

**ANÁLISIS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DOMICILIARIOS  
EN EL MUNICIPIO DE MEDELLÍN**

**ALEJANDRA GAVIRIA LEBRÚN  
ERICA YANET MONSALVE ÁLVAREZ**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y  
PELIGROSOS  
CALDAS (ANTIOQUIA)  
2012**

**ANÁLISIS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DOMICILIARIOS  
EN EL MUNICIPIO DE MEDELLÍN**

**ALEJANDRA GAVIRIA LEBRÚN  
ERICA YANET MONSALVE ÁLVAREZ**

**Monografía para acceder al grado de especialista**

**Asesor:  
CARLOS ARTURO ALVAREZ MONSALVE**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y  
PELIGROSOS  
CALDAS (ANTIOQUIA)  
2012**

## CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
2	JUSTIFICACIÓN.....	11
3	OBJETIVOS.....	13
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	13
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
4	MARCO TEÓRICO.....	14
4.1	CONCEPTOS BÁSICOS.....	14
4.1.1	Residuos sólidos.....	14
4.1.2	Definición de residuos peligrosos domiciliarios (RPD).....	15
4.1.3	Clasificación de los Residuos o Desechos Peligrosos Domiciliarios Según El Decreto 4741 Del 12/30/05.....	16
4.2	MARCO NORMATIVO.....	17
4.2.1	Marco Normativo Nacional.....	17
4.2.2	Marco Normativo Internacional.....	23
5	SITUACIÓN ACTUAL Y ESTADO DEL ARTE.....	26
5.1	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DOMICILIARIOS.....	26
6	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ASOCIADA.....	29
6.1	PROBLEMAS AMBIENTALES POR EL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.....	31
6.1.1	Impactos para la Salud.....	32
6.1.2	Impactos sobre la Seguridad Personal.....	32
6.1.3	Contaminación del Aire.....	33
6.1.4	Contaminación de aguas subterráneas.....	33
6.1.5	Contaminación de aguas superficiales.....	34
6.1.6	Contaminación del suelo.....	34
6.1.7	Otros mecanismos de contaminación.....	35
7	DIAGNÓSTICO.....	37
8	ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y TECNOLÓGICAS.....	42
8.1	PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN.....	42
8.2	APROVECHAMIENTO Y/O RECICLAJE.....	42
8.3	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.....	43
8.4	TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL.....	43
9	ESTRATEGIAS DE GESTIÓN.....	45
9.1	PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESPEL.....	46

9.1.1	Prevención de la generación de RESPEL a través de la promoción e implementación de estrategias producción más limpia.....	46
9.1.2	Reducción de la generación de RESPEL en la fuente, mediante la formulación e implementación de planes de gestión integral de RESPEL.....	47
9.2	PROMOCIÓN DE LA GESTIÓN Y EL MANEJO DE LOS RESPEL GENERADOS .....	48
9.2.1	Promoción del aprovechamiento y valorización Respel.....	48
9.2.2	Gestión de RESPEL derivados del consumo masivo de productos con característica peligrosas.....	48
9.2.3	Promoción del tratamiento y disposición final de Respel de manera ambientalmente segura. ....	48
9.3	ESTRATEGIAS APLICABLES DE ACUERDO AL DOCUMENTO DE POLÍTICA NACIONAL CONPES 3530 DE 2008. ....	49
9.4	EJEMPLOS ESTRATÉGICOS NACIONALES APLICABLES A LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DOMICILIARIOS.....	50
10	PROPUESTAS DE PLAN DE ACCION .....	56
11	CONCLUSIONES .....	60
12	RECOMENDACIONES .....	65
13	GLOSARIO .....	67
14	BIBLIOGRAFÍA .....	71
15	ANEXOS .....	74

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	TIPO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS DE UNA CASA .....	16
Tabla 2.	PARTICIPACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS RESIDUOS ORDINARIOS .....	37
Tabla 3.	COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL SECTOR RESIDENCIAL DE MEDELLÍN, SEGÚN EVALUACIÓN DE 1006 MUESTRAS, MEDELLÍN MARZO DE 2006.....	39
Tabla 4.	PRODUCCIÓN PER CÁPITA DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN Y SUS CINCO CORREGIMIENTOS.....	41
Tabla 5.	BENEFICIOS DE LOS PROGRAMAS DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	47
Tabla 6.	PROGRAMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS APLICABLES AL SECTOR DOMICILIARIO EN MEDELLÍN Y ANTIOQUIA.....	51
Tabla 7.	RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN QUE PUEDEN SER APLICABLES DE MANERA ESPECÍFICA A LOS RESIDUOS PELIGROSOS DOMICILIARIOS. ....	53
Tabla 8.	DESCRIPCIÓN DE ACCIONES DE ACUERDO A LA PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN POLÍTICA DE RESIDUOS PELIGROSOS. ...	56

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	SÍNTESIS MARCO NORMATIVO NACIONAL.....	25
Ilustración 2.	RUTAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, SUS FUENTES Y DISPOSICIÓN, Y POTENCIAL DE EXPOSICIÓN HUMANA.....	31
Ilustración 3.	COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL SECTOR RESIDENCIAL DE MEDELLÍN, MARZO DE 2006.....	40
Ilustración 4.	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS .....	45

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. RESIDUOS PELIGROSOS EN EL HOGAR .....	15
FOTOGRAFÍA 2. MANIPULACIÓN DE RESIDUOS .....	32
FOTOGRAFÍA 3. CONTAMINACIÓN DEL AIRE .....	33
FOTOGRAFÍA 4. CONTAMINACIÓN EXCESIVA DEL RECURSO HÍDRICO.....	34
FOTOGRAFÍA 5. RELLENO SANITARIO (CONTAMINACIÓN DE SUELOS).....	35

## **RESUMEN**

El sector residencial genera diariamente residuos con características de peligrosidad provenientes de ciertos productos de uso doméstico que ya han sido utilizados o han concluido su vida útil, los cuales deben ser gestionados de manera especial y diferenciada desde su generación hasta su disposición final, pero actualmente son introducidos en la cadena de gestión de los residuos ordinarios y son dispuestos de manera inadecuada en rellenos sanitarios convencionales reduciendo su vida útil y afectando la calidad ambiental y la salud humana.

En relación a lo anterior, se presenta un panorama general de la gestión actual de los residuos peligrosos domiciliarios (RPD) en el municipio de Medellín, donde se describe la problemática ambiental asociada, los aspectos normativos relacionados, las estrategias aplicables y las alternativas técnicas y tecnológicas viables para lograr la minimización en la generación, el aprovechamiento, tratamiento y disposición final adecuados.

Palabras clave: residuos peligrosos domiciliarios, gestión, minimización, aprovechamiento, tratamiento, disposición, separación.

## **ABSTRACT**

The residential sector generated daily waste hazardous with characteristics of certain household products that have been used or have completed their useful life, which must be managed in a special and distinct from its generation to final disposal, but are currently introduced in the chain of waste management are regular and improperly disposed of in conventional landfills reducing its life and affecting the environmental quality and human health.

In relation to the above, we present an overview of the current management of household hazardous waste (RPD) in the municipality of Medellín, which describes the associated environmental problems, the policy aspects, applicable strategies and technical alternatives and viable technology to achieve the minimization of the generation, use, treatment and final disposal.

Keywords: household waste hazardous, management, minimization, recovery, treatment, disposal, separation

## INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos con características de peligrosidad, en adelante denominados como residuos peligrosos, ha avanzado considerablemente en la última década en nuestro país y de forma relevante y prioritaria en la ciudad de Medellín y su área metropolitana; así mismo las autoridades ambientales han venido realizando desde su orden legal de competencias el control y la vigilancia, lo que conllevó al avance significativo en esta temática en los sectores industrial y hospitalario. Sin embargo, y sin dejar de reconocer los desarrollos conceptuales, de gestión y de infraestructura, aún se requiere la implementación de nuevas estrategias direccionadas al manejo integral de los residuos peligrosos domiciliarios (RPD), los cuales son una fracción del gran total y pueden constituirse en fuente de impactos ambientales significativos.

Dentro de los innumerables temas que guardan relación directa con la problemática de la protección del ambiente y la salud humana, así como con los principios del desarrollo sostenible, se tiene que la gestión de residuos peligrosos ocupa un lugar principal dentro de la gestión ambiental, debido a su impacto y a su alcance espacial y geográfico.

Los RPD son los materiales desechados de las viviendas que cumplen los criterios definidos para ser considerados como residuos peligrosos, y aunque en la actualidad no están explícitamente contemplados en la normativa, tienen las mismas características que los residuos peligrosos industriales y por tanto no deberían manejarse de manera conjunta con los residuos sólidos considerados como ordinarios o convencionales.

Este documento presenta de forma estructurada diferentes alternativas de gestión para estas fracciones de residuos, considerando para ello el análisis del marco normativo aplicable a la gestión de los residuos peligrosos de origen residencial y la evaluación de varias opciones técnicas y tecnológicas aplicadas en los diferentes componentes del sistema (actividades de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los mismos).

El producto obtenido de este proyecto, se constituye en una herramienta de divulgación, socialización y capacitación para la comunidad académica y la ciudadanía en general, para lograr la gestión responsable de los RPD.

## **1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En Medellín y en el país existe un desconocimiento generalizado acerca del manejo y la disposición adecuada que debe realizarse con los residuos peligrosos domiciliarios - RPD, evidenciándose ello en la problemática actual en las actividades de recolección, transporte, aprovechamiento, valorización y la disposición final (rellenos sanitarios) a través de los impactos ambientales generados en cada uno de los mismos y las limitaciones operativas que ello conlleva.

Por lo anterior, se concibe la importancia de implementar instrumentos y procedimientos para una gestión adecuada de estos residuos, ya que numerosos productos de uso doméstico, una vez utilizados, o al concluir su vida útil se convierten en residuos peligrosos (por su composición o características), requiriéndose establecer como efectuar manipulación, tratamiento y disposición final ya que los mismos pueden acarrear los más diversos impactos ambientales, con sus consecuentes perjuicios a la salud humana y al ambiente.

Posiblemente no se logra dimensionar el problema desde los hogares, porque no se encuentra o percibe la magnitud del problema al ser proyectada en el tiempo, pero el contexto es que esta clase de residuos representa un problema complejo de resolver para los municipios, ya que las tecnologías de tratamiento, reciclado o disposición final segura son costosas, requieren de capacitación a los generadores y están acompañadas de actividades complementarias dentro de la gestión integral de los residuos.

Es imprescindible la pronta expedición de normativa nacional específica, que permita tener funcionalidad en la implementación de alternativas para la gestión de los residuos peligrosos domiciliarios, y con ello dar solución definitiva a este problema.

## 2 JUSTIFICACIÓN

Una (1) tonelada métrica de residuos domiciliarios es lo que genera aproximadamente al año una familia de cuatro (4) miembros en la ciudad de Medellín, contando con una estimación de PPC de 0,70 kg/hab./día; dentro de esta estimación están incluidos los residuos peligrosos los cuales representan cerca del 1,0% en peso del total, esto significa una generación de diez (10) Kilos anuales, lo cual a pesar de representar una cantidad baja con respecto a la totalidad de los residuos domiciliarios, puede ocasionar problemas de salud y ambientales de gran magnitud y pasivos ambientales de difícil gestión, por lo que existe un consenso a nivel internacional de que su gestión debería diferenciarse de la del resto de los residuos.

En los últimos años, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), las pilas y baterías y los productos de limpieza y desinfección, entre otros, han suscitado nuevas preocupaciones con respecto a la gestión de los residuos peligrosos domiciliarios. Es desde la fuente de generación donde se reflejan los posibles problemas de contaminación ambiental que se generan por la inadecuada gestión de este tipo de residuos, creando entonces la necesidad de buscar alternativas que minimicen los impactos ambientales.

Este tema es desconocido por la mayoría de los generadores, poco estudiado por las autoridades ambientales competentes (ambientales, salud, transporte, agricultura) y con pocos desarrollos conceptuales y escasas aplicaciones en nuestro país, es por todo lo anterior que se considera fundamental una gestión articulada y eficiente de los residuos peligrosos domiciliarios (RPD) en la ciudad de Medellín, debido al costo ambiental y a los potenciales daños a la salud pública que se asocian con los riesgos e impactos que se han evidenciado en la prestación del servicio de aseo.

Existen pocos estudios que cuantifiquen y califiquen su presencia, siendo además la misma sumamente variable. En la ciudad de Medellín, la Alcaldía Municipal adelanta el proyecto de “Estudios sobre los residuos peligrosos en la ciudad de Medellín”, en este se contempla el manejo y disposición final de los residuos peligrosos sin profundizar en el tema de los domiciliarios, es por esto entonces que se busca analizar alternativas propuestas y experiencias exitosas a nivel nacional e internacional y que permita su aplicación en la ciudad de Medellín.

Conociendo el problema que estos residuos representan para la salud y el ambiente, se parte entonces de la premisa que la solución integral debe ser un

punto básico en la gestión ambiental municipal, es decir, se debe incluir a cada uno de los actores involucrados en el problema (hogares, las empresas prestadoras del servicio público de aseo y las autoridades ambientales competentes) con el fin de lograr una solución desde la fuente.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Proponer alternativas de gestión para los residuos peligrosos domiciliarios.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la normativa nacional e internacional aplicable a la gestión de residuos peligrosos domiciliarios.
- Seleccionar alternativas aplicadas a la gestión de residuos peligrosos domiciliarios.
- Determinar las alternativas viables técnica y económicamente para la gestión de residuos peligrosos domiciliarios en el municipio de Medellín.

## 4 MARCO TEÓRICO

### 4.1 CONCEPTOS BÁSICOS

#### 4.1.1 Residuos sólidos.

Existen diferentes definiciones de residuos, todo ello debido a que se presentan dificultades para llegar a una definición general, toda vez que algunas personas ven un residuo y otras ven un potencial de materia prima secundaria.

Una de las definiciones de mayor uso se encuentra establecida en el artículo 1 del Decreto MMA 1713 de 2002, la cual dice que *“Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.”*

Esta a su vez fue adicionada mediante el artículo 1 del Decreto 838 de 2005: *“Residuo sólido o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.*

*Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos, aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles”.*

Estos residuos sólidos son susceptibles o no de aprovechamiento o transformación para darle otra utilidad o uso directo. El origen de estos residuos se debe a las diferentes actividades que se realizan día a día, pero la mayor parte de ellos es generada en las ciudades, más concretamente en los domicilios donde se producen los llamados residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas en casas y edificios públicos como los colegios, oficinas, la demolición y reparación de edificios.

#### 4.1.2 Definición de residuos peligrosos domiciliarios (RPD)

Los residuos peligrosos de origen doméstico son aquellos residuos que tienen alguna característica de peligrosidad, las cuales se definieron en el Decreto MAVDT 4741 de 2005, pero que, por ser generados en las viviendas, no están explícitamente dentro de los alcances dados por la normativa de residuos peligrosos y deben ser gestionados de manera diferenciada<sup>1</sup>.

FOTOGRAFÍA 1. RESIDUOS PELIGROSOS EN EL HOGAR



Fuente: <http://rinconmariaycristina.blogspot.com/>

En la Tabla 1 se listan algunos componentes definidos como residuos peligrosos domiciliarios.

---

<sup>1</sup> Estrategia Nacional para la Gestión Sustentable de Residuos Peligrosos de Origen Doméstico

**Tabla 1. TIPO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS DE UNA CASA<sup>2</sup>**

FUENTE	TIPO DE RESIDUOS
Baño y cocina	Envases que contenían o contienen restos de limpiadores domésticos (compuestos de amonio, cloro y compuestos nitrogenados y fosforados)
	Envases con restos farmacéuticos
	Envases con (y) restos de limpiadores corporales (champú), bálsamos, jabones)
	Limpiadores
	Restos de compuestos farmacéuticos (tabletas, píldoras)
	Soluciones para el pelo
Residuos de limpiezas	Desinfectantes
	Blanqueadores en base a cloro
	Removedor de cutícula y esmalte (en base a acetona)
	Limpiadores de metal
Otros	Baterías y pilas
	Detectores de humo
	Rollos fotográficos
	Envases de aerosoles
	Mercurio desde termómetros
	Adhesivos
Garaje	Limpiadores para automóviles
	Aceites
	Solventes
	Anti refrigerante
	Pinturas
	Aditivos y aceites para automóviles
Residuos del jardín	Herbicidas
	Insecticidas
	Sustancias para el control de ratas, moscas, etc.
	Fumigantes

#### 4.1.3 Clasificación de los Residuos o Desechos Peligrosos Domiciliarios Según El Decreto 4741 Del 12/30/05

- Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos
- Y4 Plaguicidas en desuso, sus envases o empaques y los embalajes que se hayan contaminado con plaguicidas.
- Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- Y31 Baterías usadas plomo-ácido
- Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices
- Y46 Desechos recogidos en los hogares
- Y47 Residuos resultantes de la incineración de desechos de los hogares

<sup>2</sup> ROMEGIALLI MÁRQUEZ, Fernando. Manejo seguro de residuos peligrosos, Universidad de Concepción, Departamento de Ingeniería Química. Concepción. Chile.

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

## **4.2 MARCO NORMATIVO**

### **4.2.1 Marco Normativo Nacional**

- **Leyes**

***Ley 23 de 1973<sup>3</sup>. Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.***

***Decreto 2811 de 1974<sup>4</sup>, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Ambiente.***

*Art. 36. Disposición final o procesamiento. Evitar el deterioro del ambiente, Reutilizar sus componentes, Producir nuevos bienes, Restaurar o mejorar los suelos.*

*Art. 38. Obligación de quien los produce. Por razón del volumen o la calidad de los residuos, las basuras, desechos o desperdicios, se podrá imponer a quien los produce la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso.*

- ***Ley 09 de 1979<sup>5</sup>, Por la cual se dictan medidas sanitarias***

*Art. 31. Quienes produzcan basuras con características especiales, en los términos que señale el Ministerio de Salud, serán responsables de su recolección, transporte y disposición final.*

*Artículo 35. Se prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios y, en general, de desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos.*

- ***Ley 142 de 1994<sup>6</sup>, Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones***

---

3 COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 23 (19, Diciembre, 1973). Bogotá D.C. 1993.

4 COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 2811 (18, Diciembre, 1974). Bogotá D.C. 1974.

5 COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 09 (24, Enero, 1979). Por el cual se dictan medidas sanitarias. Diario Oficial. Bogotá D.C. 1979.

6 COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 142 (11, Julio, 1994). Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá D.C. 1994.

14.24. *Servicio público domiciliario de aseo. Es el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos.*

- **Ley 253 de 1996<sup>7</sup>, Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989.**

- **Ley 430 de 1998<sup>8</sup>, Nota de vigencia: Ley parcialmente derogada por la Ley 1252 de 2008. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los Desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.**

*Artículo 1. Objeto. La presente ley tendrá como objeto, regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos, así mismo regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera técnica y científica la introducción de estos residuos, regula las sanciones en la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de esta ley y se permite la utilización de los aceites lubricantes de desechos, con el fin de producir energía eléctrica.*

- **Ley 632 de 2000<sup>9</sup>, Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.**

*Artículo 1. El numeral 24 del artículo 14 de la Ley 142 de 1994, quedará así:*

*14.24 Servicio Público de Aseo. Es el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos.*

*Artículo 9. Esquemas de prestación del servicio público domiciliario de aseo. Para la prestación de las actividades de recolección y transporte de los residuos ordinarios de grandes generadores, así como las de reciclaje, tratamiento, aprovechamiento, disposición*

---

<sup>7</sup> COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 253 (09, Enero, 1996). Bogotá D.C. 1994.

<sup>8</sup> COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 430 (16, Enero, 1998). Bogotá D.C. 1998.

<sup>9</sup> COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 632 (29, Diciembre, 2000). Bogotá D.C. 2000.

*final de los residuos y operación comercial, los municipios y distritos, responsables de asegurar su prestación, podrán aplicar el esquema de la libre competencia y concurrencia de prestadores del servicio, en los términos y condiciones que establezca el Gobierno Nacional.*

- **Ley 1252 de 2008<sup>10</sup>, Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.**

*Artículo 1. OBJETO. La presente ley tendrá como objeto regular, dentro del marco de la gestión integral y velando por la protección de la salud humana y el ambiente, todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando por políticas de producción más limpia; proveyendo la disposición adecuada de los residuos peligrosos generados dentro del territorio nacional, así como la eliminación responsable de las existencias de estos dentro del país. Así mismo, se regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera eficaz la introducción de estos residuos y se amplían las sanciones que trae la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de la presente.*

- **Ley 1333 de 2009<sup>11</sup>, Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.**

- **Decretos**

- **Decreto 2676 de 2000<sup>12</sup>, Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.**

*Artículo 1. Objeto. El presente decreto tiene por objeto reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.*

- **Decreto 1609 de 2002<sup>13</sup>, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.**

---

<sup>10</sup> COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, ley 1252 (27, Noviembre 2008). Bogotá D.C. 2008.

<sup>11</sup> COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 1333 (21, Julio 2009). Bogotá D.C. 2009.

<sup>12</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 2676 (22, Diciembre, 2000). Bogotá D.C. 2000.

Artículo 1. Objetivo. El presente decreto tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.

- **Decreto 1669 de 2002<sup>14</sup>, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000.** Modifica los artículos: 2, 4, 5, 6, 7,13 del Decreto 2676 de 2000
- **Decreto 1713 de 2002<sup>15</sup> "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos". Modificado por el Decreto Nacional 838 de 2005**
- **Decreto 4741 de 2005<sup>16</sup>, Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.**
- 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.
- **Decreto 1443 de 2004<sup>17</sup>, Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y**

---

<sup>13</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 1609 (31, Julio, 2002). Bogotá D.C. 2002.

<sup>14</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 1669 (02, Agosto, 2002). Bogotá D.C. 2002.

<sup>15</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 1713 (06, Agosto, 2002). Bogotá D.C. 2002.

<sup>16</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 4741 (30, Diciembre, 2005). Bogotá D.C. 2005.

<sup>17</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 1443 (07, Mayo, 2004). Bogotá D.C. 2004.

**desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.**

- **Resoluciones**

- **Resolución 2309 de 1986<sup>18</sup>, Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4a. del Libro 1 del Decreto Ley N. 2811 de 1974 y de los Títulos I, III y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales.**

Artículo 11. Manejo de residuos especiales. En el manejo de residuos especiales quedan comprendidas las siguientes actividades: generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, separación y disposición final.

- **Resolución 1402 de 2006<sup>19</sup>, Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.**

Artículo 1. Ninguna persona natural o jurídica podrá introducir al territorio nacional residuos nucleares.

Artículo 2. Ninguna persona natural o jurídica podrá introducir al territorio nacional desechos tóxicos.

Artículo 3. Ninguna persona natural o jurídica podrá introducir al territorio nacional residuos o desechos peligrosos si no cumple con lo consagrado en el Convenio de Basilea, Ley 253 de 1996, Ley 430 de 1998, Ley 99 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias. En consecuencia, cualquier movimiento transfronterizo de residuos o desechos peligrosos, deberá dar cumplimiento a lo establecido en las mencionadas disposiciones.

Artículo 4. De conformidad con la Ley 430 del 16 de enero de 1998, es obligación y responsabilidad de los generadores identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia cualquiera de las alternativas establecidas en el artículo 7 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005. La autoridad ambiental podrá exigir la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos, cuando lo estime conveniente o necesario

- **Resolución 0371 de 2009, Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos<sup>20</sup>.**

---

<sup>18</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD, Resolución 2309 (24, Febrero, 1986). Bogotá D.C. 1986.

<sup>19</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 1402 (17, Julio, 2006). Bogotá D.C. 2006.

<sup>20</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 0371 (26, Febrero, 2009). Bogotá D.C. 2009.

Involucra los consumidores o usuarios finales de medicamentos, en la gestión de devolución pos consumo, como generadores de residuos peligrosos domiciliarios.

Artículo 5. De los consumidores o usuarios finales. Los usuarios o consumidores finales de fármacos o medicamentos deberán:

Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por el fabricante o importador del fármaco o medicamento en la etiqueta del producto.

Retornar o entregar los fármacos o medicamentos vencidos a que hace referencia la presente resolución, al mecanismo de devolución que el fabricante o importador haya establecido.

**Resolución 1297 de 2010, Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se adoptan otras disposiciones<sup>21</sup>.**

Artículo 16. Obligaciones de los consumidores. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de los Residuos de Pilas y/o Acumuladores, son obligaciones de los consumidores las siguientes:

Retornar o entregar los residuos de pilas y/o acumuladores a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores.

b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de pilas y/o acumuladores.

c) Separar los residuos de pilas y/o acumuladores de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.

- **Resolución 1512 de 2010, Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones<sup>22</sup>.**

Artículo 15. Obligaciones de los consumidores. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, son obligaciones de los consumidores las siguientes:

Retornar o entregar los residuos de computadores y/o periféricos a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores;

---

<sup>21</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 1297 (08, Julio, 2010). Bogotá D.C. 2010.

<sup>22</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 1512 (05, Agosto, 2010). Bogotá D.C. 2010.

Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de computadores y/o periféricos;  
Separar los residuos de computadores y/o periféricos de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes

- **Resolución 1511 de 2010<sup>23</sup>, Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones.**

Artículo 16. Obligaciones de los consumidores. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas, son obligaciones de los consumidores las siguientes:

Retornar o entregar los residuos de bombillas a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores;

b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de bombillas;

c) Separar los residuos de bombillas de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.

- **Resolución 0222 de 2011<sup>24</sup>, Por el cual se establecen requisitos para la gestión ambiental integral de equipos y desechos, que consisten, contienen o están contaminados con bifenilos policlorados (PCB).**

#### 4.2.2 Marco Normativo Internacional

- **Ley 5 de 2003<sup>25</sup>, de Residuos de la Comunidad de Madrid.**

La Constitución Española, en su artículo 45, reconoce el derecho de todos los españoles a disfrutar de un ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, estableciendo el correlativo deber de conservarlo. Asimismo, en su apartado segundo, encomienda a las Administraciones Públicas la función de velar por el uso racional de los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el ambiente. Por otra parte, la Unión Europea, en materia de ambiente, y concretamente en su política de residuos, a través de la Directiva comunitaria 91/156/CEE, del Consejo, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva

---

<sup>23</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 1511, (05, Agosto, 2010). Bogotá D.C. 2010.

<sup>24</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Resolución 0222, (15, Diciembre, 2011). Bogotá D.C. 2011.

<sup>25</sup> MADRID, Ley 05 de residuos de la comunidad de Madrid, (20, marzo, 2003).

75/442/CEE, del Consejo, de 15 de julio de 1975, incorpora a esta política la concepción única, estableciendo una norma común para todo tipo de residuos, sin perjuicio de que en determinados casos sea necesaria una regulación específica debido a las características especiales de ciertos residuos.

- **Ley 22 de 2011<sup>26</sup>, de residuos y suelos contaminados, España**  
Artículo 19. Residuos domésticos peligrosos.  
A las fracciones separadas de residuos peligrosos generados en los hogares no les serán de aplicación las obligaciones derivadas de su consideración como residuos peligrosos hasta que no sean aceptadas por una entidad o empresa registrada para su recogida o tratamiento.
- **REGLAMENTO DE LA LGEEPA en materia de residuos peligrosos<sup>27</sup>. (D.O.F. 25 de noviembre de 1988). México.**  
Artículo 1.- El presente reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en lo que se refiere a residuos peligrosos.
- **Ley 259164 de 2004. Argentina<sup>28</sup>**  
El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc. sancionan con fuerza de Ley: Gestión integral de residuos domiciliarios.

Establézcanse presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación inter jurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.

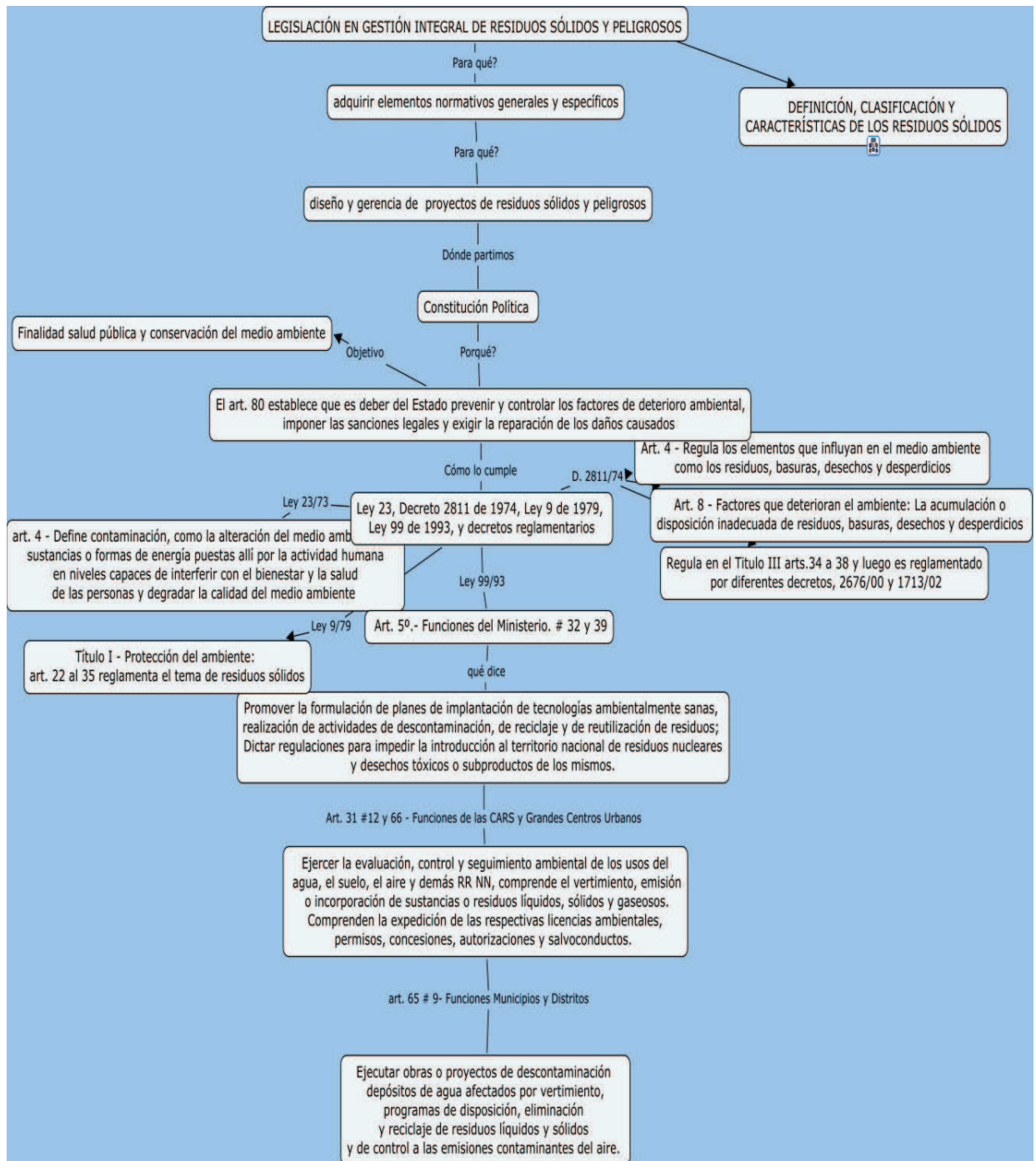
---

<sup>26</sup> ESPAÑA, JEFATURA DE ESTADO, ley 22 (28, Julio, 2011), de residuos y suelos contaminados, Madrid, 2011.

<sup>27</sup> MEXICO D.F., PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA, Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos, (25, Noviembre, 1988), México D.F.

<sup>28</sup> ARGENTINA, Ley 25.916, (Agosto, 2004), gestión de residuos domiciliarios, Boletín oficial N° 30479 del 07-09-2004

## Ilustración 1. SÍNTESIS MARCO NORMATIVO NACIONAL



Fuente: Modulo de Legislación y Regulación para los Residuos Sólidos y Peligrosos - Especialización en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos- CURULES 2011

## **5 SITUACIÓN ACTUAL Y ESTADO DEL ARTE**

Durante los últimos años, el Gobierno Nacional Colombiano ha logrado grandes avances en materia de reglamentación y regulación de los sistemas de aseo y disposición final de residuos sólidos, buscando con ello una visión integral de la prestación del servicio público y la minimización de los impactos generados al ambiente y a la salud de la población.

La Ley 142 de 1994, definió el marco de la prestación del servicio público de aseo y con su desarrollo la realidad de la prestación del servicio en el país ha evolucionado significativamente y han surgido nuevos retos para la consolidación de la política sectorial la cual se fundamenta en la gestión integral.

De acuerdo con información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD,<sup>29</sup> diariamente se generan en el país cerca de 30.886 toneladas de residuos, de las cuales el 92,54% en peso (equivalentes a 28.580 toneladas) se disponen en sistemas de relleno sanitario o plantas integrales de tratamiento de residuos sólidos y el 7.46 % (equivalentes a 2.305 toneladas) en sitios inadecuados como botaderos a cielo abierto, quema, cuerpos de agua o entierros.

El departamento de Antioquia cuenta con 125 municipios, los cuales producen diariamente en promedio 4.807 toneladas de residuos sólidos, incluyendo a Medellín que genera aproximadamente 1.392 toneladas diarias y que son transportados al relleno sanitario “Parque Ambiental La Pradera”, que a su vez recibe los residuos sólidos de 14 municipios más. Igualmente se tiene en servicio el relleno sanitario “Centro Industrial del Sur El Guacal” que presta sus servicios al municipio de Envigado y otros municipios del sur.

### **5.1 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DOMICILIARIOS**

Actualmente son pocos los estudios a nivel nacional a cerca de la generación, manejo y disposición final de residuos peligroso domiciliarios (RPD), aunque es importante mencionar los adelantos en el tema que ha tenido la Alcaldía de Medellín, todo con el ánimo de proponer posibles soluciones a un argumento que aún le es ajeno tanto a los generadores como a las autoridades ambientales competentes y a las empresas prestadoras del servicio público de aseo.

No obstante, existe un vacío normativo, toda vez que los estudios realizados se siguen centrando principalmente en los grandes generadores, para los cuales

---

<sup>29</sup> COLOMBIA. Situación de la Disposición Final de residuos sólidos en Colombia 2008 – SSPD

incluso existe normativa que regule su gestión. Es por esto entonces, que se halla una marcada tendencia a generar posibles soluciones tanto a los pequeños como a medianos generadores y así mismo intentar soluciones de diversa naturaleza para lograr una gestión ambientalmente adecuada de este tipo de residuos.

Así es que la mayoría de las iniciativas emprendidas por las administraciones municipales, especialmente en las instituciones educativas, están orientadas a prácticas que tienden a disminuir la peligrosidad de los residuos para la salud de las personas y proteger el ambiente. Estas iniciativas se han visto complementadas por intensas campañas de sensibilización destinadas a informar a la comunidad y lograr su adhesión. Algunos municipios utilizan los programas radiales y televisivos locales pero también diversos medios vinculados a las costumbres del lugar.

También se registra la formación de jóvenes y adolescentes como promotores ambientales para difundir las campañas de separación y recolección diferenciada. En este sentido, la conformación de clubes ecológicos en el ámbito local e institucional ha fomentado la participación de los jóvenes y facilitado la difusión de la temática<sup>30</sup>.

Podemos diferenciar las experiencias según las etapas de la gestión y los diversos tipos de residuos que se generan. En la etapa destinada a recoger en forma selectiva este tipo de residuos, existen diversas experiencias dentro de las que se encuentran la recolección selectiva o diferenciada con determinación de días específicos y vehículos especiales. También, los llamados puntos ecológicos, ubicados en distintos puntos de la ciudad.

Cada una de estas actividades están direccionadas especialmente por los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales – PGIRS y establecidos mediante el Decreto 1713 de 2002 y la Gestión Integral de Residuos Sólidos Institucionales, aunque que se ha hecho más énfasis en el reciclaje, por considerarse en algunos casos como una actividad lucrativa para algunas familias que tienen esta actividad como su sustento diario y para grandes empresas en las cuales la actividad se convirtió en un negocio lucrativo, quedando entonces en un segundo plano la gestión de residuos peligrosos domiciliarios (RPD)<sup>31</sup>.

De acuerdo a lo establecido por la normativa nacional vigente y como una medida de prevención, minimización y control encaminada hacia una gestión ambientalmente adecuada, en Antioquia se han venido desarrollando por parte algunas empresas de gestión externa de residuos, programas de gestión de devolución pos consumo donde se incluyen estrategias de sensibilización,

---

<sup>30</sup> ALCALDIA DE MEDELLÍN. Proyecto base para la gestión de residuos sólidos peligroso. 2012

<sup>31</sup> JARAMILLO, F. A., 2004., Lineamientos para el manejo integrado de residuos peligrosos en el sector de la industria química para la construcción de obras civiles, universidad de Antioquia, facultad de ingeniería, Medellín, Antioquia.

educación, promoción y comunicación, así como las operaciones relacionadas con la recolección, transporte, almacenamiento y tratamiento de residuos como medicamentos vencidos, pilas, baterías y luminarias.

Ahora, aunque la normativa relacionada con esta gestión no está dirigida al sector domiciliario sino a productores o importadores, involucra los hogares en un modo participativo y hace que estos programas sean experiencias pioneras en el manejo de residuos peligrosos domiciliarios.

## 6 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ASOCIADA

Dentro de los residuos peligrosos generados en los hogares se pueden encontrar los infecciosos, las sustancias tóxicas y los envases que las contienen, los cuales son descartados una vez que su contenido se ha agotado y por último hay una serie de residuos domiciliarios que se transforman en peligrosos por su inadecuada manipulación y disposición final; citando como ejemplo la quema de plásticos que genera una serie de sustancias tóxicas y persistentes (dioxinas y furanos) en el ambiente, las cuales la Organización Mundial de la Salud – OMS ha catalogado como cancerígenas.

La contaminación del ambiente no sólo es causada por la fabricación de sustancias y productos, sino también por su uso; muchos productos de uso frecuente en el hogar contienen sustancias químicas que cuando son arrojadas como residuos sólidos urbanos (RSU) contribuyen a la contaminación del ambiente y de las reservas de agua potable.

Se calcula que una población de 100.000 habitantes vierte mensualmente al sistema de alcantarillado 3,75 toneladas de diversos productos de limpieza y 3,4 toneladas de aceites de motores y de otros productos. Estas cifras no incluyen las grandes cantidades que se entierran o arrojan sobre el terreno (patios, parques, jardines, orillas de carreteras, ríos y canales). Esta práctica afecta evidentemente la salud pública, pero se sigue actuando de tal forma debido al desconocimiento de que estos productos de uso común contienen sustancias químicas peligrosas.<sup>32</sup>

La emisión al ambiente de estas sustancias representa un serio riesgo para la vida; todo recién nacido ya posee en su cuerpo contaminantes presentes en el ambiente por la actividad del ser humano. La contaminación continua, cotidiana, callada es mucho más grave que la que en ocasiones salpica las páginas de los diarios. Los accidentes de superpetroleros (Exxon Valdex, Mar Egeo, Prestige), de plantas industriales (Planta de producción de insecticidas de la multinacional Unión Carbide en Bophal, India), se quedan pequeños al compararlos con las cantidades de contaminantes que se vierten anualmente en todo el mundo.<sup>33</sup>

Cada sustancia afecta de una manera determinada al ser humano, muchas de ellas no se degradan, sino que persisten y se acumulan en el organismo, ocasionando irritaciones en los ojos y en otros tejidos sensibles, problemas respiratorios, daños en el sistema neurológico, en el sistema inmunológico, en el corazón y en los riñones, incluso en el desarrollo mental de los niños vienen a ser habituales, tanto como los tumores y el cáncer.

---

<sup>32</sup>SANTOS JIMENEZ, Eduardo. Problemática ambiental. [En línea]. [Disponible en: <http://www.ubp.edu.ar/2011>]. [Consultado: 15 Mar. 2012].

<sup>33</sup>VIDAS SOSTENIBLES. Problemática ambiental a nivel mundial. [En línea]. [Disponible en: <http://www.vidasostenible.org>]. [Consultado: 10 Mar. 2012]

El hogar medio puede acumular gran cantidad de productos con características de peligrosidad en áreas como el sótano, el garaje y los armarios.

Algunos de estos productos son:

- Amoniaco: Se encuentra en productos de limpieza, fotocopiadoras e impresoras láser. Provoca daños en ojos, aparato respiratorio y piel.
- Hipoclorito de Sodio (Lejía): Es muy corrosivo, puede provocar quemaduras o irritaciones en la piel, ojos y aparato respiratorio. Si se ingiere puede provocar edema pulmonar, vómitos y coma. Jamás se debe mezclar amoníaco y lejía, los humos que desprende la mezcla pueden ser mortales.
- Benceno: Procede del petróleo, podemos encontrarlo en fibras sintéticas, plásticos, decapantes y en el humo del tabaco. Provoca daños en el sistema nervioso, irritación en las vías respiratorias, puede atacar el sistema inmunitario y producir leucemia.
- Dióxido de Titanio: Se encuentra en algunas pinturas. El proceso de producción de este producto provoca contaminación de cuerpos de agua.
- Cadmio: Se utiliza en pinturas o como protector contra el óxido. Es un metal tóxico.
- CFC (clorofluocarbonos): Se encuentran en aerosoles y como refrigerantes. Destruyen la capa de ozono.
- Cloro: Se usa como blanqueador de papel. Pueden desprender toxinas que contaminan agua y aire.
- Compuestos orgánicos volátiles: Se encuentran en disolventes, pinturas o barnices. Son depresivos, provocan vértigos y pueden ser cancerígenos.
- Compuestos organoclorados: Se encuentran en plásticos, pinturas y disolventes. Pueden provocar aturdimientos, náuseas y vértigos.

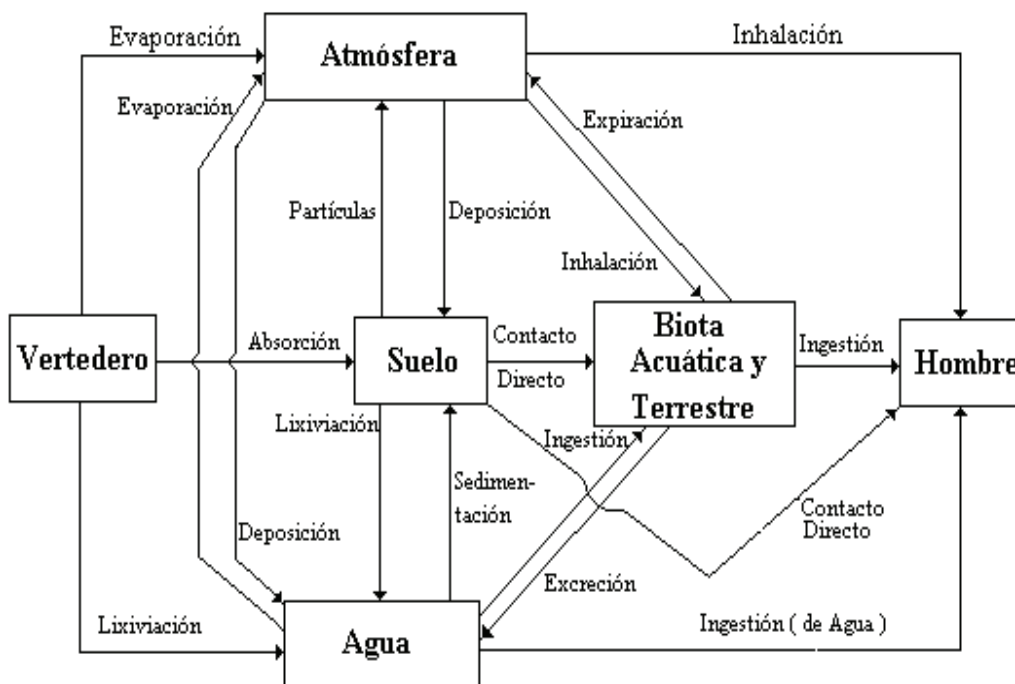
El riesgo asociado a un residuo peligroso se refiere a la probabilidad de que se produzcan efectos adversos en la salud humana, el ecosistema, los compartimientos ambientales o los bienes, en función de la exposición directa a dichos residuos o a la contaminación generada por las actividades de manejo de los mismos. Por lo tanto el nivel de riesgo será una función de la peligrosidad del residuo y del tipo, magnitud, duración y ruta de la exposición<sup>34</sup>.

A continuación se enuncian algunas rutas potenciales de contaminación al ambiente resumidos en la figura Ilustración 2. RUTAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, SUS FUENTES Y DISPOSICIÓN, Y POTENCIAL DE EXPOSICIÓN HUMANA.

---

<sup>34</sup> MARTINEZ, Javier. Guía para la gestión integral de residuos peligrosos, Fundamentos, Centro coordinador del convenio de Basilea para América latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay, 2005, 164 p.

**Ilustración 2. RUTAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, SUS FUENTES Y DISPOSICIÓN, Y POTENCIAL DE EXPOSICIÓN HUMANA**



Fuente: manejo seguro de residuos peligrosos (Concepción Chile).

## 6.1 PROBLEMAS AMBIENTALES POR EL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS<sup>35</sup>.

El ambiente natural es proveedor de materias primas para la manufactura de la mayor parte de los productos que consumimos, pero al mismo tiempo se convierte en el receptor de los desechos producidos por las actividades propias del ser humano.

El inadecuado manejo de los Residuos Peligrosos que generamos produce una gran cantidad de impactos ambientales, los cuales los podemos resumir de la siguiente forma.

<sup>35</sup> CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO Plan departamental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos. CRQ. 2011.

### **6.1.1 Impactos para la Salud**

El inadecuado manejo de los residuos origina proliferación de vectores, como roedores, algunas aves e insectos transmisores de enfermedades.

### **6.1.2 Impactos sobre la Seguridad Personal**

Están asociados a la posibilidad de explosiones y/o fuegos incontrolados. Para las personas involucradas en la recuperación y el reciclaje, puede ocasionarles pinchazos, quemaduras con residuos irritantes y aun peor causar infecciones de cualquier índole.

**FOTOGRAFÍA 2. MANIPULACIÓN DE RESIDUOS**



Fuente: tomada de <http://www.tribunadigital.com.ar/v3/?p=nota&id=27883>

### 6.1.3 Contaminación del Aire

Los problemas que más se presentan en contaminación atmosférica están relacionados con los malos olores, gases y material particulado generados por quemas.

FOTOGRAFÍA 3. CONTAMINACIÓN DEL AIRE



*Fuente: tomado de <http://juanlinaresruiz.blogspot.com/2011/10/el-reciclaje-de-los-residuos-solidos.html>*

### 6.1.4 Contaminación de aguas subterráneas

Las características del ambiente bajo la superficie tienen una gran influencia sobre el transporte acuoso de los contaminantes químicos y microorganismos en los lugares de depósitos de residuos denominados como Rellenos Sanitarios, Mono rellenos y Celdas de Seguridad.

Existen tanto una zona saturada (denominada como vadosa) como no-saturada bajo la superficie de disposición de residuos. En zona no-saturada el agua se mueve en forma vertical por fenómenos de gradiente gravitacional y difusión hasta que encuentra el agua subterránea donde se mueve en forma horizontal y vertical por fenómenos de advección y difusión.

### 6.1.5 Contaminación de aguas superficiales

Los cuerpos de aguas superficiales cercanos a lugares de disposición de residuos pueden recibir residuos peligrosos directamente de los vertimientos. También las aguas subterráneas pueden ser fuentes de contaminantes a las aguas superficiales. Las condiciones aeróbicas de las aguas superficiales, pueden facilitar la degradación biológica y química de los compuestos orgánicos, mientras que la volatilización será más pronunciada en aguas superficiales que en aguas subterráneas. Existe preocupación acerca de la posible bioacumulación y toxicidad de algunos residuos en bajas concentraciones sobre los peces de la biota acuática.

#### FOTOGRAFÍA 4. CONTAMINACIÓN EXCESIVA DEL RECURSO HÍDRICO



*Fuente: Publicado por Víctor Hugo Cardozo en 16:13 (disponible en <http://www.geografiadeprimero.blogspot.com/>)*

### 6.1.6 Contaminación del suelo<sup>36</sup>

Este es el recurso que directamente se ve afectado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, ya que el ser humano a dispuesto en él a través de los años, los residuos sólidos generados.

<sup>36</sup> ENVIASEO. Contaminación del suelo. [En línea]. [Disponible en: [www.enviaseo.gov.co/2011](http://www.enviaseo.gov.co/2011)]. [Consultado: 23 Feb. 2012]

Su contaminación ocurre a través de diferentes elementos como son los lixiviados, que se filtran a través del suelo, afectando la productividad del mismo y acabando con la micro fauna que habita en él (lombrices, bacterias, hongos, musgos, entre otros), lo cual lleva a la pérdida de productividad del suelo, aportando así a incrementar el proceso de desertificación del mismo.

#### **FOTOGRAFÍA 5. RELLENO SANITARIO (CONTAMINACIÓN DE SUELOS)**



Fuente: <http://www.arqhys.com>

#### **6.1.7 Otros mecanismos de contaminación**

Los compuestos orgánicos con altas presiones de vapor,  $P_v$ , tendrán una gran tendencia a escapar a la atmósfera en lugares de disposición. Los incendios y el viento son factores que incrementan la migración de compuestos volátiles hacia la atmósfera. La dispersión por efecto del viento también es un agente potencial de contaminación, afectando los seres humanos a través de la inhalación.

Ciertos residuos sólidos, como el asbesto por ejemplo, es especialmente susceptible de ser dispersado por el viento. La movilización de suelos contaminados también puede presentar un problema en particular, en sitios manejados inadecuadamente o en lugares con movimientos de vehículos pesados.

La vegetación que crece en lugares cercanos a los sitios de disposición de residuos, sorberán (adsorción y absorción) sustancias químicas peligrosas a través de las raíces u otras partes de la planta, y podrán transportarlos a las partes superiores de la planta. El depósito de partículas de suelos contaminados en la superficie de las partes, especialmente estomas de las hojas, de las plantas es otra vía de exposición potencial particularmente en la vecindad de sitios de manejo de residuos.

## 7 DIAGNÓSTICO

Dado que el manejo de los residuos peligrosos de origen domiciliario en el ámbito nacional se ha realizado de forma conjunta con los residuos ordinarios, en la actualidad no se cuenta con información detallada que permita estructurar un diagnóstico específico para los residuos peligrosos generados en las viviendas.

Sin embargo, en la proposición de estrategias puede tomarse como referencia la caracterización de residuos de otras partes del mundo con el fin de estimar la cantidad producida en nuestro territorio.

La

Tabla 2. PARTICIPACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS RESIDUOS ORDINARIOS) muestra los porcentajes de participación de los residuos peligrosos residenciales sobre el total de los residuos ordinarios para diferentes ciudades.

**Tabla 2. PARTICIPACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS RESIDUOS ORDINARIOS**

País	Porcentaje de residuos peligrosos en los residuos ordinarios
Amman/Jordania	0,5 %
Mauritius	0,4 %
Bangkok	0,3 %
Potsdam/Alemania	0,4 %
Alemania (diferentes estados)	0,3 – 0,8 %
Bogotá (supuesto)	0,3%

**Fuente:** Plan maestro para el manejo integral de los residuos sólidos  
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – UESP

Se ha tomado además como referencia algunos estudios que se han venido realizando en Colombia a través de entidades prestadoras de servicios públicos y universidades entre otras entidades que han comprendido la importancia ambiental de identificar los impactos que los residuos están causando al ambiente y la salud humana.

En el año de 1992 se realizó un estudio que permitió la identificación de los generadores de residuos peligrosos en Colombia, su ubicación y contribución tanto en términos de cantidad como de peligrosidad, con la finalidad de establecer a partir del conocimiento del problema, una estrategia apropiada a las condiciones socio-económicas del país y considerando el riesgo asociado. (Fuente: Política

*ambiental para la Gestión Integral de residuos o Desechos Peligrosos. MAVDT. República de Colombia Abril de 2005).*

El sector domiciliario está compuesto por unidades residenciales y por locales comerciales con características que los certifican para ser manejados como residenciales y los principales residuos peligrosos generados allí se asocian con productos de limpieza y mantenimiento en el hogar (polvos abrasivos, limpiadores, etc.), cuidado personal (removedores, etc.) y productos misceláneos, entre otros.

La generación de estos residuos es cada vez mayor, gracias al desarrollo tecnológico y a la cultura del consumismo al que hemos sido sometidos por la saturación de productos y necesidades creadas.

Con la expedición de la Resolución 526 de 2004 por parte del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, los generadores de los sectores comerciales, institucionales e industriales deben implementar un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos PMIRS y declarar los residuos que generan ante la autoridad ambiental competente; no obstante no todas las generadoras han entregado dichos reportes a la autoridad ambiental e incluso no han comenzado a formular dicho plan, por lo que se hace necesario calcular la generación de residuos peligrosos a partir de datos teóricos.

Uno de los más recientes proyectos que se ha realizado en la ciudad Medellín sobre residuos sólidos corresponde al denominado *"El Estudio de Producción y Caracterización de Residuos Sólidos por Estratos Socio-Económicos de la ciudad de Medellín y sus Corregimientos"*<sup>37</sup> en abril de 2006, realizado por la Universidad de Medellín, contratada por Empresas Varias de Medellín – EEVVM ESP.

Este estudio determina el coeficiente de producción per cápita y la composición fisicoquímica de residuos sólidos generados por estrato socio-económico y corregimientos en el sector residencial urbano. Al mismo tiempo genera información relacionada con el manejo interno de los residuos sólidos que se está dando en las viviendas pertenecientes a cada estrato socio-económico y corregimientos del sector residencial urbano. Además sirve como fuente de información para actualizar el SIAM5 de Empresas Varias de Medellín en cuanto a caracterización de residuos.

En este estudio mencionado no se efectúa una caracterización y análisis específicos para los residuos peligrosos domiciliarios en Medellín, pero arroja información importante como base para la identificación de estrategias de gestión, alternativas técnicas y tecnológicas y plan de acción.

---

<sup>37</sup> EMPRESAS VARIAS DE MEDELLÍN. E.S.P (EPSA) "Estudio de Producción y Caracterización de Residuos Sólidos por Estratos Socio-Económicos de la ciudad de Medellín y sus Corregimientos"

Los resultados arrojados por el proyecto de generación de residuos sólidos domiciliarios en Medellín en el primer semestre del año 2006, se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 3. COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL SECTOR RESIDENCIAL DE MEDELLÍN, SEGÚN EVALUACIÓN DE 1006 MUESTRAS, MEDELLÍN MARZO DE 2006.**

TIPO DE RESIDUO		E1	E2	E3	E4	E5	E6	CORRG	PROM %	PROM %
<b>MATERIA ORGANICA</b>	R. Alimentos	64,52	59,92	66,42	64,97	55,14	53,54	53,94	62,03	64,82
	Poda y Jardín	0,00	1,50	2,68	3,18	7,14	12,98	0,24	2,79	
<b>PAPEL</b>	Recipiente Limpio	0,38	1,32	1,01	1,57	2,29	3,33	1,03	1,32	3,79
	Recipiente Contaminado	1,00	1,80	2,12	3,18	2,32	3,40	3,50	2,14	
	No Rec.	0,14	0,52	0,15	0,39	0,28	0,25	0,73	0,33	
<b>CARTON</b>	Recipiente Limpio	0,47	0,70	0,77	0,73	1,02	2,17	1,57	0,82	2,36
	Recipiente Contaminado	2,90	1,43	1,24	1,42	0,93	1,81	2,02	1,50	
	No Rec.	0,00	0,01	0,08	0,00	0,07	0,09	0,00	0,04	
<b>PLASTICO</b>	PET (1)	1,11	0,76	1,04	1,16	1,06	2,27	1,84	1,04	9,01
	PEAD (2)	2,30	3,46	2,49	2,07	2,68	2,22	4,59	2,83	
	PVC (3)	0,98	0,48	0,30	0,35	0,52	0,23	0,60	0,45	
	PEBD (4)	2,62	2,73	1,98	1,93	2,04	1,81	3,20	2,32	
	PP (5)	1,00	1,28	0,84	0,55	0,89	1,21	2,36	1,04	
	PS (6)	0,53	0,67	0,54	0,57	0,72	0,84	1,09	0,63	
	Otros plásticos (7)	0,85	0,75	0,58	0,30	0,51	0,76	2,18	0,69	
<b>VIDRIO</b>	Blanco	1,13	1,96	1,78	1,61	2,31	2,06	2,60	1,85	3,07
	Ámbar	0,67	0,77	0,70	0,41	0,83	1,20	0,60	0,72	
	Verde	0,00	0,00	0,11	1,01	0,25	0,14	0,72	0,20	
	Plano	0,00	0,04	0,02	0,20	0,07	0,08	0,00	0,05	
	Otros plásticos (7)	0,26	0,36	0,14	0,25	0,20	0,02	0,60	0,25	
<b>METALES</b>	Ferrosos	0,46	0,72	0,75	1,39	0,69	0,88	1,51	0,81	0,95
	No Ferrosos	0,05	0,17	0,07	0,09	0,31	0,04	0,60	0,14	
<b>TETRAPACK</b>		0,59	0,36	0,18	0,19	0,22	0,50	0,60	0,31	0,31
<b>TEXTILES</b>		4,39	3,01	2,52	0,90	0,80	0,54	1,57	2,42	2,42
<b>CAUCHO</b>		0,00	0,03	0,02	0,03	0,05	0,00	0,00	0,02	0,02
<b>CUERO</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	R. Pintura	0,30	0,10	0,43	0,45	0,07	0,16	0,00	0,26	1**
	Pesticidas	0,00	0,00	0,09	0,02	0,02	0,05	0,00	0,03	
	Biosanitarios	12,87	13,16	9,48	9,67	14,09	2,77	9,43	11,16	11,16**
	Ag. Limpieza	0,00	0,25	0,28	0,39	0,17	1,73	0,18	0,30	
	Misceláneos	0,06	0,52	0,39	0,41	0,18	0,53	0,79	0,41	
<b>OTROS</b>		0,41	1,21	0,80	0,61	2,14	2,39	1,89	1,06	1,09
<b>TOTAL con M.O</b>		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

Fuente: Estudio de Producción y Caracterización de Residuos Sólidos Generados en el Sector Residencial de la Ciudad de Medellín y sus cinco Corregimientos. Empresas varias de Medellín.

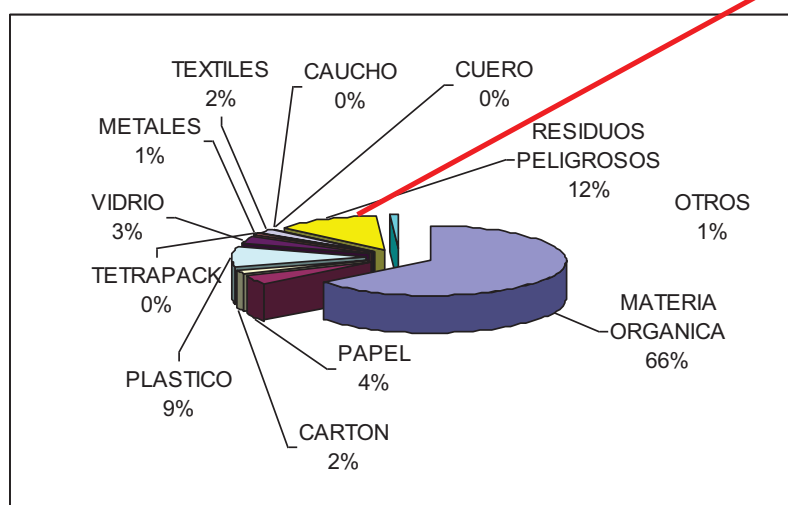
\* Valor correspondiente a la sumatoria de los % de residuos peligrosos de tipo químico

\*\* Valor correspondiente al % de residuos peligrosos de tipo biosanitario.

E: Estrato socioeconómico

Según los resultados arrojados por el estudio en mención el 64.82% del total de residuos sólidos en el área urbana de Medellín corresponden a materia orgánica y los residuos peligrosos conforman el 12 % del total de residuos domiciliarios, generando una línea de base importante para la implementación de medidas de mitigación ambiental.

**Ilustración 3. COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL SECTOR RESIDENCIAL DE MEDELLÍN, MARZO DE 2006**



Generación de residuos peligrosos domiciliarios (sector residencial) en Medellín

**Fuente:** Estudio de Producción y Caracterización de Residuos Sólidos Generados en el Sector Residencial de la Ciudad de Medellín y sus cinco Corregimientos. EEVVM ESP.

En la tabla 5 se presenta la producción per cápita del municipio de Medellín y su área metropolitana encontrando un mayor índice de generación de residuos en el municipio de Medellín (0,48 PPC)

**Tabla 4. PRODUCCIÓN PER CÁPITA DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN Y SUS CINCO CORREGIMIENTOS.**

<b>Municipio</b>	<b>PPC Municipal de residuos residenciales (Kg/hab-día)</b>
Barbosa	0,3
Bello	0,37
Caldas	0,33
Copacabana	0,41
Envigado	0,39
Girardota	0,31
Itagüí	0,37
La Estrella	0,33
Medellín	0,48
Sabaneta	0,43
<b>Valle de Aburrá</b>	<b>0,45</b>

*En:* [http://www.aredigital.gov.co/observatorio/Expedientes%20Municipales/Documentos%20tecnicos/PGIRS\\_Cartilla\\_resumen.pdf](http://www.aredigital.gov.co/observatorio/Expedientes%20Municipales/Documentos%20tecnicos/PGIRS_Cartilla_resumen.pdf)

## 8 ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y TECNOLÓGICAS.

En el convenio de Basilea los residuos domiciliarios son clasificados dentro de la **categoría de desechos que requieren una consideración especial** como - Y46 Desechos recogidos de los hogares.

Teniendo en cuenta esta clasificación y todas aquellas características antes mencionadas que les confiere un manejo especial, se presentan diferentes alternativas para gestionar dichos residuos de manera integral desde la prevención y reducción de la generación hasta la disposición final.

### 8.1 PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

La prevención en la generación de residuos peligrosos domiciliarios busca fundamentalmente reducir las cantidades de estos materiales por no producirlos o por utilizarlos para otros usos.

MÉTODOS APLICABLES	OBSERVACIONES
Educación y promoción orientada a la adecuada separación en la fuente de residuos domiciliarios.	Dirigida inicialmente a administraciones de propiedad horizontal y extendida posteriormente a propietarios e inquilinos de cada vivienda.
Educación y promoción orientada a la sustitución de productos con características de peligrosidad.	Requiere apoyo de entes gubernamentales y empresas productoras.

*Fuente: Autor*

### 8.2 APROVECHAMIENTO Y/O RECICLAJE

MÉTODOS APLICABLES	OBSERVACIONES
Aprovechamiento y/o reciclaje de baterías, luminarias, medicamentos vencidos y equipos eléctricos y electrónicos.	Se realiza mediante la participación en programas existentes de gestión de devolución pos consumo fundados en las exigencias normativas.

*Fuente: Autor*

### 8.3 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Es importante resaltar que para realizar una recolección selectiva de residuos peligrosos domiciliarios es completamente necesario contar con un sistema de tratamiento o disposición final adecuada y el transporte externo debe ser ejecutado solamente por empresas especializadas y con equipos que cumplan con las especificaciones de transporte de materiales peligrosos establecidas en la normativa vigente.

MÉTODOS APLICABLES	OBSERVACIONES
Recolección a domicilio	Requiere la intervención de un gestor externo especializado y autorizado para dicha actividad posterior a una separación selectiva adecuada de los residuos.
Puntos estacionarios de recepción	Esta alternativa se puede aplicar actualmente con los residuos que participan de los planes pos consumo donde los usuarios finales de las viviendas deben llevar sus residuos a lugares autorizados para la recolección, sin embargo, queda un porcentaje de residuos peligrosos que deben gestionarse por medio de otras alternativas.
Devolución a productores y/o distribuidores.	Requiere de la aceptación por parte de las compañías proveedoras de los productos y que estas a su vez tengan definida una alternativa para la disposición final.

*Fuente: Autor*

### 8.4 TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

El **tratamiento** de residuos consiste en un proceso de transformación cuyo objetivo es reducir el volumen y disminuir la peligrosidad.

Cada proceso de tratamiento producirá otros residuos –emisiones atmosféricas, efluentes y residuos sólidos- que requerirán una gestión especial en función de sus características.

La **disposición final de los residuos** tiene como objetivo el confinamiento de los mismos, minimizando las liberaciones de contaminantes. En el caso de residuos peligrosos lo más común es el confinamiento en rellenos de seguridad. Esta tecnología consiste en la disposición en el suelo utilizando obras civiles especialmente diseñadas.

MÉTODOS APLICABLES	OBSERVACIONES
Tratamiento Térmico	<p>El tratamiento térmico de residuos peligrosos más utilizado por los diferentes generadores es la <b>incineración</b>.</p> <p>De otra parte, puede aplicarse el <b>co-procesamiento</b> en hornos de clinker de plantas cementeras que viene consolidándose como una forma técnicamente viable de aprovechar y tratar los residuos peligrosos, la cual es ampliamente utilizada en países industrializados y con economías en transición como Estados Unidos, Japón, Alemania, Noruega, Francia, México, Suiza y Chile. (política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos)</p>
Tratamiento Físico - químico	<p>Otras técnicas aplicables a menor escala son el tratamiento químico (neutralización para soluciones ácidas y básicas principalmente) y físico (rasgado, molido, triturado, encapsulamiento).</p>
Disposición en rellenos de seguridad	<p>Consiste básicamente en una o varias celdas de disposición final y un conjunto de elementos de infraestructura para la recepción y acondicionamiento de residuos, así como para el control de ingreso y evaluación de su funcionamiento.</p> <p>Debe contar como mínimo con los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de impermeabilización de base y taludes de doble barrera.</li> <li>- Sistema de captación, conducción y tratamiento de lixiviados.</li> <li>- Sistema de detección de pérdidas.</li> <li>- Sistema de captación y conducción de gases.</li> <li>- Elementos de control de ingreso de agua de lluvia por escurrimiento.</li> <li>- Sistemas de impermeabilización para la clausura.</li> </ul> <p>Cada relleno debe contar con criterios de aceptación de residuos en base a las características de las celdas y la compatibilidad de los residuos recibidos.</p>

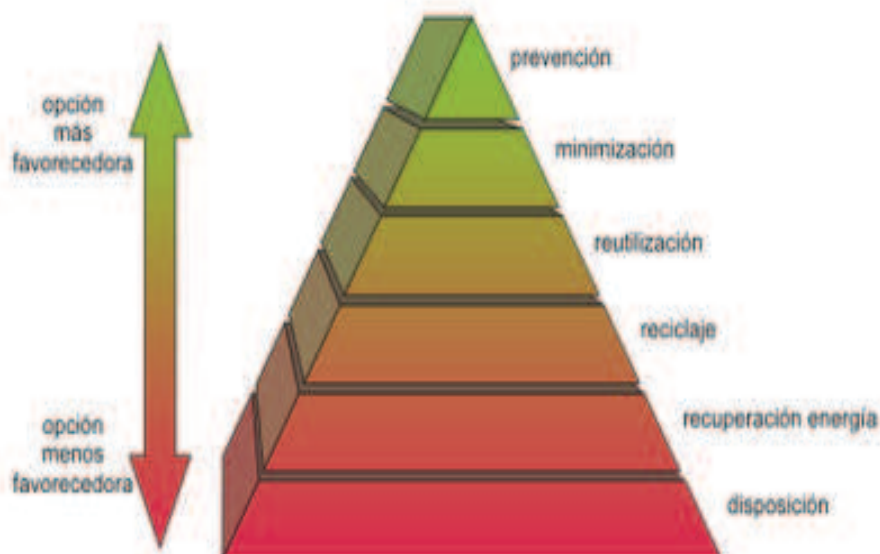
*Fuente: Autor*

## 9 ESTRATEGIAS DE GESTIÓN

Para efectuar una adecuada gestión de los residuos peligrosos generados al interior de las viviendas, se hace necesario la implementación y desarrollo de estrategias encaminadas a prevenir la generación y promover las actividades de separación, almacenamiento adecuado y entrega a los canales de disposición final y gestores autorizados por la autoridad ambiental competente.

De acuerdo a lo anterior se especifica en la siguiente ilustración la estrategia de gestión para los residuos peligrosos domiciliarios según la política ambiental para la gestión de residuos o desechos peligrosos 2005.

**Ilustración 4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**



En el marco de la gestión integrada del ciclo de vida, el objetivo general de la política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos es prevenir la generación de los Respel y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible. Partiendo de este documento se analiza los objetivos específicos y sus estrategias de gestión aplicables a las necesidades de manejo de residuos peligrosos domiciliarios.

De acuerdo al análisis de los objetivos específicos de la política de gestión de residuos del 1997 y política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos de 2005, se determinaron los objetivos aplicables al sector domiciliario con sus respectivas estrategias de gestión enunciadas a continuación.

Así mismo, se enuncian los objetivos que pueden ser aplicables y estrategias de gestión propuestos en el documento de política nacional CONPES 3530 de 2008 el cual fija los lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.

## **9.1 PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESPEL.**

### **9.1.1 Prevención de la generación de RESPEL a través de la promoción e implementación de estrategias producción más limpia.**

La prevención de la generación de los Respel se promocionará en las diferentes actividades sectoriales potencialmente generadoras de los mismos, considerando su viabilidad técnica, económica y ambiental.

Se promoverá la adopción de prácticas y tecnologías más limpias, la sustitución de insumos contaminantes, la investigación, sensibilización y capacitación así como, el diseño y aplicación de instrumentos que facilitan esta gestión, tales como convenios de producción más limpia, planes de gestión sectoriales o regionales, códigos voluntarios de gestión ambiental, programas de reconocimiento ambiental, entre otros.

Se impulsarán las acciones que desarrollen el Centro Nacional de Producción más Limpia, los Nodos Regionales, Ventanillas Ambientales y las autoridades ambientales encaminadas a la prevención y minimización de Respel.

Esta estrategia hará énfasis en:

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

**Tabla 5. BENEFICIOS DE LOS PROGRAMAS DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

Económicos	Ahorros por aprovechamiento de materias primas, insumos, servicios.	Garantiza la continuidad de la actividad productiva
	Reducción de costos por disposición o tratamiento	
	Mejora la competitividad	
	Acceso a beneficios económicos por programas de mejoramiento ambiental	
Legales	Ayuda a cumplir la normatividad ambiental. Disminución de costos por sanciones	
imagen	Imagen ante la comunidad y los empleados por el respeto al ambiente	
	Reconocimiento nacional o internacional	
Ambientales	Base fundamental para garantizar el mejoramiento continuo de la gestión ambiental	
	Reducción de Impactos Ambientales	
Técnico	Mejora la eficiencia en los procesos productivos, en los productos y en los servicios	
Sociales	Disminución de riesgos a la salud de la población	
	Mejora de la calidad de vida	

### **9.1.2 Reducción de la generación de RESPEL en la fuente, mediante la formulación e implementación de planes de gestión integral de RESPEL**

Esta estrategia busca el desarrollo de acciones por parte del generador, orientadas a la gestión integral de los Respel, y a la adopción de compromisos orientados principalmente a la prevención de la generación y reducción 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.

Igualmente, las autoridades ambientales dentro de los Planes que formulen para promover la gestión Integral de Residuos Peligrosos, orientarán acciones para lograr la reducción de generación de Respel en la fuente y motivar cambios en los patrones de consumo, en los cuales participen diferentes representantes de la sociedad.

## **9.2 PROMOCIÓN DE LA GESTIÓN Y EL MANEJO DE LOS RESPEL GENERADOS**

### **9.2.1 Promoción del aprovechamiento y valorización Respel.**

El impulso al aprovechamiento y valorización sostenible de los Respel se centrará en el desarrollo de instrumentos que facilitan el acceso a tecnologías de aprovechamiento viables a las necesidades del país, a fortalecer los procesos de reincorporación de los productos a los ciclos productivos y a desalentar la informalidad en el desarrollo de estas actividades. Se privilegiarán alternativas frente a las cuales el generador o los sectores productivos, apoyen tareas relacionadas con separación en la fuente, acopio, recolección, comercialización y adopción de tecnologías de aprovechamiento, en un horizonte económico, social y ambientalmente viable.

De igual manera, se impulsarán las empresas existentes para mejorar su desempeño ambiental y su competitividad empresarial bajo el cumplimiento de las normas y estándares ambientales.

### **9.2.2 Gestión de RESPEL derivados del consumo masivo de productos con característica peligrosas.**

Esta estrategia desarrollará acciones que contribuyan a un cambio de actitud o de 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 Respel.

Se establecerá la adopción de sistemas de retorno de productos pos consumo 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.

### **9.2.3 Promoción del tratamiento y disposición final de Respel de manera ambientalmente segura.**

Teniendo en cuenta que el mercado de los Respel está en proceso de consolidación en el país y que la infraestructura para su manejo requiere de grandes inversiones con capitales de riesgo, esta estrategia promoverá instrumentos que faciliten la planificación e implementación de distintas soluciones, en el marco de la libre 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, el cual considere entre otras cosas:

- 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 estudios para establecer la oferta y demanda de servicios especializados y la evaluación de los potenciales comerciales a nivel local, regional y nacional.
- 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 siempre la libre competencia.

Se identificarán los municipios con mayor incidencia en el tema y con ellos se desarrollará una estrategia de asesoría y asistencia institucional para el manejo e incorporación de dicha temática en los procesos de revisión y ajuste de los POT, con el fin de incluir los sitios para la instalación de infraestructura para el tratamiento y disposición final de Respel. Igualmente, se considerará dentro de la infraestructura existente, la posibilidad de la instalación de celdas de seguridad.

### **9.3 ESTRATEGIAS APLICABLES DE ACUERDO AL DOCUMENTO DE POLÍTICA NACIONAL CONPES 3530 DE 2008<sup>38</sup>.**

- Generar un adecuado desarrollo y cumplimiento de la normativa: Coordinación entre el MAVDT, CRA y SSPD, para los diferentes desarrollos normativos referentes a la prestación del servicio público de aseo, generando una estructura que consolide los avances en el sector y su conocimiento general.
- Ajustar las condiciones técnicas para la ejecución de los proyectos en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos: Identificar mejoras técnicas y complementar las existentes para el desarrollo de esquemas planeados integralmente con cada uno de los componentes del servicio, con visión regional, que permitan contar con proyectos viables técnica y financieramente, ajustados a la normatividad.
- Promover el establecimiento de esquemas organizados de aprovechamiento y reciclaje: Desarrollar estrategias para la implementación de equipamientos, rutas selectivas y en general acciones que impulsen desde los municipios la adopción de sistemas organizados de aprovechamiento y reciclaje viables,

---

<sup>38</sup> Documento de política nacional CONPES 3530 de 2008

previa realización de estudios de factibilidad, en aquellos municipios donde la alta producción de residuos y la cercanía a las industrias que pueden reutilizar estos materiales muestran mayor viabilidad para iniciar de manera gradual esta actividad. Fomentar el desarrollo de sistemas ambientalmente sostenibles con criterios estrictos de responsabilidad social y definir lineamientos que impulsen las prácticas de responsabilidad post-consumo por parte de las industrias con el propósito de generar nuevas cadenas productivas y disminuir (y/o limitar) el volumen de residuos dispuestos en rellenos sanitarios.

Estas estrategias aplicables pueden desarrollarse en conjunto y de manera integral por aquellos usuarios del servicio público de aseo que acceden a la opción tarifaria como usuarios agrupados o multiusuarios, ya que esta opción implica una segregación de los residuos desde los hogares y/o el acceso a una ruta selectiva con la finalidad de aprovechar y valorizar la mayor cantidad de residuos generados, y al mismo tiempo dar un tratamiento y disposición final adecuada a los residuos que así lo requieren.

#### **9.4 EJEMPLOS ESTRATÉGICOS NACIONALES APLICABLES A LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DOMICILIARIOS.**

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible viene adelantando una estrategia dirigida a promover la gestión ambientalmente adecuada de los residuos pos consumo con el fin que sean sometidos a sistemas de gestión diferencial y evitar que la disposición final se realice de manera conjunta con los demás residuos de origen domiciliario.


Dicha estrategia involucra, como elemento fundamental, el concepto de responsabilidad extendida del productor, en el cual los fabricantes e importadores de productos son responsables de establecer canales de devolución de residuos pos consumo, a través de los cuales los consumidores puedan devolver dichos productos cuando estos se convierten en residuos.

En desarrollo de lo anterior, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ha expedido regulación para los sectores de plaguicidas, medicamentos, baterías plomo ácido, pilas y/o acumuladores, llantas, bombillas y computadores y/o periféricos.

Así mismo, el Ministerio ha desarrollado estrategias voluntarias a través de alianzas y acuerdos de concertación establecidos con los fabricantes e importadores, para la recolección y gestión ambientalmente adecuada de celulares, tóner y cartuchos de impresión y equipos de refrigeración en desuso. ([www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=1272&conID=7769](http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=1272&conID=7769) – consultado en 05/05/2012) programas pos consumo.

En el desarrollo de estas acciones se han implementado diferentes programas nacionales de los cuales en el municipio de Medellín y el departamento de Antioquia aunados a otros proyectos de carácter voluntario dirigidos al sector residencial, se adelantan los mencionados en la siguiente tabla.

**Tabla 6. PROGRAMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS APLICABLES AL SECTOR DOMICILIARIO EN MEDELLÍN Y ANTIOQUIA.**

Residuo	Normativa	Programa- Gestor
Envases y empaques de Plaguicidas	Resolución 693 de 2007	 <p><b>Corporación Campo Limpio.</b>  <a href="http://www.campolimpio.org">www.campolimpio.org</a></p>
		 <p><b>Bayer S.A – Asei S.A.S</b>  <a href="http://www.bayerandina.com">www.bayerandina.com</a></p>
		 <p><b>Fundación Bioentorno</b>  <a href="mailto:info@bioentorno.org">info@bioentorno.org</a>  <a href="http://www.bioentorno.org">www.bioentorno.org</a></p>

<p>Medicamentos Vencidos</p>	<p>Resolución 0371 de de 2009</p>	 <p><b>Fundación Alianza Asei S.A.S – Farmaces</b>  <a href="http://www.programaremediar.com">www.programaremediar.com</a>  <a href="http://www.asei.com.co">www.asei.com.co</a></p>
<p>Pilas y baterías</p>	<p>Resolución 1297 de 2010</p>	 <p><b>Tronex S.A.</b>  <a href="http://www.tronex-recopila.com">www.tronex-recopila.com</a></p>
<p>Luminarias</p>	<p>Resolución 1511 de 2010</p>	 <p><b>ANDI Biológicos y Contaminados S.A.S E.S.P</b></p>
<p>Residuos Peligrosos Domiciliarios</p>	 <p><b>Asei S.A.S</b>  <a href="http://www.asei.com.co">www.asei.com.co</a></p>	

**Tabla 7. RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN QUE PUEDEN SER APLICABLES DE MANERA ESPECÍFICA A LOS RESIDUOS PELIGROSOS DOMICILIARIOS.**

<b>ESTRATEGIAS APLICABLES</b>			
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>DEFINICION</b>	<b>PAUTAS</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN EN LA GENERACIÓN DE RESPEL</b>	Prevenición en la generación de Respel a través de la promoción e implementación de estrategias de producción más limpia.	Los sectores identificados de alta generación de RESPEL. La reducción de la generación de los residuos de características toxica y aquellos de difícil manejo Desarrollo de acciones por parte del generador	Se identificarán los sectores de alta generación a través de la observación estratificada entregada por el DANE. Se planteara documentos de información para identificar los residuos de características toxicas y de difícil manejo en los residuos domiciliarios del municipio de Medellín Se identificara las condiciones de la población diagnosticada para establecer acciones de mejora del manejo de residuos domiciliarios.
	Reducción de la generación de Respel en la fuente, mediante la formulación e implementación de planes de gestión integral de Respel.	Adopción de compromisos orientados a la prevención y reducción en generación de residuos peligrosos. formulación de planes para promover la gestión integral de residuos peligrosos	Se debe establecer incentivos económicos para que a población sienta la necesidad de prevenir y disminuir el usos de residuos peligrosos domiciliarios. Los generadores podrán acogerse a los programas desarrollados por las empresas de gestión externa, orientados al manejo integral de residuos peligroso incluyendo las actividades de recolección, transporte y disposición final.
<b>PROMOVER LA GESTIÓN Y EL MANEJO DE LOS RESPEL GENERADOS</b>	Promoción del aprovechamiento y valorización Respel	Desarrollo de instrumentos que facilitan el acceso a tecnologías de aprovechamiento viables alternativas relacionados con separación en la fuente, acopio, recolección, comercialización y adopción de tecnología de aprovechamiento orientado a un entorno social, económico y ambientalmente viable	Esta estrategia es el primer avance que se ha realizado con el manejo de residuos peligrosos domiciliarios, aunque hay que enfocar la estrategia inicialmente a la identificación y caracterización de residuos peligrosos, con el fin de proponer alternativas técnicas y tecnológicas viables.
	Gestión de Respel derivados del consumo masivo de productos con características peligrosas	acciones encaminadas a los cambios de patrones de consumo en todos los niveles de la sociedad	es importante establecer acciones y estrategias en las viviendas para cambiar hábitos de consumo

<p>IMPLEMENTAR LOS COMPROMISOS DE LOS CONVENIOS INTERNACIONALES RATIFICADOS POR EL PAIS, RELACIONADOS CON SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS</p>	<p>Promoción del tratamiento y disposición final de Respel de manera ambientalmente segura</p>	<p>facilitar cumplimiento por parte de los consumidores de sus obligaciones frente a la gestión de los RESPEL</p> <p>Establecer adopción de sistema de retorno de productos pos consumo a cargo de los fabricantes</p> <p>Incentivar y atraer inversión privada</p> <p>realizar estudios que permitan la expedición del marco normativo donde se fijen las condiciones legales que garanticen la equitatividad en todos los sectores</p> <p>incorporación de la temática de los RESPEL en los POT municipales</p>	<p>informar las obligaciones existentes frente a la gestión de los RESPEL en las viviendas</p> <p>Involucrar población no acogida por los programas de planes pos consumo vigentes.</p> <p>Las empresas públicas y las que ofrecen sus productos deben brindar capital económico para poder implementar estrategias a las viviendas.</p> <p>A pesar que el marco normativo es de suprema importancia en todos los sectores, se debe implementar información veraz, precisa y real de las reglas y normas aplicables a este tipo de generadores de residuos peligrosos domiciliarios.</p> <p>Incluir en el POT municipal estrategias para el manejo adecuado de los RESPEL en las viviendas.</p>
<p>AJUSTAR LAS CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS EN EL MARCO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</p>	<p>Programa nacional para la aplicación del convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes -COP</p> <p>Identificar mejoras técnicas y complementar las existentes para el desarrollo de esquemas planeados integralmente con cada uno de los componentes del servicio, con visión regional, que permitan contar con proyectos viables técnica y financieramente, ajustados a la normativa.</p> <p>Desarrollar estrategias para la implementación de equipamientos, rutas selectivas y en general acciones que impulsen desde los municipios la adopción de sistemas organizados de aprovechamiento y reciclaje viables, previa realización de estudios de factibilidad, en</p>	<p>Este objetivo esta enfocados a planes nacionales e internacionales de gestión que deben estar impulsados por la presidencia de la republica</p> <p>Incorporar programas que generen resultados efectivos y viables tanto técnica como económicamente.</p>	<p>Este objetivo se debe aplicar en el manejo de los residuos peligroso domiciliarios ya que esta enfocado básicamente al establecimiento de mejoras técnicas, siempre con una visión de efectividad en el desarrollo de los programas.</p>
<p>PROMOVER EL ESTABLECIMIENTO DE ESQUEMAS ORGANIZADOS DE APROVECHAMIENTO Y RECICLAJE</p>	<p>Adopción de propuestas integrales encaminadas a un manejo y disposición adecuada de los residuos peligrosos domiciliarios.</p>	<p>Existen una serie de programas que han funcionado de una manera exitosa, sirviendo entonces como base para la aplicación de programas de aquellos residuos que aún no se manejan de una manera adecuada, como lo son los residuos peligrosos domiciliarios.</p>	<p>Existen una serie de programas que han funcionado de una manera exitosa, sirviendo entonces como base para la aplicación de programas de aquellos residuos que aún no se manejan de una manera adecuada, como lo son los residuos peligrosos domiciliarios.</p>

	<p>aqueellos municipios donde la alta produccion de residuos y la cercania a las industrias que pueden reutilizar estos materiales muestran mayor viabilidad para iniciar de manera gradual esta actividad. Fomentar el desarrollo de sistemas ambientalmente sostenibles con criterios estrictos de responsabilidad social y definir lineamientos que impulsen las practicas de responsabilidad post-consumo por parte de las industrias con el proposito de generar nuevas cadenas productivas y disminuir (y/o limitar) el volumen de residuos dispuestos en rellenos sanitarios</p>		
--	---	--	--

## 10 PROPUESTAS DE PLAN DE ACCION

**Tabla 8. DESCRIPCIÓN DE ACCIONES DE ACUERDO A LA PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN POLÍTICA DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	ACTIVIDADES	PRINCIPIOS /INSTRUMENTOS	RESIDUOS/ SECTORES PRIORITARIOS	ACTORES RESPONSABLES	ACTORES INVOLUCRADOS	META 2011-2014	INDICADOR DE GESTION /IMPACTO	FUENTE DE RECURSOS
<b>OBJETIVO 1: Prevenir la generación residuos peligrosos con el fin de reducir la cantidad, la peligrosidad y el riesgo de los mismos desde la perspectiva del ciclo de vida del producto/materiales.</b>								
<b>Prevención de la generación de residuos o desechos peligrosos en la fuente</b>	a. Promoción y desarrollo de actividades orientadas a evitar, controlar, sustituir o reducir la generación de RESPEL.	Producción Más limpia Chemical Leasing Química Verde Producción y Consumo Sostenible	Plaguicidas, mercurio, hospitalarios, solventes, reactivos químicos, aceites usados/dieléctricos, sectores de alto consumo de sustancias químicas, o residuos priorizados por las autoridades ambientales en el área de su jurisdicción.	Autoridades Ambientales urbanas y regionales	Asociaciones Gremiales, Institutos de Investigación, Academia	Una (1) estrategia, plan, programa, convenio o proyecto para un sector productivo por autoridad ambiental	No. actividades desarrolladas/No. de actividades planeadas	Autoridades Ambientales . sector productivo, academia
	Promoción y desarrollo de actividades hacia la ciudadanía orientadas al consumo responsable de productos de consumo masivo con características peligrosas	Responsabilidad Extendida del Productor Asociaciones Público/Privadas Asistencia Técnica Sensibilización/Educación	Productos de Consumo Masivo de prioridad para la autoridad ambiental urbana o regional	Autoridades Ambientales urbanas y regionales	Sectores productivos, autoridades municipales, academia, ONGs.	Una (1) actividad (Linea de trabajo, estrategia, plan, programa, convenio o proyecto desarrollado) por Autoridad Ambiental	No. actividades desarrolladas/No. de actividades planeadas	Autoridades Ambientales . sector productivo, academia
<b>OBJETIVO 2: Promover la gestión y manejo integral de los Respel generados</b>								
<b>Promoción del Aprovechamiento o la valorización de Respel</b>	Promoción de alternativas de aprovechamiento y/o valorización en el país de corrientes de Respel y RAEE	Asociaciones público-privadas Investigación Proyectos piloto	RAEE prioritarios, pilas, residuos mercuriales o residuos priorizados por las autoridades ambientales o el sector productivo	Autoridades Ambientales urbanas y regionales	Asociaciones gremiales, empresas gestoras de residuos, CNPMLTA, Institutos de Investigación.	Una (1) alternativa promovida (nueva o existente) por Autoridad Ambiental urbana o regional	No. de alternativas desarrolladas/ No. alternativas planeadas	Autoridades ambientales, sector productivo

ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	ACTIVIDADES	PRINCIPIOS /INSTRUMENTOS	RESIDUOS/ SECTORES PRIORITARIOS	ACTORES RESPONSABLES	ACTORES INVOLUCRADOS	META 2011-2014	INDICADOR DE GESTIÓN /IMPACTO	FUENTE DE RECURSOS
<b>Gestión de Respel derivados del consumo masivo de productos con característica peligrosa</b>	Desarrollar campañas de información pública sobre los planes y sistemas de recolección de residuos pos consumo diseñados por fabricantes e importadores de productos de consumo masivo con característica peligrosa.	Sensibilización/Educación Responsabilidad Extendida del Productor Producción y Consumo Sostenible	Residuos plaguicidas, medicamentos vencidos, baterías y pilas, bombillas, RAEE	Fabricantes /Importadores /Distribuidores /Consumidores /Asociaciones Gremiales	Autoridades Ambientales Urbanas y Regionales Consejo Nacional de Plaguicidas, Consejos seccionales y locales de plaguicidas Autoridades Municipales Ambientales Consumidores /Distribuidores y comercializadores	Una (1) actividad o campaña anual de divulgación desarrollada por Grupos de Fabricantes o Importadores con programas pos consumo regulados/voluntarios	No. de alternativas desarrolladas/ No. alternativas planeadas	Sector Privado
	Promover y divulgar a los consumidores, a nivel regional y local, los puntos de recolección y acopio de residuos pos consumo implementados por fabricantes e importadores, para alcanzar una mayor devolución de los residuos pos consumo por parte de los consumidores y la ciudadanía en general		Residuos plaguicidas, medicamentos vencidos, baterías y pilas, bombillas, RAEE	Autoridades Ambientales Urbanas y Regionales Autoridades Municipales MADS	Fabricantes e Importadores de Pos consumos regulados y voluntarios/ Distribuidores /Consumidores/ Gestores de residuos/Asociaciones Gremiales/ Asociaciones de Consumidores	Una (1) actividad o campaña anual de divulgación desarrollada por Autoridad Ambiental/Autoridad Municipal  Dos (2) eventos anuales de capacitación y divulgación sobre los programas pos consumo dirigidos a las autoridades ambientales urbanas/regionales	No de eventos-campañas desarrolladas/ No. Eventos-campañas planeadas  No. De Eventos por parte de la MADS hacia las AA planeados/ No. eventos desarrollados	Fabricantes e Importadores  Asociaciones Gremiales, Autoridades Ambientales Municipales, MADS

ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	ACTIVIDADES	PRINCIPIOS /INSTRUMENTOS	RESIDUOS/ SECTORES PRIORITARIOS	ACTORES RESPONSABLES	ACTORES INVOLUCRADOS	META 2011-2014	INDICADOR DE GESTIÓN /IMPACTO	FUENTE DE RECURSOS
Promoción del Tratamiento y disposición final de Respel de manera ambientalmente adecuada	Establecimiento de medidas de control ambiental a las actividades de tratamiento térmico y disposición de residuos peligrosos en rellenos de seguridad.	Regulatorio	Co-procesamiento-Co-Incineración en Altos Hornos Rellenos de Seguridad	MADS	Autoridades Ambientales Urbanas y Regionales Asociaciones Gremiales	Dos (2) Normas expedidas	No. Normas expedidas No. de normas proyectadas	MADS
<b>OBJETIVO 3: Implementar los compromisos internacionales relacionados con sustancias y residuos peligrosos/ Sinérgicas entre Convenios Internacionales suscritos por el país.</b>								
<b>ESTRATEGIAS TRANSVERSALES</b>								
Fortalecimiento de los procesos de sensibilización, capacitación e investigación.	Desarrollo de programas, actividades y material de sensibilización/capacitación sobre la gestión y manejo ambientalmente adecuada de residuos peligrosos.	Política/Normativa de Respel Capacitación/educación	Residuos Priorizados por el Ministerio y la AA	Autoridades Ambientales, MADS	Autoridades Ambientales Urbanas y Regionales, Sectores Productivos, Asociaciones de consumidores	Dos (2) Actividades de capacitación anuales por el Ministerio y A.A	No. de actividades de capacitación y sensibilización realizadas/No. De actividades proyectadas	Sector público y privado.
Planificación, coordinación y fortalecimiento de la capacidad institucional	Desarrollo de estrategias de validación de información sobre el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos a nivel regional	Estrategias de cooperación horizontal entre A.A e IDEAM Control y seguimiento ambiental	Todos	A.A. IDEAM	MADS	Realizar una (1) estrategia que permita contar con salidas de información de mejor calidad y permita realizar un control para aquellos generadores que no se han registrado.	No. de estrategias que permita a las A.A realizar la validación de los datos reportados por los generadores	IDEAM, A.A. MADS

ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	ACTIVIDADES	PRINCIPIOS /INSTRUMENTOS	RESIDUOS/ SECTORES PRIORITARIOS	ACTORES RESPONSABLES	ACTORES INVOLUCRADOS	META 2011-2014	INDICADOR DE GESTIÓN /IMPACTO	FUENTE DE RECURSOS
	Actualización de protocolos para la caracterización de residuos peligrosos (Resolución 062 de 2007) y fortalecimiento del programa de acreditación de laboratorios de Respel.	Regulatorio Capacitación	Respel en general y residuos paritarios (Ej.PCB)	IDEAM	Autoridades ambientales, MADS.	resolución 062/07 actualizada 15 laboratorios acreditados para el análisis fisico-químico de Respel 3 laboratorios acreditados para bioensayos, Protocolos establecidos para la identificación de PCB en diferentes matrices ambientales	Resoluciones de aprobación de protocolos Resoluciones de acreditación.	IDEAM
	Establecimiento de medidas de control ambiental para generadores-transportadores y gestores de residuos peligrosos.	Regulatorio	Trasversal a todos los Respel.	MADS- Mintransporte	Autoridades ambientales, secretarías de tránsito y transporte	Registro de Gestores Establecido	No. Normas expedidas No. Instrumentos de Seguimiento Diseñados	MADS, IDEAM, Mintransporte, Cooperación Internacional

## 11 CONCLUSIONES

- La gestión integral de los residuos con características de peligrosidad, generados en el sector domiciliario del municipio de Medellín, es una labor que debe desarrollarse fundamentada en los principios establecidos en la política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos de Colombia; la cual establece una estrategia jerarquizada que parte desde la prevención y minimización de la generación en el origen y considera las alternativas técnicas y tecnológicas para el aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final adecuadas.
- Actualmente en el municipio de Medellín y en general en Colombia, se evidencia el desconocimiento generalizado por falta de información o interés en relación a la problemática ambiental asociada a la gestión adecuada de los residuos peligrosos domiciliarios - RPD, lo cual genera sinergias negativas, ya que no se tienen contempladas acciones encaminadas a prevenir su generación y minimizar los impactos ambientales. Esto dificulta el manejo apropiado de los mismos, haciéndose absolutamente necesario el apoyo del gobierno local y de los prestadores del servicio público de aseo, en el desarrollo de procesos de formación y educación que conduzcan a la gestión integral.
- El manejo de los RPD es un componente fundamental en la implementación de los planes de gestión integral de residuos sólidos PGIRS formulados por las autoridades municipales y de los PMIRS, los cuales son formulados por los generadores del sector residencial, en cumplimiento a la normativa ambiental vigente. Esto permite establecer las medidas de manejo, control y seguimiento necesarias para la gestión integral orientada a la protección ambiental y de la salud humana.
- La prevención y minimización en la generación de los RPD, como principio base de la gestión integral, parte fundamentalmente de los procesos de formación y educación en un contexto de sensibilización ambiental que busca mejorar las condiciones de calidad de vida de la comunidad.
- Pese a los vacíos normativos existentes y de manera específica a la falta de especificidad en la normativa Colombiana para la gestión de los residuos peligrosos domiciliarios, actualmente en el municipio de Medellín y en gran parte de la región Antioqueña, se están desarrollando programas específicos de gestión que hoy son ejemplo nacional de compromiso ambiental y responsabilidad social.

- Para lograr un sistema efectivo de gestión fundado en la recolección selectiva de residuos domiciliarios es prioritario centrar los esfuerzos en las actividades de segregación y clasificación en la fuente, para lo cual se requiere además de las estrategias de educación y sensibilización, un apoyo estatal e institucional que permita a los usuarios del sector residencial tener un cobro variable en la tasa de aseo donde se refleje el beneficio económico atribuido a su gestión.
- Con la implementación y desarrollo de las estrategias de gestión propuestas se espera originar un cambio superior respecto al manejo de los RPD y proporcionar a la comunidad soluciones seguras por medio de programas de recolección selectiva, con los cuales será posible:
  - Disponer en un lugar seguro y apropiado los residuos con características de peligrosidad generados en los hogares.
  - Prolongar la vida útil del relleno sanitario municipal.
  - Evitar la contaminación ambiental y los impactos en la salud originados por la disposición inadecuada de residuos peligrosos domiciliarios.
- Los sectores con menos recursos técnicos y financieros presentarán una mayor vulnerabilidad ante los problemas de adaptación a nuevos esquemas productivos y de gestión, lo cual puede revertir en la adopción de estrategias o técnicas de disposición inadecuadas de los RPD, por lo cual las autoridades deberán fortalecer el apoyo a estos actores que no cuentan con los recursos necesarios para gestionar adecuadamente y responder a las exigencias legales.
- Gracias a la disponibilidad de alternativas técnicas y tecnológicas para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos que posee actualmente el municipio de Medellín y en general el departamento de Antioquia, las estrategias de gestión aplicables a los RPD pueden desarrollarse bajo los siguientes esquemas:
- Generadores de todo el sector residencial tienen la posibilidad de efectuar la devolución de sus residuos con características de peligrosidad tales como: medicamentos o fármacos vencidos, pilas, baterías y luminarias entre otros, los cuales según normativa vigente deberán ser gestionados a través de los planes de devolución pos consumo a cargo de los productores e importadores (Ver tabla N°6).
- Para lograr este proceso de recolección, el generador debe desplazarse hacia los puntos de recolección ubicados de manera estratégica en la ciudad, donde posteriormente los residuos serán recolectados por una empresa de gestión externa especializada. Esta alternativa no implica para los generadores ningún cobro asociado al tratamiento y disposición final de los residuos entregados, sin embargo, no son gestionados la totalidad de residuos peligrosos generados

en el hogar y la logística se dificulta cuando los usuarios deben desplazarse desde su domicilio y transportar el residuo.

- Todos aquellos usuarios agrupados en unidades inmobiliarias, centros habitacionales, conjuntos residenciales, condominios o similares bajo el régimen de propiedad horizontal, que se caracterizan porque presentan en forma conjunta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio, pueden vincularse actualmente a programas de gestión integral de RPD ofrecidos por las empresas gestoras especializadas (Ej: Programa Hogar ambiental de ASEI S.A.S).
- Bajo este esquema, la administración de cada unidad residencial contrata de manera directa la empresa gestora autorizada por la autoridad ambiental, la cual efectúa las actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados por los hogares y además ejecuta el componente educativo y promocional necesario para una gestión efectiva.
- Para los usuarios del servicio público de aseo que actualmente han aplicado a la opción tarifaria de “multiusuarios” esta alternativa de ruta selectiva se convierte en la mejor opción, ya que se gestionan la totalidad de residuos peligrosos domiciliarios de manera independiente a la ruta de residuos ordinarios, lo cual se refleja en una disminución de la tasa de aseo y en términos económicos se compensa la inversión en el servicio especial contratado.
- Los residuos peligrosos domiciliarios gestionados mediante cualquiera de las alternativas logísticas mencionadas, pueden ser tratados y/o dispuestos adecuadamente de acuerdo a sus características y composición, a través de las empresas gestoras de residuos que operan actualmente en Medellín, las cuales cuentan con las técnicas y tecnologías apropiadas para realizar tratamientos como:
  - Incineración (medicamentos, envases, pinturas, aceites, entre otros.)
  - Desactivación de Alta eficiencia (residuos con riesgo biológico).
  - Encapsulamiento (pilas, baterías)
  - Neutralización (soluciones ácidas o básicas).
- Los usuarios del sector residencial que realicen la gestión de sus RPD deben contar con un sistema de almacenamiento adecuado que responda a las exigencias normativas establecidas para tal fin (decreto 4741 de 2005), para lo cual en muchos casos se requiere de una inversión mínima en infraestructura que garantice el almacenamiento seguro.

- Las estrategias de educación ambiental son un plan global e integral de principios y líneas de actuación, que orientan las acciones presentes y futuras en materia de educación ambiental de las instituciones, empresas y agentes sociales colectivos e individuales. En Colombia, dentro del ámbito de la educación formal, desde hace varios años se han venido introduciendo institucionalmente elementos relacionados con el medio ambiente en programas de asignaturas de diferentes niveles, sobre todo en aquellas cuyo objeto de estudio están vinculados a los sistemas naturales, y con mayor énfasis en el nivel primario, permitiendo esto entonces articular de manera eficiente la divulgación en las instituciones sobre la gestión de residuos sólidos domiciliarios, logrando abarcar la población infantil, la cual se convierte en un sistema difusor de información involucrando secuencialmente a los demás miembros de la familia.
- De acuerdo a las estrategias de educación planteadas es indispensable involucrar metodologías viables para llevar a cabo en el municipio de Medellín entre las cuales se proponen las siguientes:
  - Método de la indagación  
Es la búsqueda de una respuesta a un problema. Este método debe ser dirigido especialmente a las empresas o productores y a la comunidad académica, logrando así concienciar a cerca de la problemática ambiental que se ha generado por la inadecuada gestión de los residuos sólidos domiciliarios y haciendo énfasis además en la materia prima que se utiliza para la fabricación de los productos del hogar, partiendo que es aquí donde radica la fuente del problema.
  - Método de estudio de casos  
En esta metodología se debe involucrar los líderes de cada uno de los actores (comunidad, empresas e instituciones educativas), con el fin de analizar las posibles causas del problema y las alternativas de cómo podría evitarse. Con base en el análisis, los miembros del grupo o la comunidad misma propondrán acciones a seguir y se priorizarán según su viabilidad y factibilidad.
  - Discusión  
El libre intercambio de ideas de las personas involucradas y basadas en la información, permite también decidir y resolver sobre un tema. Se selecciona la pregunta precisa alrededor de la cual se harán las intervenciones. La discusión puede dividirse en tres etapas: La identificación y análisis del problema, la formulación de hipótesis y el plan a seguir. Esta metodología debe estar priorizada por los entes gubernamentales, quienes son al fin los que proponen las políticas y

estrategias a desarrollar, además deben estar involucradas las empresas gestoras existentes en el Municipio de Medellín, así mismo debe estar comprometida la comunidad en general para la identificación y el análisis del problema fundamentalmente.

- Es bien sabido que no se pueden formular estrategias metodológicas muy rígidas para todas las situaciones, las regiones o las comunidades pues, todo depende de las circunstancias; es decir, de los problemas ambientales de cada comunidad, de los recursos existen y en general de las condiciones ecosistémicas locales. (MEN, 1.991)

## 12 RECOMENDACIONES

- Al analizar la información bibliográfica, y teniendo en cuenta los esfuerzos que el gobierno Nacional y los entes privados han tenido en el manejo de los residuos peligrosos, se hace evidente la necesidad de normativa nacional específica encaminada a la gestión integral de los residuos peligrosos domiciliarios, por lo cual se recomienda a los entes gubernamentales formular normas o ajustar las existentes de manera tal que se puedan desarrollar estrategias y acciones que promuevan el manejo y disposición adecuada de este tipo de residuos.
- Implementar y apoyar Campañas publicitarias dentro de un programa de sensibilización para promover la prevención en la generación y el reciclaje de los residuos peligrosos domiciliarios.
- Ofrecer información sobre los sistemas de gestión aplicables a los residuos peligrosos domiciliarios RPD, a través de la instrucción, para que la sociedad en su conjunto participe en el establecimiento de un sistema de gestión eficiente y dinámica, para la minimización y manejo integral de los residuos peligrosos domiciliarios en Medellín.

Una forma de gestionar estas acciones puede ser a través de convenios con universidades, empresas prestadoras de servicios públicos (del estado y privadas) y demás instituciones competentes, para el desarrollo de los programas de capacitación, así como la realización de campañas y talleres dirigidos a los sectores privado, público y social.

- Se hace necesario fomentar el cumplimiento de las estrategias y planes de acción propuestos para el manejo de los residuos peligrosos, a través del ajuste de la normativa, el desarrollo y fortalecimiento de canales de comunicación responsable entre productores y consumidores sobre el manejo de los RPD. con el fin de crear conciencia en la población y armonizar el proceso de educación ambiental.
- Otra recomendación particular de acuerdo a la política ambiental para la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, dada la novedad que tiene el tema de residuos peligrosos en el país, es divulgar muy bien las diferencias que existen con los esquemas de prestación de servicio público de aseo y residuos sólidos convencionales. En muchos aspectos se confunden ambos sistemas y se deben aprovechar los valiosos argumentos

utilizados en la formulación de la Política, pero con acciones más contundentes. Se enfatiza que las zonas exclusivas de aseo no son convenientes para la implementación de la Política de residuos peligrosos.

- Buscar convenios con el comercio y los Gremios para que se desarrollen sistemas de aceptación y participación basados en la orientación y el cambio de los patrones de producción y consumo de la comunidad hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población, así como Ampliar las responsabilidades de los fabricantes e importadores a diferentes partes del ciclo de vida del producto, especialmente, su responsabilidad en la gestión de los residuos derivados del consumo del producto (planes pos consumo).
- Promover con el comercio de artículos eléctricos y electrónicos y los Gremios, un sistema de aceptación de artículos usados, el desmonte de los artículos, la reutilización de los partes reutilizables (alrededor de 80%) y la disposición adecuada de los restos, haciendo énfasis en los productores para lograr disminuir así la obsolescencia programada de los productos (productos de poca duración) lo cual ha provocado que las producciones sean desmedidas y se generen residuos a gran escala. Teniendo en cuenta además que se debe crear conciencia (cambio de cultura) en los patrones de consumo ya que estos involucran también un efecto desfavorable para el ambiente.
- Divulgar información a los talleres de vehículos, a través de planes de capacitación, gestión de residuos in situ promovida por los gestores, programas de recolección y esquemas de responsabilidades, así como el análisis de alternativas sobre organizaciones, que aceptan y compran baterías y aceite usado para su reutilización, logrando así una gestión integral de residuos peligrosos en estos establecimientos, toda vez que estos pertenecen a los pequeños productores (generan residuos domiciliarios)
- Realizar evaluación del mercado para proponer nuevas tecnologías de tratamiento y disposición final para los residuos peligrosos residenciales y de pequeños productores, que permitan minimizar los impactos en el ambiente y la salud humana asociados a la disposición final inadecuada.

## 13 GLOSARIO

A continuación se presenta el listado de las definiciones más relevantes que conforman el presente documento, haciendo énfasis en las normas aplicables a los residuos sólidos peligrosos, entre las cuales tenemos: los Decretos. 4741, 838 y 1713 y las Leyes como 1252, 1259 y 1333.

**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 pos consumo, 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.

**Caracterización de los residuos:** Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades.

**Celda de seguridad:** Infraestructura que podrá ser ubicada en las áreas donde se realizará la disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario, donde se confinarán y aislarán del ambiente los residuos peligrosos previo cumplimiento de las normas ambientales y sanitarias en materia de residuos peligrosos.

**Celda:** Infraestructura ubicada en el relleno sanitario, donde se esparcen y compactan los residuos durante el día para cubrirlos totalmente al final del mismo. Chimenea. Estructura de ventilación que permite la salida de los gases producidos por la biodegradación de los residuos sólidos.

**Contratante del acceso al servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final:** Es todo aquel que realiza contratos de acceso al servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, con un operador de un sistema de relleno sanitario.

**Contrato de acceso al servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final:** Son los contratos de prestación del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, que celebran un operador de un relleno sanitario y las personas contratantes del acceso a dicho servicio, de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente y en el Reglamento Operativo de cada relleno sanitario.

**Desastre:** Es un hecho natural o provocado por el hombre que afecta negativamente a la vida o al ambiente, desembocando con frecuencia en cambios permanentes a las sociedades humanas, ecosistemas y el ambiente en general.

**Disposición final de residuos sólidos:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

**Emergencia:** Es una situación producida por un desastre que puede ser controlado localmente sin necesidad de añadir medidas o cambios en el proceder. Aparece cuando, en la combinación de factores conocidos, surge un fenómeno o suceso que no se esperaba, eventual, inesperado y desagradable, el cual puede causar daños o alteraciones negativas no deseadas en la salud humana y el ambiente, sin exceder la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

**Existencias:** Son todos aquellos residuos peligrosos utilizados como materia prima para un proceso industrial, que no han sido consumidos en su totalidad y permanecen abandonados o en desuso dentro de las instalaciones del generador o en enterramientos.

**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 externa:** Es la acción desarrollada por el gestor de residuos peligrosos que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de residuos peligrosos fuera de las instalaciones del generador.

**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.

**Gestión interna:** Es la acción desarrollada por el generador que implica la cobertura, planeación e implementación de todas las actividades relacionadas con la minimización, generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento y/o tratamiento de residuos peligrosos dentro de sus instalaciones.

**Gestor de residuos peligrosos:** Persona natural o jurídica que presta los servicios de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos peligrosos dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normatividad vigente.

**Hidrocarburos de desecho:** Compuestos orgánicos formados por carbono e hidrógeno que hayan sido usados y como resultado de tal uso esté contaminado con impurezas físicas o químicas.

**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.

**Monitoreo:** Actividad consistente en efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones continuas de una característica, elemento, parámetro o de un proceso en un sitio y período determinados, con el objeto de verificar los impactos y riesgos potenciales hacia el ambiente y la salud pública.

**Obsolescencia programada:** Se denomina obsolescencia programada u obsolescencia planificada a la determinación, la planificación o programación del fin de la vida útil de un producto o servicio de modo que, tras un período de tiempo calculado de antemano por el fabricante o por la empresa de servicios durante la fase de diseño de dicho producto o servicio, éste se torne obsoleto, no funcional, inútil o inservible.

**Plan de gestión de devolución de productos pos consumo:** Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos pos 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.

**Procedimiento para acceder al servicio de disposición final:** Son los requisitos, procesos y acciones establecidas en el Reglamento Operativo de cada relleno sanitario, que deberán cumplir las personas contratantes del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final y que implica el pago de una remuneración, de acuerdo con las normas regulatorias vigentes.

**Producción diaria per cápita:** Cantidad de residuos sólidos generada por una persona, expresada en términos de kg/hab-día o unidades equivalentes, de acuerdo con los aforos y el número de personas por hogar estimado por el DANE.

**Receptor:** Persona prestadora del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, quien los recibe para darles una disposición acorde con las normas técnicas-ambientales vigentes.

**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 nuclear:** Residuo peligroso que contiene elementos químicos radiactivos producto de un proceso nuclear, como la fisión nuclear. El residuo también puede generarse durante el procesamiento de combustible para los reactores o armas nucleares o en las aplicaciones médicas como la radioterapia o la medicina nuclear. Además, es una sustancia no reutilizable ni reciclable que contiene una cantidad de radionúclidos (elementos radiactivos) tal que su vertimiento, dispersión o exposición, pueden tener repercusiones directas e indirectas en la salud humana y el ambiente.

## 14 BIBLIOGRAFÍA

ALCALDIA DE MEDELLÍN. Proyecto base para la gestión de residuos sólidos peligrosos. 2012

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. Plan maestro para el manejo integral de los residuos sólidos. Bogotá D.C. – UESP tomo III.

ARGENTINA, Ley 25.916, (Agosto, 2004), gestión de residuos domiciliarios, Boletín oficial N° 30479 del 07-09-2004

COLOMBIA. Situación de la Disposición Final de residuos sólidos en Colombia 2008 – SSPD

COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 1512 (05, Agosto, 2010). Bogotá D.C. 2010.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 1511, (05, Agosto, 2010). Bogotá D.C. 2010.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Resolución 0222, (15, Diciembre, 2011). Bogotá D.C. 2011.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 0371 (26, Febrero, 2009). Bogotá D.C. 2009.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 1297 (08, Julio, 2010). Bogotá D.C. 2010.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 1443 (07, Mayo, 2004). Bogotá D.C. 2004.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE SALUD, Resolución 2309 (24, Febrero, 1986). Bogotá D.C. 1986.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 1402 (17, Julio, 2006). Bogotá D.C. 2006.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 2676 (22, Diciembre, 2000). Bogotá D.C. 2000.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 1609 (31, Julio, 2002). Bogotá D.C. 2002.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 1669 (02, Agosto, 2002). Bogotá D.C. 2002.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 1713 (06, Agosto, 2002). Bogotá D.C. 2002.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 4741 (30, Diciembre, 2005). Bogotá D.C. 2005.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 632 (29, Diciembre, 2000). Bogotá D.C. 2000.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, CONGRESO DE LA REPUBLICA, ley 1252 (27, Noviembre 2008). Bogotá D.C. 2008.  
COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 1333 (21, Julio 2009). Bogotá D.C. 2009.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, DE LA REPUBLICA, Ley 142 (11, Julio, 1994). Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá D.C. 1994.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 253 (09, Enero, 1996). Bogotá D.C. 1994.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 430 (16, Enero, 1998). Bogotá D.C. 1998.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 23 (19, Diciembre, 1973). Bogotá D.C. 1993.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 2811 (18, Diciembre, 1974). Bogotá D.C. 1974.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO Plan departamental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos. CRQ. 2011.

Documento de política nacional CONPES 3530 de 2008

EMPRESAS VARIAS DE MEDELLÍN. E.S.P (EPSA) "Estudio de Producción y Caracterización de Residuos Sólidos por Estratos Socio-Económicos de la ciudad de Medellín y sus Corregimientos"

ENVIASEO. Contaminación del suelo. [En línea]. [Disponible en: [www.enviaseo.gov.co/2011](http://www.enviaseo.gov.co/2011)]. [Consultado: 23 Feb. 2012]

ESPAÑA, JEFATURA DE ESTADO, ley 22 (28, Julio, 2011), de residuos y suelos contaminados, Madrid, 2011.

FERNANDEZ, Rafael. Estrategia Nacional para la Gestión Sustentable de Residuos Peligrosos de Origen Doméstico

JARAMILLO, F. A., 2004., Lineamientos para el manejo integrado de residuos peligrosos en el sector de la industria química para la construcción de obras civiles, universidad de Antioquia, facultad de ingeniería, Medellín, Antioquia.

MADRID, Ley 05 de residuos de la comunidad de Madrid, (20, marzo, 2003).

MARTINEZ, Javier. Guía para la gestión integral de residuos peligrosos, Fundamentos, Centro coordinador del convenio de Basilea para América latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay, 2005, 164 p.

MEXICO D.F., PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA, Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos, (25, Noviembre, 1988), México D.F.

ROMEGIALLI MÁRQUEZ, Fernando. Manejo seguro de residuos peligrosos, Universidad de Concepción, Departamento de Ingeniería Química. Concepción. Chile.

SANTOS JIMENEZ, Eduardo. Problemáticas ambiental. [En línea]. [Disponible en: <http://www.ubp.edu.ar/2011>]. [Consultado: 15 Mar. 2012].

VIDAS SOSTENIBLES. Problemática ambiental a nivel mundial. [En línea]. [Disponible en: <http://www.vidasostenible.org>]. [Consultado: 10 Mar. 2012]

## 15 ANEXOS

### **ANEXO (Tomado del anexo III del decreto 4741 de 2005) 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:

- 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.
- 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:
- d) Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua;
- e) 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;
- f) Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados;
- g) Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia;
- h) 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.
- d) 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:
  - e) 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;
  - f) 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;
  - g) 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;
  - h) 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 2nCi/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 eco tóxicos) 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 1.000 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 3 en concentraciones superiores a los niveles máximos permisibles en el lixiviado establecidos en dicha tabla.