

**ANÁLISIS SOBRE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DEL MANEJO DE
RESIDUOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS EN LAS CIUDADES DE BOGOTÁ,
BUCARAMANGA Y MANIZALES**

**ASTRID MAYERLY GALLARDO ARIZA
CIPRIANO ALONSO BUSTOS BUSTOS**

**UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2013**

**ANÁLISIS SOBRE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DEL MANEJO DE
RESIDUOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS EN LAS CIUDADES DE BOGOTÁ,
BUCARAMANGA Y MANIZALES**

**ASTRID MAYERLY GALLARDO ARIZA
CIPRIANO ALONSO BUSTOS BUSTOS**

Monografía

**TUTOR
DANIEL GÓMEZ**

**UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2013**

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	8
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	10
3. OBJETIVOS	13
3.1.1. Objetivo General	13
3.1.2. Objetivos específicos	13
4. JUSTIFICACIÓN	14
5. MARCO DE REFERENCIA	17
5.1 MARCO HISTÓRICO	17
5.2 MARCO TEÓRICO	19
5.2.1 Definición Residuos peligrosos hospitalarios	19
5.2.2 Clasificación de los residuos peligrosos	19
5.2.2.1 Residuos Infecciosos o de riesgo biológico	20
5.2.2.2 Químicos	21
5.2.2.3 Reactivos	22
5.2.3 Segregación	23
5.2.4 Desactivación, Tratamiento y Disposición Final	24
5.2.5 Aspectos Ambientales	26

5.2.6 Gestión Integral	28
5.2.6.1 Gestión Interna	28
5.2.6.2 Gestión Externa	30
5.3 MARCO JURÍDICO	33
6. METODOLOGÍA	36
7. RESULTADOS OBTENIDOS	38
8. ANÁLISIS	59
9. CONCLUSIONES	64
10. RECOMENDACIONES Y/O PROPUESTA	65
11. GLOSARIO	66
12. BIBLIOGRAFÍA	69

LISTAS ESPECIALES

TABLAS

Tabla 1 Tipos de residuos peligrosos que frecuentemente constituyeron algunas de las corrientes más generadas en 2011.	15
Tabla 2 Tipos de desactivación.	24
Tabla 3 Tipo de generadores.	32
Tabla 4. Cantidad de residuos peligrosos generada por años según Corriente de residuo 2009-2011.	38
Tabla 5 Cantidad de generadores de acuerdo al número de usuarios registrados en el año 2009.	39
Tabla 6 Generadores y cantidad de residuos hospitalarios y similares años 2004 al 2008.	40
Tabla 7 Cantidad de residuos hospitalarios anatomopatológicos y similares por tipo de generador años 2004 al 2008.	40
Tabla 8 Número de prestadores de servicio de salud.	41
Tabla 9 Capacidad por camas en Bogotá.	41
Tabla 10 Frecuencias de prestación del servicio.	44
Tabla 11 Situación de la ciudad de Bogotá de la Gestión de Residuos Hospitalarios.	45
Tabla 12 Generación por corriente de residuo a Septiembre de 2010	46
Tabla 13 Tratamiento y disposición final por residuos Sandesol S.A ESP.	49
Tabla 14. Tratamiento y disposición final por residuos Descont S.A ESP.	50
Tabla 15. Cotización para pequeño generador en Descont S.A ESP.	51
Tabla 16. Situación de la ciudad de Bucaramanga de la gestión de Residuos hospitalarios.	52
Tabla 17 Generación por corriente de residuo a Septiembre de 2010.	53

Tabla 18 Situación del Departamento de Caldas de la gestión de residuos hospitalarios.	58
--	----

Figuras

Figura 1 Bolsas de diálisis encontradas en el Departamento de Atlántico en el año 2009.	18
Figura 2. Imágenes de desechos hospitalarios abandonados en el Municipio de San Gil.	18
Figura 3 Diagrama de la Gestión Interna	29
Figura 4 Diagrama de la Gestión Externa.	30
Figura 5 Flujo de información sobre generación y manejo de residuos peligrosos en Colombia. Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.	31
Figura 6. Autoclave de calor húmedo.	42
Figura 7. Termodestrucción controlada.	43
Figura 8. Descripción del proceso realizado por Sandesol S.A ESP.	47
Figura 9. Autoclave Sandesol S.A ESP.	48
Figura 10. Incinerador Sandesol SA ESP.	49
Figura 11. Hornos incineradores y monitoreo del proceso.	55
Figura 12 Celda de seguridad.	56
Figura 13. Cantidad de residuos generados en los años 2007-2008 y 2009.	57

GRÁFICAS

Gráfica 1 Cantidad de residuos peligrosos generada (Tonelada 2009-2010-2011).	16
---	----

CUADROS

Cuadro 1 Clasificación de los residuos peligrosos.	20
Cuadro 2 Clasificación de los residuos, color de recipientes y rótulos respectivos.	23

ANEXOS

Códigos de los residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades aprobados en el Convenio de Basilea al cual Colombia se acoge mediante la Ley 253 de 1996 los cuales hacen parte del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

INTRODUCCIÓN

Según el Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005), a los residuos se les denomina como peligrosos con base en las características físico – químicas y además en el daño que puedan ocasionar a la salud o al medio ambiente.

La situación actual de los residuos peligrosos hospitalarios en Colombia presenta dificultades ya que no existe la información sistematizada y compilada a nivel nacional. Esto dificulta establecer un diagnóstico que abarque los temas relacionados para su gestión y manejo según la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005).

En esta Política Ambiental se lograron identificar varios aspectos que establecen la situación actual de los residuos peligrosos en general, incluidos los hospitalarios como son:

- El manejo no está orientado a la prevención y el aprovechamiento sino a su tratamiento y disposición final.
- No existe información por parte de los generadores, gestores, receptores, autoridades y comunidad sobre la problemática.
- Los generadores carecen de compromiso para asumir la responsabilidad frente al manejo y gestión de los residuos.
- Falta de incentivos económicos y financieros que promuevan la gestión integral.
- No existen reglamentos técnicos especializados en el tema, para facilitar la clasificación, identificación, caracterización y manejo adecuado de los residuos peligrosos.
- Abandono de residuos peligrosos, lo que genera problemas de contaminación y afectación a la población.
- Existen pocas empresas autorizadas que prestan el servicio para el manejo de residuos peligrosos.

El sector de Servicios en el cual se encuentra el subsector de la Salud, presenta un alto indicador de generadores de residuos peligrosos (IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2012) los cuales son el objeto estudio de esta investigación.

De acuerdo con la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005), los establecimientos de atención en salud generan residuos, que de acuerdo a la cantidad generada y a las características de los servicios que ofrezca el grado de su complejidad varía.

De los residuos generados se estima que entre el 10% y el 40% pueden considerarse peligrosos debido a su naturaleza patógena, los demás pueden considerarse como no peligrosos. Los residuos peligrosos hospitalarios y similares principales son los de tipo biológico-infecciosos y los medicamentos vencidos o fuera de especificaciones.

Actualmente se manejan diferentes tipos de contratación a nivel nacional para el manejo y gestión de los residuos peligrosos hospitalarios, en el caso de Bogotá los generadores están obligados a entregar sus residuos peligrosos hospitalarios a la empresa Ecocapital Internacional S.A ESP ya que la ciudad tiene un contrato de concesión por 8 años (2011-2019) para el servicio de recolección, transporte y disposición final.

En la ciudad de Manizales, por su parte la empresa prestadora del servicio es la EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE MANIZALES S.A ESP (EMAS) y en Bucaramanga existen dos empresas DESCONT S.A ESP y SANDESOL S.A ESP. A diferencia de la ciudad de Bogotá, en estas dos ciudades existe el libre mercado para prestar el servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos hospitalarios.

Por esta razón, es importante realizar un análisis sobre los diferentes manejos que se presentan al existir una contratación por concesión y una independiente, así mismo verificar el costo – beneficio de cada una, como también verificar los diferentes procesos que realizan de acuerdo a la caracterización de los residuos peligrosos hospitalarios.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Según la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos de 2005, en Colombia, como en otros países en desarrollo, se presenta una problemática basada en los manejos inadecuados dados a los residuos peligrosos, un potencial generador de este tipo de residuos que ha sido identificado y estudiado es el sector de la salud.

El objetivo de este análisis sobre la prestación del servicio del manejo de residuos peligrosos hospitalarios en las ciudades de Bogotá, Bucaramanga y Manizales surge con base en el Artículo 9 de la ley 632 de 2000, donde indica que para las actividades de recolección, transferencia y transporte de residuos, incluidos los residuos patógenos y peligrosos, los municipios y distritos deberán asegurar la prestación del servicio. Se podrán asignar áreas de servicio exclusivo (ASE) o libre competencia.

En el caso de Bogotá, según la Secretaría de Ambiente, para el año 2025, la ciudad tiene la meta de disminuir un 40% la generación de residuos peligrosos, entre ellos se encuentran clasificados los hospitalarios. Según el diagnóstico de la situación actual de los residuos peligrosos generados en el Distrito Capital de 2010 de la Secretaría de Ambiente, Bogotá había generado 9.486 ton/año de residuos hospitalarios infecciosos en el 2009.

Por otra parte, en el marco del noveno congreso internacional de disposición final de residuos y perspectivas ambientales, realizado el 13 de Agosto en la ciudad de Armenia, la Procuraduría General de la Nación, divulgó los resultados de una visita realizada a las autoridades ambientales y sanitarias, como son la Corporación Autónoma Regional (CAR), la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), la Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS) y la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y algunas empresas generadoras de residuos hospitalarios en el país.

La Procuraduría evidenció que algunos de los tratamientos autorizados, como la desactivación química para los residuos anatomopatológicos no son de alta eficiencia, la ubicación de los recipientes para almacenamiento interno no es la correcta, lo que compromete la bioseguridad e incrementando el riesgo para el personal flotante que entra en contacto con los residuos.

En el caso de Bucaramanga existen dos empresas especializadas en el transporte y disposición final de los residuos hospitalarios, sin embargo los generadores aún continúan colocando esos residuos en *las rutas de las empresas públicas de aseo*. Con la EMAB (Empresa Metropolitana de Acueducto de Bucaramanga) (Vanguardia, 2008) se está trabajando en el *“control de estos residuos que se intentan disponer en el Carrasco¹ de forma clandestina, mejorando la disposición adecuada de estos residuos”*.

Para mejorar la actual situación en la ciudad y en búsqueda de dar solución a mediano plazo, con la participación de la Corporación de la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), la EMAB y el gobierno local, dentro del POT (Plan de Ordenamiento Territorial) se tiene estipulado dar soluciones entre las que se destacan:

- *“Fundamentar el desarrollo urbano y rural en la productividad ambiental protegiendo los recursos naturales, el paisaje, la producción tradicional sostenible y las características del hábitat.*
- *Contribuir a la sostenibilidad del territorio, facilitando el crecimiento y desarrollo de la ciudad y su ruralidad, bajo criterios de sustentabilidad y sostenibilidad ambiental, humana, económica y de equidad social”...*

Similar situación ocurre en la ciudad de Manizales, ya que según informe de la visita realizada por la Superintendencia de Servicios Públicos se encontraron deficiencias en el manejo y disposición final de los residuos hospitalarios y que las *“cenizas producto de la incineración se disponen directamente en el relleno sanitario la Esmeralda, a pesar de que este sitio es para residuos domiciliarios y no cumple con las características de una celda o relleno de seguridad”* (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2008)

La red hospitalaria de Manizales considera que el valor establecido para la recolección de los residuos hospitalarios, es uno de los más altos del país y que esta tarifa asociada a los costos por consumo de energía y agua se ven reflejadas en el cobro del servicio a los pacientes.

Con el propósito de reducir el consumo de energía y agua, los hospitales en Manizales dentro de sus campañas de Hospitales verdes buscan reducir costos y

¹ Relleno Sanitario de Bucaramanga

ser más eficientes en los servicios más críticos que prestan (Periódico La Patria, 2012).

Los residuos hospitalarios que se generan en las IPS (Instituciones Prestadoras de Salud) presentan características peligrosas de patogenicidad, reactividad, toxicidad entre otras, es así que el manejo y tratamiento de los residuos hospitalarios es una problemática en Colombia que preocupa a las autoridades ya que este tipo de residuos representan un riesgo para la salud humana y más aún por el manejo que las instituciones prestadoras de servicios de salud les dan en el proceso de segregación de los residuos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis sobre la prestación del servicio del manejo de residuos peligrosos hospitalarios en las ciudades Bogotá, Bucaramanga y Manizales.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un análisis sobre la prestación del servicio del manejo de residuos peligrosos hospitalarios en las ciudades Bogotá, Bucaramanga y Manizales.

Analizar el tipo de prestación de servicio con las empresas dedicadas a esta labor en el tema de recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos hospitalarios generados en las ciudades

Comparar los costos y beneficios de las entidades o empresas que realizan la disposición final de los residuos peligrosos hospitalarios en las ciudades.

4. JUSTIFICACIÓN

Según el informe No 3 del IDEAM de febrero de 2011 Generación y gestión de residuos o desechos peligrosos en Colombia año 2009 (IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2009), algunos de los factores que influyen en el aumento en la generación de residuos o desechos peligrosos son la industrialización, el desarrollo tecnológico y el crecimiento demográfico, ocasionando contaminantes al medio ambiente que no son totalmente identificados ni controlados; con base en esta problemática se plantea realizar un análisis sobre el tema de Residuos Peligrosos Hospitalarios (RPH), ya que este subsector se encuentra con el segundo porcentaje más alto (12.3%) de los residuos peligrosos que se generan en la ciudad de Bogotá con un total de 11073.4 ton/año. (SDA, 2011)

A nivel nacional, las ciudades presentan diferentes tipos de contratación en la prestación del servicio de recolección, transporte y disposición final de los Residuos Peligrosos Hospitalarios (RPH); en Bogotá, por ejemplo, se maneja por medio del contrato de concesión No 186 E de 2011 de la UAESP (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos) con la UNION TEMPORAL Ecocapital Internacional S.A ESP y en otras ciudades se maneja por contratación independiente con empresas que prestan el servicio.

El resultado de establecer mejores prácticas con el medio ambiente en la disposición final de los residuos, es la disminución de enfermedades en la población, un desarrollo sostenible, económico y social. Los sectores generadores de residuos peligrosos son el Industrial, Agroindustrial, Servicios, Minero-Energético, Institucional y Educativo de Investigación y Laboratorios.

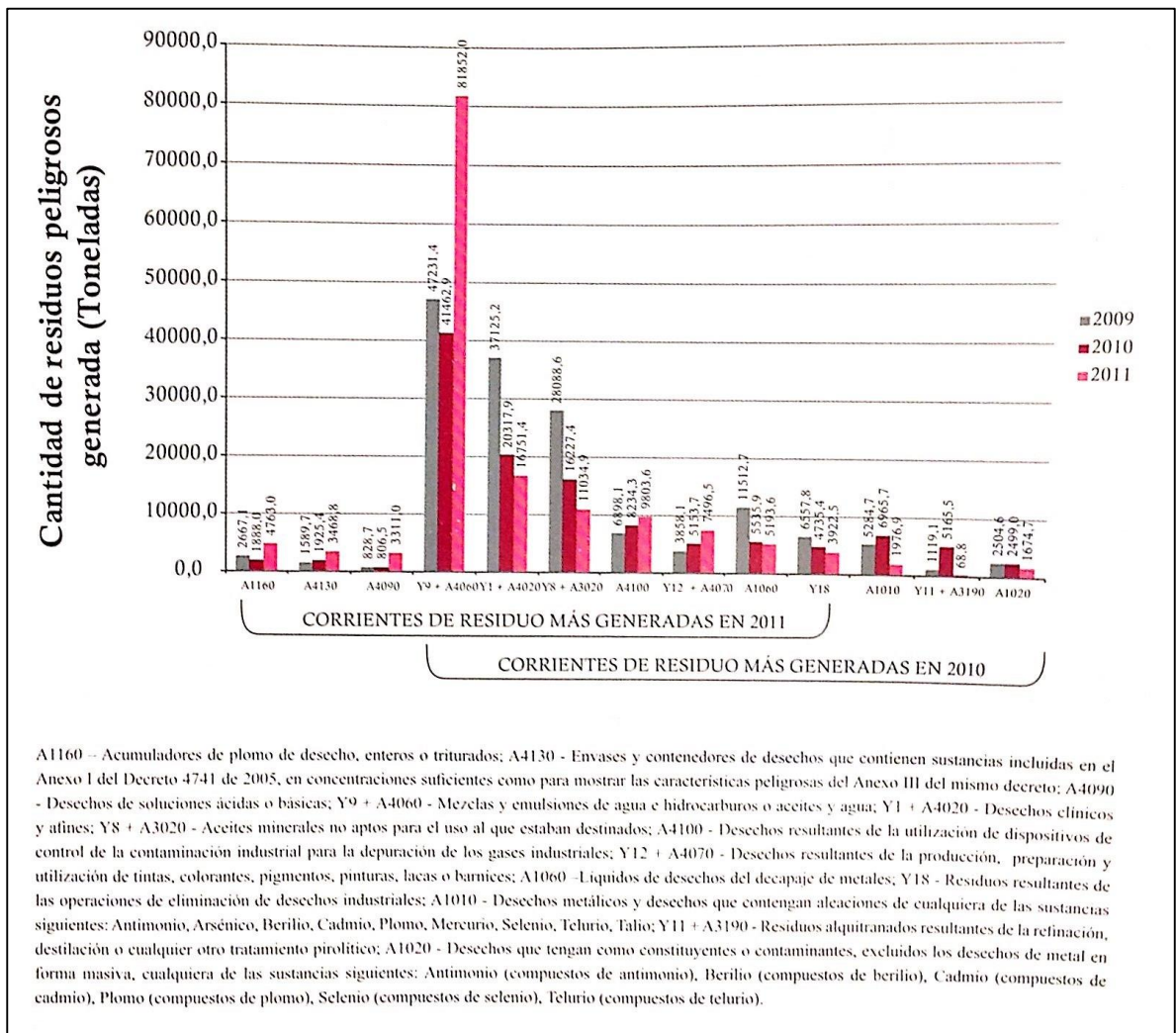
Los residuos peligrosos hospitalarios se encuentran en el sector de Servicios y están clasificados en la corriente de residuo Y1+A4040 según los anexos del Decreto 4741 de 2005, la Tabla 1 muestra las características por corriente de los residuos peligrosos más generados en el 2011.

Tabla 1 Tipos de residuos peligrosos que frecuentemente constituyeron algunas de las corrientes más generadas en 2011.

CORRIENTE DE RESIDUO	DESCRIPCIONES
Y9 + A4060 - Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.	<ul style="list-style-type: none"> •Borras •Lodos aceitosos •Lodos con presencia de hidrocarburos •Mezclas y emulsiones de hidrocarburos con agua
Y1 + A4020 - Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.	<ul style="list-style-type: none"> •Residuos biosanitarios •Residuos cortopunzantes •Residuos anatomopatológicos •Material contaminado con fluidos corporales •Líquidos desinfectantes
Y8 + A3020 – Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.	<ul style="list-style-type: none"> •Aceites lubricantes usados •Aceites minerales usados •Filtros de aceite usados •Material contaminado con aceites
A4100 - Desechos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales.	<ul style="list-style-type: none"> •Residuos de filtros de mangas •Hollín de caldera

Fuente (IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2011)

El sector de la salud presenta indicadores potencialmente altos en la generación de Residuos Peligrosos Hospitalarios (RPH) como lo muestra la gráfica 1, en donde se evidencia la cantidad generada por tonelada clasificada por corriente de residuo en los años 2010 y 2011 comparadas con la del 2009.



Gráfica 1 Cantidad de residuos peligrosos generada (Tonelada 2009-2010-2011) Fuente (IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2011)

Los RPH aportaron un 10% del total generado en el país en el 2011 (comparado con 2009 y 2010), los cuales pertenecen a los clínicos y afines (Y1+A4020) estos corresponden al sector de servicios de salud.

Por otra parte, el manejo inadecuado de estos residuos es uno de los factores que genera problemas de contaminación, deteriora el paisaje y pone riesgo la salud de las personas. Los residuos sólidos biológicos, generados por la muerte de los animales y los provenientes de la actividad humana, han estado presentes en nuestro planeta a lo largo de los siglos; en la actualidad se han convertido en una amenaza para el ambiente, al contaminar el suelo, el aire, la tierra y a la vez deteriorar la salud humana (CRQ, Corporación Autónoma Regional del Quindío, 2013).

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 MARCO HISTÓRICO

El manejo de los residuos peligrosos en el mundo ha sido una problemática constante, ya sea por desconocimiento de los generadores como por ausencia de vigilancia y control por parte de las entidades gubernamentales, adicionalmente un factor importante que influye en las estadísticas de riesgo al ambiente y la salud humana es el constante aumento en la población del planeta.

Según la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos en Colombia (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005), el manejo de los residuos peligrosos a nivel internacional se ha reconocido como un problema prioritario. Se han presentado diferentes impactos y desastres ambientales en el mundo como el incidente de Minamata en Japón, en los años 60, debido al consumo de pescado contaminado con restos de mercurio vertidos al mar.

También en los años 80, debido a la regulación y control en los países industrializados, se generó un aumento en los costos de disposición, es así que con el fin de evitar estos costos, los comerciantes de tóxicos, empezaron a embarcar sus residuos peligrosos hacia los países en vía de desarrollo y Europa Oriental. Cuando se puso en evidencia este hecho, bajo el auspicio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) se crea el Convenio de Basilea el cual establece el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

La problemática es grave sobre todo en los países en desarrollo, ya que las decisiones para establecer normas se aplazan y además no se cuenta con las instalaciones adecuadas para el manejo de este tipo de residuos y esto redundo en el abandono o enterramiento, lo que genera una preocupación ambiental y la afectación a la población aledaña a estos depósitos.

En Colombia, en el año 2008, la Procuraduría General de la Nación inició investigaciones por el abandono de desechos peligrosos, el procurador Edgardo José Maya Villazón indicó *“que se habían encontrado desechos de elementos usados para hepatitis B, cáncer, tuberculosis entre otros. Adicionalmente que solo el 40% de los residuos son peligrosos pero al no ser separados se contamina el 100% de los residuos, generando un mayor riesgo a la salud.”*

Un caso de abandono de residuos peligrosos se presentó en las playas de Puerto Colombia en el departamento del Atlántico en el año 2009 (Planeta Caracol, 2009), en donde se encontraron desechos hospitalarios que en su mayoría eran bolsas de diálisis usadas para procesos de filtración (ver figura 1).



Figura 1 Bolsas de diálisis encontradas en el Departamento de Atlántico en el año 2009 Fuente (Planeta Caracol, 2009)

A pesar de la legislación establecida en Colombia se presentan casos como el mencionado anteriormente. De igual forma otro episodio se presentó en el barrio Fátima en el municipio de San Gil en abril de 2011, donde se hallaron desechos hospitalarios en un parque infantil; presuntamente provenían de una vivienda cerca de allí donde habitaba un paciente (ver figura 2).



Figura 2. Imágenes de desechos hospitalarios abandonados en el Municipio de San Gil. Fuente (Periódico Vanguardia Liberal, 2011)

5.2 MARCO TEÓRICO

5.2.1 DEFINICIÓN RESIDUOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS.

Un residuo o desecho peligroso es aquel que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas puede causar riesgo o daño a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005). Según el Decreto 2676 de 2000 del Ministerio de Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible los residuos peligrosos hospitalarios son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador.

Los residuos se clasifican en aprovechables y no aprovechables: Los aprovechables son aquellos después de su uso puede ser reutilizados o transformados en otro bien con valor económico o de disposición final.

Los no aprovechables son aquellos que por sus características pueden ser infecciosos, tóxicos, combustibles, inflamables, explosivos, corrosivos, radiactivos, reactivos o volatizables y pueden causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana” (Ministro de Desarrollo Económico, 2002), es decir residuos peligrosos.

Los residuos sólidos están presentes en el planeta por acción antrópica, es decir, desde que el ser humano está presente. El aumento de la población y con este, el desarrollo social, tecnológico y, económico hacen que cada vez los residuos generados sean mayores y obviamente sus impactos ambientales negativos en el ecosistema.

5.2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Según el Manual de Procedimientos Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y similares en Colombia (Ministerio de Medio Ambiente, 2002, pág. 17), los residuos peligrosos están clasificados así:

Infecciosos o de Riesgo Biológico	Químicos	Radioactivos
<ul style="list-style-type: none"> • Biosanitarios • Anatomopatológicos • Cortopunzantes • Animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Fármacos • Citotóxicos • Metales pesados • Reactivos • Contenedores presurizados • Aceites usados 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes abiertas • Fuentes cerradas

Cuadro 1 Clasificación de los residuos peligrosos. Fuente (Ministerio de Medio Ambiente, 2002)

5.2.2.1 Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico

Son aquellos que contienen microorganismos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueden producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles. Cualquier residuo hospitalario y similar que haya estado en contacto con residuos infecciosos o genere dudas en su clasificación, por posible exposición con residuos infecciosos, debe ser tratado como tal.

Biosanitarios: Son aquellos elementos o instrumentos que presentan contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente durante un procedimiento asistencial entre estos se encuentran: gasas, aplicadores, algodones, vendajes, drenes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, sondas, laminillas, ropas desechables, toallas higiénicas, medios de cultivo, laminas porta objetos y cubre objetos o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos en el presente numeral.

Anatomopatológicos: Son aquellos que provienen de restos humanos muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones entre otros.

Cortopunzantes: Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Se pueden encontrar las limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollitas, pipetas, láminas de bisturí

o vidrio y cualquier elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.

De animales: Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas.

5.2.2.2 Químicos

Fármacos: Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos de producción y dispositivos médicos que no cumplen los estándares de calidad, incluyendo sus empaques.

Citotóxicos: Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

Metales pesados: Son objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio. Este último procedente del servicio de odontología en procesos de retiro o preparación de amalgamas, por rompimiento de termómetros y demás accidentes de trabajo en los que esté presente el mercurio.

Reactivos: Son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente.











Contenedores presurizados: Son los empaques presurizados de gases anestésicos, medicamentos, óxidos de etileno y otros que tengan esta presentación, llenos o vacíos.

5.2.2.3 Radioactivos

Son sustancias emisoras de energía predecible y continua en forma alfa, beta o de fotones, cuya interacción con materiales puede dar lugar a rayos X y neutrones. De acuerdo con el Decreto 2676 de 2000, de la Resolución 1164 de 2002 de los Ministerios de Medio Ambiente y Salud son generadores de estos residuos las clínicas, consultorios médicos, centros de pigmentación y/o tatuajes, centros de estética facial y corporal, peluquerías, veterinarias, droguerías, cementerios, morgues, funerarias, hornos crematorios, centros de zoonosis, zoológicos, bioterios, laboratorios: veterinarios, clínicos, farmacéuticos, de alimentos, de biotecnología y productores de insumos y todos los que al desarrollo de sus actividades generen residuos que puedan causar riesgo a la salud o al medio ambiente.

5.2.3 SEGREGACIÓN

De acuerdo con sus características y peligrosidad los residuos deben almacenarse y rotularse conforme al manual de procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares así:

Clase de residuo	Contenido básico	Color	Etiqueta
PELIGROSOS INFECCIOSOS Biosanitarios, Cortopunzantes y Químicos Citotóxicos	Compuestos por cultivos, mezcla de microorganismos, medios de cultivo, vacunas vencidas o inutilizadas, filtros de gases utilizados en áreas contaminadas por agentes infecciosos o cualquier residuo contaminado por éstos.	 Rojo	Rotular con:  RIESGO BIOLÓGICO
PELIGROSOS INFECCIOSOS Anatomopatológicos Y animales	Amputaciones, muestras para análisis, restos humanos, residuos de biopsias, partes y fluidos corporales, animales o parte de ellos inculados con microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas	 Rojo	Rotular con:  RIESGO BIOLÓGICO
QUÍMICOS	Resto de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos.	 Rojo	 RIESGO QUÍMICO
QUÍMICOS METALES PESADOS	Objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.	 Rojo	Rotular:  METALES PESADOS [Nombre del metal contenido] RIESGO QUÍMICO
RADIATIVOS	Estos residuos deben llevar una etiqueta donde claramente se vea el símbolo negro internacional de residuos Radiactivos y las letras, también en negro RESIDUOS RADIATIVOS.	 Púrpura semitranslúcido	Rotular:  RADIATIVOS

Cuadro 2 Clasificación de los residuos, color de recipientes y rótulos respectivos. Fuente (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Como una herramienta de apoyo para los generadores se expide la Resolución 1164 de 2002 por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión

Integral de los residuos hospitalarios y similares allí se establecen los procedimientos, procesos y actividades para la gestión de este tipo de residuos.

5.2.4 DESACTIVACIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

El Decreto 2676 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente hoy Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, establece que los residuos hospitalarios y similares infecciosos, sean anatomopatológicos, biosanitarios, cortopunzantes y de animales deberán desactivarse y posteriormente ser tratados en plantas de incineración o en hornos de las plantas productoras de cemento, que posean los permisos de funcionamiento respectivos.

También se podrán usar métodos de desactivación de alta eficiencia (esterilización), con excepción de los residuos anatomopatológicos (desactivación química), que garanticen el proceso de desinfección para su posterior disposición en rellenos sanitarios que igualmente cumplan con los permisos y licencias ambientales correspondientes. Los distintos tipos de desactivación, su descripción y el método ideal para las diferentes clases de residuos se encuentran en la tabla 2.

Tabla 2 Tipos de desactivación

Método	Descripción	Adecuado	Inadecuado
Desactivación autoclave calor húmedo.	Presión a vapor, tiempo y temperatura adecuados para destrucción de microorganismo patógenos.	Biosanitarios, cortopunzantes y algunos líquidos.	Anatomopatológicos y de animales. Sangre.
Desactivación por calor seco.	Presión de vapor seco a 180°C, tiempo hasta de dos horas	Biosanitarios, cortopunzantes.	Anatomopatológicos y de animales. Grasa. Alcalinos. Volátiles.
Desactivación por radiación.	Exposición del residuo a radiación ultravioleta o rayos gamma.	Biosanitarios, Cortopunzantes	Anatomopatológicos y de animales.

Desactivación por microondas.	Dstrucción de microorganismos por aumento de la temperatura dentro de la masa de residuos.	Biosanitarios, cortopunzantes.	Anatomopatológicos y de animales.
Desactivación mediante uso de gases.	Uso de gases desinfectantes, requiere equipos y procedimientos especiales.	Biosanitarios, cortopunzantes	Anatomopatológicos y de animales.
Desactivación de alta eficiencia.	Incineración.	Biosanitarios, Cortopunzantes (previa desactivación). Anatomopatológicos y de animales.	
Desactivación Química	Desinfección por medio de germicidas como amonios cuaternarios, formaldehido, peróxido de hidrógeno o hipoclorito de sodio.	Anatomopatológicos y de animales.	Los residuos que vayan a ser incinerados.

Fuente (Gobernación del Departamento del Cauca, 2013).

5.2.5 ASPECTOS AMBIENTALES

Incineración

La incineración es el proceso de reducción de los Residuos sólidos (del orden de 90% en volumen y 75% en peso) a material inerte (escoria y cenizas) y a productos oxidados mediante la combustión, provoca la descomposición de las sustancias por vía térmica, mediante la oxidación a temperaturas elevadas (760°C o más) destruyendo la fracción orgánica de los residuos y reduciendo su volumen considerablemente (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

La combustión incompleta en la incineración libera emisiones a la atmósfera en forma sólida (cenizas), gaseosa (gases chimenea) y líquida (lavado de gases). La mayoría de estos compuestos son persistentes (COP's resistentes a la degradación), bioacumulativos (se acumulan en los tejidos de organismos vivos) y tóxicos fuente.

Los incineradores de residuos peligrosos pueden emitir cantidades significativas de contaminantes a la atmósfera, como se reconoce dentro de los impactos negativos en la guía para selección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy MADS, dentro de esta misma guía, se menciona que una de las desventajas, para la implementación de la incineración, es la necesidad de disponer de equipos de control de emisiones gaseosas, en función al tipo y toxicidad de los residuos, lo que encarece su instalación. Por eso su uso se vuelve bastante limitado.

Cabe mencionar que la resolución 058 de enero 21 de 2002 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial determina los requisitos de los incineradores multicarga el cual debe tener una cámara primaria mínimo a 850°C (Combustión óptima en el horno: 980°C) y en la cámara de combustión secundaria a más de 1200°C a fin de garantizar la combustión completa, evitar olores y la generación de dioxinas y furanos.

Entre los posibles contaminantes tóxicos que se generarían de no cumplir las especificaciones, se encuentran las dioxinas y furanos, metales pesados como el plomo, cadmio, mercurio, gases efecto invernadero, gases ácidos, partículas ultra finas y otros sin identificar. Algunas de las emisiones que se generan en la incineración mal manejada y las posibles consecuencias son las siguientes

Los rellenos sanitarios

Si presentan un inadecuado sistema de control pueden generar lixiviados y son la mayor fuente antropogénica (causada por el hombre) de gas metano, en gran medida contribuye en el cambio climático alterando el clima y es entre 25 y 72 veces más potente que el dióxido de carbono. Los gases que emiten contienen contaminantes tóxicos que pueden causar cáncer y asma. Los gases que se liberan transportan sustancias químicas presentes en diluyentes de pinturas, solventes y plaguicidas (GAIA, 2013).

Además de la contaminación al medio ambiente, la inadecuada disposición de los residuos peligrosos hospitalarios genera afectaciones a la salud de la población. Existen variedad de enfermedades ocasionadas por los residuos infecciosos o de riesgo biológico que son aquellas causadas por microorganismos patógenos como Hepatitis, Rubeola, Paratuberculosis, Tuberculosis, CMV y Sida entre otros. También las causadas por Químico como son Mutación, Trastornos, Cáncer, Lesiones, Infertilidad, Leucemia e Irritación en las mucosas entre otras (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005)

Según cifras publicadas por la Organización Mundial de la Salud en su página web, referentes a la gestión de los residuos hospitalarios sobresalen las que se destacan a continuación:

- Del total de residuos hospitalarios que se generan en una institución, el 20% de estos corresponden a residuos peligrosos, que se discriminan según el tipo en: infecciosos 15%, cortopunzantes 1%, productos químicos y farmacéuticos 3% y el 1% es material radiactivo y metales pesados.
- Los países de ingresos elevados generan en promedio hasta 0,5 kg de residuos peligrosos por cama y día, y los de ingresos bajos el promedio es de 0,2 kg por cama hospitalaria y día. Sin embargo en estos últimos no se separan los peligrosos de los no peligrosos, lo que hace que las cantidades de residuos peligrosos se incrementen. Se calcula que en el mundo se administran 16000 millones de inyecciones por año, pero no se hace una correcta eliminación de todas las agujas y jeringas.
- Cálculos de la OMS en el año 2000 señalan que la aplicación de inyecciones con jeringas contaminadas causó en el mundo 21 millones de infecciones por el virus de la hepatitis B, dos millones por el virus de la hepatitis C, 260000 por el VIH, las cuales se habían podido evitar si se hubiera hecho una gestión adecuada para la eliminación de jeringas.

Con base en estos datos y cifras presentados, se evidencia una problemática que va en aumento ya que la población humana cada vez es mayor. Así mismo afecta a todas las personas involucradas tanto en la generación del residuo peligroso tanto las que tienen la tarea de manipularlos hasta su disposición final.

5.2.6 GESTIÓN INTEGRAL

La Gestión Integral incluye los aspectos de generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento intermedio y/o central, desactivación, (gestión interna), recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Es decir que el PGIRH se basa en dos componentes generales: Componente gestión interna y componente gestión externa.

5.2.6.1 GESTIÓN INTERNA

El Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia (MPGIRH), estipula la gestión interna como una de las primeras etapas a tener en cuenta en el momento de diseñar un Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios (PGIRH). La gestión interna consiste en articular la planeación e implementación con las actividades de generación, separación, desactivación, traslado interno, almacenamiento y entrega de los residuos al prestador de servicio especial para su disposición final.

La estructuración del PGIRH debe tener un componente de gestión interna conformado por un grupo administrativo de gestión sanitaria y ambiental integrado por personal de la institución con conocimiento en el manejo de los residuos peligrosos hospitalarios y similares. Este grupo administrativo deberá reunirse de forma ordinaria por lo menos una vez al mes, para evaluar la ejecución del plan y hacer ajustes necesarios que permitan dar cumplimiento a sus objetivos.

El Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitario tiene las siguientes funciones:

- Hacer caracterización cuantitativa y cualitativa de los residuos.

- Plantear alternativas que conlleven a mejorar los procesos.
- Diseñar el PGIRH que contenga programas y cronograma de actividades para llevar a cabo la ejecución con su respectivo plan presupuestal.
- Establecer la estructura organizacional de las áreas y personal que intervendrá en el desarrollo del PGIRH.
- Implementar los métodos de coordinación interno y externo para garantizar el cumplimiento del plan.
- Realizar la gestión del presupuesto, identificando las fuentes de financiación.
- Aplicar las medidas necesarias para llevar a cabo el seguimiento y control, tales como auditorías internas y listas de chequeo entre otras.
- Realizar los informes y reportes requeridos en el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia (MPGIRH).

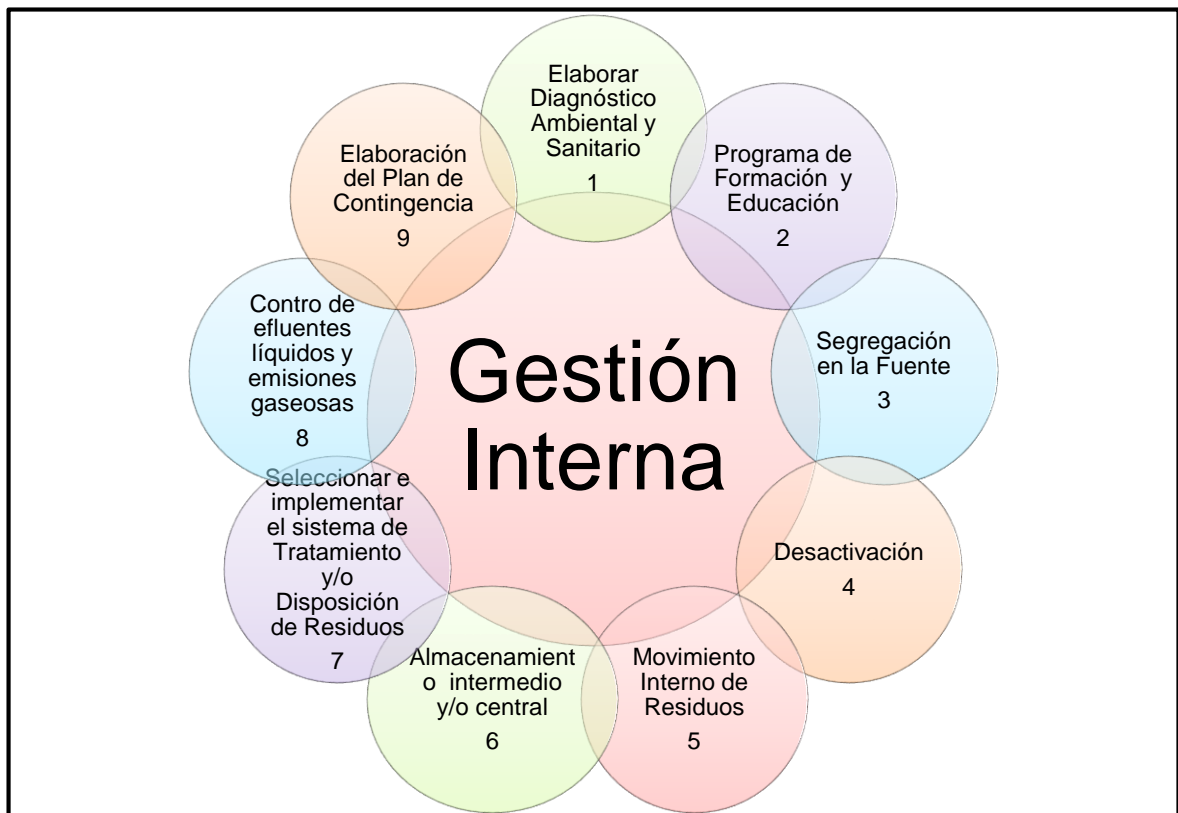


Figura 3 Diagrama de la Gestión Interna Fuente (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

La figura 3 indica el ciclo de la Gestión Interna a establecer dentro del PGIRHS.

5.2.6.2 GESTIÓN EXTERNA

Adicional al compromiso institucional y la conformación del Grupo administrativo, la Gestión externa involucra actividades como la recolección, aprovechamiento, tratamiento y disposición final, las cuales pueden ser contratadas por medio de una empresa prestadora del servicio público especial de aseo siempre y cuando se acoja y cumpla las normas y procedimientos indicados en la norma ambiental vigente (ver figura 4).



Figura 4 Diagrama de la Gestión Externa. Fuente (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

La Gestión Externa de residuos hospitalarios y similares puede ser realizada por el mismo generador, o ser contratada a través de una empresa prestadora de servicio público especial de aseo y en cualquier caso, se deben cumplir con las normas y procedimientos establecidos en la legislación ambiental y sanitaria vigente (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Como se observa en la figura 5 la responsabilidad de los generadores es muy importante, ya que depende de su información precisa y detallada a las autoridades competentes, para establecer los datos reales para seguimiento, control y acciones que permitan mejorar la gestión integral de los residuos.

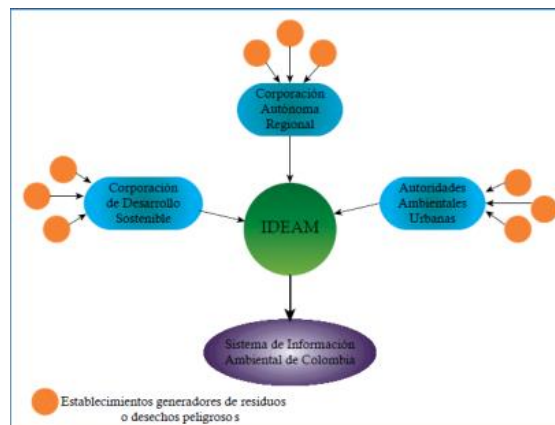


Figura 5 Flujo de información sobre generación y manejo de residuos peligrosos en Colombia. Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos. Fuente (IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2011)

Entre los generadores de residuos peligrosos se encuentran los hospitales y similares, los cuales son el objeto estudio de este análisis. El decreto 4741 de 2005 expedido por el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) clasifica a los generadores de residuos peligrosos en tres diferentes categorías de acuerdo con la cantidad de residuos o desechos generados así (ver tabla .3):

Tabla 3 Tipo de generadores

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Gran Generador	Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.
Mediano Generador	Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100.0 kg/mes y menor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.
Pequeño Generador	Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10.0 Kg/mes y menor a 100.0 kg/mes calendario considerando los periodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.

Categorías como generador¹¹

Fuente: (IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2011)

Según el informe nacional No 3 del IDEAM, el personal que labora en la segregación, recolección, transporte y disposición de los residuos peligrosos puede verse afectado al entrar en contacto con estos residuos, de igual manera en la población se pueden presentar accidentes ya sea por mala manipulación o en algunos casos en explosiones, fugas, incendios o derrames de residuos peligrosos. Posterior al tratamiento o la disposición de residuos se presenta el contacto indirecto con el medio ambiente, debido principalmente por la contaminación de los recursos agua, aire y suelo. En los cuerpos de agua superficiales y subterráneos se puede presentar contaminación por lixiviación de sustancias peligrosas en las áreas de confinamiento que se encuentran a sus alrededores, el aire puede contaminarse debido a una combustión incompleta de residuos peligrosos y por otra parte el suelo, la fauna y flora, también pueden verse afectados por la bioacumulación de sustancias tóxicas. En consecuencia, la salud del hombre se ve afectada por consumir aguas o alimentos y al inhalar el aire contaminado (IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2012).

Los residuos se encuentran divididos según el estado de la materia (sólido o semisólido, líquido y gaseoso), de acuerdo con el reporte del año 2011 del IDEAM, el 69.9% corresponden a los residuos en estado sólido o semisólido, el 29.9% de estado líquido y el 0.1% a gaseoso.

Los residuos peligrosos hospitalarios y similares se encuentran en el segundo lugar de los porcentajes más altos dentro del estado sólido o semisólido (Ver figura 6), es por esta razón que implican un seguimiento y control por parte de los gobiernos y las entidades ambientales que verifican que los procesos y procedimientos se cumplan de acuerdo a la normatividad vigente, ya que el no cumplimiento ocasiona impactos ambientales y sociales en la población.

5.3 MARCO JURÍDICO

Las leyes y normas que se despliegan sobre los deberes de los ciudadanos y del Estado sobre el tema ambiental inician con la Constitución Política de Colombia de 1991 en donde se establece en los artículos 79, 80 y 88 que *“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.*

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.” También que *“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.”*

Adicionalmente que *“la ley regulará las acciones populares para la protección de los derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad públicos, la moral administrativa, el ambiente, la libre competencia económica y otros de similar naturaleza que se definen en ella. También regulará las acciones originadas en los daños ocasionados a un número plural de personas, sin perjuicio de las correspondientes acciones particulares. Así mismo, definirá los casos de responsabilidad civil objetiva por el daño inferido a los derechos e intereses colectivos.”*

Luego se establece el Sistema Nacional Ambiental (ley 99 de 1993) en donde se organiza administrativamente el país en lo que respecta al tema ambiental y se confirma lo establecido en la Constitución Política de Colombia donde se establece que la protección y recuperación ambiental es una tarea conjunta y coordinada entre el estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado.

Posteriormente mediante la expedición de la Resolución 300 de 1998 de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá se establece la categorización de los residuos que provienen de los centros de atención hospitalaria, pero dicha resolución permanece hasta el año 2000 donde se expide el Decreto 2676 del Ministerio del Medio Ambiente quien establece la Gestión Integral de los Residuos Sólidos hospitalarios y Similares

A finales de 2005, con la entrada en vigencia de la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos y el Decreto 4741 expedidos por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el país empieza a trabajar de manera organizada en el control de los residuos peligrosos.

A continuación se listan las leyes, decretos y resoluciones expedidas para el manejo de los residuos hospitalarios que fueron consideradas.

NORMAS	DESCRIPCIÓN
Ley 253 de 1996	Por la cual se aprueba el Convenio de Basilea
Ley 430 de 1998.	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Ley 632 de 2000	Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996, sobre prestación de servicio público para residuos peligrosos y patógenos.
Decreto 2763 de 2001.	Del MAVDT y el Ministerio de Protección Social.
Decreto 2676 de Diciembre de 2000.	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 2763 de 2001.	Por el cual se modifica el decreto 2676 de 2000.
Decreto 891 de 2002.	Por el cual se reglamenta el artículo 9 de la ley 632 de 2000.
Decreto 1669 de Agosto de 2002.	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000.
Resolución 1164 de 2002.	Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares.
Resoluciones 058 de 2002 y 886 de 2004.	Por la cual se establecen normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.
Decreto 4126 de Noviembre de 2005.	Por el cual se modifica parcialmente el decreto 2676 de 2000, modificado por el decreto 2763 de 2001 y el decreto 1669 de 2002, sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Resolución 2517 de	De la Secretaría de Ambiente.

2005.	
Decreto 4741 de 2005.	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos.
Resolución 0062 de 2007.	Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país.
Resolución 0043 de 2007.	Por la cual se establecen los estándares generales para el acopio de datos, procesamiento, transmisión y difusión de información para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.
Resolución 1362 de 2007.	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
Ley 1252 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

6. METODOLOGÍA

La metodología para obtener información y realizar el análisis sobre la prestación del servicio del manejo de residuos peligrosos hospitalarios en las ciudades de Bogotá, Bucaramanga y Manizales será la siguiente:

Detalle de la metodología



1. Revisar en los sitios web de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) entre otras organizaciones, para conocer sobre acuerdos internacionales y aspectos ambientales.
2. Consultar en entidades como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Ministerio de Salud y Protección Social,

para conocer manuales, cartillas y cifras relacionadas con la generación de residuos peligrosos hospitalarios y la normativa vigente en Colombia.

3. Se consultará en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) la posición geográfica y tamaño poblacional de las ciudades de Bogotá, Bucaramanga y Manizales
4. Para conocer las empresas autorizadas para prestar el servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final, los generadores, estadísticas e indicadores se consultará en las autoridades locales para cada ciudad así:
 - En Bogotá: La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) y Secretaría Distrital de Salud (SDS).
 - En Bucaramanga: Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y Secretaría de Salud.
 - En Manizales: Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas) y Secretaría de Salud.
5. Se realizarán visitas, de ser necesario, a las empresas prestadoras del servicio y generadores de residuos peligrosos hospitalarios para obtener información relevante para el cumplimiento de los objetivos.
6. Analizar la información y datos obtenidos relacionados con la cantidad generada de residuos, tipo de generadores, tarifas y tratamientos aplicados para los residuos peligrosos hospitalarios.
7. Evidenciar los resultados obtenidos de acuerdo a la información recopilada en las diferentes entidades y empresas prestadoras del servicio.

7. RESULTADOS OBTENIDOS


Ciudad de Bogotá

Bogotá es la capital de Colombia y del departamento de Cundinamarca, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) cuenta con una extensión de 1.587 km² y una población de 7.033.914 de habitantes (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

En la búsqueda de información a nivel nacional se encontró que a partir del año 2008, el país desarrolló el registro de generadores vía web, como una de las herramientas en la gestión de información y que ésta información es recogida por las autoridades ambientales correspondientes regionales o locales, quienes posteriormente deben transmitir al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) para que finalmente éste genere la información consolidada sobre la generación y manejo de residuos peligrosos en el país.

Para la consulta de información se asistió al segundo ciclo de conferencias del Día Mundial del Medio Ambiente realizado en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), la temática se fundamentó en el Informe Nacional de Generación y Manejo de Residuos o Desechos Peligrosos y el Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia de 2011, además fueron suministrados los anexos de las cifras consolidadas a nivel nacional de la generación de residuos peligrosos.

Tabla 4 Cantidad de Residuos peligrosos generada por año, según corriente de residuo 2009-2011.

			
Colombia. Cantidad de residuos peligrosos generada, por año, según corriente de residuo (RPG). 2009-2011.			
Toneladas (T)			
Corriente de residuo	2009	2010	2011
Y1 - Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.	32.448,1	15.581,9	14.134,0

A4020 - Desechos clínicos y afines	4.677,1	4.736,0	2.617,4
------------------------------------	---------	---------	---------

Fuente: (IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2011)

Según estos anexos, como se muestra en la tabla 4 la información publicada corresponde al consolidado nacional por tipo de residuo pero no por ciudad

Por otra parte, se encontró que en la Secretaría de Salud a partir del segundo semestre de 2010, con el fin de realizar un seguimiento y control a los generadores de residuos hospitalarios se crea un aplicativo SIRHO (Sistema de Información de Residuos Hospitalarios), el cual permite contar con una información consolidada y a su vez servir como apoyo a los prestadores en su gestión. Sin embargo, la obtención de información sobre el número de empresas o IPS generadoras de residuos peligrosos hospitalarios, así como el número de residuos generados por cama no es pública.

Sin embargo por medio de otras fuentes como el documento *Verificación de Motivos para el Otorgamiento de Área de Servicio Exclusivo en la Gestión Integral Externa de Residuos Hospitalarios y Similares en Distrito Capital 2011 – 2019* de la Alcaldía Mayor de Bogotá el número de generadores de residuos peligrosos hospitalarios al año 2009 en la ciudad se encontraba discriminado así (ver tabla 5):

Tabla 5 Cantidad de generadores de acuerdo al número de usuarios registrados en el año 2009.

Tipo de Productor	Descripción	Número de Usuarios registrados	Participación Porcentual %
HG	Gran Generador	109	0.8
HM	Mediano Generador	376	2.7
HP	Pequeño Generador	32	0.2
Tipo de Productor	Descripción	Número de Usuarios registrados	Participación Porcentual %
HA	Microgeneradores A	366	2.6
HB	Microgeneradores B	1192	8.7
HC	Microgeneradores C	11603	85
TOTAL DE USUARIOS		13678	100

Fuente (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011)

Según el Informe de Auditoría Gubernamental con enfoque integral modalidad especial transversal a la Gestión y Manejo Integral de Residuos Hospitalarios y Similares 2008, la cantidad de generadores tuvo un incremento del 65.2%, ya que en el 2004 se reportaron 5.834 frente a 8.936 en el 2008 como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6 Generadores y cantidad de residuos hospitalarios y similares años 2004 al 2008

ITEM/AÑO	2004	2005	2006	2007	Julio 2008
No. Total de generadores atendidos por la ruta sanitaria	5.834	7.436	8.422	9.678	8.936
Cantidad de residuos hospitalarios anatomopatológicos y de animales (Ton)	313,81	863,64	1.179,68	1.516,50	900,10
Cantidad de residuos hospitalarios biosanitarios y cortopunzantes (Ton)	3.045.21	4.990,53	5.761.15	6.045,55	3.758.17

Fuente: Informes Anuales de Interventoría, 2004-2005-2006-2007 y mensuales Enero-Junio 2008.

El mismo informe muestra un incremento importante en la recolección de residuos anatomopatológicos y restos de animales. En el año 2004 fueron recogidos 313.8 toneladas, cantidad que va en aumento hasta el 2007 en el que se recogieron 1.516.5 toneladas. Entre el 2004 y el 2007, el cual ya tiene datos consolidados arrojan un aumento del 484.3%.

Igualmente ocurre con los biosanitarios y cortopunzantes los cuales en el periodo 2004 al 2007 tuvieron un incremento superior al 190.7%, pasando de 3.045.2 toneladas desactivados a un total de 5.761.1, tal como se observa en la tabla No. 6, por esta razón se proyectaron para el 2008 una generación superior a las 7.400.0 toneladas de este tipo de residuos.

También en la tabla 7 se muestran las estadísticas referentes al tipo de generadores de residuos hospitalarios anatomopatológicos y de animales y de residuos biosanitarios y cortopunzantes.

Tabla 7 Cantidad de residuos hospitalarios anatomopatológicos y similares por tipo de generador, años 2004 al 2008

ITEM/AÑO	2004	2005	2006	2007	Junio 2008
Cantidad de residuos hospitalarios anatomopatológicos y de animales producidos por grandes generadores (Ton)	148,48	434,63	584,14	705,66	466,42
Cantidad de residuos hospitalarios anatomopatológicos y de animales producidos por medianos generadores (Ton)	93,58	217,90	315,50	404,30	133,37

ITEM/AÑO	2004	2005	2006	2007	Junio 2008
Cantidad de residuos hospitalarios anatomopatológicos y de animales producidos por pequeños generadores (Ton)	71,74	211,11	280.03	406,53	300,30
Cantidad de residuos hospitalarios anatomopatológicos y de animales producidos por micro generadores (Ton)	0	0	0	0	0

Fuente: Información reportada por ECOCAPITAL.

Por otra parte, según el registro que lleva la Dirección de Prestación de Servicios y Atención Primaria del Ministerio de Salud y Protección Social como se muestra en la tabla 8 Bogotá cuenta con 1946 Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) entre públicas y privadas, las cuales son potenciales generadoras de residuos peligrosos hospitalarios.

Tabla 8 Número de prestadores de Servicios de Salud.

DEPARTAMENTO / DISTRITO	IPS				Profesionales Independientes		Transporte Especial				Objeto Social Diferente			
	Públicos	Privados	Total	Participación Porcentual	Profesionales Independientes	Participación Porcentual	Públicos	Privados	Total	Participación Porcentual	Públicos	Privados	Total	Participación Porcentual
Bogotá D.C	30	1916	1946	100 %	9789	100 %	0	71	71	100 %	32	170	202	100 %
Total País	30	1916	1946	100 %	9789	100 %	0	71	71	100 %	32	170	202	100 %

Fuente: Dirección de Prestación de Servicios y Atención Primaria - Ministerio de Salud y Protección Social. Registro de prestadores de servicios de salud. Junio 18 de 2013.

Así mismo, según el registro que lleva la Dirección de Prestación de Servicios y Atención Primaria del Ministerio de Salud y Protección Social la capacidad instalada de camas en Bogotá sólo para adultos es de 6.255 camas (ver tabla 9).

Tabla 9 Capacidad por camas en Bogotá.

Departamento	Camas Pediátricas	Camas Adultos	Camas Obstetricia	Camas Cuidado Neonatal	Camas Cuidado Neonatal	Camas Cuidado Pediátrico	Camas Cuidado Pediátrico	Camas Cuidado Intensivo Intermedio	Camas Cuidado Intensivo Intermedio	Camas Cuidado Intensivo Adulto	Camas Cuidado Intensivo Adulto	Camas Quemados Adulto	Camas Quemados Pediátrico	Camas Psiquiatria mental	Camas agudo Intermedio Mental	Camas Farmaco-dependencia	Salas Quirófano	Salas Partos	Ambulancias básicas	Ambulancias Medicalizadas
Bogotá D.C	1.943	6.255	939	598	317	79	180	415	810	40	26	664	116	77	119	563	76	423	173	
Totales:	1.943	6.255	939	598	317	79	180	415	810	40	26	664	116	77	119	563	76	423	173	

Fuente Dirección de Prestación de Servicios y Atención Primaria - Ministerio de Salud y Protección Social. Registro de prestadores de servicios de salud. Junio 18 de 2013.

En la ciudad de Bogotá, se realizó la consulta sobre el tipo de contratación existente en la actualidad para el manejo de los residuos peligrosos hospitalarios. Esta búsqueda se hizo en la página web de la UAESP (Unidad Administrativa Especializada de Servicios Públicos) ya que es la entidad encargada de realizar el

contrato de concesión para este tipo de residuos. En la entidad se informó que el contrato de concesión está a cargo de Ecocapital Internacional S.A ESP, posteriormente se realizó una visita a la planta de la empresa ubicada en Fontibón, donde se verificó el tratamiento que realizan a los residuos peligrosos hospitalarios (Infecciosos y de riesgo biológico). Además se asistió a una capacitación teórica sobre los procesos, procedimientos y normatividad con la que se rigen. Así mismo se investigó sobre el proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos y las tarifas por el servicio prestado, la información suministrada se describe a continuación:

Ecocapital Internacional S.A ESP cuenta con licencia ambiental expedida mediante Resolución 2517 de 03 de Octubre de 2005 para el almacenamiento y tratamiento de residuos peligrosos infecciosos. Ecocapital Internacional S.A ESP cuenta con sistema de geoposicionadores satelitales (GPS) y equipos de comunicación en todos los vehículos. La cobertura es únicamente en la ciudad de Bogotá.

Igualmente presta el servicio exclusivo de transporte, tratamiento y disposición final de los residuos biosanitarios y cortopunzantes a los que aplica la desactivación o esterilización en autoclave por calor húmedo.

El autoclave de calor húmedo tiene una capacidad máxima de 1.100 kg/ciclo, una capacidad de trabajo de 18-25 Ton/día y la duración de un ciclo es de 45-60 minutos. Su temperatura es de 145°C y tiene una presión de 50 PSI (4 atmósferas) (ver figura 6).



Figura 6. Autoclave de calor húmedo. Fuente (Ecocapital Internacional S.A ESP)

Este tipo de tecnología trabaja con vapor saturado a presión y altas temperaturas, que con su poder calórico penetran en los residuos, causando la destrucción de los microorganismos patógenos contenidos en los residuos infecciosos. Ecocapital Internacional S.A ESP utiliza un autoclave con capacidad para tratar 22 Toneladas de residuos al día y una efectividad del 99.9999%. Estos residuos después de ser tratados son transportados y dispuestos en el frente de descargue común del relleno sanitario. (Ecocapital Internacional S.A ESP, 2013)

Termodestrucción controlada



Figura 7. Termodestrucción controlada Fuente (Ecocapital Internacional S.A ESP)

Este proceso asegura la destrucción del residuo, convirtiéndolo en gases y restos sólidos incombustibles (cenizas), que posteriormente se trasladan a la celda de seguridad ubicada en el relleno sanitario Doña Juana. Una correcta incineración conjuga adecuadamente tres variables: temperatura, tiempo y turbulencia. Este proceso se puede realizar con cualquier tipo de residuo infeccioso, siempre y cuando no haya sido desactivado con hipoclorito de sodio o calcio o haya sido desactivado con alguna sustancia química, esto debido a que al realizar el proceso de combustión en presencia de hipoclorito de sodio se generan dioxinas al ambiente. (Ecocapital Internacional S.A ESP, 2013) (ver figura 7).

Ecocapital Internacional S.A ESP utiliza la termodestrucción controlada para la incineración de los residuos anatomopatológicos, aunque en la capacitación informativa directamente en las oficinas de la empresa, se informó que este tratamiento no se encuentra funcionando debido a la falta de un repuesto y la baja capacidad y eficiencia del horno. Por esta razón subcontratan con TECNIAMSA S.A ESP o PROSARC S.A ESP, empresas que prestan este mismo procedimiento

con mayor eficiencia en las plantas ubicadas fuera del perímetro urbano de Bogotá.

Las tarifas establecidas por Ecocapital Internacional S.A ESP se rigen de acuerdo al Contrato 186 E de 2011 y corresponden única y exclusivamente al recaudo obtenido de la prestación del servicio integral de residuos hospitalarios y similares las cuales son:

\$666.75 por kilogramo para el componente de biosanitarios y cortopunzantes.

\$2000.26 por kilogramo para el componente de anatomopatológicos.

Según el Informe de Auditoría Gubernamental con enfoque integral modalidad especial transversal a la Gestión y Manejo Integral de Residuos Hospitalarios y Similares 2008, según las necesidades y de acuerdo a los requerimientos Ecocapital Internacional S.A ESP establece los horarios de recolección y rutas de transporte hasta la planta de desactivación como se muestra en la tabla 10. En la mayoría de los casos la recolección se hace en horas nocturnas para evitar entorpecer las labores de los centros hospitalarios (Contraloría General de la Nación, 2008).

Tabla 10 Frecuencias de prestación del servicio

CLASE DE PRODUCTOR	PRODUCCIÓN DIARIA (KG./DÍA)	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN
a) Gran productor – GP	> 100	Diaria (6/7 o 7/7)
b) Mediano – MP	> 25 – 100	Tres veces por semana (3/6)
c) Pequeño – PP	> 3 – 25	Dos veces por semana (2/6)
d) Microproductores A (MCA)	Hasta 3 kg./día	Una vez por semana (1/6)
e) Microproductores B – (MCB)		Dos veces al mes (quincenal)
f) Microproductores C – (MPC)		Una vez al mes (mensual)
g) Microproductores D (farmacias, centros de pigmentación y centros de inyectorología) (MPD)	Guardianes para residuos cortopunzantes	Mínimo una vez al mes
h) Anatomopatológicos – AP	Cualquier cantidad	Entre 1 y 7 veces por semana

Fuente: UAESP- Reglamento de la Concesión 02 de 2004.

Aunque no se encontraron cifras exactas de la generación de residuos peligrosos hospitalarios por cama; según información de Ecocapital Internacional S.A E.S.P el surgimiento de nuevos usuarios tiende a crecer mensualmente, en promedio

cada mes se registran 120 nuevos usuarios y se inactivan 80, es decir que mensualmente se incrementan en 40 el número de usuarios, lo que se traduce en estar modificando las rutas y la frecuencia de recolección constantemente para no afectar o entorpecer los desplazamientos ya programados.

Para complementar la información Ecocapital Internacional S.A ESP suministró el Informe Final Diagnóstico Situacional de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios en Colombia y Proyectos de Cooperación realizado por Swisscontact (Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico), la Organización Panamericana de la Salud y el Ministerio de la Protección Social el cual presentó los siguientes resultados en la obtención de información por parte de la entidad ambiental, las entidades de salud y las IPS como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11 Situación de la ciudad de Bogotá de la Gestión de Residuos hospitalarios

	Entidades ambientales	Entidades de Salud	IPS
Información	SDA Sistema de información consolidado. No suministraron datos.	Secretaría distrital cuenta con sistema propio y actualizado de las ESE e IPS, parcial de los considerados similares.	Total. Se llevan registros completos de: generación y gestor externo
Normas	No claras y vacíos	Vacíos normativos	Son claras y se aplican en su mayoría.
Transporte	Existen gestores	Verifican la existencia de contratos con gestores externos	Se cuenta con vehículo especial y exclusivo y empresas prestadoras de servicios: ECOCAPITAL – ECOENTORNO

Fuente: (Moreno, 2012)

Adicionalmente para conocer algunos procesos en la gestión interna de los residuos peligrosos hospitalarios en la ciudad de Bogotá se visitaron dos empresas sociales del Estado, el Hospital Pablo VI de Bosa y el Hospital Vista Hermosa ubicado en Ciudad Bolívar, adicionalmente, en estas instituciones se solicitó información relacionada con cantidades de residuos generados.

Para el caso del Hospital Pablo VI de Bosa, se escogió esta entidad porque según información de la Secretaria Distrital de Salud (SDS), es una de las instituciones más eficientes en los procesos internos de gestión de calidad. Sin embargo no se obtuvo respuesta positiva ya que argumentaron que por razones de tipo jurídico no podían suministrar información.

Con referencia al Hospital Vista Hermosa, se selecciona esta entidad teniendo en cuenta la ubicación ya que se encuentra en la localidad de Ciudad Bolívar, una de las localidades aparentemente más vulnerables del Distrito. Esta institución suministró cantidades y porcentajes de residuos hospitalarios del año 2008 y 2009 pero advirtieron que no podía ser publicada ni siquiera dentro del presente ejercicio académico.

Ciudad de Bucaramanga

Bucaramanga es la capital del Departamento de Santander, cuenta con una extensión de 1.479 km² y una población de 1.065.228 de habitantes. El Área Metropolitana de Bucaramanga está conformada por los municipios de Girón, Floridablanca, y Piedecuesta.

En la ciudad de Bucaramanga se obtuvo información a través de las páginas web de la Superintendencia de Servicios Públicos (SUPERSERVICIOS), el Sistema Unificado de Información (SUI), la Corporación Autónoma Regional Para La Defensa De La Meseta De Bucaramanga (CDMB) y el Instituto De Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales De Colombia (IDEAM).

En el Instituto De Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales De Colombia (IDEAM), entidad que consolida la información a nivel nacional de las Corporaciones Ambientales en cuanto a la generación de residuos peligrosos se encontró lo siguiente (ver tabla 12).

Tabla12 Generación por corriente de residuo a Septiembre de 2010.

Corriente de Residuo o Desecho Peligroso	CDMB (Kg)
Y1 - Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.	571941,68
A4020 – Desechos clínicos y afines	26882,63
Total	598824,31

Fuente (IDEAM).

Cabe resaltar que este informe corresponde a la CDMB en general, es decir que no solamente incluye a la ciudad de Bucaramanga sino a los municipios aledaños que lo conforman, esto dificulta establecer datos comparativos porque la información publicada no está filtrada por ciudades.

En la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) la cual es la autoridad ambiental para los municipios de Bucaramanga, Girón, Floridablanca, Rionegro, El Playón, Suratá, Vetas, California, Matanza, Charta, Tona, Lebrija, y Piedecuesta, se verificó que existen dos empresas especializadas en la prestación del servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos hospitalarios, SANDESOL S.A ESP y DESCONT S.A ESP las cuales operan bajo el modelo de libre mercado.

Se obtuvo información directamente con funcionarios de SANDESOL S.A ESP y DESCONT S.A ESP los cuales complementaron los contenidos publicados en las páginas web, a continuación se muestra para cada una de las empresas los tipos de tratamientos utilizados para el tratamiento de residuos peligrosos hospitalarios y las tarifas establecidas así:

Sandesol S.A ESP:

El proceso de operación de Sandesol SA ESP consiste en la recolección, transporte, almacenamiento temporal de residuos hospitalarios para su posterior tratamiento en la planta de sus instalaciones (ver figura 8).

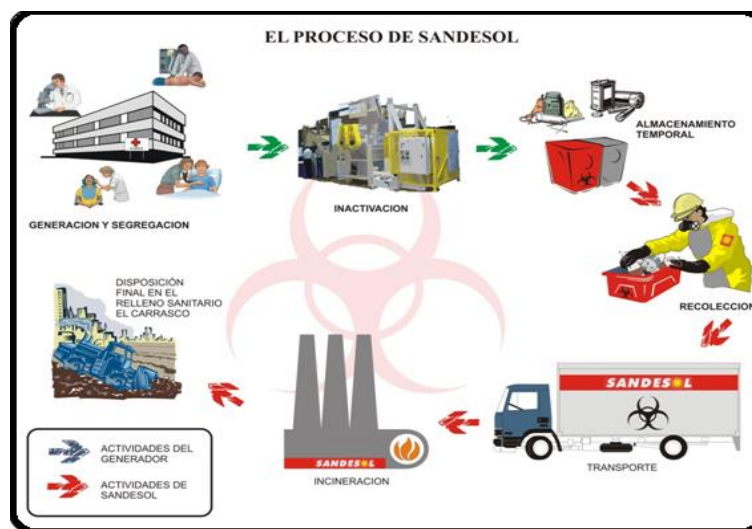


Figura 8. Descripción del proceso realizado por Sandesol S.A ESP. Fuente (Sandesol S.A ESP)

Los tratamientos utilizados son la desactivación de alta eficiencia por calor húmedo y la incineración con las siguientes descripciones:

Tratamiento de residuos biosanitarios y cortopunzantes por desactivación de alta eficiencia por calor húmedo.

El sistema de desactivación cuenta con una caldera que alimenta 2 autoclaves con capacidad de 500 kg/h, con una Temperatura de 144°C y 60 Libras de presión; adicionalmente esta monitoreado con un PCS, sistema de control de proceso, que muestra en tiempo real las condiciones de operación, que son validadas mediante el uso de indicadores químicos y biológicos a una (1) hora, garantizando la correcta desactivación de los residuos (ver figura 9).



Figura 9. Autoclave Fuente (Sandesol SA ESP).

Incinerador

Inmediatamente se llevan al incinerador, allí ocurre todo el proceso de reducción térmica por incineración. Productos del proceso de combustión, los elementos no combustibles y los residuos de carbón de la basura permanecen en la cara inferior, los primeros son esterilizados por la alta temperatura mientras que los segundos se oxidan. Esto da como resultado una ceniza altamente estéril. Esta ceniza posteriormente es enterrada en el relleno sanitario municipal “El Carrasco” con autorización previa del departamento de aseo de las Empresas Publicas de Bucaramanga (ver figura 10).



Figura 10. Incinerador Sandesol SA ESP. Fuente. (Sandesol S.A ESP)

El sistema de tratamiento utilizado para los residuos peligrosos hospitalarios en Sandesol S.A ESP según el tipo se encuentra en la tabla 13.

Tabla 13 Tratamiento y disposición de final por residuos.

TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO Y TECNOLOGIA UTILIZADA	DISPOSICION FINAL
Residuos Infecciosos (Biosanitarios)	Desactivación – Incineración (Planta de Tratamiento Sandesol S.A E.S.P.)	Relleno Sanitario - Celdas de Seguridad
Residuos Infecciosos (Anatomopatológicos)	Incineración (Planta de Tratamiento Sandesol S.A E.S.P)	Cenizas dispuestas en Relleno Sanitario - Celdas de Seguridad
Residuos Cortopunzantes	Incineración (Planta de Tratamiento Sandesol S.A E.S.P)	Cenizas dispuestas en Relleno Sanitario - Celdas de seguridad

Fuente (Sandesol S.A ESP)

Las tarifas de la prestación del servicio no fueron suministradas por Sandesol SA ESP argumentando que el valor depende de distintas variables como son: El peso de los residuos generados, la distancia para realizar la recolección y el grado de peligrosidad.

Descont S.A ESP

El proceso de operación de Descont S.A ESP consiste en la recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final. Cuenta con licencia ambiental emitida mediante Resolución 0426 del 21 de Mayo de 1999 para las actividades de Gestión Integral de Residuos Especiales y Peligrosos y Resolución 0134 del 02 de Febrero de 2005 para realizar el tratamiento de residuos biosanitarios por el método de esterilización de alta eficiencia (autoclave).

Descont S.A ESP tiene un contrato comercial con PROSARC S.A ESP para realizar las actividades de incineración de acuerdo a la Resolución 3077 de Noviembre 7 de 2006.

El tratamiento y la disposición final de los residuos que ofrece son la desactivación de alta eficiencia y la incineración respectivamente como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14 Tratamiento y disposición de final por residuos.

TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO Y TECNOLOGIA UTILIZADA	DISPOSICION FINAL
Residuos Infecciosos (Biosanitarios)	Desactivación de alta eficiencia (autoclave)	Relleno Sanitario Carrasco Girón
Residuos Infecciosos (Anatomopatológicos, Cortopunzantes, Animales)	Incineración (Prosarc S.A ESP Mosquera)	Celdas de Seguridad Rellenos de Colombia SAS Mosquera

Fuente (Descont S.A ESP).

Descont S.A ESP realiza el tratamiento de desactivación de alta eficiencia (autoclave) para los residuos biosanitarios y la disposición final es el Relleno Sanitario Carrasco Girón y para los residuos anatomopatológicos y de animales los dispone el celdas de seguridad en el municipio de Mosquera previa incineración y a los residuos cortopunzantes no les realiza desactivación, van directamente a proceso de incineración.

De acuerdo con el Decreto 2676 de 2000 del Ministerio de Medio Ambiente hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los residuos cortopunzantes por su carácter infeccioso deben ser desactivados previamente al proceso de incineración.

La incineración se realiza en dos plantas con las cuales tienen convenio, se encuentran ubicadas en el municipio de Nobsa Boyacá (Cementos Boyacá S.A, Holcim de Colombia) y en el municipio de Mosquera Cundinamarca (Prosarc S.A ESP). Esta información fue suministrada directamente por Descont S.A ESP sin embargo, en visita realizada a Holcim de Colombia S.A no se evidenció que se realizara este tipo de tratamiento en sus instalaciones.

Por medio de cotización de un pequeño generador se logró información sobre las tarifas, aunque los valores varían dependiendo del peso requerido. Las suministradas por la empresa son las siguientes (ver tabla 15):

Tabla 15 Cotización para pequeño generador en Descont S.A ESP.

ITEM	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	FRECUENCIA DE RECOLECCION
1.	RECOLECCION, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS (BIOSANITARIO, ANATOMOPATOLOGICO Y CORTOPUNZANTE)	\$ 62.000 (0-10KILO)	La Frecuencia es SEMANAL
2.	CORTOPUNZANTE CON RECAMBIO	\$8.000 KILO	

Fuente (Descont S.A ESP)

Para complementar la información se hace referencia al Informe Final Diagnóstico Situacional de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios en Colombia y Proyectos de Cooperación realizado por Swisscontact (Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico), la Organización Panamericana de la Salud y el Ministerio de la Protección Social el cual presentó los siguientes resultados para la ciudad de Bucaramanga en la obtención de información por parte de la entidad ambiental, las entidades de salud y las IPS como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16 Situación de la ciudad de Bucaramanga de la Gestión de Residuos hospitalarios

	Entidades ambientales	Entidades de Salud	IPS
Información	La CDMB no quiso dar información.	Se llevan registros parcialmente.	Total. Se lleva registro de generación y entrega al gestor externo.
Normas	SD	Conocen las competencias que en inspección vigilancia y control ejerce la secretaría de salud departamental por medio de la oficina de Salud Ambiental a los municipios 4, 5 y 6, sin embargo reconocen que la norma no es clara en algunos aspectos en cuanto a la implementación de la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios dentro de los generadores, lo que dificulta las acciones de I.V.C por parte de esta dependencia.	Son claras pero no se aplican en su totalidad, se consideran laxas.
Transporte	SD	Vehículo especial.	Se cuenta con vehículo especial y empresas prestadoras de servicio interno.

Fuente: (Moreno, 2012)

Ciudad de Manizales

Manizales es la capital del Departamento de Caldas, está ubicada al occidente de Colombia y tiene una población de 420.525 habitantes. El área metropolitana está conformada por los municipios de Neira, Villa María y Chinchiná. El municipio de Caldas está bajo la jurisdicción de la autoridad ambiental Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas).

Se revisaron las páginas web de Superintendencia de Servicios Públicos (SUPERSERVICIOS), el Sistema Unificado de Información (SUI) y Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Igualmente como en el caso de la ciudad de Bucaramanga, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) compila la información de la cantidad de residuos peligrosos hospitalarios que le reporta la entidad ambiental, pero del total de los municipios sobre el que establece jurisdicción como se muestra a continuación (ver tabla 17):

Tabla 17 Generación por corriente de residuo a Septiembre de 2010.

Corriente de Residuo o Desecho Peligroso	CRC (Kg)
Y1 - Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.	179308,6
A4020 – Desechos clínicos y afines	31
Total	179339,6

Fuente (IDEAM)

Otras cifras más actualizadas según el Diagnóstico Ambiental de Caldas Plan de Acción 2013-2015 de Corpocaldas, reportan que los residuos por corriente más generados son los correspondientes a los códigos A4020 (Desechos clínicos y afines) con 78.599 Kg/mes y Y1 (Desechos clínicos resultantes de la atención prestada en hospitales) con 36.038 kg/mes los cuales representan el 59% con 114.637 kg/mes del promedio mensual. Aunque los datos se encuentran totalizados por departamento, no por municipio.

En la autoridad ambiental Corpocaldas no se logró acceder a datos sobre el número de generadores de residuos peligrosos hospitalarios, por el contrario, sí se encontraron cifras de los residuos generados pero en el departamento en su totalidad.

Adicionalmente en la Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS) se verificó que la empresa autorizada para la prestación del servicio de recolección, transporte y disposición final es la Empresa Metropolitana de Aseo de Manizales S.A ESP EMAS MANIZALES.

EMAS MANIZALES S.A E.S.P. tiene bajo su responsabilidad la operación del relleno sanitario La Esmeralda, esta empresa hace parte del Grupo Empresarial Sala (Soluciones Ambientales para Latinoamérica) del cual también la empresa Tecnologías Ambientales de Colombia S.A ESP Tecniamsa S.A ESP es subsidiaria y a su vez presta el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos hospitalarios.

Se obtuvo información directamente con funcionarios de Tecnologías Ambientales de Colombia S.A ESP TECNIAMSA, los cuales suministraron los procedimientos establecidos, técnicas de tratamiento y disposición final para los residuos peligrosos hospitalarios y similares así:

Tecniamsa S.A ESP cuenta con infraestructura propia, dotada de incineradores rotatorios, celdas de seguridad y servicio de transporte especializado. La incineración residuos peligrosos especiales se realiza mediante el uso de hornos de alta tecnología con sistema rotatorios con capacidad de procesar 1500 kg/h cada uno. El uso de ésta tecnología les permite disminuir cerca del 1% de las emisiones y estar por debajo de los estándares de la normativa nacional e internacional.

Dependiendo del tipo de residuo, antes de disponerlos en el relleno o celda de seguridad se les practica los pretratamientos necesarios (solidificación, estabilización o encapsulamiento) y posterior a la disposición se hace un aislamiento entre residuos usando concreto reforzado La celda de seguridad que tiene ubicada en Bogotá cuenta con capacidad para tres millones de toneladas.

Los procesos especializados que Tecniamsa S.A ESP ofrece para el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos hospitalarios son incineración o termodestrucción controlada y celdas de seguridad. La información suministrada de los tratamientos que ofrece Tecniamsa S.A ESP son los siguientes:

Incineración

Es un proceso altamente especializado mediante el cual se utilizan hornos de alta tecnología, con alta capacidad y sistema rotatorio, para la disposición final de material toxico o peligroso que tras su tratamiento queda reducido a cenizas evitando consecuencias desfavorables para la salud humana y el medio ambiente. La capacidad de los hornos incineradores rotatorios permite procesar hasta 1500 kg/hora cada uno (Ver figura 11) (Tecniamsa S.A ESP, 2013).



Figura 11. Hornos incineradores y monitoreo del proceso. Fuente (Tecniamsa S.A ESP, 2013)

Proceso de incineración:

Cargue electromecánico de residuos, evitando el contacto de los operarios con altas temperaturas. Incineración de los residuos en cámara de combustión rotatoria, a una temperatura superior a 850 grados centígrados durante mínimo una hora.

Tratamiento de emisiones

Entrada de los gases a la cámara de poscombustión, la cual garantiza un tiempo de retención de las emisiones mayor a cuatro segundos y a una temperatura superior a los 1200 grados centígrados. Tránsito de los gases por un Semi Dry Scrubber donde la temperatura del gas pasa de 1200 a 250 grados centígrados en menos de medio segundo, asegurando que no hay regeneración ex novo de dioxinas y furanos. Adicionalmente se controla la acidez de los gases con la adición de una alcalí, lo que permite que estos tengan el pH adecuado.

Entrada al Ciclón donde se recoge el material particulado mayor de 25 micras. Los gases pasan a través del Filtro de Mangas, dispositivo tecnológico de punta, con el que se logra una emisión final mucho más limpia que la contemplada en la legislación, ya que se retiene el material particulado superior a 0.1 micras.

Todo el procedimiento es automatizado y monitoreado a través de avanzados sistemas de control, que permiten tener la información de los procesos cada dos segundos. En las plantas existen áreas específicas para el almacenamiento de residuos. La bodega de recepción de residuos industriales de cada planta cuenta con una capacidad superior a 300 toneladas. Para el almacenamiento de

biomédicos, los cuartos fríos tienen una capacidad de 500 metros cúbicos en cada planta. (Tecniamsa S.A ESP, 2013).

Celda de Seguridad

Existen residuos que, por su composición, se deben depositar en celdas de seguridad para su disposición final, con la garantía de que no habrá afectación al suelo, subsuelo, corrientes de agua y aire.



Figura 12 Celda de seguridad Fuente (Tecniamsa S.A ESP, 2013)

Aquellos residuos que son depositados en celda de seguridad se les practican, si es necesario, pretratamientos (solidificar, estabilizar o encapsular), lo que permite neutralizar las posibles amenazas hacia el medio ambiente o la salud humana (ver figura 12).-

Además se hace un aislamiento entre los residuos usando concreto reforzado, lo que permite tener un relleno de gran calidad y seguridad. Actualmente cuenta con celdas de seguridad en Barranquilla, con capacidad de 3'000.000 de toneladas; en Bogotá, con capacidad para 3'000.000 toneladas y en Cúcuta, con capacidad de 500.000 toneladas.

Cobertura

Tecniamsa S.A E.S.P tiene presencia operativa, comercial y logística en las regiones Caribe, Andina, Centro, Sur-occidente y Oriente, donde se localizan los principales corredores industriales del país. Las plantas de servicio Tecniamsa en el país se encuentran ubicadas en Barranquilla, una planta de tratamiento térmico

con capacidad inicial de 1500kg/h y relleno de seguridad con capacidad para 3 millones de toneladas.

En Manizales una planta para tratamiento térmico con capacidad para 750 kg/h y en Bogotá una planta con capacidad inicial de 1500kg/h además del relleno de seguridad con capacidad para 3 millones de toneladas. La cantidad de residuos generados para los años 2007-2008 y 2009 por corriente de residuo en el departamento de Caldas (ver figura 13).

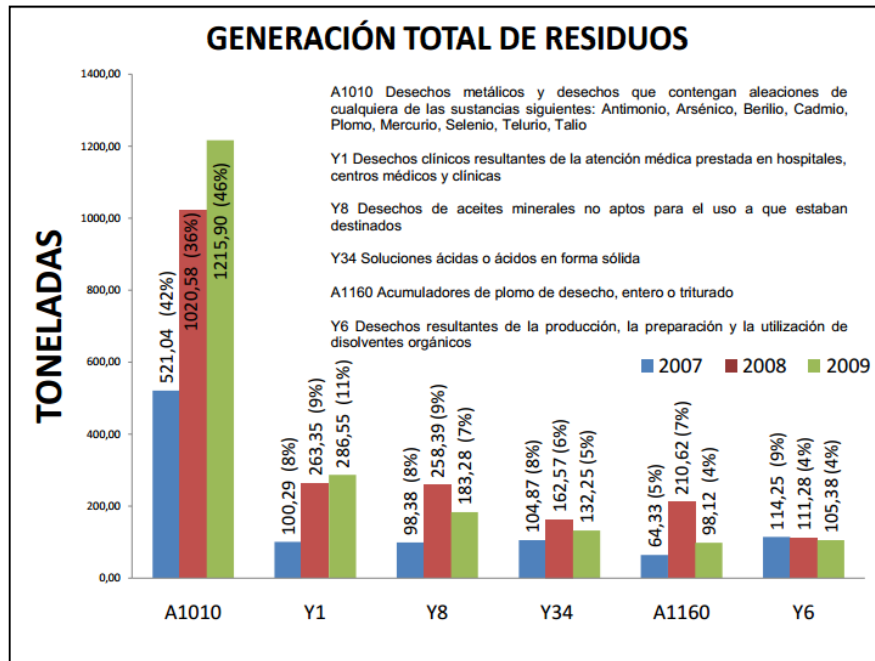


Figura 13 Cantidad de residuos generados en los años 2007-2008 y 2009. Fuente (Corporcaldas)

Para complementar la información se hace referencia al Informe Final Diagnóstico Situacional de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios en Colombia y Proyectos de Cooperación realizado por Swisscontact (Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico), la Organización Panamericana de la Salud y el Ministerio de la Protección Social el cual presentó los siguientes resultados para Caldas en general, no Manizales específicamente, en la obtención de información por parte de la entidad ambiental, las entidades de salud y las IPS así (ver tabla 18) (Moreno, 2012):

Tabla 18 Situación del Departamento de Caldas de la Gestión de Residuos hospitalarios

	Entidades ambientales	Entidades de Salud	IPS
Información	Sin datos	Se lleva registro de generadores y gestores externos.	Parcial. Se llevan registros de generación, pero no de gestor externo.
Normas	Sin datos	No se ha reunido la mesa para socializar las normas y plantear la elaboración del plan. No son muy claras, se presentan diferencias con las autoridades ambientales frente a los prestadores; los pequeños generadores consideran muy dispendiosos cumplir con los requerimientos de la Resolución 1164 de 2002 por las pocas cantidades de residuos que generan y los altos costos que deben invertir en la gestión.	Son claras y se aplican en su mayoría.
Transporte	Sin datos	Grandes distancias para que las empresas especializadas accedan a la recolección.	Hay empresa prestadora del servicio.

Fuente: (Moreno, 2012)

6.1 ANÁLISIS

Analizar el tipo de prestación de servicio con las empresas dedicadas a esta labor en el tema de recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos hospitalarios generados en las ciudades

Ciudad de Bogotá

Prestador de servicio	Tipo de contrato	Tratamiento	Disposición final	Tarifa	Licencia Ambiental
Ecocapital Internacional S.A ESP	Concesión	Autoclave Incineración	Relleno de Seguridad	\$666.75 Biosanitarios \$2.000.26 Anatomopatológicos	Resolución 2517 de 03 de Octubre de 2005

Ciudad de Bucaramanga

Prestador de servicio	Tipo de contrato	Tratamiento	Disposición final	Tarifa	Licencia Ambiental
Sandesol S.A ESP	Libre	Autoclave Incineración	Relleno de Seguridad	No informa	No reporta
Descont S.A ESP	Libre	Autoclave Incineración	Relleno de Seguridad	\$6.000 K	Resolución 0426 del 21 de Mayo de 1999

Ciudad de Manizales

Prestador de servicio	Tipo de contrato	Tratamiento	Disposición final	Tarifa	Licencia Ambiental
Tecniamsa S.A ESP	Libre	Termodestrucción controlada	Relleno de Seguridad	No informa	No registra

En lo referente a tarifas, únicamente en Bogotá, la Empresa Ecocapital Internacional S.A aplica las establecidas por la CRA (Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico) ya que el servicio opera bajo el modelo de concesión y esto permite que sean uniformes en toda la ciudad.

El modelo de prestación de servicio por concesión implementado en la ciudad de Bogotá al tener un área de servicio exclusivo (ASE) tiene varias ventajas en

comparación con el de libre mercado, manejado en otras ciudades, entre ellas Bucaramanga y Manizales como son:

- Al tener un solo lugar de confluencia, las autoridades ambientales logran tener un mejor sistema de control, trasladando esta situación a las entidades de seguimiento y monitoreo en la gestión interna como la Secretaría de Ambiente y Salud.
- El seguimiento a los indicadores de eficiencia y calidad en un solo concesionario, permite mayor verificación, control y seguimiento por parte de las autoridades ambientales.
- Reducción de riesgos ante situaciones de emergencia que se puedan presentar en el transporte de residuos peligrosos hospitalarios ya que se realiza en horarios nocturnos.
- Reducción en la frecuencia de recolección para los microgeneradores, que corresponden al 85% (salones de belleza, centros de estética, laboratorios clínicos) ya que al tener un sistema de georeferenciación satelital permite una mejor coordinación de rutas.
- Una tarifa integral para todos los generadores reduce prácticas inadecuadas como la de abandono de residuos o desechos clínicos en vía pública, situación que se presenta en otras ciudades.

Es probable que al tener la exclusividad por medio del contrato de concesión para la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos hospitalarios se limite la creación de empresas destinadas a ofrecer el mismo servicio.

Por otra parte, el sistema de contratación independiente garantiza la libre competencia para la prestación del servicio, pero al no ser un sistema integral, sino separado por servicios, genera un costo mayor.

Servicio	Aspectos		
	Social	Ambiental	Económico
Concesión	Evita la disposición inadecuada por parte de los generadores.	Al ser una de las tecnologías más eficientes garantiza la reducción de impactos negativos al medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Establece una tarifa integral para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final. • Podría limitarse el surgimiento de otras empresas dedicadas a la misma actividad económica.
Libre Competencia	Podría generar malas prácticas con los residuos peligrosos hospitalarios al tener tarifas más elevadas	También cuentan con tecnologías de alta eficiencia.	Las variables que determinan las tarifas generan mayores costos.

Comparar los costos y beneficios de las entidades o empresas que realizan la disposición final de los residuos peligrosos hospitalarios en las ciudades.

El desconocer el precio unitario promedio por kilogramo, la cantidad de residuos mensuales y el comportamiento de los generadores permiten realizar parcialmente el análisis estadístico en términos de oferta y demanda, para determinar la tendencia de crecimiento o decrecimiento y posibles efectos en la calidad del servicio.

Dichas cifras son relevantes, al considerar que el análisis de costo y beneficio comprende la evaluación de la situación actual de las ciudades de Bogotá, Bucaramanga y Manizales teniendo en cuenta los recursos técnicos, financieros, de infraestructura y equipos que disponen las empresas prestadoras del servicio de incineración y disposición final para los residuos peligrosos hospitalarios.

Es complejo estimar una valoración de los residuos peligrosos hospitalarios, en caso de que se pudiesen usar como combustible para los mismos incineradores, puesto que se desconocen las características físicas y sus propiedades caloríficas, esto dificulta la intención de asignarles un posible valor económico de aprovechamiento.

Para la situación actual de las ciudades antes mencionadas, se hace necesario evaluarlas en términos de los diferentes elementos funcionales de un sistema de gestión integral de residuos peligrosos hospitalarios, es decir, en generación, recolección y posible recuperación de energía de los mismos, lo cual podría verse reflejado en la obtención de una determinada rentabilidad para la empresa que presta el servicio.

En cuanto a los recursos técnicos, de personal y de mantenimiento de equipos, se requiere tener en cuenta los aspectos regionales de municipios aledaños por ejemplo, en el caso de Bogotá, al municipio de Mosquera.

La inaccesibilidad a la información dificulta evaluar los aspectos financieros, la estructura administrativa de las empresas y los procesos técnicos, para poder realizar el análisis con respecto a los beneficios que finalmente se ven reflejados en el medio ambiente y usuarios.

A diferencia de la ciudad de Bogotá, en las ciudades de Bucaramanga y Manizales la información de tarifas relacionadas con la prestación del servicio son desconocidas ya que presentan variables, como el transporte, la cantidad de residuos generados y el recorrido, por ende esto no permite comparar valores actuales y futuros.

El no tener acceso a los niveles de emisiones de los incineradores y a los costos de operación de la tecnología utilizada dificulta establecer el posible coste marginal de reducción de emisiones, es decir el coste que costaría pasar de un nivel superior de emisiones a un nivel inferior.

Junto a lo anterior tampoco es posible establecer el coste marginal de daño, para cada empresa, ya que no es posible asignar un valor económico, en el escenario hipotético que se pudiera producir daños al medio ambiente por un determinado nivel de emisiones.

La falta de acceso a la información actualizada y discriminada por ciudad, referente a tarifas, niveles de emisión producidos por los incineradores, cantidad de generadores y su incremento periódico, no son accesibles al público y en el caso de encontrarse, las cifras no son confiables ya que no provienen de fuentes oficiales.

7. CONCLUSIONES

Desde el año 2008, el país cuenta con normativa sólida y lo suficientemente explícita para la gestión integral de residuos peligrosos, la cual ha contribuido a mejorar tanto la gestión interna como la gestión externa de los residuos peligrosos hospitalarios.

La normativa actual ha permitido organizar y asignar las respectivas responsabilidades a generadores y gestores externos de residuos peligrosos hospitalarios facilitando el control y seguimiento de las autoridades.

A pesar de que en Colombia el tratamiento más utilizado es la incineración, se han realizado modificaciones a la normatividad ambiental, para reducir los impactos negativos que se puedan generar, como el Decreto 2676 de 2000 que prohíbe el uso del óxido de etileno y hexaclorofenol para los procesos de desactivación.

En la gestión externa de los residuos peligrosos hospitalarios, el modelo de concesión que opera en Bogotá, tiene como ventaja la unificación de tarifas, lo que le permite al concesionario establecer una tarifa integral que incluye el transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final.

Las autoridades locales y los generadores de residuos peligrosos hospitalarios, como las IPS, disponen de información relacionada con costos de recolección, transporte, tratamiento, disposición final y cantidades generadas de residuos peligrosos hospitalarios pero la misma no es de acceso público.

Las restricciones para acceder a la información que se encuentra en autoridades ambientales locales como la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y la Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS) no permite en el presente ejercicio establecer indicadores para realizar posteriores análisis de evaluación, monitoreo y control, para efectos de cuantificar beneficios económicos y ambientales por el aprovechamiento, tratamiento y minimización de la cantidad de residuos.

8. RECOMENDACIONES Y/O PROPUESTA

Para garantizar la trazabilidad en la gestión integral de los residuos peligrosos hospitalarios se recomienda tanto a generadores como gestores, cumplir cabalmente con lo dispuesto en la normativa legal vigente e implementar sus propios planes de mejora que faciliten a las autoridades disponer de la información a tiempo.

Recomendar a las autoridades ambientales respectivas, publicar periódicamente a quienes incumplan la normativa ambiental y sanitaria en la cadena de gestión integral de residuos peligrosos hospitalarios.

En el marco de la gestión integral de residuos peligrosos hospitalarios, se recomienda estudiar la posibilidad de establecer un área de servicio exclusivo para la gestión integral de los residuos peligrosos hospitalarios para el caso de Manizales, Risaralda y Quindío.

En pro de la mejora continua de la eficiencia en la gestión integral de residuos peligrosos hospitalarios se recomienda a generadores, gestores y autoridades trabajar articuladamente en la evaluación, control y seguimiento para identificar falencias y tomar acciones correctivas pertinentes.

En alguna de las etapas de la gestión integral de residuos peligrosos hospitalarios se requiere incluir a todos los actores (generadores, gestores, autoridades y ciudadanos) para lo que se recomienda a los usuarios de los servicios de salud participar e involucrarse en los programas de gestión interna.

GLOSARIO

A continuación se presentan algunas definiciones tomadas del Decreto 2676 de 2000, en el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios en Colombia:

APROVECHAMIENTO Es la utilización de residuos mediante actividades tales como separación en la fuente, recuperación, transformación y reuso de los mismos, permitiendo la reincorporación en el ciclo económico y productivo con el fin de generar un beneficio económico y social y de reducir los impactos ambientales y los riesgos a la salud humana asociados con la producción, manejo y disposición final de los residuos.

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

BIOSEGURIDAD Son las prácticas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo que pueda llegar a afectar la salud o la vida de las personas o pueda contaminar el ambiente.

CENIZAS Es todo material incombustible que resulta después de haber incinerado residuos y combustibles, ya sea que se presenten en mezcla o por separado.

DESACTIVACION Es el método técnica o proceso utilizado para transformar los residuos hospitalarios y similares peligrosos, inertizarlos, si es el caso, de manera que se puedan transportar y almacenar, de forma previa a la incineración o envío al relleno sanitario, todo ello con objeto de minimizar el impacto ambiental y en relación con la salud, en todo caso la desactivación debe asegurar los estándares de desinfección exigidos por los Ministerios del Medio Ambiente y Salud.

La desactivación dentro de las áreas o ambientes del servicio de salud debe ser ejecutada por el generador; la desactivación fuera de las áreas internas del servicio de salud y dentro de la institución podrá ser ejecutada por particulares y en todo caso dentro de las instalaciones del generador

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

DISPOSICION FINAL CONTROLADA Proceso mediante el cual se convierte el residuo en formas definitivas y estables mediante técnicas seguras.

GENERADOR Es la persona natural o jurídica que produce residuos hospitalarios y similares en desarrollo de las actividades, manejo e instalaciones relacionadas con la prestación de servicios de salud, incluidas las acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación; la docencia e investigación con organismos vivos o con cadáveres; los bioterios y laboratorios de biotecnología; los cementerios, morgues, funerarias y hornos crematorios; los consultorios, clínicas, farmacias, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos

GESTIÓN INTEGRAL Es el manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos hospitalarios y similares desde su generación hasta su disposición final.

INCINERACIÓN Es el proceso de oxidación térmica mediante el cual los residuos son convertidos, en presencia de oxígeno, en gases y restos sólidos incombustibles bajo condiciones de oxígeno estequiométricas y la conjugación de tres variables: temperatura, tiempo y turbulencia. La incineración contempla los procesos de pirólisis y termólisis a las condiciones de oxígeno apropiadas.

MINIMIZACION Es la racionalización y optimización de los procesos, procedimientos y actividades que permiten la reducción de los residuos generados y sus efectos, en el mismo lugar donde se producen.

MICROORGANISMO Es cualquier organismo vivo de tamaño microscópico, incluyendo bacterias, virus, levaduras, hongos, actinomicetos, algunas algas y protozoos.

PRESTADORES DEL SERVICIO PUBLICO ESPECIAL DE ASEO Son las personas naturales o jurídicas encargadas de la prestación del servicio especial de aseo para residuos hospitalarios peligrosos, el cual incluye, entre otras, las actividades de recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los mismos, mediante la utilización de la tecnología apropiada, a la frecuencia requerida y con observancia de los procedimientos establecidos por los Ministerios del Medio Ambiente y Salud, de acuerdo con sus competencias, con el fin de efectuar la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles en beneficio de los usuarios de tal forma que se garantice la salud pública y la preservación del medio ambiente.

RECOLECCIÓN Es la acción consistente en retirar los residuos hospitalarios y similares del lugar de almacenamiento ubicado en las instalaciones del generador.

RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES Son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador.

SEGREGACIÓN Es la operación consistente en separar manual o mecánicamente los residuos hospitalarios y similares en el momento de su generación.

TRATAMIENTO Es el proceso mediante el cual los residuos hospitalarios y similares provenientes del generador son transformados física y químicamente, con el objeto de eliminar los riesgos a la salud y al medio ambiente.

9. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2011). *Verificación de Motivos para el Otorgamiento de Área de Servicio Exclusivo en la Gestión Integral Externa de Residuos Hospitalarios y Similares en Distrito Capital 2011-2019*. Bogotá.

CAEM, C. A. (05 de 01 de 2012). www.corporacionambientalempresarial.org.
Obtenido de www.corporacionambientalempresarial.org:
http://www.corporacionambientalempresarial.org.co/documentos/370_MANEJO_DE_RESIDUOS_S%C3%93LIDOS.pdf.

CAR. (2013). Recuperado el 25 de 03 de 2013, de <http://www.car.gov.co/?idcategoria=1189>

Colombiano, E. (14 de 09 de 2008). *Tres mil kilos de residuos diarios Hospitalares, atentos con la separación*. Recuperado el 13 de 02 de 2013, de http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/T/tres_mil_kilos_de_residuos_diarios_hospitales_atentos_con_la_separacion/tres_mil_kilos_de_residuos_diarios_hospitales_atentos_con_la_separacion.asp

Contraloría General de la Nación. (2008). *Informe de Auditoría Gubernamental con Enfoque Integral Modalidad Especial Transversal a la Gestión y Manejo Integral de Residuos Hospitalarios y Similares*. Bogotá, D.C.

CORNARE. (2013).

Costner. (1990). *Playing with Fire*. Washington.

CRQ, Corporación Autónoma Regional del Quindío. (2013). *Plan Departamental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos*. Armenia, Quindío.

Decreto 2676 de 2000. (s.f.). *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado el 14 de 12 de 2012, de <http://www.recursofisicos.unal.edu.co/pdfs/dec2676.pdf>

Decreto 4741. (2005). Colombia.

Ecocapital Internacional S.A ESP. (15 de 05 de 2013). www.ecocapitalinternacional-sa.com. Recuperado el 13 de 05 de 2013, de <http://www.ecocapitalinternacional->

sa.com/pagina1.php?submenu&idsubmenu=2&idmenu=56&nombre_menu=Servicios

GAIA. (2013). <http://www.no-burn.org/article.php?id=771>. Recuperado el 15 de 05 de 2013, de <http://www.no-burn.org/article.php?id=771>

Gobernación del Departamento del Cauca. (2013). *Manejo de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia*. Cauca, Popayan.

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2011). *Informe Nacional Generación y Manejo de Residuos o Desechos Peligrosos en Colombia*. Bogotá, D.C.

Ministerio de Medio Ambiente. (2002). *Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia Manual de Procedimientos*. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (30 de 12 de 2005). Decreto 4741. Bogotá. D.C.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Hospitalarios*. Bogotá, D.C.

Ministerio de Medio Ambiente. (2002). *Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia Manual de Procedimientos*. Bogotá D.C.

Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Sselección de Tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos*. . Bogotá D.C.

Ministro de Desarrollo Económico. (06 de 08 de 2002). Decreto 1713. Bogotá, D.C, Colombia.

Moreno, J. D. (2012). *Informe Final Diagnóstico Situacional de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios en Colombia y Proyectos de Cooperación*. Bogotá D.C, Colombia.

Periódico La Patria. (16 de 05 de 2012). *La Patria.com*. Recuperado el 15 de 03 de 2013, de <http://www.lapatria.com/manizales/un-hospital-verde-ahorra-costos-y-beneficia-los-pacientes-5558>

Periódico Vanguardia Liberal. (2011). *Vanguardia.com*. Recuperado el 03 de 2013, de <http://www.vanguardia.com/historico/100718-hallan-desechos-hospitalarios-en-parque-del-barrio-fatima>

Planeta Caracol. (2009). Recuperado el 01 de 03 de 2013, de <http://www.wradio.com.co/noticias/ecologia/gobierno-anuncia-sanciones-tras-hallazgo-de-residuos-hospitalarios-en-puerto-colombia/20090829/nota/869408.aspx>

Salas Pajón. (24 de 09 de 1999). *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental*. Recuperado el 15 de 03 de 2013, de http://www.bvsde.paho.org/cursoa_reas/e/fulltext/xi.pdf

SDA. (03 de 08 de 2011). Obtenido de www.ambientebogota.gov.co: www.ambientebogota.gov.co

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2008). *Informe de comisión Relleno Sanitario La Esmeralda e Incineración de Residuos Hospitalarios*. Manizales, Caldas.

Tecniamsa S.A ESP. (02 de 06 de 2013). www.tecniamsa.com. Recuperado el 02 de 06 de 2013, de http://www.tecniamsa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=111

Vanguardia. (12 de 12 de 2008). *Vanguardia*. Recuperado el 12 de 03 de 2013, de <http://blogs.vanguardia.com/medio-ambiente/generalidades/546-por-una-bucaramanga-sostenible>