

**EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GESTIONADOS POR LAS EMPRESAS
DE ASEO ESPECIAL EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA**

**KAREN HERNÁNDEZ SEDANO
GLORIA BEATRIZ PINO DÍAZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2010

**EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GESTIONADOS POR LAS EMPRESAS
DE ASEO ESPECIAL EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA**

**KAREN HERNÁNDEZ SEDANO
GLORIA BEATRIZ PINO DÍAZ**

Monografía para optar por el título de Especialistas en Química Ambiental

Director:

**Ing. Juan Diego Navarro Sarmiento
Ing. Sanitario y Ambiental PETROSANTANDER (COLOMBIA) INC.
Especialista en Química Ambiental**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2010

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION.....	12
1. OBJETIVOS.....	14
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2. MARCO TEORICO.....	15
2.1 NORMATIVIDAD.....	15
2.2. DEFINICIONES.....	19
2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES.....	21
2.4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESPEL.....	22
2.4.1. Tratamientos Físicos.....	23
2.4.2 Tratamientos Químicos.....	24
2.4.3 Tratamientos Biológicos.....	26
2.4.4. Tratamientos térmicos.....	27
2.4.5 Tratamientos de estabilización.....	28
2.4.6 Tratamientos de solidificación.....	28
2.4.7 Tratamiento de encapsulamiento.....	28
2.4.8 Disposición Final de los RESPEL.....	30
3. METODOLOGÍA.....	31
3.1 IDENTIFICACIÓN.....	31
3.2 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	31
3.3 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	32
3.3.1 Implementación de la metodología.....	32
3.3.2 Revisión bibliográfica.....	32
4. DATOS Y ANÁLISIS.....	33
4.1 IDENTIFICACIÓN.....	33

4.2 DISEÑO DE LA METODOLOGIA DE EVALUACIÓN.....	35
4.3 RECOPIACION Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	38
4.3.1. Evaluación individual	38
4.3.2 Tecnologías aplicables al campo de la gestión de residuos peligrosos empleadas por empresas nacionales e internacionales	58
5. CONCLUSIONES	69
6. RECOMENDACIONES	71
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
ANEXOS	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Normatividad de RESPEL en Colombia	18
Figura 2. Clasificación de los Residuos hospitalarios y similares.	22
Figura 3. Lista de chequeo de evaluación de la gestión externa	36
Figura 4. Gestión de Residuos de Riesgo Biológico realizados por DESCONT S.A. ESP	40
Figura 5. Gestión de Residuos de Riesgo Químico e Industriales realizados por DESCONT S.A. ESP	42
Figura 6. Gestión de los residuos realizado por SANDESOL S.A. ESP	47
Figura 7. Gestión de Aceites residuales realizados por CRUDESAN S.A.	51
Figura 8. Residuos peligrosos gestionados por grandes generadores durante 2007 y 2008.....	59
Figura 9. Principales corrientes de residuo que aportaron a la generación total de RESPEL de grandes generadores en 2007 y 2008.....	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de tratamientos Físicos de RESPEL.....	23
Tabla 2. Tipos de tratamientos Físico – Químicos de RESPEL.....	25
Tabla 3. Tipos de tratamientos Biológico de RESPEL	26
Tabla 4. Tipos de tratamientos Térmicos de RESPEL	27
Tabla 5. Ventajas y Desventajas de los materiales aglomerantes utilizados para el tratamiento de los RESPEL	29
Tabla 6. Prestadores de servicios RESPEL en Bucaramanga y su área metropolitana.....	34
Tabla 7. Licencias ambientales vigentes en DESCONT S.A. ESP.....	38
Tabla 8. Licencias ambientales vigentes en SANDESOL S.A. ESP.....	45
Tabla 9. Residuos industriales autorizados para incineración en la empresa SANDESOL S.A. ESP	46
Tabla 10. Licencias ambientales vigentes en CRUDESAN S.A.	50
Tabla 11. Licencia ambiental vigente de DESECHOS ESPECIALES S.A. ESP...	53
Tabla 12. Tecnologías aplicadas para la Gestión de los RESPEL en Bucaramanga y su área Metropolitana.	54
Tabla 13. Empresas autorizadas por las autoridades ambientales para el aprovechamiento y valorización de RESPEL en Colombia.	62
Tabla 14. Métodos de desactivación de alta eficiencia para residuos hospitalarios y similares.	65
Tabla 16. Métodos de tratamiento para los RESPEL en algunos países latinoamericanos.....	67

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. LISTA DE CHEQUEO PARA LA EVALUACIÓN DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS.....	74
---	----

RESUMEN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GESTIONADOS POR LAS EMPRESAS DE ASEO ESPECIAL EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA*

AUTORES: HERNÁNDEZ SEDANO, Karen**
PINO DÍAZ, Gloria Beatriz

PALABRAS CLAVE: Residuos Peligrosos (RESPEL), Gestión Integral de RESPEL, Tratamiento

DESCRIPCIÓN:

La gestión integral de los residuos peligrosos tiene como objetivo la minimización de los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente, a través del adecuado manejo y la disminución de la cantidad y/o peligrosidad de los residuos que llegan a los sitios de disposición final. Además, esta gestión requiere ser parte de una estrategia integral ambiental, para evitar transferir de un medio a otro los problemas generados por estos, a la vez que debe reflejarse en las políticas sectoriales. Este proyecto responde a la necesidad de evaluación de la gestión externa referente al tratamiento y disposición final de las empresas en Bucaramanga y su área metropolitana, ya que gracias a la regularización de las normas ambientales referentes a la gestión de los residuos peligrosos (RESPEL) se ha venido incrementando la contratación de la gestión externa de estos residuos con empresas especiales de aseo.

Con el fin de estimar los impactos ambientales y verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente de las diferentes tecnologías de tratamiento y disposición final aplicadas por las empresas locales, se desarrolló una lista de chequeo que incluyó información que permitió la evaluación de estos parámetros además del manejo de contingencias ambientales, evaluación de la trazabilidad de los residuos, métodos de disposición final, entre otras. Finalmente, se realizó una revisión bibliográfica a cerca de las tecnologías de tratamiento empleadas por empresas nacionales e internacionales, las cuales fueron importantes para definir que la gestión realizada por las empresas de aseo especial en Bucaramanga y su área metropolitana cumplen con los parámetros y expectativas internacionales y que se encuentran dentro de los reglamentos y normatividades ambientales exigidas. A nivel nacional la incineración es la alternativa con mayor uso para el tratamiento de los RESPEL.

* Monografía

** Facultad de ciencias. Escuela de química. Director. Ing. Juan Diego Navarro Sarmiento

ABSTRACT

TITLE: EVALUATION OF TREATMENT AND FINAL WASTE DISPOSAL OF DANGEROUS SOLID WASTE MANAGED BY THE SPECIAL CLEANING COMPANIES IN BUCARAMANGA AND ITS METROPOLITAN AREA*

AUTHORS: HERNÁNDEZ SEDANO, Karen
PINO DÍAZ, Gloria Beatriz**

KEY WORDS: dangerous waste (RESPEL), comprehensive management of RESPEL, treatment.

DESCRIPTION:

Comprehensive management of dangerous waste has as purpose the minimization of risk for human beings and the environment, through the appropriate management and decreasing of the quantity and/or hazard of the waste that arrive at final waste disposal places. Also this management requires to be part of an integral and environmental strategy, to avoid transferring the problems generated by dangerous waste from one environment to another, at the same time it has to be reflected in the sectional policies. This Project responds to the necessity of evaluation and external management concerning the treatment and final waste disposal of the companies in Bucaramanga and its metropolitan area, because due to the regularization of environmental norms concerning the management of dangerous waste (RESPEL) has been increasing the hiring of external management of this waste with special cleaning companies.

With the purpose of estimating the environmental impact and verify the fulfillment of the valid environmental regulations of the different technologies of treatment and final waste disposal applied by local companies, a check list was developed that included information which allowed the evaluation of these parameters also of the handling of environmental contingencies, evaluation of waste traceability, methodologies of final disposal, among others. Finally, a bibliographical revision was carried out about technologies of treatment used by national and international companies, which were important to conclude that the management done by special cleaning companies in Bucaramanga and its metropolitan area, fulfill with the parameters and international expectations, and that they are among the regulation and environmental legislation required. Nationwide the cremation is the most popular option used for the treatment of RESPEL.

* Monograph

** Faculty of Sciences. School of Chemistry. Director. Ing Juan Diego Sarmiento Navarro

INTRODUCCION

Actualmente, los residuos peligrosos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud. Estos residuos generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y aún de las actividades domésticas, constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón de su volumen cada vez creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico. Su problemática se asocia a diversas causas como por ejemplo, la presencia de impurezas de los materiales, la baja tecnología de proceso, las deficiencias de las prácticas operacionales o las características de los productos y sustancias al final de su vida útil, entre otras. Los casos que generan la mayor preocupación social se derivan por una disposición inadecuada de residuos peligrosos, definidos en el decreto 4741 de 2005 como “aquellos residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente”.¹

La preocupación por la identificación y el manejo sistemático de este tipo de residuos surgió hasta la segunda mitad del siglo pasado, después de la Segunda Guerra Mundial y de una serie de accidentes y detección de sitios contaminados con residuos químicos que se presentaron en distintas partes del mundo, con graves consecuencias para los ecosistemas, el ambiente y la salud pública.

La Gestión Integral de Residuos Peligrosos en Colombia ha adquirido gran importancia ante la problemática ambiental que generan los residuos peligrosos generados por las instituciones e industrias de nuestro país. La normatividad ambiental vigente define a los prestadores de este servicio, como personas

¹ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Social, Decreto 4741 de 2005. Artículo 3°

naturales o jurídicas encargadas de la prestación del servicio público especial de aseo para residuos peligrosos, el cual incluye, la gestión externa definida por 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 de Ambiente y de 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.

Gracias a la regularización de las normas ambientales referentes a la gestión de residuos peligrosos se ha venido incrementando la contratación de la gestión externa de los RESPEL con empresas especiales de aseo. Es por eso que se hace necesario evaluar la gestión externa de las empresas que en este momento manejan en Bucaramanga y su área metropolitana el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, y al mismo tiempo identificar el cumplimiento al decreto 4741 de 2005 en el artículo 17 Obligaciones del receptor; para esta finalidad se desarrolló la aplicación de una lista de chequeo, el cual tuvo en cuenta estos parámetros y de esta forma se estimaron los impactos ambientales y se verificó el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente de las diferentes tecnologías de tratamiento propias analizadas en las tres empresas estudiadas como son: incineración, esterilización de alta eficiencia, recuperación/aprovechamiento de aceites usados. De la misma forma, por medio de revisión bibliográfica, se pudo constatar que a nivel nacional e internacional, no existen grandes diferencias e innovaciones en aplicación de nuevas tecnologías de tratamiento.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos gestionados por las empresas de aseo especial en Bucaramanga y su área metropolitana

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar lista de chequeo que permita evaluar la gestión externa referente al tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, que prestan las empresas de aseo especial en Bucaramanga y su área metropolitana.
- Evaluar los impactos ambientales y verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, de las diferentes tecnologías de tratamiento y disposición final aplicadas por las empresas locales.
- Realizar revisión bibliográfica referente a las tecnologías aplicables al campo de la gestión de residuos peligrosos empleadas por empresas nacionales e internacionales, con la finalidad de establecer un comparativo frente a las ejecutadas en Bucaramanga y su área metropolitana.

2. MARCO TEORICO

2.1 NORMATIVIDAD²

Los fundamentos para la formulación de la Política para la Gestión Integral de los Respel

(RESPEL) en el país están contenidos principalmente en la Constitución Nacional de 1991, el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, la Ley 99 de 1993, la Ley 253 de 1996 que ratifica el Convenio de Basilea sobre el Control

de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, la Ley 430 del 16 de enero de 1998, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, la Ley 994 de 2005 por la cual se prueba el Convenio de Estocolmo, el Capítulo 20 de la Agenda 21 de la Conferencia de Río de 1992 de las Naciones Unidas y la declaración de la Cumbre de Johannesburgo; y la Política de Producción Más Limpia, entre otras, entre las cuales se destacan:

Resolución 02309 del 24 de febrero de 1986. Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la parte 4a. del Libro 1o. del Decreto Ley No. 2811 de 1974 y de los Títulos I, II y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales.

² La información aquí consignada fue obtenida de las páginas corporativas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), principalmente del Balance en Colombia para la Gestión de Residuos Peligrosos estudio realizado por esta entidad. Disponible en internet en <http://www.minambiente.gov.co/portal/default.aspx>

Ley 1252 del 27 de noviembre de 2008. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

Ley 105 del 30 de diciembre de 1993. Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.

Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Decreto 2676 del 22 de diciembre de 2000. Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. Y el Decreto 1669 del 6 de Agosto de 2002. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000 (modificaciones parciales en los artículos 2, 4, 5, 7, 13).

Decreto 1443 del 7 de mayo de 2004. Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.

Decreto 1609 del 31 de julio de 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Resolución 0062 del 30 de marzo 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 1362 del 2 de agosto de 2007. Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27º y 28º del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.

Resolución 0693 del 19 de abril de 2007. Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas.

Resolución 0371 del 26 de febrero de 2009. Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos.

Resolución 0372 del 26 de febrero de 2009. Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Baterías Usadas Plomo Ácido, y se adoptan otras disposiciones”.

Resolución 0482 del 11 de marzo de 2009. Por la cual se reglamenta el manejo de bolsas y recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y hemodíalisis, generados como residuos en las actividades de atención de salud, susceptibles de ser aprovechados ó reciclados.

Resolución 1164 del 6 de septiembre de 2002. Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares.

Se señala que el marco normativo de los residuos sólidos está incompleto. Como consecuencia, todas estas normas se encuentran actualmente sujetas a revisión y se pretende incentivar las acciones ciudadanas para la prevención de los riesgos

ocasionados por un manejo inadecuado de los residuos peligrosos, así como motivar la inversión privada en la infraestructura necesaria para lograr este fin.

Figura 1. Normatividad de RESPEL en Colombia



Fuente: SUAREZ, Leidy “Balance en Colombia de la Gestión Integral de Residuos Peligrosos” Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. III Feria y Seminario Internacional Gestión Integral De Residuos Sólidos y Peligrosos , 2009.

2.2. DEFINICIONES

Con la expedición de Decreto 4741 de 2005, el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Ministerio de la Protección Social y el Ministerio de Transporte, optó por mantener la igualdad entre los términos “residuo” y “desecho” para efectos de optimizar el control de la gestión y su manejo.

De acuerdo con este decreto:

- *Residuo o desecho:* Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentre en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósito, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula. ”³

Sobre esta definición, se destaca lo siguiente: Se consideran residuos o desechos, tanto a productos como a materiales, sustancias o elementos, significando eso que un residuo puede ser no sólo un producto de un proceso o una actividad, sino también un material o una sustancia no procesada, que cumpla con la característica de haber sido descartado, rechazado o entregado por resultar inservible.

Se asocian los diversos estados de la materia, sin embargo, se hace la distinción que los líquidos o gases deben estar contenidos en recipientes o depósitos. Esto con el fin de poder regular y controlar su manejo de gestión. Es importante tener presente, que en la normativa colombiana, existe reglamentación específica para vertimientos y emisiones atmosféricas.

³ Decreto 4741 de 2005 del MAVDT

- *Residuo o desecho peligroso:* Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos”⁴

Para efectos de la gestión de los RESPEL, independientemente de que el residuo o desecho tenga un potencial de aprovechamiento o valorización o no, si ese residuo o desecho presenta alguna característica que lo haga peligroso, debe ser gestionado y controlado como tal.

- *Generador:* Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia. ”⁵

- *Tratamiento.* Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente. ”⁶

- *Receptor.* Es el titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el

⁴ Decreto 4741 de 2005 del MAVDT

⁵ Decreto 4741 de 2005 del MAVDT

⁶ Decreto 4741 de 2005 del MAVDT

reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de residuos o desechos peligrosos.”⁷

- *Prestadores del servicio público especial de aseo:* Son las personas naturales o jurídicas encargadas de la prestación del Servicio Público 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 de Salud, de acuerdo a 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.⁸
- *Gestión Integral:* Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región⁹.

2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES

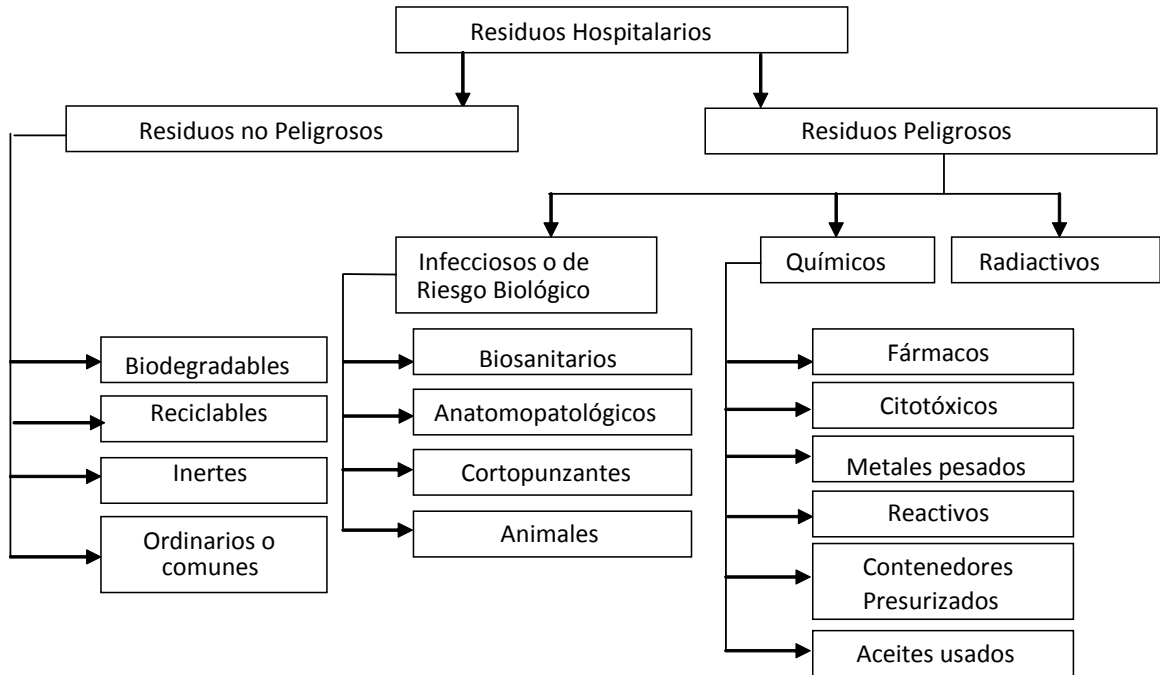
En la Figura 2 se detalla la clasificación de los residuos peligrosos y similares definida en la resolución 1164 de 2002 del ministerio de Salud y MAVDT.

⁷ Decreto 4741 de 2005 del MAVDT

⁸ Decreto 1164 de 2002 del MAVDT

⁹ Decreto 4741 de 2005 del MAVDT

Figura 2. Clasificación de los Residuos hospitalarios y similares.



Fuente: Res. 1164 de 2002

2.4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESPEL

Prevenir y minimizar los residuos constituye el nivel de gestión requerido por la legislación nacional que se aplica a los RESPEL, ya que reduce ostensiblemente la presión sobre instalaciones de tratamiento y disposición final, disminuye gastos y ahorra recursos. Sin embargo, cuando no es posible evitar o minimizar dichos residuos, se hace necesario recurrir a opciones de tratamiento y disposición final. El tratamiento de residuos consiste en un proceso de transformación cuyos objetivos son:

- Reducir el volumen y disminuir la peligrosidad
- Destruir sustancias peligrosas que no es posible confinar
- Contener y aislar materiales peligrosos

Como se señala en (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2007) las opciones de tratamiento son:

2.4.1. Tratamientos Físicos

Se aplica para separar diferentes fases o sustancias y poder tratarlas por separado o inmovilizarlas. Modifica las propiedades físicas del RESPEL y permite eliminar los componentes tóxicos que se encuentran disueltos o suspendidos. Un tratamiento físico constituye normalmente la primera etapa dentro de un tratamiento global. Los tratamientos físicos más utilizados son:

Tabla 1. Tipos de tratamientos Físicos de RESPEL

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Separación Manual	Elimina residuos seleccionados mediante inspección visual
Cribado y tamizado	Elimina el material grueso
Sedimentación	Asienta los sólidos para separarlos del líquido
Decantación	Elimina el contenido del agua
Centrifugación	Elimina el contenido del agua
Filtración	Separa mezclas heterogéneas de sólidos y líquidos
Absorción	Adhiere contaminantes sobre superficies controladas
Lavado del suelo	Extrae contaminantes solubles
Secado del lodo	Elimina líquidos retenidos en los lodos

Fuente: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2007). *Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos: Bases Conceptuales*. Bogotá, Colombia.

Dentro de los tratamientos físicos existe además el autoclavado y la irradiación con microondas, ambos utilizados para la esterilización de residuos infecciosos.

2.4.2 Tratamientos Químicos

Alteran la naturaleza interna de los constituyentes peligrosos por medio de reacciones químicas, en la mayoría de los casos eliminando la peligrosidad del residuo. En ocasiones se aplican tratamientos físico-químicos los cuales pueden cumplir varias funciones en un sistema de gestión de residuos:

- Permite la recuperación de un compuesto para su posterior utilización como materia prima en otro proceso.
- Separa los constituyentes peligrosos de la masa total del residuo
- Reduce la peligrosidad del residuo mediante la transformación de sus componentes, transformándolos en compuestos menos peligrosos o reduciendo su movilidad en el medio ambiente.
- Transforma el residuo en un material que cumpla con las condiciones para ingresar a otro sistema de tratamiento o al sistema de disposición final

En la tabla 2, se registran los principales tratamientos físico – químicos empleados para la gestión de los RESPEL

Tabla 2. Tipos de tratamientos Físico – Químicos de RESPEL

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Reducción y oxidación química	Utiliza agentes oxidantes y reductores para transformar los componentes.
Neutralización	Neutraliza el pH
Precipitación	Separa los componentes peligrosos de la solución, por ajuste de pH o agregado de determinados aniones o cationes con el objetivo de formar compuestos insolubles
Decloración	Elimina el cloro de los materiales orgánicos
Hidrólisis	Separa los componentes añadiendo agua
Electrólisis	Separa los compuestos químicos mediante descarga eléctrica
Extracción de solventes Separación de la membrana - semipermeables	Utiliza un solvente inmiscible para disolver material orgánico en la solución acuosa
Floculación y Coagulación	Agrega componentes puros
Stripping / Desorción	Separa los componentes volátiles del líquido, someténdolos a una corriente de gas
Lixiviación	Elimina los componentes solubles del material sólido
Irradiación de UVA / Ozonólisis	Separa los componentes peligrosos mediante ozono/energía
Intercambio de Iones	Intercambio con especies iónicas disueltas mediante el contacto con resina.

Fuente: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2007). *Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos: Bases Conceptuales*. Bogotá, Colombia.

2.4.3 Tratamientos Biológicos

Pone en contacto el residuo con la biomasa (microorganismos), el contenido húmedo del residuo y el método y grado de aireación que se desee para su degradación. Entre los tipos de tratamiento biológico se encuentran los registrados en la tabla 3.

Tabla 3. Tipos de tratamientos Biológico de RESPEL

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Lodos activados	Biodegradación de especies orgánicas con lodo bioactivado en fase acuosa
Biológico giratorio	Elimina las especies orgánicas acuosas en contacto con el filtro bacterial rico
Fitorremediación	Aprovecha la capacidad de ciertas especies vegetales para extraer del suelo, a través de sus raíces, contaminantes inorgánicos tales como metales pesados y acumularlos en su tejido vegetal
Biorremediación	Proceso utilizado para detoxificar contaminantes en ambientes como mares, lagos, ríos y suelos, usando microorganismos para transformar contaminantes orgánicos en compuestos mas simples.
Land Farming	Remediación biológica mediante la cual los materiales contaminados son esparcidos en una superficie de suelo, o son extraídos del lugar y apilados sobre una superficie impermeable, para que presentes generen materiales inocuos para el ambiente.

Fuente: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2007). *Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos: Bases Conceptuales*. Bogotá, Colombia.

2.4.4. Tratamientos térmicos

Emplea altas temperaturas como principal mecanismo para la destrucción del contaminante, eliminando o reduciendo sustancialmente la toxicidad y/o peligrosidad.

Ventajas:

- Aplicable a variedad de residuos (sólidos, lodos) separados o combinados.
- Convierte en cenizas, generalmente inertes y vaporiza el agua.
- Reducen el volumen de los residuos en forma significativa.
- Eficiencia en remoción de compuestos orgánicos volátiles del 99.9 %
- Reducción del 80% del volumen del residuo.
- Contribuye a la recuperación energética.

Desventajas:

- Control de emisiones atmosféricas
- Los subproductos de mala combustión son muy tóxicos
- Rechazo social
- Requiere equipos de alta eficiencia.

Tabla 4. Tipos de tratamientos Térmicos de RESPEL

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Incineración	Combustión completa utilizando oxígeno excedente
Co-procesamiento	Utilización de la misma unidad de producción de clinker para la combustión de residuos
Pirólisis	Descomposición térmica en ausencia total de oxígeno
Gasificación	Combustión incompleta en ausencia parcial de oxígeno
Arco de plasma	Volatilización y posterior combustión del residuo por contacto con un gas energizado

Fuente: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2007). *Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos: Bases Conceptuales*. Bogotá, Colombia.

2.4.5 Tratamientos de estabilización

Proceso en los que los contaminantes de un residuo son transformados en formas menos tóxicas o menos móviles o solubles. Las transformaciones se dan a través de reacciones químicas que fijan los compuestos tóxicos en polímeros impermeables o en cristales estables. Los productos utilizados en este proceso permiten:

- Mejorar las características físicas del residuo.
- Disminuir el área superficial a través de la cual se transfieren los contaminantes.
- Reducir la solubilidad de los contaminantes.
- Reducir la toxicidad (la disponibilidad) de los contaminantes.

2.4.6 Tratamientos de solidificación

Proceso que genera una masa sólida monolítica de residuos tratados. De esta manera se mejora su integridad estructural, sus características físicas y se facilita su manejo, transporte y disposición final. Los objetivos de esta técnica son los de reducir la toxicidad, movilidad y mejorar las propiedades técnicas del material estabilizado.

2.4.7 Tratamiento de encapsulamiento

Revestimiento superficial sobre el residuo con el fin de aislarlo del medio ambiente e impedir la movilización del contaminante, sin que los componentes del residuo se fijen químicamente. Materiales: vidrio, metal, concreto y plástico.

Las unidades de tratamiento pueden ser individuales o colectivas, diseñadas para un solo tipo de residuos o multipropósito en las que es posible el tratamiento de una variedad de residuos. Estas últimas son las de mayor complejidad ya que se requiere de una completa y versátil infraestructura capaz de tratar en forma eficiente residuos de muy diversas características.

Tabla 5. Ventajas y Desventajas de los materiales aglomerantes utilizados para el tratamiento de los RESPEL

MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
CEMENTO	Tolerante a variaciones químicas del residuo.	Mezclas cemento – residuo de poca resistencia vulnerable a lixiviados ácidos.
CAL	Aditivos económicos y disponibles	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta el peso del residuo. • Vulnerable a soluciones ácidas.
PLÁSTICO	Resistente a soluciones líquidas	Volatilización de contaminantes.
METAL	Más práctico que otros elementos	Se corroe fácilmente
VIDRIO	Inerte a la agresión de sustancias químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere altas temperaturas. • Frágil.

Fuente: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2007). *Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos: Bases Conceptuales*. Bogotá, Colombia.

2.4.8 Disposición Final de los RESPEL

Las unidades de tratamiento deben ser diseñadas contemplando las posibilidades de disposición final para los residuos resultantes del tratamiento, ya que como se expresó anteriormente se trata de procesos de transformación, en los cuales se generan nuevos residuos para los cuales debe existir un sistema de gestión que garantice una disposición ambientalmente adecuada, viabilizando todo el tratamiento.

Al final cada proceso de tratamiento producirá otros residuos (emisiones atmosféricas, efluentes y residuos sólidos) que requerirán una gestión especial en función de sus características.

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

Para ser considerada como un relleno de seguridad, la obra debe contar como mínimo con los siguientes elementos:

- Sistema de impermeabilización de base y taludes de doble barrera.
- Sistema de captación, conducción y tratamiento de lixiviados.
- Sistema de detección de pérdidas
- Sistema de captación, conducción y manejo de gases.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio requiere obtener información confiable para realizar la evaluación comparativa de las diversas tecnologías de tratamiento aplicadas a los residuos peligrosos por los gestores externos y verificar los cumplimientos de los requisitos legales ambientales, con el fin de generar herramientas efectivas para evaluar los impactos ambientales generados en los tratamientos ejecutados. Así mismo, establecer un comparativo con los sistemas de tratamiento de residuos peligrosos aplicados en empresas externas a nivel nacional e internacional. Para cumplir esta finalidad se desarrolló de la metodología como se muestra a continuación:

3.1 IDENTIFICACIÓN

Se identificaron las empresas autorizadas para la gestión externa de los residuos peligrosos en Bucaramanga y su área metropolitana, mediante consulta a la autoridad ambiental competente Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB).

3.2 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Se diseñó una metodología de evaluación, para ser aplicada a las empresas que realizan tratamiento y disposición final de residuos peligrosos en Bucaramanga y su área metropolitana, se creó una lista de chequeo, la cual incluyó: la evaluación de tecnologías aplicadas para tratamientos, sistemas de controles ambientales de subproductos, subcontratación de servicios, cumplimiento de la normatividad ambiental, manejo de contingencias ambientales, evaluación de la trazabilidad de los residuos, métodos de disposición final, entre otras.

3.3 RECOPILOCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.3.1 Implementación de la metodología

Se realizaron las solicitudes y visitas a las empresas prestadoras de aseo especial para la aplicación de la metodología propuesta y se efectuó el análisis para dar cumplimiento a los objetivos propuestos sobre los aspectos consignados en la lista de chequeo de evaluación de la gestión externa.

3.3.2 Revisión bibliográfica

Referente a las tecnologías aplicables al campo de la gestión de residuos peligrosos empleadas por empresas nacionales e internacionales, con la finalidad de establecer un comparativo frente a las ejecutadas en Bucaramanga y su área metropolitana

4. DATOS Y ANÁLISIS

4.1 IDENTIFICACIÓN.

Mediante la consulta en la base de datos de la CDMB, se identificaron las empresas dedicadas a la prestación de los servicios de Gestión Externa en Bucaramanga y su área metropolitana, las cuales se mencionan en la Tabla 6.

En Bucaramanga y en su área metropolitana se encuentran constituidas cinco empresas dedicadas a la gestión externa de residuos peligrosos, las cuales cuentan con licencias o permisos otorgados en primera instancia por la CDMB y en segunda estancia por el MAVDT, como es el caso de la empresa Sandesol S.A ESP.

Las empresas Sandesol S.A ESP., Descont S.A ESP. y Empresa de Desechos Especiales S.A ESP., además de tener autorización ambiental para la ejecución de las actividades se encuentran registrados ante la Súper Intendencia de servicios públicos y domiciliarios. De la misma manera, Crudesan S.A se encuentra avalada por el Fondo de aceites usados – FAU, de la Asociación Colombiana del Petróleo.

Lo anterior indica que las empresas gestoras de los RESPEL en Bucaramanga y su área metropolitana se encuentran autorizadas por las entidades de regulación nacional. Lo que permite considerarlas para ser incluidas en el presente estudio.

Tabla 6. Prestadores de servicios RESPEL en Bucaramanga y su área metropolitana.

BASE DE DATOS PRESTADORES DE SERVICIOS RESPEL - CDMB						
EMPRESA	ACTIVIDAD	N° RESOLUCION LICENCIA	ENTIDAD	VIGENCIA	DIRECCIÓN	REPRESENTANTE LEGAL
DESCONT S.A ESP	Recoleccion, transporte, almacenamiento y disposicion con terceros	Resolución 426 del 21 de mayo de 1999	CDMB	Vida util de proyecto	Cra 3 # 2-211 Zona industrial de Giron en Chimitá	Gustavo Montoya Puyana
	Por la cual se modifica la dirección de la bodega de almacenamiento para los residuos peligrosos.	Resolución 667 agosto de 2004				
	Para tratamiento de residuo hospitalarios mediante tecnología limpia autoclave.	Resolución 134 del 2 de febrero de 2005				
	Para la gestión integral de Residuos Especiales, de atención Médica, procesos químicos, industriales y farmacéuticos, incluido el tratamiento de residuos mercuriales.	Resolución 1179 de 27 de Octubre de 2006				
	Recuperacion y tratamiento electrolitico del liquido revelador y fijador	Concepto Tecnico 5507 de 18 de Mayo de 2007				
SANDESOL S.A ESP	Recolección, transporte, almacenamiento temporal, tratamiento y disposicion final, mediante incineración de residuos hospitalrios y similares	Resolución 144 de 9 de Febrero de 2000	CDMB	Vida util de proyecto	Parque industrial 2 Kilometro 7 de la via al palenque Café Madrid	Olga Lucia Sepulveda Ariza
	Modificacion Res. 144 de 2000 para la incineracion de residuos hospitalarios y similares	Resolución 865 de 21 Septiembre de 2001	MAVDT			
	Tratamiento mediante incineración de residuos industriales especiales de alimentos, cosméticos, ceras, tierras de filtración, aceites residuales orgánicos, reactivos orgánicos e inorgánicos, disolventes	Resolución 1194 de 13 de Diciembre de 2004	CDMB			
EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES S.A ESP	Recoleccion, transporte, Almacenamiento y disposicion con terceros. (Residuos hospitalarios, residuos de animales, fármacos parcialmente vencidos, residuos de sustancias y productos quimicos, baterías, pilas, tubos fluorescentes, aceites usados, filtros y material impregnado de aceite, recipientes y material impregnado de residuos peligrosos que se encuentren en esta lista, alimentos vencidos o deteriorados, amalgamas, centenedores presurizados, presentados en empaques presurizados de gases anestésicos, medicamentos, oxidos de etileno.)	Resolución 1081 de 10 noviembre de 2009	CDMB	Vida util de proyecto	Calle 2 # 3a -247 Zona industrial de Giron en Chimitá	Gloria Yaneth Sandoval delgado
ASOCIACION AMBIENTAL ALBEDO	Sin información	Resolución 0612 del 14 de julio de 2008	CDMB	Vida util de proyecto	Sin información	Sin información
CRUDESAN S.A	Recuperacion de aceites industriales usados	Resolucion 0163 de 03 de Abril de 2003	CDMB	Vida util de proyecto	Kilometro 1 # 29N - 255, Café madrid via Palenque	Isaias Garcia Melo

Fuente: Autoras de la Monografía


4.2 DISEÑO DE LA METODOLOGIA DE EVALUACIÓN

Para la ejecución de esta actividad de diseño una lista de chequeo cuya finalidad era recopilar la máxima información requerida referente a la gestión externa de las empresas, especialmente los aspectos de tratamiento y disposición final propia o subcontratada y basada en la normatividad ambiental aplicable. De la misma manera se tuvieron en cuenta para la evaluación actividades de valor agregado tales como, sistemas de gestión implementados, sistemas de controles ambientales de subproductos, manejo de contingencias ambientales, evaluación de la trazabilidad de los residuos, entre otras.

La ejecución de las actividades inició mediante la solicitud escrita a cada una de las empresas gestoras de los RESPEL ya identificadas, en la cual se le invitaba a una entrevista en donde se indagarían algunos aspectos referentes a la gestión requeridos para el estudio y contemplados en la lista de chequeo (Figura 3) diseñada para tal fin. En el Anexo 1 observa el documento en mención, diligenciado para cada una de las empresas participantes.

La lista de chequeo permitió profundizar aspectos importantes para la evaluación de la gestión externa, que no se encuentran especificados en las autorizaciones ambientales. El análisis de estos parámetros permitió realizar una evaluación individual y confrontar la gestión de las empresas participantes.

Figura 3. Lista de chequeo de evaluación de la gestión externa

		EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GESTIONADOS POR LAS EMPRESAS DE ASEO ESPECIAL EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA.			Escuela de Química - Especialización en Química Ambiental		
Nombre de la Empresa							
Dirección Administrativa							
Dirección Operativa							
Actividad Realizada							
Fecha							
Funcionario/Cargo (Que atiende la visita)							
ASPECTOS LEGALES							
				Si	No	NA	Observaciones
Resolución (RAZON SOCIAL), vencimiento licencia ambiental (solicitar copia)							
Resolución (EMISIONES, VERTIMIENTOS), permisos, concesiones y autorizaciones: (solicitar copia)							
PROCESO PRODUCTIVO Y OPERATIVO							
A qué tipo de residuo(s) peligroso(s) se le realiza la gestión							
Qué tipo de servicios ofrece la empresa referente a la gestión de RP? (recolección, transporte, tratamiento, almacenamiento, DF, encapsulamiento, inactivación)							
Que tipo de tratamiento y DF realizan a los RESPEL				Químico	Farmaco	Propio:	Subcontratado:
					Aceites Usados	Propio:	Subcontratado:
					Citotoxico	Propio:	Subcontratado:
					Metales pesados	Propio:	Subcontratado:
					Reactivos	Propio:	Subcontratado:
					Químicos	Propio:	Subcontratado:
				Biológico	Biosanitario	Propio:	Subcontratado:
					Cortopunzante	Propio:	Subcontratado:
					Anatomopatologico	Propio:	Subcontratado:
					Animales	Propio:	Subcontratado:
Industrial		Propio:	Subcontratado:				
Otros		Propio:	Subcontratado:				
Qué otro tipo de servicios subcontrata? Enunciar nombre de las empresas subcontratadas y actividad que realiza							
Cómo se controla o supervisa la gestión subcontratada y con qué frecuencia? Qué parámetros se tienen en cuenta para la evaluación?							
En caso de detectar que la actividad subcontratada no cumple con alguno de los parámetros evaluados o requisitos legales, que acciones se implementan?							
Se tiene algún tipo de control para la recepción de residuos Químicos, de tal manera que se corrobore el residuo recibido para la gestión?							
Cuál es el tiempo máximo de almacenamiento de cada residuo (químico, biológico e industrial) en la empresa?				Químico			
				Biológico			
				Industrial			
Cuál es el volumen promedio mensual de RESPEL gestionados							
Materia prima o insumo utilizado para el tratamiento de los RESPEL, en caso de hacerlo (full oil, GN, etc):							

INFORMACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE PROCESOS				
	SI	No	NA	Observaciones
Cuenta con Sistema de tratamiento A.R.I.				
Caracteriza los vertimientos? Frecuencia, Fecha de la última caracterización, Son caracterizaciones de ley o por iniciativa propia?				
Manejo y disposición final de lodos del sistema de tratamiento				
Disposición final de los residuos producto del mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos (lodos, cenizas, aceites, llantas, baterías, chatarra, empaques, etc.)				
Se ha realizado caracterización del aire en la zona de influencia?				
Se ha realizado caracterización de las emisiones atmosféricas?, Caracterización de ley o por iniciativa propia?, Fecha última caracterización.				
Presencia de olores ofensivos, origen y localización. medidas de control y mitigación				
Realiza control de vectores y/o roedores en la planta operativa. Con que frecuencia				
Niveles de ruido ambiental en zona de procesos y adyacentes / mediciones realizadas				
Tiene susceptibilidad de problemas de ruido? Sistemas de control de ruido				
4. INFORMACION DE LA GESTION AMBIENTAL EMPRESARIAL				
De que manera y con que frecuencia se le reporta la gestion a la autoridad ambiental				
Cuenta con el Departamento de Gestion Ambiental DGA establecido, de acuerdo a lo exigido en el decreto 1299 de 2008.				
La empresa cuenta con alguna certificacion en sistema de gestion. Cual es el alcance?				
5. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RSI DE ACUERDO AL CONTRATO				
Como controlan el cumplimiento al Decreto 1609 de 2002 por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.				
	SI	No	NA	Observaciones
Cuenta con un plan de contingencia ambiental para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación.				
Se lleva trazabilidad de los residuos gestionados				
Se expide al generador una certificación, indicando que ha concluido la actividad de manejo de residuos o desechos peligrosos para la cual ha sido contratado. (actas de Disposición Final)				
Notas				
Firma Representante de la empresa _____				

Fuente: Autoras de la Monografía

4.3 RECOPIACION Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

En el presente estudio participaron activamente las empresas: DESCONT S.A. ESP, SANDESOL S.A. ESP y CRUDESAN S.A. Desafortunadamente, no se contó con la información de Desechos Especiales S.A. ESP ni de la Asociación Ambiental Albedo.

4.3.1. Evaluación individual

DESCONT S.A. ESP

a. Aspectos legales. Los permisos y autorizaciones ambientales para la ejecución de las actividades de DESCONT S.A. ESP, se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 7. Licencias ambientales vigentes en DESCONT S.A. ESP.

ACTIVIDAD	N° RESOLUCION LICENCIA	ENTIDAD	VIGENCIA
Recolección, transporte, almacenamiento y disposición con terceros	Resolución 426 del 21 de mayo de 1999	CDMB	Vida útil de proyecto
Por la cual se modifica la dirección de la bodega de almacenamiento para los residuos peligrosos.	Resolución 667 agosto de 2004		
Para tratamiento de residuo hospitalarios mediante tecnología limpia autoclave.	Resolución 134 del 2 de febrero de 2005		
Para la gestión integral de Residuos Especiales, de atención Médica, procesos químicos, industriales y farmacéuticos, incluido el tratamiento de residuos mercuriales.	Resolución 1179 de 27 de Octubre de 2006		
Recuperación y tratamiento electrolítico del líquido revelador y fijador	Concepto Técnico 5507 de 18 de Mayo de 2007		

Fuente: Autoras de la Monografía

Se resalta que la empresa no cuenta con permiso de vertimientos exigido mediante la resolución 134 del 2 de febrero de 2005, en el cual se otorga un permiso provisional de cuatro meses a la fecha de la publicación de la resolución. Parágrafo *“El autoclave no puede funcionar sin el sistema de tratamiento de aguas residuales”*.¹⁰ Sin embargo, la empresa cuenta con un sistema de tratamiento al cual se le realiza seguimiento por parte de la autoridad ambiental CDMB.

Teniendo en cuenta que el combustible utilizado por la caldera es gas natural, no se necesitan monitoreos, ni permisos de emisiones.¹¹

Actualmente se encuentra en trámite la autorización por parte de la CDMB, para la destrucción y embalaje seguro de tubos y bombillas fluorescentes.

b. Proceso productivo y operativo

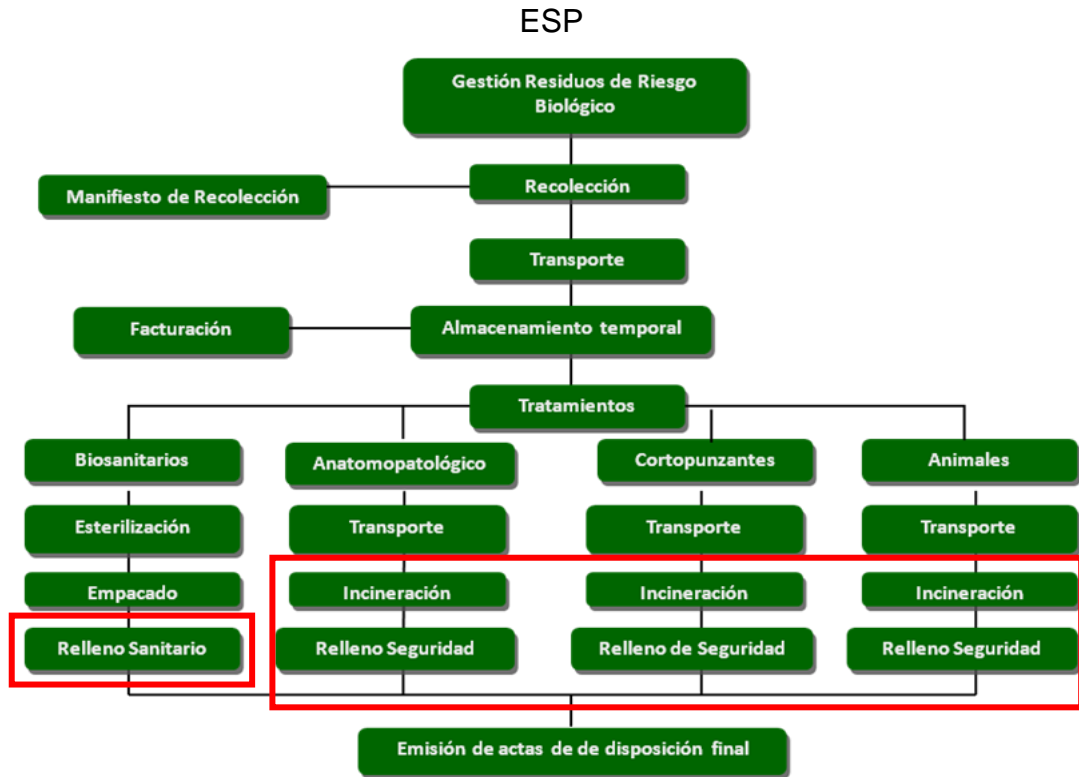
DESCONT S.A. ESP cuenta con una zona de almacenamiento y Estación de Transferencia ubicada en la Zona Industrial de Girón. El almacenamiento de los residuos está regido de acuerdo a los requerimientos del Decreto 2676 del 2000. Realiza el tratamiento de los residuos biosanitarios mediante Autoclave – Desactivación de alta eficiencia, el cual es un instrumento que permite desactivar y destruir los patógenos de los residuos gracias al efecto la temperatura y la presión en un periodo de tiempo determinado, utilizando como materia prima Gas Natural en la caldera. Los residuos inactivados en este proceso, son reempacados y llevados a disposición final al relleno sanitario CARRASCO - EMAB, en el municipio de Girón, Santander.

¹⁰ DESCONT S.A. ESP, Resolución 134 de 2005 Artículo 3. – CDMB

¹¹ DESCONT S.A. ESP, Resolución 134 de 2005 Artículo 2. – CDMB

En la figura a continuación, se detalla la gestión externa realizada a los residuos de riesgo biológico. Lo demarcado en línea roja hace referencia a la gestión subcontratada.

Figura 4. Gestión de Residuos de Riesgo Biológico realizados por DESCONT S.A.



Fuente: DESCONT S.A. ESP

El tratamiento de los residuos anatomopatológicos, cortopunzantes y animales es subcontratado con la empresa PROSAR S.A. ESP ubicada en Mosquera, Cundinamarca, la cual realiza el tratamiento de Incineración. Las cenizas producto de este proceso son dispuestas en el relleno de seguridad RELLENOS DE COLOMBIA S.A. ubicado en la misma ciudad.

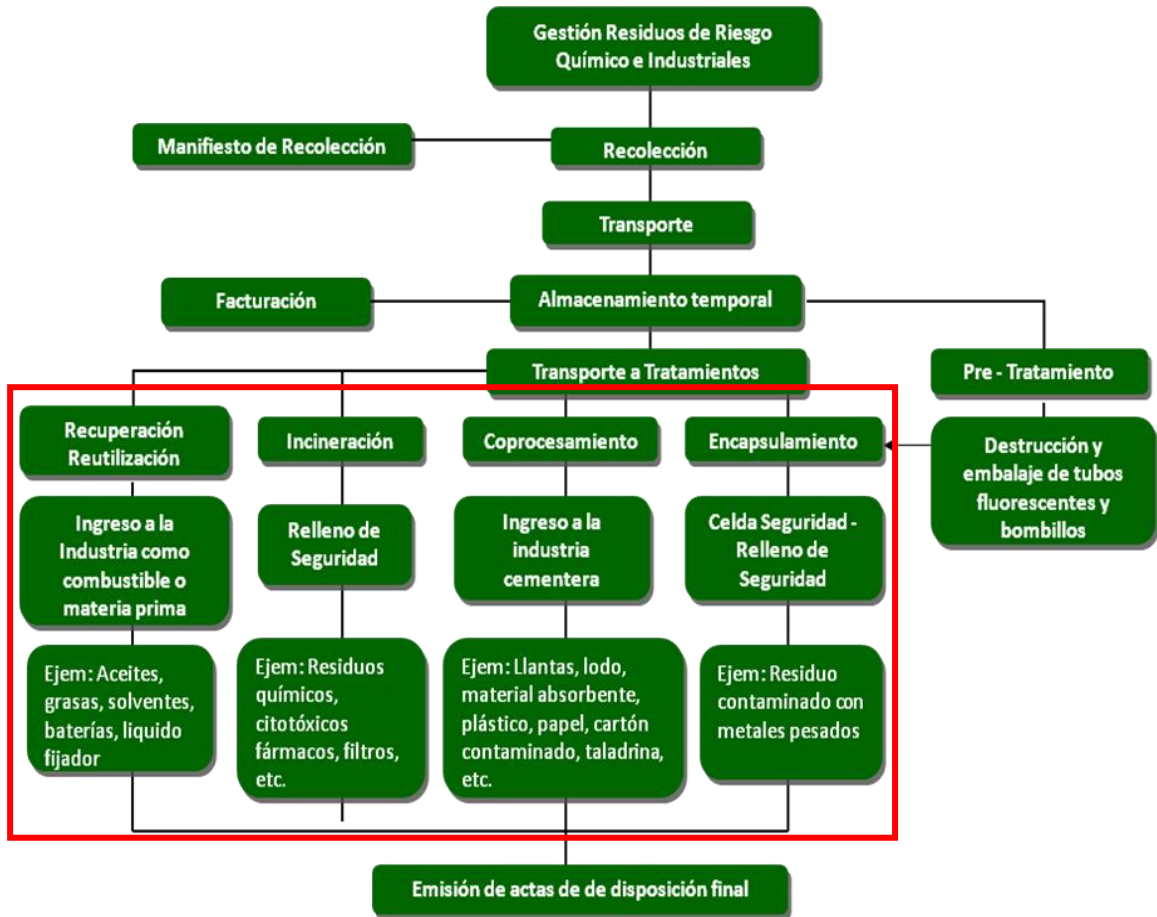
DESCONT S.A ESP igualmente realiza gestión a residuos con riesgo químico e industriales. Su actividad se detalla en la figura a continuación. Lo demarcado en línea roja hace referencia a la gestión subcontratada.

Los residuos químicos son recibidos del generador, etiquetados y en buenas condiciones de embalaje, sin embargo, la empresa no cuenta con ningún sistema o procedimiento para la verificación de la veracidad del residuo recibido.

La zona de almacenamiento está ubicada contigua al área de almacenamiento y tratamiento de residuos de riesgo biológico. El almacenamiento de los residuos está regido de acuerdo a los requerimientos del Decreto 4741 de 2005.

La empresa cuenta con una aprobación mediante concepto técnico para la recuperación electrolítica del líquido de revelado y se encuentra a la espera para la autorización por parte de la CDMB, para la destrucción y embalaje seguro de tubos y bombillas fluorescentes, mediante un equipo adquirido.

Figura 5. Gestión de Residuos de Riesgo Químico e Industriales realizados por DESCONT S.A. ESP



Fuente: DESCONT S.A. ESP

Los residuos industriales recepcionados por DESCONT S.A. ESP son direccionados mediante subcontratación a los siguientes tratamientos.

- **Recuperación y/o Reutilización:** Gestiona los aceites usados a través de la empresa CRUDESAN S.A ubicada en la ciudad de Bucaramanga y las baterías mediante la empresa MAC S.A con sede en Bogotá.

Algunos Residuos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE -, son gestionados con la empresa ECORECICLA S.A., quien recupera las partes útiles para el

proceso de reciclaje y realiza la devolución de las no reciclables por su contenido de residuos peligrosos a DESCONT S.A. ESP, para que este los gestione a incineración o encapsulamiento de acuerdo al residuo.

- **Incineración:** Gestiona residuos químicos, citotóxicos, fármacos, radioactivos inactivados (medicina nuclear), entre otros, con las empresas PROSAR S.A. ESP y ORCO Ltda (ubicada en la ciudad de Cartagena).
- **Co-Procesamiento horno Clinker:** Gestiona residuos tales como llantas, taladrina, material absorbente, icopor, entre otros con la empresa cementera HOLCIM ubicada en Nobsa, Boyacá. Las cenizas generadas por este sistema son incorporadas en su proceso productivo.
- **Encapsulamiento:** Los residuos con contenido de metales pesados (pilas, amalgamas dentales, etc) son gestionados con la empresa RELLENOS DE COLOMBIA S.A.

DESCONT S.A. ESP realiza auditorías anuales a las empresas subcontratadas con el fin de verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y licencias. La empresa manifiesta que en caso de no cumplimiento con los requisitos se le solicita un plan de acción, el cual es verificado mediante seguimiento. Si no cumple satisfactoriamente se finaliza el contrato.

c. Información de Subproductos de procesos:

- La empresa cuenta con un sistema de tratamiento de ARI al cual se le realiza seguimiento por parte de la autoridad ambiental CDMB. Se realiza caracterización anual o por solicitud extemporánea por parte de la autoridad ambiental.
- Los residuos peligrosos como lodos, EPP's contaminados, llantas, aceites, filtros, baterías, chatarra, empaques, son gestionados con las diferentes empresas subcontratadas.

- La empresa no realiza monitoreo de la calidad del aire, emisiones, olores, ruido ambiental, ya que no se requieren de acuerdo a su proceso de tratamiento, ni han sido exigidos por la autoridad ambiental.
- Se realiza control de vectores y roedores con frecuencia mensual en las áreas de riesgo químico, industrial y riesgo biológico.

d. Información de la gestión ambiental empresarial.

- La empresa presenta trimestralmente informes de cumplimiento ambiental – ICA a la CDMB e informes semestrales de gestión a las demás corporaciones en donde la empresa tiene cobertura.
- La empresa cuenta con el Departamento de Gestión Ambiental – DGA, y este se encuentra registrado ante la CDMB.
- DESCONT S.A ESP está certificado con la NTC-ISO 9001:2008, aplicable a la prestación de servicio de recolección, transporte, almacenamiento y entrega a disposición final. Tratamiento de residuos hospitalarios biosanitarios.

e. Manejo y disposición de RSI de acuerdo al contrato

- Realiza control a cada uno de los vehículos recolectores de los RESPEL, mediante la aplicación de una lista de chequeo interna en donde se evalúan los requisitos exigidos en el decreto 1609/02
- Cuenta con plan de contingencia ambiental.
- Realiza trazabilidad, mediante la fijación de un sticker a los residuos recolectados el cual contiene el número de manifiesto de recolección.
- DESCONT expide actas mensual o trimestralmente (de acuerdo a los requerimientos del cliente) en donde certifica la gestión.

SANDESOL S.A. ESP

a. Aspectos legales. Los permisos y autorizaciones ambientales para la ejecución de las actividades de SANDESOL S.A. ESP, se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 8. Licencias ambientales vigentes en SANDESOL S.A. ESP

ACTIVIDAD	N° RESOLUCION LICENCIA	ENTIDAD	VIGENCIA
Recolección, transporte, almacenamiento temporal, tratamiento y disposición final, mediante incineración de residuos hospitalarios y similares	Resolución 144 de 9 de Febrero de 2000	CDMB	Vida útil de proyecto
Modificación Res. 144 de 2000 para la incineración de residuos hospitalarios y similares	Resolución 865 de 21 Septiembre de 2001	MAVDT	
Tratamiento mediante incineración de residuos industriales especiales de alimentos, cosméticos, ceras, tierras de filtración, aceites residuales orgánicos, reactivos orgánicos e inorgánicos, disolventes	Resolución 1194 de 13 de Diciembre de 2004	CDMB	

Fuente: Autoras de la Monografía

Se debe resaltar que la resolución 865 de 2001 surge a raíz de un recurso de apelación ante el MAVDT originada por la resolución 144 de 2000 emitida por la CDMB en la cual se otorga el permiso para la recolección, transporte, almacenamiento temporal, tratamiento y disposición final mediante incineración de residuos hospitalarios y similares, en la cual la empresa SANDESOL no estuvo conforme con algunos dictámenes de esta. Dentro de esta resolución se encuentra implícito el permiso de emisión y de vertimientos para la ejecución de sus actividades.

El 31 de Diciembre de 2009 la CDMB, expidió la Resolución 001415, por la cual se sanciona a la empresa SANDESOL y autoriza la suspensión temporal de la incineración, debido al hallazgo de evidencias inconsistentes en este tratamiento. Sin embargo, la empresa ya tomo acciones correctivas para el mejoramiento de las no conformidades encontradas por la CDMB y actualmente se encuentran en funcionamiento.

Para la gestión de residuos industriales se cuenta con la Resolución 1194 de 2004 emitida por la CDMB, en la cual restringe el tratamiento por incineración en el horno de propiedad de la empresa, a los residuos mencionados en la tabla a continuación.

Tabla 9. Residuos industriales autorizados para incineración en la empresa
SANDESOL S.A. ESP

Tipo de industria	Residuos	Tio de material	Causa
Alimenticia	Harina y sus productos	Orgánico	Vencimiento
Alimenticia	Café	Orgánico	Vencimiento
Alimenticia	Chocolate	Orgánico	Vencimiento
Alimenticia	Salsas	Orgánico	Vencimiento
Alimenticia	Mermeladas	Orgánico	Vencimiento
Alimenticia	Carnes frias	Orgánico	Vencimiento
Alimenticia	Grasas animales	Orgánico	Vencimiento
Alimenticia	Grasas y aceites vegetales	Orgánico	Vencimiento
Agro alimenticia	Animales muertos	Orgánico	Descomposición
Agro alimenticia	Subproductos de animales	Orgánico	Descomposición
Agro alimenticia	Bagazo de cultivos	Orgánico	Desecho
General	Elementos de protección personal impregnados con aceite	Orgánico	Desecho
General	Elementos de protección personal impregnados con aceite	Orgánico	Desecho
General	Empaques o elementos plásticos	Orgánico	Desecho
General	Papel moneda o de seguridad	Orgánico	Desecho
Química	Elementos de aseo personal	Orgánico	Vencimiento
Química	Cosméticos	Orgánico	Vencimiento
Química	Ceras animales, vegetales y minerales	Orgánico	Desecho
Química	Parafinas, ceras	Orgánico	Desecho
Química	Tierras de filtración	Orgánico e Inorgánico	Desecho

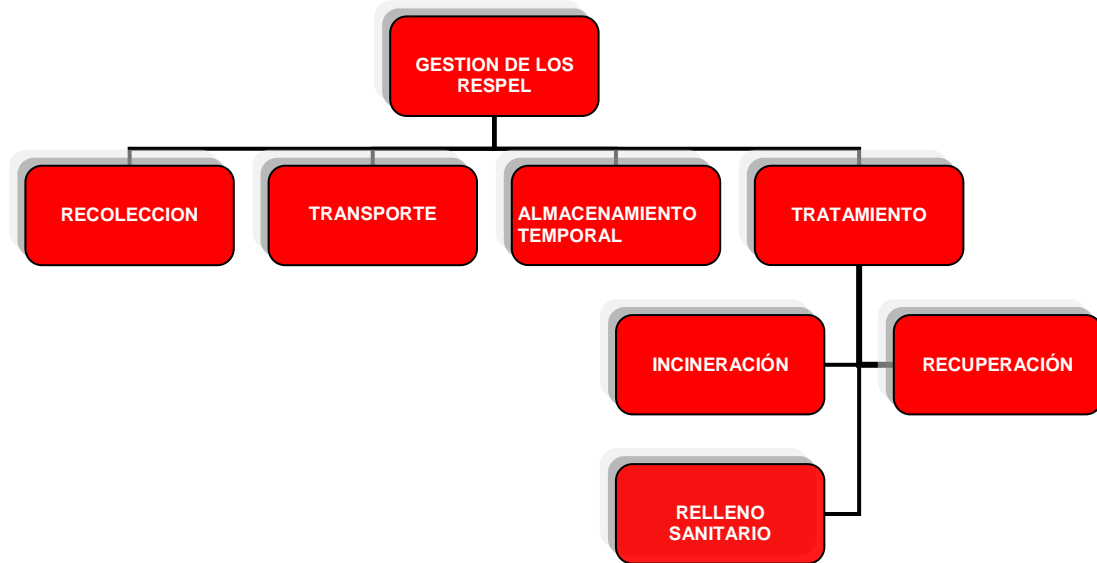
Fuente: Resolución 1194 de 2004. Licencia ambiental SANDESOL

La incineración de plásticos queda condicionada a su previa caracterización y control según la normatividad sanitaria y ambiental vigente.¹²

¹² Resolución 1194 de 2004 Artículo 2. Numeral 3

b. Proceso productivo y operativo

Figura 6. Gestión de los residuos realizado por SANDESOL S.A. ESP



Fuente: Autoras de la Monografía

SANDESOL S.A. ESP cuenta con una zona de almacenamiento, Estación de Transferencia y Tratamiento ubicada en la Zona Industrial de Chimitá 2 etapa en el Kilometro 6.5 de la vía Palenque - Café Madrid. Los residuos Biológicos son almacenados un día y los químicos e industriales por quince días de acuerdo al tipo y cantidad de residuos que se estén gestionando. Aproximadamente, en el mes se gestionan 80 Toneladas de RESPEL. Realiza tratamiento por incineración utilizando Gas Natural como materia prima a residuos tales como: Fármacos vencidos o deteriorados, Citotóxicos, Biosanitarios, Cortopunzantes, Anatomopatológicos, Animales y a algunos residuos Químicos e industriales que de acuerdo a sus características pueden llevarse a un proceso de inactivación por neutralización. Las cenizas producto de la incineración son llevadas para disposición final al relleno sanitario CARRASCO - EMAB, en el municipio de Girón, Santander, siempre y cuando sean inmovilizados, con el objeto de evitar su lixiviación, por lo que la empresa efectúa monitoreos de estas mediante el análisis

de TCLP dando cumplimiento a la resolución 0058 de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente.

De igual forma realiza gestión a otro tipo de RESPEL por subcontratación o alianzas con diferentes empresas, entre las cuales se encuentran:

- **Recuperación y/o Reutilización:** Gestiona los aceites usados a través de la empresa CRUDESAN S.A ubicada en la ciudad de Bucaramanga, las baterías mediante la empresa MAC S.A con sede en Bogotá y tubos y bombillas fluorescentes con SYLVANIA S.A.

- **Incineración:** La empresa se encuentra asociada con INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A ESP. Ubicada en la ciudad de Cartagena-Turbana, quienes además también cuentan con el Relleno Sanitario Regional La Paz.

SANDESOL S.A. ESP realiza auditorías semestrales a las empresas subcontratadas con el fin de verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y licencias. La empresa manifiesta que en caso de no cumplimiento con los requisitos se le solicita un plan de acción, el cual es verificado mediante seguimiento. Si no cumple satisfactoriamente se finaliza el contrato.

c. Información de Subproductos de procesos:

- La empresa cuenta con un sistema de tratamiento para efluentes líquidos que consiste en un tratamiento químico con hipoclorito, posteriormente filtración e inactivación con peróxido de hidrógeno, al cual se le realiza seguimiento por parte de la autoridad ambiental CDMB con una frecuencia semestral.

- Los residuos peligrosos como lodos, EPP's contaminados, llantas, aceites, filtros, baterías, chatarra, empaques, son gestionados en su planta de tratamiento por incineración o de acuerdo a sus características son entregadas a INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A ESP.

- Realizó caracterización del aire en la zona de influencia para el estudio de impacto ambiental solicitado por la autoridad ambiental en el año de 1999. La

empresa realiza monitoreo de las emisiones cumpliendo con el artículo sexto de la resolución 0865 de 2001. Caracterización de olores y ruido ambiental, no se requieren de acuerdo a su proceso de tratamiento, ni han sido exigidos por la autoridad ambiental.

- Realiza control de vectores y roedores con frecuencia trimestral en el área operativa.

d. Información de la gestión ambiental empresarial.

- La empresa presenta trimestralmente informes de cumplimiento ambiental – ICA a la CDMB e informes semestrales de gestión a las demás corporaciones en donde la empresa tiene cobertura.
- La empresa cuenta con el Departamento de Gestión Ambiental – DGA, el cual por acta se encuentra incluido en el Departamento de HSEQ.
- SANDESOL S.A ESP cuenta con el Registro Único de Contratistas -RUC para el sector de hidrocarburos.

e. Manejo y disposición de RSI de acuerdo al contrato

- Realiza diariamente control a cada uno de los vehículos recolectores de los RESPEL, mediante la aplicación de una lista de chequeo interna en donde se evalúan los requisitos exigidos en el decreto 1609/02.
- Cuenta con un comité operativo de emergencias y se encuentra afiliado al Consejo Colombiano de Seguridad -COE.
- A cada recolección se le asigna un número, que acredita la recepción, contenido y origen de la entrega, que asegura la trazabilidad del proceso, actualmente trabajan en la sistematización de la información para conocer la trazabilidad de una manera eficaz.
- SANDESOL certifica todo el proceso e incluye las actas de los tratamientos que son subcontratados.

CRUDESAN S.A

a. Aspectos legales. El permiso y autorización ambientales para la ejecución de las actividades de la empresa, se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 10. Licencias ambientales vigentes en CRUDESAN S.A.

ACTIVIDAD	N° RESOLUCION LICENCIA	ENTIDAD	VIGENCIA
Recuperacion de aceites industriales usados	Resolucion 0163 de 03 de Abril de2003	CDMB	Vida util de proyecto

Fuente: Autoras de la Monografía

Cuenta con un sistema de tratamiento de sus efluentes, el cual consiste en trampa de grasas y tanque séptico, aprobada mediante la resolución citada en la tabla anterior.

Teniendo en cuenta que el combustible utilizado para la caldera es gas natural, no se necesitan monitoreos, ni permisos de emisiones.

b. Proceso productivo y operativo

Es una organización especializada en la recolección y recolección de aceites residuales para la producción de combustibles que pertenece al grupo de operadores avalados por el fondo del aceite usado.

En la figura a continuación, se detalla la gestión externa realizada a los residuos de aceites usados.

Figura 7. Gestión de Aceites residuales realizados por CRUDESAN S.A.



Fuente: Autoras de la Monografía

El producto resultante del proceso sirve para reemplazar productos tales como combustóleo, full oil y ACPM, cumpliendo un amplio rango de niveles energéticos acorde a los diferentes requerimientos de los procesos de la industria colombiana, crudos inferiores a 14 API y sus mezclas.

CRUDESAN S.A. cuenta con la planta operativa y administrativa ubicada en la vía Café Madrid – Palenque en la ciudad de Bucaramanga, en donde realiza la gestión de los residuos aceitosos. Esta área cumple con los lineamientos exigidos en la licencia ambiental.

El tratamiento de evaporación por termovació no genera subproductos gracias a que la materia prima para la caldera es gas natural y el vapor de agua condensado es recirculado en el proceso.

CRUDESAN cuenta con un laboratorio propio, el cual permite evaluar las condiciones mínimas para que un residuo pueda ingresar al sistema de tratamiento, tales como, %Humedad, concentración de lodos y densidad API.

La planta cuenta con isotanques para el almacenamiento y tratamiento inicial mediante decantación del residuo.

c. Información de Subproductos de procesos:

- La empresa cuenta con un sistema de tratamiento para el control de contingencias y efluentes de agua residual domestica (oficina), el cual consiste en trampa de grasas y tanque séptico, aprobada mediante la resolución 163 de 2003. A este se le efectuó una caracterización en el año 2008 por solicitud de la CDMB.
- Los residuos peligrosos como material absorbente, EPP's contaminados, llantas, filtros, baterías, etc., son gestionados con DESCONT S.A ESP.
- La empresa no realiza monitoreo de la calidad del aire, emisiones, olores, ruido ambiental, ya que no se requieren de acuerdo a su proceso de tratamiento, ni han sido exigidos por la autoridad ambiental.
- De acuerdo a la razón social de la empresa, esta no requiere realizar control de vectores y roedores.

d. Información de la gestión ambiental empresarial.

- La empresa presenta semestralmente informes a la CDMB.
- La empresa cuenta con el Departamento de Gestión Ambiental – DGA, y este se encuentra registrado ante la CDMB.
- CRUDESAN S.A está certificado por el fondo de Aceites Usados - FAU.

e. Manejo y disposición de RSI de acuerdo al contrato

- Mediante la aplicación de una lista de chequeo interna en donde se evalúan los requisitos exigidos por la normatividad aplicable, se realiza control a cada uno de los vehículos recolectores.
- Cuenta con plan de contingencia ambiental.
- La empresa no realiza trazabilidad a los residuos gestionados, debido a que, una vez recolectados o llegados a planta son ingresados inmediatamente al sistema
- CRUDESAN S.A expide actas de acuerdo a los requerimientos del cliente, en donde certifica la gestión.

DESECHOS ESPECIALES S.A. ESP

a. Aspectos legales. La autorización ambiental para la ejecución de las actividades de DESECHOS ESPECIALES S.A. ESP – EDEPSA ESP, se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 11. Licencia ambiental vigente de DESECHOS ESPECIALES S.A. ESP.

ACTIVIDAD	N° RESOLUCION LICENCIA	ENTIDAD	VIGENCIA
Recolección, transporte, Almacenamiento y disposición con terceros.	Resolución 1081 de 10 noviembre de 2009	CDMB	Vida útil de proyecto

Fuente: Autoras de la Monografía

b. Proceso productivo y operativo

La resolución resalta en el artículo primero la disposición con terceros de los siguientes residuos:

Residuos hospitalarios, residuos de animales, fármacos parcialmente vencidos, residuos de sustancias y productos químicos, baterías, pilas, tubos fluorescentes, aceites usados, filtros y material impregnado de aceite, recipientes y material impregnado de residuos peligrosos que se encuentren en esta lista, alimentos vencidos o deteriorados, amalgamas, contenedores presurizados, presentados en empaques presurizados de gases anestésicos, medicamentos, óxidos de etileno.¹³

La actividad de almacenamiento se desarrolla en el predio ubicado en la calle 2 N° 3-247 Local 4 y 5 en la zona Industrial de Girón en Chimitá.

Desafortunadamente, no se logró obtener la información correspondiente a la disposición con terceros de los residuos antes mencionados, ni la demás

¹³ Resolución 01081 del 18 de Noviembre de 2009 - CDMB

información referente a los subproductos de procesos ni a la gestión ambiental. La información aquí registrada corresponde a la extracción de la resolución 1081 de 2009.

ASOCIACION AMBIENTAL ALBEDO:

No se tuvo acceso a la información ni al permiso ambiental (Res. 0612 de 2008 – CDMB) requerido para la gestión por parte de esta empresa. Por esta razón no está incluida en el estudio.

De acuerdo a la información y análisis efectuado a las empresas dedicadas a la gestión externa de residuos peligrosos en Bucaramanga y su área metropolitana, se nota que tres de las cuatro empresas evaluadas cuentan con sistema de tratamiento propio. A continuación se detallan las tecnologías aplicadas para la Gestión de los RESPEL en Bucaramanga y su área Metropolitana, la cual incluye las ventajas y desventajas de su aplicación.

Tabla 12. Tecnologías aplicadas para la Gestión de los RESPEL en Bucaramanga y su área Metropolitana.

N°	TECNOLOGÍA APLICADA	TIPO DE TRATAMIENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1	ESTERILIZACIÓN DE ALTA EFICIENCIA	Propio DESCONT S.A ESP	<ul style="list-style-type: none"> • Alta eficacia en la desinfección • No hay emisiones de gases de combustión • No requiere trituración previa 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere planta de tratamiento de efluentes líquidos. • El peso de los residuos se reducen solo en un 10%

N°	TECNOLOGÍA APLICADA	TIPO DE TRATAMIENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
2	COPROCESAMIENTO	Subcontratado con HOLCIM por DESCOT S.A ESP	<ul style="list-style-type: none"> • Alta tecnología • Proceso continuo • No se generan cenizas 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere gran inversión y su razón social es producción de cemento.
3	APROVECHAMIENTO DE ACEITE USADO	Propio CRUDESAN S.A	<ul style="list-style-type: none"> • Elimina contaminantes presentes en el aceite usado. • Reutilización de los aceites • Solución energética de alto rendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere una infraestructura adecuada
4	INCINERACIÓN	Propio SANDESOL S.A ESP Subcontratado con empresas externas por	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el peso y volumen de los residuos tratados. • Destrucción del residuo convertido a 	<ul style="list-style-type: none"> • Emite gases de combustión y requiere de sistema de control atmosférico. • Generación de cenizas

N°	TECNOLOGÍA APLICADA	TIPO DE TRATAMIENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
		DESCONT S.A ESP y SANDESOL S.A ESP	ceniza	contaminantes. • Baja aceptación pública. • Requiere un espacio considerable para su instalación
5	RECUPERACIÓN DE LIQUIDO FIJADOR MEDIANTE ELECTRÓLISIS	Propio DESCONT S.A ESP	• Recupera la Plata (Ag) de forma limpia • Proceso altamente eficiente	• Se debe gestionar el líquido revelador una vez extraída la plata

Fuente: CAMPILLO, Osvaldo “Distintas Alternativas para el Tratamiento de Residuos Hospitalarios”, Bogotá-Colombia 2008. Autoras del Proyecto

Según lo detallado en la tabla anterior se observa que la empresa CRUDESAN es la única en el área de estudio que brinda el servicio de aprovechamiento de aceites usados. SANDESOL primordialmente realiza la gestión y tratamiento de los residuos que recibe por incineración, ya sea en el horno propio (residuos hospitalarios y algunos industriales) o por intermedio de la empresa asociada INGEAMBIENTE DEL CARIBE. Mientras que DESCONT realiza el tratamiento de desactivación de alta eficiencia por medio de autoclave únicamente a residuos biosanitarios, los demás residuos son seleccionados para ser direccionados a empresas subcontratadas de acuerdo a las características de los materiales, ofreciendo diversidad de tratamientos para los RESPEL, entre esos esta el

COPROCESAMIENTO. Adicional DESCONT también ofrece como tratamiento propio la recuperación de líquido fijador mediante electrólisis y destrucción y embalaje seguro de bombillas y tubos fluorescentes.

Los impactos ambientales que se generan en estas tres empresas que tienen un sistema de tratamiento propio, se encuentran conformes con los parámetros mediambientales exigidos por la autoridad ambiental y las desventajas que tienen son controladas de la siguiente forma: CRUDESAN cuenta con el espacio para la infraestructura de sus equipos, realizando de esta forma un correcto aprovechamiento de los aceites usados supliendo las necesidades de los clientes y con una responsabilidad medioambiental supervisada por la CDMB. SANDESOL en su horno incinerador controla la emisión de material particulado, por medio de un sistema de tratamiento húmedo que consiste en un lavador y enfriador de gases, este sistema es vigilado y controlado por la CDMB a través de monitoreos programados. DESCONT cuenta con una planta de tratamiento de aguas como barrera en el proceso de esterilización de alta eficiencia, la cual se encuentra en supervisión o seguimiento continuo de la CDMB ya que no cuentan con permiso de vertimientos.

Los productos que se obtienen después de realizar los tratamientos de incineración o de autoclavado son llevados al relleno Sanitario El Carrasco con el permiso que les ha otorgado la CDMB a cada una de las empresas prestadoras de este sistema de tratamiento.

En términos generales, se puede observar que las empresas dedicadas a la gestión externa de los RESPEL, han tenido que buscar alianzas o subcontratar con otras empresas, para el tratamiento selectivo de los residuos, esto gracias a la responsabilidad de los generadores quienes son copartícipes de los impactos que generen sus residuos cuando son llevados hasta disposición final. Además, el

aumento en el control de los gestores (externos e internos) por parte de las autoridades ambientales ha hecho que se responsabilice más la segregación y tratamiento de los RESPEL en Colombia.

4.3.2 Tecnologías aplicables al campo de la gestión de residuos peligrosos empleadas por empresas nacionales e internacionales

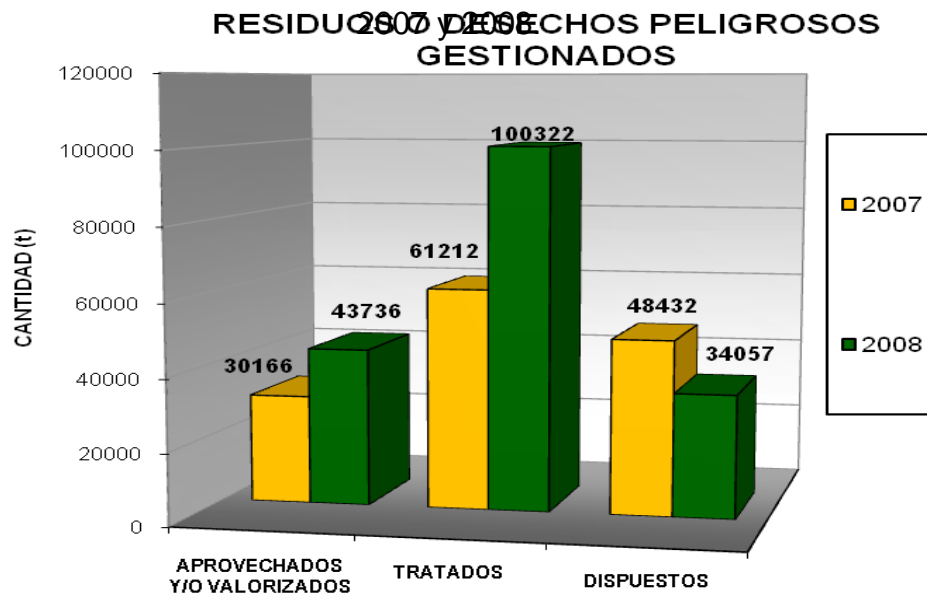
Todos los países del mundo generan a diario diferentes tipos de residuos peligrosos y Colombia no es ajena a esta situación. Se generan residuos peligrosos en todo tipo de actividades productivas (domésticas, comerciales, industriales, institucionales, educativas, servicios, etc.) y así como su generación aumenta debido al consumo y el avance tecnológico de la sociedad moderna, también cada día surgen más estrategias y mecanismos para su adecuado control y gestión, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

En Colombia mediante el Decreto 4741 de 2005 y de la Resolución 1362 de 2007, se puso en marcha a partir del año 2008, el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, como un instrumento de captura de información referente a la generación y manejo de los residuos o desechos peligrosos en el territorio nacional, el cual es administrado por el IDEAM bajo el Sistema de Información Ambiental para Colombia. Este registro permite conocer información consolidada y de manera normalizada sobre los residuos o desechos peligrosos generados y gestionados en el país, con el ánimo de contribuir a mejorar tanto el conocimiento de la problemática de éstos, como la planificación de su gestión y el establecimiento de prioridades para la definición de acciones que den solución a los problemas relacionados con este tipo de residuos.

De acuerdo con la información capturada por el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, la cantidad total de residuos o desechos

peligrosos generados por los establecimientos categorizados como grandes generadores para el período de balance del año 2007 fue de 120.979,7 toneladas y para el período de balance del año 2008 fue de 93.918,2 toneladas. Según esto, fueron gestionados por grandes generadores las cantidades de residuos o desechos peligrosos que se representan en las graficas a continuación: ¹⁴.

Figura 8. Residuos peligrosos gestionados por grandes generadores durante



Fuente. Registro de generadores de generadores de residuos o desechos peligrosos, de los períodos de balance de 2007 y de 2008 con corte a 15 de octubre de 2009. MAVDT-IDEAM. Diciembre de 2009.

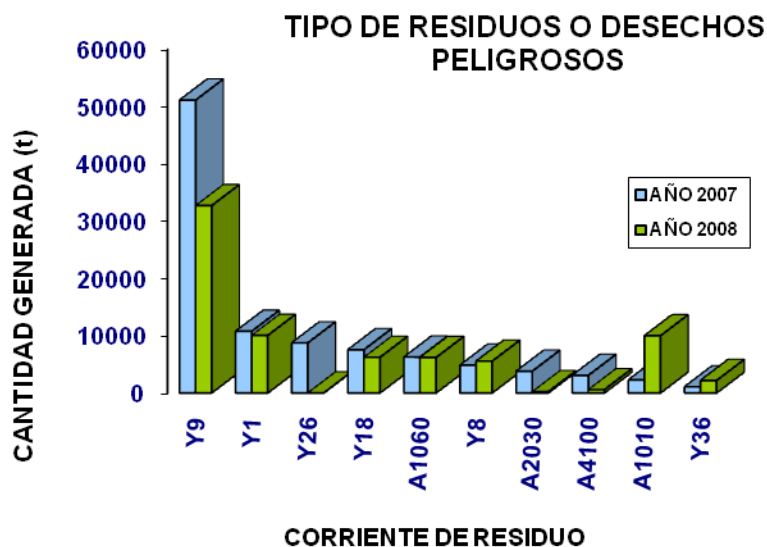
Lo anterior permite deducir que en relación con el manejo de los residuos peligrosos durante los años 2007 y 2008, se encuentra que el tratamiento es la alternativa de manejo mayormente utilizada durante estos dos años, mientras que la disposición final es la segunda alternativa de manejo más utilizada en 2007 pero presenta una reducción en 2008. El aprovechamiento de residuos peligrosos

¹⁴ Salidas de información del registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, de los períodos de balance de 2007 y de 2008 con corte a 15 de octubre de 2009. MAVDT-IDEAM. Diciembre de 2009.

presenta un aumento en el 2008, lo cual representa una menor cantidad de residuos manejados por disposición final para este año, ya que esas cantidades fueron aprovechadas en actividades económicas y no fue necesario recurrir a la disposición final para manejarlas¹⁵.

El registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos del IDEAM, también permite percibir el tipo de residuo generado en las actividades comerciales del país. En la gráfica a continuación se detallan las corrientes de residuo que más aportaron a la generación total de RESPEL para los años 2007 y 2008.

Figura 9. Principales corrientes de residuo que aportaron a la generación total de RESPEL de grandes generadores en 2007 y 2008



Fuente. Registro de generadores de generadores de residuos o desechos peligrosos, de los períodos de balance de 2007 y de 2008 con corte a 15 de octubre de 2009. MAVDT-IDEAM. Diciembre de 2009.

- Y9 - Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

¹⁵ Salidas de información del registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, de los períodos de balance de 2007 y de 2008 con corte a 15 de octubre de 2009. MAVDT-IDEAM. Diciembre de 2009.

- Y1 - Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.
- Y26 - Desechos que tengan como constituyentes: Cadmio, compuestos de cadmio.
- Y18 - Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.
- A1060 - Líquidos de desecho del decapaje de metales.
- Y8 - Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
- A2030 - Desechos de catalizadores, pero excluidos los desechos de este tipo especificados en la lista B.
- A4100 - Desechos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B.
- Y36 - Desechos que tengan como constituyente Asbesto (polvo y fibras).
- A1010 - Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes: Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Plomo, Mercurio, Selenio, Telurio, Talio, pero excluidos los desechos que figuran específicamente en la lista B

Estas diez corrientes representan el 80% del total de los residuos o desechos peligrosos reportados por los grandes generadores del país en dichos períodos.¹⁶ Lo que indica que esta tendencia ha sido la base para el establecimiento de empresas dedicadas a la gestión externa de los RESPEL.

En la tabla a continuación se evidencian algunas empresas autorizadas por las autoridades ambientales para el aprovechamiento y valorización de RESEPL en Colombia

¹⁶ Salidas de información del registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, de los períodos de balance de 2007 y de 2008 con corte a 15 de octubre de 2009. MAVDT-IDEAM. Diciembre de 2009.

Tabla 13. Empresas autorizadas por las autoridades ambientales para el aprovechamiento y valorización de RESPEL en Colombia.

GESTION DE RESIDUOS PELIGROSOS EN COLOMBIA		
VALLE DE ABURRA		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
ACEITES USADOS	Mezclas para mejorar la capacidad calorica	Bello
ASCRUDOS	Produccion de aceites hidraulicos y grasas	Medellin
CAWATI	Disposicion adecuada de los aceites usados	Medellin
CORPAUL	Disposicion adecuada de los aceites usados	Medellin
FUNDACION DE COMERCIANTES DEL SECTOR CORAZON DE JESUSU (CORAJE)	Disposicion adecuada de los aceites usados	Medellin
MINEROIL DE COLOMBIA	Trasformacion fisica de aceites pesados en aceites lubricantes industriales	Itagui
DERIVADOS DE ANTIOQUIA	Disposicion adecuada de los aceites usados	Girardota
DEPOSITO DE EXCEDENTES ELECTRONICOS LUIS OMAR GONZALEZ	Recuperacion de aceite dielectrico	Medellin
LUBRIRACING	Mezcla para bases naftenicas, aditivos y aceites dielectricos para la elaboracion de grasas, liquido de frenos y aceites hidraulicos.	Medellin
FUNDICIONES LECOVE	compra y venta de transformadores usados que continene aceites dielectricos.	Medellin
DISTRIFULL	Mezcla de aceites dielectricos para la produccion de aceites hidraulicos y lubricantes.	Medellin
EXCEDENTES Y METALES JAL E.U.	Disposicion adecuada de los aceites usados	Medellin
EXCEDENTES COBRECOL	Disposicion adecuada de los aceites usados	Medellin
EXCEDENTES INDUSTRIALES CABLES Y CABLES	Disposicion adecuada de los aceites usados	Medellin
CARLOS MARIO VELEZ	Recuperacion plata	Medellin
COMERPA DE MEDELLIN	Destilacion de solventes	Bello
PROCESOS Y SERVICIOS	recuperacion de solventes (destilacion)	Itagui
QUIMETALES	Recuperacion de plata	Caldas
SERVICIOS Y SOLVENTES LTDA	Recuperacion de solventes (destilacion)	
DISOLVENTES DE ANTIOQUIA Y COMPAÑÍA LIMITADA DISOLVAN	Recuperacion de solventes y quimicos	
NEW STETIC	Aprovechamiento de amalgamas dentales	Medellin-Guarne
ASEI LTDA	Incineracion	Itagui
CONSORCIO AMBIENTAL -COAMBIENTAL	Incineracion	Medellin
CORPOBOYACA - CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE BOYACA		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
HOLCIM	Coprocesamiento	Boyaca

CORANTIOQUIA - CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
ACUMULADORES DEL ORIENTE (ACOR LTDA)	Aprovechamiento de baterias	Bello
DISOLVENTES DE ANTIOQUIA Y COMPAÑÍA Ltda DISOLVAN	Recuperacion de solventes y quimicos	Girardota
CORNARE - CORPORACION AUTONOMA REGIONAL RIONEGRO / NARE		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
SALUD Y SISTEMAS AMBIENTALES S.A ESP.	Incineracion	Guarne
NEW STETIC	Aprovechamiento de residuos quimicos mercuriales de amalgamas	Guarne
SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIETNTE - DEPARTAMENTO TECNICO ADMINISTRATIVO MEDIO AMBIENTE (BOGOTA)		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
ECOCAPITAL S.A ESP.	Incineracion - Auntoclave (calor humedo	Bogota
ECOENTORNO Ltda.	Incineracion	Bogota
LITO Ltda	Despiece y almacenamiento (bombillas)	Bogota
GAIA VITARE LTDA	Despiece y almacenamiento (equipos electronicos)	Bogota
ESAPETROL	Procesamiento aceites usados	Bogota
INDUSTRIAS FIQ	aprovechamiento solventes usados	Bogota
PROTELMA S.A	Procesamiento aceites usados	Bogota
ECOLCIM	Procesamiento borras de hidrocarburo	Bogota
BOGOTANA DE MANGUERAS	Procesamiento de caucho	Bogota
RECIPROIL LTDA	Precesamiento aceite usado	Bogota
CVC-CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
INCINERACIONES FULLIER S.A ESP	Incineracion	Yumbo
R.H S.A ESP.	Incineracion	Yumbo
SEPEL S.A ESP.	Incineracion	Yumbo
INGEAMSA S.A ESP	Incineracion	candelaria
PLANTA DE ESTERILIZACION DE EMSEIRVA ESP. S.A	Esterilizacion	Cali
COMBUSTIBLES JUANCHITO E.S.P	Aprovechamiento de aceites usados	Candelaria
BATERIAS MAC	Recuperacion de baterias	Yumbo
CDMB - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
SANDESOL	Incineracion	BUCARAMAN CA
DESCONT S.A. E.S.P.	Autoclavado	BUCARAMAN CA
C.I. CRUDESAN LTDA.	Trasformacion de aceites usado	BUCARAMAN CA
CORPOCALDAS - CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CALDAS		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
EMAS	Incineracion	Manizales

CAR - CORPORACION AUTNOMA REGIONAL DE CUMDINAMARCA		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
INCINERACIONES B.O.K. S.A. E.S.P.	Incineracion	Mosquera
SOCIEDAD PROSERVA LTDA.	Incineracion	Tenjo
RECICLAJE EXCEDENTES E INCINERACIONES INDUSTRIALES R.E.I.I. LTDA.	Incineracion	Sibate
UNIÓN TEMPORAL EJES LTDA - GAR LTDA	Incineracion	Mosquera
PROTECCIÓN SERVICIOS AMBIENTALES RELLENOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P. - PROSARC S.A. E.S.P.	Incineracion	Mosquera
BIOLODOS LTDA	Sistema de Tratamiento de lodos industriales mediante la tecnología de láminas filtrantes.	Mosquera
SERVIMAEX	aprovechamiento de fluidos aceitosos a base de hidrocarburos.	Funza
BIOTRATAMIENTO DE RESIDUOS EL MUÑA LTDA	Reconversión y tratamiento mediante procesos físicos, mecánicos, químicos, biológicos e incineración.	Sibate
RELLENOS DE COLOMBIA	Celda de seguridad	Mosquera
CARDIQUE - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE		
EMPRESA	TECNOLOGIA	UBICACIÓN
INGEAMBIENTE	Incineracion	Turbana

Fuente: Autoridades ambientales. Empresas gestoras de residuos peligrosos autorizadas por la CAR (Jul-2008), CORNARE (2008) y Área metropolitana del valle de Aburra

Lo citado en la tabla anterior es una síntesis de las empresas autorizadas para la gestión de los RESPEL por algunas corporaciones en el 2008. No obstante, permite precisar que el 48% de las empresas en mención, dedican su actividad a la gestión de grasas, aceites, lubricantes, solventes y fluidos a bases de hidrocarburos; mientras que el 30% ofrecen servicios de incineración como alternativa de tratamiento de los RESPEL; el 16% a actividades de aprovechamiento o tratamiento de metales pesados, a recuperación de baterías, recuperación de aparatos y equipos electrónicos, entre otros; el 5% a la inactivación de alta eficiencia mediante autoclave y solamente una empresa de las citadas realiza coprocesamiento a los RESPEL.

El consumo de combustible fósiles en las diferentes cadenas de los procesos productivos a nivel industrial y actividades comerciales generan un gran volumen de residuos generados por estos, lo que ha impulsado un mercado a raíz de su tratamiento y recuperación. Sin embargo, en Colombia la incineración de residuos peligrosos es la alternativa más comercializada, desplazando alternativas de menor impacto ambiental. Como lo son las citadas en la *resolución 1164 de 2002 en numeral 7.2.4 métodos de desactivación de alta eficiencia para residuos hospitalarios y similares.*

En la tabla a continuación se mencionan alternativas para el tratamiento de los residuos hospitalarios y similares.

Tabla 14. Métodos de desactivación de alta eficiencia para residuos hospitalarios y similares.

METODO	CARACTERISTICA
Desactivación mediante autoclave de calor húmedo	La desactivación debe hacerse a presión de vapor, temperatura y tiempo de residencia. Este método no es eficiente para la desinfección de residuos anatomopatológicos.
Desactivación por calor seco	Este proceso utiliza altas temperaturas y tiempos de residencia. No se pueden desinfectar los residuos de papeles, textiles o que posean sustancias alcalinas, o grasas entre otras, es decir aquellos que se quemen, volatilicen o licúen a dichas temperaturas.
Desactivación por radiación	Exposición de residuos a la acción de una fracción del espectro electromagnético, como el ultravioleta para superficies o materiales poco densos y delgados, o mediante el uso de otro tipo de radiación como los rayos gamma, más penetrantes.
Desactivación por microondas	Aumento de temperatura dentro de la masa de residuos.
Desactivación mediante el uso de gases	Es posible la utilización de gases desinfectantes para la desactivación de residuos, pero los riesgos asociados a su uso no han permitido popularizar esta técnica, la cual requiere de equipos y procedimientos especiales.
Desactivación mediante equipos de arco voltaico	Ciertos residuos cortopunzantes como las agujas pueden ser destruidas mediante la utilización de equipos de arco voltaico. Los equipos de arco voltaico deben poseer un sistema de captura y control de gases y si quedan residuos aún punzantes, éstos serán triturados.
Desactivación por incandescencia	El residuo es introducido en cámara sellada que contiene gas inerte para que no haya ignición de los residuos, una corriente eléctrica pasa a través de ellos rompiendo las membranas moleculares creando un ambiente plasmático, puede operar sin selección de materiales.

Fuente. Resolución 1164 de 2002. MAVDT/M Salud. Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia
MPGIRH

Debido a que en el sector de la salud se maneja en su gran mayoría insumos plásticos, para evitar el reúso por control epidemiológico, se corre el riesgo de llevar a incineración compuestos elaborados a base de cloro como el PVC, utilizado para la fabricación de jeringas, bolsas de suero, equipo de venoclisis, entre otros. Debido a esto se plantean alternativas para el tratamiento de los residuos de riesgo biológico como lo son los métodos de desactivación de alta eficiencia descritos por la Res. 1164 de 2002. Sin embargo, estos sistemas no son eficaces para residuos anatomopatológicos y de animales. Por lo tanto, para poder gestionar la totalidad de los residuos generados en una entidad hospitalaria se tendría que aplicar método de destrucción mediante incineración.

No obstante, los métodos de desactivación de alta eficiencia podrían llevar a disposición final el 70% de los residuos generados en una entidad hospitalaria, representado en los residuos biosanitarios, ya que el 30% restante representa los anatomopatológicos, fármacos, cortopunzantes, reactivos, entre otros. Reduciendo de una manera sustancial el volumen de los residuos llevados a tratamiento de incineración.

La viabilidad comercial de alternativas de tratamiento distintas de la incineración ha aumentado en los años recientes debido al incremento de los costos de la incineración, las dificultades asociadas con la autorización de incineradores y la percepción de un deseo de reducir la dependencia hacia los incineradores dadas las preocupaciones existentes en relación a sus emisiones.

Sin embargo, los métodos de tratamiento de los RESPEL en algunos países latinoamericanos no son distintos a las aplicadas actualmente en Colombia, como lo ilustra la tabla a continuación:

Tabla 15. Métodos de tratamiento para los RESPEL en algunos países latinoamericanos.

MEXICO	ARGENTINA	CHILE
Incineración	Incineración de Residuos Industriales	Incineración
Coprocesamiento	Incineración y Autoclave de Residuos Patogénicos	Coprocesamiento
Esterilización con vapor	Tratamiento F & Q de Residuos Industriales	Esterilización con vapor
Irradiación con cobalto 60	Disposición Final en Rellenos de Seguridad	Esterilización radioondas
Radioondas	Landfarming	Desinfección Química
Desinfección Química	Fuel Blending para Hornos de Cemento	Rutilizacion y Recuperacion
Recuperacion		microondas
Rutilizacion		Inactivación térmica
Tratamiento con microondas		Oxidación húmeda.
Inactivación térmica		
Oxidación húmeda.		

Fuente. SEMARNAT- Secretaria de medio ambiente y recursos naturales. II Congreso Internacional de Residuos Peligrosos. Bogotá, Colombia – Noviembre 2008 Dr. Santiago J. Alonso

Los sistemas de tratamiento a los RESPEL aplicados en los países como Argentina, Chile y México no representan gran innovación a las tecnologías conocidas en Colombia o propuestas en la normatividad ambiental vigente. La diferencia radica que mientras que en algunos países latinoamericanos se innova en la aplicación de nuevas tecnologías en Colombia aun no se ha avanzado mucho para reducir la incineración como sistema de tratamiento único de los RESPEL.

Sin embargo, la incineración sigue siendo la solución para residuos o materiales cuya composición o grado de contaminación no permita ser tratado mediante otros métodos. Por esta razón es importante que los generadores de los RESPEL fomenten condiciones que prevengan el problema de los residuos comprando o

generando productos que presenten menos inconvenientes al momento de su disposición final y de separar los residuos generados para dar a cada grupo el tratamiento más selectivo y adecuado para el medio ambiente y la salud humana.

5. CONCLUSIONES

Se encontró que el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos gestionados por las empresas de aseo especial en Bucaramanga y su área metropolitana, se realiza con responsabilidad social, pública y ambiental y corresponden a los tratamientos que se desarrollan en distintas partes a nivel mundial, los cuales incluye incineración, esterilización de alta eficiencia y aprovechamiento de aceite usado como tecnologías propias.

Por medio de la lista de chequeo aplicada a tres de las cinco empresas que brindan el servicio de aseo especial en Bucaramanga y su área metropolitana, se logró detallar la gestión externa que realizan estas empresas, encontrando que cumplen satisfactoriamente con los requerimientos normativos y se rigen por las resoluciones de permiso emitidas por la autoridad ambiental.

Los impactos ambientales que se generan en la aplicación de las tecnologías propias son controladas y cumplen con los parámetros exigidos por la autoridad ambiental que otorga las resoluciones de funcionamiento, las cuales son evaluadas y vigiladas periódicamente. De igual forma, las empresas locales visitan y realizan auditorías a las empresas que subcontratan para verificar que los sistemas de tratamiento aplicables se encuentran dentro de los parámetros ambientales exigidos.

La metodología más usada por las empresas de aseo especial de Bucaramanga y su área metropolitana al igual que en el mundo, es la incineración, ya sea como proceso propio o tercerizado. Sin embargo, la dificultad para obtener permisos para llevarla a cabo en términos de las exigencias medioambientales dan lugar a la aparición y utilización de las diferentes alternativas para el tratamiento de los RESPEL.

La efectividad de la gestión de los residuos peligrosos concentra su punto crítico en un adecuado proceso de separación. Esta actividad tiene su principal influencia en la elección del tratamiento que será de mejor desempeño y favorabilidad para el medio ambiente en la medida en que se tomen en cuenta las características individuales de los desechos.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las autoridades ambientales realizar convenios con el sector académico de manera que se genere investigación en torno a las técnicas de tratamiento de los RESPEL, fomentando la aparición de empresas de base tecnológica en este campo. De igual manera estas alianzas harán su contribución a la implementación responsable de las diferentes técnicas de tratamiento en las entidades ya existentes en Bucaramanga y su área metropolitana a través de la realización de los estudios técnicos necesarios de viabilidad en la construcción y puesta en marcha de las mismas.

Se recomienda a las universidades santandereanas apoyar las líneas de investigación referentes a materiales biodegradables y/o con una planificación de su vida útil, así como otro tipo de materiales de impacto social y medioambientalmente favorable para la región. De este modo, la gestión de los residuos peligrosos estaría realizándose desde la obtención del material y no únicamente en su disposición final.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2007). *Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos: Bases Conceptuales*. Bogotá, Colombia.

CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y CIENCIAS AMBIENTALES. (1993) *Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos*.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA, Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2005). *Política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos*. Bogotá, Colombia.

DECRETO 4741:2005, *Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia.

DECRETO 2676:2000. *Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares*. Gobierno Nacional de la República de Colombia.

DECRETO 1669:2002. *Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000 (modificaciones parciales en los artículos 2, 4, 5, 7, 13)*. Ministerio del Medio Ambiente República de Colombia

RESOLUCIÓN 1164:2002. *Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares.* Ministerio del Medio Ambiente República de Colombia

CAMPILLO, Osvaldo. (2008) *Distintas Alternativas para el Tratamiento de Residuos Hospitalarios*, Bogotá-Colombia.

BASE DE DATOS PRESTADORES DE SERVICIO RESPEL. Disponible en internet

<http://corponarino.gov.co/expedientes//BaseDatosPrestadoresServicioRESPEL.pdf>

Consultado el 20 de Abril de 2010.

ALONSO, Santiago. (2008) SEMARNAT- Secretaria de medio ambiente y recursos naturales. II Congreso Internacional de Residuos Peligrosos. Bogotá, Colombia


MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. (2009) *Salidas de información del registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, de los períodos de balance de 2007 y de 2008 con corte a 15 de octubre de 2009*

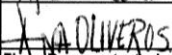
ANEXOS

ANEXOS


Anexo 1. LISTA DE CHEQUEO PARA LA EVALUACIÓN DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS.

DESCONT S.A. ESP

	EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GESTIONADOS POR LAS EMPRESAS DE ASEO ESPECIAL EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA.	Escuela de Química - Especialización en Química Ambiental
Nombre de la Empresa	Descont S.A. ESP	
Dirección Administrativa	Carrera 35 a N° 46-72	
Dirección Operativa	Carrera 3 # 2-11 Zona Industrial de Guionen Chimbitá	
Actividad Realizada	Gestión Integral de Respel	
Fecha	Abril 23 de 2010	
Funcionario/Cargo (Que atiende la visita)	Ana Lilitana Oliveros. Coordinadora de calidad y Recursos Humanos	
1. ASPECTOS LEGALES		
	Si No NA	Observaciones
Resolución (RAZÓN SOCIAL), vencimiento licencia ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>	Res 0926 de 1999 - Res 0667 de 2009 Res 134 de 2005
Resolución (EMISIONES, VERTIMIENTOS), permisos.	<input checked="" type="checkbox"/>	El permiso de vertimiento no está autorizado. No requiere permisos emisiones.
2. PROCESO PRODUCTIVO Y OPERATIVO		
A qué tipo de residuo(s) peligroso(s) se le realiza la gestión	Biológicos (Biosanitarios, Anatomopatológicos, Animales) Químicos e Industriales	
Qué tipo de servicios ofrece la empresa referente a la gestión de RP? (recolección, transporte, tratamiento, almacenamiento, DF, encapsulamiento, inactivación)	Todos los servicios	
Qué tipo de tratamiento y DF realizan a los RESPEL	Químico	Fármaco Incineración Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/>
		Aceites usados Recuperación Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/> Cudecan
		Citotóxico Incineración Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/>
		Metales Pesados Encapsulamiento Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/> Rellenos de Colombia
		Reactivos Incineración Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/>
	Biológico	Químicos Incineración Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/>
		Biosanitario Esterilización Propio <input checked="" type="checkbox"/> Subcontratado:
		Cortopunzante Incineración Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/> Proser y
	Industrial	Anatomopatológico Incineración Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/> Orco
		Animales Incineración Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/>
Otros	Incineración - Coprocesamiento Propio Subcontratado: <input checked="" type="checkbox"/> Holcim	
Qué otro tipo de servicios subcontrata? Enunciar nombre de las empresas subcontratadas y actividad que realiza	Ninguno	
Cómo se controla o supervisa la gestión subcontratada y con qué frecuencia? Qué parámetros se tienen en cuenta para la evaluación?	Se realizan auditorías anuales donde verifica el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y licencias.	
En caso de detectar que la actividad subcontratada no cumple con alguno de los parámetros evaluados o requisitos legales, que acciones se implementan?	Se solicita plan de acción y se hace seguimiento. En caso de no cumplimiento, se finaliza el contrato.	
Se tiene algún tipo de control para la recepción de residuos Químicos, de tal manera que se corrobore el residuo recibido para la gestión?	En el área de recibido no se verifica el residuo, requieren la información en un formato.	
Cuál es el tiempo máximo de almacenamiento de cada residuo (químico, biológico e industrial) en la empresa?	Químico	De acuerdo a la resolución
	Biológico	"
	Industrial	"
Cuál es el volumen promedio mensual de RESPEL gestionados	No lo conoce, es variable.	


Materia prima o insumo utilizado para el tratamiento de los RESPEL en caso de hacerlo (full oil, GN, etc):	Gas Natural			
3. INFORMACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE PROCESOS				
	SI	NO	NA	Observaciones
Cuenta con Sistema de tratamiento A.R.I.	X			Tiene sist. de tratamiento y se encuentra bajo supervisión de la COMB
Caracteriza los vertimientos? Frecuencia, Fecha de la última caracterización, Son caracterizaciones de ley o por iniciativa propia?	X			Caracterización anual o por solicitud extemporánea de la autoridad ambiental.
Manejo y disposición final de lodos del sistema de tratamiento				
Disposición final de los residuos producto del mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos (lodos, cenizas, aceites, llantas, baterías, chatarra, empaques, etc.)				Son gestionados por medio de las diferentes empresas que son subcontratadas.
Se ha realizado caracterización del aire en la zona de influencia?		X		No ha sido solicitado por la autoridad ambiental
Se ha realizado caracterización de las emisiones atmosféricas?, Caracterización de ley o por iniciativa propia?, Fecha última caracterización.		X		No ha sido solicitado por la autoridad ambiental
de control y mitigación				
Realiza control de vectores y/o roedores en la planta operativa. Con qué frecuencia	X			Mensualmente, en áreas riesgo geo, industrial y biológico
Niveles de ruido ambiental en zona de procesos y adyacentes / mediciones realizadas		X		
Tiene susceptibilidad de problemas de ruido? Sistemas de control de ruido		X		
4. INFORMACION DE LA GESTION AMBIENTAL EMPRESARIAL				
De que manera y con que frecuencia se le reporta la gestión a la autoridad ambiental				Trimestral informes ICA a la COMB Semestral a otras corporaciones
Cuenta con el Departamento de Gestión Ambiental DGA establecido, de acuerdo a lo exigido en el decreto 1299 de 2008.	X			Se encuentra registrado ante la COMB
La empresa cuenta con alguna certificación en sistema de gestión. Cual es el alcance?	X			NTC-150 9001:2008. Aplica a la prest. servicio de recolección, transporte, almacenamiento y entrega a disp. final. Tto. de res. hosp. bio-sanitarios
5. MANEJO Y DISPOSICION DE RSI DE ACUERDO AL CONTRATO				
Como controlan el cumplimiento al Decreto 1609 de 2002 por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.				Mediante la aplicación de una lista de chequeo q' incluye los requisitos exigidos
	SI	NO	NA	Observaciones
Cuenta con un plan de contingencia ambiental para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación.	X			
Se lleva trazabilidad de los residuos gestionados	X			Mediante la adhesión de un sticker el cual tiene el N° de manifiesto de transporte-recolección.
Se expide al generador una certificación, indicando que ha concluido la actividad de manejo de residuos o desechos peligrosos para la cual ha sido contratado. (actas de Disposición Final)	X			Mensual o Trimestral. Acta en donde certifica la gestión.
Notas Res 1179 de 2006.- Concepto técnico 5507 de 2007. Otros tratamientos: Recuperación de líquido fijador mediante electrolisis y destrucción y embalaje seguro de bombillas y tubos fluorescentes.				
 Firma Representante de la empresa				

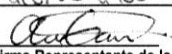
SANDESOL S.A. ESP

		EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GESTIONADOS POR LAS EMPRESAS DE ASEO ESPECIAL EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA.		Escuela de Química - Especialización en Química Ambiental	
Nombre de la Empresa	Sandesol S.A. E.S.P.				
Dirección Administrativa	Calle SIAT 31-106				
Dirección Operativa	Km 6.5 vía Palenque Café-Madrid. Zona Ind. Chimitá Itapá.				
Actividad Realizada	Gestión integral de Respel				
Fecha	Mayo 07 de 2010.				
Funcionario/Cargo (Que atiende la visita)	Liliana Ayala. Directora General HSEQ.				
1. ASPECTOS LEGALES					
	Si	No	NA	Observaciones	
Resolución (RAZON SOCIAL), vencimiento licencia ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0144 de febrero de 2009.	
Resolución (EMISIONES, VERTIMIENTOS), permisos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No requiere vertimiento (Infiltración). Tratamiento emisiones sept. 29/09.	
2. PROCESO PRODUCTIVO Y OPERATIVO					
A qué tipo de residuo(s) peligroso(s) se le realiza la gestión	Industriales, Biológicos - Hospitalarios				
Qué tipo de servicios ofrece la empresa referente a la gestión de RP? (recolección, transporte, tratamiento, almacenamiento, DF, encapsulamiento, inactivación)	Todos los servicios.				
Qué tipo de tratamiento y DF realizan a los RESPEL	Químico	Fármaco	Incineración Propio	X	Subcontratado:
		Aceites usados	Recuperación Propio		Subcontratado: X (Cruces)
		Citológico	Incineración Propio	X	Subcontratado:
		Metales Pesados	Rec del Oriente	Propio	Subcontratado: y Ingerambiente de febrero
		Reactivos	Liq. Residuos	Propio	Subcontratado: X
		Químicos	Incineración - Inact.	Propio	Subcontratado: X Ingerambiente
	Biológico	Biosanitario	Incineración Propio	X	Subcontratado:
		Cortopunzante	Incineración Propio	X	Subcontratado:
		Anatomopatológico	Incineración Propio	X	Subcontratado:
		Animales	Incineración Propio	X	Subcontratado:
Industrial		Incineración Propio	X	Subcontratado: X	
Otros		EYE - Fluorescentes	Propio	Subcontratado: X MAC - Ingerambiente	
Qué otro tipo de servicios subcontrata? Enunciar nombre de las empresas subcontratadas y actividad que realiza	Ninguno.				
Cómo se controla o supervisa la gestión subcontratada y con qué frecuencia? Qué parámetros se tienen en cuenta para la evaluación?	Auditorías con frecuencia semestral. Se lleva lista de chequeo y si se requiere documentación. Se deja acta. Se solicita plan de mejora y se suspende hasta comprobar q' se levanta la acción.				
En caso de detectar que la actividad subcontratada no cumple con alguno de los parámetros evaluados o requisitos legales, que acciones se implementan?	Se solicita plan de mejora y se suspende hasta comprobar q' se levanta la acción.				
Se tiene algún tipo de control para la recepción de residuos Químicos, de tal manera que se corrobore el residuo recibido para la gestión?	Existe un formato q' incluye las características de los residuos y previa autorización se reciben.				
Cuál es el tiempo máximo de almacenamiento de cada residuo (químico, biológico e industrial) en la empresa?	Químico	15 días, de acuerdo al tipo y cantidad de residuo.			
	Biológico	Un día			
	Industrial	De acuerdo al lugar de recolección y tto.			
Cuál es el volumen promedio mensual de RESPEL gestionados	Aprox. 80 Toneladas				

Materia prima o insumo utilizado para el tratamiento de los RESPEL en caso de hacerlo (full oil, GN, etc):	G.N. //			
3. INFORMACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE PROCESOS				
	Si	No	NA	Observaciones
Cuenta con Sistema de tratamiento A.R.I.	X			Tto Químico: Hipoclorito. Físico. Filtración. Peróxido de Hidrógeno
Caracteriza los vertimientos? Frecuencia, Fecha de la última caracterización, Son caracterizaciones de ley o por iniciativa propia?	X			Caracterización, Hto en planta. La Corporación exige C/ 6 meses.
Manejo y disposición final de lodos del sistema de tratamiento	X			Lo q se genera en el tanque de homogenización - Incineración
Disposición final de los residuos producto del mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos (lodos, cenizas, aceites, llantas, baterías, chatarra, empaques, etc.)				Gestión propia - disposición al incinerador ó disposición al relleno.
Se ha realizado caracterización del aire en la zona de influencia?				Se realizó para el estudio del impacto ambiental en el año 1999.
Se ha realizado caracterización de las emisiones atmosféricas?, Caracterización de ley o por iniciativa propia?, Fecha última caracterización.	X			Se realizó caracterización y con estos resultados se solicitó la autorización a la autoridad ambiental.
de control y mitigación				
Realiza control de vectores y/o roedores en la planta operativa. Con qué frecuencia	X			Fumigación con Fumisan. Trimestralmente.
Niveles de ruido ambiental en zona de procesos y adyacentes / mediciones realizadas		X		
Tiene susceptibilidad de problemas de ruido? Sistemas de control de ruido		X		
4. INFORMACION DE LA GESTION AMBIENTAL EMPRESARIAL				
De que manera y con que frecuencia se le reporta la gestión a la autoridad ambiental				C/ 3 meses informe ICA C/ 6 meses otras corporaciones.
Cuenta con el Departamento de Gestión Ambiental DGA establecido, de acuerdo a lo exigido en el decreto 1299 de 2008.	X			Se creó pero mediante acta está incluido en el Departamento de HSE.
La empresa cuenta con alguna certificación en sistema de gestión. Cual es el alcance?				Está en proceso la certificación OSHAS. Cuenta con RUC.
5. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RSI DE ACUERDO AL CONTRATO				
Como controlan el cumplimiento al Decreto 1609 de 2002 por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.				Lista de chequeo diario y bimensual. Verifica la detección y Documentación.
	Si	No	NA	Observaciones
Cuenta con un plan de contingencia ambiental para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación.	X			Afiliados al Consejo Colombiano de Seguridad. COE. Comité operativo de emergencias
Se lleva trazabilidad de los residuos gestionados	X			Se está implementando trazabilidad sistematizada. Los recipientes son etiquetados con el # de manifiesto.
Se expide al generador una certificación, indicando que ha concluido la actividad de manejo de residuos o desechos peligrosos para la cual ha sido contratado. (actas de Disposición Final)	X			La empresa certifica todo el proceso e incluye las actas de los tratamientos que se subcontratan.
Notas				Análisis TCLP a las cenizas y se llevan al Carrasco. Radiactivos desechados para incineración.
				Sylvanis: no existe subcontratación. Ingeambiente del Caribe: relación tipo sociedad.
Firma Representante de la empresa				Resoluciones adicionales: 0865 de 2001 1198 de 2004

CRUDESAN S.A.

		EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GESTIONADOS POR LAS EMPRESAS DE ASEO ESPECIAL EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA.		Escuela de Química - Especialización en Química Ambiental
Nombre de la Empresa	Crudesan S.A.			
Dirección Administrativa	Vía café Madrid - Palenque			
Dirección Operativa	La misma.			
Actividad Realizada	Gestión de Residuos Aceitosos. Recuperación de Aceites industriales usados			
Fecha	Abril 20 de 2010			
Funcionario/Cargo (Que atiende la visita)	Andrés García. Químico			
1. ASPECTOS LEGALES				
	Si	No	NA	Observaciones
Resolución (RAZON SOCIAL), vencimiento licencia ambiental	X			Res. 0163 de 2003
Resolución (EMISIONES, VERTIMIENTOS), permisos,	X			sist. de tto de efluentes. No requiere permiso emisión.
2. PROCESO PRODUCTIVO Y OPERATIVO				
A qué tipo de residuo(s) peligroso(s) se le realiza la gestión	Aceites Industriales Usados.			
Qué tipo de servicios ofrece la empresa referente a la gestión de RP? (recolección, transporte, tratamiento, almacenamiento, DF, encapsulamiento, inactivación)	Rec, Transp., Tto., Almacenamiento			
Qué tipo de tratamiento y DF realizan a los RESPEL	Químico	Fármaco	Propio	Subcontratado:
		Aceites usados	Recuperación Propio X	Subcontratado:
		Citotóxico	Propio	Subcontratado:
		Metales Pesados	Propio	Subcontratado:
		Reactivos	Propio	Subcontratado:
	Biológico	Químicos	Propio	Subcontratado:
		Biosanitario	Propio	Subcontratado:
		Cortopunzante	Propio	Subcontratado:
	Industrial	Anatomopatológico	Propio	Subcontratado:
		Animales	Propio	Subcontratado:
Otros		Propio	Subcontratado:	
Qué otro tipo de servicios subcontrata? Enunciar nombre de las empresas subcontratadas y actividad que realiza	Ninguno.			
Cómo se controla o supervisa la gestión subcontratada y con qué frecuencia? Qué parámetros se tienen en cuenta para la evaluación?	N.A.			
En caso de detectar que la actividad subcontratada no cumple con alguno de los parámetros evaluados o requisitos legales, que acciones se implementan?	N.A.			
Se tiene algún tipo de control para la recepción de residuos Químicos, de tal manera que se corrobore el residuo recibido para la gestión?	N.A. Aceites: Evalúa las condiciones mínimas: % Humedad, [] lodos y densidad API			
Cuál es el tiempo máximo de almacenamiento de cada residuo (químico, biológico e industrial) en la empresa?	Químico	--		
	Biológico	--		
	Industrial	--		
Cuál es el volumen promedio mensual de RESPEL gestionados	N.A.			

Materia prima o insumo utilizado para el tratamiento de los RESPEL en caso de hacerlo (full oil, GN, etc):	En evaporación por termoración, utiliza gas natural.			
3. INFORMACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE PROCESOS				
	SI	No	NA	Observaciones
Cuenta con Sistema de tratamiento A.R.I.	X			sist. de tto para el control de contingencias y efluentes de ARD, consiste en: trampa de grasas y tanque séptico
Caracteriza los vertimientos? Frecuencia, Fecha de la última caracterización, Son caracterizaciones de ley o por iniciativa propia?	X			En el 2008 por solicitud de la COMB
Manejo y disposición final de lodos del sistema de tratamiento			X	
Disposición final de los residuos producto del mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos (lodos, cenizas, aceites, llantas, baterías, chatarra, empaques, etc.)				Gestionados por intermedio de Descant.
Se ha realizado caracterización del aire en la zona de influencia?		X		No es solicitada por la COMB
Se ha realizado caracterización de las emisiones atmosféricas?. Caracterización de ley o por iniciativa propia?. Fecha última caracterización.		X		No es solicitada por la COMB
de control y mitigación				
Realiza control de vectores y/o roedores en la planta operativa. Con qué frecuencia		X		No requiere, por la razón social de la empresa.
Niveles de ruido ambiental en zona de procesos y adyacentes / mediciones realizadas		X		
Tiene susceptibilidad de problemas de ruido? Sistemas de control de ruido		X		
4. INFORMACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL				
De que manera y con que frecuencia se le reporta la gestión a la autoridad ambiental	X			Informes semestrales a la COMB
Cuenta con el Departamento de Gestión Ambiental DGA establecido, de acuerdo a lo exigido en el decreto 1299 de 2008.	X			Registrado ante la COMB
La empresa cuenta con alguna certificación en sistema de gestión. Cual es el alcance?	X			Certificado por el fondo de Aceites Usados -FAU
5. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RSI DE ACUERDO AL CONTRATO				
Como controlan el cumplimiento al Decreto 1609 de 2002 por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.	X			Mediante la aplicación de una lista de chequeo.
	SI	No	NA	Observaciones
Cuenta con un plan de contingencia ambiental para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación.	X			
Se lleva trazabilidad de los residuos gestionados		X		Debido a que una vez son recolectados o allegados, se ingresan directamente al sistema.
Se expide al generador una certificación, indicando que ha concluido la actividad de manejo de residuos o desechos peligrosos para la cual ha sido contratado. (actas de Disposición Final)	X			De acuerdo a los requerimientos del cliente
Notas				El producto resultante del proceso sirve para reemplazar: combustible o, full oil y AcPM acorde a los diferentes requerimientos. Cuenta con laboratorio propio para los análisis requeridos
 Firma Representante de la empresa				