambiental – PMA. Documento donde la empresa establece las medidas a tomar para el cumplimiento de las obligaciones ambientales en el desarrollo de las actividades que va a realizar

TITULO * ESTRATEGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL DECRETO 4741 DE 2005 EN UNA EMPRESA PETROLERA*

AUTORES

RODRIGUEZ Angela., LINARES Armando**.

PALABRAS CLAVES: Residuos peligrosos, plan de gestión, decreto, minimización, legislación, disposición, estrategia, exploración, explotación, impactos.

Los residuos o desechos peligrosos son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas pueden causar riesgo para la salud y el ambiente, es por esta razón que se hace necesario estudiar bajo el marco de la legislación vigente el manejo y disposición adecuado de los mismos, minimizando los impactos que puedan generar.

El presente proyecto establece una estrategia para la implementación de un programa de gestión integral de residuos o desechos peligrosos en una empresa que desarrolla actividades de exploración y explotación petrolera, para dar cumplimiento a lo reglamentado por el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo territorial. Que se logrará a través de la realización de un inventario de residuos generados en las etapas de construcción, perforación y producción del campo para su posterior evaluación con las listas y características de peligrosidad establecidas en el decreto en mención.

La Gestión Integral debe ser planteada de acuerdo las siguientes actividades que deben ser evaluadas y proyectadas a través de un seguimiento y control. Dichas actividades son:

1. Prevención y Minimización de la generación en el origen
2. Aprovechamiento y valorización
3. Tratamiento y transformación
4. Disposición final

Por ultimo es importante destacar que cuando tenemos empresas comprometidas con el medio Ambiente, se puede participar y apoyar a los organismos de control con el fin de alcanzar una meta común” El adecuado manejo y protección de nuestros Recursos Naturales.”

* Trabajo De Grado

** Escuela de Ingeniería Química, Especialización en Ingeniería Ambiental. Director. Ing. Juan Carlos Alarcon

TITLE: * STRATEGY FOR THE IMPLEMENTATION OF DECREE No 4741 FROM 2005 IN AN OIL COMPANY *

AUTHORS

RODRIGUEZ Angela, LINARES Armando**.

KEY WORDS : Hazardous waste materials, management plan, decree, minimization, legislation, regulation, strategy, exploration, exploitation and impacts.

The hazardous waste materials are those that because of its corrosive, explosive, chemical instability, toxic, inflammable, radioactive or infectious features can cause damage to health or to environment. Because the potential risk of these materials, it is necessary to carry on a study for its handling and the appropriate disposal under the current legislation in order to minimize the potential impacts that they can produce.

The present project establishes a strategy for the implementation of an Integral Management Plan of hazardous waste materials in a company that main activity is oil exploration and exploitation. This is to fulfill the Decree No 4741 of December 30, 2005, issued by the Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. That it will be obtained through the accomplishment of an inventory of remainders generated in the stages of construction, perforation and production of the field for his later evaluation with the lists and established characteristics of danger in the decree in mention.

The Integral Management must be in line with the following activities that have to be planned and evaluated trough a monitoring and control program. Above mentioned activities are:

1. Prevention and minimization of the generation in the origin
2. Usage and value increased
3. Treatment and transformation
4. Final disposal

Finally it is important to highlight that once a company is compromised with the environment, it can support the activities of the controlling institutions to reach the common goal "The sustainable protection and use of our Natural Resources".

* Thesis

** Chemical Enginner School. Enviromental Enginner Especialist. Director. Ing. Juan Carlos Alarcon

INTRODUCCIÒN

Las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, al igual que los demás procesos industriales, generan una gran variedad de residuos. El problema radica en que algunos de los residuos líquidos o sólidos generados en el desarrollo de las actividades tienen características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, infecciosas o radioactivas que los convierten en desechos peligrosos y que pueden representar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente.

La expedición de reglamentación para la prevención y manejo de residuos o desechos peligrosos hace que las empresas busquen implementar medidas necesarias para garantizar un manejo integral de dichos residuos. Este manejo integral debe incluir actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de dichos residuos. Sin embargo el desconocimiento de la norma y/o la falta de criterios para clasificar e identificar los residuos, hacen que la implementación de los planes de gestión de residuos al interior de las empresas requiera de acciones administrativas que garanticen el financiamiento, la implementación, la evaluación, el seguimiento y el monitoreo de dicho programa.

Aunque para las empresas del sector petrolero se han establecido por parte de las autoridades ambientales obligaciones para el manejo de los residuos sólidos y líquidos generados a través de las licencias ambientales, éstas no incluyen directrices claras sobre la implementación de planes de manejo integrales para los residuos o desechos peligrosos, a pesar de los graves problemas que se pueden generar para la salud humana y para el medio ambiente por el inadecuado manejo de los mismos. Además de no establecer acciones para la minimización y reducción en la fuente.

La promulgación del Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005 por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, obliga a que las compañías generen un Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, en el cuál se deben establecer un conjunto de acciones que permitan clasificar, caracterizar e identificar los residuos o desechos peligrosos que se generen, desarrollar esquemas que, al mismo tiempo permitan resolver de una manera adecuada los graves problemas asociados a la generación y el manejo

inadecuado de los residuos o desechos peligrosos, y que tienden a promover la minimización y reciclaje de los mismos

OBJETIVO GENERAL

Establecer una estrategia para la implementación de un programa de gestión integral de residuos o desechos peligrosos en una empresa que desarrolla actividades de exploración y explotación petrolera, para dar cumplimiento a lo reglamentado por el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar bajo el marco del decreto en mención que obligaciones y plazos existen para el cumplimiento de las disposiciones y como aplican para una empresa petrolera.
- Establecer de acuerdo con lo estipulado en el decreto los residuos sólidos o líquidos peligrosos que generan en una empresa petrolera que realiza actividades de construcción, perforación y producción.
- Definir el carácter de la empresa en función de ser tenedor, generador o receptor de residuos peligrosos.
- En caso de ser empresa generadora de residuos peligrosos mencionar los requerimientos para su registro y su categoría como pequeño, mediano o gran generador.
- Dar las bases para la posterior elaboración por parte de la compañía petrolera de un Plan de Manejo Integrado de residuos peligrosos.
- Determinar si la política ambiental de la empresa permite el desarrollo de estrategias que permitan la implementación de las acciones referentes al manejo de residuos peligrosos.
- Realizar una revisión de los requerimientos impuestos por las autoridades ambientales, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de la Corporación Autónoma Regional en cuanto al manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos.
- Elaborar un registro Documentario de la Legislación Ambiental en lo referente a manejo de residuos peligrosos.

1. MARCO TEÓRICO

Es necesario establecer definiciones precisas de los términos relacionados con el tema de los residuos peligrosos, por tal razón, a continuación se presentan aquellas de mayor importancia y que son utilizadas en la legislación de varios países. Se incluyen también comentarios cortos que explican las definiciones propuestas.

Residuo: *Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario.*

La dificultad principal de esta definición es que existe el potencial de reciclaje, ya que el residuo es al mismo tiempo una materia prima. Este problema se encuentra en todos los países y ha sido resuelto en diferentes formas (Yakowitz, 1985). Por ejemplo, en el caso de la Comunidad Económica Europea (según el Artículo 1c de la Directiva 78/319/EEC), los materiales descartados son considerados como residuos aun si están destinados al reciclaje.

Esto implica que habrá mayor seguridad en la protección ambiental. sin embargo, el costo para los generadores y recicladores se incrementa por los gastos administrativos de la manipulación y transporte de la carga. Este incremento del costo podría disminuir el recicle, lo que no es deseable en términos de gestión ambiental. Sin embargo, se recomienda que el residuo sea considerado como tal, hasta su transformación o disposición, ya que de esta manera se consigue una mayor protección del ambiente, particularmente cuando la infraestructura de control es limitada.

Residuo peligroso: *Es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. No incluye a los residuos radiactivos.*

Se ha puesto énfasis en las características de peligrosidad tal como se utilizan en los Estados Unidos y en otros países, y se han incluido las características de explosividad y patogenicidad.

Por otro lado, los residuos radiactivos, aunque en términos reales presentan un peligro al ambiente, son por sus características de alto riesgo generalmente controlados por agencias u organismos diferentes de la autoridad ambiental y no se incluyen en la definición de residuos peligrosos en algunos países.

Tabla 1
DEFINICIÓN DE RESIDUO PARA VARIOS PAÍSES U ORGANIZACIONES

País u Organización	Definición
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Decisión y Recomendación del Consejo del Primero de Febrero de 1984	Cualquier material considerado como desecho o legalmente definido como residuo en el país donde está ubicado, o a través del cual o al cual es transportado.
Comisión Económica Europea (CEE). Directiva 78/319 de 20 de marzo de 1978	Cualquier sustancia u objeto que el propietario dispone o está obligado a disponer según lo estipula la legislación nacional.
Alemania Ley Federal del 7 de junio de 1972, según enmiendas.	Objetos móviles de los cuales el dueño desea desembarazarse o está obligado a desecharlos para asegurar el bienestar de la comunidad.
Brasil Proyecto ABNT - 1:63.02-001.	Son desechos que se encuentran en estado sólido, resultante de actividades industriales, domésticas, hospitalarias, comerciales, de servicios, de limpieza y agrícola. Quedan incluidos en esta definición los lodos provenientes de sistemas de tratamiento de agua y otros, generados por equipos e instalaciones de control de la contaminación, así como determinados líquidos, que por sus características no pueden ser descargados en el alcantarillado o cuerpos de agua y exigen soluciones técnicas y económicamente viables que tomen en cuenta la tecnología disponible.

Tabla 1
DEFINICIÓN DE RESIDUO PARA VARIOS PAISES U ORGANIZACIONES

País u Organización	Definición
<p style="text-align: center;">Estados Unidos Resource Conservation and Recovery Act, Ley 94-580 del 21 de octubre de 1976.</p>	<p>Se refiere a cualquier basura, residuo, lodo de planta de tratamiento de residuos, de planta de tratamiento del agua potable o instalación de control de contaminación del aire y material descartado, tales como materiales sólidos, líquidos, semisólidos o gases contenidos resultantes de operaciones industriales, comerciales, mineras, agrícolas y actividades de la comunidad, pero no incluye a los materiales sólidos o disueltos en desagüe doméstico, o materiales sólidos o disueltos en escorrentías de irrigación o en descargas industriales que son fuentes fijas sujetas a permisos bajo la sección 402 de la Ley Federal de Control de Contaminación de Aguas, según sus enmiendas (86 Stat. 880), o material de fuente nuclear o subproducto tal como se define en la Ley de Energía Atómica de 1954, según sus enmiendas (68 Stat. 923).</p>
<p style="text-align: center;">Finlandia Ley No. 673 del 31 de agosto de 1978.</p>	<p>Todos los objetos y sustancias dispuestos después de su uso, y de poco o ningún valor, así como a otros objetos o sustancias que han sido recolectados o han sido llevados a lugares reservados para residuos, para su transporte, almacenamiento, detoxificación u otro tratamiento.</p>
<p style="text-align: center;">Francia Ley No. 75-633 del 15 de julio de 1975.</p>	<p>Cualquier desecho, sustancia, material, producto u objeto movable generado en un proceso de producción, procesamiento o utilización, que es descartado o que su propietario tiene intención de descartar.</p>
<p style="text-align: center;">Italia Decreto No. 915 del 10 de septiembre de 1982.</p>	<p>Cualquier sustancia u objeto producto de la actividad humana o de eventos naturales, que son descartados o se tiene intención de descartar.</p>

Tabla 1
DEFINICIÓN DE RESIDUO PARA VARIOS PAISES U ORGANIZACIONES

<p style="text-align: center;">México Ley General del Equilibrio Ecológico, del 28 de enero de 1988.</p>	<p>Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.</p>
<p style="text-align: center;">Noruega Ley No. 6 del 13 de Marzo de 1981.</p>	<p>Se refiere a los objetos o sustancias descartadas e incluye a los objetos superfluos y sustancias provenientes de actividades de servicios, producción, instalaciones de control de la contaminación, etc.</p>
<p style="text-align: center;">Reino Unido Ley sobre Control de la Contaminación de 1974; Reglamento No.1709 de 1980.</p>	<p>a. Cualquier sustancia que constituye materia de desecho o un efluente u otra sustancia no deseada generada en la aplicación de cualquier proceso; b. Cualquier sustancia o artículo que requiera ser dispuesto porque está roto, gastado, contaminado o en descomposición; no incluye a las sustancias explosivas según el significado de la Ley de Explosivos de 1985. Para los propósitos de esta Parte de la Ley, cualquier sustancia o artículo que sea descartado o manipulado como residuo se presumirá que es un residuo a no ser que se pruebe lo contrario.</p>

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria CEPIS

Tabla 2
DEFINICIÓN DE RESIDUO PELIGROSO (RESPEL) PARA VARIOS PAISES U ORGANIZACIONES

País u Organización	Definición
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Decisión y Recomendación del Consejo del Primero de Febrero de 1984	Cualquier desecho, excepto residuo radiactivo, considerado como peligroso o definido legalmente como peligroso en el país donde está ubicado o a través del cual es transportado, debido al riesgo potencial al ser humano o al ambiente que puede resultar de un accidente o de un transporte o disposición inadecuados.
Comisión Económica Europea (CEE). Directiva 78/319 de 20 de marzo de 1978	"Residuos tóxicos y peligrosos" se refiere a desechos con contenido o contaminado por sustancias o materiales con propiedades peligrosas, en cantidades o concentraciones que puedan constituir un riesgo a la salud o al ambiente.
Argentina Ley No. 24.051 del 17 de enero de 1992.	Todo desecho que puede causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.
Alemania Ley Federal del 7 de junio de 1972, según enmiendas.	"Residuo especial" se refiere a todo desecho generado por empresas industriales o comerciales, que debido a su naturaleza, composición o cantidad, constituye un peligro a la salud o a la calidad del aire o agua o que es particularmente explosivo o inflamable, o que contiene o puede producir patógenos de enfermedades transmisibles; este residuo está definido específicamente en Ordenanzas. (En 1977 se emitió una lista con 38 grupos de residuos peligrosos o especiales. Estos se identifican con 5 dígitos, los últimos dos se refieren a la sustancia específica, mientras que los primeros tres se refieren a su procedencia industrial.

Tabla 2
DEFINICIÓN DE RESIDUO PELIGROSO (RESPEL) PARA VARIOS PAISES U ORGANIZACIONES

<p style="text-align: center;">Bélgica Ley del 22 de julio de 1974.</p>	<p>"Residuo tóxico" se refiere a productos y sub-productos no usados o imposibles de usar, residuos o desechos generados por la industria, comercio, artesanía, agricultura o la actividad científica, y potencialmente tóxico a los organismos vivos y al ambiente. La lista de estos residuos es fijada por la Corona, con referencia, entre otras, a las sustancias tóxicas contenidas, la cantidad y concentración de tales sustancias y la actividad que genera el residuo.</p>
<p style="text-align: center;">Brasil Proyecto ABNT - 1:63.02-001.</p>	<p>"Residuo peligroso" es aquel que presenta peligrosidad o cualquier de las características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad o patogenicidad. La Peligrosidad de un residuo es la característica presentada por un residuo, que, en función de sus propiedades físicas, químicas o infecto-contagiosas puede: a. presentar riesgo a la salud pública, provocando o contribuyendo, de forma significativa, a un aumento de la mortalidad e incidencia de enfermedades. b. presentar riesgos al ambiente cuando es manipulado o dispuesto inadecuadamente.</p>
<p style="text-align: center;">Dinamarca Decreto No. 121 del 17 de marzo de 1976.</p>	<p>"Residuo químico" se refiere a los siguientes tipos de residuos grasas vegetales y animales, compuestos orgánicos halogenados y no halogenados, compuestos inorgánicos, otros residuos generados de la producción y distribución de plaguicidas y otros residuos químicos con propiedades similares (ácidos, residuos venenosos e inflamables, en particular).</p>

Tabla 2
DEFINICIÓN DE RESIDUO PELIGROSO (RESPEL) PARA VARIOS PAISES U ORGANIZACIONES

<p style="text-align: center;">España Ley 20/1986. de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.</p>	<p>"Residuos tóxicos y peligrosos": materiales sólidos pastosos, líquidos, así como los gaseosos contenidos en recipientes que, siendo el resultado de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo, su productor destine al abandono y contengan en su composición alguna de las sustancias y materias que figuran en la presente Ley en cantidades o concentraciones tales que representen un riesgo para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente.</p>
<p style="text-align: center;">Estados Unidos Resource Conservation and Recovery Act, Ley 94-580 del 21 de octubre de 1976.</p>	<p>"Residuo peligroso" se refiere a un residuo sólido, o una combinación de residuos sólidos, que debido a su cantidad, concentración o a sus características físicas , químicas, o infecciosas pueden:</p> <p>a. causar, o contribuir significativamente al incremento de la mortalidad o al incremento de enfermedades irreversibles y serias o reversibles e incapacitantes;</p> <p>b. ocasionar peligro sustancial, de inmediato o a largo plazo, a la salud humana o al ambiente cuando es tratado, almacenado, transportado, dispuesto o manejado de forma inadecuada.</p> <p>La Agencia de Protección Ambiental (EPA) también ha definido al residuo peligroso tomando como base cuatro criterios: Flamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad.</p>
<p style="text-align: center;">Finlandia Ley No. 673 del 31 de agosto de 1978.</p>	<p>"Residuo problemático" se refiere a cualquier desecho que, debido a su toxicidad u otras características, es difícil de neutralizar o tratar y que es altamente peligroso para el ambiente. Este residuo es definido específicamente por Decreto Ministerial.</p>

Tabla 2
DEFINICIÓN DE RESIDUO PELIGROSO (RESPEL) PARA VARIOS PAISES U ORGANIZACIONES

<p style="text-align: center;">Francia Ley No. 75-633 del 15 de julio de 1975.</p>	<p>"Residuo generador de contaminación" se refiere a cualquier residuo listado en el Decreto No. 77-974 del 19 de agosto de 1977 (el cual se refiere a las sustancias con elementos peligrosos y a las actividades que generan estos residuos).</p>
<p style="text-align: center;">Italia Decreto No. 915 del 10 de septiembre de 1982.</p>	<p>"Residuo tóxico y peligroso" se refiere a todo residuo con contenido de sustancias peligrosas o contaminado por las sustancias determinadas en el anterior Decreto, incluye a los bifenilos policlorados y a los terfenilos policlorados y sus compuestos, en tales cantidades o concentraciones que constituyen un peligro a la salud o al ambiente.</p>
<p style="text-align: center;">México Ley General del Equilibrio Ecológico, del 28 de enero de 1988.</p>	<p>"Residuos peligrosos" se refiere a todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.</p>
<p style="text-align: center;">Noruega Ley No. 6 del 13 de Marzo de 1981.</p>	<p>"Residuo especial" se refiere al residuo que no puede ser tratado de forma adecuada con otros residuos debido a su tamaño o que debido a su peligrosidad representa una amenaza de daño a los seres humanos o animales. Estos residuos son determinados específicamente por la Autoridad de Control de la Contaminación. La ley contempla cuatro grupos principales y 18 categorías de residuos peligrosos.</p>
<p style="text-align: center;">Países Bajos Ley del 11 de febrero de 1976.</p>	<p>"Residuos químicos" a. residuos consistente en parte o completamente de sustancias químicas tal como se determinan en la ley; b. residuos provenientes de procesos químicos tal como se determinan en la ley.</p>

Tabla 2
DEFINICIÓN DE RESIDUO PELIGROSO (RESPEL) PARA VARIOS PAISES U ORGANIZACIONES

Reino Unido Ley sobre Control de la Contaminación de 1974; Reglamento No.1709 de 1980.	<p>"Residuo especial" se refiere a cualquier residuo controlado</p> <p>a) cualquiera de las sustancias listadas en el catálogo que puede ser:</p> <p>i. peligroso para la vida (es decir presenta serios peligros si una dosis de 5 cm³ es ingerida por un niño con un peso de 20 kg, o es inhalado, o entra en contacto con la piel u ojos durante un periodo de 15 minutos)</p> <p>ii. inflamable a 21 grados C o más;</p> <p>b) una medicina accesible únicamente bajo prescripción;</p> <p>c) una sustancia radiactiva con propiedades peligrosas.</p>
--	--

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria CEPIS

1.1 CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD¹

1.1.1 Corrosividad

De acuerdo a lo establecido en el Anexo III del Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Corrosividad es la característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades.
- b) Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.

Esta dos condiciones también son consideradas por la EPA Environmental Protection Agency. La última propiedad está de acuerdo con lo estipulado en el método NACE (National Association Corrosion Engineers), en la Standard TM-01-693, y en otras equivalentes.

¹ Decreto 4741 de 2005. Emitido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial

1.1.2 Reactividad:

La legislación de Colombia (Decreto 4741 de 2005) considera que la Característica que hace a un residuo o desecho peligroso, ser reactivo es aquella que presenta cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.
- b) Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
- c) Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes, confinados.
- d) Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.
- e) Provocar o favorecer la combustión

La EPA (Environmental Protection Agency) considera además las siguientes propiedades para que un residuo sea reactivo, Un residuo es reactivo si muestra una de las siguientes propiedades:

- Ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar;
- Reaccionar violentamente con agua;

De Acuerdo a la legislación de Brasil, un residuo también será caracterizado como reactivo si una muestra representativa presenta alguna de las siguientes propiedades:

- Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua;
- Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 C y 1 atm;
- Ser explosiva, definida como una sustancia fabricada con el objetivo de producir una explosión o efecto pirotécnico, con un dispositivo o sin él preparado para este propósito.

1.1.3 Explosividad

El Decreto 4741 de 2005 considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
- b) Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera.
- c) Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), considera a los residuos explosivos como un sub-grupo de los residuos reactivos.

1.1.4 Toxicidad

En el Decreto 4741 de 2005 se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de 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 tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente:

- 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 (DL50) para ratas menor o igual de 1000 mg/kg de peso corporal.
- c) Concentración letal media inhalatoria (CL50) para ratas menor o igual a 10 mg/l.
- 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.
- h) Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos,
- i) Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente.

Además, se considera residuo o desecho tóxico aquel que, al realizársele una prueba de lixiviación para característica de toxicidad (conocida como prueba TCLP), contiene uno o más de las sustancias, elementos o compuestos que se presentan en la **Tabla 4** en concentraciones superiores a los niveles máximos permisibles en el lixiviado establecidos en dicha tabla.

En la legislación internacional existen otros criterios que hacen un residuo tóxico. Un residuo es tóxico si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves, efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos que contienen los siguientes constituyentes enumerados en la **tabla 3**

Tabla 3
SUSTANCIAS TÓXICAS QUE CONFIEREN PELIGROSIDAD A UN RESIDUO

Metales carbonilos
Berilio y sus compuestos
Cromo hexavalente y sus compuestos
Compuestos de cobre
Compuestos de zinc
Arsénico y sus compuestos
Selenio y sus compuestos
Cadmio y sus compuestos
Antimonio y sus compuestos
Telurio y sus compuestos
Mercurio y sus compuestos
Talio y sus compuestos
Plomo y sus compuestos
Compuestos inorgánicos del flúor, con exclusión del fluoruro cálcico
Cianuros inorgánicos
Asbesto (polvo y fibras)
Compuestos orgánicos del fósforo
Cianuros orgánicos
Fenoles, compuestos fenólicos, incluyendo clorofenoles
Esteres
Solventes orgánicos halogenados y no halogenados
Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados
Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas
Otras sustancias organohalogenadas

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA, 1989

Se ha optado por una definición de toxicidad totalmente cualitativa para evitar análisis sofisticados de laboratorio para la clasificación de los residuos. Sin embargo, una definición más exacta requiere la utilización de límites cuantitativos de contenido de sustancias tóxicas, por ejemplo, el uso de definiciones que establecen la LC50 (concentración letal media que mata al 50% de los organismos de laboratorio), tales como las que se usan en los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, 1980) o en el Estado de Sao Paulo, Brasil (CETESB, 1985).

Tabla 4
CONCENTRACIONES MÁXIMAS DE CONTAMINANTES PARA LA PRUEBA
TCLP

CONTAMINANTE	NÚMERO CAS ¹	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE EN EL LIXIVIADO (mg/L)
Arsénico	7440-38-2	5.0
Bario	7440-39-3	100.0
Benceno	71-43-2	0.5
Cadmio	7440-43-9	1.0
Tetracloruro de carbono	56-23-5	0.5
Clordano	57-74-9	0.03
Clorobenceno	108-90-7	100.0
Cloroformo	67-66-3	6.0
Cromo	7440-47-3	5.0
o-Cresol	95-48-7	200.0
m-Cresol	108-39-4	200.0
p-Cresol	106-44-5	200.0
Cresol	-	200.0
2,4-D	94-75-7	10.0
1,4-Diclorobenceno	106-46-7	7.5
1,2-Dicloroetano	107-06-2	0.5
1,1-Dicloroetileno	75-35-4	0.7
2,4-Dinitrotolueno	121-14-2	"0.13
Endrín	72-20-8	0.02
Heptacloro (y sus epóxidos)	76-44-8	0.008
Hexaclorobenceno	118-74-1	0.13
Hexaclorobuadieno	87-68-3	0.5
Hexacloroetano	67-72-1	3.0
Plomo	7439-92-1	5.0
Lindano	58-89-9	0.4
Mercurio	7439-97-6	0.2
Metoxiclor	72-43-5	10.0
Metil etil cetona	78-93-3	200.0
Nitrobenceno	98-95-3	2.0
Pentaclorofenol	87-86-5	100.0
Piridina	110-86-1	5.0
Selenio	7782-49-2	1.0
Plata	7440-22-4	5.0
Tetracloroetileno	127-18-4	0.7
Toxafeno	8001-35-2	0.5
Tricloroetileno	79-01-6	0.5
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	400.0
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	2.0
2,4,5-TP (silvex)	93-72-1	1.0
Cloruro de vinilo	75-01-4	0.2

Fuente: Subparte 261.24 del Título 40 del código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de América

1.1.5 Inflamabilidad:

En la Legislación Colombiana (Decreto 4741/2005) la inflamabilidad se establece como la característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Ser un gas que a una temperatura de 20 °C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen de aire.
- b) Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60 °C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.
- c) Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.
- d) Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

1.1.6 Patogenicidad

Para el decreto 4741 de 2005 un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos 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.

Para CETESB, 1985 un residuo es patógeno si contiene microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No se incluyen en esta definición a los residuos sólidos o líquidos domiciliarios o aquellos generados en el tratamiento de efluentes domésticos. Esta Norma presenta listados con límites de concentración para determinadas sustancias en el test de lixiviados y para sustancias cuya presencia confieren peligrosidad a un residuo.

En el libro Residuos Sólidos (Collazos, Duque, 1998) se define Residuo patógeno como aquel que por su composición o característica pueden ser reservorio o vehículo de infecciones, generalmente son producidos en los hospitales, clínicas, laboratorios y universidades.

1.1.7 Radioactividad

De acuerdo con el Decreto 4741 expedido por el MAVDT en 2005, se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/Kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo) o 2nCi/g (dos nanocuries por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones. ionizantes de

naturaleza corpuscular electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

1.2 CLASIFICACIÓN

Para Colombia, el Decreto 4741 de 2005 establece un procedimiento para identificar si un residuo o desecho es peligroso. Este procedimiento indica lo siguiente:

- a) Con base en el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo generado, se puede identificar si el residuo posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso.
- b) A través de las listas de residuos o desechos peligrosos contenidos en el **Anexo I y II**, los cuales aparecen en la parte final de este trabajo
- c) A través de la caracterización físico-química de los residuos o desechos generados.

A nivel internacional se han adoptado otros sistemas de clasificación que se basa en la composición, estado físico y origen de los residuos. Al igual que en Colombia se utilizan listas cualitativas de residuos. Se selecciona esta clasificación por los siguientes motivos:

- a. Facilita la gestión ambiental de los residuos peligrosos y agiliza el sistema legal de control al reducir trámites burocráticos.
- b. Evita el uso de pruebas normalizadas o el establecimiento de límites de concentración de sustancias peligrosas, los que implican un alto costo de monitoreo y control.
- c. Evita análisis de laboratorio que requieren de una sofisticada infraestructura y personal especializado, que actualmente no existen en muchos países de la región.

Cabe resaltar que el sistema de clasificación de los Estados Unidos, frecuentemente utilizado como modelo, se basa principalmente en el contenido de sustancias peligrosas en el residuo (Environmental Protection Agency, 1980). Este sistema proporciona listados de residuos clasificados por origen, pero éstos son cortos comparados con los listados de sustancias químicas, cuya presencia debe conocerse o ser detectada en un residuo para clasificarlo como peligroso.

Existen otras formas de clasificación como el código Alemán, pero para nuestro estudio nos basaremos en el establecido por la Legislación Colombiana a través del Decreto 4741 de 2005 emitido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que aparece en el anexo III

1.3 POLITICA AMBIENTAL PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS (RESPEL)²

De acuerdo a la política Ambiental para las Gestión Integral de Residuos o desechos peligrosos, es necesario establecer estrategias y acciones específicas encaminadas al logro de objetivos:

El primer objetivo es prevenir y minimizar la generación de los residuos peligrosos, las estrategias para alcanzarlo son las siguientes:

1. Prevención de la generación de los residuos peligrosos a través de la implementación de estrategias de producción más limpia. Se debe promover la adopción de tecnología limpias, sustitución de insumos contaminantes, investigación, sensibilización y capacitación, así como el diseño y aplicación de instrumentos como convenios de producción más limpia, planes de gestión sectoriales o regionales y códigos voluntarios de gestión. Esta estrategia hará énfasis en:

1. Los sectores identificados como de alta generación de Respel
2. La reducción de la generación de los residuos con característica toxica y aquellos de difícil manejo

2. Reducción de la generación de Respel en la fuente, mediante la formulación e implementación de planes de gestión integral de Respel.

Esta estrategia busca desarrollar acciones por parte del generador, orientadas a la gestión integral de los Respel y a la adopción de compromisos orientados a la prevención de la generación y reducción de la cantidad y peligrosidad de los mismos. Para este fin, se establecerá la obligación a los generadores de la formulación e implementación de planes de Gestión Integral de Respel.

El segundo objetivo es promover la gestión y el manejo de los residuos peligrosos generados. Algunas de las estrategias para obtener los resultados esperados son:

1. Promoción del aprovechamiento y valorización de los Respel. Se centrará en el desarrollo de instrumentos que facilitan el acceso a tecnologías de aprovechamiento a las necesidades del país, a fortalecer los procesos de reincorporación de los productos a los ciclos productivos. Los sectores productivos deberán apoyar las tareas relacionadas con separación en la fuente, acopio, recolección, comercialización y adopción de tecnologías de aprovechamiento, dentro de los parámetros sociales, económicos y ambientales .

² Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Diciembre 2005

2. Gestión de Respelderivados del consumo masivo de productos con características peligrosas. Esta estrategia desarrollara acciones que contribuyan a un cambio de actitud o modificación de los patrones de consumo, en todos los niveles de la sociedad; para facilitar el cumplimiento por parte de los consumidores de sus obligaciones frente a la gestión de los residuos sólidos peligrosos.

Se estableció la adopción de sistemas de retorno de productos posconsumo a cargo de los fabricantes e importadores y la conformación de sinergias entre generadores y gestores de Respel con el fin de lograr el manejo adecuado de los residuos provenientes de las actividades de consumo.

3.Promoción del tratamiento y disposición final de Respel de manera ambientalmente sana.

De acuerdo a los procesos de consolidación del mercado de Respel, esta estrategia promoverá instrumentos que faciliten la planificación e implementación de distintas soluciones, en el marco de la oferta y demanda, priorizando por los corredores industriales de alta generación y las corrientes de residuos peligrosos objeto de compromisos internacionales, acordes a las características de cada región o sector.

El Gobierno Nacional expedirá un CONPES para el fomento al desarrollo de infraestructura en el país, que debe considerar lo siguiente:

- Realizar estudios para establecer la oferta y la demanda de servicios especializados y la evaluación de los potenciales comerciales a nivel local, regional y nacional.
- Incentivar y atraer la inversión privada para consolidar la plataforma de servicios, de tal forma que se garantice una oferta tecnológica con viabilidad ambiental, económica y social, a través de diferentes mecanismos como incentivos económicos y financieros.
- Realizar los estudios que permitan la expedición del marco normativo donde se fijen las condiciones legales que garanticen que no existan posiciones dominantes en el mercado procurando la libre competencia.

El tercer objetivo es la Implementación de los compromisos de los convenios Internacionales ratificados por el país, relacionados con sustancias y residuos peligrosos.

Las estrategias para alcanzar este objetivo son:

1.Programa Nacional para la aplicación del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes.

De acuerdo a los compromisos adquiridos en el marco del convenio de Estocolmo, se establecerá la línea de base del país en el tema de contaminantes orgánicos persistentes, se evaluará la capacidad nacional para su gestión y las necesidades de mejoramiento del marco normativo en la materia.

2. Prevención de la contaminación en sitios contaminados.

Se propenderá por el establecimiento de medidas tendientes a evitar la contaminación de sitios ocasionada por sus sustancias y residuos peligrosos y promoverá la gestión ambientalmente adecuada de los sitios contaminados a fin de evitar y reducir los riesgos a la salud y al ambiente. Para tal fin se considera importante el desarrollo de las siguientes acciones:

- Desarrollo del marco normativo específico para la evaluación y clasificación de suelos con presencia de sustancias potencialmente contaminantes y definición de los potenciales usos de los mismos.
- Diseño e implementación de instrumentos normativos y técnicos para las actividades que involucren el manejo de sustancias y residuos peligrosos con el fin de prevenir la contaminación del suelo.
- Establecer los requerimientos técnicos que deben cumplir los proyectos de remediación de suelos contaminados, considerando la protección a la salud humana y al ambiente, con el fin de garantizar un potencial uso posterior.
- Promoción de la aplicación de procesos de priorización y selección de opciones de remediación, mediante el uso de metodologías de evaluación de riesgos a la salud humana y al ambiente.
- Fortalecimiento de la capacidad nacional en la aplicación de tecnologías de remediación eficientes, limpias y costo efectivas.
- Definición en forma conjunta con las autoridades ambientales y regionales y locales, las acciones técnicas y ambientales más viables para ser implementadas.

1.4. MARCO LEGAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN COLOMBIA

1.4.1 Convenios Internacionales

Colombia ha participado de múltiples convenios asociados al manejo de los residuos peligrosos, entre los que se cuentan:

- Convenio de Viena: En el cuál se establece la importancia para la protección de la capa de ozono y el protocolo de Montreal, los cuales fueron ratificados por Colombia mediante las leyes 30 de 1990 y 29 de 1992. El objetivo de los acuerdos Internacionales es la eliminación del uso de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. En su desarrollo se ha

- definido los cronogramas de eliminación de consumo, por grupo de sustancias, los cuales en su mayoría terminan en el año 2010.
- Convenio de Basilea: Establece los lineamientos para el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación fue aprobado en 1989, en respuesta a las preocupaciones que suscitaban que los desechos peligrosos fueran movilizados desde los países industrializados para ser dispuestos en países en desarrollo que no tienen capacidad para realizar estas actividades. Actualmente, bajo este convenio se desarrollan los controles sobre los movimientos de desechos peligrosos a través de las fronteras internacionales y se orienta a los países mediante guías de manejo ambientalmente adecuado sobre algunas corrientes de residuos peligrosos de preocupación global. Colombia ratificó este convenio mediante la ley 253 de 1996
 - Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), fue aprobado en mayo de 2001, en respuesta a la urgente necesidad de adoptar medidas de alcance mundial para proteger la salud humana y el medio ambiente de sus efectos. Los COP comprenden una serie de sustancias con propiedades tóxicas, persistentes, bioacumulables y que se movilizan a grandes distancias en el medio ambiente. Establece que los países deben formular estrategias para determinar las existencias de COP y sus desechos, las cuales deben gestionarse de manera ambientalmente adecuada con carácter irreversible. El convenio también persigue reducir al mínimo y, cuando sea posible eliminar las liberaciones de COP producidos en forma no intencional, como son las dioxinas y furanos, mediante la adopción de los conceptos de mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales, en las actividades potencialmente generadoras de estas emisiones. Este convenio entro en vigencia el 17 de mayo de 2004. Actualmente en el país se encuentra para revisión por parte de la corte constitucional la ley 994 de 2005, mediante la cuál se ratifica este convenio.
 - Convenio de Róterdam: Habla acerca del procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos, objeto de comercio internacional. Tiene como objetivo el promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos³⁹ ; países en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente adecuada, facilitando el intercambio de la información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a los países.
 - Actualmente se está elaborando el Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a nivel Internacional SAICM, el cuál tiene como objetivo lograr una sinergia entre los esfuerzos Internacionales y nacionales, alrededor de la reducción de los riesgos originados por los

productos químicos incluidos los desechos peligrosos, con el fin de proteger la Salud y el medio Ambiente. Busca reducir las diferencias existentes entre los países desarrollados frente a los países en desarrollo y con economías de transición, en cuanto a su gestión racional de productos químicos.. Comprende una declaración de alto nivel, que reafirma el compromiso expresado en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en su plan de aplicación de Johannesburgo, el cuál busca minimizar los efectos negativos derivados de la producción y utilización de productos químicos en la salud humana y el medio ambiente para el 2020. Además plantea una estrategia de política global para la gestión de los productos químicos a nivel Internacional y finalmente un plan de acción mundial con la definición de las medida concretas que orientan a los países para cumplir con los compromisos expresados.

1.4.2 Normatividad Nacional sobre Residuos Sólidos y peligrosos

En la tabla 5 se analiza el marco jurídico que rige en materia de residuos sólidos y peligrosos en Colombia

Tabla 5
MARCO JURÍDICO DE LOS REDISUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS EN
COLOMBIA

NORMA LEGISLATIVA	CONTENIDO
Decreto 2811 de 1974 Artículo 34-38	Manejo de residuos sólidos, procesamiento, obligación de los municipios de organizar la recolección, el transporte y disposición final de basuras
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional, se dictan medidas sanitarias que complementan la regulación del medio ambiente y manejo de los recursos naturales, constituyéndose en la base del Derecho Sanitario
Decreto 2104 de 1983	Regula actividades como almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria y demás aspectos relacionados con las basuras, cualquiera sea la actividad o lugar de generación.
Resolución 2309 de 1986	Regula todo lo relacionado con los residuos especiales, entendiendo por tales los patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, radioactivos o volatilizables, así como lo relacionado con el manejo de empaques y envases que los contienen.
Ley 99 de 1993	Se establecen los fundamentos de la política Ambiental Colombiana, se crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental
Ley 142 de 1994	Establece las normas aplicables a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y telefonía pública local móvil en el sector rural

Tabla 5
MARCO JURÍDICO DE LOS REDISUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS EN
COLOMBIA

Decreto 1753 de 1994	En este decreto se da amplitud a las licencias ambientales, explica su naturaleza, modalidades y efectos. En la licencia ambiental se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia debe cumplir para prevenir, mitigar corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto autorizado
Ley 253 de 1996	Aprueba la vinculación de Colombia en el Convenio de Basilea
Decreto 0605 de 1996	Trata las normas sobre las características y calidad de la prestación del servicio de aseo: almacenamiento y prestación de los residuos, establecimiento de macrorutas y microrutas para la recolección y se definen las características de los vehículos transportadores de las basuras y los pasos a seguir para la realización de barrido y limpieza de áreas públicas
Resolución 6 de 1997 del Consejo Nacional de Normas y Calidad. Norma Técnica del transporte de sustancias peligrosas	Elaborada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, trata aspectos relacionados con el embalaje y envase de sustancias peligrosas y adopta la guía de las Naciones Unidas sobre clasificación de residuos peligrosos Respel. Esta norma fue acogida como de obligatorio cumplimiento
Ley 430 de 1998	Regula todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido con el convenio de Basilea y sus anexos
Decreto 1713 de 2002	Planes de Gestión Integral de Residuos

Tabla 5

MARCO JURÍDICO DE LOS REDISUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS EN COLOMBIA

Decreto 1609 del 31 de julio de 2002 del Ministerio de Transporte	Reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas
Resolución 1045 de 2003	Metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos Sólidos y otras determinaciones
Decreto 1505 de 2003	Modifica el decreto 1713 de 2002 acerca de los planes de gestión integral de los residuos sólidos
Decreto 1443 de 2004	Establece medidas ambientales para el manejo de los plaguicidas y para la prevención y manejo seguro de desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos con el fin de proteger la Salud Humana y el Medio Ambiente.
Decreto 4741 de 2005	Reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión ambiental
Decreto 838 de 2005	Modifica al decreto 1713 de 2002 acerca de la disposición de los residuos sólidos y otras disposiciones
Resolución 1402 de 2006	Desarrolla parcialmente el decreto 4741 de diciembre de 2005 asociada a impedir la importación de desechos peligrosos y otros desechos

Fuente: Autores

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ESTUDIO

Nuestro proyecto se realizó en una empresa operadora de campos petroleros. Es una empresa de capital extranjero establecida en Colombia, dedicada a actividades de exploración y producción de hidrocarburos; con contratos firmados con la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPELROL S.A. y la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH, en los llanos orientales

2.1 ETAPAS DEL PROYECTO

Al interior del campo petrolero objeto del presente estudio se realizan de forma simultáneamente actividades para las etapas de exploración y explotación de hidrocarburos.

2.1.1 Etapa Exploratoria

En general, las actividades en la etapa exploratoria desarrollada en un campo de petróleo incluyen:

- prospección sísmica que permiten identificar estructuras que puedan tener un potencial de hidrocarburos,
- Perforación de pozos para determinar la existencia, la potencialidad y la delimitación de yacimientos que contengan hidrocarburos,
- Instalación de facilidades temporales para el manejo, tratamiento y transporte del crudo producido.

Para el caso del bloque objeto del presente documento, existen dos áreas en donde se realizaron proyectos de prospección sísmica que permitieron establecer las áreas con potencial de acumulación de hidrocarburos.

En una de las dos área se está desarrollando perforación de pozos. Se han perforado 5 pozos que han resultado exitosos por encontrar crudo en cantidades suficientes para permitir el desarrollo de un proyecto petrolero.

En la otra área se está construyendo una locación y su vía de acceso para la posterior perforación de un pozo. Además se realizan los estudios ambientales y los diseños para la construcción de nuevas plataformas.

2.1.2 Etapa de Desarrollo

Corresponde a la etapa donde se desarrolla la explotación del hidrocarburo confinado en el yacimiento descubierto. Se inicia una vez a terminado la etapa exploratoria y depende de los resultado obtenidos en cuanto a existencia y reservas de hidrocarburos encontrados en el campo. Esta etapa incluye:

- Ampliación de las instalaciones existentes y el montaje de facilidades definitivas que permita el recibo, almacenamiento y tratamiento del crudo, gas y agua producida.
- Construcción de líneas de flujo requeridas para el transporte al interior del campo.
- Perforación de pozos de desarrollo para lograr la mayor recuperación posible de las reservas de hidrocarburos establecidas.
- Posibilidad de construir oleoducto para el transporte del crudo producido.

El bloque incluido en el presente trabajo tiene un área en etapa de desarrollo donde existen 15 pozos productores de crudo y 3 pozos no productores. Los 15 pozos del área de desarrollo fluyen a través de líneas de flujo metálicas hacia una estación donde se recibe, almacena y trata los fluidos producidos. El campo produce crudo y agua asociada, sin presencia de gas. En la estación se recibe también la producción de los 5 pozos del bloque exploratorio que es conducida por una línea de flujo y por carrotanques. La producción total se encuentra alrededor de 13.000 barriles de petróleo por día. El total del crudo producido es transportado por carrotanques hacia otras estaciones.

2.2 Actividades de Campo

Durante las actividades exploratorias y de desarrollo se realizan actividades de construcción, perforación, producción y transporte de crudo.

2.2.1 Construcción.

Para la perforación de pozos se requiere la construcción de locaciones donde instalarán los equipos de perforación y vías para acceder a las mismas.

2.2.1.1 Locación

Es el área donde se colocarán la torre del taladro, generadores, bombas y tanques de combustible, los cuales estarán comunicados entre sí y con las demás zonas complementarias por un área de circulación interna (**Fotografías 1 y 2**). Las actividades principales que se realizan durante la construcción de una locación corresponden a:



FOTOGRAFÍA 1: PANORÁMICA DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA LOCACIÓN
Fuente: Autores



FOTOGRAFÍA 2: PANORÁMICA DE UNA LOCACIÓN CONSTRUIDA
Fuente: Autores

- Movilización de la maquinaria y equipos: Requeridos para el movimiento de tierras y la conformación de áreas.
- Localización y replanteo: Ubicación de todos los elementos que conforman la locación, de acuerdo con los planos de diseño.
- Cerramiento: Instalación de cerramiento perimetral para aislar el área.
- Descapote: Corresponde al retiro de aproximadamente 0,20 m de capa de material vegetal.
- Excavaciones y Rellenos: Son actividades de movimiento de tierra que se realizan para garantizar que en el área de la plataforma se puedan cimentar todos los equipos y la infraestructura requerida para la perforación del pozo.
- Sub-base granular: Con el fin de mejorar el nivel de rasante de la plataforma y la transitabilidad, se conformará una capa de subbase granular.

La plataforma cuenta con áreas complementarias y estructuras necesarias para la perforación del pozo y para el manejo ambiental durante la operación.

- Zona de disposición de cortes de perforación: El material resultado de los cortes de perforación base agua, se deposita en una piscina, donde posteriormente se estabilizan con tierra y cal para su disposición final.
- Skimmers: Estructuras metálicas que cuenta con tres baffles separados entre sí para retener cualquier contenido de aceite que pueda arrastrar desde la plataforma las aguas lluvias desde la plataforma
- Contrapozo: Es una estructura cúbica en concreto reforzado, por donde desciende la tubería de perforación y que sirve para el control de residuos líquidos que se generen por la perforación.
- Área de generadores: Es el área donde se ubican los generadores cuentan con placa de concreto y una caseta en estructura metálica.
- Sistema de drenaje de Aguas Lluvias: Para la evacuación del agua superficial se diseñan cunetas perimetrales a la plataforma que entregan al skimmer.
- Zonas de disposición de aguas residuales: Son las áreas donde se disponen las aguas residuales industriales tratadas mediante aspersion o microaspersion.
- Campamento de personal: Es un área que se conforma para instalar los contenedores que servirán de dormitorios y oficina para el personal que intervienen en la operación de perforación. En esta área también se instala los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas.
- Áreas de acopio de químicos: Es un área donde se ubican los productos químicos requeridos para la preparación y mantenimiento del lodo de perforación.
- Área de tanques de combustibles: Es un sector de la plataforma que se destina para la ubicación de los tanques de combustibles y lubricantes, los cuales cuentan con sus respectivos diques de control de derrames.
- Área de tratamiento de agua residuales industriales: Sector destinado para la ubicación de tanques y equipos destinados para el tratamiento del agua residual industrial que se producen durante la operación.

2.2.1.2 Vía de Acceso

Para la realización del proyecto se requiere la construcción y/o adecuación de vías para acceder a las plataformas de perforación (**Fotografías 3 y 4**). Las actividades que comprende la construcción de vía incluyen:



FOTOGRAFÍA 3: CONSTRUCCIÓN DE UNA VÍA DE ACCESO.

Fuente: Autores!



FOTOGRAFÍA 4: PANORÁMICA DE VÍA DE ACCESO.

Fuente: Autores!

de
 rales y la vegetación expuesta (pastos). El material de descapote se almacena temporalmente para ser posteriormente utilizado en procesos de recuperación vegetal.

- Conformación de terraplén: Con material proveniente de fuentes autorizadas o de zonas de préstamos aledañas se levanta la altura del corredor de la vía.
- Colocación subbase granular: Corresponde a la colocación y afirmado de una de capa material granular para mejorar las condiciones de transito del corredor vial
- Obras de drenaje: Para la recolección de la escorrentía en la banca construyen cunetas para evacuar el agua al terreno natural y box culverts o alcantarillas para permitir el flujo natural del agua.

En el bloque escogido como objeto del presente trabajo se realizan las siguientes actividades de construcción:


- Construcción de locaciones y vías de acceso para pozos exploratorios.
- Construcción de locaciones y vías de acceso para pozos de desarrollo.
- Construcción de anillos para el soporte de tanques de almacenamiento y bases para bombas del oleoducto. Además se construye un foso de bombeo para el sistema contra incendio que se implementará en la estación.

2.2.2 Líneas de flujo

Dependiendo los resultados que arrojen cada uno de los pozos se instala superficialmente sobre el terreno una tubería metálica roscada que permite conducir el crudo producido hasta la estación (**Fotografías 5 y 6**). La construcción de la línea contempla las siguientes actividades:


FOTOGRAFÍA 5: MONTAJE DE LÍNEA DE FLUJO
Fuente: Autores




FOTOGRAFÍA 6: LÍNEA DE FLUJO PARA LA CONDUCCIÓN DE CRUDO DESDE LOS POZOS HASTA LA ESTACIÓN
Fuente: Autores



- Localización y replanteo: de acuerdo con el diseño se efectúa el replanteo de la línea de flujo, considerando sitios que puedan presentar restricciones ambientales para su trazado.
- Negociación del derecho de vía: Corresponde a los acuerdos con lo propietario para establecer un derecho sobre una franja de terreno de aproximadamente 8 metros que permita construir, mantener, inspeccionar, operar, reemplazar, reparar, proteger, cambiar y remover el ducto, así como el derecho a ingresar y salir del predio.
- Movilización de equipos y transporte de tubería: Los equipos y personal para el montaje y la tubería se movilizarán aprovechando las vías existentes.
- Montaje de la línea de flujo: Comprende el tendido y roscado de la tubería. También incluye la instalación de los cruces de vías y de cuerpos de agua y los trabajos de soldadura en los tramos que se requieran.
- Prueba hidrostática: La prueba hidrostática es un ensayo mecánico que consiste en llenar la tubería con agua y presionarla para someter la tubería a condiciones extremas admisibles, de tal manera que se constituye en un



hasta la estación principal.

examen final de la línea de flujo.

En el área del presente estudio se realizan el montaje de líneas de flujo entre los pozos que resultan exitosos

2.2.3 Perforación

Mediante la utilización de un taladro que usa un sistema de rotación permite con la ayuda de brocas ir cortando las rocas del subsuelo hasta llegar a las profundidades donde se prevé que exista hidrocarburo acumulado (**Fotografía 7 y 8**).

FOTOGRAFÍA 7: EQUIPO UTILIZADO PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS
Fuente: Autores

FOTOGRAFÍA 8: OPERACIÓN DE PERFORACIÓN DE POZO
Fuente: Autores

El taladro que se utiliza para la perforación del pozo cuenta con varios sistemas para su funcionamiento:

- Sistema de potencia: Su función es generar el movimiento de toda la maquinaria y motores del taladro de perforación- Está conformado por los generadores de energía utilizados para el funcionamiento de las bombas de lodo del equipo, las cuales generan la inyección y recirculación del lodo de perforación y para el campamento de la locación.
- Sistema de levantamiento: Su función es subir y bajar, cada vez que sea necesario, la sarta de perforación durante las actividades de perforación. Este sistema se compone de: torre de perforación, subestructura para soportar la torre, malacate, cables, winches y guayas en acero, polea fija, bloque viajero, elevador con sus respectivos ganchos y brazos y las cuñas para soportar el peso de la sarta de perforación.
- Sistema de rotación: Su función es generar la rotación o el giro de toda la sarta de perforación y se compone de: unión giratoria o swivel; mesa rotaría que es donde se encuentra ubicada la caseta del perforador, las herramientas como llaves de potencia y llaves hidráulicas para realizar conexiones entre juntas de tubería y donde se soportan las paradas de tubería, y la sarta de perforación.



- Sistema de circulación: Es un sistema cerrado cuya función es almacenar, inyectar y limpiar de manera permanente el lodo de perforación. Se compone de tanques de lodo; líneas de succión y de descarga; bombas de lodo que son las que inyectan el lodo a las diferentes profundidades de trabajo y lo hacen retornar a superficie, jets de la broca de perforación por donde sale el lodo en profundidad; equipo de control de sólidos que limpia el lodo separándolo de los ripios generados por el corte de la broca y bombas neumáticas para retornar el lodo acumulado en el contrapozo hasta el sistema.
- Unidad y sarta de registros eléctricos: Serán las utilizadas para las operaciones de correlación y ubicación de las formaciones de interés, así como las profundidades exactas para las actividades de cañoneo de las formaciones de interés.

La perforación se realiza con brocas que van de mayor a menor diámetro a medida que se van perforando las distintas secciones previstas en el programa de perforación. Una vez se perfora una zona se baja una tubería metálica y se cementa el espacio anular entre el hueco perforado y la pared externa de la tubería para proteger las paredes del pozo de derrumbes, filtraciones o cualquier otro problema inherente a las actividades de perforación.

Como se mencionó anteriormente, las bombas de lodo del taladro inyectan a presión el lodo de perforación, el cual viaja por el interior de la sarta de perforación y sale por las boquillas o jets de la broca en el fondo del pozo. Los ripios de perforación generados por el corte de la broca sobre las diferentes formaciones atravesadas, son transportados a superficie junto con el lodo por el espacio anular generado entre el hueco y la sarta de perforación.

El lodo base agua, es una mezcla de agua con arcilla (bentonita), y el base aceite es la mezcla de arcilla con crudo o diesel. Al lodo también se le adicionan productos químicos que le permitan mantener las propiedades que se requieran para la perforación como son viscosidad y peso, entre otros.

Una vez los cortes se encuentran en superficie, son separados del lodo mediante el equipo de control de sólidos del taladro. Finalmente, una vez el lodo se encuentra libre de ripios, se recircula de nuevo al hueco generando un sistema cerrado de operación. El lodo se recircula en el sistema hasta cuando pierde sus condiciones o cuando se requieren otras características, por lo cual se descarta.

Además de ser el medio para traer a superficie los cortes de perforación, el lodo permite refrigerar la broca al salir por las boquillas, ayuda a estabilizar el hueco perforado y permite mantener controladas las presiones del subsuelo gracias a la columna hidrostática que genera el lodo.

Adicionalmente al taladro, se requieren servicios adicionales que por empresas especializadas, algunos permanentemente con la operación y otra manera puntual de acuerdo al avance de la perforación. Estos servicios incluyen sistemas de tratamiento de aguas generadas en la operación, unidad geológica para el análisis de las rocas que se van perforando, equipos de cementación, unidades de registros eléctricos, campamentos y campamentos.

En el bloque escogido para el presente estudio se realiza la perforación de pozos exploratorios que permiten determinar la existencia de hidrocarburos de nuevas áreas y de pozos de desarrollo para explotar las reservas de los bloques donde se ha comprobado la existencia de hidrocarburos.

2.2.4. PRODUCCION

Comprende facilidades tempranas y definitivas que permitan recibir, separar y tratar en superficie todos los fluidos provenientes de las formaciones de interés de los pozos que han salido productores

Las facilidades tempranas están compuestas por los equipos iniciales requeridos para recibir, tratar y almacenar los fluidos resultantes de las pruebas de producción. Estos equipos incluyen separadores crudo – agua, tanques de almacenamiento temporal tipo frac tanks, cargadero para el despacho del crudo o agua, entre otros.

Una vez se han hecho las pruebas de producción que permiten determinar el potencial del yacimiento y las características de la mezcla de fluidos, se establecen facilidades definitivas para manejar la producción de los pozos perforados (**Fotografía 9**). Una estación definitiva cuenta básicamente con la siguiente infraestructura y equipos:



FOTOGRAFÍA 9: FACILIDADES DE PRODUCCIÓN DEFINITIVAS – ESTACIÓN DE PRODUCCIÓN
Fuente: Autores

- Sistema de recibo de crudo: El crudo producido en los diferentes pozos es conducido hasta la estación a través de líneas de flujo y es recibida en un manifold que permite direccionar el fluido a diferentes sitios de la estación.
- Sistema de tratamiento de crudo: para el tratamiento de crudo se cuenta con tanques o equipos que permiten la separación del crudo del agua, con la ayuda de productos químicos (rompedores inversos de emulsión crudo – agua e inhibidores de parafinas) y de calor generado a través de calderas.
-
- Área de almacenamiento de crudo: El crudo separado en el sistema de tratamiento es enviado a los tanques de almacenamiento para su posterior venta o despacho a través de oleoductos o carrotanques. Cada uno de estos tanques cuenta con diques perimetrales en concreto para realizar la contención del fluido en caso de derrames o fugas.
- Sistema de tratamiento de agua de producción. El agua separada del crudo es enviada a un sistema de tratamiento para liberarla del contenido de aceite y de los sedimentos y para ajustar las propiedades fisico-químicas que permitan su disposición, cumpliendo con lo establecido en la legislación colombiana. Este sistema comprende tanques o equipos que permitan retirar el aceite contenido en el agua, piscinas o equipos que permitan retirar el aceite y sedimentos contenidos en el agua mediante la utilización de productos químicos (coagulantes y floculantes), bajar temperatura y oxigenar el agua. El proceso de tratamiento de agua se muestra en la **Figura 1**.
- Sistemas de manejo de sedimentos producidos: a través de lechos de secado o cualquier otro sistema se logra la deshidratación de los sedimentos

generados en el proceso de tratamiento de agua. Los sólidos aceitosos producidos son enviados posteriormente a tratamiento, mediante biorremediación. El agua filtrada es enviada nuevamente al sistema de tratamiento.

- Zona de biorremediación: Es el área donde se realiza la biodegradación de los residuos aceitosos generados por las actividades de producción de crudo en el campo, mediante la adición suelo natural, caldos bacterianos, cal dolomita, abono y aireación constante por medio de retroexcavadora.
- Zonas de aspersión de aguas residuales de producción tratadas: Son zonas donde mediante aspersión se disponen las aguas residuales de producción.
- Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas: Mediante el uso de tanques sépticos o planta de tratamiento compactas se realiza el manejo de las aguas negras producidas en el área de campamento, garantizando el cumplimiento de los parámetros de vertimiento exigidos.
- Área de generadores: Suministran la energía necesaria para el funcionamiento de los equipos y facilidades.
- Área de campamento: Corresponden a oficinas, alojamientos y casino del personal involucrado en la operación.
- Bodega para el almacenamiento de materiales requeridos en las operaciones de perforación y producción del campo.

En el área de estudio se encuentra una estación con facilidades definitivas donde se recibe, trata y despacha el crudo producido en todo el campo y una facilidad temprana en el área donde se desarrolla el proceso exploratorio.

2.2.5 TRANSPORTE

El crudo es despachado a través de oleoducto mediante tractomulas a otras estaciones donde envían el producto para refinación o exportación (**Fotografías 10 y 11**).

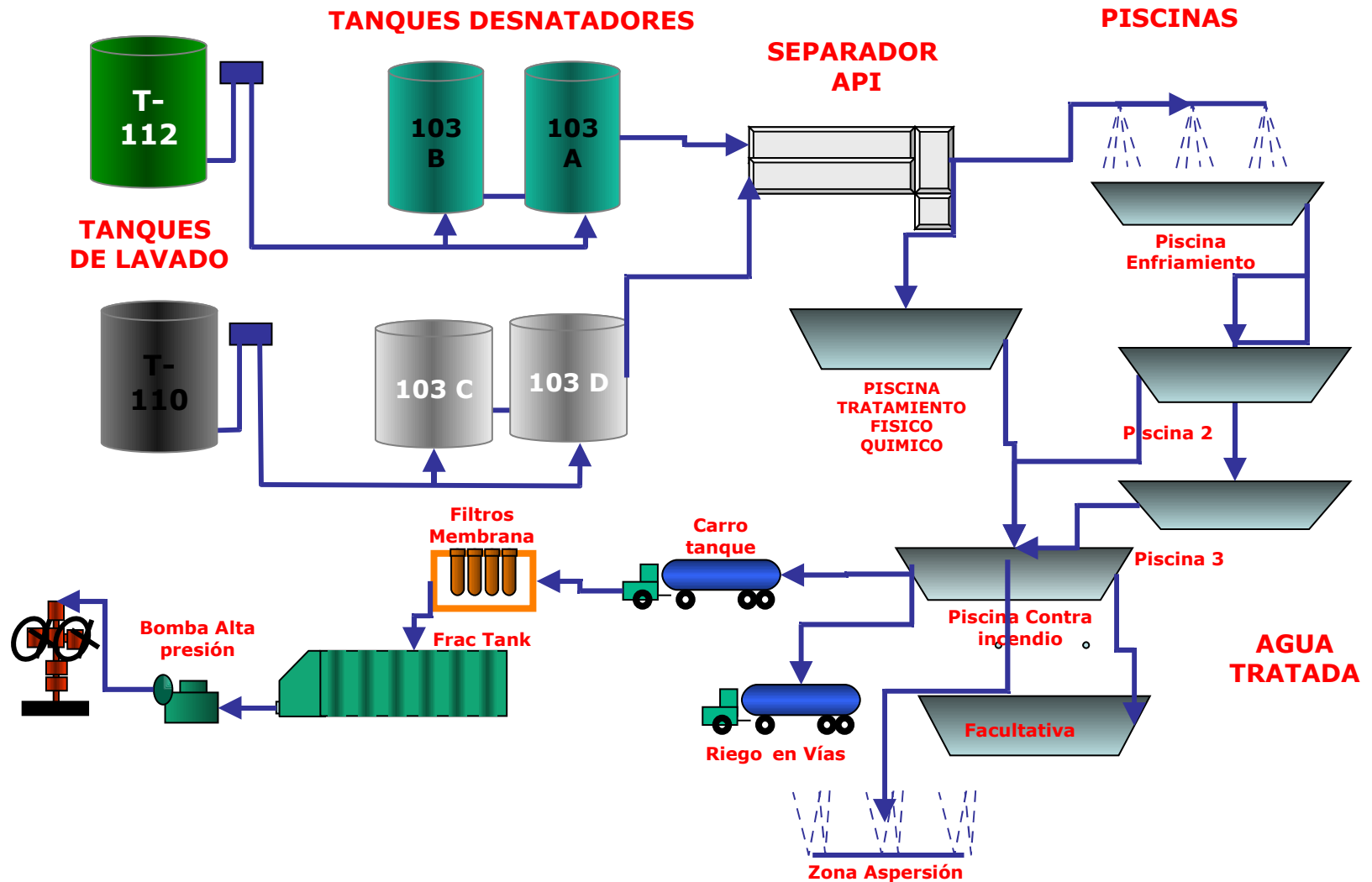


FOTOGRAFÍA 10: CARGADERO DE CRUDO
Fuente: Autores



En el área del estudio se cuenta con un oleoducto que empezará a utilizar una vez se terminen las facilidades de despacho y recibo en las estaciones y con un cargadero donde se pueden llenar 2 tractomulas simultáneamente.

Figura 1. Sistema de Tratamiento de Agua de Producción



3. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DEL CAMPO

3.1 Requerimientos de las Autoridades Ambientales

Para el cumplimiento de los requerimientos exigidos por las autoridades ambientales (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT y Corporaciones Autónomas Regionales) se deben cumplir con los manejos establecidos en los diferentes documentos ambientales que se tiene para campo. Los documentos comprenden:

- Estudios de Impacto Ambiental – EIA: Elaborados para la etapa exploratorias y de desarrollo, y son requisitos para el trámite de las Licencias respectivas para cada etapa.
- Planes de Manejo Ambiental – PMA: Establece las medidas ambientales y sociales que se requieren para el cumplimiento de las obligaciones establecida en la Licencia Ambiental para cada proyecto en particular que se realice en campo.

En cuanto a las licencias, establecen las autorizaciones, obligaciones y permisos de carácter ambiental que se requieren para el desarrollo del campo.

A continuación se incluye un cuadro resumen donde se describen los manejos y obligaciones establecidas en las Licencias Ambientales, EIA`s y PMA, en lo referente a los residuos generados en las distintas actividades del campo (**Tabla 6**)

Tabla 6
REQUERIMIENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS

TIPO DE RESIDUOS		MANEJO Y OBLIGACIONES
RESIDUOS DOMÉSTICOS		
Orgánicos	Proveniente de las áreas de alimentación y de las bodegas de alimentos	Deben ser entregados a la comunidad para el levante de animales siempre y cuando se certifique su recibo.
Incinerable	Papeles sanitarios, gasas, algodón, vendas, frascos de ampollitas y agujas hipodérmicas.	<p>Recolección, almacenamiento y disposición en un sistema de incineración que cumpla con los parámetros exigidos en la Resolución No 0058 de enero 21 de 2002.</p> <p>1. La empresa, debe enviar copia a este Ministerio de los convenios suscritos con compañías que cumplan con este requisito donde conste la aceptación del recibo de estos residuos.</p> <p>2. La empresa debe presentar copia de la Licencia otorgada a la empresa incineradora.</p> <p>2.1.1.1. Se considera viable desde el punto de vista técnico y ambiental la incineración de residuos tales como estopas, trapos, guantes y material contaminado con aceites y grasas; siempre y cuando el incinerador a utilizar cumpla con las normas, características de diseño y estándares de emisión consagrados en los Artículos que permanecen vigentes de la Resolución No. 0058 del 21 de enero de 2002 “Por la cual se establecen normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos”, así como con la Resolución No. 0886 de julio 27 del 2004, nueva norma reglamentaria Por la cual se modifica parcialmente la Resolución No. 0058 del 21 de enero de 2002 y se dictan otras disposiciones”.</p>
Reciclable	Vidrio, papel limpio, cartón y plásticos	<p>Clasificación, almacenamiento y entrega a recicladores. La empresa debe enviar copia a este Ministerio de los convenios suscritos con las empresas recicladoras seleccionadas.</p> <p>2.1.1.2. Deberán entregarse empresas o personas recicladoras. En los informes de cumplimiento ambiental se adjuntarán los documentos de soporte de la entrega a las empresas o personas recicladoras, donde conste la fecha y cantidad de residuos generados de acuerdo a su clasificación.</p>

Tabla 6

REQUERIMIENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS

Lodos de la planta de tratamiento	Lodos proveniente de la descomposición biológica de la materia orgánica	Serán tratados conforme a lo establecido en la Resolución de Mindesarrollo No. 1096 del 17/11/2000, por medio de la cual se adopta el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.
RESIDUOS INDUSTRIALES		
Reciclables	Chatarra, recortes de tubería, cables, canecas metálicas, colillas de soldadura, latas, papel, cartón, vidrio y plásticos.	Selección de materiales de acuerdo con sus características (tubos, varillas, etc.) a fin de aprovechar su potencial de reutilización en cada una de las actividades de campo. Almacenamiento y entrega a recicladores. La empresa debe enviar copia a este Ministerio de los convenios suscritos con las empresas recicladoras seleccionadas.
No Reciclables	Textiles, papel, cartón, tela oleofílica, guantes. Impregnados de hidrocarburos	<p>Recolección, almacenamiento y disposición en un sistema de incineración que cumpla con los parámetros exigidos en la Resolución No. 0058 de enero 21 de 2002.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La empresa debe enviar copia a este Ministerio de los convenios suscritos con compañías que cumplan con este requerimiento, donde conste la aceptación del recibo de estos residuos. Los sistemas de incineración de residuos, se deben ajustar a las normas, características de diseño y estándares de emisiones consagrados en los Artículos que permanecen vigentes de la Resolución No 0058 del 21 de enero de 2002 "por la cual se establecen normas y límites máximos permisibles de emisiones para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos", así como a la Resolución No 0886 de julio 27 de 2004, nueva norma reglamentaria " por la cual se modifica parcialmente la Resolución No 0058 del 21 de enero de 2002 y se dictan otras disposiciones". 2. La Empresa debe presentar copia de la Licencia Ambiental otorgada a la empresa incineradora.
Lodos	Lodos y cortes de perforación	<p>Los cortes provenientes del equipo de separación de sólidos y el sistema dewatering, residuos de los lodos de perforación y las lechadas de cemento, serán transportados al sitio de tratamiento para ser manejado de la siguiente manera:</p> <p>Los cortes que son separados del agua a través del equipo de control de sólidos, serán transportados a las piscinas de cortes para ser estabilizados y deshidratados con cal y tierra proveniente del descapote de la locación y homogenizar la mezcla y posteriormente disponerse en la piscina de cortes de perforación en cada locación.</p> <p>La empresa deberá para los residuos aceitosos generados por el proyecto, utilizar la técnica de tratamiento biológico, mediante su disposición en un lecho de secado, deshidratación con cal y cascarilla de arroz, previa separación mecánica y tratamiento en pistas de bioremediación e intercalados con capas de tierra para no desestabilizar el entorno natural de la zona.</p> <p>El tratamiento biológico por remediación, se deberá ejecutar mediante la construcción de 3 celdas de 50 x 20 m, en el patio de 1 Ha localizado entre las locaciones de los pozos Jaguar 1 y Jaguar 2, de acuerdo con el Plano OT-1, contenido en el estudio de información adicional; así mismo la empresa deberá cumplir con el diseño y las medidas de manejo ambientales descritas en el Numeral 3 del mismo estudio.</p>

Tabla 6

REQUERIMIENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS

Lodos	Lodos y cortes de perforación	Los canales de recolección de aguas lluvias y de escorrentía a ser construidos en el área de bioremediación deberán ser revestidos en concreto con el fin de evitar contaminación al subsuelo. Una vez finalizado el tratamiento, se deberá tomar una muestra para determinar la composición del producto final, identificando como mínimo los siguientes parámetros: arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, selenio y plata. Dichos resultados deberán ser enviados a este Ministerio y a Cormacarena dentro del informe final de interventoría correspondiente a cada pozo en particular. En el caso que la Empresa decida utilizar otro tratamiento distinto al anterior (tratamiento térmico (desorción térmica) o extracción con solventes) deberá solicitar la modificación de la Licencia Ambiental.
Otros/Especiales	Empaques y envases de químicos, aceites usados, baterías usadas, aislantes eléctricos, tarros de pintura, lámparas fluorescentes, bujías, lodos aceitosos y natas.	Devolución a proveedores comercialización con empresas especializadas. La Empresa debe enviar copia a este Ministerio de la certificación de entrega de estos residuos a las empresas especializadas.

Fuente: Autores

3.2 Residuos Sólidos Generados

En todas las etapas del proyecto, es decir, durante las obras civiles, la perforación del pozo y la producción de campo, se producen diferentes tipos de residuos. La composición de estos residuos varía muy poco entre las diferentes etapas, aunque sí en la cantidad que se genera en cada una de ellas.

Para el manejo se efectúa una segregación de los diferentes tipos de residuos que se producen, para lo cual se colocan recipientes de colores identificados, instruyendo al personal para su utilización (**Fotografía 12**).



FOTOGRAFÍA 12: CANECAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS
Fuente: Autores

Los residuos generados incluyen:

- Orgánicos: Proveniente de la preparación de alimentos y de los residuos de comida.
- Reciclables: Cartón, papel, madera (**Fotografía 13**), chatarra y demás residuos que pueden ser reusados o reciclados.



FOTOGRAFÍA 13: DISPOSICIÓN DE RETALES DE MADERA
Fuente: Autores

- No Reciclables: residuos que no pueden ser reusados o reciclados por haber entrado en contacto con un contaminante. Estos residuos son

trasladados y dispuestos por empresas especializadas en incineración (**Fotografía 14**).



FOTOGRAFÍA 14: RETIRO DE RESIDUOS NO RECICLABLES POR PARTE DE UNA EMPRESA DE INCINERACIÓN.
Fuente: Autores

que
sas
tas,
colillas de soldaduras, icopor, escombros, etc.

- Peligrosos: son aquellos residuos que cumplen con alguna de las características establecidas en el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005 que confieren a un residuo o desecho el carácter de peligroso. Entre ellos se encuentran empaques o recipientes de química (**Fotografía 15**), baterías, material de curaciones, etc.



3.2.1 Clasificación

FOTOGRAFÍA 15: CANECAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS
Fuente: Autores

Identificación y
de los Residuos

3.2.1.1 Construcción.

En la **Tabla 7** se encuentra listados los diferentes tipos de residuos generados y el manejo que se le da en campo.

**Tabla 7
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE CONSTRUCCIÓN**

TIPO DE RESIDUOS		MANEJO
Orgánicos	Sobrantes de comida o generados de la preparación de alimentos.	Se almacenan en bolsas de color negro y son entregados a la comunidad para el levante de animales con actas de recibo.
Reciclable	cartón, vidrio, plástico, papel, madera, chatarra	Son entregados a empresas recicladoras locales.
No reciclables	Materiales que no pueden ser reusado o reciclado por contaminación con otros residuos.	Son transportados y dispuestos por empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos y que cuentan con licencia ambiental para la incineración.
Especiales	Bolsas de cemento, llantas, colillas de soldaduras, icopor, escombros	Deben ser entregados a los proveedores o dispuestos mediante incineración por empresas especializadas con licencia para el manejo de este tipo de residuos.
TIPO DE RESIDUOS		MANEJO
Peligrosos	Sobrantes de aditivos químicos para concretos y sus envases; baterías de vehículos, linternas o radios; filtros de aceite; envases o recipientes que contengan aceites o lubricantes; residuos impregnados de aceites o hidrocarburos; material de curación proveniente de enfermería, envases de pintura y solventes.	Su manejo debe estar definido en un Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos establecidos por el Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

Fuente: Autores

Cumpliendo con el objeto del presente estudio, en la **Tabla 8** se realiza una identificación de los residuos peligrosos teniendo en cuenta las listas contenidas en el Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

**Tabla 8
RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS DURANTE CONSTRUCCIÓN**

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Baterías de vehículos, linternas o radios	Y31	Por contener plomo
Filtros de aceite	A4130	Por ser un contenedor con una sustancia (aceite) que de acuerdo a sus propiedades química cumple con la característica de “provocar o favorecer la combustión” incluida en el Decreto 4741/05 para un desecho peligroso por ser reactivo.
Envases o recipientes que contengan aceites o lubricantes	A4130	Por ser un contenedor con una sustancia (aceite) que de acuerdo a sus propiedades química cumple con la característica de “provocar o favorecer la combustión” incluida en el Decreto 4741/05 para un desecho peligroso por ser reactivo.
Residuos impregnados de aceites o hidrocarburos (guantes, estopas, trapos, materiales contaminados con hidrocarburos.)		provocar o favorecer la combustión” incluida en el Decreto 4741/05 para un desecho peligroso por ser reactivo
Material de curación proveniente de enfermerías	Y1 – A4020	
Envases de pintura y solventes	Y12	Desecho resultante de la utilización de pinturas. Se excluyen los correspondientes a los desechos integrados principalmente por pintura de látex o con base de agua, tintas y barnices endurecidos que no contengan disolventes orgánicos, metales pesados ni biocidas en tal grado que los conviertan en peligrosos (B4010 de las listas del Convenio de Basilea).
Sobrantes de aditivos químicos para concretos (acelerantes, impermeabilizantes) y sus envases		Se debe establecer de acuerdo a la ficha técnica de cada producto si está incluido en las listas del Decreto 4741 o cumplen con cualquiera de las características que le confieren el carácter de peligroso a los residuos.

Fuente: Autores

Estimativo de Volúmenes de Residuos Domésticos e Industriales

No corresponde al alcance del presente estudio hacer una estimación exacta de los residuos producidos, porque esto hará parte del plan de gestión integral de Residuos Peligrosos. Sin embargo, se hará una estimación de los residuos generados en la **Tabla 9**.

Tabla 9
CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE RESIDUOS	CANTIDAD MENSUAL (KILOGRAMOS)
Domésticos	1000 a 2000
No reciclables	100 a 200
Especiales	400 a 500
Peligrosos	10 a 50

Fuente: PMA – Informes de Cumplimientos Ambientales

3.2.1.2 Perforación

Durante la realización de las actividades propias de perforación del pozo, se generan diferentes tipos de residuos sólidos que se listan a continuación en la **Tabla 10**.

**Tabla10
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE PERFORACIÓN**

TIPO DE RESIDUOS	MANEJO	
Orgánicos	Sobrantes de comida o generados de la preparación de alimentos.	Se almacenan en bolsas de color negro y son entregados a la comunidad para el levante de animales con actas de recibo.
Reciclable	cartón, vidrio, plástico, papel, madera, chatarra, Mallas de zarandas, filtros de aire	Son entregados a empresas recicladoras locales.
No reciclables	Materiales que han perdido sus propiedades para ser reusado o reciclado por contacto otros residuos.	Son transportados y dispuestos por empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos y que cuentan con licencia ambiental para la incineración. incinerador que cumple con las exigencias establecidas en las Resoluciones 058 de 2002 y 0886 de julio 27 de 2004
Especiales	Bolsas de cemento, llantas, colillas de soldaduras, icopor, escombros	Deben ser entregados a los proveedores o dispuestos mediante incineración por empresas especializadas con licencia para el manejo de este tipo de residuos.

**Tabla10
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE PERFORACIÓN**

Peligrosos	Empaques y recipientes de	El manejo de estos residuos debe estar definido en un Plan
------------	---------------------------	--

	<p>químicos utilizados para la preparación del lodo, cementación, tratamiento de cortes y de agua residuales</p> <p>Baterías de vehículos, linternas o radios;</p> <p>Filtros de aceite</p> <p>Canecas o envases que contengan aceites o lubricantes;</p> <p>Residuos impregnados de aceites o hidrocarburos</p> <p>Material de curación proveniente de enfermerías,</p> <p>Envases de pintura y solventes.</p> <p>Materiales radioactivos</p>	<p>de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos establecidos por el Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.</p> <p>Corresponde al Plan de Gestión identificar las características de cada uno de estos productos químicos para poder determinar su carácter de peligrosidad.</p> <p>Los químicos utilizados para los diferentes procesos que se realizan en la operación de perforación se encuentran en la Tabla 11 del presente documento.</p>
<p>Cortes Perforación base agua</p>	<p>Tratamiento de dewatering al lodo descartado del sistema activo</p>	<p>Los cortes de perforación provenientes de lodos base agua que son separados por los equipos de control de sólidos son estabilizados con cal y suelo para ser dispuestos en piscinas que serán tapadas una vez se termine la perforación. Fotografía 16</p> <p>Previo al tapado se le realiza monitoreo a la mezcla de estos materiales para ver su cumplimiento de los parámetros establecidos en el Decreto 2309 de 1986 del Ministerio de Salud (lixiviados) y en la Norma 29b de Louisiana.</p>
<p>Lodos planta de tratamiento agua residuales domésticas</p>	<p>Proveniente de la degradación biológica de la materia orgánica</p>	<p>Estos lodos son manejados mediante lechos de secado, utilizados en el proceso de bioremediación que se tiene en campo o mezclándolos con los cortes de perforación dispuestas en la piscinas.</p>

Fuente: Autores



FOTOGRAFÍA 16: PISCINA DE DISPOSICIÓN DE CORTES BASE AGUA
Fuente: Autores

En la **tabla 11** se listan los diferentes productos químicos que son utilizados en las operaciones de tratamiento de aguas y sólidos de perforación, para preparar el lodo de perforación, para la cementación, y mantenimiento de equipos y maquinaria.

Tabla 11
SUSTANCIAS QUÍMICAS UTILIZADOS DURANTE LA PERFORACIÓN

ACTIVIDAD	SUSTANCIA O INSUMO A UTILIZAR	FUNCIÓN DE LA SUSTANCIA O INSUMO
Preparación del lodo de perforación	Lodo base agua: Agua, Carbonato de Calcio, Barita, Bentonita, Soda cáustica, Polímeros, Hipoclorito de sodio, Lignosulfonato, Carbonato de Calcio.	Estas sustancias ayudan a incrementar la densidad, el peso y la viscosidad del lodo entre otras.
	Hidróxido de calcio, sulfato de calcio, carbonato de sodio y el hidróxido de sodio, y de potasio, anhidrita.	Son sustancias que ayudan a ajustar el pH del lodo.
Operaciones de cementación de secciones del hueco	Barita, hematita y silicato de sodio	Controlar la densidad de la lechada durante la cementación y reducir la cantidad de agua libre
	Cloruro de calcio, cloruro de sodio	Acelerantes. Ayudan disminuir el tiempo de fraguado de la lechada de cemento
	Lignosulfonato de calcio, ácidos orgánicos, carboximetil hidroxetil celulosa (CMHEC)	Retardadores durante la operación de cementación.
	CMHEC, gilsonita, plásticos, perlita expandida, fibras de nylon	Ayudan a controlar las pérdidas de circulación
	Latex, bentonita con dispersante, CMHEC, polímeros orgánicos	Son materiales utilizados para el control de filtrado

ACTIVIDAD	SUSTANCIA O INSUMO A UTILIZAR	FUNCIÓN DE LA SUSTANCIA O INSUMO
Operaciones de cementación de secciones del hueco	Defloculantes: lignosulfonato de calcio, cloruro de sodio, polímeros de largas cadenas	Ayudan a controlar la viscosidad de la lechada de cementación
	Para-formaldehido, cromato de sodio	Contrarrestan la contaminación por defloculantes orgánicos provenientes del lodo de perforación
	Silica flúor	Ofrece mayor estabilidad y menor permeabilidad al trabajar en altas temperaturas
	Nylon	Cemento que ofrece mayor resistencia al impacto
Tratamiento de aguas residuales industriales	Sulfato de aluminio	Sirve como sustancia coagulante de partículas y como clarificador de agua residual industrial o doméstica
	Polímeros	Floculante de sólidos suspendidos aunque también pueden cumplir la función de coagulantes
	Soda cáustica, ácido acético, cal	Son sustancias que ayudan en la perforación a ajustar el pH, y anular los polímeros base del sistema que se encuentran asociados al agua residual industrial
Tratamiento de cortes de perforación	Cortes base agua: Cal viva, suelo nativo de la zona de disposición	Sirven para deshidratar y encapsular los cortes o ripios de perforación

Fuente: Autores

En la **Tabla 12** se encuentran clasificados los residuos peligrosos que se generan en la etapa de perforación

Tabla 12
RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS DURANTE PERFORACIÓN

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Baterías de vehículos, linternas o radios	Y31	Por contener plomo
Filtros de aceite	A4130	Por ser un contenedor con una sustancia (aceite) que de acuerdo a sus propiedades química cumple con la característica de “provocar o favorecer la combustión” incluida en el Decreto 4741/05 para un desecho peligroso por ser reactivo.
Canecas o recipientes que contengan aceites o lubricantes	A4130	Por ser un contenedor con una sustancia (aceite) que de acuerdo a sus propiedades química cumple con la característica de “provocar o favorecer la combustión” incluida en el Decreto 4741/05 para un desecho peligroso por ser reactivo.
Residuos impregnados de aceites o hidrocarburos (guantes, estopas, trapos, materiales contaminados con hidrocarburos.)		provocar o favorecer la combustión” incluida en el Decreto 4741/05 para un desecho peligroso por ser reactivo

Tabla 12
RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS DURANTE PERFORACIÓN

Material de curación proveniente de enfermerías	Y1 – A4020	
Envases de pintura y solventes	Y12	Desecho resultante de la utilización de pinturas. Se excluyen los correspondientes a los desechos integrados principalmente por pintura de látex o con base de agua, tintas y barnices endurecidos que no contengan disolventes orgánicos, metales pesados ni biocidas en tal grado que los conviertan en peligrosos (B4010 de las listas del Convenio de Basilea).
Empaques y recipientes de químicos utilizados para la preparación del lodo, cementación, tratamiento de cortes y de agua residuales		Se debe establecer de acuerdo a la ficha técnica de cada producto si está incluido en las listas del Decreto 4741 o cumplen con cualquiera de las características que le confieren el carácter de peligroso a los residuos.
Materiales radioactivos		Aunque estos elementos son manejados por el proveedor, se debe establecer dentro del programa de gestión si se producen residuos o desechos que presenten características radiactivas incluidas en el Decreto 4741 de 2005 y que le dan el carácter de peligrosos.

Fuente: Autores

Estimativo de Volúmenes de Residuos

Los valores estimados de residuos generados durante la operación de perforación se encuentran en la **Tabla 13**.

**Tabla 13 :
CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE PERFORACIÓN**

TIPO DE RESIDUOS	CANTIDAD MENSUAL (KILOGRAMOS)
Domésticos	1000 a 3000
No reciclables	400 a 500
Especiales	10 a 50
Peligrosos	300 a 500
Cortes de Perforación	2500 Barriles

Fuente: PMA – Informes de Cumplimientos Ambientales

3.2.1.3 Producción

Los residuos sólidos generados en las labores de producción del campo se incluyen en la **Tabla 14**.

**Tabla14:
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE PRODUCCIÓN**

TIPO DE RESIDUOS		MANEJO
Orgánicos	Sobrantes de comida	Se almacenan en bolsas de color negro y son entregados a la comunidad para el levante de animales con actas de recibo.
Reciclable	Cartón, vidrio, plástico, papel, madera, chatarra, Mallas de zarandas, filtros de aire	Son entregados a empresas recicladoras locales.
No reciclables	Materiales que han perdido sus propiedades para ser reusado o reciclado por contacto con residuo que lo contamina.	Son transportados y dispuestos por empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos y que cuentan con licencia ambiental para la incineración.
Especiales	Bolsas de cemento, llantas, colillas de soldaduras, icopor, escombros	Deben ser entregados a los proveedores o dispuestos mediante incineración por empresas especializadas con licencia para el manejo de este tipo de residuos.
Peligrosos	Canecas o envases de productos químicos utilizados en el tratamiento del crudo y agua. Baterías de vehículos, linternas o radios; Filtros de aceite Envases o recipientes que	El manejo de estos residuos debe estar definido en un Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos establecidos por el Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT. Corresponde al Plan de Gestión identificar las características de cada uno de los productos químicos utilizados para el tratamiento de crudo y agua y así poder determinar si tiene carácter de peligroso o no.

	<p>contengan aceites o lubricantes;</p> <p>Residuos impregnados de aceites o hidrocarburos</p> <p>Envases que contengan solventes orgánicos</p> <p>Material de curación proveniente de enfermerías,</p> <p>Flocs aceitosos producto del tratamiento de agua de producción.</p>	<p>Como resultado del tratamiento del agua se forma una estructura coloidal compuesta por los finos sedimentables, agua y aceite denominada flocs aceitosos.</p> <p>Estos flocs son deshidratados a través de lechos de secado y/o procesos físico-químicos y la parte sólida es enviada a bioremediación para su tratamiento (Fotografías 17 y 18).</p>
<p>Lodos planta de tratamiento agua residuales domésticas</p>	<p>Proveniente de la degradación biológica de la materia orgánica</p>	<p>Estos lodos son manejados mediante lechos de secado, utilizados en el proceso de bioremediación que se tiene en campo o mezclándolos con los cortes de perforación dispuestas en la piscinas.</p>

Fuente: Autores



FOTOGRAFÍA 17: MANEJO DE FLOCS ACEITOSOS EN LOS LECHOS DE SECADO

Fuente: Autores



FOTOGRAFÍA 18: PROCESO DE BIOREMEDIACIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS
Fuente: Autores

La identificación de los residuos peligrosos generados en la etapa de producción teniendo en cuenta las listas del Decreto 4741 se encuentran en la **Tabla 15**.

Tabla 15
RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS DURANTE PRODUCCIÓN

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Baterías de vehículos, linternas o radios	Y31	Por contener plomo
Filtros de aceite	A4130	Por ser un contenedor con una sustancia (aceite) que de acuerdo a sus propiedades química cumple con la característica de "provocar o favorecer la combustión" incluida en el Decreto 4741/05 para un desecho peligroso por ser reactivo.
Canecas o recipientes que contengan aceites o lubricantes	A4130	Por ser un contenedor con una sustancia (aceite) que de acuerdo a sus propiedades química cumple con la característica de "provocar o favorecer la combustión" incluida en el Decreto 4741/05 para un desecho peligroso por ser reactivo.
Residuos impregnados de aceites o hidrocarburos (guantes, estopas, trapos, materiales contaminados con hidrocarburos.)		provocar o favorecer la combustión" incluida en el Decreto 4741/05 para un desecho peligroso por ser reactivo
Material de curación proveniente de enfermerías	Y1 – A4020	
Envases de pintura y solventes	Y12	Desecho resultante de la utilización de pinturas. Se excluyen los correspondientes a los desechos integrados principalmente por pintura de látex o con base de agua, tintas y barnices endurecidos que no contengan disolventes orgánicos, metales pesados ni biocidas en tal grado que los conviertan en peligrosos (B4010 de las listas del Convenio de Basilea).
Canecas y recipientes de químicos utilizados para el tratamiento de agua y crudo		Se debe establecer de acuerdo a la ficha técnica de cada producto si está incluido en las listas del Decreto 4741 o cumplen con cualquiera de las características que le confieren el carácter de peligroso a los residuos.
Flocs Aceitosos	Y9	Si se considera los flocs aceitosos como una mezcla

de desechos de hidrocarburo y agua.

Fuente: Autores

Estimativo de Volúmenes de Residuos

Los valores estimados de residuos generados durante la etapa de producción se encuentran en la **Tabla 16**.

Tabla 16
CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE PRODUCCIÓN

TIPO DE RESIDUOS	CANTIDAD MENSUAL (KILOGRAMOS)
Domésticos	1000 a 3000
No reciclables	4000 a 6000
Especiales	10 a 50
Peligrosos	> 1000

Fuente: PMA – Informes de Cumplimientos Ambientales

3.3 RESIDUOS LÍQUIDOS

3.3.1 Construcción

Durante la fase de construcción, no se prevé generación de aguas residuales industriales, pero se podrán generar aceites, solventes y lubricantes gastados, los cuales deberán ser manejados por el contratista. Ver **Tabla 17**.

Tabla 17
RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS DURANTE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE RESIDUOS		MANEJO
Aceites Usados	proviene de los cambios de aceite retroexcavadoras y maquinaria pesada	Se almacenarán temporalmente en canecas metálicas de 55 galones y se dispondrán por parte de los contratistas a través de empresas especializadas o incorporados a la producción de crudo en la estación principal del campo.

Fuente: Autores

3.3.2 Perforación

Durante la etapa de perforación se generan aguas residuales domésticas e industriales y aceites usados (**Tabla 18**).

Tabla 18
RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS DURANTE PERFORACIÓN

TIPO DE RESIDUOS		MANEJO
Aguas Lluvias	Aguas Lluvias aceitosas	Se generan por el contacto de las aguas lluvias con las zonas de trabajo donde puede haber presencia de aceites o hidrocarburos. Para su manejo se instalan cajas segregadoras que permite retirar el contenido de aceite que pueda arrastrar el agua.
Aguas Residuales Domésticas	Aguas Grises	Se producen en el área de campamento. Para su manejo se cuentan con planta de lodos activados que permiten su tratamiento para su posterior disposición. (Fotografía 19)
	Aguas Negras	
Aguas Residuales Industriales	Proveniente de la operación del taladro	Provenientes del tratamiento de los lodos descartados y del lavado del equipo. Mediante tratamiento físico – químico se logra poner en condiciones de vertimientos las aguas industriales generadas. (Fotografía 20)
Aceites Usados	proviene de los cambios de aceite de las equipos y maquinaria.	Se almacenarán temporalmente en canecas metálicas de 55 galones y se dispondrán por parte de los contratistas a través de empresas especializadas o incorporados a la producción de crudo en la estación principal del campo.

Fuente: Autores



FOTOGRAFÍA 19: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

Fuente: Autores



3.3.3 Producción FOTOGRAFÍA 20: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES
Fuente: Autores

Los residuos líquidos incluyen en la **Tabla 19**.

Tabla 19
RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS DURANTE PRODUCCIÓN

TIPO DE RESIDUOS		MANEJO
Aguas Lluvias	Aguas Lluvias aceitosas	Se generan por el contacto de las aguas lluvias con las zonas de trabajo donde puede haber presencia de aceites o hidrocarburos. Para su manejo se instalan cajas segregadoras que permite retirar el contenido de aceite que pueda arrastrar el agua.
Aguas Residuales Domésticas	Aguas Grises	Se producen en el área de campamento. Para su manejo se cuentan con planta de lodos activados que permiten su tratamiento para su posterior disposición.
	Aguas Negras	
Aguas Residuales Industriales	Corresponden a las aguas asociadas con la producción del campo	Se tratan en piscinas mediante procesos físico – químico hasta lograr condiciones de vertimiento (Fotografía 21). El agua tratada es dispuesta mediante aspersión (Fotografías 22 y 23), reinyección o riego en vía.
Aceites Usados	proviene de los cambios de aceite de los equipos, generadores y maquinaria.	Se almacenarán temporalmente en canecas metálicas de 55 galones y se dispondrán por parte de los contratistas a través de empresas especializadas o incorporados a la producción de crudo en la estación principal del campo.

Fuente:

Autores



FOTOGRAFÍA 21: TRATAMIENTO DE AGUAS DE PRODUCCIÓN
Fuente: Autores



FOTOGRAFÍA 22: DISPOSICIÓN DE AGUA TRATADA MEDIANTE MICROASPERSIÓN
Fuente: Autores



FOTOGRAFÍA 23: ZONA DE ASPERSIÓN PARA EL VERTIMIENTO DE AGUA TRATADA
Fuente : Autores

FOT
Fue

Teniendo en cuenta los listados para la identificación de residuos o desechos peligrosos del Decreto 4741 de 2005, se considera que ninguno de los residuos líquidos generados durante las etapas de construcción, perforación y producción presenta características que le den el carácter de peligroso.

4. EVALUACIÓN DEL DECRETO 4741 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, ASOCIADO A LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMPO DE ESTUDIO

4.1 EVALUACION DE LA POLITICA AMBIENTAL DE ACUERDO A LA GESTION DE RESIDUOS PELIGROSOS

4.1.1 . Política Ambiental

Compromiso Corporativo: La Empresa se compromete a cumplir con la política ambiental y a exigir su acatamiento en todos los niveles de la Compañía y sus contratistas.

Mejoramiento Ambiental: La Empresa se compromete a reducir progresivamente los impactos ambientales derivados de sus actividades así como a implementar nuevos procesos, planes y acciones que minimicen dichos impactos.

Prevención: La Empresa enfocará sus actividades hacia la prevención de incidentes ambientales. La compañía atenderá rápida y eficientemente los

incidentes o emergencias resultantes de sus operaciones, cooperando con organizaciones de la industria, así como con las autoridades ambientales.

Integración: La Empresa fomentará el trabajo conjunto con entidades estatales y privadas, con los proveedores y contratistas, involucrando a las comunidades de sus áreas de influencia, dentro del marco del desarrollo sostenible.

Responsabilidad: El adecuado manejo ambiental formará parte integral de las operaciones de la compañía a través de la responsabilidad de línea.

Motivación: La Empresa promoverá la difusión de sus políticas ambientales entre sus trabajadores, contratistas y las comunidades del área de influencia de sus proyectos.

Planificación Ambiental: La Empresa garantizará que todos los proyectos de inversión de la empresa cuenten con una adecuada planificación ambiental.

Auditorias: La Empresa se compromete a realizar evaluaciones y auditorías ambientales periódicas. Los resultados de estas evaluaciones y los planes de acción resultantes serán difundidos e implementados buscando el mejoramiento continuo en todas las operaciones.

De acuerdo a la legislación Colombiana en la cuál desde el código de los recursos naturales se establece que se debe crear conciencia en el manejo de los recursos naturales y por tanto del ambiente, es de vital importancia a nivel de las industrias, cualquiera que fuera su actividad plantear un compromiso ambiental o política que identifique los posibles impactos generados por las actividades que se realicen al interior de la empresa y que se puedan controlar, prevenir, o mitigar a través de una gestión integral desde antes de su generación hasta su disposición final. Por lo tanto al analizar la política ambiental de esta empresa bajo el Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, en la cuál se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, se deben destacar varios aspectos fundamentales:

1. Compromiso de la alta dirección y responsabilidad: este aspecto es fundamental por que indica que las acciones encaminadas al cumplimiento de la política tienen el aval de las directivas y el apoyo necesario para garantizar el adecuado funcionamiento.
2. Mejoramiento Ambiental: En este aspecto se destaca que la empresa reconoce e identifica que puede llegar a generar impactos y establece lineamientos para minimizarlos y corregirlos, seria importante establecer hacia que recursos se enfocan los impactos.
3. Prevención: A pesar de declarar un plan de prevención de los incidentes ambientales también declara el interés de cooperar con los organismos y autoridades ambientales, para manejar cualquier tipo de emergencia.

4. Motivación: A través de la difusión y cumplimiento de la política ambiental al interior de la compañía, haciendo partícipes a todos los empleados de la gran responsabilidad que tienen y además de la importancia de trabajar en equipo con el fin de proteger el medio ambiente.
5. Planificación Ambiental: Este es un aspecto fundamental en los planes de manejo de todos los recursos, pues mediante este instrumento se generan estrategias para la correcta gestión.
6. Auditorías: Aseguran un desempeño adecuado, a través de la búsqueda de la mejora continua en el campo ambiental.

Desde el punto de vista de la política ambiental de la empresa objeto de este estudio, se establecen los lineamientos que hacen parte de una adecuada gestión, en términos generales, pero sería apropiado delimitar más el campo de acción, enfocado hacia el manejo de los recursos agua, aire, suelo y que incluya el manejo de residuos peligrosos que se generan como consecuencia de las actividades que realizan.

4.1.2 Requerimientos del Decreto 4741 de diciembre de 2005 expedido por el MAVD y estado de cumplimiento

En la tabla 20 se analizarán los artículos correspondientes y se identificarán si requieren algún tipo de acción.

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
Artículo 1° Objeto. En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente	No aplica	No aplica	No aplica
Artículo 2° Alcance. Las disposiciones del presente decreto se aplican en el territorio nacional a las personas que generen, gestionen o manejen residuos o desechos peligrosos	No aplica	No aplica	No aplica
Artículo 3° Definiciones: Para los efectos del cumplimiento del presente decreto se adoptan las siguientes definiciones	No aplica	No aplica	No aplica
Artículo 4° Principios. El presente decreto se rige por los siguientes principios: Gestión Integral, Ciclo de Vida del Producto, Responsabilidad Integral del Generador, Producción y Consumo Sostenible, Precaución, Participación Pública, Internalización de Costos Ambientales, Planificación, Gradualidad y Comunicación del Riesgo.	No aplica	No aplica	No aplica
Artículo 5° Clasificación de los residuos o desechos peligrosos. Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de la características de peligrosidad descritas en el Anexo III	Si	Elaborar el inventario de residuos de acuerdo a los anexos I y II. El anexo III establecido en este decreto no esta adjunto, es necesario remitirse al Convenio de Basilea	Inmediato para establecer el carácter de la empresa
Artículo 6° Características que confieren a un residuo o desecho la calidad de peligroso. La calidad de peligroso es conferida a un residuo o desecho que exhiba características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas; definidas en el Anexo III del presente decreto	Si	Determinar las características y propiedades de cada residuo	Inmediato

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 7°. Procedimiento mediante el cual se puede identificar si un residuo o desecho es peligroso. Para identificar si un residuo o desecho es peligroso se puede utilizar el siguiente procedimiento descrito en el decreto</p>	Si	Definir de acuerdo a las propiedades químicas y a los anexos si los residuos o desechos generados tienen calidad de peligrosos	Inmediato
<p>Artículo 8°. Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un residuo o desecho peligroso Dentro de los doce (12) meses siguientes a partir de la entrada en vigencia del presente decreto, el IDEAM definirá los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización físico-química de los residuos o desechos peligrosos en el país. En tanto se expidan estos protocolos, se podrá tomar como referencia básica para métodos de muestreo y análisis de residuos o desechos peligrosos, los documentos SW-846 (Test Methods for Evaluating Solid waste, Physical/Chemical Methods) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América, ASTM (American Society for Testing and Materials) u otras normas internacionalmente reconocidas.</p>	No	Es obligación del IDEAM	No aplica

**Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO**

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 9° De la presentación de los residuos o desechos peligrosos. Los residuos o desechos peligrosos se deben envasar, embalar, rotular, etiquetar y transportar en armonía con lo establecido en el Decreto No. 1609 de 2002 o por aquella norma que la modifique o sustituya.</p>	No	<p>La Empresa objeto de este estudio, no realizara esta labor, se contratara con terceros que se encargaran de envasar, embalar, rotular etiquetar y transportar. Será responsabilidad de la empresa, verificar el cumplimiento de esta legislación por parte de la empresa contratista para este fin</p>	No aplica
<p>Artículo 10°. Obligaciones del Generador. De conformidad con lo establecido en la Ley, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, ver anexo III</p>	Si	<p>a.Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera. La empresa deberá establecer una política clara de manejo de residuos peligrosos plan de manejo integral de los residuos peligrosos.</p>	Dependerá de la cantidad de residuos generados
		<p>b.Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan deberá igualmente documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se de a los residuos o desechos peligrosos. Este plan no requiere ser presentado a la autoridad ambiental, no obstante lo anterior, deberá estar disponible para cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental La empresa deberá establecer una política clara de manejo de residuos peligrosos plan de manejo integral de los residuos peligrosos.</p>	Dependerá de la cantidad y el tipo de residuos generados

**Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO**

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 10°. Obligaciones del Generador. De conformidad con lo establecido en la Ley, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, ver anexo III</p>		<p>c. Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7 del presente decreto, sin perjuicio de lo cual la autoridad ambiental podrá exigir en determinados casos la caracterización físico-química de los residuos o desechos si así lo estima conveniente o necesario. Tomar los lineamientos establecidos en el decreto para el inventario de los residuos generados en campo</p>	<p>Inmediato, para cumplir con los tiempos establecidos en el presente decreto</p>
		<p>d. Garantizar que el envasado o empaçado, embalado y etiquetado sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente. Se contratarán empresas de especializadas que realicen el embalaje, y empaque de estos residuos</p>	<p>De acuerdo a la disposición de los residuos</p>

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 10°. Obligaciones del Generador. De conformidad con lo establecido en la Ley, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, ver anexo III</p>		<p>e. Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 o aquella norma que la modifique o sustituya, cuando remita residuos o desechos peligrosos para ser transportados. Igualmente, suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad.</p> <p>La empresa verificara que la firma especializada que realice el transporte y disposición de los recursos cumpla con la norma establecida en el presente decreto</p>	<p>De acuerdo a los cronogramas establecidos por la generación de los residuos peligrosos para su posterior transporte y disposición</p>
		<p>f. Capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en sus instalaciones, con el fin de divulgar el riesgo que estos residuos representan para la salud y el ambiente, además, brindar el equipo para el manejo de estos y la protección personal necesaria para ello.</p> <p>Es una obligación establecida en las licencias y planes de manejo con que cuenta el campo, además hace parte del programa de gestión, la capacitación a todo el personal que hace parte de la operación</p>	<p>Inmediato ya que es requisito de la licencia</p>

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 10°. Obligaciones del Generador. De conformidad con lo establecido en la Ley, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, ver anexo III</p>		<p>g. Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y para otros tipos de contingencias el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio.</p> <p>Aunque el campo cuenta con un plan de contingencia general se debe hacer extensivo al almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos y también ser incluido con parte integral del plan de gestión</p>	<p>Se establece de acuerdo a los tiempos de elaboración del plan de gestión integral</p>
		<p>h. Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco (5) años. Estas evidencias se incluyen en los informes de cumplimiento ambiental, las cuales se deben presentar a las autoridades ambientales como parte de los requerimientos de las licencias. La información reposara en los archivos mediante el tiempo establecido en este decreto</p>	<p>Inmediato</p>

Tabla
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 10°. Obligaciones del Generador. De conformidad con lo establecido en la Ley, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, ver anexo III</p>		<p>i. Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con sus residuos o desechos peligrosos. Los procesos de abandono o desmantelamiento tienen un manejo ambiental establecido previamente en la licencia y en los planes de manejo. Estas actividades son vigiladas por las autoridades ambientales competentes</p>	<p>Una vez se establezcan los periodos de clausura o desmantelamiento</p>
<p>Artículo 11°. Responsabilidad del generador El generador es responsable de los residuos o desechos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente</p>	Si	<p>Queda establecido en la política ambiental de la empresa, así como las posibles estrategias para la minimización y corrección de la generación de residuos peligrosos</p>	
<p>Artículo 12°. Subsistencia de la responsabilidad. La responsabilidad integral del generador subsiste hasta que el residuo o desecho peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo</p>	Si	<p>Establecer un seguimiento del destino y disposición final de los residuos, dejando los soportes requeridos para su posterior verificación</p>	
<p>Artículo 13°. Contenido químico no declarado. El generador continuará siendo responsable en forma integral por los efectos ocasionados a la salud o al ambiente, de un contenido químico o biológico no declarado al receptor y a (a autoridad ambiental.</p>	Si	<p>La adecuada caracterización y listado de los residuos garantizará la mínima posibilidad de efectos no previstos como residuos generados</p>	

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 14°. Obligaciones del fabricante o importador de un producto o sustancia química con característica peligrosa. De conformidad con lo establecido en la Ley, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, el fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad o característica peligrosa debe ver anexo III</p>	No	La empresa objeto de este estudio no es fabricante ni importadora directa de sustancias con característica peligrosa	
<p>Artículo 15°. Responsabilidad del fabricante o importador. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia. La responsabilidad integral subsiste hasta que el residuo o desecho peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo</p>	No	La empresa objeto de este estudio no es fabricante ni importadora directa de sustancias con característica peligrosa	
<p>Artículo 16°. Obligaciones del transportista de residuos o desechos peligrosos. De conformidad con lo establecido en la Ley y en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, el transportador debe:</p>	No	La empresa objeto de este estudio contrata a un tercero para realizar este tipo de actividad, pero deberá velar por el adecuado cumplimiento de las normas establecidas por los organismos de control	

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 17°. Obligaciones del receptor. Las instalaciones cuyo objeto sea prestar servicios de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclaje o la regeneración), tratamiento y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos deberán... ver anexo III</p>	Si	El carácter de la empresa no es convertirse en prestadora de servicios de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización en caso se existir una situación eventual, que incluya cambio de razón social o de objeto deberá cumplir con lo establecido en el decreto	
<p>Artículo 18°. Responsabilidad del Receptor. El receptor del residuo o desecho peligroso asumirá la responsabilidad integral del generador, una vez lo reciba del transportador y haya efectuado o comprobado el aprovechamiento o disposición final del mismo</p>	Si	La empresa tiene establecido que los empaques o recipiente de los productos químicos. En campo se realizara un almacenamiento temporal, hasta que el proveedor los retire del campo para su disposición final. Esta actividad se debe realizar bajo lo establecido en el decreto	
<p>Artículo 19°. De la responsabilidad acerca de la contaminación y remediación de sitios. Aquellas personas que resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada de residuos o desechos peligrosos, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes.</p>	Si	En caso de una emergencia la empresa objeto de este estudio activara su plan de contingencia que incluye labores de control, limpieza y restauración de las áreas afectadas.	

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 20°. De los residuos o desechos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas. Estarán sujetos a un Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo para su retorno a la cadena de producción-importación-distribución-comercialización, los residuos o desechos peligrosos o los productos usados, caducos o retirados del comercio, que se listan en la Tabla 1 del presente artículo</p>	Si	<p>El único residuo que se genera en pequeñas cantidades son las baterías usadas provenientes de los vehículos y generadores, se deben tener en cuenta en el plan de gestión de devolución de productos posconsumo.</p>	
<p>Artículo 21 De la formulación, presentación e implementación de los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo. Los fabricantes o importadores, de productos que al desecharse se convierten en los residuos o desechos peligrosos a los que hace referencia el artículo anterior, deberán presentar ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el respectivo Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo para su conocimiento, en las fechas estipuladas para tal fin en la Tabla 1, e iniciar inmediatamente su implementación. Estos planes de devolución pueden ser formulados y desarrollados por grupos de importadores o fabricantes reunidos en torno a la naturaleza igual o similar de sus residuos. Sin embargo su presentación ante la autoridad ambiental es en forma individual.</p>	No	<p>El Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo territorial no ha establecido la política con relación a este plan de gestión de devolución de productos de posconsumo.</p> <p>La empresa estará dispuesta a cumplir con las exigencias que se generen con el decreto establecido por las autoridades de control</p>	

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 22°. Elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en un plazo no mayor a seis (6) meses a partir de la entrada en vigencia del presente decreto, establecerá de manera general y/o específica los elementos que deberán considerar los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo. A partir de ese momento comenzarán a regir los plazos establecidos en la Tabla 1 del artículo 20 del presente decreto para la presentación e inicio de implementación de los mismos.</p>	No	<p>El Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo territorial no ha establecido la política con relación a este plan de gestión de devolución de productos de posconsumo.</p> <p>La empresa estará dispuesta a cumplir con las exigencias que se generen con el decreto establecido por las autoridades de control</p>	
<p>Artículo 23°. Del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa. Son obligaciones del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa:</p>	Si	<p>a. Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por el fabricante o importador del producto o sustancia química hasta finalizar su vida útil.</p> <p>La empresa deberá tener las fichas de seguridad y MSDS con el fin de garantizar la disponibilidad de la información hasta su disposición final</p>	Inmediato

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 23°. Del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa. Son obligaciones del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa:</p>	Si	<p>b. Entregar los residuos o desechos peligrosos posconsumo provenientes de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa, al mecanismo de devolución o retorno que el fabricante o importador establezca</p> <p>Este requerimiento deberá estar establecido en la fichas de seguridad y en los reportes de devoluciones de posconsumo</p>	Inmediato
<p>Artículo 24°. De las autoridades ambientales en la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos. De conformidad con lo consagrado en la Ley 99 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias y en ejercicio de las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental las diferentes autoridades ambientales competentes en el área de su jurisdicción deben... (ver anexo III)</p>	No	No es responsabilidad de la empresa objeto de este estudio	No aplica
<p>Artículo 25°. Obligaciones de los municipios. Sin perjuicio de las demás obligaciones establecidas en la Ley y los reglamentos, los municipios deben... (ver anexo III)</p>	No	No aplica	No aplica

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 26°. Del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-. De conformidad con sus funciones, el IDEAM acopiará, almacenará, procesará, analizará y difundirá datos e información estadística sobre la generación y manejo de los residuos o desechos peligrosos a nivel nacional, a través del Sistema de Información Ambiental, que servirá para facilitar la toma de decisiones en materia de política ambiental, entre otros</p>	No	No aplica	No aplica
<p>Artículo 27°. Del Registro de Generadores. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expedirá dentro de los seis (6) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto, el acto administrativo sobre el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, de acuerdo con los estándares para el acopio de datos, procesamiento, transmisión, y difusión de la información que establezca el IDEAM para tal fin</p>	No	La única modificación y expedición complementaria del presente decreto es la Resolución 1402 de 2006, en la cual no se establece alguna decisión con relación al registro de generadores	No aplica
<p>Artículo 28. De la Inscripción en el Registro de Generadores. Los generadores de residuos o desechos peligrosos están obligados a inscribirse en el Registro de Generadores de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción, teniendo en cuenta las siguientes categorías y plazos</p>	Si	De acuerdo al inventario de residuos ya las cantidades generadas se debe establecer cual es la categoría a la cual pertenece con el fin de establecer el plazo para la inscripción en el registro de generadores	Posterior a la generación del inventario de residuos

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 29°. Del Movimiento Transfronterizo de Residuos o Desechos Peligrosos. Todo movimiento transfronterizo de residuos o desechos peligrosos está sujeto a lo estipulado en Ley 253 de 1996, por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea para el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, sus disposiciones reglamentarias y a lo dispuesto en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1220 de 2005 o aquel que lo modifique o sustituya, en cuanto a las licencias, permisos, autorizaciones y demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar.</p>	No	Los residuos generados, son tratados por empresas especializadas en Colombia, por lo tanto no requerimos de movimientos transfronterizos para su disposición final.	No aplica
<p>Artículo 30°. Del transporte de residuos o desechos peligrosos objeto de movimiento transfronterizo. Conforme a lo establecido en la Ley 253 de 1996 los residuos o desechos peligrosos que sean objeto de movimiento transfronterizo deben estar embalados, etiquetados y transportados de conformidad con los reglamentos y normas internacionales generalmente aceptados y reconocidos en materia de embalaje, etiquetado y transporte, teniendo debidamente en cuenta los usos internacionales admitidos al respecto; en especial las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Decimotercera edición revisada, Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra 2003 o aquella que la modifique o sustituya</p>	No	Los residuos generados, son tratados por empresas especializadas en Colombia, por lo tanto no requerimos de movimientos transfronterizos para su disposición final.	No aplica

**Tabla 20
 REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO**

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 31°. De la autorización para el movimiento transfronterizo de residuos o desechos peligrosos. La exportación, el tránsito y la importación de residuos o desechos peligrosos están sujetos al consentimiento previo de los respectivos países, de conformidad con lo consagrado en el Convenio de Basilea. La Autoridad Nacional Competente para el trámite de notificaciones y autorizaciones es el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	No	Los residuos generados, son tratados por empresas especializadas en Colombia, por lo tanto no requerimos de movimientos transfronterizos para su disposición final.	No aplica
<p>Artículo 31</p> <p>Prohibiciones: Se prohíbe</p> <p>α) Importar residuos o desechos que contengan o estén constituidos por Contaminantes Orgánicos Persistentes (Aldrín, Clordano, Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Hexaclorobenceno, Mirex, Toxafeno, Bifenilos Policlorados, DDT)</p> <p>β) Importar equipos o sustancias que contengan Bifenilos Policlorados (PCB), en una concentración igual o superior a 50 mg/kg.</p> <p>γ) Quemar residuos o desechos peligrosos a cielo abierto.</p> <p>δ) Ingresar residuos o desechos peligrosos en rellenos sanitarios, sino existen celdas de seguridad dentro de éste, autorizadas para la disposición final de este tipo de residuos.</p>	No	Dentro del objeto de la empresa objeto de este estudio no se incluye la importación de este tipo de sustancias	No aplica

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 33°. De los residuos o desechos hospitalarios. Los residuos o desechos peligrosos hospitalarios se rigen por las normas vigentes específicas sobre la materia o aquellas que las modifiquen o sustituyan, salvo las disposiciones que sean contrarias a las establecidas en el presente decreto</p>	Si	La empresa se acogerá a los decretos establecidos referente al tema de residuos hospitalarios por las actividades generadas en la enfermería	Inmediato
<p>Artículo 34°. De los residuos o desechos de plaguicidas. Los residuos o desechos peligrosos de plaguicidas se rigen por las normas vigentes específicas sobre la materia o aquellas que las modifiquen o sustituyan, salvo las disposiciones que sean contrarias a las establecidas en el presente decreto</p>	No	El objeto de la empresa no se asocia al manejo de plaguicidas	No aplica
<p>Artículo 35°. De los residuos o desechos radiactivos. Los residuos o desechos radiactivos se rigen por la normatividad ambiental vigente en materia de licencias ambientales, sin perjuicio del cumplimiento de la normatividad establecida por el Ministerio de Minas y Energía o la entidad que haga sus veces, y las demás autoridades competentes en la materia</p>	Si	El uso de elementos radioactivos se limita a operaciones específicas como registro y verificación de soldaduras. Estos procedimientos son manejados por los proveedores externos. Pero la empresa verificara el adecuado cumplimiento de la legislación en esta materia	Inmediato

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO	REQUIERE ACCIÓN	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LÍMITE
<p>Artículo 36°. Cualquier normativa que expidan las autoridades ambientales o las entidades territoriales en materia de residuos o desechos peligrosos, deberá ser motivada y estar sujeta a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario, de acuerdo con lo establecido en el artículo 63 de la Ley 99 de 1993.</p>	Si	Será responsabilidad de la empresa verificar la legislación vigente y actualizarla de acuerdo a lo establecido por los organismos ambientales	Inmediato
<p>Artículo 37°. Régimen Sancionatorio. En caso de violación a las disposiciones ambientales contempladas en el presente decreto, las autoridades ambientales competentes impondrán las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar, de conformidad con lo consagrado en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993, o las que las modifiquen o sustituyan, sin perjuicio de las demás acciones a que haya lugar.</p>	Si	La empresa deberá acogerse al cumplimiento de las obligaciones y a las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar	Inmediato

Tabla 20
REQUERIMIENTOS DEL DECRETO 4741 DE DICIEMBRE DE 2005 Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO

ARTICULO	REQUIERE ACCION	ACCIONES A EJECUTAR	FECHA LIMITE
<p>Artículo 38°. Vigilancia y Control. Las autoridades ambientales competentes controlarán y vigilarán el cumplimiento de las medidas establecidas en el presente decreto en el ámbito de su competencia. Lo anterior, independientemente de las funciones de prevención, inspección, control y vigilancia que compete a las autoridades sanitarias, policivas, de comercio exterior, de aduanas y transporte, entre otras, según sea el caso.</p>	No	No aplica	No aplica
<p>Artículo 39°. De los anexos. El anexo I sobre la lista de residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades, el Anexo II sobre lista de residuos o desechos peligrosos por corrientes de residuos, y el Anexo III sobre características de peligrosidad de los residuos o desechos peligrosos, hacen parte integral del presente decreto.</p>	Si	Es fundamental para el cumplimiento de este decreto el tener en cuenta los anexos relacionados con el fin de elaborar el listado de inventario de los residuos	Inmediato
<p>Artículo 40°. Vigencia y Derogatorias. El presente decreto rige a partir de su publicación en el Diario Oficial y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias.</p>	Si	Es obligación de la empresa acoger el presente decreto a partir de su publicación.	Inmediato

Fuente: Autores

5. ESTRATEGIAS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS GENERADOS EN EL CAMPO DE ESTUDIO.

Los fundamentos para la formulación de estrategias para la gestión integral de residuos peligrosos en el país están constituidos en la legislación que se menciona en el capítulo I.

Las bases más importantes para la gestión se establecen de acuerdo con :

- Minimización mediante la prevención de la generación, así como el aprovechamiento y valorización.
- Tratamiento asociado a la reducción de volumen y o peligrosidad, mediante la aplicación de técnicas razonables económica, social y ambientalmente
- La disposición final debe limitarse al contenido en el decreto objeto de este estudio.

Por lo tanto plantearemos algunas de las actividades que se deben tener en cuenta en la elaboración de los planes de gestión integral para el manejo de residuos peligrosos en una empresa del sector hidrocarburos, de acuerdo a lo establecido en el artículo 10 literal b del decreto 4741 de 2005, en el cual se dictan como obligaciones del generador elaborar un Plan de Gestión Integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendencia a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan deberá igualmente documentar el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se da a los residuos o desechos peligrosos. Este plan no requiere ser presentado a la autoridad ambiental, no obstante lo anterior, deberá estar disponible para cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental.

5.1 LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.

A continuación se incluyen las pautas para la elaboración del plan de manejo Integral de Residuos Peligrosos con los requerimientos del Decreto 4741 de 2005 que aplican para las condiciones de operación de la Empresa objeto del presente estudio.

5.1.1 Alcance

La Empresa al manejar y generar residuos peligrosos debe aplicar las medidas establecidas en Decreto 4741 de 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el campo petrolero donde desarrolla sus actividades.

5.1.2 Principios.

El Plan de Gestión Integral de desarrolle la Empresa debe tener en cuenta los principios de: Gestión Integral, Ciclo de Vida del Producto, Responsabilidad Integral del Generador, Producción y Consumo Sostenible, Precaución, Participación Pública, Internalización de Costos Ambientales, Planificación, Gradualidad y Comunicación del Riesgo, establecidos en el Decreto 4741 de 2005.

5.1.3 Clasificación de los Residuos o Desechos Peligrosos.

La empresa debe realizar un inventario de los residuos que se generan en el campo y determinar la peligrosidad de cada uno de ellos, comparándolos con las listas que incluye el Decreto 4741.

Es importante definir el carácter de peligroso de los flocs generados por el tratamiento del agua de producción. En el presente trabajo estos residuos se relacionaron con los descritos en los desechos Y9 del Anexo I del Decreto 4741 que corresponde a “Mezclas y emulsiones de desechos de aceites y agua o de hidrocarburos y agua”, pero si se analiza con respecto a los características de peligrosidad establecidas en el Anexo III se tienen dudas porque no es un residuo: corrosivo, reactivo, explosivo, infeccioso, o radioactivo.

La única condición que queda por determinar es que pueda ser tóxico para lo cual tocaría realizar una prueba de lixiviación (TCLP). De acuerdo a la experiencia con este tipo de residuos aceitosos no presentan problemas con el cumplimiento de los parámetros de TCLP, razón por la cual es permitido su tratamiento a través de procesos de bioremediación.

Este punto es fundamental porque los flocs son los residuos que se generan en mayor proporción en campo, y esto define la connotación de Gran Generador a la empresa.

5.1.4 Características de Residuo o Desecho Peligroso.

Una vez establecidos el inventario de residuos generados en campo, se debe realizar un análisis individual para determinar si cada uno de los residuos cumplen con alguna de las características que le confieren la característica de peligrosos.

5.1.5 Procedimiento para Identificar los Residuos o Desecho Peligroso

Para identificar las características de los residuos hay que apoyarse en las fichas técnicas y en las hojas de seguridad de los productos o insumos que son suministradas por el proveedor. Con esta caracterización hay que remitirse a las listas del Decreto 4741. Como apoyo para esta caracterización se pueden consultar las listas incluidas en el Convenio de Basilea o en Código Alemán.

Otra fuente que permite caracterizar los residuos son los monitoreos fisicoquímicos que se puedan hacer a los residuos. Para el caso de las aguas de producción, los cortes de perforación y el material bioremediado se cuentan con monitoreos de distintos parámetros analizados para el cumplimiento de la normatividad ambiental para su disposición. Estos monitoreos pueden permitir determinar la composición de los residuos generados.

5.1.6 Referencia para Procedimiento de Muestreo y Análisis de Laboratorio.

Aun no se ha cumplido el plazo para que el IDEAM defina los protocolos de muestreo y los análisis de laboratorio para la caracterización de los residuos peligrosos. Este plazo se cumple a finales de diciembre del presente año.

Como estrategia, cualquier monitoreo que se realice a los residuos generados en campo, se deben hacer a través de laboratorios que se encuentren certificados o en proceso de certificación, porque ellos manejan normas internacionales para el muestreo y análisis. El laboratorio que presta actualmente los servicios de monitoreo para la Empresa está en proceso de certificación y es reconocida a nivel nacional.

Hasta el momento del presente trabajo, y bajo el marco del presente decreto, las autoridades ambientales no han definido la lista de laboratorios aceptados para las caracterizaciones fisicoquímicas de los residuos. Sólo existe en la página oficial del IDEAM una lista de laboratorios que están certificados o en procesos de certificación para el monitoreo de agua o suelo.

Las autoridades ambientales definirán los criterios de aceptación de dichos laboratorios y harán pública la lista de los laboratorios aceptados.

5.1.7 Actualización de la Caracterización.

Una vez la Empresa haya realizado el inventario de sus residuos, determinado el carácter de peligrosos o no de todos ellos y elaborado el plan de manejo integral de residuos peligrosos, debe establecer procedimientos para actualizar la caracterización cuando existan cambios en el proceso o variaciones de los insumos y/o condiciones de operación.

5.1.8 Presentación de los Residuos o Desechos Peligrosos.

La empresa debe establecer en su plan de manejo integrado de residuos peligrosos los procedimientos para envasar, embalar, rotular, etiquetar y transportar los residuos, cumpliendo con la normatividad colombiana.

A su vez debe hacer extensivos estos requerimientos a las empresas que contrate para el manejo, transporte y disposición de los residuos peligroso y todos los contratistas que intervengan en la operación y que generan este tipo de residuos.

5.1.9 Obligación Presentación de los Residuos o Desechos Peligrosos del Generador.

Adicional a los requerimientos mencionados con anterioridad, la Empresa como generador de residuos peligrosos debe:

- Suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad.
- Registrarse ante la autoridad ambiental competente por una sola vez y mantener actualizada la información de su registro anualmente, de acuerdo con lo establecido en el artículo 27 del presente decreto.
- De acuerdo con los datos obtenidos en el presente estudio la Empresa al generar un volumen mayor de 1000 kgs por mes de residuos peligrosos (incluyendo los flocs) debe registrarse.
- Incluir dentro del programa de manejo integrado de residuos peligrosos las capacitaciones, equipos y recursos para el personal encargado de su gestión y manejo.

- Elaborar un Plan de Contingencia para el manejo y transporte de los residuos peligrosos o incluirlos en el Plan de Contingencia con que cuenta el campo.
- Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco (5) años.
- Establecer procedimientos para la disposición final de los residuos peligrosos, teniendo en cuenta el requerimiento de los doce (12) meses establecidos por el presente decreto como tiempo máximo para su almacenamiento o pedir la autorización para la prórroga de este periodo para los casos que así lo ameriten.

5.1.10 Categorías del Generador

Teniendo en cuenta los volúmenes de residuos peligrosos que se generan en el campo, incluyendo los flocs, la Empresa estaría catalogada como Gran Generador por producir una cantidad superior a 1.000 kilogramos por mes.

Toca definir el carácter de residuo peligroso para los flocs porque de no incluirse cambiaría la categoría de generador de la Empresa. Igualmente se deben llevar los promedios ponderados y la media móvil de los últimos seis (6) meses.

De acuerdo a lo estipulado en la Tabla 2 del Decreto 4741 de 2005 y las cantidades de residuos peligrosos generados, la Empresa tiene como plazo máximo para registrarse 12 meses, contados a partir de la vigencia del acto administrativo que expida el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial sobre el Registro de Generadores (Parágrafo 2, Artículo 28 del Decreto 4741 de 2005).

Por indagaciones realizadas ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial este acto administrativo no se ha expedido aún.

6. CONCLUSIONES

Se establecieron los lineamientos para la implementación de un Programa de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos en una empresa que desarrolla actividades de exploración y explotación petrolera, dentro del marco del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

Se realizó una revisión de la legislación ambiental vigente con relación al manejo y disposición de los residuos peligrosos, con el fin de establecer los criterios legales que debe cumplir la empresa al ser una generadora de este tipo de residuos.

Se evaluó la situación actual en cuanto al manejo de residuos peligrosos en la empresa objeto del presente estudio, determinando los residuos peligrosos, sólidos y líquidos que se generan en las diferentes operaciones que se realizan en el campo petrolero.

Se evaluó la política ambiental de la empresa, con el fin de determinar el compromiso real con respecto al manejo y disposición de los residuos peligrosos.

De acuerdo a los residuos peligrosos generados y a las cantidades, se determinó el carácter de la empresa, catalogada a través del presente análisis como Gran generador, lo que traduce en generación de residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 1.000 kg/mes. El mayor aporte lo realizan los flocs, considerados como desechos peligrosos.

Para la empresa objeto del presente estudio, este trabajo representa una herramienta fundamental para la elaboración posterior del plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, ya que se establecen lineamientos y estrategias con base en la política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos y al decreto 4741 de 2005.

El trabajo de campo permitió contar con información valiosa para el desarrollo del presente trabajo y establecer estrategias acordes a las condiciones específicas del campo.

RECOMENDACIONES

Realizar un análisis de lixiviado (TCLP) a los flocs que se producen en el tratamiento de las aguas de producción para determinar si por su toxicidad es un residuo peligroso.

Realizar seguimiento a la expedición de resoluciones que reglamentan el Decreto 4741 y que fijan plazos para el cumplimiento de obligaciones.

Elaborar el Plan de Gestión Ambiental teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en el presente documento.

BIBLIOGRAFIA

ICONTEC, Norma Técnica Colombiana NTC 1486 Bogotá,

VALLEJO ROSERO, María del Carmen. Toxicología ambiental. Bogotá : Fondo Nacional Universitario, 1997. p 157-184

PINEDA, Samuel Ignacio. Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos. Bogotá : ACODAL, 1998. P. 24-188.

PRIETO BOLIVAR, Carlos Jaime. Basuras manejo y transformación práctico-económico. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2003. P 7-14.

COLLAZOS PEÑALOZA, Hector y DUQUE MUÑOZ, Ramón. Residuos sólidos. Bogotá : ACODAL, 1998. P. 3-35.

KIELY, Gerard. Ingeniería Ambiental fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión – Volumen III. Madrid : McGraw Hill – Interamericana de España, S. A.U., 2001. p. 843-1006.

LAGREGA, Michael; BUCKINGHAM, Phillip y EVANS, Jeffrey. Gestión de residuos sólidos tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Volumen I. Madrid : McGraw Hill – Interamericana de España, S. A.U., 2001. p. 3-59.

THCOBANOGLOUS, George; THEISEN, Hilary y VIGIL, Samuel. Gestión integral de residuos sólidos – Volumen I. Madrid : McGraw Hill – Interamericana de España, S. A.U., 1998. p. 3-24 y 45-78.

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Colombia: Panamericana Formas e Impresos., 2005. p 6-52.

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política para la Gestión Integral de Residuos. Colombia: Imprenta Nacional de Colombia., 1998. p 5-45.

Estudios de Impacto Ambiental, Planes de Manejo Ambiental y Licencias Ambientales del campo objeto del Estudio

ANEXOS

ANEXO I

LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR PROCESOS O ACTIVIDADES

Anexo I¹

LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR PROCESOS O ACTIVIDADES

- Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas
 - Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos
 - Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos
 - Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos
 - Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
 - Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos
 - Y7 Desechos, que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple
 - Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados
 - Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua
 - Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por, bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)
 - Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico
 - Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices
 - Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos
 - Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan
 - Y15 Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente
 - Y16 Desechos resultantes de la producción; preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos
 - Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos
 - Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales
- Desechos que tengan como constituyentes:
- Y19 Metales carbonilos
 - Y20 Berilio, compuestos de berilio

¹ Ley 253 de 1996 por la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

- Y21 Compuestos de cromo hexavalente
- Y22 Compuestos de cobre
- Y23 Compuestos de zinc
- Y24 Arsénico, compuestos de arsénico
- Y25 Selenio, compuestos de selenio
- Y26 Cadmio, compuestos de cadmio
- Y27 Antimonio, compuestos de antimonio
- Y28 Telurio, compuestos de telurio
- Y29 Mercurio, compuestos de mercurio
- Y30 Talio, compuestos de talio
- Y31 Plomo, compuestos de plomo
- Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro calcico
- Y33 Cianuros inorgánicos
- Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida
- Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida
- Y36 Asbesto (polvo y fibras)
- Y37 Compuestos orgánicos de fósforo
- Y38 Cianuros orgánicos
- Y39 Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles
- Y40 Éteres
- Y41 Solventes orgánicos halogenados
- Y42 Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados
- Y43 Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados
- Y44 Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas
- Y45 Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

ANEXO II

LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR CORRIENTES DE RESIDUOS

Anexo II

LISTA A

RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR CORRIENTES DE RESIDUOS

Los residuos o desechos enumerados en este anexo están caracterizados como peligrosos y su inclusión en este anexo no obsta para que se use el anexo III para demostrar que un residuo o desecho no es peligroso.

Cuando en el siguiente listado se haga alusión a la lista B, los usuarios deberán remitirse al Anexo IX o Lista B de la Ley 253 de 1996.

A1 Desechos metálicos o que contengan metales

A1010 Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes:

Antimonio

Arsénico

Berilio

Cadmio

Plomo

Mercurio

Selenio

Telurio

Talio

pero excluidos los desechos que figuran específicamente en la lista B.

A1020 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes, excluidos los desechos de metal en forma masiva, cualquiera de las sustancias siguientes:

Antimonio; compuestos de antimonio

- Berilio; compuestos de berilio

Cadmio; compuestos de cadmio

Ley 253 de 1996 por la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación

- Plomo; compuestos de plomo
- Selenio; compuestos de selenio
- Telurio; compuestos de telurio

A1030 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes cualquiera de las sustancias siguientes:

Arsénico; compuestos de arsénico Mercurio; compuestos de mercurio Talio; compuestos de talio

A1040 Desechos que tengan como constituyentes:

- Carbonilos de metal
- Compuestos de cromo hexavalente

A1050 Lodos galvánicos

A1060 Líquidos de desecho del decapaje de metales

A1070 Residuos de lixiviación del tratamiento del zinc, polvos y lodos como jarosita, hematites, etc.

1080 Residuos de desechos de zinc no incluidos en la lista B, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del anexo III

1090 Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos

A1100 Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones de cobre

A1110 Soluciones electrolíticas usadas de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre

A1120 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre

A1130 Soluciones de ácidos para grabar usadas que contengan cobre disuelto

A1140 Desechos de catalizadores de cloruro cúprico y cianuro de cobre

A1150 Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en la lista B³

A1160 Acumuladores de plomo de desecho, enteros o triturados

A1170 Acumuladores de desecho sin seleccionar excluidas mezclas de acumuladores sólo de la lista B. Los acumuladores de desecho no incluidos en la lista B que contengan constituyentes del anexo I en tal grado que los conviertan en peligrosos

A1180 Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos⁴ que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios

activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista BB1110)⁵

A2 Desechos que contengan principalmente constituyentes inorgánicos, que puedan contener metales o materia orgánica

- A2010 Desechos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados
- A2020 Desechos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de líquidos o lodos, pero excluidos los desechos de ese tipo especificados en la lista B
- A2030 Desechos de catalizadores, pero excluidos los desechos de este tipo especificados en la lista B
- A2040 Yeso de desecho procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del anexo I en tal grado que presenten una característica peligrosa del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B2080)
- A2050 Desechos de amianto (polvo y fibras)
- A2060 Cenizas volantes de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias del anexo I en concentraciones tales que presenten características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B2050)

A3 Desechos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materia inorgánica

- A3010 Desechos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto
- A3020 Aceites minerales de desecho no aptos para el uso al que estaban destinados
- A3030 Desechos que contengan, estén integrados o estén contaminados por lodos de compuestos antidetonantes con plomo
- A3040 Desechos de líquidos térmicos (transferencia de calor)
- A3050 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas/adhesivos excepto los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente en la lista B B4020)
- A3060 Nitrocelulosa de desecho
- A3070 Desechos de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de líquido o de lodo

³ Obsérvese que en el apartado correspondiente de la lista B ([B1160]) no se especifican excepciones.

⁴ En esta entrada no se incluyen restos de montajes de generación de energía eléctrica.

⁵ El nivel de concentración de los bifenilos policlorados de 50 mg/kg o más.

- A3080 Desechos de éteres excepto los especificados en la lista B
- A3090 Desechos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3100)
- A3100 Raeduras y otros desechos del cuero o de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3090)
- A3110 Desechos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas o sustancias infecciosas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3110)
- A3120 Pelusas - fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento
- A3130 Desechos de compuestos de fósforo orgánicos
- A3140 Desechos de disolventes orgánicos no halogenados pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B
- A3150 Desechos de disolventes orgánicos halogenados
- A3160 Desechos resultantes de residuos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos
- A3170 Desechos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos (tales como clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo y epicloridrina)
- A3180 Desechos, sustancias y artículos que contienen, consisten o están contaminados con bifenilo policlorado (PCB), terfenilo policlorado (PCT), naftaleno policlorado (PCN) o bifenilo polibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración de igual o superior a 50 mg/kg⁶
- A3190 Desechos de residuos alquitranados (con exclusión de los cementos asfálticos) resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico de materiales orgánicos
- A3200 Material bituminoso (desechos de asfalto) con contenido de alquitrán resultantes de la construcción y el mantenimiento de carreteras (obsérvese el artículo correspondiente B2130 de la lista B)

A4 Desechos que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos

- A4010 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B
- A4020 Desechos clínicos y afines; es decir desechos resultantes de prácticas médicas, de enfermería, dentales, veterinarias o actividades similares, y desechos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyectos de investigación

⁶ Se considera que el nivel de 50 mg/kg es un nivel práctico internacional para todos los desechos.

- A4030 Desechos resultantes de la producción, preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de desechos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados⁷, en desuso⁸ o no aptos para el uso previsto originalmente.
- A4040 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera⁹
- A4050 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:
- Cianuros inorgánicos, con excepción de residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos
- Cianuros orgánicos A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua
- A4070 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B4010)
- A4080 Desechos de carácter explosivo (pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B)
- A4090 Desechos de soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el apartado correspondiente de la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B2120)
- A4100 Desechos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B
- A4110 Desechos que contienen, consisten o, están contaminados con algunos de los productos siguientes:

-Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados

-Cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas

⁷"Caducados" significa no utilizados durante el período recomendado por el fabricante.

⁸Se entenderá por plaguicida en desuso el plaguicida que: i) Ha sido retirado del mercado por razones de salud o ambientales; b) Ha sido prohibido o se ha cancelado su registro por decisión de la autoridad competente; c) Ha perdido sus propiedades de control para los organismos previstos y no puede utilizarse para otros fines, ni puede ser fácilmente modificado para volver a ser útil; d) Se ha contaminado con otros productos; e) Se ha degradado debido a un almacenamiento inadecuado y prolongado, y no puede ser utilizado de acuerdo con las especificaciones e instrucciones indicadas en la etiqueta y por otra parte no puede ser reformulado; f) Ha sufrido cambios químicos y/o físicos que pueden provocar efectos fitotóxicos en los cultivos o representa un peligro inaceptable para la salud de las personas o para el ambiente; g) Ha sufrido pérdida inaceptable de su eficacia biológica por degradación de su ingrediente activo u otro cambio físico o químico; h) Sus propiedades físicas han cambiado y por tanto no permite su aplicación en condiciones normales; i) Sobrantes y remanentes que se pretenden descartar.

⁹Este apartado no incluye la madera tratada con preservadores químicos

- A4120 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos
- A4130 Envases y contenedores de desechos que contienen sustancias incluidas en el anexo I, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo III
- A4140 Desechos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o caducados¹⁰ correspondientes a las categorías del anexo I, y que muestran las características peligrosas del anexo III
- A4150 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan
- A4160 Carbono activado consumido no incluido en la lista B (véase el correspondiente apartado de la lista B B2060).

ANEXO III

**DECRETO 4741 EXPEDIDO POR EL
MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA
Y DESARROLLO TERRITORIAL**



MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

DECRETO NUMERO 4741 DE 2005

30 DIC 2005

"Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral"

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

En ejercicio de las facultades conferidas en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política de Colombia y en desarrollo de lo previsto en los artículos 34 al 38 del Decreto-ley 2811 de 1974, el artículo 4° de la Ley 253 de 1996, y los artículos & al 9° de la Ley 430 de 1998,

DECRETA

CAPITULO I

OBJETO, ALCANCE Y DEFINICIONES

Artículo 1° Objeto. En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

Artículo 2° Alcance. Las disposiciones del presente decreto se aplican en el territorio nacional a las personas que generen, gestionen o manejen residuos o desechos peligrosos.

Artículo 3° Definiciones: Para los efectos del cumplimiento del presente decreto se adoptan las siguientes definiciones:

Acopio. Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente

adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio.

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

Aprovechamiento y/o Valorización. Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

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

Generador. Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

Gestión Integral. Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo. desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Manejo Integral. Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo. Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos post-consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

Posesión de residuos o desechos peligrosos. Es la tenencia de esta clase de residuos con ánimo de señor y dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga la cosa por si mismo, o por otra persona que la tenga en lugar y a nombre de él.

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

Remediación. Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para reducir o eliminar los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos.

Residuo o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó ó porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

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

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

Tenencia. Es la que ejerce una persona sobre una cosa, no como dueño, sino en lugar o a nombre del dueño.

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

Artículo 4°. Principios. El presente decreto se rige por los siguientes principios: Gestión Integral, Ciclo de Vida del Producto, Responsabilidad Integral del Generador, Producción y Consumo Sostenible, Precaución, Participación Pública, Internalización de Costos Ambientales, Planificación, Gradualidad y Comunicación del Riesgo.

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

Artículo 5°. Clasificación de los residuos o desechos peligrosos. Los residuos o desechos incluidos en el Anexo 1 y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de la características de peligrosidad descritas en el Anexo III.

El generador podrá demostrar ante la autoridad ambiental que sus residuos no presentan ninguna característica de peligrosidad, para lo cual deberá efectuar la caracterización físico-química de sus residuos o desechos. Para tal efecto, el generador podrá proponer a la autoridad ambiental los análisis de caracterización de peligrosidad a realizar, sobre la base del conocimiento de sus residuos y de los procesos que los generan, sin perjuicio de lo cual, la autoridad ambiental podrá exigir análisis adicionales o diferentes a los propuestos por el generador.

a mezcla de un residuo o desecho peligroso con uno que no lo es, le confiere a este último características de peligrosidad y debe ser manejado como residuo o desecho peligroso.

Parágrafo. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial podrá mediante acto administrativo, incorporar nuevos residuos o desechos peligrosos a las listas establecidas en el Anexo I y el Anexo II del presente decreto.

Artículo 6°. Características que confieren a un residuo o desecho la calidad de peligroso. La calidad de peligroso es conferida a un residuo o desecho que exhiba características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas; definidas en el Anexo III del presente decreto.

Artículo 7°. Procedimiento mediante el cual se puede identificar si un residuo o desecho es peligroso. Para identificar si un residuo o desecho es peligroso se puede utilizar el siguiente procedimiento:

☞ Con base en el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo generado, se puede identificar si el residuo posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso.

☞ A través de las listas de residuos o desechos peligrosos contenidas en el Anexo I y II del presente decreto.

☞ A través de la caracterización físico-química de los residuos o desechos generados.

Artículo 8°. Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un residuo o desecho peligroso Dentro de los doce (12) meses siguientes a partir de la entrada en vigencia del presente decreto, el IDEAM definirá los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización físico-química de los residuos o desechos peligrosos en el país. En tanto se expidan estos protocolos, se podrá tomar como referencia básica para métodos de muestreo y análisis de residuos o desechos peligrosos, los documentos SW-846 (Test Methods for Evaluating Solid waste, Physical/Chemical Methods) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América, ASTM (American Society for Testing and Materials) u otras normas internacionalmente reconocidas.

Parágrafo 1°. De **los laboratorios para** la caracterización de residuos o desechos peligrosos. La caracterización físico-química de residuos o desechos peligrosos debe efectuarse en laboratorios acreditados. En tanto se implementan los servicios de laboratorios acreditados para tal fin, los análisis se podrán realizar en laboratorios aceptados por las autoridades ambientales regionales o locales.

Las autoridades ambientales definirán los criterios de aceptación de dichos laboratorios y harán pública la lista de los laboratorios aceptados.

Parágrafo 2°. Se dará un período de transición de dos (2) años, a partir de la definición de los protocolos de muestreo y análisis por parte del IDEAM, para que los laboratorios implementen los métodos de ensayo y obtengan la respectiva acreditación. A partir de ese momento, no se aceptaran resultados de laboratorios que no cuenten con la debida acreditación.

Parágrafo 3°. Actualización de la caracterización. El generador de un residuo o desecho peligroso debe actualizar la caracterización de sus residuos o desechos peligrosos, particularmente si se presentan cambios en el proceso que genera el residuo en cuestión; esos cambios pueden incluir, entre otros, variaciones en los insumos y variaciones en las condiciones de operación.

Artículo 9° De la presentación de los residuos o desechos peligrosos. Los residuos o desechos peligrosos se deben envasar, embalar, rotular, etiquetar y transportar en armonía con lo establecido en el Decreto No. 1609 de 2002 o por aquella norma que la modifique o sustituya.

CAPITULO III

DE LAS OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

Artículo 10°. Obligaciones del Generador. De conformidad con lo establecido en la Ley, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, el generador debe:

- a) Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera.
- b) Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan deberá igualmente documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se da a los residuos o desechos peligrosos. Este plan no requiere ser presentado a la autoridad ambiental, no obstante lo anterior, deberá estar disponible para cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental.
- c) Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7 del presente decreto, sin perjuicio de lo cual la autoridad ambiental podrá exigir en determinados casos la caracterización físico-química de los residuos o desechos si así lo estima conveniente o necesario.
- d) Garantizar que el envasado o empaçado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente.
- e) Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 o aquella norma que la modifique o sustituya, cuando remita residuos o desechos peligrosos para ser transportados. Igualmente, suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad.

Registrarse ante la autoridad ambiental competente por una sola vez y mantener actualizada la información de su registro anualmente, de acuerdo con lo establecido en el artículo 27 del presente decreto.

- g) Capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en sus instalaciones, con el fin de divulgar el riesgo que estos residuos representan para la salud y el ambiente, además, brindar el equipo para el manejo de estos y la protección personal necesaria para ello.
- h) Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y para otros tipos de contingencias el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio.
- i) Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco (5) años.

- j) Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con sus residuos o desechos peligrosos.
- k) Contratar los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

Parágrafo 1°. El almacenamiento de residuos o desechos peligrosos en instalaciones del generador no podrá superar un tiempo de doce (12) meses. En casos debidamente sustentados y justificados, el generador podrá solicitar ante la autoridad ambiental, una extensión de dicho período. Durante el tiempo que el generador esté almacenando residuos o desechos peligrosos dentro sus instalaciones, éste debe garantizar que se tomen todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente, de conformidad con la Ley 430 de 1998.

Durante este período, el generador deberá buscar y determinar la opción de manejo nacional y/o internacional más adecuada para gestionar sus residuos desde el punto de vista ambiental, económico y social.

Parágrafo 2°. Para la elaboración del plan de gestión integral de residuos o desechos peligrosos mencionado en el literal b del artículo 10 del presente decreto, el generador tendrá un plazo de doce (12) meses a partir de la entrada en vigencia del presente decreto. Este plan debe ser actualizado o ajustado por el generador particularmente si se presentan cambios en el proceso que genera los residuos o desechos peligrosos.

Artículo 11°. Responsabilidad del generador El generador es responsable de los residuos o desechos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.

Artículo 12°. Subsistencia de la responsabilidad. La responsabilidad integral del generador subsiste hasta que el residuo o desecho peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo.

Artículo 13°. Contenido químico no declarado. El generador continuará siendo responsable en forma integral por los efectos ocasionados a la salud o al ambiente, de un contenido químico o biológico no declarado al receptor y a la autoridad ambiental.

Artículo 14°. Obligaciones del fabricante o importador de un producto o sustancia química con característica peligrosa. De conformidad con lo establecido en la Ley, en el marco de la

gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, el fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad o característica peligrosa debe:

- a) Garantizar el manejo seguro y responsable de los envases, empaques, embalajes y residuos del producto o sustancia química con propiedad peligrosa.
- b) Cumplir con las obligaciones establecidas para generadores contenidas en el artículo 9° del presente decreto, para los residuos o desechos peligrosos generados en las actividades de fabricación o importación.
- c) Declarar a los consumidores y a los receptores el contenido químico o biológico de los residuos o desechos peligrosos que su producto o sustancia pueda generar.
- d) Comunicar el riesgo de sus sustancias o productos con propiedad peligrosa a los diferentes usuarios o consumidores.

Artículo 15°. Responsabilidad del fabricante o importador. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia. La responsabilidad integral subsiste hasta que el residuo o desecho peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo.

Artículo 16°. Obligaciones del transportista de residuos o desechos peligrosos.

De conformidad con lo establecido en la Ley y en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, el transportador debe:

- a) Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que recibe para transportar.
- b) Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera o aquella norma que la modifique o sustituya.
- c) Entregar la totalidad de los residuos o desechos peligrosos recibidos de un generador al receptor debidamente autorizado, designado por dicho generador
- d) En casos en que el transportador preste el servicio de embalado y etiquetado de residuos o desechos peligrosos a un generador, debe realizar estas actividades de acuerdo con los requisitos establecidos en la normatividad vigente.
- e) Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y

Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y, en caso de presentarse otro tipo de contingencia el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio.

f) En ningún momento movilizar en un mismo vehículo aquellos residuos o desechos peligrosos que sean incompatibles.

g) Realizar las actividades de lavado de vehículos que hayan transportado residuos o desechos peligrosos o sustancias o productos que pueden conducir a la generación de los mismos, solamente en sitios que cuenten con las permisos ambientales a que haya lugar.

h) Responsabilizarse solidariamente con el remitente de los residuos en caso de contingencia, por el derrame o esparcimiento de residuos o desechos peligrosos en las actividades de cargue, transporte y descargue de los mismos.

Parágrafo. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial conjuntamente con el Ministerio de Transporte, expedirán el Manifiesto de Carga para el Transporte de Mercancías en los aspectos relacionados con el transporte de residuos o desechos peligrosos.

Artículo 17°. Obligaciones del receptor. Las instalaciones cuyo objeto sea prestar servicios de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclaje o la regeneración), tratamiento y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos deberán:

☞ Tramitar y obtener las licencias, permisos y autorizaciones de carácter ambiental a que haya lugar.

☞ Dar cumplimiento a la normatividad de transporte, salud ocupacional y seguridad industrial a que haya lugar.

☞ Brindar un manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos o desechos recepcionados para realizar una o varias de las etapas de manejo, de acuerdo con la normatividad vigente.

☞ Expedir al generador una certificación, indicando que ha concluido la actividad de manejo de residuos o desechos peligrosos para la cual ha sido contratado, de conformidad con lo acordado entre las partes.

☞ Contar con personal que tenga la formación y capacitación adecuada para el manejo de los residuos o desechos peligrosos.

Indicar en la publicidad de sus servicios o en las cartas de presentación de la empresa, el tipo de actividad y tipo de residuos o desechos peligrosos que está autorizado manejar.

- g) Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir

los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y estar articulado con el plan local de emergencias del municipio, para atender otro tipo de contingencia.

- h) Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con los residuos o desechos peligrosos.

Artículo 18°. Responsabilidad del Receptor. El receptor del residuo o desecho peligroso asumirá la responsabilidad integral del generador, una vez lo reciba del transportador y haya efectuado o comprobado el aprovechamiento o disposición final del mismo.

Parágrafo 1°, Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento y/o disposición final del residuo o desecho peligroso, el receptor es solidariamente responsable con el generador.

Parágrafo 2°. La responsabilidad de que trata este artículo incluye el monitoreo, el diagnóstico y remediación del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas en caso de que se presente contaminación por estos residuos.

Artículo 19°. De la responsabilidad acerca de la contaminación y remediación de sitios. Aquellas personas que resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada de residuos o desechos peligrosos, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes.

CAPITULO IV

DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS EMPAQUES, ENVASES, EMBALAJES Y RESIDUOS DE PRODUCTOS O SUSTANCIAS QUÍMICAS CON PROPIEDAD O CARACTERÍSTICA PELIGROSA

Artículo 20°. De los residuos o desechos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas. Estarán sujetos a un Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo para su retorno a la cadena de producción-importación-distribución-comercialización, los residuos o desechos peligrosos o los productos usados, caducos o retirados del comercio, que se listan en la Tabla 1 del presente artículo.

Tabla 1
Lisia de residuos o desechos sujetos a Pían de Gestión de Devolución de
Productos Posconsumo

Código	Residuo	Plazo máximo para la presentación del Plan de Devolución a partir de lo establecido en el artículo 22°.
Y4	Plaguicidas en desuso, sus envases o empaques y los embalajes que se hayan contaminado con plaguicidas.	6 meses
Y3	Fármacos o medicamentos vencidos	12 meses
Y31	Baterías usadas plomo-ácido	18 meses

Artículo 21° De la formulación, presentación e implementación de los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo. Los fabricantes o importadores, de productos que al desecharse se convierten en los residuos o desechos peligrosos a los que hace referencia el artículo anterior, deberán presentar ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el respectivo Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo para su conocimiento, en las fechas estipuladas para tal fin en la Tabla 1, e iniciar inmediatamente su implementación. Estos planes de devolución pueden ser formulados y desarrollados por grupos de importadores o fabricantes reunidos en torno a la naturaleza igual o similar de sus residuos. Sin embargo su presentación ante la autoridad ambiental es en forma individual.

Parágrafo 1°. Los distribuidores y comercializadores de los productos que al desecharse se convierten en residuos o desechos peligrosos descritos en la Tabla 1 del artículo 20 del presente decreto, deben formar parte de los Planes de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo y participar activamente en la implementación de dichos planes.

Parágrafo 2°. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial establecerá posteriormente mediante acto administrativo otros productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, que deben ser sometidos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo para ser presentados ante el Ministerio.

Artículo 22°. Elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en un plazo no mayor a seis (6) meses a partir de la entrada en vigencia del presente decreto, establecerá de manera general y/o específica los elementos que deberán considerar los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo. A partir de ese momento comenzarán a regir los plazos establecidos en la Tabla 1 del artículo 20 del presente decreto para la presentación e inicio de implementación de los mismos.

Artículo 23°. Del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa. Son obligaciones del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa:

- a) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por el fabricante o importador del producto o sustancia química hasta finalizar su vida útil y,
- b) Entregar los residuos o desechos peligrosos posconsumo provenientes de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa, al mecanismo de devolución o retorno que el fabricante o importador establezca.

CAPITULO V

DE LAS AUTORIDADES

Artículo 24°. De las autoridades ambientales en la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos. De conformidad con lo consagrado en la Ley 99 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias y en ejercicio de las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental las diferentes autoridades ambientales competentes en el área de su jurisdicción deben:

- a) Implementar el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos en su jurisdicción, de conformidad con el acto administrativo que expida el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial sobre el registro de generadores.
- b) Reportar anualmente durante el mes de enero del año siguiente al IDEAM, la información recolectada a través del registro de generadores.
- c) Generar o divulgar información en el área de su jurisdicción sobre la cantidad, calidad, tipo y manejo de los residuos o desechos peligrosos, con base en la información recopilada en el registro de generadores.
- d) Formular e implementar en el área de su jurisdicción un plan para promover la gestión integral de residuos o desechos peligrosos, con énfasis en aquellas estrategias o acciones que haya definido la Política como prioritarias. Lo anterior, independientemente de los planes de gestión que deben formular los generadores, fabricantes o importadores.
- e) Poner en conocimiento del público en general, el listado de receptores o instalaciones autorizadas para el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o valorización y disposición final de residuos o desechos peligrosos en su jurisdicción.
- f) Incentivar programas dirigidos a la investigación para fomentar el cambio de procesos de producción contaminantes por procesos limpios; así mismo fomentar en el sector productivo la identificación de oportunidades y alternativas

de producción más limpia que prevengan y reduzcan la generación de residuos o desechos peligrosos.

g) Realizar actividades informativas, de sensibilización y educativas de tal manera que se promueva la gestión integral de residuos o desechos peligrosos en el área de su jurisdicción.

h) Fomentar en el sector productivo el desarrollo de actividades y procedimientos de autogestión que coadyuven a un manejo integral de los residuos o desechos peligrosos.

Artículo 25°. Obligaciones de los municipios. Sin perjuicio de las demás obligaciones establecidas en la Ley y los reglamentos, los municipios deben:

a) Identificar y localizar áreas potenciales para la ubicación de infraestructura para el manejo de residuos o desechos peligrosos en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Ordenamiento Territorial según sea el caso.

b) Apoyar programas de gestión integral de residuos o desechos peligrosos que establezcan los generadores de residuos o desechos peligrosos, así como las autoridades ambientales.

c) Apoyar la realización de campañas de sensibilización, divulgación, educación e investigación con el fin de promover la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos.

Artículo 26°. Del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-. De conformidad con sus funciones, el IDEAM acopiará, almacenará, procesará, analizará y difundirá datos e información estadística sobre la generación y manejo de los residuos o desechos peligrosos a nivel nacional, a través del Sistema de Información Ambiental, que servirá para facilitar la toma de decisiones en materia de política ambiental, entre otros.

CAPITULO VI

DEL REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

Artículo 27°. Del Registro de Generadores. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expedirá dentro de los seis (6) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto, el acto administrativo sobre el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, de acuerdo con los estándares para el acopio de datos, procesamiento, transmisión, y difusión de la información que establezca el IDEAM para tal fin.

Artículo 28°. De la Inscripción en el Registro de Generadores. Los generadores de residuos o desechos peligrosos están obligados a inscribirse en el Registro de Generadores de la

autoridad ambiental competente de su jurisdicción, teniendo en cuenta las siguientes categorías y plazos :

- **Categorías:**

a) **Gran Generador.** Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a **1,000.0 kg/mes** calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.

b) **Mediano Generador.** Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a **100.0 kg/mes y menor a 1,000.0 kg/mes** calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.

c) **Pequeño Generador.** Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a **10.0 Kg./mes y menor a 100.0 kg/mes** calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.

Tabla 2
Plazos para el Registro de Generadores

Tipo de Generador	Plazo Máximo para el Registro a partir de lo establecido en el Art. 27°
Gran Generador	12 meses
Mediano Generador	18 meses
Pequeño Generador	24 meses

Parágrafo 1°. Los generadores de residuos o desechos peligrosos que generen una cantidad inferior a 10.0 kg/mes están exentos del registro. No obstante lo anterior, la autoridad ambiental, con base en una problemática diagnosticada y de acuerdo a sus necesidades podrá exigir el registro de estos generadores, para lo cual deberá emitir el acto administrativo correspondiente.

Parágrafo 2°. Los plazos para el registro se contarán a partir de la vigencia del acto administrativo que expida el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, sobre el Registro de Generadores.

CAPITULO VII

DE LA IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN Y TRANSITO DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

Artículo 29°. Del Movimiento Transfronterizo de Residuos o Desechos Peligrosos.

Todo movimiento transfronterizo de residuos o desechos peligrosos está sujeto a lo estipulado en Ley 253 de 1996, por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea para el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, sus disposiciones reglamentarias y a lo dispuesto en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1220 de 2005 o aquel que lo modifique o sustituya, en cuanto a las licencias, permisos, autorizaciones y demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar.

El importador o exportador de residuos o desechos peligrosos debe tomar todas las medidas aplicables desde la normatividad vigente, para asegurar que los residuos o desechos peligrosos sean transportados y eliminados de tal manera que se proteja la salud humana y el ambiente por los posibles efectos adversos que pudieran resultar en el desarrollo de dichas actividades.

Parágrafo. Se prohíbe la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos.

Artículo 30°. Del transporte de residuos o desechos peligrosos objeto de movimiento transfronterizo. Conforme a lo establecido en la Ley 253 de 1996 los residuos o desechos peligrosos que sean objeto de movimiento transfronterizo deben estar embalados, etiquetados y transportados de conformidad con los reglamentos y normas internacionales generalmente aceptados y reconocidos en materia de embalaje, etiquetado y transporte, teniendo debidamente en cuenta los usos internacionales admitidos al respecto; en especial las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Decimotercera edición revisada, Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra 2003 o aquella que la modifique o sustituya.

Lo anterior, sin perjuicio de cumplir con los demás requerimientos establecidos en la normatividad nacional para el transporte de mercancías peligrosas.

Artículo 31°. De la autorización para el movimiento transfronterizo de residuos o desechos peligrosos. La exportación, el tránsito y la importación de residuos o desechos peligrosos están sujetos al consentimiento previo de los respectivos países, de conformidad con lo consagrado en el Convenio de Basilea. La Autoridad Nacional Competente para el trámite de notificaciones y autorizaciones es el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Parágrafo. Una vez obtenida la autorización de movimiento transfronterizo, el exportador o importador, según el caso, deberá informar por escrito con tres (3) días de antelación a las diferentes autoridades ambientales con jurisdicción en los puertos de embarque o desembarque de tales residuos y aquellas con jurisdicción en la ruta de transporte aprobada, el sitio y la fecha

de inicio y finalización del transporte nacional, el tipo de residuos, la cantidad transportada y el nombre de la empresa transportadora; lo anterior con copia al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

CAPÍTULO VIII

PROHIBICIONES Artículo 32°

Prohibiciones. Se prohíbe:

- ε) Introducir al territorio nacional residuos nucleares y desechos tóxicos.
- φ) Importar residuos o desechos que contengan o estén constituidos por Contaminantes Orgánicos Persistentes (Aldrín, Clordano, Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Hexaclorobenceno, Mirex, Toxafeno, Bifenilos Policlorados, DDT)
- γ) Importar equipos o sustancias que contengan Bifenilos Policlorados (PCB), en una concentración igual o superior a 50 mg/kg.
- η) Quemar residuos o desechos peligrosos a cielo abierto.
- ι) Ingresar residuos o desechos peligrosos en rellenos sanitarios, sino existen celdas de seguridad dentro de éste, autorizadas para la disposición final de este tipo de residuos.
 - f) Transferir transformadores o equipos eléctricos en desuso con aceite y aceites dieléctricos usados mediante remates, bolsas de residuos, subastas o donaciones públicas o privadas sin informar previamente a la autoridad ambiental competente los resultados de las caracterizaciones físico-químicas efectuadas para determinar el contenido o no de bifenilos policlorados.
 - g) La disposición o enterramiento de residuos o desechos peligrosos en sitios no autorizados para esta finalidad por la autoridad ambiental competente.
 - h) El abandono de residuos o desechos peligrosos en vías, suelos, humedales, parques, cuerpos de agua o en cualquier otro sitio.

CAPITULO IX

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 33°. De los residuos o desechos hospitalarios. Los residuos o desechos peligrosos hospitalarios se rigen por las normas vigentes específicas sobre la materia o aquellas que las modifiquen o sustituyan, salvo las disposiciones que sean contrarias a las establecidas en el presente decreto.

Artículo 34°. De los residuos o desechos de plaguicidas. Los residuos o desechos peligrosos de plaguicidas se rigen por las normas vigentes específicas sobre la materia o aquellas que las modifiquen o sustituyan, salvo las disposiciones que sean contrarias a las establecidas en el presente decreto.

Artículo 35°. De los residuos o desechos radiactivos. Los residuos o desechos radiactivos se rigen por la normatividad ambiental vigente en materia de licencias ambientales, sin perjuicio del cumplimiento de la normatividad establecida por el Ministerio de Minas y Energía o la entidad que haga sus veces, y las demás autoridades competentes en la materia.

Artículo 36°. Cualquier normativa que expidan las autoridades ambientales o las entidades territoriales en materia de residuos o desechos peligrosos, deberá ser motivada y estar sujeta a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario, de acuerdo con lo establecido en el artículo 63 de la Ley 99 de 1993.

Artículo 37°. Régimen Sancionatorio. En caso de violación a las disposiciones ambientales contempladas en el presente decreto, las autoridades ambientales competentes impondrán las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar, de conformidad con lo consagrado en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993, o las que las modifiquen o sustituyan, sin perjuicio de las demás acciones a que haya lugar.

Artículo 38°. Vigilancia y Control. Las autoridades ambientales competentes controlarán y vigilarán el cumplimiento de las medidas establecidas en el presente decreto en el ámbito de su competencia. Lo anterior, independientemente de las funciones de prevención, inspección, control y vigilancia que compete a las autoridades sanitarias, policivas, de comercio exterior, de aduanas y transporte, entre otras, según sea el caso.

Artículo 39°. De los anexos. El anexo I sobre la lista de residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades, el Anexo II sobre lista de residuos o desechos peligrosos por corrientes de residuos, y el Anexo III sobre características de peligrosidad de los residuos o desechos peligrosos, hacen parte integral del presente decreto.

Artículo 40^a. Vigencia y Derogatorias. El presente decreto rige a partir de su publicación en el Diario Oficial y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los 30 DIC 2005

ALVARO URIBE VELEZ
PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

DIEGO PALACIO BETANCOURT
Ministro de la Protección Social,

SANDRA SUAREZ PEREZ
Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial,

ANDRES URIEL GALLEGO
Ministro de Transporte

Anexo I'

LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR PROCESOS O ACTIVIDADES

- Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas
 - Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos
 - Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos
 - Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos
 - Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
 - Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos
 - Y7 Desechos, que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple
 - Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados
 - Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua
 - Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por, bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)
 - Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico
 - Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices
 - Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos
 - Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan
 - Y15 Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente
 - Y16 Desechos resultantes de la producción; preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos
 - Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos
 - Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales
- Desechos que tengan como constituyentes:
- Y19 Metales carbonilos
 - Y20 Berilio, compuestos de berilio
- ¹ Ley 253 de 1996 por la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

Y21 Compuestos de cromo hexavalente

- Y22 Compuestos de cobre
- Y23 Compuestos de zinc
- Y24 Arsénico, compuestos de arsénico
- Y25 Selenio, compuestos de selenio
- Y26 Cadmio, compuestos de cadmio
- Y27 Antimonio, compuestos de antimonio
- Y28 Telurio, compuestos de telurio
- Y29 Mercurio, compuestos de mercurio
- Y30 Talio, compuestos de talío
- Y31 Plomo, compuestos de plomo
- Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro calcico
- Y33 Cianuros inorgánicos
- Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida
- Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida
- Y36 Asbesto (polvo y fibras)
- Y37 Compuestos orgánicos de fósforo
- Y38 Cianuros orgánicos
- Y39 Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles
- Y40 Éteres
- Y41 Solventes orgánicos halogenados
- Y42 Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados
- Y43 Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados
- Y44 Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas
- Y45 Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

Anexo II

LISTA A

RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR CORRIENTES DE RESIDUOS

Los residuos o desechos enumerados en este anexo están caracterizados como peligrosos y su inclusión en este anexo no obsta para que se use el anexo III para demostrar que un residuo o desecho no es peligroso.

Cuando en el siguiente listado se haga alusión a la lista B, los usuarios deberán remitirse al Anexo IX o Lista B de la Ley 253 de 1996.

A1 Desechos metálicos o que contengan metales

A1010 Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes:

Antimonio

Arsénico

Berilio

Cadmio

Plomo

Mercurio

Selenio

Telurio

Talio

pero excluidos los desechos que figuran específicamente en la lista B.

A1020 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes, excluidos los desechos de metal en forma masiva, cualquiera de las sustancias siguientes:

Antimonio; compuestos de antimonio

- Berilio; compuestos de berilio

Cadmio; compuestos de cadmio

Ley 253 de 1996 por la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación

- Plomo; compuestos de plomo
- Selenio; compuestos de selenio
- Telurio; compuestos de telurio

A1030 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes cualquiera de las sustancias siguientes:

Arsénico; compuestos de arsénico Mercurio; compuestos de mercurio Talio; compuestos de talio

A1040 Desechos que tengan como constituyentes:

- Carbonilos de metal
- Compuestos de cromo hexavalente

A1050 Lodos galvánicos

A1060 Líquidos de desecho del decapaje de metales

A1070 Residuos de lixiviación del tratamiento del zinc, polvos y lodos como jarosita, hematites, etc.

1080 Residuos de desechos de zinc no incluidos en la lista B, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del anexo III

1090 Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos

A1100 Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones de cobre

A1110 Soluciones electrolíticas usadas de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre

A1120 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre

A1130 Soluciones de ácidos para grabar usadas que contengan cobre disuelto

A1140 Desechos de catalizadores de cloruro cúprico y cianuro de cobre

A1150 Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en la lista B³

A1160 Acumuladores de plomo de desecho, enteros o triturados

A1170 Acumuladores de desecho sin seleccionar excluidas mezclas de acumuladores sólo de la lista B. Los acumuladores de desecho no incluidos en la lista B que contengan constituyentes del anexo I en tal grado que los conviertan en peligrosos

A1180 Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos⁴ que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios

activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista BB1110)⁵

A2 Desechos que contengan principalmente constituyentes inorgánicos, que puedan contener metales o materia orgánica

- A2010 Desechos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados
- A2020 Desechos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de líquidos o lodos, pero excluidos los desechos de ese tipo especificados en la lista B
- A2030 Desechos de catalizadores, pero excluidos los desechos de este tipo especificados en la lista B
- A2040 Yeso de desecho procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del anexo I en tal grado que presenten una característica peligrosa del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B2080)
- A2050 Desechos de amianto (polvo y fibras)
- A2060 Cenizas volantes de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias del anexo I en concentraciones tales que presenten características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B2050)

A3 Desechos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materia inorgánica

- A3010 Desechos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto
- A3020 Aceites minerales de desecho no aptos para el uso al que estaban destinados
- A3030 Desechos que contengan, estén integrados o estén contaminados por lodos de compuestos antidetonantes con plomo
- A3040 Desechos de líquidos térmicos (transferencia de calor)
- A3050 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas/adhesivos excepto los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente en la lista B B4020)
- A3060 Nitrocelulosa de desecho
- A3070 Desechos de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de líquido o de lodo

³ Obsérvese que en el apartado correspondiente de la lista B ([B1160]) no se especifican excepciones.

⁴ En esta entrada no se incluyen restos de montajes de generación de energía eléctrica.

⁵ El nivel de concentración de los bifenilos policlorados de 50 mg/kg o más.

- A3080 Desechos de éteres excepto los especificados en la lista B
- A3090 Desechos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3100)
- A3100 Raeduras y otros desechos del cuero o de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3090)
- A3110 Desechos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas o sustancias infecciosas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3110)
- A3120 Pelusas - fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento
- A3130 Desechos de compuestos de fósforo orgánicos
- A3140 Desechos de disolventes orgánicos no halogenados pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B
- A3150 Desechos de disolventes orgánicos halogenados
- A3160 Desechos resultantes de residuos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos
- A3170 Desechos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos (tales como clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo y epicloridrina)
- A3180 Desechos, sustancias y artículos que contienen, consisten o están contaminados con bifenilo policlorado (PCB), terfenilo policlorado (PCT), naftaleno policlorado (PCN) o bifenilo polibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración de igual o superior a 50 mg/kg⁶
- A3190 Desechos de residuos alquitranados (con exclusión de los cementos asfálticos) resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico de materiales orgánicos
- A3200 Material bituminoso (desechos de asfalto) con contenido de alquitrán resultantes de la construcción y el mantenimiento de carreteras (obsérvese el artículo correspondiente B2130 de la lista B)

A4 Desechos que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos

- A4010 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B
- A4020 Desechos clínicos y afines; es decir desechos resultantes de prácticas médicas, de enfermería, dentales, veterinarias o actividades similares, y desechos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyectos de investigación

⁶ Se considera que el nivel de 50 mg/kg es un nivel práctico internacional para todos los desechos.

- A4030 Desechos resultantes de la producción, preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de desechos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados⁷, en desuso⁸ o no aptos para el uso previsto originalmente.
- A4040 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera⁹
- A4050 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:
- Cianuros inorgánicos, con excepción de residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos
- Cianuros orgánicos A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua
- A4070 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B4010)
- A4080 Desechos de carácter explosivo (pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B)
- A4090 Desechos de soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el apartado correspondiente de la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B2120)
- A4100 Desechos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B
- A4110 Desechos que contienen, consisten o, están contaminados con algunos de los productos siguientes:

-Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados

-Cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas

⁷"Caducados" significa no utilizados durante el período recomendado por el fabricante.

⁸Se entenderá por plaguicida en desuso el plaguicida que: i) Ha sido retirado del mercado por razones de salud o ambientales; b) Ha sido prohibido o se ha cancelado su registro por decisión de la autoridad competente; c) Ha perdido sus propiedades de control para los organismos previstos y no puede utilizarse para otros fines, ni puede ser fácilmente modificado para volver a ser útil; d) Se ha contaminado con otros productos; e) Se ha degradado debido a un almacenamiento inadecuado y prolongado, y no puede ser utilizado de acuerdo con las especificaciones e instrucciones indicadas en la etiqueta y por otra parte no puede ser reformulado; f) Ha sufrido cambios químicos y/o físicos que pueden provocar efectos fitotóxicos en los cultivos o representa un peligro inaceptable para la salud de las personas o para el ambiente; g) Ha sufrido pérdida inaceptable de su eficacia biológica por degradación de su ingrediente activo u otro cambio físico o químico; h) Sus propiedades físicas han cambiado y por tanto no permite su aplicación en condiciones normales; i) Sobrantes y remanentes que se pretenden descartar.

⁹Este apartado no incluye la madera tratada con preservadores químicos

- A4120 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos
- A4130 Envases y contenedores de desechos que contienen sustancias incluidas en el anexo I, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo III
- A4140 Desechos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o caducados¹⁰ correspondientes a las categorías del anexo I, y que muestran las características peligrosas del anexo III
- A4150 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan
- A4160 Carbono activado consumido no incluido en la lista B (véase el correspondiente apartado de la lista B B2060).

ANEXO III

CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

1) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser corrosivo: Característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- α) Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades.
- β) Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.

2) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser reactivo: Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.
- b) Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
- c) Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes, confinados.
- d) Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.
- e) Provocar o favorecer la combustión

3) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser explosivo: Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
- b) Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera.
- c) Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.

⁰ "Caducados" significa no utilizados durante el período recomendado por el fabricante.

4) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser inflamable: Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de

ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:

a) Ser un gas que a una temperatura de 20 °C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire.

b) Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60 °C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.

c) Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.

d) Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

5) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser infeccioso: Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos 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 .

6) Característica que hace a un residuo peligroso por ser radiactivo: se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/Kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo) o 2 nCi/g (dos nanocuries por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

7) Característica que hace a un residuo peligroso por ser tóxico: Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de 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 tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente:

α) Dosis letal media oral (DL_{50}) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal.

β) Dosis letal media dérmica (DL_{50}) para ratas menor o igual de 1000 mg/kg de peso corporal.

χ) Concentración letal media inhalatoria (CL_{50}) para ratas menor o igual a 10 mg/l.

δ) Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.

ϵ) Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.

- ϕ)Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
- γ)Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados.
- η)Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos,
- ι)Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente.

Además, se considera residuo o desecho tóxico aquel que, al realizársele una prueba de lixiviación para característica de toxicidad (conocida como prueba TCLP), contiene uno o más de las sustancias, elementos o compuestos que se presentan en la Tabla 3 en concentraciones superiores a los niveles máximos permisibles en el lixiviado establecidos en dicha tabla.

Tabla 3
Concentraciones máximas de contaminantes para (a prueba TCLP

CONTAMINANTE	NÚMERO CAS ¹	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE EN EL LIXIVIADO (mg/L)
Arsénico	7440-38-2	5.0
Bario	7440-39-3	100.0
Benceno	71-43-2	0.5
Cadmio	7440-43-9	1.0
Tetracloruro de carbono	56-23-5	0.5
Clordano	57-74-9	0.03
Clorobenceno	108-90-7	100.0
Cloroformo	67-66-3	6.0
Cromo	7440-47-3	5.0
o-Cresol	95-48-7	200.0
m-Cresol	108-39-4	200.0
p-Cresol	106-44-5	200.0
Cresol	-	200.0
2,4-D	94-75-7	10.0
1,4-Diclorobenceno	106-46-7	7.5
1,2-Dicloroetano	107-06-2	0.5
1,1-Dicloroetileno	75-35-4	0.7
2,4-Dinitrotolueno	121-14-2	"0.13
Endrín	72-20-8	0.02
Heptacloro (y sus epóxidos)	76-44-8	0.008
Hexaclorobenceno	118-74-1	¿0.13
Hexaclorobutadieno	87-68-3	0.5
Hexacloroetano	67-72-1	3.0
Plomo	7439-92-1	5.0
Lindano	58-89-9	0.4
Mercurio	7439-97-6	0.2
Metoxiclor	72-43-5	10.0
Metil etil cetona	78-93-3	200.0
Nitrobenceno	98-95-3	2.0
Pentaclorofenol	87-86-5	100.0
Piridina	110-86-1	5.0
Selenio	7782-49-2	1.0
Plata	7440-22-4	¿5.0
Tetracloroetileno	127-18-4	0.7
Toxafeno	8001-35-2	0.5
Tricloroetileno	79-01-6	0.5
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	400.0
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	2.0
2,4,5-TP (silvex)	93-72-1	1.0
Cloruro de vinilo	75-01-4	0.2

CAS= Chemical Abstract Service

² El límite de cuantificación es superior al límite de control calculado. Por tanto, el límite de cuantificación se toma como el límite de control.

³ Si las concentraciones de o-, p- y m-cresol no pueden ser diferenciadas, se debe usar la concentración total de cresol y su límite de control será igual a 200 mg/L.
Fuente: Subparte 261.24 del Título 40 del Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de América.