



Disposición Final de Residuos Sólidos

Informe Nacional – 2015



Disposición Final de Residuos Sólidos

Informe Nacional – 2015

Elaborado 2016



REPÚBLICA DE COLOMBIA

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Juan Manuel Santos Calderón

Presidente de la República

José Miguel Mendoza Daza

Superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios

Julián López Murcia

Superintendente Delegado para Acueducto, Alcantarillado y Aseo

María Eugenia Sierra Botero

Directora Técnica de Gestión de Aseo

Diana Carolina Guavita Duarte

Coordinadora Grupo de Evaluación Integral de Aseo

Dirceu Enrique Vargas Pedroza

Coordinador Grupo de Pequeños Prestadores de AAA

Colaboradores:

Nicolás Escalante Mora

Alex Lozano Fonseca

María Fernanda Jaramillo Trujillo

Luis Ángel Imitola

Ángela Quintero Martínez

Andrea Marú Ruiz

Liliana Campos Franco

Luisa Camargo Sánchez

Rafael Flechas Hernández

Profesionales de la Dirección Técnica de Gestión de Aseo

Todos los derechos reservados ©

Edición No. 8

Elaborado diciembre 2016

Publicado octubre 2017
Bogotá D.C.

CONTENIDO

ESTADÍSTICAS DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COLOMBIA 2015	5
RESUMEN EJECUTIVO.....	7
HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES.....	20
CAPÍTULO 1 - ASPECTOS GENERALES DE LA DISPOSICIÓN FINAL	25
1.1. Consecuencias de la disposición inadecuada de residuos sólidos	25
1.2. Estado del arte en la disposición final de residuos sólidos - Relleno sanitario	35
1.3. Hallazgos principales primer capítulo	42
CAPÍTULO 2 - LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MARCO DE LOS COMPROMISOS ASUMIDOS POR COLOMBIA EN LA AGENDA INTERNACIONAL	44
2.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	44
2.2. Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).	46
2.3. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE.)	46
2.4. Hallazgos principales segundo capítulo	47
CAPÍTULO 3 - MARCO COLOMBIANO DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	49
3.1. La Disposición Final en el Marco de la Política Pública	49
3.2. Marco Normativo e Institucional de la Disposición Final de Residuos Sólidos como Actividad Complementaria del Servicio Público de Aseo.....	51
3.3. Sitios Autorizados para Disposición Final dentro del Servicios Público de Aseo	58
3.4. Hallazgos principales tercer capítulo	59
CAPÍTULO 4 - SITUACIÓN DE LA DISPOSICIÓN FINAL EN COLOMBIA - 2015 - ANÁLISIS CUANTITATIVO	60
4.1. Sistemas de Disposición Final.....	63
4.2. Situación de la Actividad Disposición Final en los Municipios.	64
4.3. Análisis de las Cantidades Dispuestas.	67
4.4. Situación de Vida Útil de los Sitios de Disposición Final	70
4.5. Hallazgos principales cuarto capítulo.....	73
CAPÍTULO 5 - ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE LA DISPOSICIÓN FINAL - 2005 A 2015	75
5.1. Evolución del Número de Sitios de Disposición Final.....	75
5.2. Evolución de los Municipios Atendidos por Sistema de Disposición Final.....	79
5.3. Evolución de las Cantidades de Residuos Dispuestos	84

5.4. Hallazgos principales quinto capítulo.....	89
CAPÍTULO 6 - SITUACIÓN DE LA DISPOSICIÓN FINAL 2015 - ANÁLISIS DESCRIPTIVO	91
6.1. Fichas Técnicas de los Sitios de Disposición Final	91
6.2. Comparación de la Disposición Final en Colombia con el Estado del Arte Internacional	105
6.3. Hallazgos principales sexto capítulo.....	107
BIBLIOGRAFÍA.....	109
ANEXOS	113

TABLAS

Tabla 1. La disposición final dentro del marco de las políticas públicas.....	10
Tabla 2. Riesgos a los que están expuestos los trabajadores de los servicios de aseo.....	26
Tabla 3. Parámetros mínimos requeridos para sitios de Disposición Final en los PGIRS.....	57
Tabla 4. Programa de Disposición Final, en los PGIRS.	58
Tabla 5. Tipos de disposición final municipios con los que no se cuenta con información.	62
Tabla 6. Plantas de tratamiento.	66
Tabla 7. Cantidad de residuos dispuestos por año.	67
Tabla 8. Puntaje por desempeño del sitio de disposición final.....	106
Tabla 9. Desempeño de los rellenos.	106

FIGURAS

Figura 1. Porcentaje en volumen de metano en el aire. (Volumen metano/ Volumen aire).	27
Figura 2. Efecto Invernadero Condición Natural y Efecto Invernadero Condición Alterada.	29
Figura 3. Esquema de reacción del agotamiento de la capa de ozono, debido a la emisión de hidrocarburos.	30
Figura 4. Concentración del ozono en la estratificación atmosférica.	32
Figura 5. Ilustración de Relleno Sanitario, componentes básicos.....	37
Figura 6. Sistema de estabilización e impermeabilización de rellenos sanitarios.	38
Figura 7. Procesos de digestión anaerobia.	41
Figura 8. Cargas de DQO y nitrógeno total presentes en lixiviados.....	42
Figura 9. Cantidad de producción de lixiviado por tipo de residuo.	42

Figura 10. Ubicación sitios de disposición final.....	66
---	----

GRÁFICAS

Gráfica 1. Captura de información por municipios.....	12
Gráfica 2. Tipo de Sistema de disposición final.....	13
Gráfica 3. Municipios atendidos por tipo de sistema.....	14
Gráfica 4. Toneladas dispuestas por tipo de sistema.....	14
Gráfica 5. Tipo de sistema respecto a la vida útil.....	15
Gráfica 6. Cantidad de sitios de disposición final desde 2005 hasta 2015.....	16
Gráfica 7. Evolución de municipios atendidos por sistema de disposición final.....	16
Gráfica 8. Evolución de las cantidades de residuos dispuestos.....	17
Gráfica 9. Captura de Información porcentual.....	61
Gráfica 10. Captura de información por municipios.....	61
Gráfica 11. Tipo de Sistema de disposición final.....	63
Gráfica 12. Clasificación de operación de los sistemas de disposición final.....	64
Gráfica 13. Municipios atendidos pos tipo de sistema.....	64
Gráfica 14. Municipios atendidos por tipo de sistema.....	65
Gráfica 15. Total de toneladas 2015.....	68
Gráfica 16. Toneladas dispuestas de ciudades principales.....	69
Gráfica 17. Toneladas dispuestas por tipo de sistema.....	70
Gráfica 18. Tipo de sistema respecto a la vida útil.....	72
Gráfica 19. Relación de toneladas dispuestas frente a la vida útil del sitio de disposición.....	73
Gráfica 20. Cantidad de sitios de disposición final desde 2005 hasta 2015.....	75
Gráfica 21. Cantidad de rellenos sanitarios por año.....	76
Gráfica 22. Cantidad de celdas transitorias por año.....	76
Gráfica 23. Cantidad de celdas de contingencia por año.....	77
Gráfica 24. Evolución del número de sitios de disposición final en Colombia 2005 – 2015.....	77
Gráfica 25. Cantidad de botaderos a cielo abierto por año.....	78
Gráfica 26. Cantidad de enterramientos por año.....	78

Gráfica 27. Cantidad de quemas por año.....	79
Gráfica 28. Cantidad de cuerpos de agua por año.	79
Gráfica 29. Evolución de municipios atendidos por sistema de disposición final.....	80
Gráfica 30. Número de municipios atendidos en rellenos sanitarios.	81
Gráfica 31. Número de municipios atendidos en celdas transitorias.	81
Gráfica 32. Numero de municipios atendidos en celdas de contingencia.	82
Gráfica 33. Evolución del número de municipios atendidos por sistema de disposición final en Colombia 2005 – 2015.	82
Gráfica 34. Numero de municipios atendidos en botaderos a cielo abierto.	83
Gráfica 35. Numero de municipios atendidos en enterramientos.	83
Gráfica 36. Numero de municipios atendidos en quemas.	84
Gráfica 37. Número de municipios atendidos en cuerpos de agua.	84
Gráfica 38. Evolución de las cantidades de residuos dispuestos.	85
Gráfica 39. Cantidad de toneladas dispuestas por año en rellenos sanitarios.	86
Gráfica 40. Cantidad de toneladas dispuestas por año en celdas transitorias.	86
Gráfica 41. Cantidad de toneladas dispuestas por año en celdas de contingencia.	87
Gráfica 42. Evolución de la cantidad de residuos.	87
Gráfica 43. Cantidad de toneladas dispuestas por año en botaderos a cielo abierto.	88
Gráfica 44. Cantidad de toneladas dispuestas por año en enterramientos.	88
Gráfica 45. Cantidad de toneladas dispuestas por año en quema.	89
Gráfica 46. Cantidad de toneladas dispuestas por año en cuerpos de agua.	89

ESTADÍSTICAS DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COLOMBIA 2015

TONELADAS DISPUESTAS ANUALMENTE POR SISTEMA ADECUADO O INADECUADO					
Sistema adecuado	9.752.850	97,843%	Sistema inadecuado	214.993	2,157%
			Total	9.967.844	100%
TONELADAS DISPUESTAS ANUALMENTE POR TIPO DE SISTEMA					
Enterramiento	103	0,001%	Botadero a cielo abierto	95.957	0,963%
Cuerpo de agua	2.195	0,022%	Celda transitoria	116.737	1,171%
Planta de tratamiento	21.978	0,220%	Relleno Sanitario	9.649.105	96,802%
Celda de Contingencia	81.768	0,820%			
			Total	9.967.844	100%
MUNICIPIOS ATENDIDOS POR TIPO DE SISTEMA					
Enterramiento	2	0,208%	Botadero a cielo abierto	46	4,777%
Cuerpo de agua	1	0,104%	Celda transitoria	29	3,011%
Planta de tratamiento	15	1,558%	Relleno Sanitario	857	88,993%
Celda de Contingencia	13	1,350%			
			Total	963	100%
NUMERO DE TIPOS DE SISTEMA					
Enterramiento	2	0,88%	Celda transitoria	20	8,81%
Cuerpo de agua	1	0,44%	Botadero a cielo abierto	46	20,26%
Celda de Contingencia	11	4,85%	Relleno Sanitario	147	64,76%
			Total	227	100%
CLASIFICACIÓN DE OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DISPOSICIÓN FINAL					
	Mayor 2.500 suscriptores	Hasta 2.500 suscriptores		Mayor a 2.500 suscriptores	Hasta 2.500 suscriptores
Enterramiento	-	2	Botadero a cielo abierto	6	40
Cuerpo de agua	1	0	Celda transitoria	7	13
Planta de tratamiento	8	1	Relleno Sanitario	96	51
Celda de Contingencia	7	4			
			Total	125	111
TONELADAS DISPUESTAS ANUALMENTE CIUDADES PRINCIPALES					
Bogotá D.C.	2.102.890		Cartagena	391.445	
Cali	648.193		Bucaramanga	200.279	
Medellín	612.644		Santa Marta	179.604	
Barranquilla	483.615		Pasto	97.873	
RELACIÓN DE SITIOS POR VIDA ÚTIL					
Vencida	22	9,692%	Más de 10 años	54	23,789%
0 - 1 Año	29	12,775%	Sin información	63	27,753%
1 - 3 Años	16	7,048%			
3 - 10 Años	43	18,943%			
			Total	227	100%

RELACIÓN DE TONELADAS DISPUESTAS ANUALMENTE FRENTE A LA VIDA ÚTIL DEL SITIO DE DISPOSICIÓN 2015					
Vencida	17.779	0,178%	Más de 10 años	4.692.585	47,077%
0 - 1 Año	637.168	6,392%	Sin información	20.707	0,208%
1 - 3 Años	408.571	4,099%	Inadecuados (sin cálculo de vida útil)	105.137	1,055%
3 - 10 Años	4.085.898	40,991%			
			Total	9.967.844	100%

RESUMEN EJECUTIVO

El informe nacional de disposición final es un documento elaborado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) con el objeto de presentar un diagnóstico de la prestación de la actividad complementaria del servicio público de aseo de disposición final en todo el territorio nacional. El informe nacional presentado en el año 2016, refleja la información correspondiente al año 2015 en materia de disposición final de residuos sólidos domiciliarios y entrega cifras relacionadas con la cantidad de toneladas dispuestas de los residuos que los usuarios presentan a las empresas de recolección y transporte en el ámbito de dicho servicio, clasificando adicionalmente estas toneladas de acuerdo con el tipo de sistema utilizado en cada municipio, y señalando la vida útil con la que cuenta cada uno de los sistemas de disposición identificados. Estas cifras son analizadas con datos históricos (2005 – 2014) para mostrar el comportamiento y tendencias en los residuos dispuestos en el país en ese rango de tiempo.

Entendiendo la disposición final como el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos de forma definitiva, especialmente aquellos no aprovechables, en sitios especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente¹, este proceso se realiza de tal manera que se disminuyan los diferentes impactos de salud, ambientales y socioeconómicos, generados por el desarrollo de la actividad en cuestión.

En función del tipo de disposición final, diferenciada de acuerdo a la normatividad vigente se reconocen como formas no adecuadas de disposición final: los botaderos a cielo abierto, la quema a cielo abierto, enterramiento y disposición en cuerpos de agua. Por el contrario, siendo formas adecuadas de disposición final los rellenos sanitarios, las celdas de contingencia y las celdas transitorias (siendo estas últimas celdas con un plan de manejo autorizado por la respectiva autoridad ambiental).

El objeto del informe es entonces mostrar la situación de disposición final de residuos sólidos en el marco del servicio público de aseo y convertirse en una herramienta para el diagnóstico de residuos que brinde la información necesaria para desarrollar políticas públicas acordes al Plan Nacional de Desarrollo presentado por el gobierno nacional en la búsqueda de una mejor calidad de vida para todos los habitantes del territorio, así como el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales que permitirán elevar los estándares de calidad en la materia.

Dentro del documento se presenta una revisión de las consecuencias de la disposición inadecuada de los residuos en la salud pública, el ambiente y en aspectos socio económicos. Dentro de esta revisión se identificaron una serie de impactos importantes que generan una serie de consecuencias:

¹ Definición tomada del DECRETO 1713 DE 2002 "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos".

- Consecuencias sobre la salud humana: La falta de un servicio de recolección de residuos tiene un impacto directo en la salud de las personas, en particular de los niños. El mal manejo de los residuos sólidos tiene un impacto directo en la salud humana, por ejemplo, la quema incontrolada de residuos genera emisiones que contienen material particulado y compuestos orgánicos complejos (incluidos contaminantes orgánicos persistentes y compuestos cancerígenos), los residuos acumulados y los drenajes bloqueados por los desechos generan un ambiente propicio para la reproducción de vectores, lo que provoca un aumento de las enfermedades infecciosas como el cólera y el dengue, los vertederos incontrolados, y en particular los desechos peligrosos mezclados con residuos ordinarios pueden causar enfermedades en los asentamientos vecinos, así como entre los trabajadores que se encargan de la gestión de estos residuos, entre otros. Dentro del presente se tratan temas relacionados con:
 - *Riesgos ocupacionales*
 - *Emisiones de gases*
 - *Vectores y plagas*

- Consecuencias sobre el medio ambiente: Las principales emisiones derivadas de la disposición de residuos sólidos son la generación de gas y lixiviados. Además de los efectos sobre la salud pública, los principales efectos adversos de la disposición de residuos sólidos en un relleno sanitario son:
 - *Efecto Invernadero*
 - *Agotamiento de la capa de ozono (ozono estratosférico)*
 - *Olor*
 - *Daño en la vegetación y ecotoxicidad*
 - *Contaminación del suelo*
 - *Contaminación del agua superficial y subterránea*
 - *Contaminación del aire*

- Consecuencias socioeconómicas: Estas consecuencias hacen referencia a las externalidades negativas e implicaciones en la dimensión social y económica de los rellenos sanitarios:
 - *Recicladores en frente de trabajo – desborda competencias del servicio público (aspectos económicos y aspectos sociales)*
 - *Pérdida del valor del suelo*
 - *Costo de la descontaminación*

Dentro del estado del arte en la disposición final de residuos sólidos, el relleno sanitario es uno de los métodos de eliminación de desechos sólidos municipales más utilizados en todo el mundo. A pesar de las nuevas aproximaciones y avances tecnológicos, los vertederos siguen siendo una acumulación a largo plazo de residuos en el medio ambiente. De acuerdo con *The International Solid Waste Association (ISWA)* (2011), un relleno sanitario debería cumplir con los siguientes lineamientos que trazan la hoja de ruta para un adecuado manejo de los residuos sólidos dispuestos:

- *Estética / aspectos de salud, seguridad y calidad de vida de los vecinos y transeúntes*
- *Protección aguas subterráneas*
- *Protección aguas superficiales*
- *Control del gas de relleno sanitario*
- *Seguridad y salud de los trabajadores en el sitio*
- *Impactos sociales*
- *Consideraciones económicas*
- *Criterios de aceptación de residuos*
- *Operación*
- *Clausura*
- *Criterios de aceptación de residuos*

En el marco de los compromisos asumidos por Colombia en la agenda internacional, existen tres que se encuentran relacionados con la gestión de los residuos, y más específicamente con la disposición de residuos sólidos:

- **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (DNP) los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) retoman los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y buscan consolidar los avances de estos, así como concretar los retos que quedaron planteados para los próximos años. Los ODS definen la nueva Agenda de Desarrollo Global hacia el año 2030.
 - *Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, meta 3.9.*
 - *Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, meta 6.3.*
 - *Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, metas 11.6, 11.b.*
 - *Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*
 - *Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, meta 12.4.*
- **Convención Marco de Naciones Unidas sobre cambio Climático (CMNUCC):** El acuerdo de París es un nuevo tratado internacional que se adoptó en 2015 durante la Vigésima primera reunión de la Conferencia de las Partes (COP 21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En dicho tratado, Colombia se comprometió a reducir en un 20% las emisiones de gases efecto invernadero (García et al, 2015). En relación con el Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC (2015) el sector de residuos aporta el 8% de la producción de gases efecto invernadero en Colombia, ubicándose en el tercer lugar detrás de sectores como energía y agricultura, silvicultura, y otros usos del suelo. La Superintendencia adicionalmente, hace parte de las entidades que construyen de manera colectiva a la construcción de los

Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), y sobre los cuales se podrá evaluar el avance en la disminución de este tipo de sustancias.

- **Vinculación a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE):** En el documento Evaluaciones del Desempeño Ambiental 2014 de la OCDE, Naciones Unidas y CEPAL, y con motivo del proceso de entrada del país a esta organización, se realizan una serie de observaciones y recomendaciones en materia de residuos. Con base en estas se ha identificado la necesidad de reformular políticas públicas en materia de residuos mediante mecanismos tales como la actualización Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos y fomentar el aprovechamiento de residuos sólidos desarrollando el esquema reglamentario y regulatorio de la actividad en el marco del servicio público de aseo.

El Marco Colombiano de la disposición final de residuos sólidos se enmarca dentro del contexto de la política pública, el marco normativo e institucional de la disposición final de residuos sólidos como actividad complementaria del servicio de aseo público y los sitios autorizados para la disposición final dentro del servicio público de aseo.

La disposición final dentro del marco de la política pública se contempla lo siguiente:

Tabla 1. La disposición final dentro del marco de las políticas públicas.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO	POLITICA NACIONAL PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS
<p>En el marco del “Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018: Todos por un nuevo país”, PND, (DNP, 2015), promulgado desde la ley 1753 de 2015, se busca fortalecer la gestión de residuos sólidos en todos sus componentes. Debido al alto impacto sobre la salud pública, el medio ambiente y la sociedad de la disposición inadecuada de residuos, se definen las metas para reducir el número de municipios que disponen sus residuos inadecuadamente y aumentar el número que sí lo hacen de un 79% a un 83%, es decir pasar de 874 a 919 municipios que disponen en rellenos sanitarios.</p> <p>Adicionalmente existe un componente importante que está impulsando la formulación de políticas y los lineamientos del sector y es el impulso del aprovechamiento de los residuos con dos propósitos fundamentales: primero, la disminución de los impactos ambientales y la extensión de la vida útil de los sitios (rellenos sanitarios y celdas) que están operando; y</p>	<p>A través del documento CONPES 3874 se actualiza la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos definida como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario.</p> <p>Ejes estratégicos: a) la prevención en la generación de residuos; b) la minimización de aquellos que van a sitios de disposición final c) la promoción de la reutilización, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos; y d) evitar la generación de gases de efecto invernadero.</p> <p>Este documento apunta a la disminución de residuos dispuestos es el tratamiento de residuos orgánicos. Si bien esta actividad es una actividad complementaria del servicio público de aseo definida desde la Ley 142 de 1994, a la fecha esta no se encuentra definida ni reglamentada en materia normativa dentro del servicio de aseo. Por lo anterior es importante un desarrollo normativo que permita que el tratamiento pueda</p>

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO	POLITICA NACIONAL PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS
<p>segundo, la inclusión de la población recicladora de oficio como prestadores de servicio público, de manera que la actividad realizada por muchos años de manera informal pueda ahora ser remunerada vía tarifa como una actividad complementaria del servicio público.</p> <p>Se propone adicionalmente entonces desde el PND un aumento de la tasa de aprovechamiento del 17% al 20%.</p>	<p>convertirse en una alternativa a la disposición final por lo menos para este tipo de residuos.</p>

Fuente: PND y política nacional para la gestión de residuos sólidos.

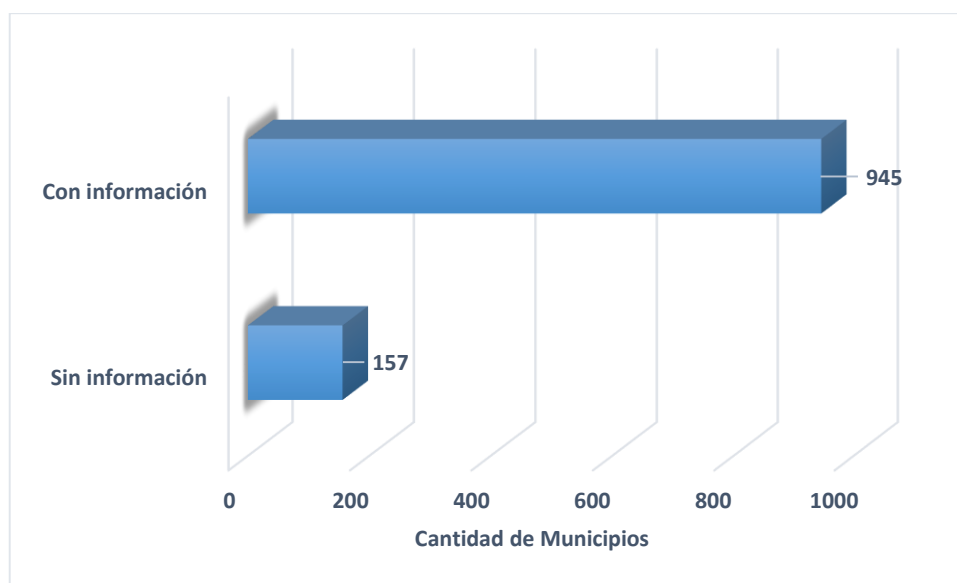
Sobre el marco normativo institucional, la disposición final de residuos se encuentra definida como una de las actividades complementarias del servicio público de aseo desde la Ley 142 de 1994. La reglamentación vigente para la prestación de la actividad se encuentra contenida en el Título 2 Servicio Público de Aseo del Decreto Único Reglamentario del sector Vivienda, Ciudad y Territorio 1077 de 2015. Por su parte, las recomendaciones de las buenas prácticas para el servicio de aseo donde se incluye el componente de disposición final se encuentra descrito en el Título F del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS 2000, parte de este reglamento se encuentra acogido en la Resolución 1096 de 2000. La Resolución 1890 de 2011 establece alternativas a la disposición final cuando el municipio no cuenta con relleno sanitario, por medio del cual inició la transición de botadero a cielo abierto a sistemas de disposición en celda transitoria a partir de la reglamentación expedida para tal fin en el año 2005 (Resolución 1390 de 2005). Para fines tarifarios la actividad se encuentra regulada por las Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005 y la Resolución CRA 720 de 2015 y finalmente en ejercicio de las acciones de inspección y vigilancia adelantadas por la Superintendencia y como administradora del Sistema Único de Información de Servicios Públicos, SUI, esta entidad ha expedido una serie de resoluciones que reglamentan el cargue de la información.

Respecto de los sitios autorizados, considerando lo mencionado anteriormente, la reglamentación en materia de servicios públicos considera como sitios autorizados para la disposición de residuos sólidos domiciliarios aquellos que se encuentren adaptados técnicamente para mitigar los impactos de la disposición y cuenten con un permiso ambiental vigente expedido por la autoridad ambiental competente es decir rellenos sanitarios y celdas². Por su parte los no autorizados al no contar con instrumento de seguimiento ambiental y no estar adaptados técnicamente son los botaderos a cielo abierto, enterramiento y disposición en cuerpos de agua.

² Transitorias y de contingencia como alternativas a la disposición final en los términos de la Resolución 1890 de 2011

Para la elaboración del presente se utilizaron cuatro vías de obtención de la información: Sistema Único de Información (SUI), requerimientos de información al prestador, visitas de inspección y vigilancia e informes de disposición final de años anteriores.

Adentrándonos de manera particular en el contexto colombiano, para la elaboración de este informe, de los 1102 municipios que componen el país, se logró recopilar información relacionada con toneladas dispuestas, tipo de sistema en el que se dispone y vida útil de ese sistema para 945 municipios. Lo anterior genera una primera alerta respecto de la falta de reporte de información por parte de los operadores de la actividad de disposición final, para 157 municipios del país que representan 14,25% del total a nivel nacional.



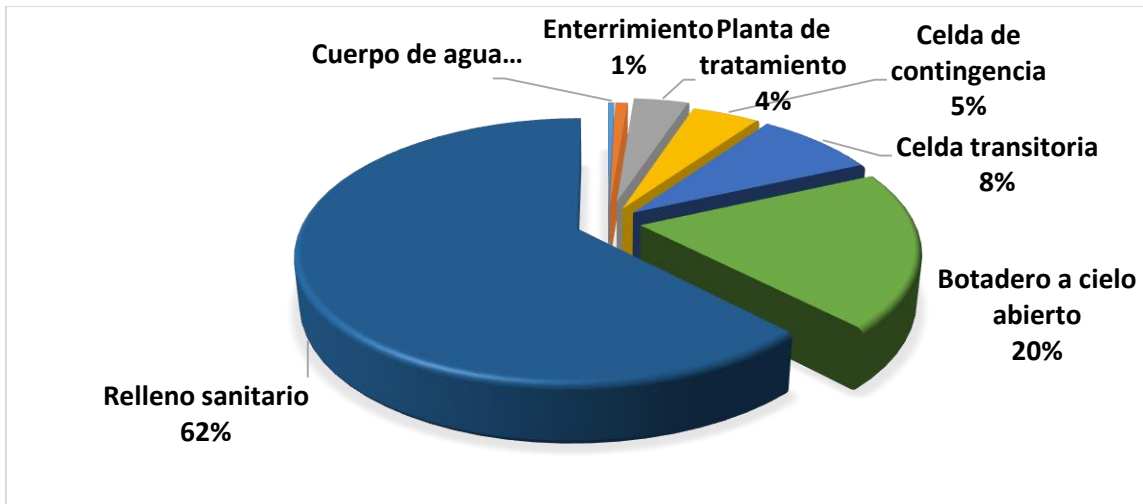
Gráfica 1. Captura de información por municipios.

Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

Con la información disponible y sin realizar ninguna proyección de datos para los 157 municipios de los que se carece de información, la cifra de toneladas de residuos sólidos domiciliarios dispuestas en el año 2015, alcanzó las 9.967.844 toneladas. La cuales fueron llevadas a 227 sistemas de disposición final operados por 220 prestadores de la actividad.

Con esta información se realizó un análisis cuantitativo, en el cual se evidencia cifras importantes para el año 2015, entre otras relacionadas con la clasificación de los diferentes sistemas de operación de disposición final en el país de acuerdo a la cantidad de suscriptores y la distribución de los municipios por tipo de sistema.

Los 227 sistemas de disposición final encontrados a través de todo el territorio nacional (945 municipios) se distribuyen en rellenos sanitarios (147), celdas transitorias (20) (en proceso de cierre y clausura de acuerdo con las alternativas de disposición final enunciadas en la Resolución 1890 de 2011), celdas de contingencia (11), (enunciadas en la Resolución 1890 de 2011), botaderos a cielo abierto (46), cuerpo de agua (1) y enterramiento (2).



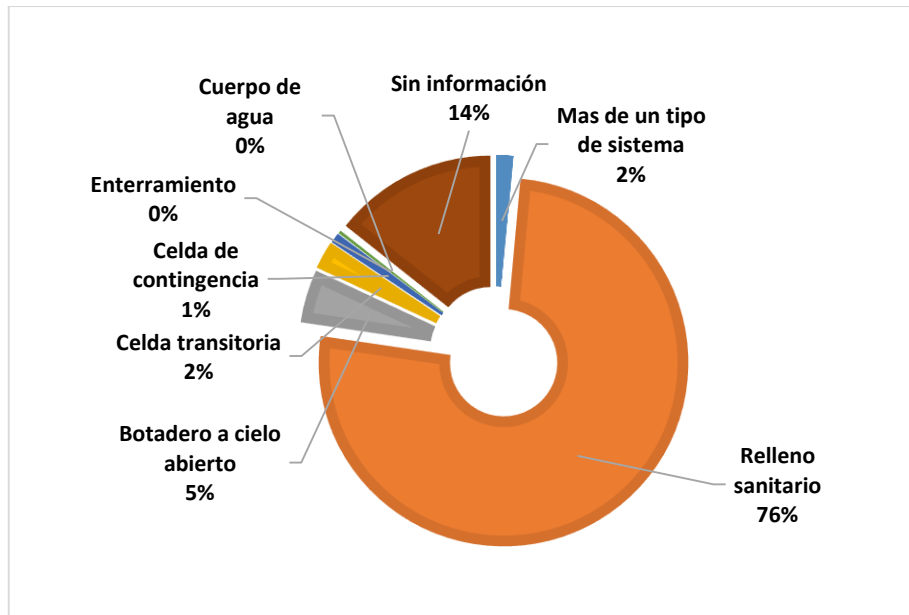
Gráfica 2. Tipo de Sistema de disposición final.

Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

En el país se cuenta con 9 plantas de tratamiento, sin embargo las mismas no son contempladas como sitios de disposición final dado que no comportan sistemas de confinación definitiva de los residuos.

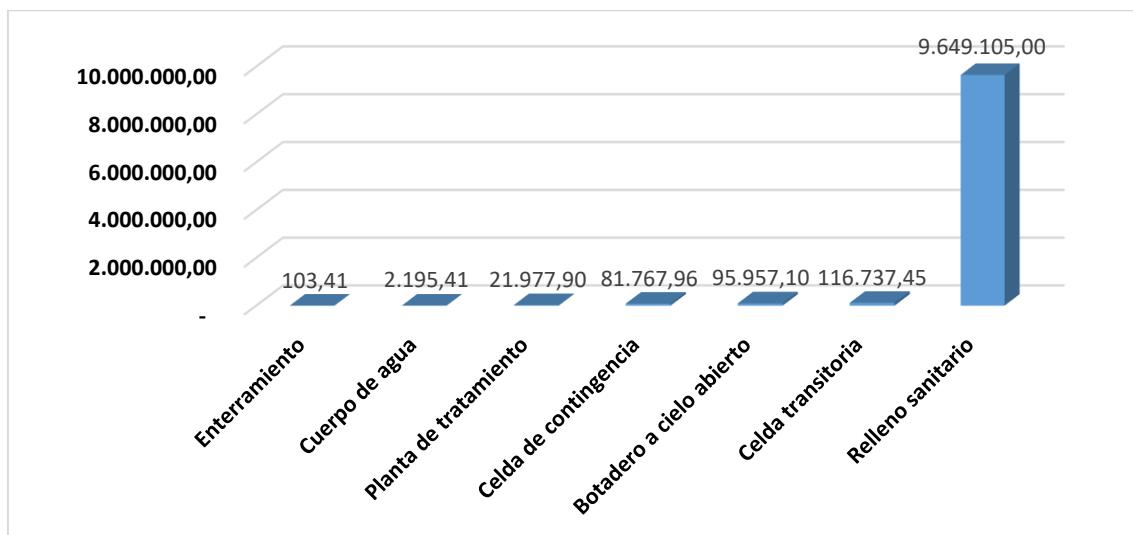
En relación con la situación en el 2015 de la disposición final en los municipios (945 de 1102) se evidenció que 857 disponían en relleno sanitario, 46 en botadero a cielo abierto, 29 en celda transitoria, 15 en planta de tratamiento, 13 en celda de contingencia, 2 en enterramiento, y 1 en cuerpo de agua

El porcentaje de municipios que dispusieron sus residuos en sitios autorizados (celdas de contingencia y rellenos sanitarios) es del 79,49%. Los municipios que siguen disponiendo en sitios que no cuentan con permiso ambiental son del 6,51%. Mientras que aquellos que no aportaron información ascienden al 14%. Se encontraron 16 municipios que entregaron sus residuos a más de un tipo de disposición final en lo corrido del año 2015.



Gráfica 3. Municipios atendidos por tipo de sistema.
Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

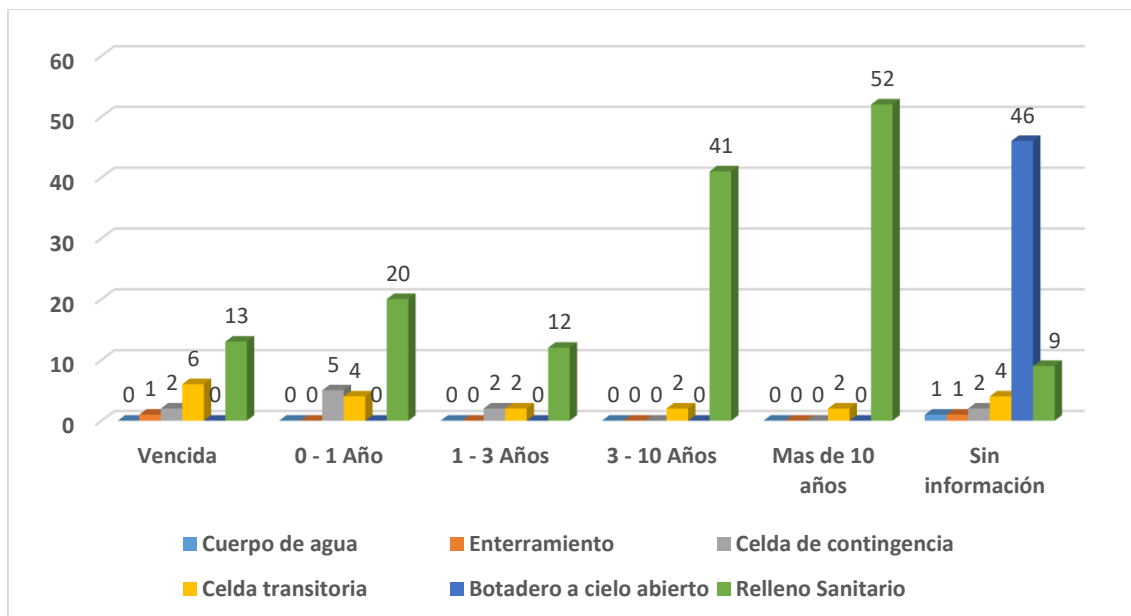
Las 9.967.844 toneladas anuales que se dispusieron en el país se distribuyeron según el tipo de sistema de la siguiente manera: el 96,8% fue dispuesto en rellenos sanitarios, 0,22% en plantas de tratamiento, un 1,17% en celdas transitorias, el 0,82% en celdas de contingencia, 0,96% en botaderos a cielo abierto, 0,022% en cuerpo de agua y 0,001% en enterramiento.



Gráfica 4. Toneladas dispuestas por tipo de sistema.
Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

Respecto a la vida útil de los sitios de disposición final se pudo evidenciar que el 29,52% (67 sitios) de los sitios cuentan con una vida inferior a 3 años, 18,94% (43 sitios) se sitúan en el rango 3 a 10 años y 23,79% (54 sitios) de los sitios cuentan con una vida útil superior a los 10 años. El porcentaje restante que equivale al 27,75% (63 sitios) corresponde a los sistemas para los cuales la Superintendencia no cuenta con información. Uno de los aspectos más críticos respecto al

tema de la vida útil, está dado por los plazos en los que suelen darse soluciones a la disposición final tales como el establecimiento de nuevos rellenos sanitarios, proceso que para lograr el trámite de licenciamiento requiere una consulta previa según el caso y una etapa constructiva como mínimo de 3 años.



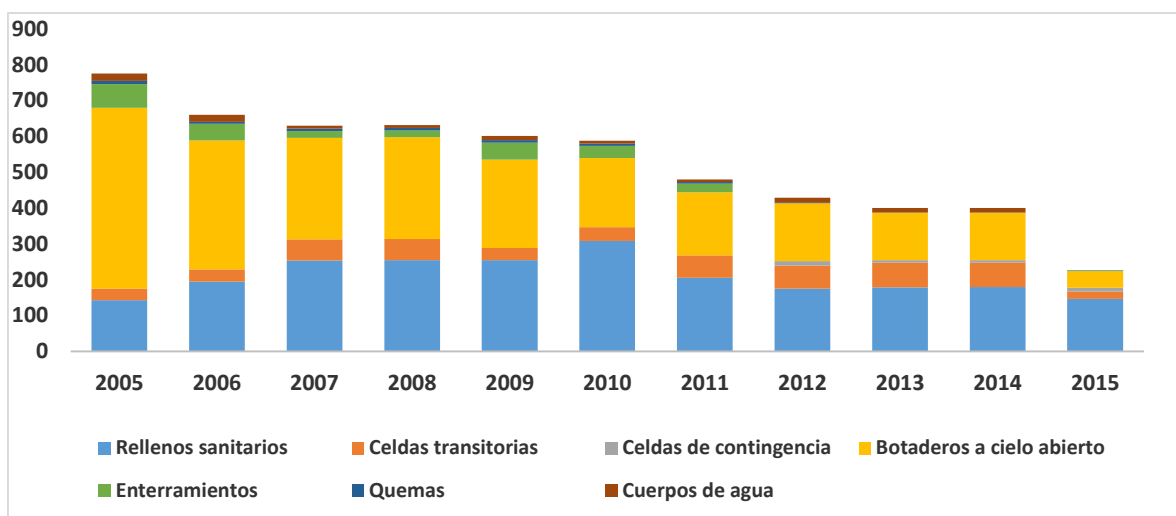
Gráfica 5. Tipo de sistema respecto a la vida útil.

Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

Dado lo anterior, se identifica que se requiere entonces un componente importante de planeación y gestión interinstitucional cuando las gestiones locales no son suficientes y en donde las autoridades municipales y distritales juegan un papel relevante como garantes de la prestación del servicio público de aseo y como responsables de la organización territorial.

Así mismo se realizó un comparativo del estado de la disposición final en el año 2015 con el comportamiento histórico desde el año 2005. Este análisis se realiza sobre el número de sitios de disposición final, las cantidades de residuos dispuestos y sobre el número de municipios que llevan sus residuos a sitios de disposición final.

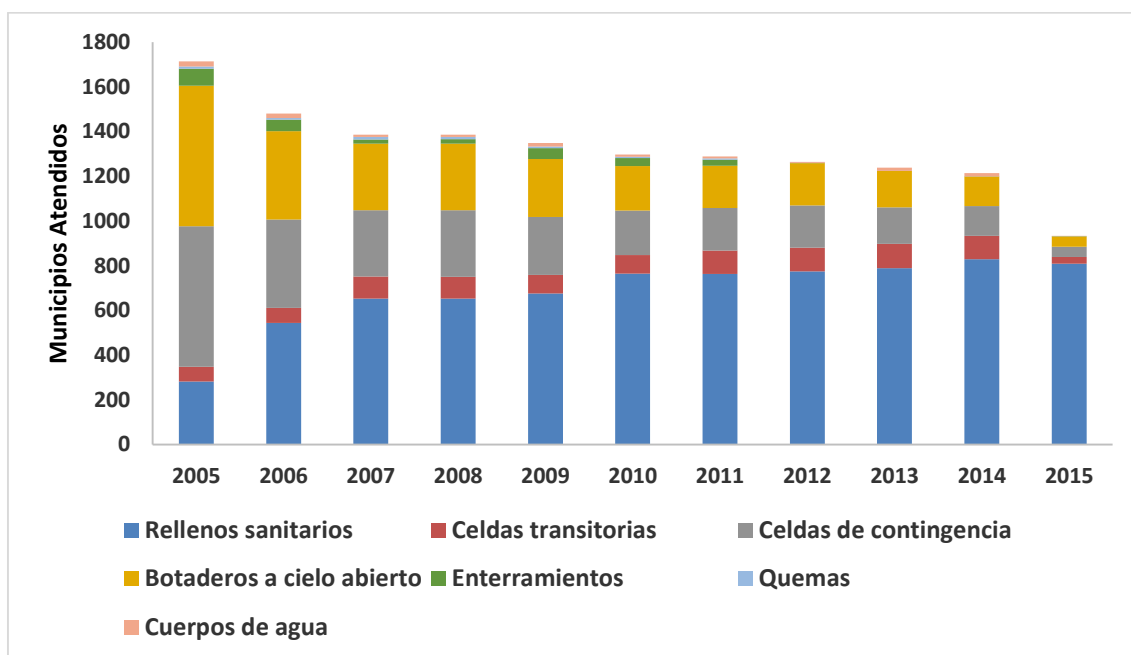
Después de un aumento en el número de rellenos sanitarios de 143 en 2005 a 308 en 2010, en 2015 el número ha vuelto a reducirse a 147 debido a la regionalización en la disposición final (Ver Gráfica 6). Por otra parte, las celdas transitorias y de contingencia presentan una dinámica similar a la observada para las cantidades existentes de estos sitios de disposición final, con un máximo de 69 celdas transitorias en 2013 y 12 celdas de contingencia en 2012. Con respecto a los sistemas de disposición no controlada se observa que disminuye el número de sitios de 601 a 69, de los cuales la mayoría son botaderos a cielo abierto.



Gráfica 6. Cantidad de sitios de disposición final desde 2005 hasta 2015.

Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

La disposición final ha mostrado grandes avances en lo que respecta a la adopción del relleno sanitario como tecnología de disposición final. Como se puede apreciar en la Gráfica 7, la cantidad de municipios que llevaban sus residuos a disposición final en rellenos sanitarios para el año 2005 correspondía a 232, para el año 2007 a 653 y entre los años 2008 a 2015 se observa un menor crecimiento, actualmente es tres veces mayor de lo que era para el 2005.



Gráfica 7. Evolución de municipios atendidos por sistema de disposición final.

Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

La cantidad de residuos enviados a disposición aumenta de 7,5 millones de toneladas anuales en 2005 a 9,9 millones de toneladas anuales en 2015, tal como se puede apreciar en la Gráfica

8. Se observa un aumento de cantidad de residuos llevados a relleno sanitario de 5,5 millones de toneladas anuales en 2005 a 9,6 toneladas anuales en 2015, lo que finalmente se traduce en los esfuerzos que el país ha venido realizando de adoptar el relleno sanitario como tecnología para la disposición final.

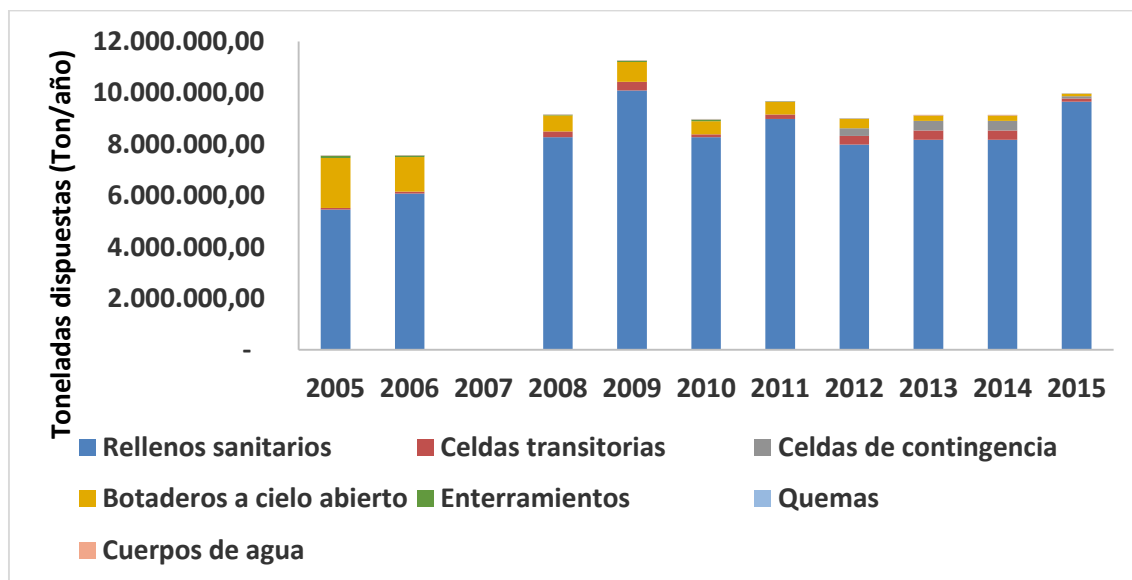


Gráfico 8. Evolución de las cantidades de residuos dispuestos.
Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

Finalmente, la Superintendencia ha considerado de vital importancia realizar un análisis descriptivo que permita obtener un diagnóstico de la situación de disposición final sobre la base de la estadística capturada, por lo cual se determinó una muestra 12 lugares que permitieran reflejar la diversidad de la situación de disposición final y que por las singularidades que poseen, conforman una muestra interesante de lo que sucede en el país en cuanto a esta materia.

El análisis descriptivo se realizó mediante el esquema de las fichas técnicas utilizando parámetros que permiten evaluar directamente el desempeño técnico y operativo. La información consignada proviene de los informes de visitas técnicas y evaluaciones integrales que han llevado a cabo los funcionarios de la Superintendencia en los respectivos sitios durante el año 2015, y es complementada con datos reportados al Sistema Único de Información (SUI). Los sitios seleccionados, fueron evaluados de forma cualitativa con respecto al estado del arte internacional. Se tuvieron en cuenta aspectos relacionados con el control sobre la recepción de los residuos y manejo general del sitio, el control sobre el tratamiento y eliminación de residuos, y el monitoreo y verificación de controles ambientales.

Los casos estudiados en el análisis descriptivo que se pueden visualizar en detalle dentro de este informe son:

- *Relleno sanitario Doña Juana – Bogotá, Cundinamarca*
- *Relleno sanitario El Carrasco – Bucaramanga, Santander*
- *Relleno sanitario Pirgua - Tunja, Boyacá*

- *Relleno sanitario Magic Garden - San Andrés, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*
- *Relleno sanitario de Leticia - Leticia, Amazonas*
- *Relleno sanitario Las Bateas - Aguachica, Cesar*
- *Relleno sanitario regional Colomba El Guabal - Yotoco, Valle del Cauca*
- *Planta de aprovechamiento Biorgánicos del Sur - Pitalito, Huila*
- *Celda transitoria Córdoba - Buenaventura, Valle del Cauca*
- *Relleno sanitario Nuevo Mondoñedo - Bojacá, Cundinamarca*
- *Relleno sanitario Los Corazones - Valledupar, Cesar.*
- *Relleno sanitario La Pradera - Don Matías, Antioquia*

Del análisis cuantitativo y descriptivo de la disposición final, así como la comparación con el comportamiento histórico se pueden derivar varios hallazgos importantes. Entre estos se describen el déficit de información, la persistencia de botaderos a cielo abierto, la corta vida una porción de los sitios de disposición autorizados, las afectaciones a la continuidad, calidad y eficiencia del servicio de disposición final la importancia de la regionalización.

Cabe mencionar que los sitios de disposición final que usen la tecnología de relleno sanitario de acuerdo con el Decreto 1077 de 2015, deben efectuar control de gases y lixiviados; en otras palabras, los operadores de los rellenos sanitarios están obligados a:

- *Realizar recolección, concentración y venteo de gases.*
- *Hacer recolección, tratamiento de lixiviados.*

Además de operar de acuerdo con las condiciones establecidas en el permiso de vertimiento para la descarga directa e indirecta del efluente del sistema de tratamiento de lixiviados, en los cuerpos de agua, tanto subterránea como superficial. Adicionalmente a lo anterior, en el precitado Decreto se establece que se requiere ejecutar un control y monitoreo de lixiviados y calidad del vertimiento a fuentes superficiales, y la composición del biogás, con unas frecuencias de monitoreo relacionadas con la cantidad de residuos sólidos dispuestos, agrupadas en dos categorías: (i) mayor de 15TM/día y (ii) menor igual 15 TM/día.

En relación con estos aspectos, son las autoridades ambientales las encargadas de verificar la idoneidad de las medidas de control; puesto que son estas las que otorgan las autorizaciones ambientales, además de verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad del vertimiento y que la composición del biogás generado en el relleno sanitario no exceda los límites definidos en la norma de calidad del aire. En ese sentido el presente documento no contiene información sobre estos aspectos en los rellenos sanitarios del país.

Para la verificación de los componentes técnicos y operativos durante el año 2015, esta superintendencia a través de la Dirección Técnica de Gestión de Aseo realizó 74 visitas a operadores de la actividad de disposición final, mediante las cuales se desarrollaron actividades de vigilancia y control a la prestación de dicha actividad, verificando la coherencia de la información reportada en el Sistema Único de Información en cuanto a toneladas dispuestas en los sitios de disposición final y la vida útil de los mismos.

Finalmente, el gobierno nacional deberá realizar un esfuerzo en enfocar sus políticas públicas en el manejo de residuos para seguir garantizando la implementación de tecnologías con mayor impacto en la mitigación de los daños causados, disminución de residuos, aumento de las tasas del aprovechamiento y consolidación de información de manera más eficiente y cercana a la realidad de producción y manejo de residuos en el país.

HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES

Del análisis cuantitativo y descriptivo de la disposición final, así como de la comparación con el comportamiento histórico se pueden derivar varios hallazgos importantes. A continuación, se describen los más importantes asociados con el déficit de información, la persistencia de botaderos a cielo abierto, la corta vida de una porción de los sitios de disposición autorizados, las afectaciones a la continuidad, calidad y eficiencia del servicio de disposición final, y la importancia de la regionalización. De igual forma, se hacen algunas recomendaciones para su corrección.

Déficit de información para la inspección, vigilancia, control y toma de decisión

La disposición final es la actividad que permite finalizar toda la cadena de la gestión de residuos y, por lo tanto, si la prestación del servicio no culmina adecuadamente para los residuos no aprovechables el servicio de aseo en su integridad se ve afectado. Según la información revisada hay un déficit en la oportunidad y calidad de los reportes hechos al SUI por los operadores del servicio de aseo. Teniendo esto en cuenta, es primordial que el país sepa cuál es la situación de la disposición final en los 157 municipios donde no se tiene conocimiento de qué está pasando con los residuos al final de la cadena. Por lo tanto, es necesario que para futuros informes se realicen esfuerzos tendientes a superar este déficit de información, con el fin de saber el grado de cumplimiento de los objetivos en cuanto a la eliminación de sitios de disposición no adecuados en el país.

También es desconocido lo que pasa en los 63 sitios de disposición final con respecto a sus permisos ambientales y su vida útil. Esto genera incertidumbre sobre la capacidad real que tiene el país para disponer sus residuos de forma segura. Es necesario que para futuros informes se realicen esfuerzos tendientes a superar este déficit de información para saber que municipios no tienen asegurada la disposición final de residuos en el plazo que dura la planeación, licenciamiento, construcción y puesta en marcha de nueva infraestructura de disposición final. Por lo tanto, es labor de la SSPD en cooperación con los entes territoriales y los operadores del servicio de aseo completar esta información. En especial, es necesaria el cumplimiento de las obligaciones de carga de información.

Finalmente, el déficit de información está asociado con la cantidad de residuos generados. Es común en el sector asimilar la cantidad dispuesta con la cantidad de residuos generados. Sin embargo, hace falta que se tomen medidas para cuantificar la cantidad de residuos aprovechados de tal forma que se pueda estimar qué fracción de residuos son objeto de disposición final.

Vida útil de los sitios de disposición final

Se observa que hay un gran número de sitios de disposición final que tienen una vida útil muy corta. Es necesario que los sitios que cuya vida útil sea menor a tres años empiecen a tramitar el nuevo permiso ambiental ante la autoridad respectiva. Sin embargo, si la limitación de la vida útil no es el permiso ambiental, sino el espacio físico en el sitio, se deben buscar alternativas de corto y largo plazo para mitigar los riesgos de afectación a la continuidad en el servicio de disposición. En el corto plazo esto puede estar asociado con actividades de optimización del uso del terreno, mientras que a largo plazo será necesario: i) Aumentar porcentaje de residuos

aprovechables para incrementar vida útil de los rellenos, (ii) establecer un nuevo sitio de disposición final.

Con el crecimiento poblacional y económico de los centros urbanos la capacidad de disposición se consumirá más rápido y las vidas útiles de los sitios de disposición final se acortarán aún más. Adicionalmente, hay una cantidad de factores sociales, económicos y políticos que afectan la disponibilidad de la infraestructura de disposición final en el tiempo.

Esta problemática se profundiza cuando se considera que el establecimiento de nuevos sitios de disposición final toma más tiempo que el proceso administrativo de licenciamiento. La situación es más compleja en los municipios donde la inclusión de la población no es efectiva en el proceso de planeación y/o la misma resistencia de las comunidades a la construcción de un relleno sanitario debido a los impactos ambientales que genera. Esto resulta en muchos casos en acciones populares que dilatan aún más el inicio de operaciones.

Por otra parte, aunque los alcaldes son los responsables como garantes de la prestación y como responsables de la planificación en el marco de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y los Planes de Ordenamiento Territoriales, en muchos municipios no se garantizan ni los recursos financieros, ni la disponibilidad de terreno para implementar la infraestructura de disposición final. Esto pone en riesgo la continuidad del servicio de aseo, por lo tanto, los municipios deben incluir la gestión de residuos y el servicio público de aseo como prioridades en sus planes de desarrollo.

En los casos cuando no hay posibilidad de acceder a terrenos dentro de un municipio o cuando se considera inviable económica y administrativamente, se recomienda que la disposición final se haga a escala regional. Durante el estudio se observó la importancia de los rellenos sanitarios regionales ya que 92% de las toneladas se disponen en estas infraestructuras. Es importante que a nivel local y regional se siga adoptando la regionalización de la disposición final, haciendo uso de los incentivos tarifarios. Sin embargo, para seguir implementando este modelo, se requiere la coordinación entre las administraciones municipales. Es común que la falta de coordinación entre municipios conlleve a que el establecimiento de los sitios de disposición final regional no culmine exitosamente debido a la falta de convergencia de los intereses políticos de los líderes municipales. Igualmente, es necesario la participación de las gobernaciones para garantizar el alineamiento entre las prioridades de la política de los afectados, así como la inclusión en el plan departamental de desarrollo.

Teniendo en cuenta la complejidad de la planeación para el desarrollo de proyectos de disposición final, se debe contar con la confluencia de voluntades a nivel nacional, regional y local, incluyendo de la sociedad civil, para garantizar que puedan iniciar oportunamente la operación de los sitios de disposición.

Persistencia de la Disposición No Autorizada

Los resultados del análisis cuantitativo arrojan que todavía persisten botaderos a cielo abierto y otras formas de disposición final no autorizada en el país (49 de 227). Actualmente el 79,49% de los municipios realizan la disposición autorizada en rellenos sanitarios y celdas de contingencia. Según el Plan Nacional de Desarrollo (PND) la meta para este indicador es del 80% para el año 2015, lo que refleja que hay un pequeño atraso en la consecución de las metas.

También se observó que, en las regiones de la Guajira, el Pacífico colombiano, la Orinoquía y la Amazonía es prevalente la disposición no autorizada. Por otra parte, también se pudo apreciar que este tipo de disposición está a cargo de pequeños prestadores. Esto indica que se debe adoptar un enfoque diferencial para los municipios en estas regiones y para los sitios atendidos por los pequeños prestadores, de tal forma que se pueda dar paso a una disposición autorizada.

Afectación a la continuidad, calidad y eficiencia en el servicio de disposición final

La prestación de la actividad de disposición final se ve afectada por múltiples factores que hacen que no se pueda garantizar la continuidad, calidad y eficiencia del servicio público de aseo.

Los factores que afectan la continuidad del servicio de disposición son:

- Capacidad remanente limitada (Vida útil)
- Cierres de vías de acceso (factores antrópicos, naturales y/o operativos)
- Cierres preventivos por parte de la autoridad ambiental
- Incendios y explosiones
- Deslizamientos
- Inundaciones

Los factores que afectan la calidad del servicio son:

- Vertimiento directo de lixiviados
- Déficit de cobertura de residuos
- Presencia de recicladores
- Frecuencia de la caracterización de la calidad del entorno (aguas superficiales, subterráneas, lixiviados, residuos y aire)
- Control sobre la estabilidad del cuerpo del relleno

Los factores que afectan la eficiencia son:

- Compactación deficiente
- Presencia de cunetas perimetrales
- Déficit de cobertura
- Cantidad de maquinaria
- Maquinaria de respaldo

Es necesario que a futuro se mejore la operación de los sitios de disposición final. A corto plazo esto involucra fortalecer las actividades de inspección, vigilancia y control para evaluar los aspectos técnico-operativos y de esta forma conocer las causas de que pueden afectar la prestación del servicio de disposición. Por otra parte, se hace un llamado a que se adopten criterios técnico-operativos más rigurosos, de tal forma que la disposición final en Colombia cada vez esté más cerca de los estándares establecidos a nivel internacional.

Consecuencias de salud pública, ambientales y socioeconómicas

Aunque un análisis detallado de las consecuencias de salud, ambientales y socioeconómicas sobrepasa el alcance de este estudio, se pueden hacer algunas inferencias con base en la información cuantitativa y cualitativa capturada.

En primer lugar, se puede inferir que la disposición en botaderos a cielo abierto, enterramientos y cuerpos de agua genera un impacto local negativo sobre la salud pública. Por otra parte, dado que en Colombia se siguen disponiendo residuos sin pre tratamiento y que las prácticas operacionales no cumplen con el estándar internacional, se espera, como se documentó en las fichas del análisis descriptivo, que haya presencia de vectores en los sitios de disposición autorizada. Con la mejora de las prácticas operacionales y los estándares técnicos estos problemas se podrían solucionar, minimizando el impacto sobre la salud pública.

También se puede inferir que hay impactos ambientales negativos. Por un lado, las impermeabilizaciones de fondo de los sitios de disposición final están lejos de cumplir con los requerimientos técnicos para contener los residuos durante cientos de años. Por lo tanto, se puede esperar a largo plazo una contaminación del suelo. Adicionalmente, es de esperarse que haya contaminación hídrica, ya que hay descargas de lixiviados no tratados, por un lado, y por otro los trenes de tratamiento utilizados no remueven todos los contaminantes. Por otra parte, es previsible que haya impactos ambientales, incluido el aporte al cambio climático, ya que los gases producidos al interior de los rellenos sanitarios, están compuestos en un 55% de gas metano, no son capturados de forma activa, para posteriormente ser tratados y aprovechados.

A futuro se debe evaluar cómo el marco tarifario estimula la adopción de nuevas tecnologías para el tratamiento de lixiviados. En ese sentido, se debe también estimular la captura y tratamiento de gas, y ampliar el horizonte de tiempo sobre el cual se calculan los costos de clausura y post-clausura (actualmente 10 años según la Resolución 720 de 2016 de la CRA), ya que un relleno sanitario puede producir lixiviados y gases durante varias décadas.

Finalmente, el trabajo por parte de recicladores de oficio en el frente de trabajo tiene unas consecuencias sociales significativas. La SSPD ha informado a las entidades de orden nacional, como el Ministerio de Trabajo, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerios de Ambiente, el ICBF, y a las alcaldías y gobernaciones sobre estas actividades en los sitios de disposición final. Es importante que actúen con celeridad frente a esta problemática social y tomar las medidas necesarias para proteger los derechos de esta población.

Implicaciones para la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Ninguna de las mejoras a la actividad de disposición final tiene sentido si no se reducen las cantidades que son llevadas a disposición. Por lo tanto, es necesario implementar y reglamentar incentivos al aprovechamiento de residuos como lo promueve el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y lo recoge la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONPES 3784). Las acciones planteadas en ambos documentos de política deben ser armonizadas para garantizar que en el corto plazo se cumplan las metas del PND y en el largo plazo se alcancen los objetivos incluidos en la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que tienen un horizonte hasta el 2030, pues deben contribuir a que Colombia alcance los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Podría ser muy útil desarrollar una moderna reglamentación por parte del Ministerios de Vivienda Ciudad y Territorio para el tratamiento de orgánicos, dado que no ha sido reglamentada y no hay regulación al respecto. Esta es la corriente de residuos mayoritaria y la causante de los mayores impactos a la salud y el medio ambiente. Esto también requiere crear el marco operativo bajo el cual se va a realizar el tratamiento para aprovechamiento, por

ejemplo, mediante el compostaje y la digestión anaerobia, o tratamiento previo a disposición, mediante el tratamiento mecánico biológico. Adicionalmente, es necesario que el marco tarifario incluya incentivos para que tanto el sector privado como los municipios adopten el tratamiento y aprovechamiento de orgánicos como alternativa viable a la disposición final.

CAPÍTULO 1 - ASPECTOS GENERALES DE LA DISPOSICIÓN FINAL

Para garantizar la adecuada prestación en la cadena de operación del servicio de aseo, se debe garantizar una adecuada disposición final de los residuos; es decir, siguiendo criterios técnicos y en sitios que cuenten con un instrumento de seguimiento ambiental. Por el contrario, cuando hay carencia de un sitio para la disposición de los residuos o las condiciones del sitio no se ajustan a la normativa, se ve afectada toda la cadena de prestación del servicio ya que los residuos recolectados y transportados no son dispuestos de manera definitiva y adecuada. Afectación que repercute directamente en los usuarios, a quienes bajo esta situación no se garantiza la calidad y continuidad en la prestación del servicio, y que afecta adicionalmente en las condiciones del ambiente, socioeconómicas y la salud pública de los habitantes de un territorio.

1.1. Consecuencias de la disposición inadecuada de residuos sólidos

La disposición final de residuos sólidos es la actividad complementaria del servicio público de aseo que tiene por objeto confinar de manera definitiva y con criterios técnicos los residuos sólidos municipales entregados por los usuarios del servicio público. Este proceso se realiza de manera tal que permita mitigar los diferentes impactos en la salud pública, así como ambientales y socioeconómicos generados por el desarrollo de la actividad en cuestión. A continuación, se presentan dichos impactos.

1.1.1. Consecuencias sobre la salud humana

Con el fin de mantener la salud pública en las ciudades, se han implementado programas de manejo de residuos sólidos, con el fin de mitigar el impacto que pueda tener en la población civil. La falta de un servicio de recolección de residuos tiene un impacto directo en la salud de las personas, en particular de los niños. La quema incontrolada de residuos genera emisiones que contienen material particulado y compuestos orgánicos complejos (incluidos contaminantes orgánicos persistentes y compuestos cancerígenos), los cuales son altamente perjudiciales a nivel local y global. Los residuos acumulados y los drenajes bloqueados por los desechos generan un ambiente propicio para la reproducción de vectores, lo que provoca un aumento de las enfermedades infecciosas como el cólera y el dengue. La acumulación de residuos en lugares no aptos para su disposición es también una de las principales causas de inundaciones en las ciudades. Los vertederos incontrolados, y en particular los desechos peligrosos mezclados con residuos ordinarios pueden causar enfermedades en los asentamientos vecinos, así como entre los trabajadores que se encargan de la gestión de estos residuos. Estos sitios contaminados pueden seguir siendo un problema mucho tiempo después de que han dejado de recibir desechos, y los costos de limpieza pueden ser muy altos (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012; Wilson et al., 2015).

Ahora bien, de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (2005), las poblaciones expuestas a los riesgos por el inadecuado manejo de los residuos sólidos son:

- *La población general*
- *Trabajadores formales del sector de residuos sólidos (recolectores y operarios de limpieza)*

- *Personas dedicadas a la selección y recuperación de materiales reciclables en la calle y sitios de almacenamiento y disposición final.*
- *Población adyacente a los sitios de disposición final*
- *Población urbana sin recolección domiciliaria.*
- *Grupos de población marginados de la sociedad, tales como niños y adolescentes de la calle e indigentes que se alimentan directamente de residuos domésticos encontrados en bolsas, recipientes y contenedores donde se almacena la basura para su recolección y en los sitios de disposición final.*

Riesgos Ocupacionales

Dentro de estos grupos poblacionales, los trabajadores del sector de aseo son los que presentan un mayor riesgo para la salud por el manejo de los residuos. Este riesgo se deriva en gran parte porque el trabajo se realiza de manera manual, y en algunos casos sin la debida capacitación y sin utilizar el equipo de protección personal. Todo lo anterior, se agrava con el manejo indiscriminado de los residuos sólidos convencionales y los residuos peligrosos (Organización Panamericana de la Salud, 2005). A continuación, se presentan los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de los servicios de aseo, Tabla .

Tabla 2. Riesgos a los que están expuestos los trabajadores de los servicios de aseo.

Riesgo asociado	Causa	Agentes
Biológico	Componentes de determinadas basuras, especialmente de atención de salud, residuos orgánicos	Virus, bacterias, hongos, parásitos
Químico	Presencia de sustancias peligrosas: desinfectantes de hogar, insecticidas, residuos de pequeñas industrias, medicamentos vencidos, residuos provenientes de dispensarios médicos, hospitales y clínicas.	Sustancias explosivas, comburentes, inflamables, tóxicas, cancerígenas, corrosivas, liberadoras de gases inflamables en contacto con el agua, liberadoras de humos tóxicos en contacto con el aire o el agua.
Físicos	Accidentes y lesiones ocurridos en el desempeño del trabajo, heridas, accidentes en la vía pública, exceso de esfuerzos físicos.	Objetos corto punzantes, papel, metal, vidrio. Ruido, olores, polvo.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud, (2005).

Vectores y plagas

Varios animales son atraídos por los rellenos sanitarios para alimentarse y reproducirse. En particular, los rellenos sanitarios que disponen residuos orgánicos albergan varios tipos de aves, roedores e insectos. Esto es preocupante desde el punto de vista de salud pública porque estos animales pueden actuar como transmisores de enfermedades. Por lo anterior, normalmente se requieren campañas de desinfección/fumigación en estos sitios. Las aves como las gaviotas son un problema adicional por el ruido que producen y por el riesgo que generan en la seguridad aérea cuando hay aeropuertos cercanos al relleno. Como es difícil hacer un control de las aves presentes en el relleno, a menudo se sugiere ubicar los rellenos a una distancia mínima de 10 km de los aeropuertos (US EPA, 2002; US DT, 2006; Christensen, Manfredi & Kjeldsen, 2011).

Efectos de la Emisión de Gases de Relleno Sanitario

El gas producido en el relleno sanitario puede quemarse y explotar por su contenido de metano. El metano forma mezclas explosivas con el aire cuando está presente entre los límites de concentración del 4,4% y el 16,5% v/v a 20 °C y a presión atmosférica, Figura 1. Estos límites se conocen como límite inferior de explosividad (LEL) y límite superior de explosividad (UEL) del metano. El gas de relleno sanitario también puede contener concentraciones variables de otros agentes inflamables, como el hidrógeno (límites inflamables del 4 al 75 por ciento) y sulfuro de hidrógeno (límites inflamables del 4 al 44 por ciento) (Environment Agency, 2003).

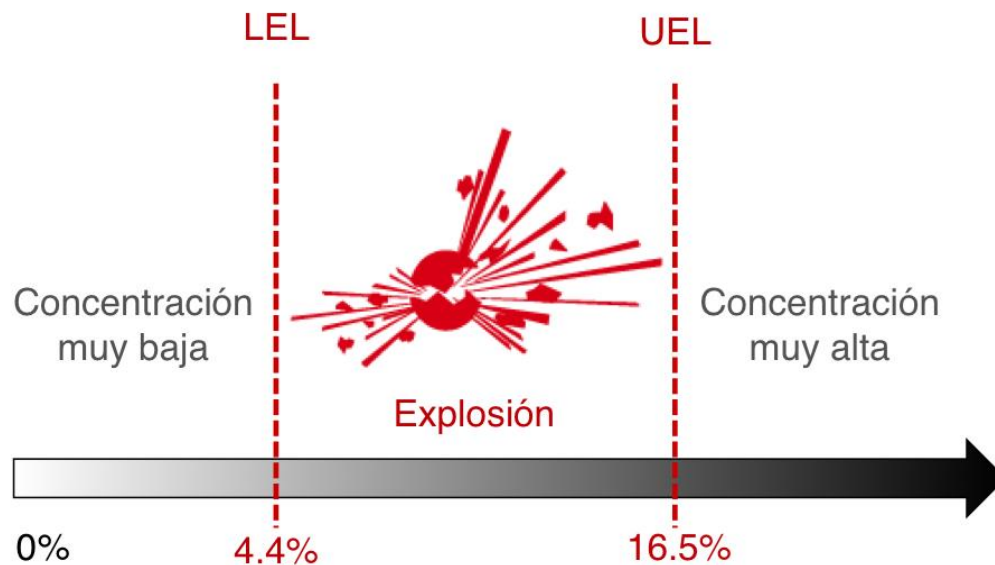


Figura 1. Porcentaje en volumen de metano en el aire. (Volumen metano/ Volumen aire).

Fuente: Environment Agency, (2003).

La migración y dilución del gas del relleno con el aire puede resultar en la formación de atmósferas altamente explosivas. El principal riesgo de explosión existe cuando el gas del relleno sanitario migra a través de las grietas de la cimentación y de las tuberías hacia lugares confinados. El metano acumulado dentro del rango explosivo más una fuente de combustión provocan la explosión; cabe resaltar que, el contenido mínimo de oxígeno que se requiere para la ignición del metano es de aproximadamente el 14 por ciento (en volumen). (Environment Agency, 2003; Christensen, Manfredi & Kjeldsen, 2011).

En un estudio desarrollado por Gendebien et al. (1992) se reportan más de 55 casos en el Reino Unido, Estados Unidos de América, Canadá y Alemania de explosiones, incendios y lesiones humanas originados por un mal manejo del gas del relleno sanitario. El principal riesgo para la ocurrencia de estos eventos se presenta en condiciones meteorológicas extremas debido a una caída en la presión atmosférica y una fuerte lluvia que fuerce a grandes cantidades de gas a migrar horizontalmente fuera del relleno y acumularse en sótanos, debajo de los pisos y en las alcantarillas de las proximidades del relleno sanitario.

Por otra parte, la acumulación del gas del relleno sanitario en espacios cerrados puede representar un riesgo directo para las personas debido a la asfixia. Esto puede ser causado cuando el contenido de oxígeno de la atmósfera en la zona respirable se reduce por debajo del 10% en volumen por mezcla con el gas del relleno. Los lugares donde hay mayor riesgo de asfixia dentro del relleno son: pozos, alcantarillas o túneles, y espacios mal ventilados. En áreas accesibles para los seres humanos, se necesita vigilar y evitar que el oxígeno caiga a niveles por debajo del 18% en volumen a presión atmosférica (HSE, 2002). Cuando esto no resulte práctico, las personas deben apartarse de esos lugares riesgosos o disponer de protección personal adecuada (e.g. aparatos respiratorios) (Environment Agency, 2003).

Algunos de los componentes del gas del relleno sanitario, incluyendo el dióxido de carbono y una serie de componentes traza, pueden tener efectos tóxicos si están presentes en concentraciones suficientemente altas. Los componentes traza de los gases del relleno no suelen representar un peligro para la salud después de una dilución atmosférica normal. Sin embargo, esto debe demostrarse sobre una base de las condiciones específicas del lugar a través de la aplicación de una evaluación del riesgo (Environment Agency, 2003).

Los gases del relleno sanitario que generan mayor preocupación por su toxicidad en su mayoría están relacionados con las trazas orgánicas del gas. Dentro de los compuestos críticos se encuentran el cloruro de vinilo y el benceno, por ser agentes carcinógenos (compuestos capaces de producir cáncer); al igual que las dioxinas y furanos, los cuales se forman durante la combustión incompleta del gas del relleno sanitario (Eikman, 1996). La cantidad de trazas tóxicas del gas del relleno sanitario depende de los residuos que son depositados. El benceno era un disolvente común y está en muchos desechos químicos orgánicos; por su parte, el cloruro de vinilo es un producto de la degradación de hidrocarburos clorados en condiciones anaerobias. Estos dos compuestos, tanto el benceno como el cloruro de vinilo se degradan fácilmente en condiciones aerobias. Scheutz & Kjeldsen (2005) demostraron que con un adecuado sistema de cubiertas térrico se puede alcanzar una eficiencia de remoción del 74% para el cloruro de vinilo y del 26% para el benceno (Christensen, Manfredi & Kjeldsen, 2011).

1.1.2. Consecuencias sobre el medio ambiente

Las principales emisiones derivadas de la disposición de residuos sólidos son la generación de gas y lixiviados. La migración de gas y lixiviado fuera de los límites del sitio de disposición final y su liberación en el medio ambiente circundante representa serias preocupaciones ambientales, tanto en instalaciones existentes, como en nuevas (El-Fadel, Findikakis & Leckie, 1997). Además de los efectos sobre salud pública, los principales efectos adversos de la disposición de residuos sólidos en un relleno sanitario son: efecto invernadero, agotamiento capa de ozono, olores, daño en la vegetación y ecotoxicidad, contaminación del suelo, contaminación aguas superficiales, contaminación aguas subterráneas, contaminación del aire, entre otros. Esta sección presenta una breve descripción de los principales efectos ambientales causados por la disposición de residuos en un relleno.

Efecto invernadero

El dióxido de carbono, el metano y una variedad de halocarburos que se encuentran en el gas del relleno sanitario son gases de efecto invernadero. Esto significa que pueden absorber la

radiación infrarroja de la superficie de la Tierra y re-irradiarla de nuevo a la tierra como calor (Environment Agency, 2003). A continuación, en la Figura 2 se presenta el efecto invernadero en condición natural y el efecto invernadero en condición alterada

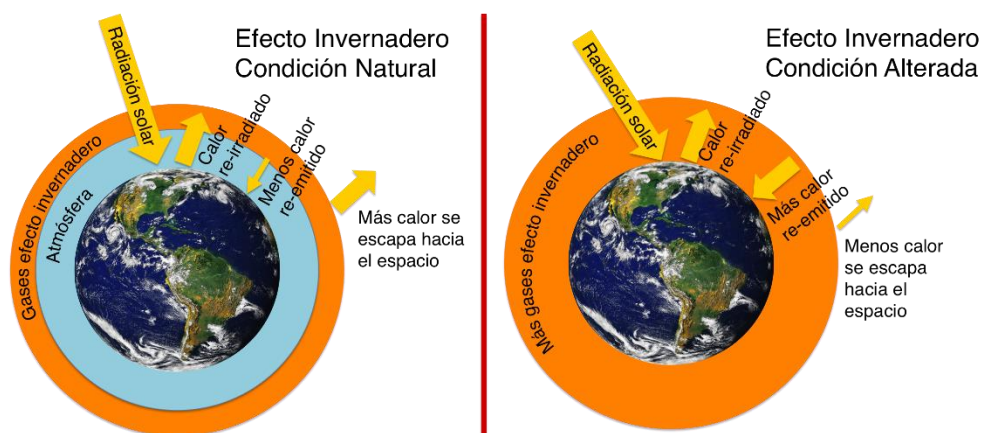


Figura 2. Efecto Invernadero Condición Natural y Efecto Invernadero Condición Alterada.

Fuente: Adaptado de <http://climatechange.lta.org/wp-content/uploads/cct/2015/02/Greenhouse-effect.jpg>.

El metano es el segundo gas de efecto invernadero más importante después del dióxido de carbono. Este tiene un potencial de calentamiento global 34 veces mayor que el dióxido de carbono (Myhre et al, 2013). En un inventario de emisiones de metano realizado en el Reino Unido en 1998, se encontró que de las 2.6 millones de toneladas aproximadamente 29% o 0.775 millones de toneladas procedían de los rellenos sanitarios (Defra, 2002). Esto evidencia que la generación de gases en los rellenos sanitarios es una fuente importante de las emisiones totales de metano en el Reino Unido, por lo menos durante el año 1998. Los gases del relleno sanitario también pueden contener CFC y otros halocarbonos que son sustancias que agotan la capa de ozono (ozono estratosférico) y también contribuyen al calentamiento global. Por otra parte, la combustión del gas generado en el relleno sanitario puede conducir a emisiones de óxido nítrico. Cabe resaltar que este óxido tiene un potencial de calentamiento global de alrededor de 300 veces mayor que el del dióxido de carbono (Environment Agency, 2003).

Agotamiento de la capa de ozono (ozono estratosférico)

Los gases generados en el relleno sanitario pueden contener hidrocarburos clorados y fluorados. Estos compuestos se originan en su mayoría a partir de disolventes, aerosoles, latas, espumas de aislamiento y compresores. Este tipo de compuestos son muy volátiles y estables en el aire. Cuando se encuentran en la atmósfera, estos hidrocarburos clorados y fluorados se rompen, a causa de la radiación solar, liberando el cloro y el flúor que contienen. Las moléculas de cloro y flúor liberadas causan la degradación de la capa de ozono, generando unos agujeros. La presencia de esos agujeros permite que una mayor cantidad de radiación UV-B alcance la superficie de la tierra y los seres vivos que allí se encuentran. Esto puede generar una mayor incidencia en los casos de cáncer de piel. Desafortunadamente, no se conoce la contribución de

los gases de los rellenos sanitarios en el agotamiento del ozono estratosférico (Christensen et al., 2011b), como se representa en la Figura 3.

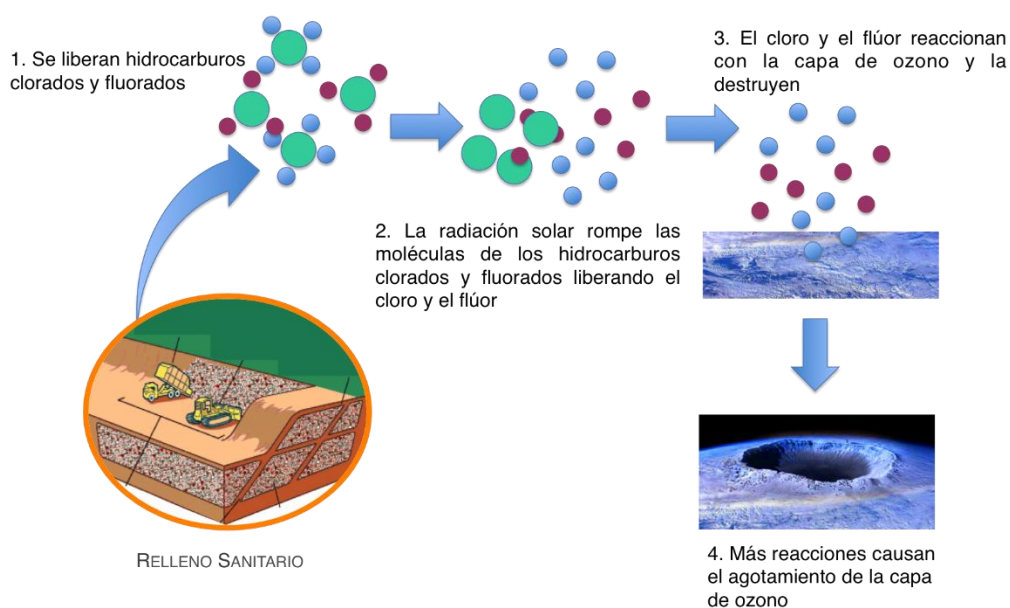


Figura 3. Esquema de reacción del agotamiento de la capa de ozono, debido a la emisión de hidrocarburos.

Fuente: <http://eschooltoday.com/ozone-depletion/what-is-ozone-depletion.html>

Olor

Los compuestos traza presentes en el gas del relleno sanitario son responsables de muchos de los malos olores asociados con la operación del relleno. Las especies malolientes pueden tener umbrales de olor muy bajos (Environment Agency, 2003). Los odorantes más importantes usualmente reportados en el gas del relleno sanitario son (Environment Agent, 2002):

- *Sulfuro de hidrógeno*
- *Compuestos organosulfurados*
- *Ácidos carboxílicos*
- *Aldehídos*
- *Disulfuro de carbono.*

En mezclas complejas tales como el gas del relleno sanitario, la presencia de varios odorantes puede causar efectos aditivos e hiperaditivos (Warren Spring Laboratory, 1980). Por otra parte, las emisiones incontroladas de este gas, bajo ciertas condiciones meteorológicas, puede causar que los olores se extienden a varios kilómetros fuera de los límites de la estructura de disposición. Las emisiones de gases de relleno sanitario pueden necesitar ser diluidas varios millones de veces para hacer que su olor sea indetectable (Environment Agency, 2003).

Daño en la vegetación y ecotoxicidad

La migración subterránea lateral del gas de relleno sanitario puede causar daños en la vegetación de los alrededores y su marchitamiento (clorosis). Aunque la muerte de las plantas

en muchas ocasiones se ha atribuido al desplazamiento del oxígeno de la zona de la raíz por los componentes principales del gas del relleno sanitario, se sabe que varias trazas del gas ejercen efectos fitotóxicos. Además, los productos de la combustión de gas del relleno sanitario (e.g. gases ácidos tales como cloruro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno y óxidos de nitrógeno y azufre) pueden producir emisiones potencialmente dañinas para la vegetación y los ecosistemas (Environment Agency, 2003).

Contaminación del suelo

La contaminación del suelo se origina a partir de infiltraciones de lixiviados, derrames de camiones de basura, desechos transportados por el agua lluvia y la escorrentía, entre otros (Christensen, Manfredi & Kjeldsen, 2011). Esta contaminación puede ser evitada mediante la combinación de barreras geológicas y revestimientos inferiores durante la vida operacional/activa del relleno sanitario, y mediante barreras geológicas y recubrimiento superior durante la etapa pasiva/clausura del relleno (Council of the European Union, 1999).

Contaminación del agua superficial y subterránea

El lixiviado de los rellenos sanitarios usualmente excede los estándares de calidad del agua potable y superficial. Debido a esto, el lixiviado tiene un alto potencial de contaminar los cuerpos de agua subterráneos y superficiales. La ruta más común para que el lixiviado entre en contacto con el medio ambiente es por la incorrecta impermeabilización de la base del relleno. El lixiviado pasa a través del suelo insaturado hasta alcanzar el nivel freático, después por conexiones hidráulicas del agua subterránea alcanza las corrientes superficiales. Si el lixiviado alcanza las aguas superficiales se espera que tenga los siguientes efectos sobre estas corrientes: falta/agotamiento del oxígeno, asfixia de peces jóvenes por el crecimiento de óxidos de hierro en las branquias, cambios en la fauna y flora del fondo, toxicidad por amoníaco en peces y otros organismos acuáticos, eutrofización, crecimiento significativo de algas, ecotoxicidad, entre otros (Johannessen, 1999; Christensen et al., 2011).

Contaminación del aire

Los gases predominantes del relleno sanitario son el metano y el dióxido de carbono. Sin embargo, existen otros componentes traza en cantidades suficientemente significativas para causar preocupaciones ambientales y de salud pública de acuerdo con la evidencia científica (Young & Parker, 1983, Karimi, 1983, Gianti et al., 1984, Harkov et al., 1985, Todd & Propper, 1985, Young & Heasman, 1985, Wood & Porter, 1986, Rettenberg, 1984, 1987). Un tipo de esas especies trazas son los compuestos orgánicos volátiles (VOC). Se cree que estos compuestos tienen el potencial de incrementar el riesgo de cáncer en las comunidades locales/vecinas al relleno sanitario y contribuyen a la formación de ozono troposférico (Shen et al., 1990). Adicionalmente, estos gases traza pueden afectar la generación de metano mediante la inhibición del crecimiento de los microorganismos metanogénicos y pueden causar la corrosión de los equipos de recuperación de gas (Dent et al., 1986). En la Figura 4 se señala la estratificación de la troposfera y la estratosfera, y como es afectada la troposfera debido al metano y al dióxido de carbono.

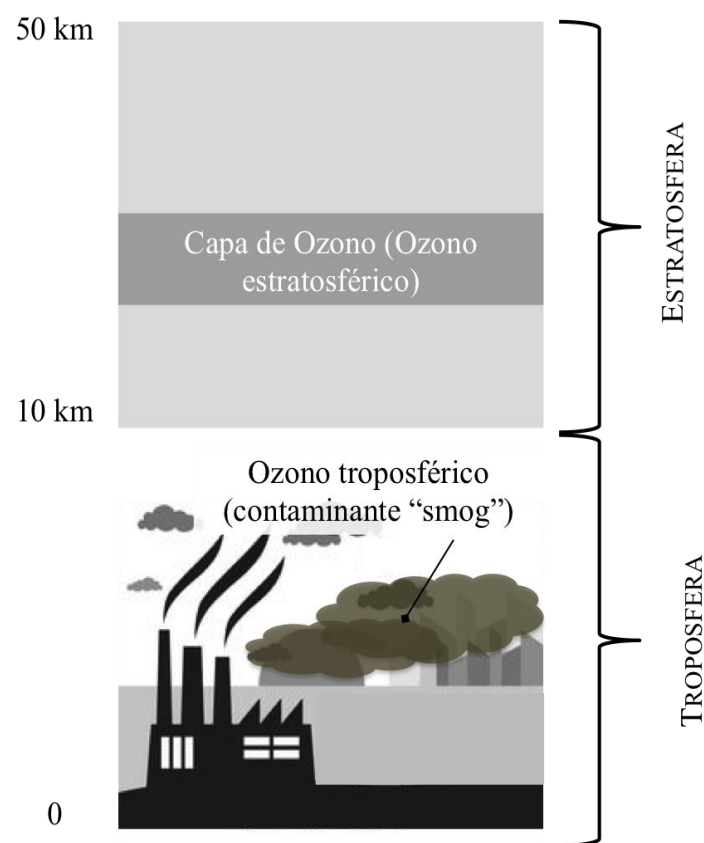


Figura 4. Concentración del ozono en la estratificación atmosférica.
Fuente: <http://cdn.xl.thumbs.canstockphoto.com/canstock17255645.jpg>

1.1.3. Consecuencias socio-económicas

Las consecuencias socio-económicas hacen referencia a las externalidades negativas e implicaciones en la dimensión social y económica de los rellenos sanitarios. Las consecuencias contempladas en esta sección son las asociadas con los recicladores en el frente de trabajo, la pérdida del valor del suelo y el costo de la descontaminación. Cabe aclarar que las consecuencias socio-económicas no se limitan a las mencionadas anteriormente, pero se eligieron esas por la relevancia que tienen dentro del contexto colombiano.

Recicladores en frente de trabajo - desborda competencias del servicio público

El reciclaje de los residuos dentro de los vertederos (e.g. rellenos sanitarios) ocurre alrededor de todo el mundo, en particular en África, Asia, Latinoamérica y partes de Europa. Los lugares de disposición final son el sitio de trabajo de miles de hombres, mujeres y niños que clasifican la basura en búsqueda de materiales valiosos (Rodic-Wiersma, Wilson & Greedy, s.f.).

Aspecto económico

Desde el punto de vista de la gestión de residuos, se puede afirmar que en los países en desarrollo el sector informal está subvencionando al sector formal, al reducir la cantidad de residuos que el sector formal debe manejar. Además, las actividades del sector informal contribuyen a la preservación de los recursos naturales porque desvían los residuos que aún

cuentan con un valor económico de los vertederos y los devuelven al ciclo de los materiales para su reutilización/aprovechamiento. Por lo tanto, existe la oportunidad de aprovechar las redes de reciclaje existentes y aumentar las tasas de reciclaje actuales de una manera rentable a través de la cooperación entre las partes interesadas formales e informales. Si se tratan como un socio comercial valioso, los recicladores y el sector informal como un todo pueden incrementar significativamente su contribución en la protección del medio ambiente natural y urbano, y la gestión sostenible de los recursos naturales (Rodic-Wiersma, Wilson & Greedy, s.f.).

En los países en desarrollo, la recuperación de materiales de desecho procedentes de las corrientes de basura y su reciclaje en nuevos materiales y productos está motivada exclusivamente por razones económicas; es decir, la demanda del mercado de los materiales recuperados. En consecuencia, los recicladores y el sector informal en general, siempre trabajan de acuerdo con el comportamiento del mercado. Por la misma razón, son muy vulnerables a las fluctuaciones de este mercado. Además, si sólo hay un comprador en el sitio, los recicladores reciben precios muy bajos por sus materiales, lo que hace que sean explotados laboralmente a menudo. Igualmente, los recicladores en los vertederos suelen depender de compradores intermedios para el transporte de los materiales a los usuarios finales. Todo lo anterior resulta muy crítico para esta población porque el reciclaje de la basura constituye una valiosa y frecuentemente la única fuente de ingresos para los recicladores y sus familias (Rodic-Wiersma, Wilson & Greedy, s.f.).

Aspectos sociales

Los recicladores, en particular los que trabajan en los sitios de disposición, son un grupo social muy vulnerable y suelen ser menospreciados por la sociedad. Esto se debe a una serie de razones complejas e interconectadas. En primer lugar, a menudo pertenecen a grupos sociales desfavorecidos y marginados, en su mayoría no tienen educación y a menudo no conocen los derechos básicos que tienen como ciudadanos. Dentro de este grupo social, las mujeres y los niños se encuentran en una posición particularmente vulnerable. En segundo lugar, el manipular y estar en contacto directo con los residuos es considerado en muchas culturas como una actividad de la más baja categoría. En tercer lugar, debido a su situación de informalidad, están desprotegidos por la ley (Rodic-Wiersma, Wilson & Greedy, s.f.). Por lo tanto, cada vez se hace más importante la generación de políticas públicas que protejan a esta población y que ayuden a llevarlos a la formalidad para potenciar la labor que ellos realizan.

Pérdida del valor del suelo

El costo externo impuesto a los residentes cercanos a un relleno sanitario busca discernir diferencias en los valores de la propiedad. Considerando dos propiedades exactamente iguales en todos los aspectos exceptuando que una de ellas se encuentra cerca de un desagradable relleno sanitario, se espera que, el precio de la propiedad que se localiza cerca del relleno sea menor por el valor capitalizado de la disposición a pagar del comprador potencial menos incomodado (Porter, 2002). Algunos estudios sobre el valor de la propiedad encuentran que estar cerca de un relleno sanitario reduce el precio de la propiedad. Uno estudio encontró que los valores de la vivienda bajaban hasta en un 15% para las que se encuentran a 161 metros de un relleno (Skaburskis, 1989). Otros estudios han encontrado que el precio de la vivienda sería un poco más alto si las viviendas estuvieran ubicadas a 1.61 km de distancia de un relleno

sanitario (Havlicek, 1985; Nelson et al., 1992; Reichert et al., 1992). Otros estudios no encuentran ningún efecto en la proximidad de los rellenos sanitarios (Pettit & Johnson, 1987, Bleich et al., 1991, Garrod & Willis, 1998). Incluso se ha evidenciado que hay algunas ventajas para los vecinos de los rellenos sanitarios como tener carreteras más anchas y pavimentadas (Porter, 2002). Por lo tanto, no es fácil discernir sobre el efecto que tienen los rellenos sanitarios sobre el valor de la propiedad. Sin embargo, de manera general se espera que su efecto sea negativo.

Caso Superfund

Costo de la descontaminación

El programa Superfund de la EPA es responsable por la limpieza de algunos de las tierras más contaminadas de Estados Unidos de América producto de la contaminación por residuos peligrosos; además de responder a emergencias ambientales (derrames de petróleo y desastres naturales). Esto con el fin de proteger la salud pública y del medio ambiente. Este programa se centra en hacer una diferencia visible y duradera para asegurar que las personas puedan vivir y trabajar en lugares saludables (US EPA, s.f.). Muchos de los sitios objeto del programa de descontaminación no solo recibían residuos industriales, sino incluyen sitios donde se practicaba la co-disposición final de residuos provenientes del servicio público de aseo, práctica que todavía es común en el mundo en desarrollo.

Proceso de descontaminación

El proceso de limpieza que se lleva a cabo a través del *Superfund* es complejo y contempla diferentes fases. A continuación, se hace mención a cada una de ellas con una breve descripción de conformidad con lo encontrado en US EPA (s.f.).

- **Evaluación preliminar/ investigación del sitio:** revisión de información histórica y visita del sitio para evaluar el potencial de remediación. La US EPA determina si el sitio representa una amenaza para las personas y el ambiente, y si el riesgo debe ser atendido inmediatamente o si se requiere información adicional.
- **Lista Nacional de Prioridades (NPL):** el NPL es una fuente de información que identifica los sitios que requieren descontaminación. Es una lista de los sitios más críticos de contaminación por residuos peligrosos identificados por el Superfund.
- **Investigaciones de remediación/ estudio de factibilidad:** en esta etapa se evalúa la naturaleza y la extensión de la contaminación en el sitio, y se identifica las posibles amenazas para la salud humana y el ambiente. En esta está también se evalúa el desempeño potencial y los costos de las opciones de tratamiento identificadas.
- **Decisión de remediación:** se selecciona la estrategia de remediación y se presenta el plan de limpieza.
- **Diseño del plan de remediación:** el plan detallado de limpieza se desarrolla e implementa durante la etapa de diseño/ejecución. El diseño del plan de remediación incluye desarrollo de dibujos de ingeniería y especificaciones para la limpieza del sitio. La ejecución involucra la construcción o implementación de la limpieza del sitio.
- **Finalización del proceso de remediación:** se completan las actividades de limpieza y el sitio puede ser removido de la NPL.
- **Cuidado posterior del sitio que ha sido sujeto a remediación:** las actividades desarrolladas en esta fase aseguran que el trabajo de limpieza continúe siendo efectivo

para proteger la salud humana y el ambiente. Este trabajo incluye monitoreo del sitio, revisiones rutinarias y hacer cumplir las restricciones a largo plazo.

- **Eliminación del sitio de la lista de prioridades:** una vez se han alcanzado los objetivos de limpieza y los sitios no constituyen ningún riesgo para la salud humana y el ambiente, la US EPA lo elimina de la NPL.
- **Reuso del sitio/ redesarrollo:** la meta de la US EPA es asegurar que la limpieza del sitio sea consistente con el uso futuro más probable del sitio. La consideración del uso del sitio se puede contemplar en cualquier etapa del proceso. La US EPA trabaja con las comunidades para asegurarse que los sitios o partes de ellos se usen de manera segura.

Costo del programa

En la última década, la US EPA destinó alrededor de 243 millones de dólares por año para el programa *Superfund* y se estima que se requieren entre 335 a 681 millones de dólares por año para llevar a cabo procesos de limpieza/ remediación futuros (The Center for Public Integrity, 2014).

La disposición final adecuada es una de las primeras barreras con las que se cuentan para proteger la salud pública, el medio ambiente y el clima global de los impactos de salud pública, ambientales y socioeconómicos que pueden generar los residuos sólidos. Esto requiere que las instalaciones que reciben al final de su ciclo de vida los productos desechados deben ser planeadas, diseñadas y operadas cumpliendo los criterios técnico-operativos de manera que su impacto sobre el ambiente y la salud se mitiguen en el máximo nivel posible, los avances en el diseño y operación de estos sistemas de disposición final se describen a continuación.

1.2. Estado del arte en la disposición final de residuos sólidos - Relleno sanitario

El relleno sanitario es uno de los métodos de eliminación de desechos sólidos municipales más utilizados en todo el mundo. Los vertederos han evolucionado de botaderos a cielo abierto a modernas instalaciones de alta ingeniería con sofisticadas medidas de control y monitoreo. Sin embargo, a pesar de las nuevas aproximaciones y avances tecnológicos, los vertederos siguen siendo una acumulación a largo plazo de residuos en el medio ambiente. La mayoría de los diseños y tecnologías que han sido introducidas son una reacción a los problemas que enfrentan los rellenos sanitarios actuales (Komilis, Ham & Stegmann, 1999; Christensen, Scharff & Hjelmar, 2011).

De acuerdo con *The International Solid Waste Association (ISWA)* (2011), un relleno sanitario debería cumplir con los siguientes lineamientos que trazan la hoja de ruta para un adecuado manejo de los residuos sólidos dispuestos.

Estética / aspectos de salud, seguridad y calidad de vida de los vecinos y transeúntes

- *Las pendientes exteriores y suelo perturbado re-vegetadas*
- *Caminos bien diseñados y mantenidos, y libres de barro, polvo y escombros*

- *Ausencia de polvo y escombros resuspendidos por el viento excepto en raras condiciones*
- *Limpieza regular del sitio*
- *Ausencia de erosión y vectores, y presencia de pocas aves.*
- *Sin incendios, olores mínimos*
- *Residuos confinados en un solo frente de trabajo, compactados inmediatamente, cubiertos diariamente, bajo riesgo de vectores de enfermedades*
- *Acceso bien controlado y reforzado*
- *No se permiten residuos no cubiertos*

Protección aguas subterráneas

- *Relleno completamente forrado, cubierta diseñada para controlar la percolación*
- *Sistema completo de recogida de lixiviados, tratamiento de lixiviados*
- *No hay uso de agua subterránea a menos de 500 m de los residuos*
- *Monitoreo del agua subterránea (al menos dos veces al año) para chequear la calidad y la dirección del flujo.*

Protección aguas superficiales

- *Totalmente aislado de las aguas superficiales, humedales o llanuras de inundación*
- *Toda la escorrentía que ha estado en contacto con residuos son recolectados y tratados, área de residuos rodeada de bermas*
- *La escorrentía que no ha estado en contacto con los residuos se dirige a un tanque de sedimentación antes de verterlos a un cuerpo de agua*
- *No hay acumulación de aguas in situ*
- *No hay señales visibles de impacto en el agua superficial*

Gas de relleno sanitario

- *Relleno sanitario completamente cubierto/forrado para limitar los riesgos de la migración de gas*
- *Extracción activa de gas dirigido a chimeneas o para uso*
- *El relleno sanitario se ubica a más de 300 m de distancia de edificios, sistema completo de monitoreo de gas en las instalaciones del relleno y los suelos*
- *Control del uso del suelo alrededor de 1 km del relleno sanitario*
- *Bajo riesgo asociado al gas de relleno sanitario*

Seguridad y salud de los trabajadores en el sitio

- *Residuos cubiertos inmediatamente; excepto en el frente de trabajo, el cual es cubierto diariamente*
- *Residuos entrantes depositados en el área de trabajo y compactados inmediatamente*
- *Control cuidadoso y rechazo rutinario de residuos peligrosos o no deseados*
- *Sin incendios*
- *Todas las pendientes interiores menores a 4/1*

- *Entrenamiento en seguridad laboral y procedimientos operacionales*
- *Controles operativos de polvo y vectores*
- *Pocos residuos líquidos y control estricto de su eliminación*

Impactos sociales

- *Libre de intrusos y de recicladores*
- *Sitio seguro*

Consideraciones económicas

- *Provisión de cuidados durante la fase de clausura de un periodo extendido de al menos 30 años después del cierre*
- *Ingresos por la valorización de los gases del relleno sanitario*
- *Costo por tratamiento de lixiviados*

En resumen, un relleno sanitario diseñado y operado bajo el estado del arte debería ser presentar las siguientes características, como se señala en la Figura 5 y Figura 6.

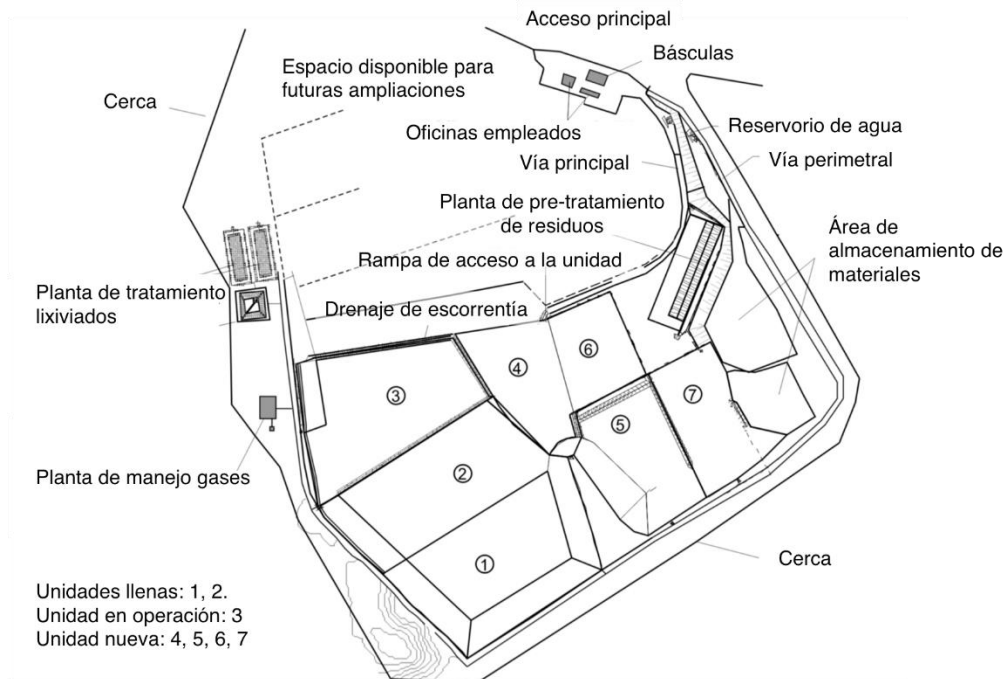


Figura 5. Ilustración de Relleno Sanitario, componentes básicos.

Fuente: Tomado y adaptado de Raga, Cossu & Lagerkvist (2011)

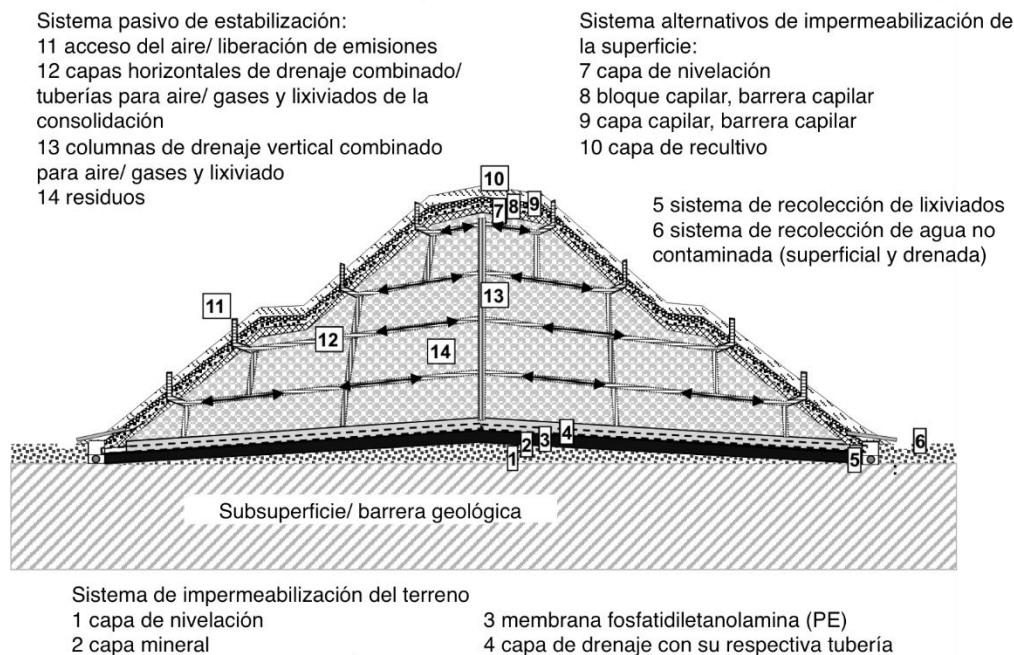


Figura 6. Sistema de estabilización e impermeabilización de rellenos sanitarios.
Fuente: Tomado y adaptado de (Stegmann and Heyer, 2001).

Ahora bien, cabe resaltar que las emisiones de lixiviados y biogás, son las que constituyen los principales problemas ambientales y de salud pública. Estas están influenciadas en gran medida por la degradación de la fracción orgánica de los residuos causando el asentamiento del relleno (representando entre el 20 a 25% aproximadamente su profundidad). Esto puede causar el daño de instalaciones técnicas como el revestimiento de la superficie, y los sistemas de recolección de lixiviados y gas (Christensen, Scharff & Hjelmar, 2011). Por lo tanto, se busca acelerar la degradación de la materia orgánica en un relleno operado como bioreactor. Los requisitos de este tipo de relleno además de los presentados para un relleno sanitario son (ISWA, 2011):

Criterios de aceptación de residuos

- *Exclusión de residuos basado en el potencial de toxicidad del biorreactor.*
- *Buen manejo de los residuos con un rápido potencial de biodegradación anaerobia.*
- *Aceptación de residuos húmedos y lodos dentro de un programa de gestión específico para ese tipo de residuos húmedos.*
- *Aceptación de residuos con contenido de carbono para conseguir beneficios de secuestro de carbono.*
- *Cargas variables de residuos basadas en el impacto del secuestro o la producción de biogás.*

Operación

- *Mejora en las medidas de control de incendios.*
- *Consideración de los efectos de la presión de poros sobre la estabilidad de la pendiente en el diseño, operación, monitoreo.*

- *Recirculación de lixiviados con consideración del tratamiento de nitrógeno.*
- *Diseño interrelacionado de sistemas de recolección de gas, recolección de lixiviados y recirculación de lixiviados.*
- *Medición de la calidad de los lixiviados de forma continua para evaluar la biodegradación.*
- *Monitoreo y modelado de lixiviados y balance de humedad.*
- *Cubierta intermedia diseñada para limitar las emisiones de gases.*
- *Monitoreo mejorado de la migración/fuga de gas.*
- *Sistema mejorado de recolección de gas.*

Clausura

- *Aceptar la necesidad de un seguimiento permanente a largo plazo.*

Adicionalmente a lo anterior, hay que tener en cuenta que si se degrada parcialmente la materia orgánica antes de su disposición, como se hace en las plantas de pretratamiento biológico mecánico, muchos de los problemas conocidos de la disposición de residuos sólidos municipales se pueden reducir significativamente (e.g. emisiones, asentamientos y período de post-tratamiento durante la fase de clausura del relleno) (Christensen, Scharff & Hjelmar, 2011). Los requisitos de un relleno de este tipo “estabilización rápida” además de los presentados para un relleno sanitario son (ISWA, 2011):

Criterios de aceptación de residuos

- *Se aceptan únicamente los residuos tienen un limitado o no tienen un potencial de generación de metano.*
- *Pre-tratamiento de residuos para reducir el potencial de generación de biogás en el relleno.*
- *Exclusión de lodos y de residuos líquidos.*
- *Considerar el control o la exclusión de residuos ricos en nitrógeno para reducir potencial generación de amoníaco a largo plazo.*

Operación

- *Considerar la adición de oxígeno para acelerar la estabilización.*
- *Tratar los bajos niveles de metano generados a través de la oxidación en suelo.*

Clausura

- *Diseñar y operar no hacer monitoreo o cuidado posterior después de la terminación.*

Dentro de estos sistemas de tratamiento orgánico tenemos:

El pre tratamiento mecánico-biológico

El pre tratamiento biológico mecánico, como su nombre lo indica, consiste en una parte mecánica y otra biológica. La mecánica tiene el propósito de remover las fracciones valiosas (e.g.

fracción con alto poder calorífico que pueda ser usada como combustible y el hierro magnético) y preparar los residuos para el tratamiento posterior. El tratamiento mecánico generalmente involucra trituración, tamizado, remoción del hierro por medios magnéticos, y algún tipo de clasificación manual. Por su parte, el pre tratamiento biológico tiene por objeto degradar la fracción orgánica fácilmente degradable. El proceso biológico puede ser compostaje, digestión anaerobia o digestión anaerobia seguida de compostaje (Stegmann, 2011).

Compostaje

El compostaje es un proceso de transformación y estabilización microbiana de la materia orgánica en condiciones aerobias y de estado sólido. En la primera fase del compostaje se descompone de forma aerobia la materia orgánica fácilmente biodegradable. Se da una rápida reducción de material orgánico liberando una gran cantidad de energía en forma de calor, lo que aumenta la temperatura de la masa y las tasas de degradación de los residuos orgánicos. En consecuencia, en poco tiempo se pasa a la siguiente fase, que se caracteriza por las altas temperaturas a la cual se desarrolla. Sin control, la temperatura puede alcanzar y exceder fácilmente los 70 °C. Uno de los principales beneficios que trae esta fase, por operar a altas temperaturas, es la reducción de agentes patógenos. En los procesos de compostaje controlados, esta segunda fase es vigilada en términos de la temperatura y el tiempo de exposición, para obtener un equilibrio entre las tasas de estabilización y la salubridad. La tercera y última fase es la de maduración, en donde se da el proceso de formación de humus y se transfieren minerales a moléculas lentamente degradables (Stentiford & Bertoldi, 2011).

Digestión anaerobia

La digestión anaerobia es un proceso de conversión biológico que se lleva a cabo en ausencia de oxígeno. El proceso de digestión anaerobia tiene dos principales productos: un gas energéticamente rico (biogás) y un efluente. Durante el proceso de conversión/transformación anaerobia la energía disponible es relativamente baja en comparación con un proceso aerobio. Entonces, la biomasa producida por la digestión anaerobia es limitada y con poca liberación de energía en forma de calor. Debido a la limitación energética y por las reacciones especializadas que ocurren durante la digestión anaerobia, las diferentes reacciones son mediadas por diferentes grupos de microorganismos. Es por esta razón que la digestión anaerobia se denomina como un "proceso estructurado" (Angelidaki & Batstone, 2011). Los diferentes procesos que ocurren en la digestión anaerobia se presentan en Figura 7.

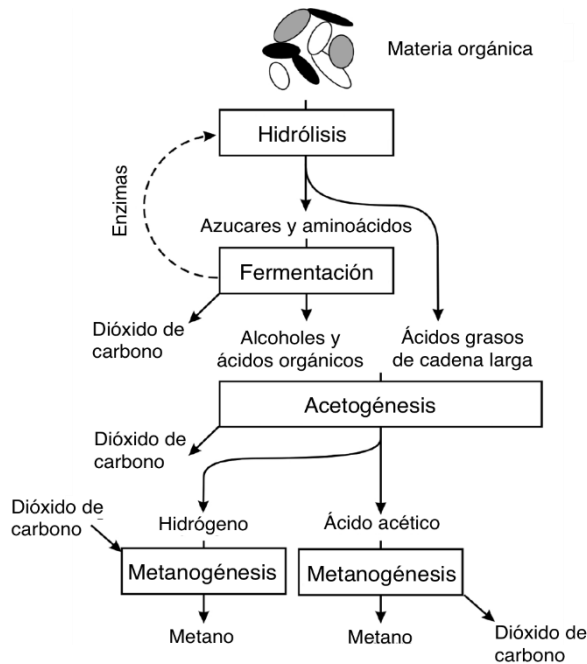


Figura 7. Procesos de digestión anaerobia.

Fuente: Tomado y adaptado de Angelidaki & Batstone, (2011)

Por último, cabe resaltar que el pre tratamiento biológico mecánico libera olores y componentes tóxicos al aire; por dicha razón las plantas de pre tratamiento modernas necesitan con mayor frecuencia el tratamiento de gas (Stegmann, 2011).

Emisiones del relleno sanitario con residuos pre-tratados biológica y mecánicamente

Los residuos pre tratados usualmente tienen una permeabilidad significativamente más baja en comparación con los residuos que no han sido pre-tratados. Lo anterior conlleva a que se produzca una menor cantidad de lixiviados en el relleno sanitario en el que se dispone este tipo de residuos pre tratados. La producción de lixiviados en un relleno sanitario con residuos no pre tratados corresponde típicamente entre un 25 a 50% de la precipitación (Plinke et al., 2000; Wallmann, 1999), mientras que para un relleno con residuos pre tratados es de 9 a 13% de la precipitación (Rettenberger & Fricke, 1998). Comparando las emisiones de lixiviado respecto a la demanda química de oxígeno (DQO) y el nitrógeno total, se observa que hay una reducción del más del 90% para los residuos pre tratados frente a los residuos no tratados. Como consecuencia, el cuidado en la fase de clausura de un relleno sanitario con residuos pre tratados es considerablemente más corto, debido especialmente a la reducción en la carga de nitrógeno. Respecto a la producción de gas, los residuos que no son pre tratados tienen una producción de alrededor de 200 L gas/kg peso seco de residuo, mientras que después de 4 meses de pre tratamiento el potencial de generación de gas se reduce un 75 a 90% (Stegmann, 2011).

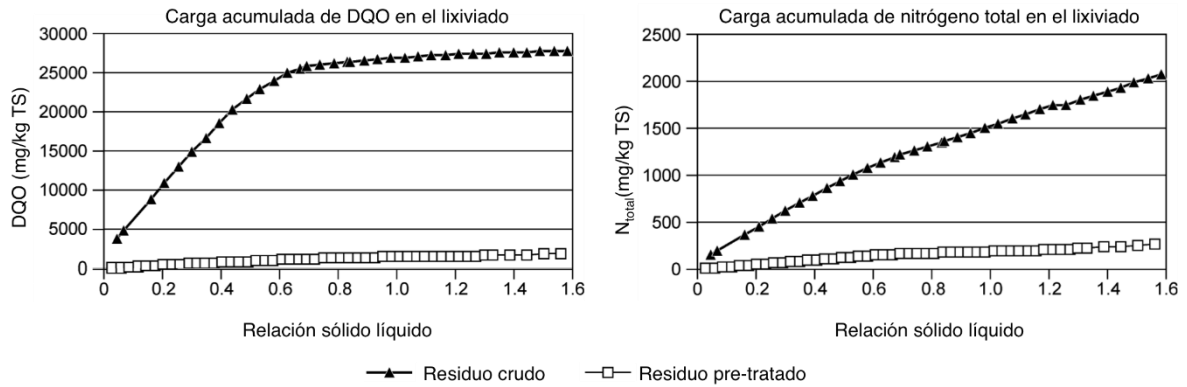


Figura 8. Cargas de DQO y nitrógeno total presentes en lixiviados.

Fuente: Tomado y adaptado de Stegmann (2011).

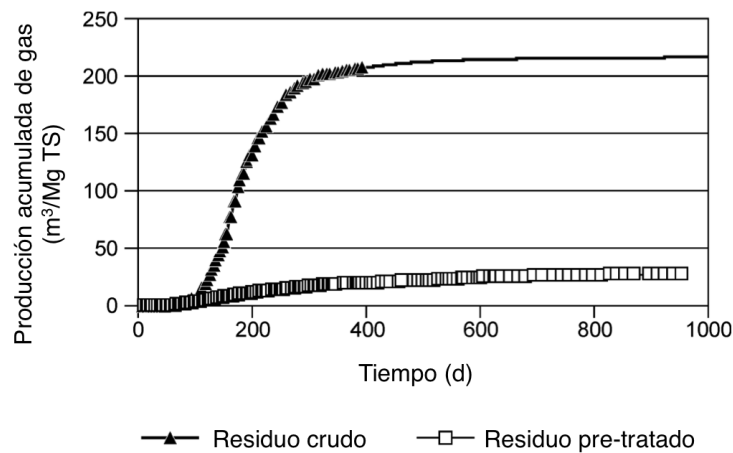


Figura 9. Cantidad de producción de lixiviado por tipo de residuo.

Fuente: Tomado y adaptado de Stegmann (2011).

1.3. Hallazgos principales primer capítulo

La disposición final de residuos sólidos es la actividad complementaria del servicio público de aseo que tiene por objeto confinar de manera definitiva y con criterios técnicos los residuos sólidos municipales entregados por los usuarios del servicio público. La adecuada disposición final garantiza la adecuada prestación en la cadena de operación del servicio de aseo. Dentro de las consecuencias de la inadecuada disposición de los residuos tenemos consecuencias sobre la salud humana:

- Emisiones toxicas
- Enfermedades
- Vectores y plagas

Dentro de las consecuencias para el medio ambiente se tienen entre otras:

- Emisiones de gases efecto invernadero
- Agostamiento de la capa de ozono
- Malos olores

- Daño a la vegetación
- Contaminación del suelo
- Contaminación de aguas subterráneas y superficiales
- Contaminación del aire

Finalmente se encuentran consecuencias socio-económicas como lo son:

- Pérdida del valor del suelo
- Población que depende social y económicamente del reciclaje

Por otra parte, se debe tener presente que los rellenos sanitarios deben cumplir con una serie de lineamientos en lo relacionado con estética, aspectos de salud, seguridad, calidad de vida de población aledaña, protección de aguas subterráneas y superficiales, control de gases, seguridad social de trabajadores, consideraciones económicas, impactos sociales, criterios de aceptación de residuos, criterios operacionales, etc.

CAPÍTULO 2 - LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MARCO DE LOS COMPROMISOS ASUMIDOS POR COLOMBIA EN LA AGENDA INTERNACIONAL

Tres de los compromisos asumidos por el País en el ámbito internacional que se encuentran relacionados con la gestión de los residuos, y más específicamente con la disposición de residuos sólidos, son presentados a continuación. Estos incluyen la agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la vinculación a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Con la adhesión a dichos compromisos e iniciativas mundiales el país trabaja en la formulación de políticas públicas y el establecimiento de indicadores que le permitan avanzar entre diversos aspectos (ambiental, económico y social) en la gestión de sus residuos y realizar la medición de esos avances en un ambiente global.

2.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (DNP) los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) retoman los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y buscan consolidar los avances de estos, así como concretar los retos que quedaron planteados para los próximos años. Los ODS definen la nueva Agenda de Desarrollo Global hacia el año 2030. Se trata de un conjunto integrado de objetivos globales, voluntarios y de aplicación universal que buscan un equilibrio entre las dimensiones económica, social y ambiental del desarrollo sostenible, con el propósito de alcanzar mayores niveles de bienestar en el mundo, orientados por el lema de “No dejar a nadie atrás”. En total, se trata de 17 objetivos y un conjunto de 169 metas asociadas con las tres dimensiones del desarrollo sostenible (social, económico y ambiental) y con esferas relacionadas con las personas, el planeta, las alianzas, la justicia y la prosperidad. Estos indicadores permitirán verificar el nivel de ejecución de los compromisos políticos y la materialización de las políticas propuestas para su cumplimiento.

La disposición final de residuos sólidos cobra gran importancia en el marco del Desarrollo Sostenible, dados los múltiples impactos que pueden tener si esta no se hace de forma adecuada. Según Wilson y colaboradores (2015) la disposición final de residuos sólidos está asociada con varios de los ODS.

Como la disposición final adecuada debe buscar minimizar el impacto sobre la salud pública. Esta actividad dentro del servicio público de aseo se enmarca en el **Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades**. Específicamente, la disposición final debe contribuir a alcanzar la meta 3.9: *para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo*. Adicionalmente, la disposición final es una barrera de protección de las fuentes de agua de las cuales se abastecen los municipios. En consecuencia, la disposición final contribuye al **Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos**. En específico, está relacionada con la meta 6.3: *Para 2030, mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del*

vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclaje y la reutilización.

En segundo lugar, como la disposición final hace parte de la infraestructura básica de las ciudades, municipios y centros urbanos, está asociada con el **Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.** Específicamente, la meta 11.6 busca que se reduzca el impacto ambiental de los residuos sólidos por su inadecuada disposición: *Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.* Adicionalmente, debido a la generación de gases efecto invernadero (GEI) en los sitios de disposición final, en especial de metano (CH₄), el cual tiene un poder de calentamiento global 34 veces el del carbón (Myhre et al, 2013). Por lo tanto, la disposición final también debe contribuir a la meta 11.b: *Para 2020, aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.* Adicionalmente, a través de la disposición final adecuada se contribuye a *adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*, correspondientes al **Objetivo 13.**

Finalmente, la disposición final es la última fase dentro del ciclo de vida de los productos y por lo tanto está asociada con el **Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.** La disposición final debe hacerse de tal forma que contribuya a la meta 12.4 la cual establece que *para 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir de manera significativa su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de reducir al mínimo sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.*

Dado que la agenda de los objetivos ha llegado a la fase de levantamiento y análisis, se ha realizado dicho análisis liderado por el Departamento Nacional de Estadística, DANE (CEPEI, 2016). En el año 2015 la Presidencia de la República creó la comisión ODS encabezada por el DNP con el fin de tener un grupo articulado de entidades nacionales (CEPEI, 2016). La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), es una de las entidades que se articula a esta comisión como responsable de la inspección, vigilancia y control de la prestación de los servicios públicos domiciliarios y administradora del Sistema Único de Información, SUI, a través del cual se capta la información más relevante en aspectos técnicos, administrativos, comerciales y financieros del ejercicio de prestación de un servicio público. Específicamente en materia de residuos, se trabaja de manera conjunta para la construcción de indicador ODS relacionado con el porcentaje de municipios que tratan adecuadamente los residuos sólidos. Este indicador está directamente relacionado con la información de residuos sólidos dispuestos en el marco del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final.

2.2. Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

El Acuerdo de París es un nuevo tratado internacional que se adoptó en 2015 durante la Vigésima primera reunión de la Conferencia de las Partes (COP 21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Es un acuerdo universal y vinculante que busca mejorar la aplicación de la Convención. Su objetivo es reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza (García et al, 2016).

En dicho tratado, Colombia se comprometió a reducir en un 20% las emisiones de gases efecto invernadero (García et al, 2015). En relación con el Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC (2015) el sector de residuos aporta el 8% de la producción de gases efecto invernadero en Colombia, ubicándose en el tercer lugar detrás de sectores como energía y agricultura, silvicultura, y otros usos del suelo. Dentro del sector residuos se incluye a) eliminación de desechos sólidos, b) tratamiento y eliminación de aguas residuales, c) incineración e incineración abierta de desechos. Las emisiones de CH₄ (metano) generadas por la disposición final de residuos sólidos en tierra representan el mayor aporte en esta categoría con el 58%. Por lo tanto, el sector de residuos, se encuentra entre los llamados a contribuir en la disminución de este tipo de gases de manera que aporte al país en el cumplimiento de la meta trazada. La Superintendencia adicionalmente, hace parte de las entidades que construyen de manera colectiva a la construcción de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), y sobre los cuales se podrá evaluar el avance en la disminución de este tipo de sustancias.

2.3. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE.)

En el documento Evaluaciones del Desempeño Ambiental 2014 de la OCDE, Naciones Unidas y CEPAL, y con motivo del proceso de entrada del país a esta organización, se realizan una serie de observaciones y recomendaciones en materia de residuos, de las cuales se resaltan las siguientes como las más relacionadas con el proceso de la disposición final de los mismos.

- *“(…) se precisa una mejor coordinación horizontal y, sobre todo, vertical entre estas instituciones para aumentar la eficacia de las políticas sobre residuos y mejorar su ejecución”.*
- *“(…) el manejo de los residuos se ve afectado por la limitación de recursos financieros, lo que afecta la ejecución de las políticas en aspectos clave, como el cierre de botaderos a cielo abierto y rellenos sanitarios provisionales, la rehabilitación de sitios contaminados y el desarrollo de la infraestructura de reciclaje (…).”*
- *“(…) si bien se ha incrementado la capacidad de disposición de desechos y se ha reducido el número de botaderos a cielo abierto, en varias grandes ciudades los rellenos sanitarios han alcanzado su capacidad máxima y persisten preocupaciones sobre la calidad ambiental de su gestión”.*

- *“Al mismo tiempo, las actuales políticas crean incentivos perversos para que se dirijan los residuos a los rellenos sanitarios y se hace necesario crear instrumentos para reducir la generación de desechos y aumentar la tasa de reciclaje”.*

Con base en estos pronunciamientos se ha identificado la necesidad de reformular políticas públicas en materia de residuos mediante mecanismos tales como la actualización Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos y fomentar el aprovechamiento de residuos sólidos desarrollando el esquema reglamentario y regulatorio de la actividad en el marco del servicio público de aseo.

La Superintendencia por su parte, a partir de la información captada a través del Sistema Único de Información de Servicios Público (SUI) y otras herramientas con las que cuenta desde la inspección y vigilancia, ha aportado datos importantes en materia de residuos que ha permitido al país reportar las cifras que permiten a organizaciones como OCDE diagnosticar el estado de un país y su comparación con otros miembros de la organización. Con base en estos diagnósticos el gobierno nacional avanza en la toma de decisiones y el emprendimiento de acciones que permitan atender las recomendaciones internacionales.

En resumen, el manejo de residuos y su adecuada disposición final se encuentran dentro de las acciones y estrategias emprendidas por los gobiernos para proteger la salud pública, el medio ambiente y el clima global. Colombia no ha sido ajeno a estos intereses, tal como se evidencia en su participación en iniciativas internacionales como las descritas anteriormente.

2.4. Hallazgos principales segundo capítulo

Colombia posee en el ámbito internacional compromisos relacionados con la gestión de los residuos, y más específicamente con la disposición de residuos sólidos. Estos incluyen la agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la vinculación a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

En relación a los objetivos de Desarrollo Sostenible se pretende mejorar en los objetivos:

- Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, meta 3.9.
- Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, meta 6.3.
- Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, metas 11.6, 11.b.
- Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
- Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, meta 12.4.

De acuerdo con el Convención Marco de Naciones Unidas sobre cambio Climático, Colombia se comprometió a reducir en un 20% las emisiones de gases efecto invernadero. En relación con el Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC (2015) el sector de residuos aporta el 8% de la producción de gases efecto invernadero en Colombia, ubicándose

en el tercer lugar detrás de sectores como energía y agricultura, silvicultura, y otros usos del suelo.

Finalmente, con motivo del proceso de entrada del país a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico se realizan una serie de observaciones y recomendaciones en materia de residuos. Con base en estas se ha identificado la necesidad de reformular políticas públicas en materia de residuos mediante mecanismos tales como la actualización Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos y fomentar el aprovechamiento de residuos sólidos desarrollando el esquema reglamentario y regulatorio de la actividad en el marco del servicio público de aseo.

CAPÍTULO 3 - MARCO COLOMBIANO DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

3.1. La Disposición Final en el Marco de la Política Pública

3.1.1. Plan Nacional de Desarrollo

En el marco del “Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018: Todos por un nuevo país”, PND, (DNP, 2015), promulgado desde la ley 1753 de 2015, se busca fortalecer la gestión de residuos sólidos en todos sus componentes. Debido al alto impacto sobre la salud pública, el medio ambiente y la sociedad de la disposición inadecuada de residuos, se definen las metas para reducir el número de municipios que disponen sus residuos inadecuadamente y aumentar el número que sí lo hacen de un 79% a un 83%, es decir pasar de 874 a 919 municipios que disponen en rellenos sanitarios.

Cabe resaltar que el gobierno nacional está apostando a la disposición adecuada de los residuos en la búsqueda de que cada vez sean menos los municipios que disponen sus residuos en sitios que no se encuentren autorizados ni cumplan con las normas técnicas para el desarrollo de la operación. Para este fin una de las estrategias promovidas está relacionada con la regionalización de los sistemas de disposición final, conservando el incentivo para los municipios donde se ubiquen rellenos sanitarios regionales, y cuyos recursos deben invertirse en proyectos de agua potable y saneamiento básico.

Adicionalmente existe un componente importante que está impulsando la formulación de políticas y los lineamientos del sector y es el impulso del aprovechamiento de los residuos con dos propósitos fundamentales: primero, la disminución de los impactos ambientales y la extensión de la vida útil de los sitios (rellenos sanitarios y celdas) que están operando; y segundo, la inclusión de la población recicladora de oficio como prestadores de servicio público, de manera que la actividad realizada por muchos años de manera informal pueda ahora ser remunerada vía tarifa como una actividad complementaria del servicio público.

Con estos dos objetivos en mente se propone adicionalmente entonces desde el PND un aumento de la tasa de aprovechamiento del 17% al 20%. Esta meta se ve reforzada por el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, el cual ordena la creación de un incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos en aquellas entidades territoriales en cuyo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) se hayan definido proyectos de aprovechamiento viables. El mismo artículo de la precitada ley adicionalmente anota: Los recursos provenientes del incentivo serán destinados a la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo para el desarrollo de infraestructura, separación en la fuente, recolección, transporte, recepción, pesaje, clasificación y otras formas de aprovechamiento; desarrolladas por los prestadores de la actividad de aprovechamiento y recicladores de oficio que se hayan organizado bajo la Ley 142 de 1994 para promover su formalización e inclusión social. Dichos recursos también se emplearán en la elaboración de estudios de pre factibilidad y factibilidad que permitan la implementación de formas alternativas de aprovechamiento de residuos, tales como el compostaje, el

aprovechamiento energético y las plantas de tratamiento integral de residuos sólidos, entre otros.

Por último y para resaltar la promoción del aprovechamiento como parte del PND construido y aprobado por el gobierno nacional se solicitó al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio la reglamentación del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento y la transitoriedad para el cumplimiento de las obligaciones que deben atender los recicladores de oficio como prestadores formalizados en el ámbito del servicio público de aseo. Esta última obligación fue atendida por dicho Ministerio con la expedición del Decreto 596 de 2016 y la Resolución 0276 de 2016. Se espera que con el Decreto reglamentario pueda empezar el proceso de formalización de recicladores en un modelo, que seguramente deberá irse ajustando paulatinamente teniendo en cuenta las realidades económicas y sociales de esta población, para garantizar el éxito del esquema propuesto y defender los derechos de la población recicladora.

Como consecuencia de estas acciones, la cantidad de residuos aprovechados que logren incorporarse al servicio público de aseo, impactarán los niveles de aprovechamiento con respecto a las cantidades de residuos dispuestos, aportando a la meta nacional del 20% de aprovechamiento y contribuyendo a la disminución de los residuos llevados a disposición final.

3.1.2. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos

A través del documento CONPES 3874 se actualiza la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos definida como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario.

La nueva política propuesta se compone de cuatro ejes estratégicos relacionados con: a) la prevención en la generación de residuos; b) la minimización de aquellos que van a sitios de disposición final c) la promoción de la reutilización, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos; y d) evitar la generación de gases de efecto invernadero.

En los aspectos relacionados con la disposición final de residuos sólidos domiciliarios el documento inicialmente realiza un diagnóstico de los principales avances en esta materia y las principales problemáticas asociadas a impactos ambientales, sociales, vida útil y carencia en la disponibilidad de los suelos para establecimiento de nuevos sitios. Con base en estas apreciaciones se propone el cambio de una economía lineal, tal como se percibe que es el comportamiento actual en materia de residuos donde la mayoría de los residuos son dispuestos, a una economía circular, donde la mayoría de los residuos son reintroducido a las cadenas de valor.

Con ese propósito se propone enfocar las prioridades en la jerarquía de la gestión de los residuos de la siguiente manera:

1. Prevención en la generación de los residuos.
2. Reducir los residuos sólidos a través de la reutilización dando paso al aprovechamiento entendido como reciclaje.
3. Tratamiento de residuos no aprovechables (el documento entiende aprovechables como objeto de reciclaje únicamente), buscando la reincorporación de los materiales a los procesos productivos con la utilización de técnicas de compostaje o digestión

anaeróbica, la valoración a través de generación de energía antes de ser dispuestos, o la reducción del volumen o tamaño antes de disponerlos finalmente.

4. Disposición final bien sea en rellenos sanitarios o mediante incineración para valoración energética.

La disposición final es la última medida para el manejo de los residuos luego de agotar las opciones enunciadas en los 3 numerales anteriores.

Otro aspecto importante que se describe en el documento, que apunta a la disminución de residuos dispuestos es el tratamiento de residuos orgánicos. Según los datos contenidos en la línea base de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, los residuos orgánicos corresponden al 61,5% (CONPES 3874) de la generación de residuos en los municipios, de igual manera en los rellenos sanitarios se constituyen en la principal fracción de residuos dispuestos y que ocasionan la mayor producción de gases y lixiviados al interior de estos sistemas. Si bien la actividad de tratamiento es una actividad complementaria del servicio público de aseo definida desde la Ley 142 de 1994, a la fecha esta no se encuentra definida ni reglamentada en materia normativa dentro del servicio de aseo. Por lo anterior es importante un desarrollo normativo que permita que el tratamiento pueda convertirse en una alternativa a la disposición final por lo menos para este tipo de residuos, ya que como se mencionó anteriormente, corresponden a la fracción más alta de los residuos que se están produciendo y disponiendo en todo el territorio nacional.

3.2. Marco Normativo e Institucional de la Disposición Final de Residuos Sólidos como Actividad Complementaria del Servicio Público de Aseo

La disposición final de residuos se encuentra definida como una de las actividades complementarias del servicio público de aseo desde la Ley 142 de 1994. Esa misma Ley señala en su Artículo 25 la obligación que asiste a quienes presten servicios públicos de obtener los permisos ambientales y sanitarios que la índole misma de sus actividades haga necesarios, de acuerdo con las normas comunes. Teniendo en cuenta que la disposición final de los residuos genera impactos ambientales, la operación de estos sitios debe ser autorizada por una autoridad ambiental competente y contar con un instrumento de seguimiento ambiental definido según la normativa vigente por dichas autoridades.

La reglamentación vigente para la prestación de la actividad se encuentra contenida en el Título 2 Servicio Público de Aseo del Decreto Único Reglamentario del sector Vivienda, Ciudad y Territorio 1077 de 2015. Por su parte, las recomendaciones de las buenas prácticas para el servicio de aseo donde se incluye el componente de disposición final se encuentra descrito en el Título F del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS 2000, parte de este reglamento se encuentra acogido en la Resolución 1096 de 2000.

La Resolución 1890 de 2011 establece alternativas a la disposición final cuando el municipio no cuenta con relleno sanitario y éste inició la transición de botadero a cielo abierto a celda transitoria a partir de la reglamentación expedida para tal fin en el año 2005 (Resolución 1390 de 2005)

Para fines tarifarios la actividad se encuentra regulada por las Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005 y la Resolución CRA 720 de 2015.

En ejercicio de las acciones de inspección y vigilancia adelantadas por esta Superintendencia y como administradora del Sistema Único de Información de Servicios Públicos, SUI, esta entidad ha expedido una serie de resoluciones que reglamentan el cargue de la información discriminada por tópicos (administrativo, comercial, financiero y técnico operativo) por parte de las empresas que registran la actividad, la norma vigente para el cargue de la información relacionada con disposición final en el servicio público de aseo es la Resolución SSPD 20101300048765 de 2010 y la Resolución 20161300013835 del 23 de mayo de 2016.

Es importante mencionar la obligación que asiste a los alcaldes municipales y distritales primero como garantes de la prestación del servicio público en sus territorios (Artículo 5 de la ley 142 de 1994), así como la de la planeación y gestión de los residuos sólidos que se producen en sus municipios, en ese sentido el Decreto 1077 de 2015 en su artículo 2.3.2.2.3.87, deja en cabeza de las administraciones municipales la obligación de la elaboración, implementación y actualización del Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, documento que debe contener como lineamiento estratégico la disposición final de los residuos generados que no puedan ser aprovechados.

A continuación, se presenta una descripción de las normas vigentes para la actividad complementaria de disposición final.

3.2.1. Permisos ambientales

El artículo 25 de la Ley 142 de 1994 donde se establece el régimen de los servicios públicos en el país, deja en cabeza de los operadores de los servicios la obtención de los permisos ambientales a los que haya lugar para el desarrollo de una actividad determinada. Teniendo en cuenta el régimen normativo ambiental y por los impactos que genera al ambiente la acción de disponer residuos sólidos, los rellenos sanitarios son objeto de licenciamiento ambiental. Ahora bien, debe considerarse que antes de la expedición del régimen ambiental en 1993 no era exigible el licenciamiento de estos sitios, por lo cual los sitios que iniciaron operaciones antes de ese año pertenecen a un régimen de transición ambiental y su operación está autorizada mediante un Plan de Manejo Ambiental.

Otros tipos de sitios que están autorizados bajo la figura de PMA son los que se describen a continuación. Considerando que para el año 2005 el país aún tenía un amplio número de botaderos a cielo abierto (a pesar de que para el año 2003 mediante la Resolución 1045 había sido ordenado su cierre), con el fin de clausurar y restaurar ambientalmente o adecuar técnicamente los sitios de disposición final que no cumplían la normativa vigente se expidió la Resolución 1390 de 2005 que en su artículo 5 permite, de conformidad con las condiciones allí establecidas, que se construyan celdas transitorias en el mismo sitio donde se realiza la disposición final, las cuales podrán ser usadas hasta por 36 meses. Para tal efecto, el prestador de la actividad de disposición final realizará las modificaciones del Plan de Manejo Ambiental – PMA, presentándose ante la autoridad ambiental para su aprobación. Resultando insuficiente el plazo de 36 meses para adecuar los sitios señalados se amplía en tres ocasiones de conformidad con lo siguiente:

- *Resolución 1390 de 2005: Hasta el 29 de septiembre de 2008.*
- *Resolución 1684 de 2008: Hasta el 29 de septiembre de 2009.*
- *Resolución 1822 de 2009: Hasta 30 de septiembre de 2010. Condicionado a la utilización de los residuos para lograr una adecuada conformación geomorfológica de las celdas transitorias.*

Sin embargo, y a pesar de haberse ampliado los plazos, para septiembre del año 2010, las celdas transitorias continuaban operando, de manera que se emite la Resolución 1890 del 2011, que establece 4 alternativas viables para la disposición final de residuos en los municipios que se acogieron a lo dispuesto en la Resolución 1390 del 2005, la 1684 del 2008, Resolución 1822 de 2009, y Resolución 1529 de 2010, es decir para aquellos municipios que utilizan celdas transitorias.

Más adelante se describen las consideraciones principales que debe tener en cuenta cualquiera de las alternativas enunciadas en la Resolución 1890 de 2011.

Se han identificado entonces en el ejercicio de la inspección, vigilancia y control de esta entidad principalmente dos tipos de instrumentos de seguimiento ambiental para la operación de sitios de disposición final adecuados técnicamente para tal fin: licencia ambiental (rellenos sanitarios que aplique después de la expedición de las normas ambientales en 1993) y PMA para los sitios que hacen parte de la transición en cumplimiento ambiental; esto es, que hayan iniciado operación antes del año 1993 y para los tipos de celda de los que habla la Resolución 1890 de 2011.

En todo caso es la autoridad ambiental la entidad competente para determinar el tipo de autorización ambiental que expida, por su parte la SSPD en desarrollo de sus funciones verifica que el sitio cuente este permiso ambiental y que el mismo se encuentre vigente.

3.2.2. Reglamentación de la actividad - Decreto 1077 de 2015

El Decreto 1077 de 2015 reglamenta la prestación del servicio público de aseo y define la actividad de la siguiente manera:

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

De acuerdo con la reglamentación vigente de la actividad, estipulada en el Capítulo 3 del Decreto 1077 de 2015, la tecnología reglamentada para la disposición final como actividad complementaria es la de relleno sanitario.

El mismo decreto define el relleno sanitario de la siguiente manera:

“Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.”

En el mencionado Decreto se establecen los lineamientos para la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, adicionalmente reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.

El prestador de algún sitio de disposición final deberá formular y desarrollar antes del inicio de la operación un reglamento operativo. Los criterios operacionales que deben cumplir los prestadores de la actividad, se encuentran definidos en el ARTÍCULO 2.3.2.3.3.1.9. del Decreto reglamentario y son descritos tal como se muestran a continuación:

“Criterios operacionales. La persona prestadora del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, deberá garantizar, entre otras, el cumplimiento de las siguientes condiciones durante la fase de operación:

- 1. Prohibición del ingreso de residuos peligrosos, si no existen celdas de seguridad en los términos de la normatividad vigente.*
- 2. Prohibición del ingreso de residuos líquidos y lodos contaminados.*
- 3. Prohibición del ingreso de cenizas prendidas.*
- 4. Pesaje y registro de cada uno de los vehículos que ingresan al relleno sanitario.*
- 5. Cubrimiento diario de los residuos.*
- 6. Control de vectores y roedores.*
- 7. Control de gases y las concentraciones que los hacen explosivos.*
- 8. Control del acceso al público y prevención del tráfico vehicular no autorizado y de la descarga ilegal de residuos.*
- 9. Prohibición de la realización de reciclaje en los frentes de trabajo del relleno.*
- 10. Condiciones establecidas en el permiso de vertimiento para la descarga, directa e indirecta, del efluente del sistema de tratamiento de lixiviados, en los cuerpos de agua, tanto subterránea como superficial.*
- 11. Mantenimiento del registro actualizado de las operaciones realizadas.”*

Adicionalmente, el prestador también se encuentra en la obligación de incluir en los diseños la red de monitoreo de aguas subterráneas, la identificación de las fuentes superficiales y los puntos donde se realizará el control y monitoreo. Así como incluir en los diseños correspondientes los sitios donde se realizará el control de cada actividad para los siguientes parámetros:

- *Pesaje y registro de cada uno de los vehículos que ingresan al sitio para disposición final de residuos sólidos.*
- *Caracterización anual de los residuos sólidos de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el Numeral F.1.4.3 del Título F del RAS o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.*
- *Monitoreo mensual de la señalización presentada en el programa de monitoreo.*
- *Control de las instalaciones sanitarias anualmente.*
- *Control y monitoreo al sistema de compactación de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en el Numeral F.6.6.4 del Título F del RAS o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.*

- *Control y monitoreo de la calidad del recurso agua, como mínimo, de acuerdo con los siguientes parámetros y frecuencia, sin perjuicio de lo que disponga la autoridad ambiental.*

3.2.3. Reglamento Técnico del Sector (RAS 2000) y Resolución 1096 de 2000

El RAS es un documento donde se establecen los lineamientos técnicos para el diseño construcción y operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.

Particularmente el Título F se encuentra enfocado a sistemas de aseo urbano donde se incluyen los requerimientos mínimos necesarios para que el sistema de disposición final de rellenos sanitarios sea diseñado, operado y monitoreado para evitar y mitigar los impactos ambientales que son generados al utilizar este sistema, discriminando estos requerimientos de acuerdo con el nivel de complejidad de cada sistema.

Este reglamento técnico fue adoptado en la Resolución 1096 de 2000, la cual mediante los artículos 189 y 190 establece los parámetros de diseño y control ambiental en la operación de rellenos sanitarios.

3.2.4. Remuneración tarifaria - Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005 y Resolución 720 de 2015

En materia regulatoria, existen actualmente dos metodologías tarifarias vigentes para la remuneración de la actividad vía tarifa. La Resolución 720 de 2015 aplica para prestadores que operan en municipios con más de 5000 suscriptores y todos los prestadores de aprovechamiento, transferencia y disposición final en área rural. El grupo restante de operadores que no estén contemplados en el ámbito de aplicación de la Resolución tarifaria 720, es decir prestadores ubicados en municipios con menos de 5000 suscriptores en área urbana, deben calcular sus tarifas con base en lo establecido en las resoluciones CRA 351 y 352 de 2005.

La tecnología de referencia para el cálculo de los costos de disposición final en las metodologías tarifarias vigentes es la de relleno sanitario tipo rampa. De acuerdo con el “DOCUMENTO DE TRABAJO DEL MARCO TARIFARIO DEL EL SERVICIO DE ASEO PARA GRANDES PRESTADORES” publicado en diciembre de 2015, y en el cual se basa la Resolución 720, el ejercicio de valoración de los costos asociados a la operación de un relleno se realizó para tres tamaños diferentes, cada uno con área suficiente para la disposición de los residuos sólidos en un horizonte de veinte (20) años.

- *RSU 1: relleno que recibe en promedio 1280 toneladas/día durante los 20 años.*
- *RSU 2: relleno que recibe en promedio 300 toneladas/día durante los 20 años.*
- *RSU 3: relleno que recibe en promedio 10 toneladas/día durante los 20 años.*

Adicionalmente se incluyen los costos relacionados con la etapa de post clausura proyectada para 10 años.

Los costos se clasificaron en costos de inversión y costos de operación, incluyendo un componente adicional de tratamiento de lixiviados generando diversos escenarios de tratamiento que permite remunerar tecnologías diferentes a la recirculación.

A continuación, se describen de manera general los costos por disposición final incluidos en el cálculo tarifario.

Costos de inversión

Corresponden a los que se generan en las etapas de diseño y construcción e incluye los componentes de a) estudios técnicos y ambientales b) actividades de construcción c) adecuación de los módulos de disposición final de residuos d) instrumentación e) actividades del plan de manejo ambiental en etapa de construcción.

Costos de operación

Corresponden a inversiones periódicas que se requieren para desarrollar las actividades contempladas en las etapas de operación y post clausura de los rellenos sanitarios, incluyendo los costos relacionados con la ejecución de las actividades del Plan de Manejo Ambiental definidas para la etapa de operación. Incluye los componente de a) costos etapa de operación: adquisición o alquiler de maquinaria pesada, combustible y mantenimiento de las máquinas, equipos menores, capa de cobertura diaria de los residuos, mantenimiento del cerramiento, alumbrado, equipos de comunicación interna y las actividades del PMA; b) costos etapa de post clausura, estos costos corresponden al personal necesario para la ejecución de las actividades de supervisión del relleno, monitoreo de la estabilidad, controles de topografía, mantenimiento de la red eléctrica, cerramiento, chimeneas de evacuación de gases y zona de aislamiento, costos de ejecución del PMA entre las que se encuentran compensación forestal y su mantenimiento.

La nueva metodología tarifaria, como se mencionó anteriormente incluye un costo diferenciado para el manejo de lixiviados en los rellenos considerando que el tratamiento de estos líquidos es una actividad fundamental de la operación y de la post clausura de la disposición final de residuos sólidos, dicho costo se proyectó con base en escenarios de tratamiento, de la siguiente manera:

- *ESCENARIO 1: Sólidos suspendidos, materia orgánica.*
- *ESCENARIO 2: Sólidos suspendidos, materia orgánica, nitrógeno.*
- *ESCENARIO 3: Sólidos suspendidos, materia orgánica, sustancias inorgánicas, compuestos inorgánicos.*
- *ESCENARIO 4: Sólidos suspendidos, materia orgánica nitrógeno, sustancias inorgánicas, compuestos orgánicos.*
- *ESCENARIO 5: Recirculación.*

Otro elemento adicional que se considera en la metodología tarifaria más reciente (Res. 720 de 2015) es la inclusión de una posibilidad de remunerar alternativas a la disposición final, este fue consignado en el artículo 31 el cual menciona la posibilidad de emplearse alternativas a la disposición final en relleno sanitario siempre y cuando éstas cuenten con los permisos y autorizaciones ambientales requeridas y el costo a trasladar a los usuarios en la tarifa no exceda el valor resultante de la suma del Costo de Disposición Final definido en el Artículo 28 y el Costo de Tratamiento de Lixiviados por escenario definido en el Artículo 32.

Con lo anterior, se entiende que cuando en un municipio o distrito sea determinado como viable una alternativa para la disposición final de los residuos diferente a la disposición en relleno sanitario, ésta deberá remunerarse de manera que el costo trasladado a los usuarios no exceda el costo en ese municipio o distrito de disponer los residuos de manera tradicional (relleno sanitario).

3.2.5. Reporte de información al SUI - Resolución No 201013000048765 de 2010 y Resolución 20161300013835 del 23 de mayo de 2016.

El SUI, es el Sistema Único de Información de los Servicios públicos en Colombia, creado y administrada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Esta plataforma capta la información de la prestación de un servicio público considerando diferentes tópicos: administrativos, financieros, técnicos operativos, gestión del riesgo, comerciales y tarifarios.

Este cargue de información se encuentra reglamentado en los términos establecidos por esta Superintendencia, específicamente los operadores que hayan registrado la actividad de disposición final de residuos como complementaria del servicio público de aseo deben reportar información al SUI considerando los requerimientos realizados a través de la Resolución 20101300048765 de 2010 y la Resolución 20161300013835 del 23 de mayo de 2016 que son las que se encuentran vigentes para tal fin.

3.2.6. Formulación, implementación y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) - Resolución 754 de 2014.

El Decreto 1077 de 2015, establece la obligación de la formulación, implementación y actualización del PGIRS a las alcaldías municipales y distritales. Por su parte, la Resolución 754 de 2014 estableció los lineamientos mínimos para la formulación de estos documentos incluyendo en materia de disposición final lo siguiente.

Dentro de los lineamientos estratégicos establecidos mediante el Artículo 2.3.2.2.3.87 del Decreto 1077 de 2015 se menciona la disposición final de los residuos generados que no puedan ser aprovechados. A su turno la Resolución 754 de 2014 estableció en materia de disposición final que los PGIRS debían contener como mínimo lo siguiente:

Línea base

Parámetros de la línea base relacionados con disposición final que deben estar como mínimo contenidos en los PGIRS, como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Parámetros mínimos requeridos para sitios de Disposición Final en los PGIRS.

Parámetro requerido	Términos en los que se requiere la información
Tipo de disposición final de residuos sólidos generados en el área urbana	Relleno sanitario, celda de contingencia, botadero, celda transitoria, cuerpo de agua, quema no controlada, etc.
Clase de sitio de disposición final	Regional o municipal
Autorización ambiental del sitio de disposición final	Número, fecha y autoridad ambiental que expide el acto administrativo
Vida útil disponible del sitio de disposición final según la autorización ambiental	Años
Residuos sólidos generados en el área urbana que son dispuestos en un sitio de disposición final en el último año	% en peso
Volumen de lixiviados vertidos	m ³ /mes

Parámetro requerido	Términos en los que se requiere la información
Volumen de lixiviados tratados	m ³ /mes
Eficiencia de tratamiento de lixiviados	% de remoción por tipo de contaminante
Manejo de gases	Quema, aprovechamiento entre otros
En los municipios de categoría especial y primera indicar además la cantidad total de emisiones de gases	Ton CO ² equivalente año
En los municipios de categoría especial y primera indicar además la fracción de gases aprovechados o quemados en el último año	% Ton CO ² equivalente año

Fuente: Resolución MVCT y MADS 754 de 2014.

Programas y proyectos del PGIRS

El PGIRS debe contener por lo menos los siguientes programas relacionados con disposición final, Tabla 4:

Tabla 4. Programa de Disposición Final, en los PGIRS.

PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL
El Programa debe garantizar la disposición técnica y ambientalmente adecuada de los residuos sólidos debe incluir:
Cierre de botaderos a cielo abierto
Definición de nuevas áreas de disposición final
Viabilidad de transformación de celdas a tipos de disposición adecuada

Fuente: Resolución MVCT y MADS 754 de 2014.

Adicionalmente, debe contener un programa relacionado con la gestión de riesgo que incluye el componente de disposición final.

Teniendo en cuenta la importancia de la disposición final adecuada en la cadena de prestación del servicio público y en la gestión de los residuos sólidos municipales este componente dentro de los PGIRS resulta relevante para la gestión exitosa de los residuos y debe ser considerado como tema prioritario dentro de la planeación y ordenamiento de los territorios.

3.3. Sitios Autorizados para Disposición Final dentro del Servicios Público de Aseo

Considerando la normativa vigente para la actividad de disposición final en el marco de la prestación del servicio público de aseo expuesta en la sección anterior, la SSPD considera como sitios autorizados para la disposición de residuos sólidos domiciliarios aquellos que se encuentren adaptados técnicamente para mitigar los impactos de la disposición y cuenten con un permiso ambiental vigente expedido por la autoridad ambiental vigente. Por lo tanto, y de acuerdo con los sistemas encontrados a través de todo el territorio nacional los sitios

autorizados a los que hace referencia este informe son rellenos sanitarios y celdas (transitorias y de contingencia como alternativas a la disposición final en los términos de la Resolución 1890 de 2011), por su parte los no autorizados al no contar con instrumento de seguimiento ambiental y no estar adaptados técnicamente son los botaderos a cielo abierto, enterramiento y disposición en cuerpos de agua.

Debe considerarse que en los casos que no exista un permiso ambiental o este no se encuentre vigente no es posible el traslado vía tarifa al usuario del componente de disposición final.

3.4. Hallazgos principales tercer capítulo

El Marco Colombiano de la disposición final de residuos sólidos se enmarca dentro del contexto de la política pública, el marco normativo e institucional de la disposición final de residuos sólidos como actividad complementaria del servicio de aseo público y los sitios autorizados para la disposición final dentro del servicio público de aseo.

Este marco se rige bajo el Plan Nacional de Desarrollo y la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Así mismo, dentro del el marco normativo institucional, la disposición final de residuos se encuentra definida como una de las actividades complementarias del servicio público de aseo desde la Ley 142 de 1994. La reglamentación vigente para la prestación de la actividad se encuentra contenida en el Título 2 Servicio Público de Aseo del Decreto Único Reglamentario del sector Vivienda, Ciudad y Territorio 1077 de 2015.

Finalmente, la reglamentación en materia de servicios públicos considera como sitios autorizados para la disposición de residuos sólidos domiciliarios aquellos que se encuentren adaptados técnicamente para mitigar los impactos de la disposición y cuenten con un permiso ambiental vigente expedido por la autoridad ambiental competente es decir rellenos sanitarios y celdas. Por su parte los no autorizados al no contar con instrumento de seguimiento ambiental y no estar adaptados técnicamente son los botaderos a cielo abierto, enterramiento y disposición en cuerpos de agua.

CAPÍTULO 4 - SITUACIÓN DE LA DISPOSICIÓN FINAL EN COLOMBIA - 2015 - ANÁLISIS CUANTITATIVO

Este capítulo presenta la situación de disposición final de residuos sólidos municipales con base en los datos suministrados por los prestadores del servicio público de aseo, quienes tienen la obligación del cargue de información en los términos establecidos por la SSPD, para el año 2015.

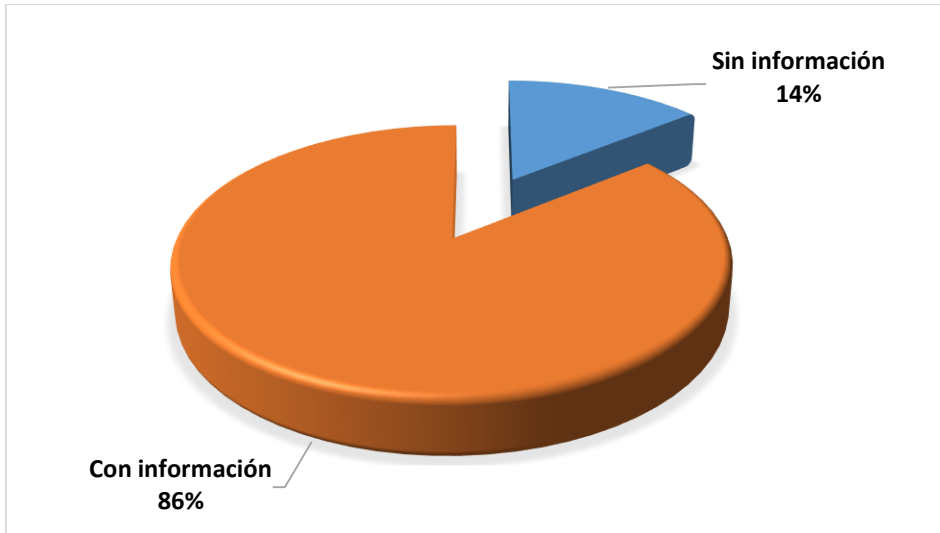
La primera fuente de información para este diagnóstico es el Sistema Único de Información (SUI), específicamente de la información que suministra el operador de un sitio de disposición final. El SUI capta entre otros, los datos de las toneladas mensuales que ingresan a un sitio de disposición final previamente registrado por la empresa operadora identificado ante el SUI con un Número Único de Sitio de Disposición Final, NUSD. La obligatoriedad de cargue de este formato particular donde se solicitan toneladas dispuesta es de periodicidad mensual, es decir, los operadores se encuentran en la obligación de reportar estas toneladas al siguiente mes de su disposición, estas toneladas deben ser asociadas al NUSD del sitio operado.

Cuando se identificó ausencia de reporte para algún periodo específico o para todo el año, esta Superintendencia ofició a los prestadores con el objeto de requerir el cargue de la información faltante. Ante la persistencia de la ausencia de reporte se utilizaron métodos alternos al SUI para la captura de la información tales como recopilación de datos contenida en los informes de visita realizados por esta entidad e información suministrada por los prestadores como respuesta a un requerimiento.

Así entonces, para la elaboración de este informe se utilizaron cuatro vías de obtención de la información.

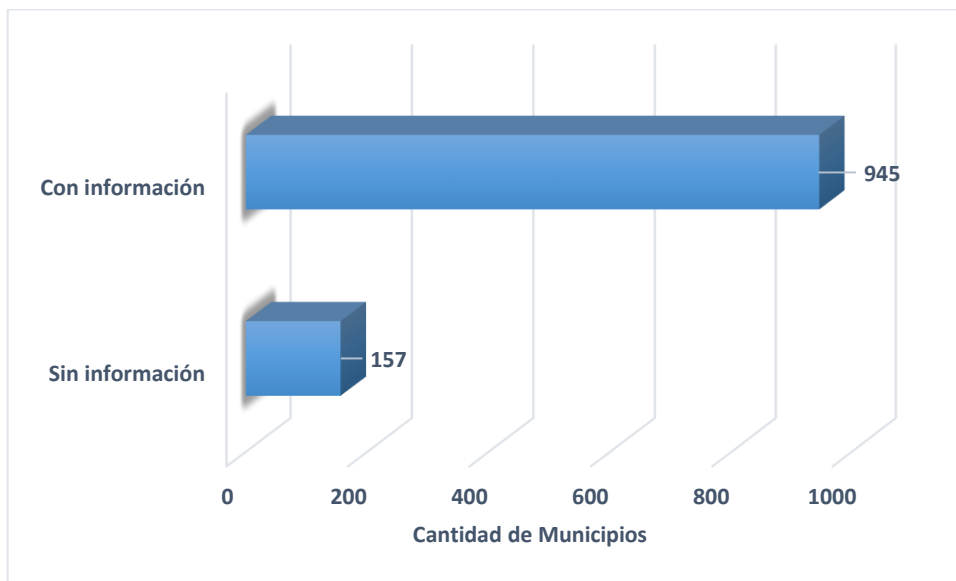
- *SUI*
- *Requerimiento de información al prestador.*
- *Visitas de inspección y vigilancia.*
- *Disposición Final de Residuos Sólidos Informe Nacional Elaborado 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 y 2010.*

Después del ejercicio de obtención de información, se recopilan datos que fueron objeto de análisis del presente informe para 945 municipios del país, quedando así un grupo de 157 municipios para los que no se cuenta con la información respecto al tipo de sistema donde disponen sus residuos y/o las toneladas entregadas por los usuarios del servicio público de aseo para su disposición. En la versión de este informe no se proyectan datos para los municipios faltantes, por lo cual el total de las toneladas dispuestas en el país no contabiliza el grupo de municipios para el cual no fue posible la consecución de algún dato.



Gráfica 9. Captura de Información porcentual.
Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

En la Gráfica 9, se evidencia en términos porcentuales el peso de los municipios que no aportan información con respecto a universo total de municipios del país (1102).



Gráfica 10. Captura de información por municipios.
Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

No obstante la Gráfica 10, de los 157 municipios con carencia de información respecto a las toneladas dispuestas, se conoce el tipo de sitio de disposición final de 21 de esos municipios como se evidencia en la Tabla 5.

Tabla 5. Tipos de disposición final municipios con los que no se cuenta con información.

Departamento	Municipio	Tipo de disposición según autorización ambiental	Fuente / Comentario
Arauca	Arauquita	Celda de contingencia	Cuenta con Resolución Corporinoquia 700.41.15.0114, vigente hasta febrero de 2018
Arauca	Cravo norte	Relleno sanitario	
Cauca	Jambalo	Celda de contingencia	CRC - Plan de Manejo Ambiental
Cauca	Morales	Celda de contingencia	CRC - Plan de Manejo Ambiental
Cauca	Sucre	Celda de contingencia	CRC - Plan de Manejo Ambiental
Cauca	Toribio	Celda de contingencia	CRC - Plan de Manejo Ambiental
Choco	Alto Baudó (Pie De Pato)	Relleno sanitario	
Choco	Bagadó	Relleno sanitario	Fuente: PDA Aguas Del Choco
Choco	Jurado	Relleno sanitario	Fuente: PDA Aguas Del Choco
Choco	Rio Quito	Relleno sanitario	Fuente: PDA aguas del choco
Santander	Aguada	Relleno sanitario	Relleno Sanitario La Aguada
Santander	Charala	Relleno sanitario	Relleno Sanitario El Cucharó
Santander	Coromoro	Relleno sanitario	Relleno Sanitario El Cucharó
Santander	Landazuri	Relleno sanitario	relleno Sanitario Jamaica - cimitarra
Santander	Los santos	Botadero a cielo abierto	Gestor PDA - ESANT
Santander	Oiba	Planta Ecosangil	Gestor PDA - ESANT
Santander	Onzaga	Planta Ecosangil	Gestor PDA - ESANT
Santander	San Benito	Relleno sanitario	Relleno Sanitario El Cucharó y Planta Ecosangil
Santander	San Joaquín	Relleno sanitario	Relleno Sanitario San Joaquín
Santander	Valle de San José	Relleno sanitario	Relleno Sanitario El Cucharó y Planta Ecosangil
Santander	Villanueva	Relleno sanitario	Relleno Sanitario El Cucharó y Planta Ecosangil

Fuente: Sistema Único de Información, visitas y requerimientos.

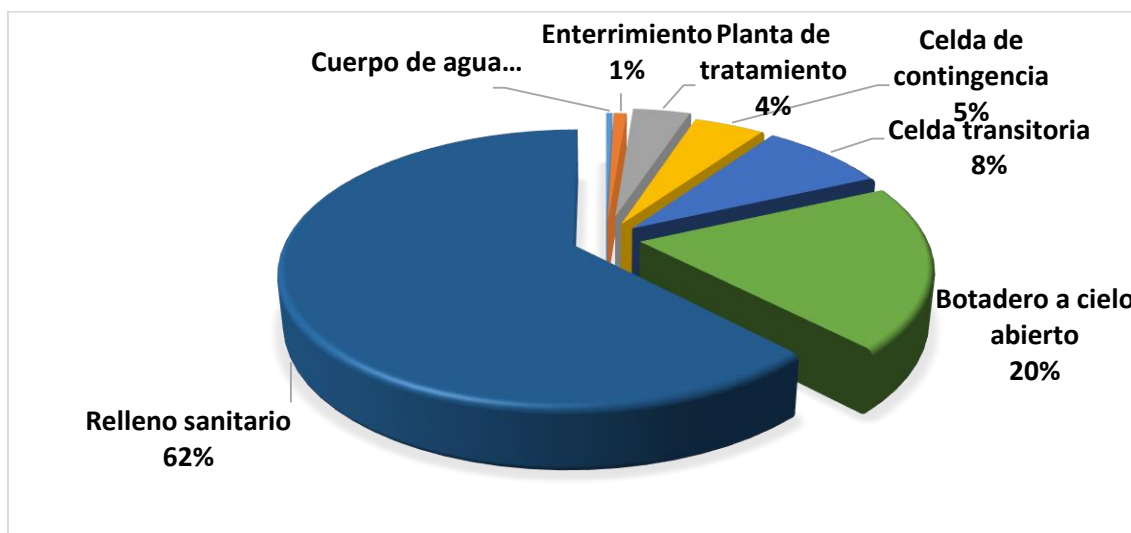
Por otra parte, las cifras de las toneladas dispuestas que se muestran a continuación corresponden a la cantidad de residuos entregados por los usuarios del servicio público de aseo a un operador de recolección y transporte que a su vez debe entregarlas a un sitio de disposición final, donde finaliza la cadena de prestación del servicio.

Debe considerarse que estas cifras de toneladas dispuestas son diferentes a las cifras de residuos generados en un municipio o distrito. Hay que tener en cuenta que, existe una parte de los residuos que son generados, pero no se incorporan dentro del sistema del servicio público de aseo y, por lo tanto, no se contabilizan en el SUI ni en otras herramientas de recopilación de datos de esta Entidad. Por ejemplo, los residuos aprovechados de manera informal por recicladores de oficio, sistemas de transformación o tratamiento de residuos (compostaje u otras formas de aprovechamiento dentro de la gestión integral de los residuos).

4.1. Sistemas de Disposición Final.

Los 227 sistemas de disposición final encontrados a través de todo el territorio nacional se distribuyen en rellenos sanitarios (147), celdas transitorias (20) (en proceso de cierre y clausura de acuerdo con las alternativas de disposición final enunciadas en la Resolución 1890 de 2011), celdas de contingencia (11), (enunciadas en la Resolución 1890 de 2011), botaderos a cielo abierto (46), cuerpo de agua (1) y enterramiento (2), como se ilustra en la Gráfica 11.

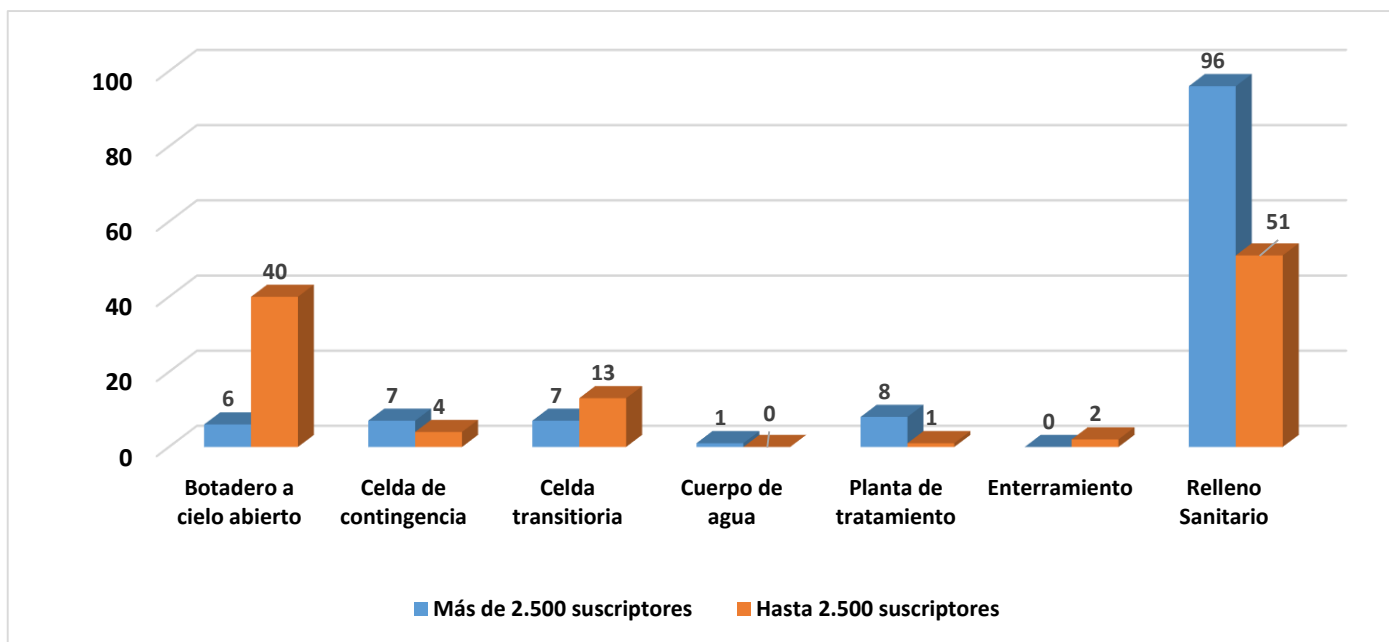
En Colombia se cuenta con 9 plantas de tratamiento, pero se debe aclarar que este sistema no es un sitio definitivo de confinamiento de residuos.



Gráfica 11. Tipo de Sistema de disposición final.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

En la **Gráfica 12**, se presenta si se diferencia la distribución del número de sitios de disposición final por el tamaño del prestador, siendo un prestador grande aquel que atiende a más de 2.500 habitantes y el pequeño a menos de 2.500 habitantes, se observa que la operación de botaderos a cielo abierto recae sobre pequeños prestadores predominantemente; mientras que, los rellenos sanitarios son operados en su mayoría por grandes prestadores.

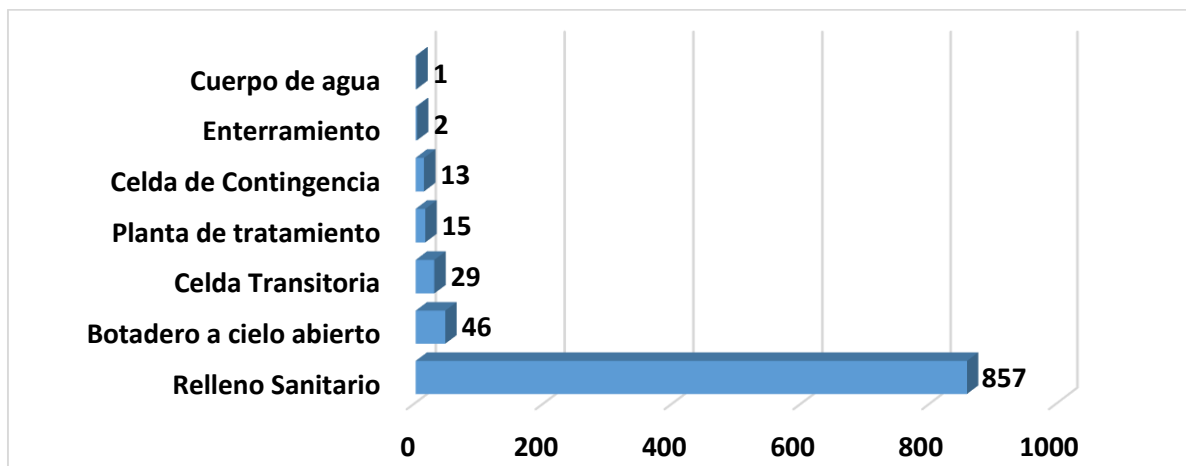


Gráfica 12. Clasificación de operación de los sistemas de disposición final.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

4.2. Situación de la Actividad Disposición Final en los Municipios.

En relación con la situación en el 2015 de la disposición final en los municipios se evidenció que 857 disponían en relleno sanitario, 46 en botadero a cielo abierto, 29 en celda transitoria, 15 en planta de tratamiento, 13 en celda de contingencia, 2 en enterramiento, y 1 en cuerpo de agua, esto se demuestra en la Gráfica 13.

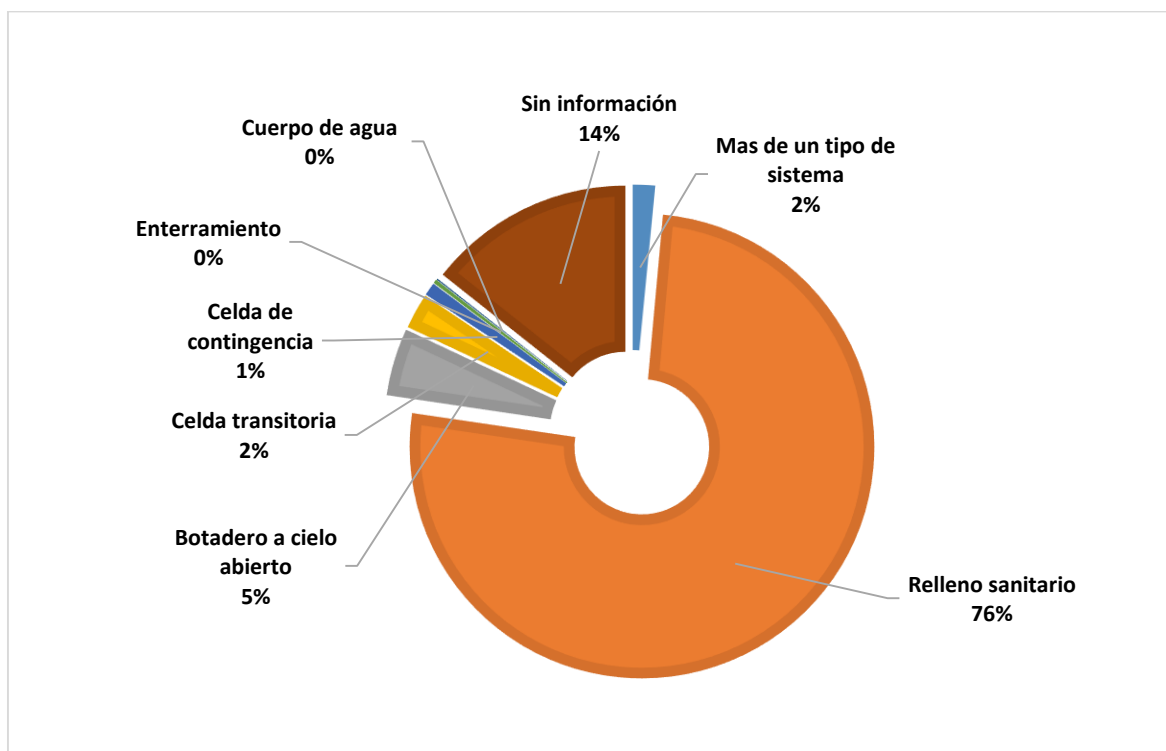


Gráfica 13. Municipios atendidos pos tipo de sistema.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

De lo anterior, se calcula, que el porcentaje de municipios que dispusieron sus residuos en sitios autorizados (celdas de contingencia y rellenos sanitarios) es del 79,49%. Los municipios que siguen disponiendo en sitios que no cuentan con permiso ambiental son del 6,51%. Mientras

que aquellos que no aportaron información ascienden al 14%. Se encontraron 16 municipios que entregaron sus residuos a más de un tipo de disposición final en lo corrido del año 2015. Ver Gráfica 14.



Gráfica 14. Municipios atendidos por tipo de sistema.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

Debe considerarse, teniendo en cuenta la ausencia de información para 157 municipios del país, que los sistemas que operan en estos municipios pueden corresponder a botaderos a cielo abierto u otros tipos de disposición no autorizados por lo cual el número de sistemas sin permiso ambiental pueden aumentar considerablemente.

La distribución regional de los sitios de disposición final en Colombia se puede observar en el siguiente mapa. Se evidencia que los rellenos sanitarios se concentran en la región andina y el caribe, mientras que los botaderos a cielo abierto están ubicados en municipios de los departamentos de Guajira, la Región Pacífica, Orinoquía y Amazonía.

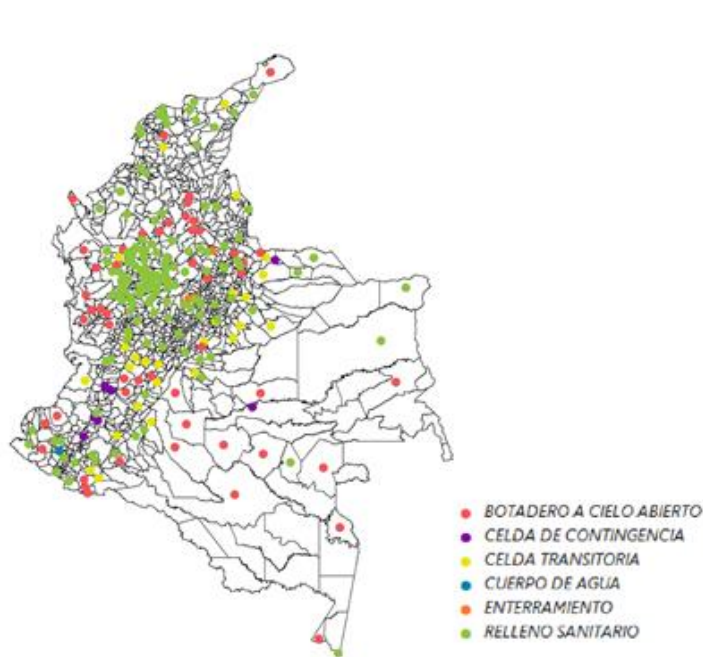


Figura 10. Ubicación sitios de disposición final.

Fuente: Sistema Único de Información.

Ahora bien, en el país existen 9 plantas de tratamiento, señaladas en la Tabla 6, las cuales disponen los rechazos en diferentes tipos de sistema de disposición final, dado que no son un sistema definitivo de confinamiento de los residuos.

Tabla 6. Plantas de tratamiento.

Planta de tratamiento	Prestador recolección y transporte	Tipo de sitio disposición final de rechazos
Microrelleno	Aseo Alcala S.A E.S.P	Celda transitoria
Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos de Rioblanco	Oficina de Servicios Públicos Domiciliarios de Rioblanco Tolima	Celda transitoria
PTRS MALAGA	Empresas Públicas Municipales de Malaga	Relleno sanitario
Planta de Tratamiento GIRSU	Empresas Municipales de Tibú E.S.P.	Relleno Sanitario
Planta Regional de Residuos Solidos	Empresas Públicas de Garagoa S.A. E.S.P	Celda Transitoria
La Esperanza	Empresa de Servicios Públicos de Villanueva Espavi S.A. E.S.P.	Celda Transitoria
Planta Residuos Sólidos Tauramena	Empresa municipal de servicios públicos de tauramena s.a. E.s.p.	Relleno Sanitario
PTRS Yaguara	Empresas Publicas A.A.A. de Yaguara S.A. E.S.P.	Relleno Sanitario Los Angeles
Relleno Sanitario Orocué	Empresa Municipal de Servicios Públicos de Orocué SA ESP	Celda Transitoria

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

4.3. Análisis de las Cantidades Dispuestas.

En el año 2015 se dispusieron un total aproximado de 9.967.844 toneladas, es decir, 27.309,16 toneladas/día, que fueron llevadas a 227 sistemas de disposición final operados por 220 prestadores de la actividad. La Tabla 7 muestra la cantidad de residuos dispuestos de acuerdo con los datos publicados en los informes de disposición final para los 5 años anteriores.

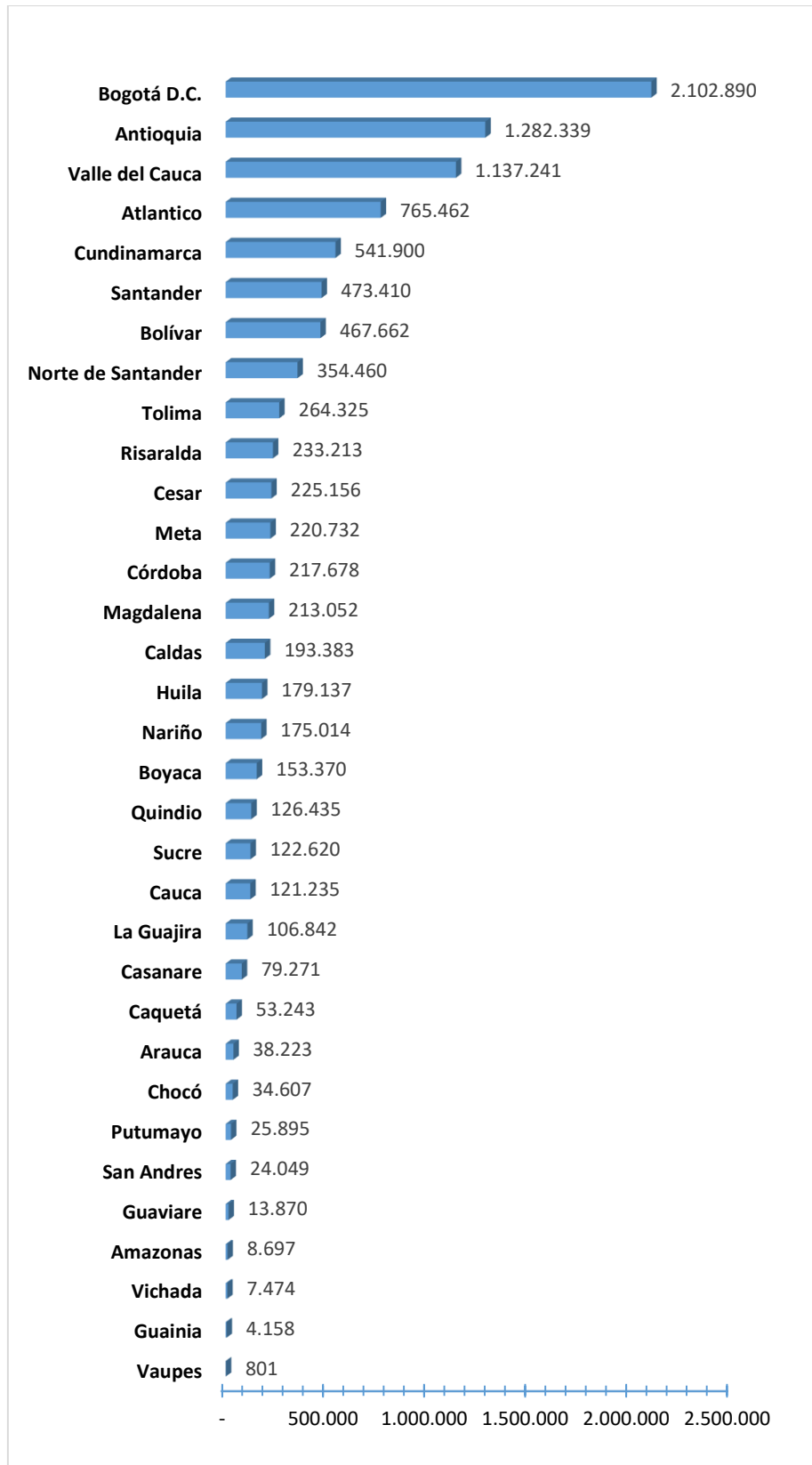
Tabla 7. Cantidad de residuos dispuestos por año.

Año de la información	Prestador recolección y transporte
2010	26.537
2011	24.647
2012	26.726
2013	25.054
2014	26.528
2015	27.309

Fuente: Disposición Final de Residuos Sólidos Informe Nacional Elaborado 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 y 2010.

4.3.1. Distribución Regional de las Cantidades Dispuestas

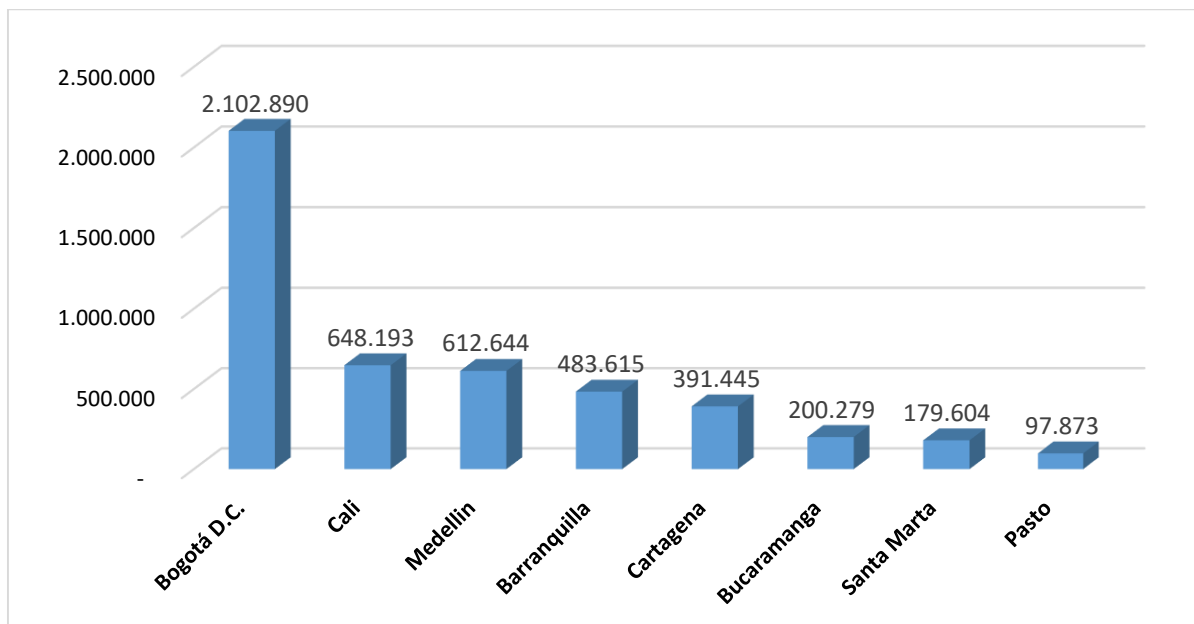
A nivel departamental, el distrito capital representa el mayor generador de residuos, prácticamente duplicando al segundo que es Antioquia. Por otra parte, el Vaupés es el departamento con menor generación para el año en cuestión tal como se aprecia en la Gráfica 15.



Gráfica 15. Total de toneladas 2015.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

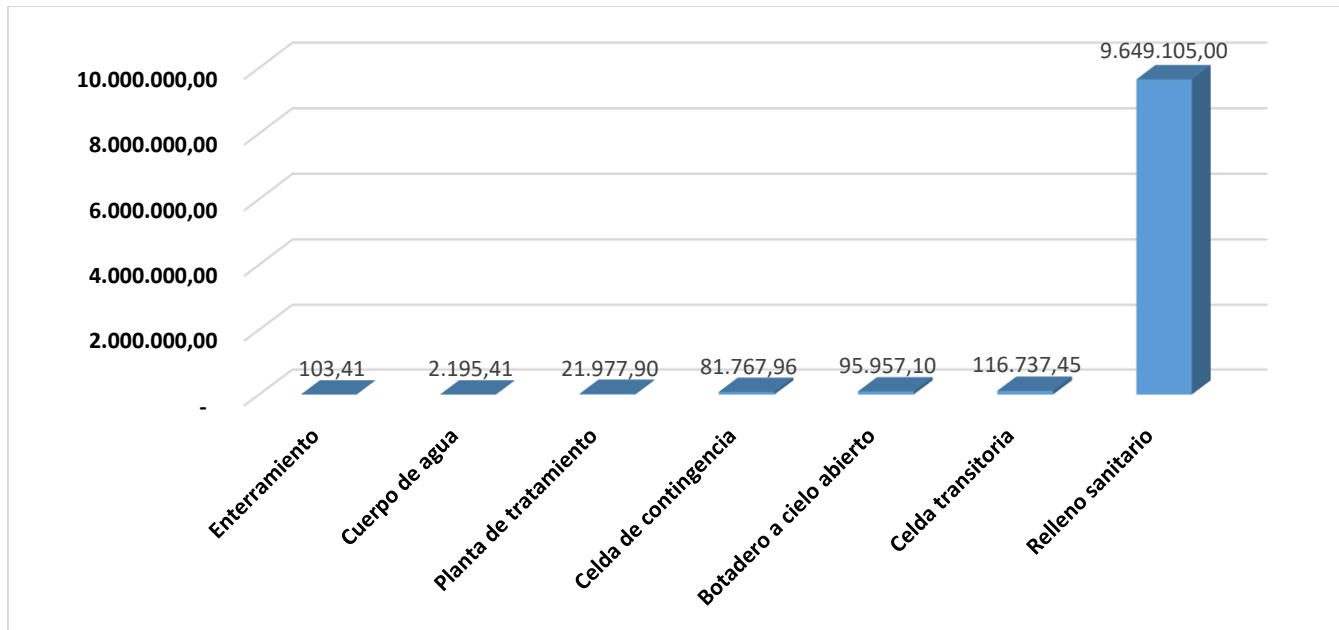
La situación por ciudades refleja que la capital del país dispone el 21,1% del total nacional seguida por Cali (6,5%) y Medellín (6,5%). Adicionalmente, se muestra la disposición de ciudades intermedias como Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena, Bucaramanga y Pasto.



Gráfica 16. Toneladas dispuestas de ciudades principales.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

4.3.2. Distribución de las Cantidades Dispuestas por Sistema de Disposición Final

Las 9.967.844 toneladas anuales que se dispusieron en el país se distribuyeron según el tipo de sistema de la siguiente manera: el 96,8% fue dispuesto en rellenos sanitarios, 0,22% en plantas de tratamiento, un 1,17% en celdas transitorias, el 0,82% en celdas de contingencia, 0,96% en botaderos a cielo abierto, 0,022% en cuerpo de agua y 0,001% en enterramiento, como se ilustra en la Gráfica 17.



Gráfica 17. Toneladas dispuestas por tipo de sistema.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

Una clase especial de relleno sanitario es el regional que recibe residuos de otros municipios diferentes al municipio donde se ubica ese relleno. Considerando lo anterior, se identifican en el país un total de 57 rellenos sanitarios regionales donde se disponen un total de 9.189.816 toneladas anuales, lo que representa el 92,2% del total de toneladas dispuestas en todos los sistemas.

Si bien el porcentaje más representativo en términos de toneladas dispuestas muestra que más del 96% de las toneladas se están disponiendo en rellenos sanitarios, deben considerarse los impactos locales de alrededor de 215.000 toneladas anuales que se disponen en sitios sin autorización y sin ningún tipo de adaptación técnica.

4.4. Situación de Vida Útil de los Sitios de Disposición Final

La vida útil de un relleno sanitario se encuentra determinada por el tiempo autorizado para su operación por parte de la autoridad ambiental de acuerdo con los diseños sometidos a evaluación, en algunas ocasiones los permisos ambientales otorgan un plazo determinado, otros lo realizan por la duración del proyecto sin estipular una fecha final. La capacidad de recepción de un relleno sanitario o una celda (transitoria o de contingencia) está directamente relacionada con las condiciones de operación. Criterios como densidad de compactación y evacuación de gases y lixiviados resultan relevantes para optimizar la capacidad de un área determinada. Por lo tanto, la correcta operación de los sistemas de disposición final repercute en la vida útil del mismo. En ese sentido, puede mencionarse que si bien la vida útil está establecida y autorizada por medio de un instrumento de seguimiento ambiental en el desarrollo de la operación el prestador puede ir modificando ya sea por optimización o por pérdida de capacidad según las condiciones de la operación que realiza.

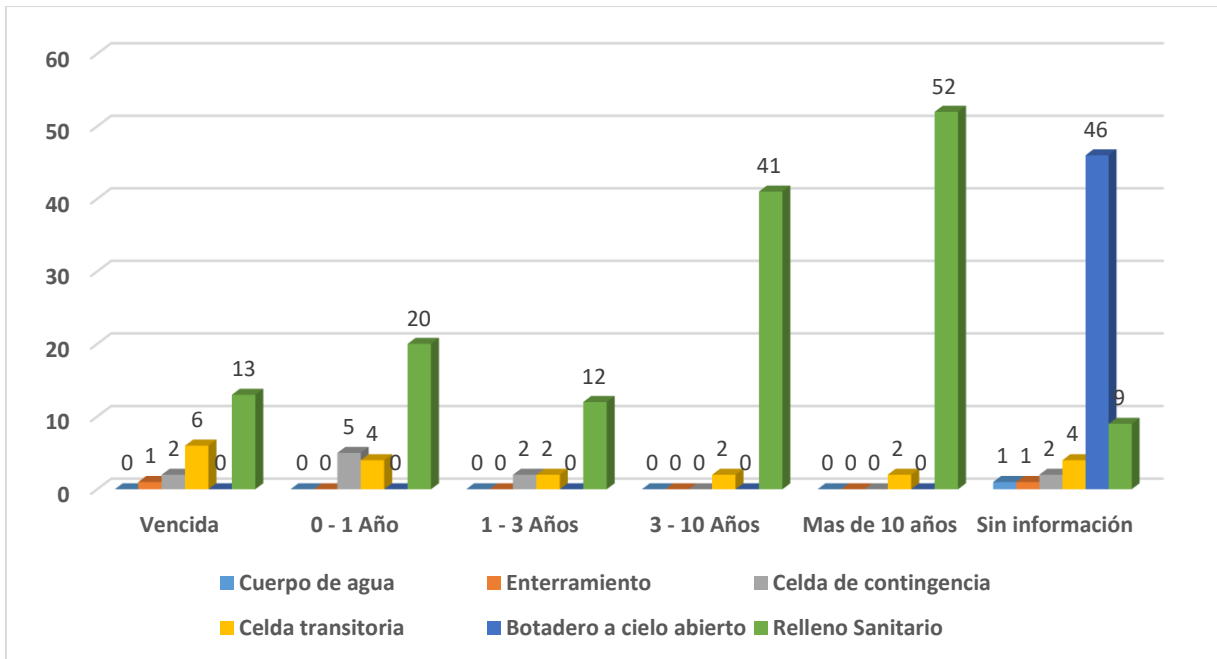
Para efectos del informe se consideró la vida útil establecida en los permisos ambientales y se establecieron unos rangos con respecto a la vida útil remanente de los sistemas evaluados para los que se contó con información y se calculó con corte al 31 de diciembre de 2015.

Los rangos determinados son:

- 0 – 1 año
- 1 – 3 años
- 3 – 10 años
- Más 10 de años

Los rellenos sanitarios identificados como más críticos por vida útil son los que se encuentran ubicados en rangos con un tiempo inferior a tres años. Lo anterior, relacionado con los tiempos estimados para procesos de licenciamiento ambiental, consulta previa en el caso de requerirse y procesos constructivos para el establecimiento de nuevos sitios. De acuerdo con el Decreto 1076 de 2016 por el cual se reglamentan los temas del sector de ambiente, los rellenos sanitarios deben solicitar licencia ambiental ante la autoridad ambiental competente atendiendo los requerimientos señalados en la misma norma. Adicionalmente, y en el caso de que el proyecto se realice en territorios de los pueblos indígenas u otros grupos étnicos debe realizarse una consulta previa que garantice su derecho a la participación en los términos que establece el Ministerio del Interior. Los tiempos establecidos para dichos trámites dependen del proceso de desarrollo de cada una de las solicitudes ante las autoridades competentes, en el ejercicio de vigilancia de esta Superintendencia se ha identificado que generalmente la implementación de un nuevo relleno sanitario requiere de un tiempo no inferior a 3 años.

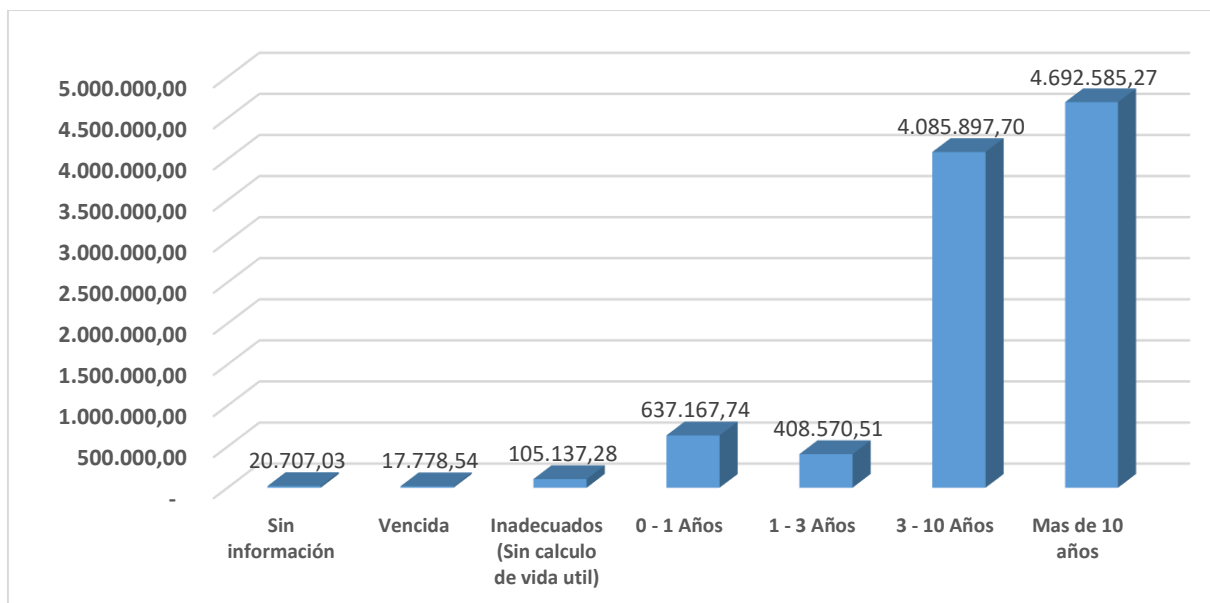
Los análisis respecto a vida útil mostrados en este informe se generan a partir de la información disponible para 165 sitios de disposición final, se excluyen del análisis los botaderos a cielo abierto, cuerpos de agua y enterramiento, porque de entrada son sitios inadecuados y sin autorización para la disposición de residuos. Adicionalmente, no se contó con información para 11 sistemas. Ver Gráfica 18.



Gráfica 18. Tipo de sistema respecto a la vida útil.
Fuente: Sistema Unico de Información, visitas y requerimientos.

El análisis por tipo de sistema arroja que el 29,52% de los sitios de disposición final para los cuales se realiza cálculo de vida útil cuentan con una vida inferior a 3 años, 18,94% se sitúan en el rango 3 a 10 años y 23,79% de los rellenos cuentan con una vida útil superior a 10 años. El porcentaje restante que equivale al 27,75% son los sistemas para los cuales no se cuenta con información.

Si se analiza la distribución de la vida útil con respecto a las toneladas que son llevadas a disposición, se observa que el 0,18% de las toneladas dispuestas en el país se llevaron a sistemas cuya vida útil se encontró vencida, el 6,39 % se dispuso en sitios que se encontraban en el rango de 0 a un año de vida útil, 4,10 % en sitios con 1 a 3 años de vida útil, el 40,99% se ubicaron en el rango de 3 a 10 años, y el 47,08% en sitios con más de 10 años de vida útil.



Gráfica 19. Relación de toneladas dispuestas frente a la vida útil del sitio de disposición.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

Los sitios a donde son llevados a disposición el 88% de los residuos cuentan con más de tres años de vida útil da un parte de tranquilidad, por lo menos de manera parcial. Aunque esta porción de residuos cuenta con capacidad para disponerlos adecuadamente durante un tiempo prudente, el tiempo para la iniciación de operaciones de un nuevo sitio puede superar los tres años dadas las complejidades de los procesos de localización, planeación, licenciamiento y construcción de un relleno sanitario. Causa de esto puede ser la resistencia por parte de la sociedad civil a la construcción de un relleno sanitario en su municipio, que mediante acciones populares dilaten el proceso de planeación. Por otra parte, en ciudades capitales, donde el suelo es escaso, tanto dentro como fuera de su perímetro urbano, es más difícil adquirir los terrenos necesarios para ubicar un nuevo relleno sanitario.

4.5. Hallazgos principales cuarto capítulo

Para el capítulo se debe considerar que las fuentes de información utilizadas fueron el Sistema Único de Información, requerimiento de información al prestador, visitas de inspección y vigilancia y los informes de Disposición Final de Residuos Sólidos Nacional Elaborado 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 y 2010.

Se logró obtener información de 945 municipios de 1102. Con esta información se determinó que existen 227 sistemas de disposición final encontrados a través de todo el territorio nacional se distribuyen en rellenos sanitarios (147), celdas transitorias (20), celdas de contingencia (11), botaderos a cielo abierto (46), cuerpo de agua (1) y enterramiento (2).

De estos sitios de disposición se resalta que los rellenos sanitarios son operados en su mayoría grandes prestadores mientras que los botaderos a cielo abierto son operados por pequeños prestadores.

En relación con la situación en el 2015 de la disposición final en los municipios se evidenció que 857 disponían en relleno sanitario, 46 en botadero a cielo abierto, 29 en celda transitoria, 15 en planta de tratamiento, 13 en celda de contingencia, 2 en enterramiento, y 1 en cuerpo de agua.

En el año 2015 se dispusieron un total aproximado de 9.967.844 toneladas, es decir, 27.309,16 toneladas/día, que fueron llevadas a 227 sistemas de disposición final operados por 220 prestadores de la actividad. Las 9.967.844 toneladas anuales que se dispusieron en el país se distribuyeron según el tipo de sistema de la siguiente manera: el 96,8% fue dispuesto en rellenos sanitarios, 0,22% en plantas de tratamiento, un 1,17% en celdas transitorias, el 0,82% en celdas de contingencia, 0,96% en botaderos a cielo abierto, 0,022% en cuerpo de agua y 0,001% en enterramiento

A nivel departamental, el distrito capital representa el mayor generador de residuos, prácticamente duplicando al segundo que es Antioquia. Por otra parte, el Vaupés es el departamento con menor generación para el año en cuestión. La situación por ciudades refleja que la capital del país dispone el 21,1% del total nacional seguida por Cali (6,5%) y Medellín (6,5%).

El análisis por tipo de sistema arroja que el 29,52% de los sitios de disposición final para los cuales se realiza cálculo de vida útil cuentan con una vida inferior a 3 años, 18,94% se sitúan en el rango 3 a 10 años y 23,79% de los rellenos cuentan con una vida útil superior a 10 años. El porcentaje restante que equivale al 27,75% son los sistemas para los cuales no se cuenta con información.

Si se analiza la distribución de la vida útil con respecto a las toneladas que son llevadas a disposición, se observa que el 0,18% de las toneladas dispuestas en el país se llevaron a sistemas cuya vida útil se encontró vencida, el 6,39 % se dispuso en sitios que se encontraban en el rango de 0 a un año de vida útil, 4,10 % en sitios con 1 a 3 años de vida útil, el 40,99% se ubicaron en el rango de 3 a 10 años, y el 47,08% en sitios con más de 10 años de vida útil.

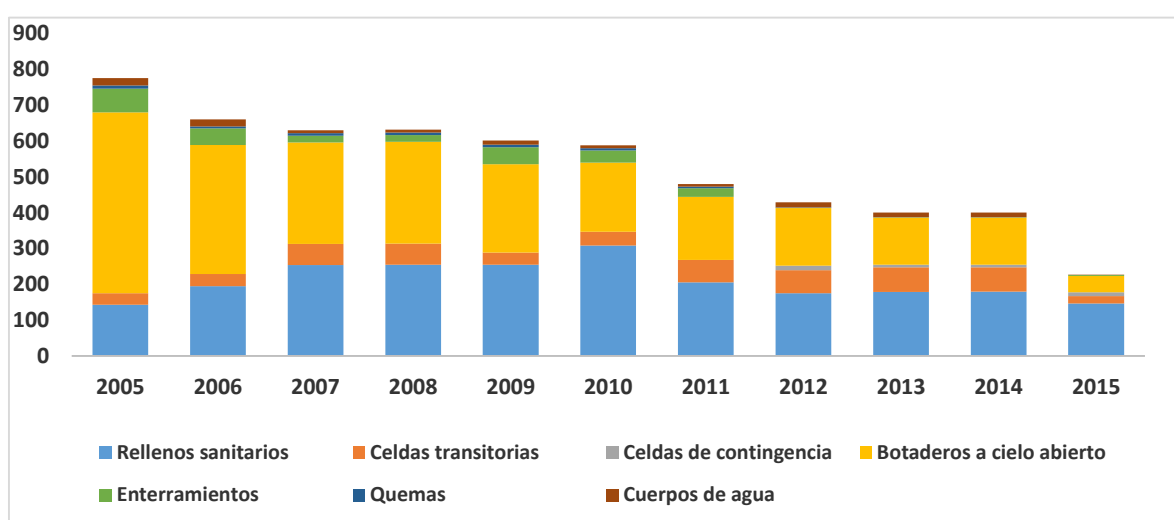
Se resalta a lo largo del análisis el déficit información para la inspección, vigilancia, control y toma de decisión, la corta vida útil de algunos sitios de disposición final y la persistencia de sitios no autorizados

CAPÍTULO 5 - ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE LA DISPOSICIÓN FINAL - 2005 A 2015

En este capítulo se busca comparar el estado de la disposición final en el año 2015 con el comportamiento histórico desde el año 2005. Este análisis se realiza sobre el número de sitios de disposición final, las cantidades de residuos dispuestos y sobre el número de municipios que llevan sus residuos a sitios de disposición final.

5.1. Evolución del Número de Sitios de Disposición Final

Si se realiza una revisión del cambio en el número total de sitios de disposición final se observa también una reducción sustancial de estos. Mientras que en 2005 el número de sitios llegaba a los 776 en el 2015 este se ha reducido a 227.



Gráfica 20. Cantidad de sitios de disposición final desde 2005 hasta 2015.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

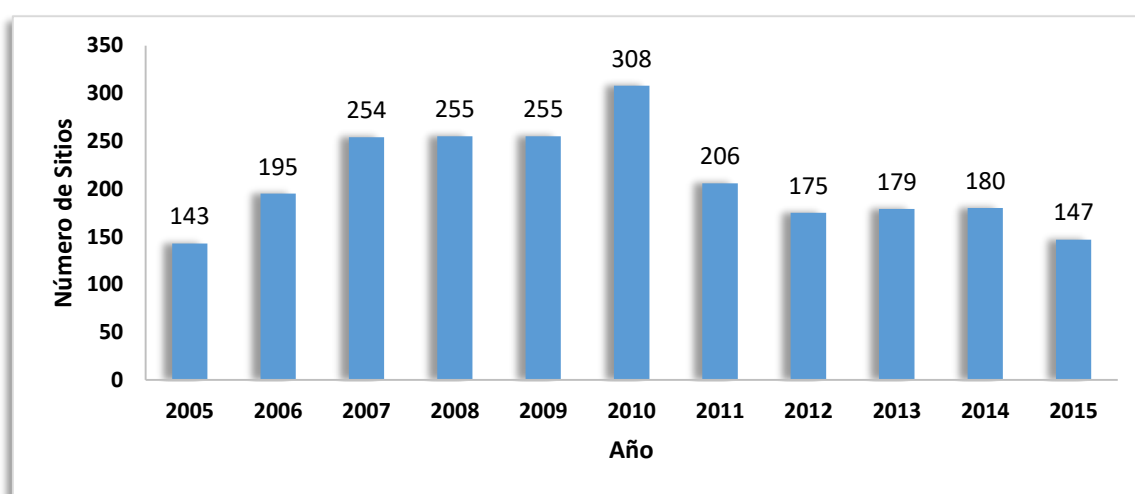
Después de un aumento en el número de rellenos sanitarios de 143 en 2005 a 308 en 2010, en 2015 el número de ha vuelto a reducirse a 147 debido a la regionalización en la disposición final, tal como se representa en la Gráfica 20. Por otra parte, las celdas transitorias y de contingencia presentan una dinámica similar a la observada para las cantidades existentes de estos sitios de disposición final, con un máximo de 69 celdas transitorias en 2013 y 12 celdas de contingencia en 2012.

Por otra parte, la Resolución 1390 de 2005 introduce la celda transitoria como sistema de disposición final, inicialmente por un periodo de 36 meses, lo que resultó en la introducción de 32 celdas transitorias y para el año 2006 de otras dos. Para el año 2007 el número de celdas transitorias había aumentado a 59. Subsecuentemente las resoluciones 1684 de 2008 y 1822 de 2009 dan continuidad a la reglamentación de la disposición final en celdas transitorias, generando las dinámicas observadas para este tipo de sitios. En 2010 y 2011 se expidieron las resoluciones 1529 de 2010 y 1890 de 2011, que dieron cierre a un gran número de celdas

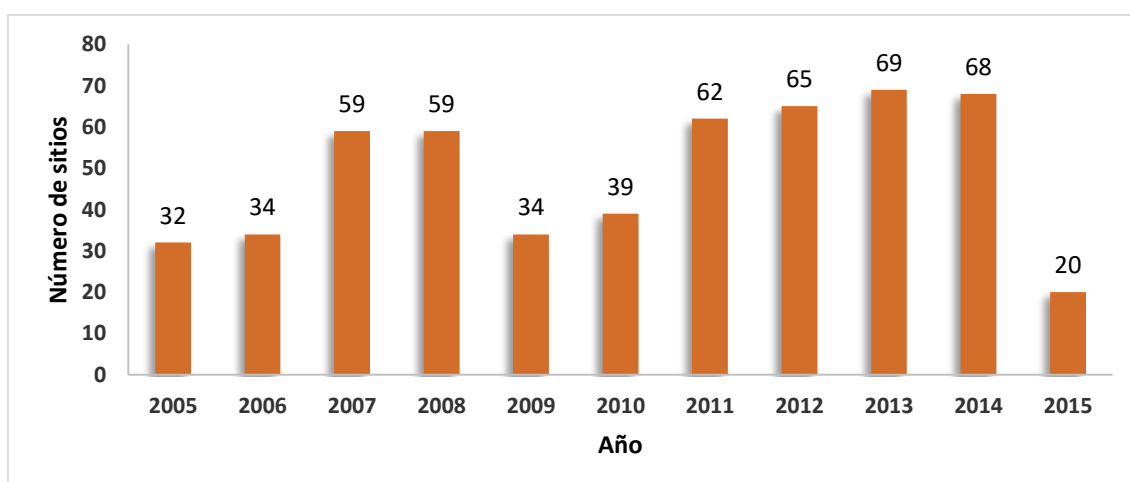
transitorias, por lo que el número en operación de este tipo de sistema de disposición final se reduce a 34 y 39 en 2009 y 2010 respectivamente. En 2011 el número de celdas transitorias aumenta a 62 y continúa aumentando hasta 2014 cuando llega a 68. Finalmente, para el año 2015 se vuelve a ver una reducción del número de celdas transitorias a 20, lo que se atribuye al cierre de este tipo de sistema de disposición y al vencimiento de permisos ambientales.

Las celdas de contingencia fueron introducidas por la resolución 1890 de 2011 como sistema de disposición alternativo, lo que se ve reflejado en el establecimiento de 12 celdas de contingencia en el año 2012. En 2013 se observa una reducción a 7 celdas de contingencia, con un incremento a 11 en el 2015.

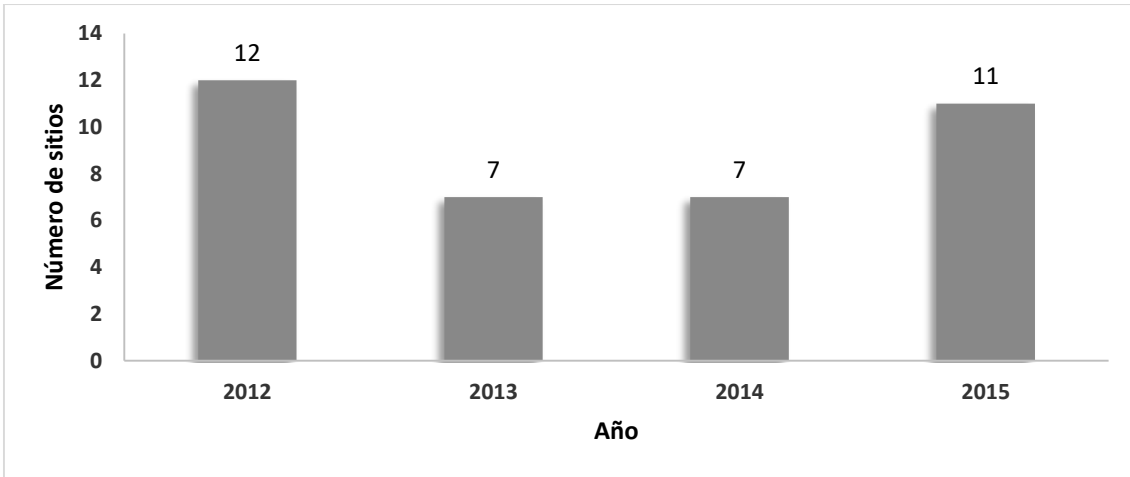
Se puede apreciar la tendencia de los sitios autorizados en las Gráfica 21, Gráfica 22 y Gráfica 23.



Gráfica 21. Cantidad de rellenos sanitarios por año.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

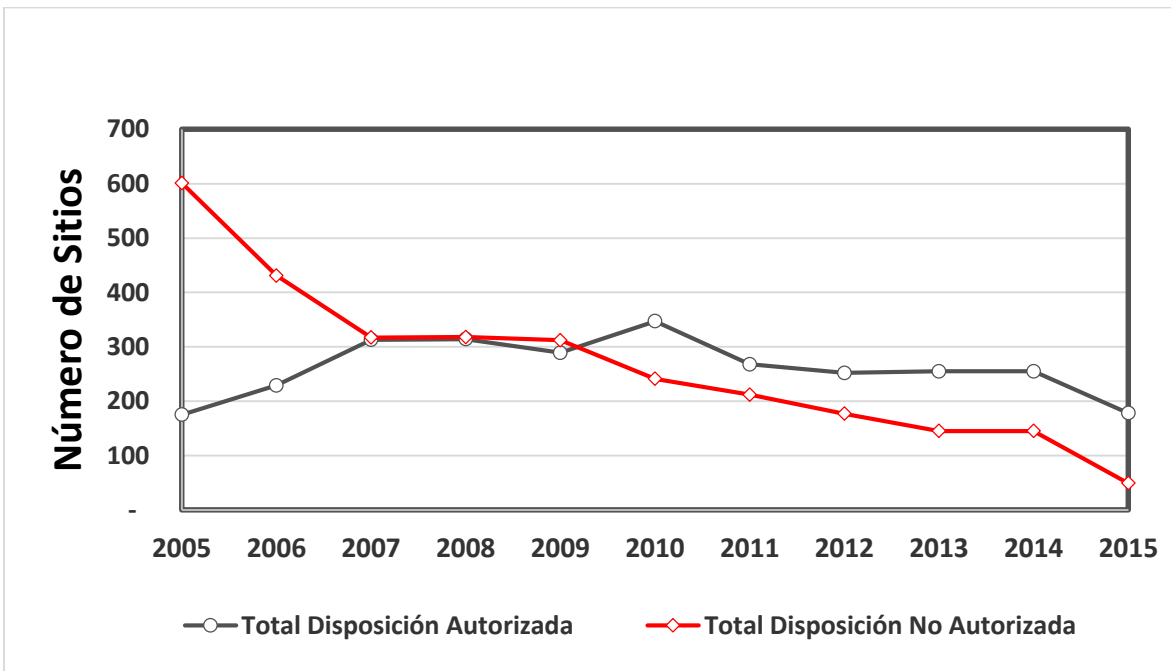


Gráfica 22. Cantidad de celdas transitorias por año.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

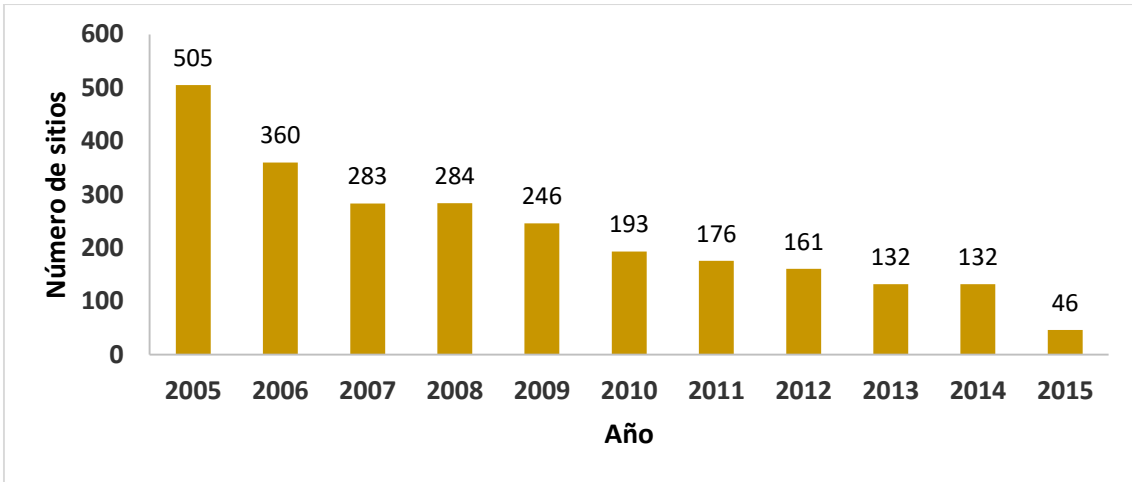


Gráfica 23. Cantidad de celdas de contingencia por año.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

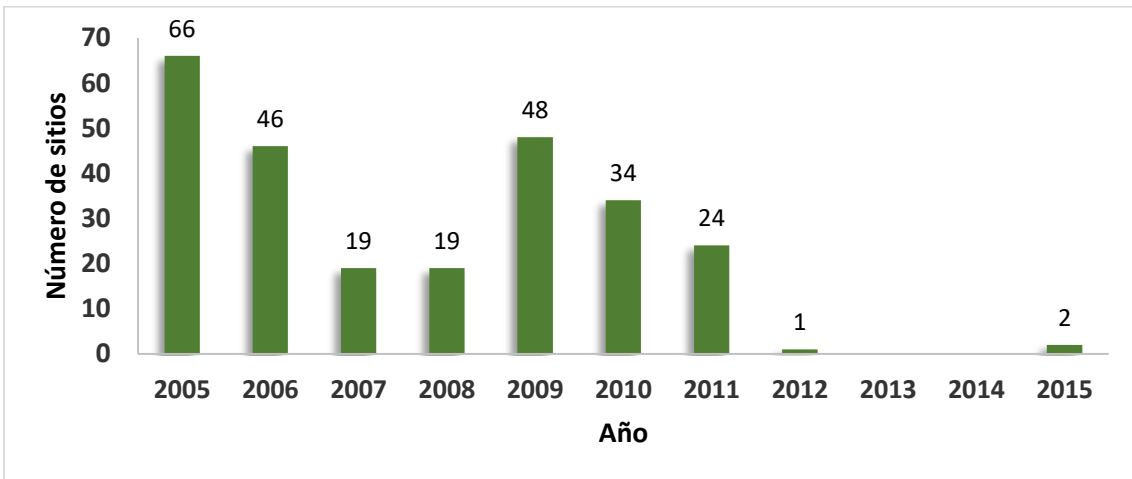
Con respecto a los sistemas de disposición no controlada se observa que se reduce el número de sitios de 601 a 69, de los cuales la mayoría son botaderos a cielo abierto. Aunque como se mencionaba anteriormente, las cantidades dispuestas de forma no autorizada sólo corresponden al 2% del total, hay un 30% de los sitios de disposición final que no cuentan con tipo alguno de licenciamiento ambiental. Esta reducción es consistente para todos los sistemas de disposición no autorizada, tal como se aprecia en la Gráfica 24. Por otra parte, se puede apreciar la tendencia de los sitios no autorizados en las Gráfica 25, Gráfica 26, Gráfica 27 y Gráfica 28.



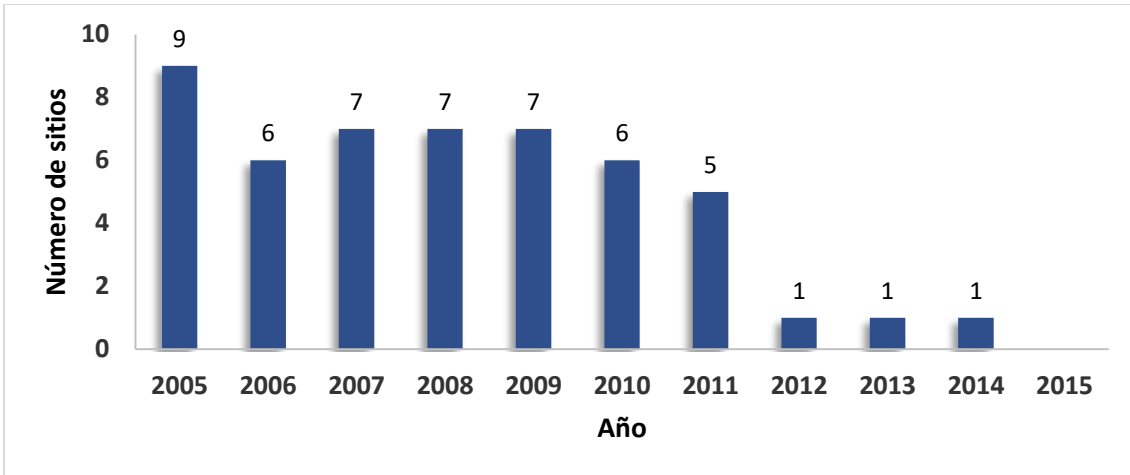
Gráfica 24. Evolución del número de sitios de disposición final en Colombia 2005 – 2015.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



Gráfica 25. Cantidad de botaderos a cielo abierto por año.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

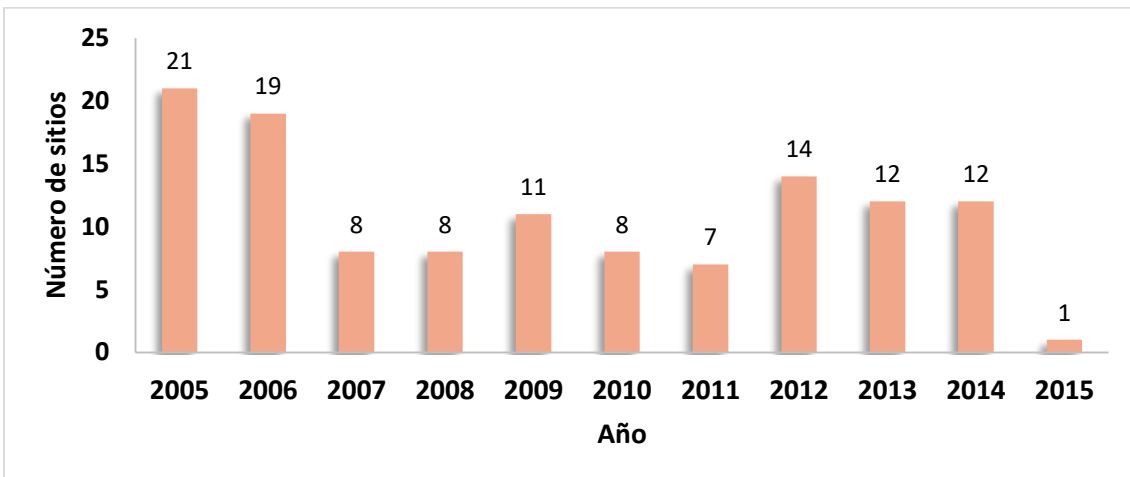


Gráfica 26. Cantidad de enterramientos por año.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



Gráfica 27. Cantidad de quemas por año.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

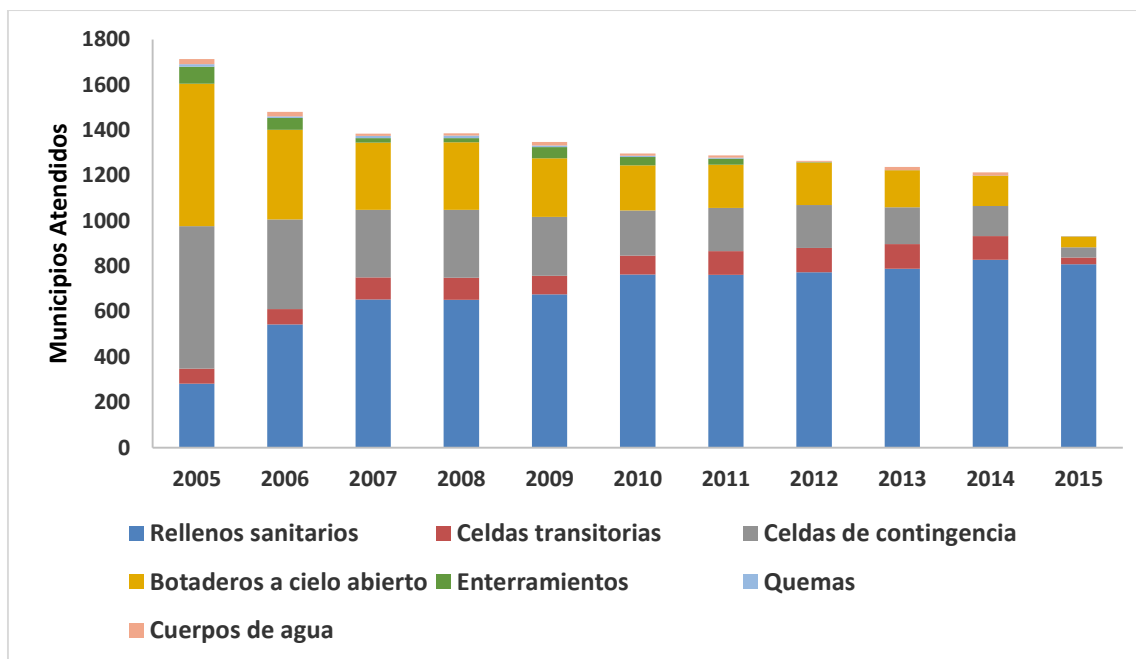


Gráfica 28. Cantidad de cuerpos de agua por año.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

5.2. Evolución de los Municipios Atendidos por Sistema de Disposición Final

Cuando el análisis de la tendencia histórica se hace sobre el número de los municipios que atienden los diferentes sitios de disposición final, en la Gráfica 29 se observa que se reduce el total de municipios atendidos. Esto no significa que el número de municipios que llevan sus residuos a disposición final haya disminuido, sino que el número de sitios que atienden a un mismo municipio se ha reducido. La dinámica sobre el número de municipios atendidos se aclara cuando se evalúa de forma individual de cada uno de los sistemas de disposición final



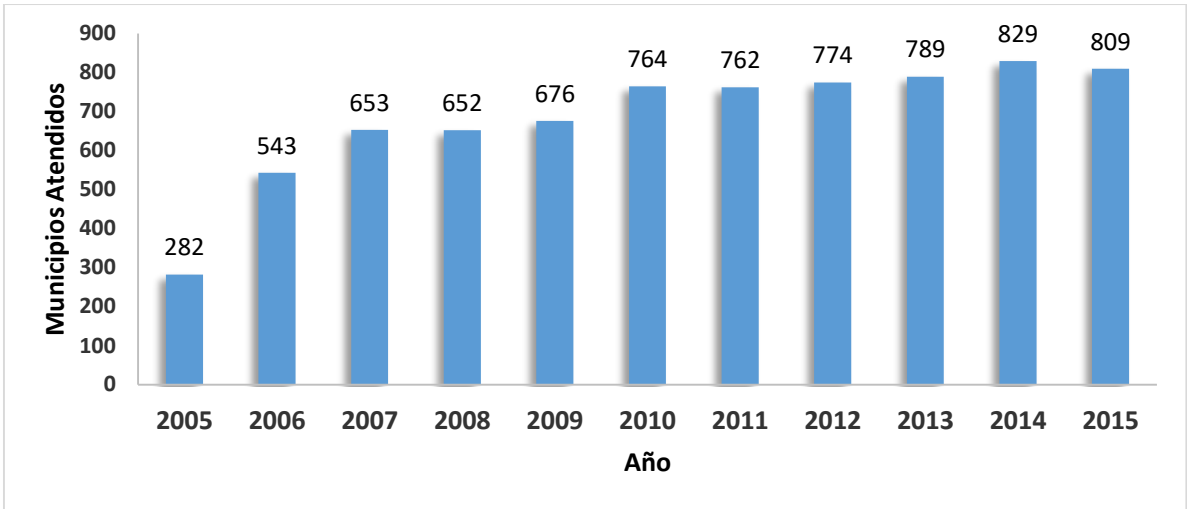
Gráfica 29. Evolución de municipios atendidos por sistema de disposición final.

Fuente: Sistema Unico de Información, visitas y requerimientos.

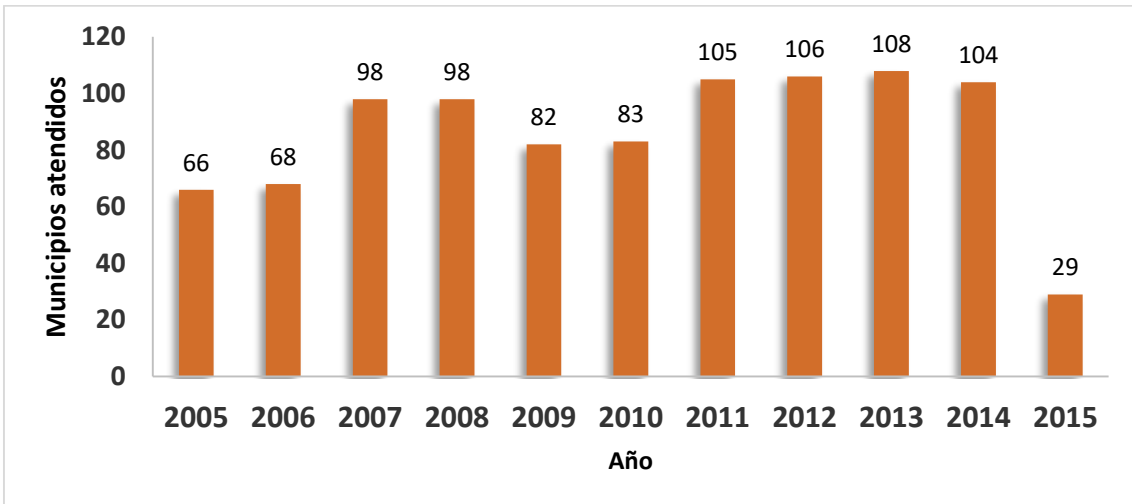
La disposición final ha mostrado grandes avances en lo que respecta a la adopción del relleno sanitario como tecnología de disposición final. En 2005 sólo 232 municipios llevaban sus residuos a disposición final en relleno sanitario. Para el año 2007 este número había crecido rápidamente y aumentó a 653 municipios. Si bien entre 2008 y 2015 se observa un crecimiento menos dramático, el número de municipios que llevan a rellenos sanitarios actualmente es tres veces mayor que el que lo hacía en 2005.

Con respecto a las celdas transitorias y celdas de contingencia se vuelven a presentar las dinámicas observadas anteriormente. Aunque durante el periodo comprendido entre los años 2005 y 2014, el número de municipios que llevan sus residuos a celdas transitorias aumento hasta llegar a unos 68, en la actualidad el cierre de sitios y el vencimiento de permisos ambientales ha hecho que el número se haya reducido a 29 en 2015. El número de municipios que disponen en celdas de contingencia también muestra una disminución pasando de 27 en el 2013 a 13 en 2015.

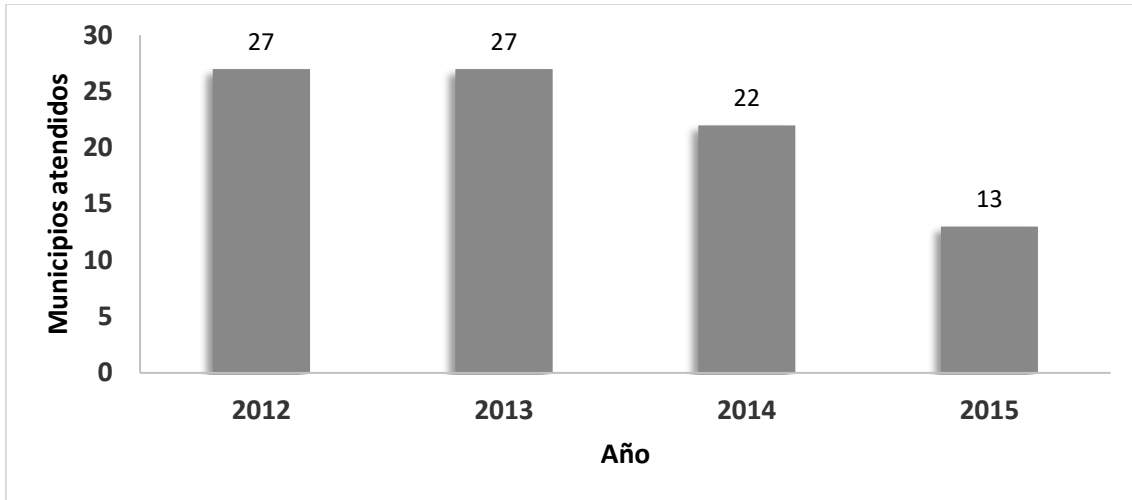
Se puede apreciar la tendencia de los sitios autorizados en las Gráfica 30, Gráfica 31 y Gráfica 32.



Gráfica 30. Número de municipios atendidos en rellenos sanitarios.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



Gráfica 31. Número de municipios atendidos en celdas transitorias.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

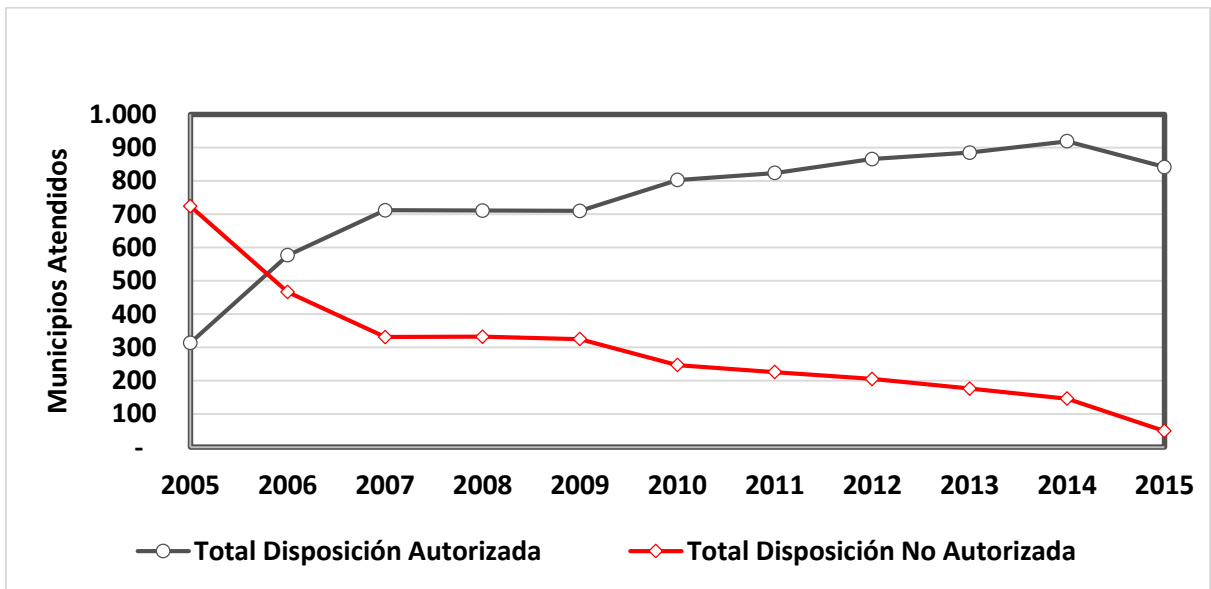


Gráfica 32. Numero de municipios atendidos en celdas de contingencia.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

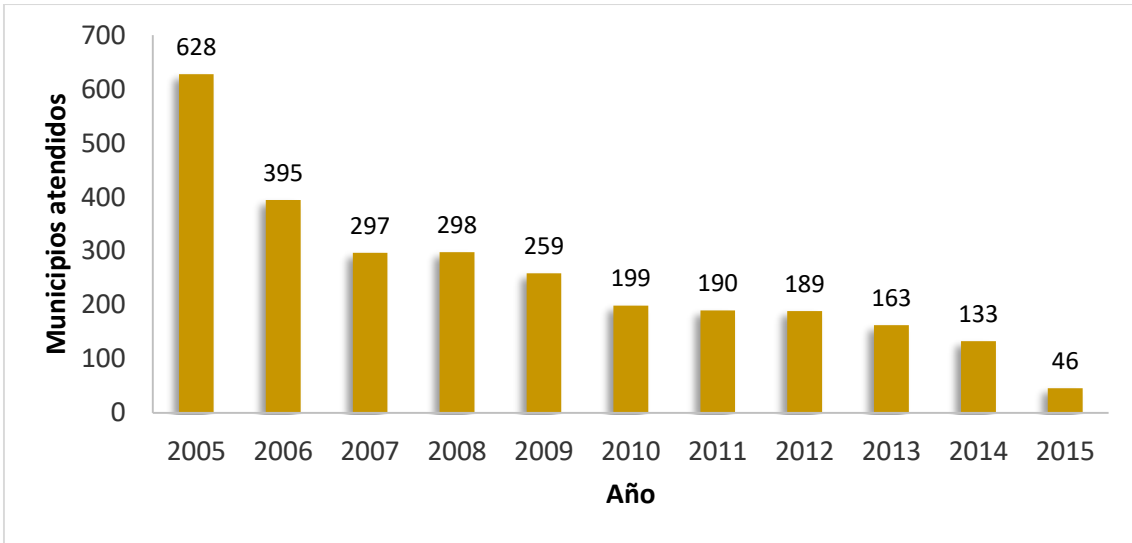
El número de municipios que hace una disposición en sitios sin permiso ambiental también ha ido decayendo, ver Gráfica 33. Mientras que, en el año 2005, 724 municipios disponían en sitios de forma inadecuada, en 2015, tan solo se presentan 98 realizando este tipo de disposición. Lo cual muestra una reducción del 89%. Esta reducción se constata con la información por tipo de sistema de disposición, como se observa a continuación para botaderos a cielo abierto, celdas transitorias, enterramientos, quema y cuerpos de agua.

Por otra parte, se puede apreciar la tendencia de los sitios no autorizados en las Gráfica 34, Gráfica 35, Gráfica 36 y Gráfica 37.



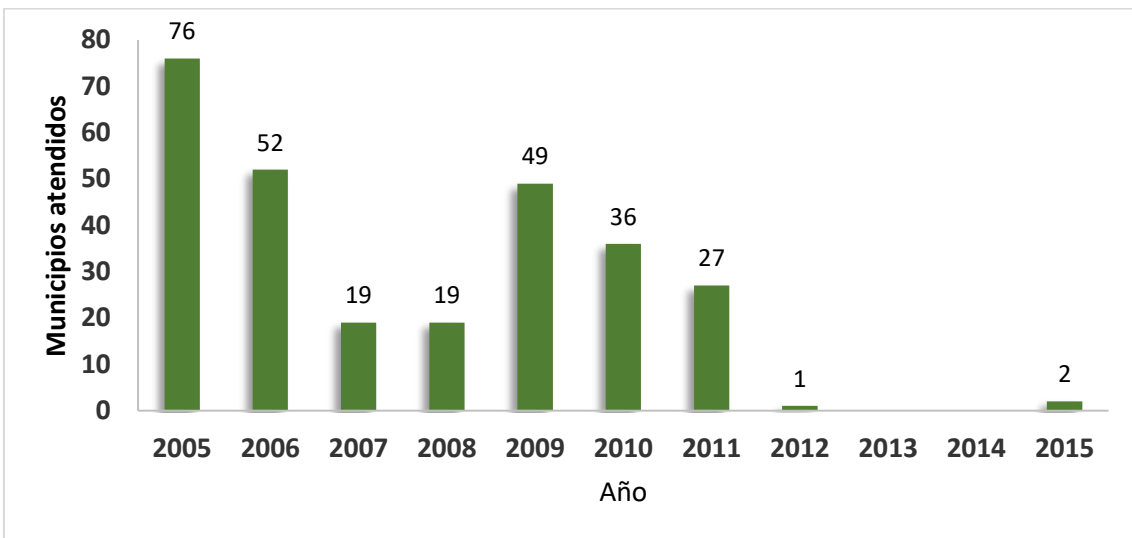
Gráfica 33. Evolución del número de municipios atendidos por sistema de disposición final en Colombia 2005 – 2015.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



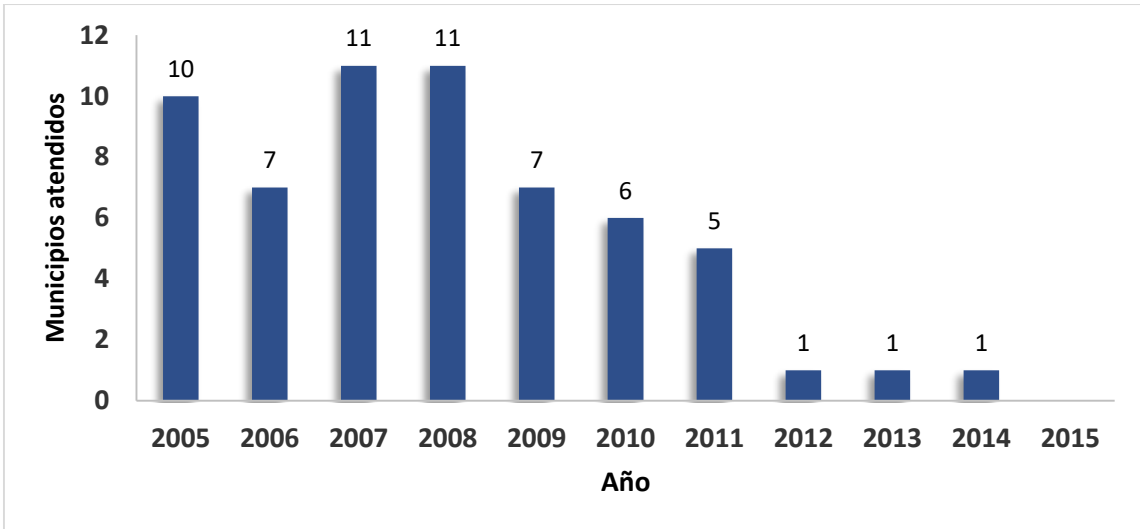
Gráfica 34. Numero de municipios atendidos en botaderos a cielo abierto.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

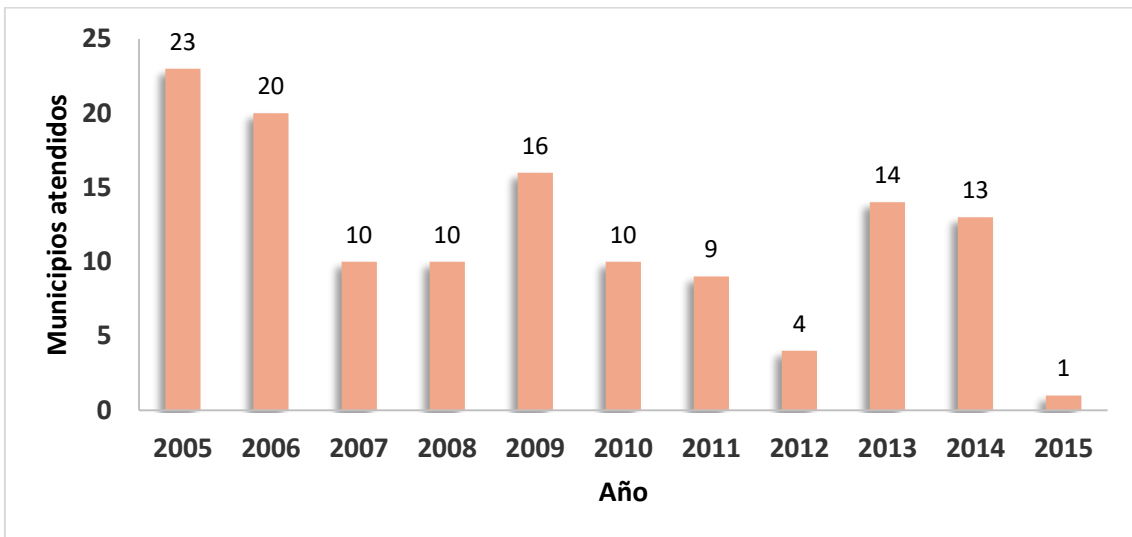


Gráfica 35. Numero de municipios atendidos en enterramientos.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



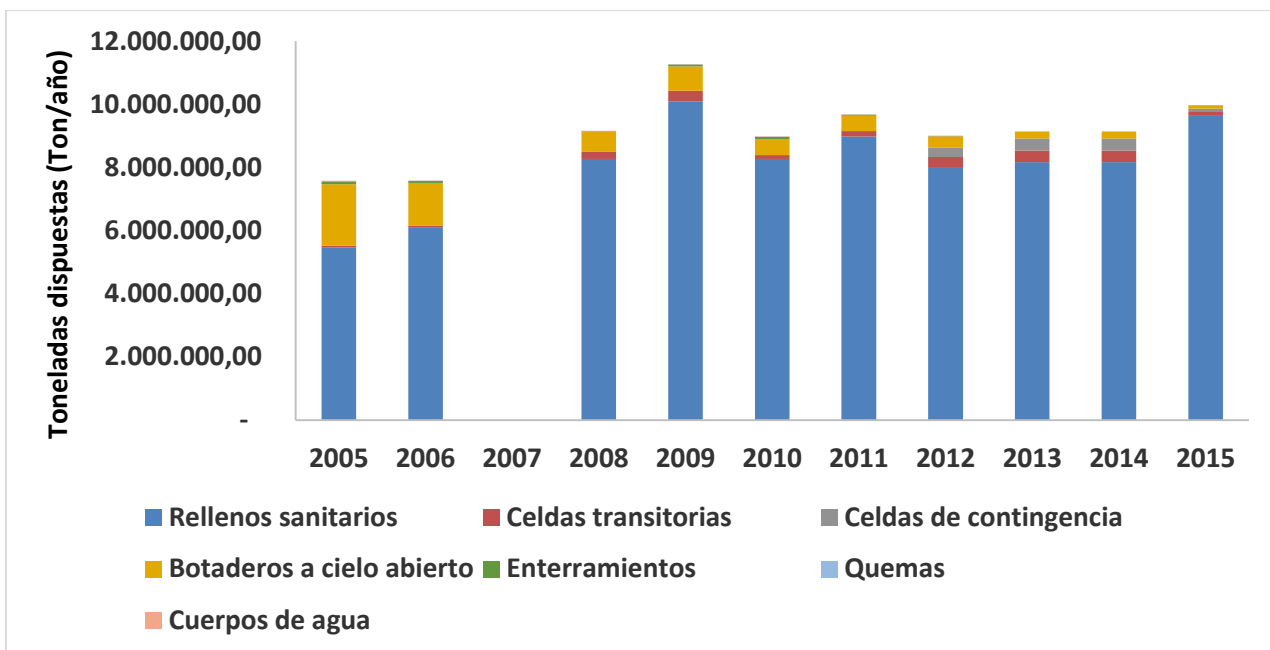
Gráfica 36. Número de municipios atendidos en quemas.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



Gráfica 37. Número de municipios atendidos en cuerpos de agua.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos

5.3. Evolución de las Cantidades de Residuos Dispuestos

La serie de datos muestra entre el año 2005 y 2007, que las cantidades de residuos enviados a disposición aumenta de cerca de 7,5 millones de toneladas anuales en 2005 a 10 millones de toneladas anuales en 2015. Se identifica un pico de más de 11 millones de toneladas anuales en 2011, el cual se atribuye a una sobre estimación resultante de la forma como los datos faltantes fueron proyectados para este año. Los informes oficiales de la SSPD no cuentan con reportes de las cantidades llevadas a disposición final en 2007, lo que se refleja en el vacío para ese año en las series de tiempo. Ver Gráfica 38.



Gráfica 38. Evolución de las cantidades de residuos dispuestos.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

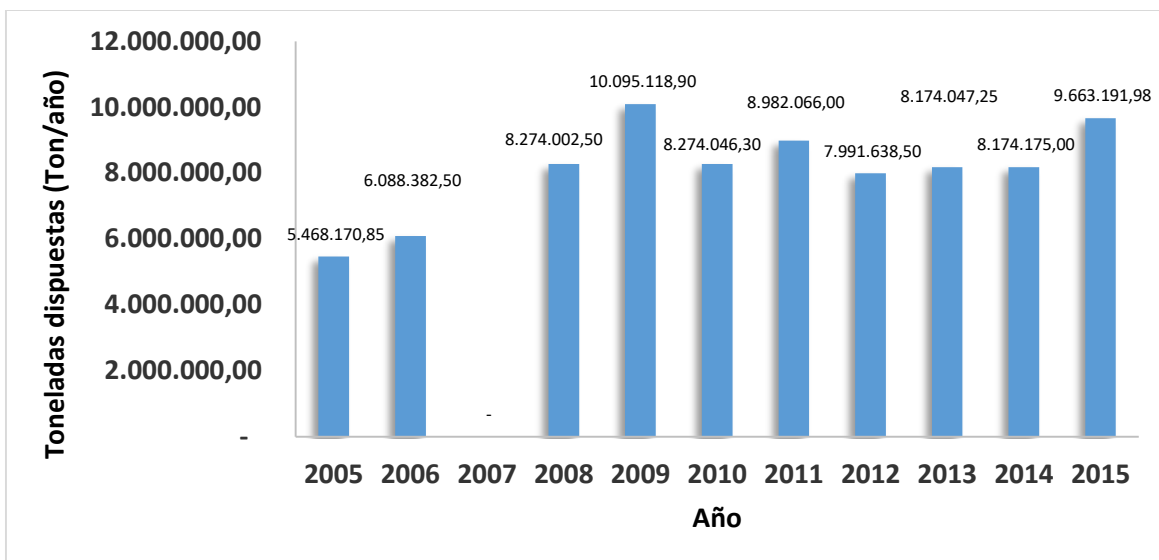
A nivel de sistemas de disposición se observa un aumento de la cantidad de residuos llevados a relleno sanitario de 5,5 millones de toneladas anuales en 2005 a 9,6 toneladas anuales en 2015, resultado de los esfuerzos que el país ha venido realizando de adoptar el relleno sanitario como tecnología para la disposición final.

Por otra parte, la Resolución 1390 de 2005, introduce la celda transitoria como sistema de disposición final, inicialmente por un periodo de 36 meses, lo que resulto en más de 50.000 toneladas por año dispuestas en este tipo de sistema durante 2005 y 2006. Subsecuentemente las resoluciones 1684 de 2008 y 1822 de 2009 dan continuidad a la reglamentación de la disposición final en celdas transitorias, generando las dinámicas observadas en términos de cantidades dispuestas en este tipo de sitios, las cuales aumentan a 225.000 toneladas por año en 2008 y a 337.000 toneladas por año en 2009. En 2010 y 2011 se expedieron las resoluciones 1529 de 2010 y 1890 de 2011, por medio de las cuales se dieron cierre a un gran número de celdas transitorias, por lo que el número en operación de este tipo de sistema de disposición final se reduce a cerca de 120.000 y 176.000 toneladas por año respectivamente. Durante 2012, 2013 y 2014 se observa un aumento de las cantidades dispuestas en celdas transitorias alrededor de 350.000 toneladas por año. Finalmente, para el año 2015 se vuelve a ver una reducción de la cantidad dispuesta en celdas transitorias a 124.628 toneladas por año, lo que se atribuye al cierre de este tipo de sistema de disposición y al vencimiento de permisos ambientales.

Las celdas de contingencia fueron introducidas por la Resolución 1890 de 2011 como sistema de disposición alternativo, lo que se ve reflejado en la disposición de cerca de 300.000 toneladas por año en este sistema en el año 2012. Durante 2013 y 2014 se observa un aumento en la cantidad de residuos llevada celdas de contingencia a 381.000 toneladas por año. En el año 2015

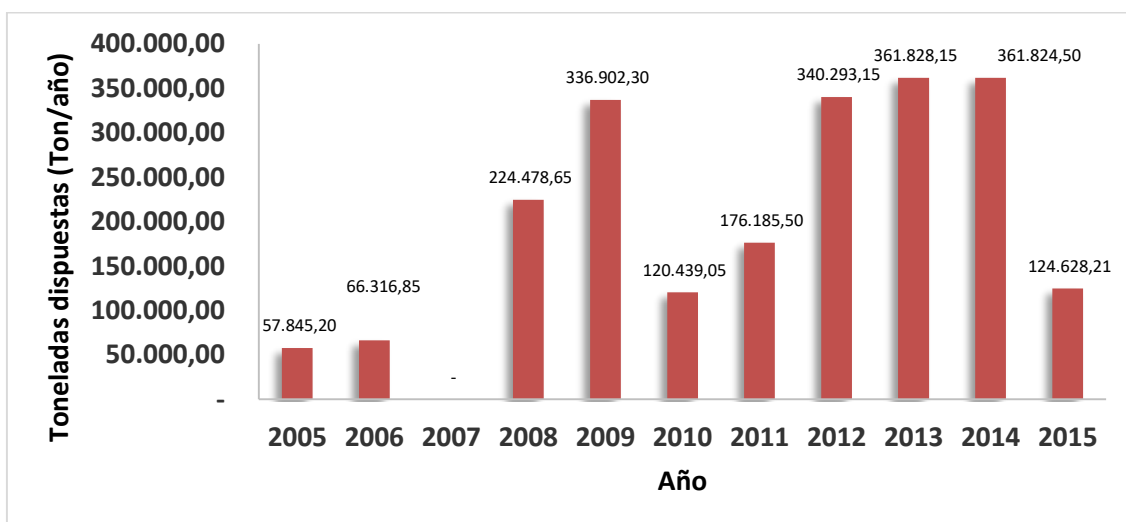
la cantidad dispuesta cae a cerca de 81.767 toneladas por año por las mismas razones que se redujo la disposición en celdas transitorias (i.e. cierre de sistemas y vencimiento de permisos ambientales).

Se puede apreciar la tendencia de los sitios autorizados en las Gráfica 39, Gráfica 40 y Gráfica 41.



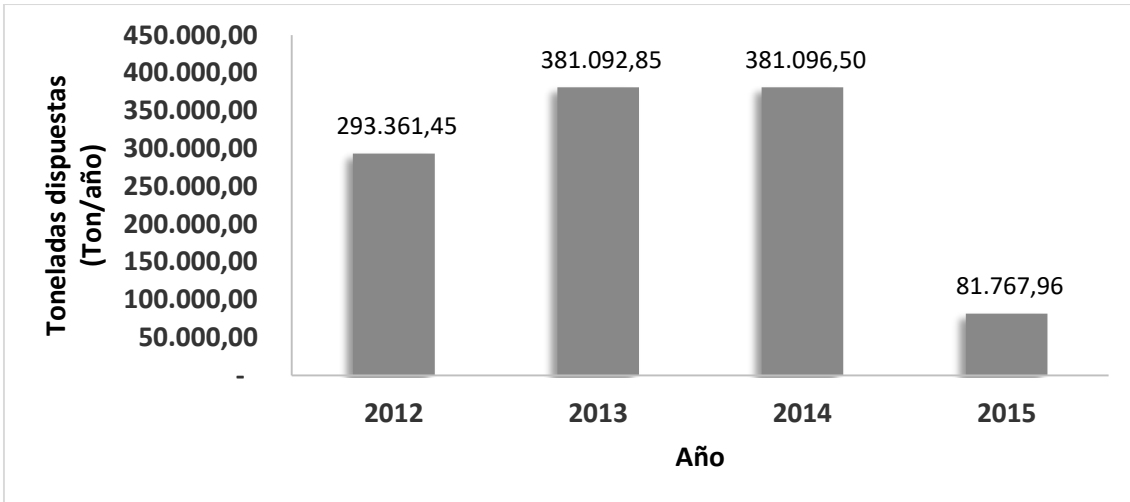
Gráfica 39. Cantidad de toneladas dispuestas por año en rellenos sanitarios.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



Gráfica 40. Cantidad de toneladas dispuestas por año en celdas transitorias.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

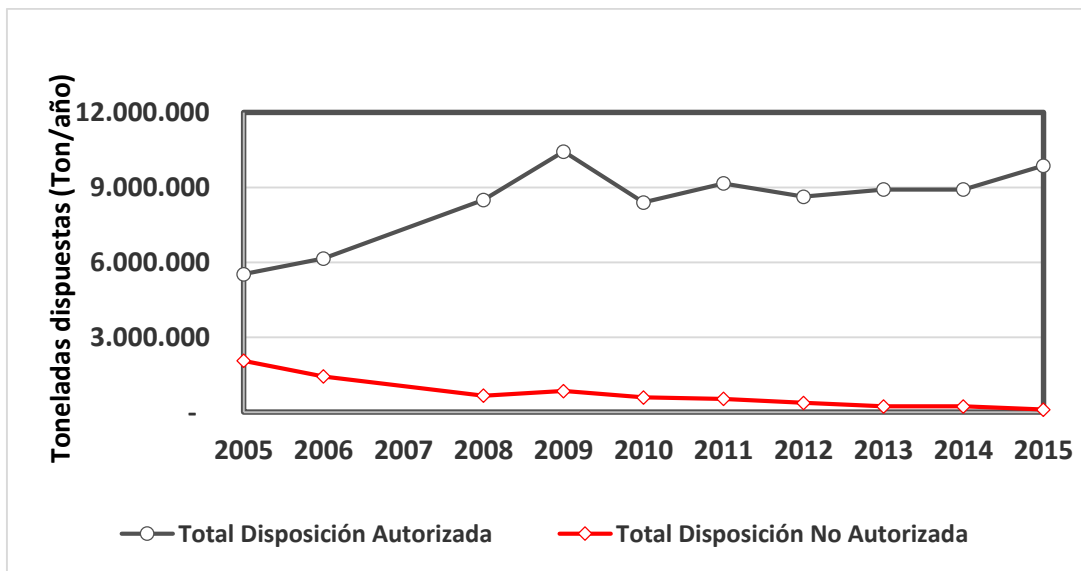


Gráfica 41. Cantidad de toneladas dispuestas por año en celdas de contingencia.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

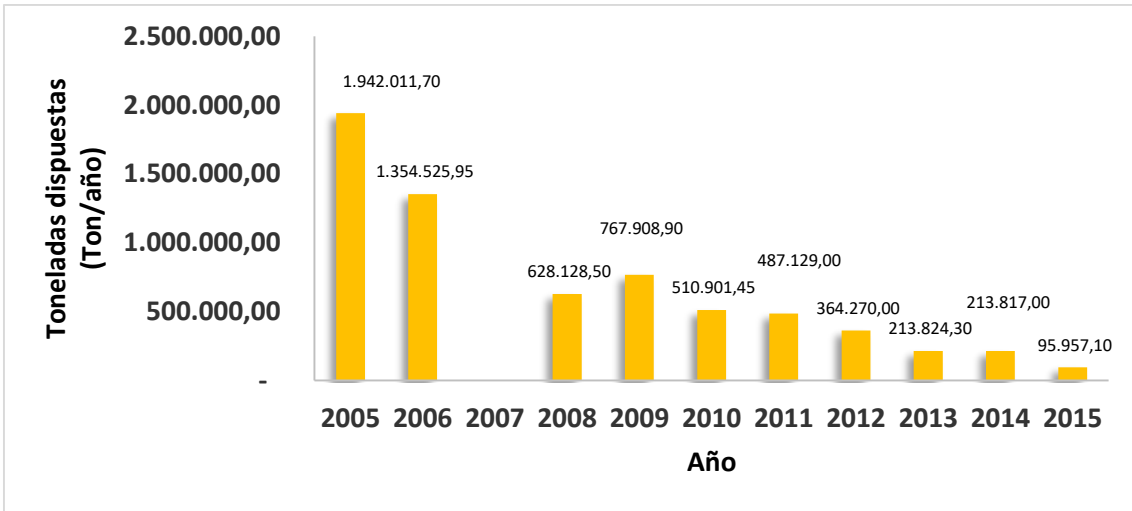
Debido a los esfuerzos de política pública realizados por el país, en especial la introducción de celdas transitorias y de contingencia como sistemas alternativos de disposición, así como de impulsar la adopción de rellenos sanitarios regionales, la cantidad de residuos dispuestos de forma inadecuada (botadero a cielo abierto, enterramiento, quema y cuerpo de agua) ha ido reduciéndose de forma drástica. Como se observa en la Gráfica 34, durante los últimos diez años se puede constatar que la cantidad dispuesta de forma no controlada y sin permiso ambiental ha sido reducida al 2% de todos los residuos dispuestos (108.000 toneladas por año de 10 millones de toneladas dispuestas).

Por otra parte, se puede apreciar la tendencia de los sitios no autorizados en las Gráfica 43, Gráfica 44, Gráfica 45 y Gráfica 46.



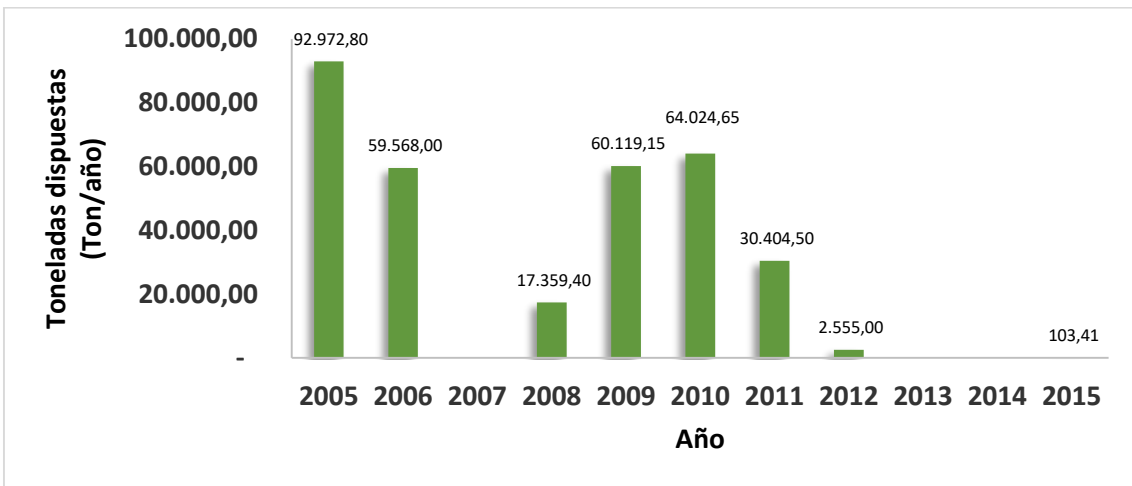
Gráfica 42. Evolución de la cantidad de residuos.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



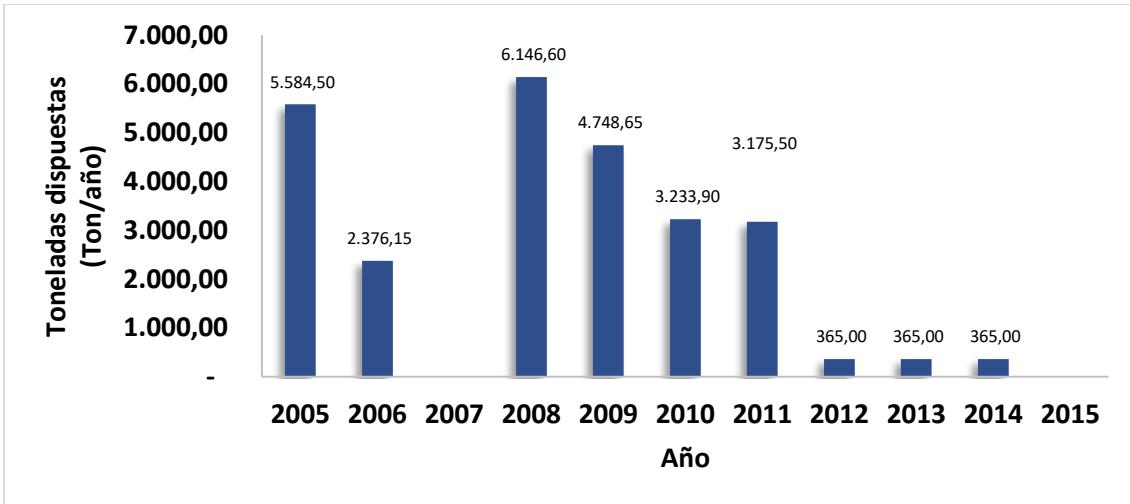
Gráfica 43. Cantidad de toneladas dispuestas por año en botaderos a cielo abierto.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

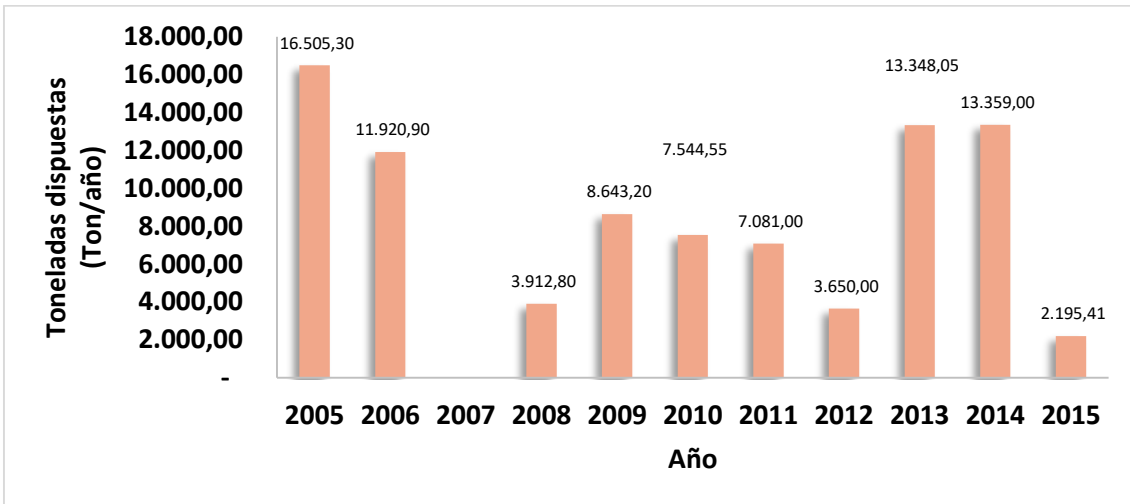


Gráfica 44. Cantidad de toneladas dispuestas por año en enterramientos.

Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



Gráfica 45. Cantidad de toneladas dispuestas por año en quema.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.



Gráfica 46. Cantidad de toneladas dispuestas por año en cuerpos de agua.
Fuente: Sistema Unico de Informacion, visitas y requerimientos.

5.4. Hallazgos principales quinto capítulo

De acuerdo al análisis del capítulo se puede apreciar un cambio en el número total de sitios de disposición final se observa también una reducción sustancial de estos. Mientras que en 2005 el número de sitios llegaba a los 776 en el 2015 este se ha reducido a 227.

Después de un aumento en el número de rellenos sanitarios de 143 en 2005 a 308 en 2010, en 2015 el número de ha vuelto a reducirse a 147 debido a la regionalización en la disposición final. Por otra parte, las celdas transitorias y de contingencia presentan una dinámica similar a la observada para las cantidades existentes de estos sitios de disposición final, con un máximo de 69 celdas transitorias en 2013 y 12 celdas de contingencia en 2012.

Con respecto a los sistemas de disposición no controlada se observa que se reduce el número de sitios de 601 a 69, de los cuales la mayoría son botaderos a cielo abierto. Aunque como se mencionaba anteriormente, las cantidades dispuestas de forma no autorizada sólo corresponden al 2% del total, hay un 30% de los sitios de disposición final que no cuentan con tipo alguno de licenciamiento ambiental.

La disposición final ha mostrado grandes avances en lo que respecta a la adopción del relleno sanitario como tecnología de disposición final. En 2005 sólo 232 municipios llevaban sus residuos a disposición final en relleno sanitario. Para el año 2007 este número había crecido rápidamente y aumentó a 653 municipios. Si bien entre 2008 y 2015 se observa un crecimiento menos dramático, el número de municipios que llevan a rellenos sanitarios actualmente es tres veces mayor que el que lo hacía en 2005.

El número de municipios que hace una disposición en sitios sin permiso ambiental también ha ido decayendo. Mientras que, en el año 2005, 724 municipios disponían en sitios de forma inadecuada, en 2015, tan solo se presentan 98 realizando este tipo de disposición. Lo cual muestra una reducción del 89%.

A nivel de sistemas de disposición se observa un aumento de la cantidad de residuos llevados a relleno sanitario de 5,5 millones de toneladas anuales en 2005 a 9,6 toneladas anuales en 2015, resultado de los esfuerzos que el país ha venido realizando de adoptar el relleno sanitario como tecnología para la disposición final.

Debido a los esfuerzos de política pública realizados por el país, en especial la introducción de celdas transitorias y de contingencia como sistemas alternativos de disposición, así como de impulsar la adopción de rellenos sanitarios regionales, la cantidad de residuos dispuestos de forma inadecuada (botadero a cielo abierto, enterramiento, quema y cuerpo de agua) ha ido reduciéndose de forma drástica.

CAPÍTULO 6 - SITUACIÓN DE LA DISPOSICIÓN FINAL 2015 - ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El análisis cuantitativo permite obtener un diagnóstico de la situación de disposición final sobre la base de la estadística capturada. Sin embargo, presenta limitaciones cuando se busca llegar a conclusiones sobre estado de la calidad de la prestación del servicio de aseo en su actividad complementaria de disposición final. Por lo tanto, se determinó conveniente elaborar un análisis descriptivo de diez sitios. Estos reflejan la diversidad de la situación de disposición final y que por las singularidades que poseen, conforman una muestra interesante de lo que sucede en el país en cuanto a esta materia.

El análisis descriptivo se realizó en primer lugar mediante el esquema de las fichas técnicas mediante parámetros que permiten evaluar directamente el desempeño técnico y operativo. La información consignada proviene de los informes de visitas técnicas y evaluaciones integrales que han llevado a cabo los funcionarios de la SSPD los respectivos sitios durante el año 2015, y es complementada con datos reportados en el Sistema Único de Información (SUI).

Por otra parte, los doce sitios de disposición final fueron evaluados de forma cualitativa con respecto al estado del arte internacional. Se tuvieron en cuenta aspectos relacionados con el control sobre la recepción de los residuos y manejo general del sitio, con el de control sobre el tratamiento y eliminación de residuos, y con el monitoreo y verificación de controles ambientales.

La información con la cual se elaboraron estas fichas, fue la recolectada en visitas en un momento puntual del tiempo, por lo tanto, no representa el desempeño del relleno a lo largo de todo el año.

6.1. Fichas Técnicas de los Sitios de Disposición Final

Los casos estudiados en el análisis descriptivo son:

- *Relleno sanitario Doña Juana – Bogotá, Cundinamarca*
- *Relleno sanitario El Carrasco – Bucaramanga, Santander*
- *Relleno sanitario Pirgua - Tunja, Boyacá*
- *Relleno sanitario Magic Garden - San Andrés, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*
- *Relleno sanitario de Leticia - Leticia, Amazonas*
- *Relleno sanitario Las Bateas - Aguachica, Cesar*
- *Relleno sanitario regional Colomba El Guabal - Yotoco, Valle del Cauca*
- *Planta de aprovechamiento Biorgánicos del Sur - Pitalito, Huila*
- *Celda transitoria Córdoba - Buenaventura, Valle del Cauca*
- *Relleno sanitario Nuevo Mondoñedo - Bojacá, Cundinamarca*
- *Relleno sanitario Los Corazones - Valledupar, Cesar.*
- *Relleno sanitario La Pradera - Don Matías, Antioquia.*

La información presentada en estas fichas no corresponde con conclusiones de procedimientos administrativos sancionatorios en firme, sino con la información que reposa en esta entidad.

6.1.1. Relleno sanitario Doña Juana – Bogotá, Cundinamarca



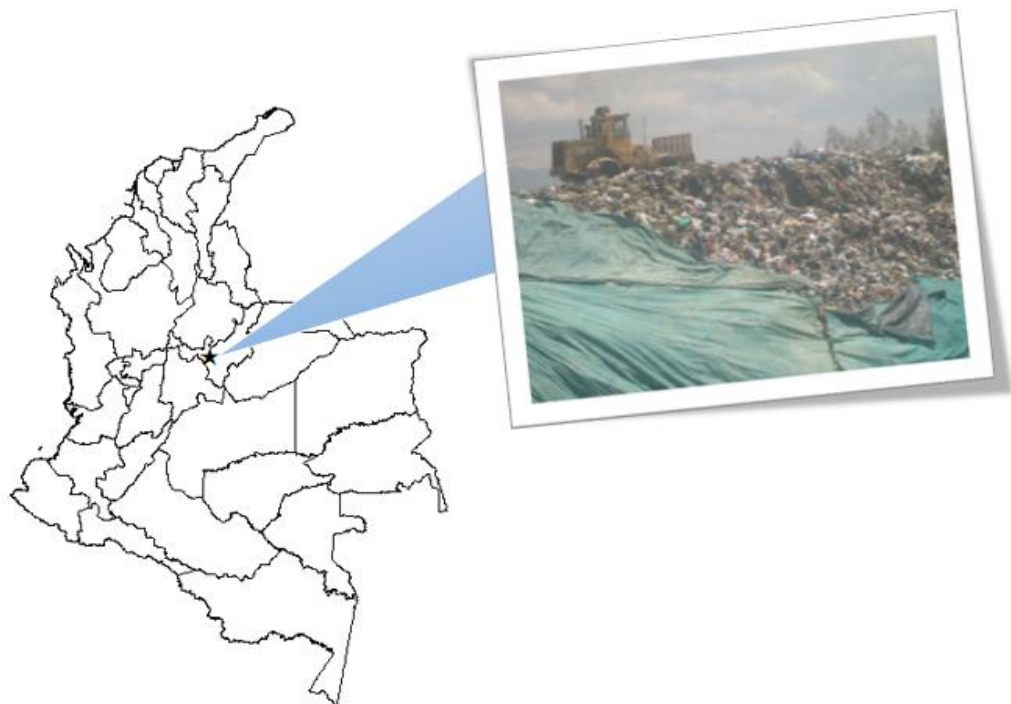
Ítem	Observación
Ubicación	Localidad de Ciudad Bolívar, al sur de la ciudad de Bogotá, en la Avenida Boyacá Km 4.5 vía al Llano.
Inicio de Operación por el Prestador Actual	13/10/2010
Permiso Ambiental	Resolución CAR 1351 de 2014
Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
Fecha final de la vida útil	2022
Operador	CENTRO DE GERENCIAMIENTO DE RESIDUOS DOÑA JUANA S.A. E.S.P.
Número de Municipios Atendidos	8
Cantidad Dispuesta	5855 T/día
Maquinaria	En frente de trabajo se encontró 1 compactadora y 2 buldóceres
Valla Informativa	N/D
Vías de Acceso	Vías de acceso en material asfaltado y pétreo, en buenas condiciones para el tránsito, iluminadas y señalizadas
Báscula	Una báscula de entrada, una de salida y una auxiliar
Cerramiento	Portería de entrada, con cerramiento del predio
Control de Escorrentía	Cunetas para la evacuación de aguas lluvias a los costados de la vía de acceso. Afloramiento de lixiviados en la zona afectada por el deslizamiento de residuos del 02 de octubre de 2015
Frente de Trabajo	Frente de trabajo activo, aproximadamente de 120 m ² , bien delimitado, con iluminación nocturna, ubicado en la zona de optimización fase II, Zona VII, Terraza 1 ^a .
Presencia de Recicladores	No
Densidad de Compactación	1.07 Ton/m ³
Cobertura	Áreas de residuos sin cobertura en la zona afectada por el deslizamiento de residuos del 02 de octubre de 2015. Cobertura temporal con plástico en frente de trabajo. Otras zonas con cobertura en arcilla
Control de Vectores	Fumigación sobre la masa de residuos, oficinas y campamentos. Cerramiento perimetral en polisombra con biotrapas para el control de insectos. Aplicación quickbayt ra el control de mosca
Manejo de Gases	La extracción de gases se realiza a través de un sistema de extracción pasiva mediante chimeneas con quemador
Tratamiento de Lixiviados	PTL con tratamiento físico, químico y biológico. Afloramiento de lixiviados en la zona afectada por el deslizamiento de residuos del 02 de octubre de 2015
Control y Monitoreo	Seguimiento a la estabilidad mediante control topográfico de superficie y monitoreo de puntos de control, luego del deslizamiento de residuos del 02 de octubre de 2015
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente no hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.2. Relleno sanitario El Carrasco – Bucaramanga, Santander



Ítem	Observación
Ubicación	Km 5 de la vía Bucaramanga - Girón
Inicio de Operación por el Prestador Actual	30/10/1998
Permiso Ambiental	Resolución No. 0753 del agosto 8 de 1998. Actualmente operando bajo declaratoria de emergencia, Decreto 058 de 2015.
Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. Corporación Autónoma Regional de Santander.
Fecha final de la vida útil	2017
Operador	EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.
Número de Municipios Atendidos	15
Cantidad Dispuesta	984 T/día
Maquinaria	3 búldocers, 2 retroexcavadoras, 1 compactador pata de cabra, 1 motoniveladora y 2 volquetas
Valla Informativa	Nombre, operador, capacidad remanente
Vías de Acceso	Vías internas destapadas, conformadas en recebo y en buenas condiciones
Báscula	2 básculas electrónicas (entrada y salida de vehículos)
Cerramiento	Portón de entrada, con cerramiento del predio
Control de Escorrentía	Canales perimetrales en geomembrana, cunetas recubiertas en concreto y cunetas naturales. Hay alforamiento de lixivados en la celda activa
Frente de Trabajo	Frente de trabajo activo, aproximadamente de 120 m ² , bien delimitado, con iluminación nocturna, ubicado en la celda 1
Presencia de Recicladores	No
Densidad de Compactación	1 Ton/m ³
Cobertura	No se realiza cobertura diaria. Se realiza cobertura temporal con material arcilloso. Hay zonas con cobertura definitiva con empedradización.
Control de Vectores	Se realiza fumigación sobre la masa de residuos. Para los gallinazos se utiliza pólvora. Se observó presencia masiva de gallinazos
Manejo de Gases	La extracción de gases se realiza a través de un sistema de extracción pasiva mediante chimeneas con quemador
Tratamiento de Lixiviados	PTL con tratamiento físico, químico y biológico para un caudal hasta de 4 L/s
Control y Monitoreo	Se utilizan mojones y puntos de control topográfico para realizar seguimiento al movimiento y asentamiento de la masa de residuos. Según el informe de estabilidad presentado no se muestra ninguna alerta de deformación para la instrumentación. Las caracterizaciones de aguas superficiales, de sistemas de drenaje y de biogás databan de agosto de 2014
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente sí hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.3. Relleno sanitario Pirgua - Tunja, Boyacá



Ítem	Observación
Ubicación	Tunja
Inicio de Operación por el Prestador Actual	01/07/2007
Permiso Ambiental	Resolución No. 1676 del 28 de diciembre del 2006
Corporación Autónoma Regional	CORPOBOYACÁ
Fecha final de la vida útil	31/12/2059
Operador	SERVITUNJA S.A. E.S.P.
Número de Municipios Atendidos	59
Cantidad Dispuesta	191 T/día
Maquinaria	1 buldócer, 1 compactadora, 1 excavadora
Vías de Acceso	Vía pública nacional pavimentada. Al interior las vías son destapadas y en recebo. Buenas condiciones y señalizada
Báscula	Báscula electrónica con capacidad de 30 Toneladas
Cerramiento	Portón de seguridad, predio cercado, caseta de control de ingreso
Control de Escorrentía	Canales perimetrales en piedra o material térreo
Frente de Trabajo	De 1000 m ² aproximadamente, opera 8 horas al día y se cubre al terminar la jornada
Presencia de Recicladores	No
Densidad de Compactación	1.07 T/m ³
Cobertura	Las zonas clausuradas tienen cobertura definitiva con material arcilloso. Hay cobertura diaria de la zona de operación
Control de Vectores	Se fumiga 3 veces al día sobre la masa de residuos, y 1 vez a la semana sobre todo el relleno. No hay presencia de vectores o roedores
Manejo de Gases	Extracción pasiva de gases, 2 chimeneas
Tratamiento de Lixiviados	Conducción, pre tratamiento, homogeneización, sedimentación, floculación, 4 lagunas de tratamiento biológico, recirculación
Control y Monitoreo	Medición mensual de la masa de residuos, caracterización semestral de lixiviados, caracterización anual de residuos, caracterización semestral de aguas superficiales, caracterización con pozos de monitoreo de aguas subterráneas, caracterización trimestral de gases
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente sí hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.4. Relleno sanitario Magic Garden - San Andrés, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina



Item	Observación
Ubicación	San Andrés
Inicio de Operación por el Prestador Actual	03/02/2011
Permiso Ambiental	Resolución 547 de Julio de 2013
Corporación Autónoma Regional	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina - CORALINA
Fecha final de la vida útil	01/02/2022
Operador	Secretaría de Servicios Públicos y Medio Ambiente del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
Número de Municipios Atendidos	1
Cantidad Dispuesta	64 T/día
Maquinaria	1 retroexcavadora, 2 buldócers, 1 cargador. La maquinaria depende de las necesidades de operación
Vías de Acceso	Vía interna revestida en concreto
Báscula	Sí existe
Cerramiento	Portón de acceso, predio cercado con alambre, caseta de vigilancia
Control de Escorrentía	Canales perimetrales en concreto, empozamiento en algunas zonas de evacuación con motobomba
Frente de Trabajo	No se observa frente de trabajo definido
Presencia de Recicladores	Sí
Densidad de Compactación	1 T/m ³ , sin embargo, no se lleva un registro de esta medición
Cobertura	No se realiza cobertura diaria, se extiende material negro verde cada 45-60 días. Cobertura de 35% del vaso actual
Control de Vectores	Presencia de garzas, ausencia de moscas. Se fumiga 2 veces al mes en época de lluvia y 1 vez en temporada seca
Manejo de Gases	Extracción pasiva de gases. Las chimeneas del vaso actual no se logran ver porque el nivel de los residuos superó la altura de éstas
Tratamiento de Lixiviados	Recirculación sobre masa de zonas clausuradas, 2 pondajes de almacenamiento, 1 laguna contigua al vaso actual que recoge lixiviados del vaso anterior de operación
Control y Monitoreo	No se realiza control al sistema de compactación, la última caracterización de residuos fue en enero de 2014, la última caracterización de calidad del aire fue en diciembre de 2013, no se entregaron caracterizaciones de aguas ni lixiviados
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PCE al SUI. Presuntamente no hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.5. Relleno sanitario de Leticia - Leticia, Amazonas



Ítem	Observación
Ubicación	Leticia
Inicio de Operación por el Prestador Actual	06/09/2014
Permiso Ambiental	Resolución 178 del 2009
Corporación Autónoma Regional	CORPOAMAZONÍA
Fecha final de la vida útil	31/12/2039
Operador	Alcaldía de Leticia
Número de Municipios Atendidos	1
Cantidad Dispuesta	23 T/día
Maquinaria	1 retroexcavadora. Durante la visita había 1 retroexcavadora adicional y 2 buldóceres adicionales en calidad de préstamo
Vías de Acceso	Vía interna pavimentada, sin señalización
Báscula	No hay pesaje. Hay una báscula instalada, pero es inoperativa a la fecha de la visita
Cerramiento	Portón de acceso, cerramiento en polisombra verde
Control de Escorrentía	Canales perimetrales recubiertos con geo membrana
Frente de Trabajo	No se observa frente de trabajo definido ni señalizado
Presencia de Recicladores	N/D
Densidad de Compactación	No hay registro
Cobertura	Hay cobertura sintética en parte de los residuos, pero no cobertura diaria
Control de Vectores	Presencia de gallinazos y moscas. Se realizan fumigaciones diarias y voleo de cal sobre la masa de residuos
Manejo de Gases	Extracción pasiva de gases a través de 2 chimeneas por trinchera
Tratamiento de Lixiviados	Recolección, conducción, pondaje para almacenamiento temporal, reactor UASB, humedal de plantas flotantes, humedal de plantas emergentes y emisario final
Control y Monitoreo	No se han realizado caracterizaciones de residuos, ni aguas subterráneas, ni aguas superficiales. No se hace seguimiento a la estabilidad
Plan de Contingencia y Emergencia	No se ha cargado PDC al SUI

6.1.6. Relleno sanitario Las Bateas - Aguachica, Cesar



Ítem	Observación
Ubicación	Aguachica
Inicio de Operación por el Prestador Actual	2011
Permiso Ambiental	Resolución 877 del 21 de julio de 2015
Corporación Autónoma Regional	CORPOCESAR
Fecha final de la vida útil	03/01/2027
Operador	Aseo Urbano S.A ESP
Número de Municipios Atendidos	16
Cantidad Dispuesta	140 T/día
Maquinaria	1 buldócer
Vías de Acceso	Vías externas sin pavimento, doble carril. Vías internas temporales conformadas en arena, señalizadas, doble carril
Báscula	Báscula electromecánica de 40 T
Cerramiento	Portón en hierro forjado, caseta de vigilancia
Control de Escorrentía	N/D
Frente de Trabajo	Frente de trabajo activo, 1 operario realiza la acomodación de los vehículos
Presencia de Recicladores	Sí
Densidad de Compactación	0.85 T/m ³
Cobertura	Se hace cobertura diaria con material negro verde y material arenoso
Control de Vectores	Se realiza ahuyentamiento con cañón para gallinazos. Sin embargo, hay presencia de ellos
Manejo de Gases	Se realiza extracción pasiva de gases a través de chimeneas construidas cada 40 m de operación. La celda actual consta de 19 chimeneas
Tratamiento de Lixiviados	Los lixiviados generados por la celda actual se conducen a 3 piscinas, en donde se evaporan, recirculan y se hace aspersión
Control y Monitoreo	Se realiza estudio topográfico mensual. La última caracterización de residuos se hizo en febrero de 2014. Se hace caracterización semestral de lixiviados, aguas superficiales, aguas de escorrentía y aguas subterráneas (aunque con los piezómetros no se encontró el nivel freático). Se realiza caracterización de la calidad del aire trimestralmente. Se hace monitoreo de la composición del biogás cada mes.
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente sí hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.7. Relleno sanitario regional Colomba El Guabal - Yotoco, Valle del Cauca



Ítem	Observación
Ubicación	Yotoco
Inicio de Operación por el Prestador Actual	25/06/2008
Permiso Ambiental	Resolución 0100 No. 0740-0377 del 2007
Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC
Fecha final de la vida útil	25/06/2039
Operador	INTERASEO DEL VALLE S.A E.S.P.
Número de Municipios Atendidos	16
Cantidad Dispuesta	2209 T/día
Maquinaria	5 volquetas, 1 buldócer D8T, 1 buldócer D6N, 1 excavadora, 1 cargador, 1 compactador, 1 excavadora de llantas y 1 vibro compactador de llantas
Vías de Acceso	Vía interna en recebo, doble carril, bien señalizada e iluminada para operación nocturna
Báscula	Báscula electrónica con calibración certificada en julio de 2015
Cerramiento	Portón de entrada y salida, cerco perimetral
Control de Escorrentía	Canales perimetrales de aguas lluvias en concreto y geo membrana
Frente de Trabajo	Frente de trabajo activo denominado Retoma Zona B de aproximadamente 2500 m ²
Presencia de Recicladores	N/D
Densidad de Compactación	1.1 T/m ³
Cobertura	Se hace cobertura diaria con material sintético negro verde y material térreo
Control de Vectores	No se observó presencia de vectores
Manejo de Gases	Extracción pasiva de gases
Tratamiento de Lixiviados	PTL donde se realiza tratamiento físico, químico y biológico para tratar hasta 8 L/s. Hay 3 piscinas para almacenamiento de lixiviados con capacidad de 181.000 m ³
Control y Monitoreo	Se hace caracterización de lixiviados, monitoreo de aguas superficiales, monitoreo de calidad del aire y de estabilidad del terreno mediante mojones e inclinómetros
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente no hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.8. Planta de aprovechamiento Biorgánicos del Sur - Pitalito, Huila



Ítem	Observación
Ubicación	Pitalito
Inicio de Operación por el Prestador Actual	2008
Permiso Ambiental	Resolución 3786 del 07 de diciembre de 2010
Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM
Fecha final de la vida útil	10/10/2018
Operador	BIORGANICOS DEL SUR DEL HUILA S.A E.S.P. EN REESTRUCTURACIÓN
Número de Municipios Atendidos	9
Cantidad Dispuesta	62 T/día
Maquinaria	1 cargador, 1 tolva recolectora, 1 compactadora (zona de aprovechamiento), bandas transportadoras
Vías de Acceso	Vía externa asfalta y en buenas condiciones
Báscula	Báscula electromecánica de 40 T, calibrada por última vez en noviembre de 2014
Cerramiento	Portón en hierro forjado y predio cercado en alambre de púas
Control de Escorrentía	Canales perimetrales en tierra obstruidos con residuos sólidos. En alguna zona no existen canales
Frente de Trabajo	Celda para disponer el material no recuperado
Presencia de Recicladores	N/D
Densidad de Compactación	No se realiza seguimiento
Cobertura	No se hace cobertura diaria. Se realiza cobertura cada 80 cm con material de excavación
Control de Vectores	Manejo manual de gallinazos, fumigación diaria para otros vectores. Presencia masiva de gallinazos
Manejo de Gases	Extracción pasiva de gases a través de 16 chimeneas
Tratamiento de Lixiviados	Posee 3 piscinas, donde se realiza evaporación, recirculación y aspersion. Sistema de riego por aspersion para eliminar lixiviados por medio del brillo solar en la celda activa, pero hay grandes volúmenes de lixiviados empozados. Adicionalmente, se cuenta con 3 piscinas de humedales.
Control y Monitoreo	Caracterización mensual de residuos. Caracterización anual de lixiviados, aguas superficiales y aguas subterráneas. No hay caracterización de aguas de escorrentía. La última caracterización de calidad del aire fue en noviembre de 2012. El último monitoreo de composición de biogás fue en 2013. Se tienen piezómetros para evaluar la estabilidad del suelo
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente no hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.9. Celda transitoria Córdoba - Buenaventura, Valle del Cauca



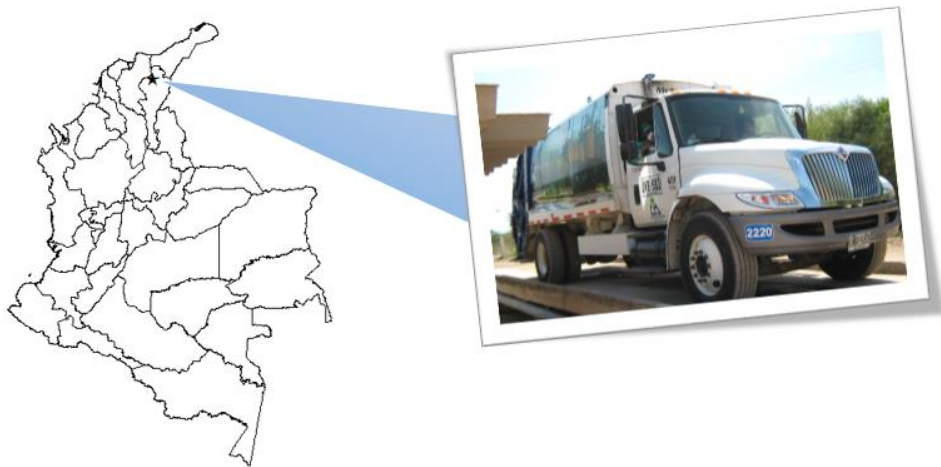
Ítem	Observación
Ubicación	Buenaventura
Inicio de Operación por el Prestador Actual	11/05/2009
Permiso Ambiental	Resolución CVC No. 0750 No. 0751 – 1351 del 12 de julio del 2013 a la fecha de corte de este informe (año 2015). Actualmente se rige bajo la Resolución 0750 No. 0753-0192 del 11 de mayo de 2016
Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC
Fecha final de la vida útil	01/01/2018
Operador	Buenaventura Medio Ambiente S.A E.S.P
Número de Municipios Atendidos	1
Cantidad Dispuesta	149 T/día
Maquinaria	1 retroexcavadora, 1 buldócer, alquiler de volquetas.
Vías de Acceso	N/D
Báscula	En funcionamiento
Cerramiento	Portón de entrada, vaso de operación encerrado con polisombra
Control de Escorrentía	Canal perimetral en concreto alrededor del vaso 2. Otro tramo de canal perimetral de los vasos 1 y 2, con tramos sin revestimiento. En época de lluvias no se logra impedir que estas aguas se mezclen con los lixiviados
Frete de Trabajo	No se exceden los 1000 m ²
Presencia de Recicladores	Sí
Densidad de Compactación	1.09 T/m ³
Cobertura	Cobertura diaria y temporal con material sintético negro verde, instalada en el 80% del vaso operado. No hay cobertura definitiva en zonas clausuradas
Control de Vectores	Espantamiento de aves con pólvora. Fumigación para insectos cada 20 días. Presencia de gallinazos y garzas sobre la masa de residuos
Manejo de Gases	Extracción pasiva de gases a través de chimeneas
Tratamiento de Lixiviados	Conducción de lixiviados hasta cajas de inspección y tanques de almacenamiento. Recirculación y aspersion sobre los vasos 1 y 2. Los lixiviados han desbordado la capacidad del sistema. El pondaje de almacenamiento tiene múltiples fugas
Control y Monitoreo	Estudios topográficos bimensuales para evaluar la estabilidad de la masa de residuos. La última caracterización de lixiviados y aguas superficiales fue en septiembre de 2014. No se cuenta con caracterización de residuos reciente. No hay soportes de monitoreo de calidad del aire. No hay caracterización de sistemas de drenaje
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente no hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.10. Relleno sanitario Nuevo Mondoñedo - Bojacá, Cundinamarca



Ítem	Observación
Ubicación	Predio Cruz Verde, en el municipio de Bojacá
Inicio de Operación por el Prestador Actual	17/01/2007
Permiso Ambiental	Resolución No. 0694 del 03 de junio de 2005
Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR
Fecha final de la vida útil	11/01/2040
Operador	Nuevo Mondoñedo S.A. E.S.P.
Número de Municipios Atendidos	79
Cantidad Dispuesta	1.227 Ton/día
Maquinaria	1 buldócer Comatosa y 1 compactadora CAT, adicionalmente cuenta con dos quipos del mismo tipo como respaldo.
Valla Informativa	Se encuentra en el área de ingreso al relleno.
Vías de Acceso	La vía interna es asfaltada. La vía de acceso a la celda está conformada por recebo, se encuentran en buenas condiciones.
Báscula	Una báscula electrónica con capacidad de 66 toneladas
Cerramiento	Cerramiento frontal en malla eslabonada y perimetral en alambre de púas de seis hilos.
Control de Escorrentía	Canal perimetral revestido en piedra pegada el cual intercepta y desvía las aguas lluvias hacia una balsa de almacenamiento.
Frente de Trabajo	1.420 m2, cuenta con reflectores para iluminación nocturna
Presencia de Recicladores	N/D
Densidad de Compactación	1,28 Ton/m3
Cobertura	Se realiza material sintético negro verde y la cobertura temporal se realiza con geo membrana calibre 20.
Control de Vectores	Presencia de moscas en el frente de trabajo. El control para insectos se realiza una vez al mes. El control de roedores se realiza cada dos meses.
Manejo de Gases	70 chimeneas verticales tipo gavión, la extracción de gases se realiza de manera pasiva
Tratamiento de Lixiviados	Se realiza un tratamiento preliminar biológico y físico químico que es complementado con un sistema de nano filtración a través de membranas.
Control y Monitoreo	Instalación de 14 piezómetros e inclinómetros a los cuales se les hace una lectura semanal. Se realiza medición de presión de poro diariamente para cada uno de los vasos. Cada uno de los vasos cuenta con cajas de inspección y válvulas individuales.
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente si hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.11. Relleno sanitario Los Corazones - Valledupar, Cesar.



Ítem	Observación
Ubicación	7 Km del casco urbano del municipio de Valledupar
Inicio de Operación por el Prestador Actual	01/12/1999
Permiso Ambiental	Resolución modificatoria No. 0916 del 28 de junio de 2013
Corporación Autónoma Regional	CORPOCESAR
Fecha final de la vida útil	27/05/2028
Operador	EMPRESA DE SERVICIOS DE ASEO DE VALLEDUPAR S.A E.S.P - "ASEOUPAR S.A. E.S.P."
Número de Municipios Atendidos	7 (Atendió temporalmente 7 municipios más)
Cantidad Dispuesta	467 Ton/día
Maquinaria	Un buldócer
Valla Informativa	Se presenta el nombre del relleno, número de resoluciones de permisos ambientales y capacidad total del relleno
Vías de Acceso	Las vías internas del sitio son destapadas conformadas en recebo
Báscula	Báscula electrónica de capacidad 80 Ton
Cerramiento	Cerco a base de alambre de púas y estacas en madera.
Control de Escorrentía	Sistema de canales perimetrales conformados en material terreno, se observa crecimiento de vegetación al interior de los canales.
Frente de Trabajo	600 m2, para la descarga de 4 vehículos de manera simultánea
Presencia de Recicladores	No
Densidad de Compactación	1 Ton/m3
Cobertura	Cubrimiento temporal con material sintético negro-verde y material arcilloso que se extrae del mismo predio
Control de Vectores	Sistema de detonaciones sonoras para ahuyentar estas aves, además se adiciona BIO WISH sobre la masa de residuos con frecuencia diaria, también se realizan fumigaciones cada 15 días.
Manejo de Gases	El control de gases se realiza por el método de extracción pasiva.
Tratamiento de Lixiviados	Método de recirculación por gravedad y adicional se tiene instalado otras dos piscinas de retención al costado oriental del relleno
Control y Monitoreo	La estabilidad de terrenos se hace de manera anual. Caracterización de lixiviados se realiza de manera semestral. Caracterización de los residuos, de las aguas superficiales y de calidad de airea se realizan de manera anual. Caracterización de las aguas subterráneas no se realiza. El registro de composición de biogás se realiza de manera trimestral.
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente no hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.1.12. Relleno sanitario La Pradera - Don Matías, Antioquia.



Ítem	Observación
Ubicación	Área rural del municipio de Don Matías en la vereda Pradera
Inicio de Operación por el Prestador Actual	05/06/2003
Permiso Ambiental	Resolución 5288 del 2002, modificaciones: 7998 del 2005, 7162 del 2009 y 18185 de mayo 2013 y 10346 de septiembre 2013.
Corporación Autónoma Regional	CORANTIOQUIA
Fecha final de la vida útil	01/09/2030
Operador	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.
Número de Municipios Atendidos	31
Cantidad Dispuesta	2.456 Ton/día
Maquinaria	Dos buldócer D6, un buldócer D8, un compactador Patecabra, una retroexcavadora de orugas, una retroexcavadora de llantas, una volqueta.
Valla Informativa	N/D
Vías de Acceso	Vía principal e internas pavimentadas y las vías de acceso al vaso en recebo. Las vías interiores del relleno señalizadas.
Báscula	Dos básculas de capacidad de 90 Ton cada una.
Cerramiento	Parte del cerco perimetral es en cerca viva y el otro en muro y malla
Control de Escorrentía	Todas las obras del sistema de manejo de aguas de escorrentía e infiltración son construidas en concreto y conducidas al río Porce.
Frente de Trabajo	2600 m ² , la descarga simultánea de 4 a 5 vehículos. Cuenta con iluminación para la operación nocturna.
Presencia de Recicladores	N/D
Densidad de Compactación	N/D
Cobertura	Material sintético negro verde y limo extraído del mismo predio
Control de Vectores	Presencia abundante de gallinazos. El control de insectos se realiza control biológico, cuando las moscas son muy abundantes se realiza fumigación
Manejo de Gases	Se realiza extracción de gases forzada y quema de metano, se cuenta con un sistema de chimeneas verticales y pozos horizontales ubicados perimetralmente en el vaso operado y en el que se encuentra inactivo
Tratamiento de Lixiviados	Retención de líquidos por de 3 a 4 días, en dos lagunas de estabilización, de allí se realiza vertimiento sobre el río Porce.
Control y Monitoreo	Instrumentado con inclinómetros y piezómetros de los cuales se realiza lectura diaria. Se realizan puntos de control topográficos y mediante celdas de asentamientos se monitorean los asentamientos del relleno.
Plan de Contingencia y Emergencia	El prestador cargó el PDC al SUI. Presuntamente sí hay cumplimiento de la Resolución 0154 de 2014

6.2. Comparación de la Disposición Final en Colombia con el Estado del Arte Internacional

Para la comparación con el estado del arte de los sitios de disposición se tuvieron en cuenta los criterios que establece Wilson et al. (2014) en su estudio “‘Wasteaware’ Benchmark Indicators for Integrated Sustainable Waste Management in Cities”.

Los criterios que se tuvieron en cuenta fueron los siguientes:

Criterio 2E.1- Grado de control sobre la recepción de los residuos y manejo general del sitio.

Dentro de los factores que se evaluaron en este criterio se encuentra:

- *Acceso vehicular (vías hechas de una superficie dura con el ancho y capacidad de carga adecuadas, que se mantenga limpia y libre que barro).*
- *Seguridad del sitio (sitio cerrado, no se permite el acceso no autorizado).*
- *Recepción de la basura y registro (control de todos los vehículos, registro de vehículos y su peso, báscula instalada).*
- *Descarga de los residuos (residuos dirigidos a un área designada, descarga supervisada por el personal del sitio).*
- *Control sobre las incomodidades derivadas de la operación del relleno (control exitoso de la basura transportada por el viento y vectores).*
- *Control de incendios (no hay quema rutinaria de residuos, no hay incendios incontrolados, hay un sistema de prevención de incendios y respuesta a emergencias en caso de incendio accidental).*

Criterio 2E.2 - Grado de control sobre el tratamiento y eliminación de residuos. Dentro de los factores que se evaluaron en este criterio se encuentra:

- *Protección aguas subterráneas.*
- *Protección aguas superficiales.*
- *Protección del suelo.*
- *Manejo de gases. Recolección, extracción activa del gas, tratamiento (minimizar el impacto en el ambiente, en la salud humana y reducir su potencial de calentamiento global) y aprovechamiento.*
- *Manejo de lixiviados. Recolección y tratamiento físico, químico y/o biológico para que el lixiviado cumpla con los estándares de descarga. Algunas de las sustancias que se deben remover en el tratamiento son los metales pesados, cloruro, fluoruro, sulfato, materia orgánica, sólidos suspendidos, BTEX [benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos], PCB, aceites, PAH [hidrocarburos aromáticos policíclicos], entre otros. (EU Directive 1999/31/EC).*
- *Seguridad y salud de los trabajadores.*
- *Seguridad del sitio, libre de personal no autorizado.*
- *Aspectos de salud, seguridad y calidad de vida de los vecinos y transeúntes.*

Criterio 2E.3 - Grado de monitoreo y verificación de controles ambientales. Dentro de los factores que se evaluaron en este criterio se encuentra:

- *Estudio de impacto ambiental.*
- *Monitoreo de la composición de los residuos y sus propiedades relevantes.*
- *Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas.*
- *Monitoreo de los gases.*
- *Monitoreo de lixiviados.*

La metodología que propone Wilson y sus colaboradores consiste en asignar un puntaje a cada uno de los criterios globales teniendo en cuenta el desempeño del sitio de disposición con respecto a los subcriterios que lo componen. Por lo tanto, para cada relleno se estableció, en primer lugar, un puntaje para cada uno subcriterios anteriormente descritos a partir de la siguiente convención, como se muestra en la Tabla 8:

Tabla 8. Puntaje por desempeño del sitio de disposición final.

Desempeño	Puntaje
Alto	20
Medio alto	15
Medio	10
Bajo	5
Deficiente	0

Fuente: Propia

Acto seguido, se promedian los puntajes de los subcriterios para obtener el desempeño del criterio integral. Como medida conservadora, los resultados intermedios de la ponderación se aproximaban hacia abajo. Análogamente, para obtener el desempeño total de cada relleno se hizo un promedio aritmético de sus puntajes obtenidos para cada subcriterio, utilizando el mismo esquema de redondeo.

Para la evaluación de cada relleno se partió de lo consignado en los informes de visitas realizadas en el año 2015 y se complementó con datos provenientes del SUI. En la mayoría de los casos se contaba con información suficiente para valorar adecuadamente cada subcriterio. No obstante, cuando existían vacíos conceptuales para establecer objetivamente un puntaje, se optó por no considerar el subcriterio correspondiente en la evaluación.

Finalmente, se presentan los desempeños de los rellenos evaluados y se presentan los resultados globales de la muestra seleccionada, para tener una idea del comportamiento general de la muestra.

Tabla 9. Desempeño de los rellenos.

	Criterio 2E.1- Grado de control sobre la recepción de los residuos y manejo general del sitio	Criterio 2E.2 - Grado de control sobre el tratamiento y eliminación de residuos.	Criterio 2E.3 - Grado de monitoreo y verificación de controles ambientales.	Total
Magis Garden	10	5	0	5
RS de Leticia	10	5	10	5

	Criterio 2E.1- Grado de control sobre la recepción de los residuos y manejo general del sitio	Criterio 2E.2 - Grado de control sobre el tratamiento y eliminación de residuos.	Criterio 2E.3 - Grado de monitoreo y verificación de controles ambientales.	Total
Biorgánicos del Sur	10	5	5	5
Córdoba	10	5	10	5
El Carrasco	15	5	0	5
Las Bateas	10	10	15	10
Los Corazones	15	10	15	10
Doña Juana	15	0	20	10
Pirgua	20	15	20	15
Colomba - El Guabal	20	15	20	15
Nuevo Mondoñedo	15	15	20	15
La Pradera	15	10	20	15
Global	10	5	10	5

Fuente: Propia

Aunque cuantitativamente la muestra no cuenta con el número suficiente de rellenos para emitir un concepto sobre la situación del universo, las características de los rellenos seleccionados proporcionan un grado aceptable de representatividad de lo que sucede en el país y permite examinar tangencialmente el estado de la prestación del servicio. Se observa, entonces que, de los 10 sitios caracterizados, ninguno presenta un desempeño “alto”. Se observa también que el 40% se ubica en la categoría de “bajo” desempeño, otro 20% se sitúa en la categoría “medio” desempeño y el 40% restante se encuentra en un desempeño operativo “medio alto”.

Por otro lado, se genera una alerta por el desempeño global en cuanto al grado de control sobre el tratamiento y la eliminación de residuos, puesto que, con respecto a la muestra, se obtuvo un desempeño “bajo”. Adicionalmente, aunque algunos sitios de disposición presentaron un desempeño “alto” con respecto al control sobre la recepción de los residuos y manejo general del sitio, y con respecto al grado de monitoreo y verificación de controles ambientales, en el agregado el desempeño de la muestra fue “medio” para estos dos criterios. Por último, se hace énfasis en el desempeño global de los sitios escogidos, pues cae en el rango “medio”. Esto advierte de la necesidad de seguir trabajando en los diferentes criterios operativos que garantizan la calidad en la prestación del servicio de disposición final.

6.3. Hallazgos principales sexto capítulo

De acuerdo con los criterios que establece Wilson et al. (2014) en su estudio *“Wasteware’ Benchmark Indicators for Integrated Sustainable Waste Management in Cities”* fue posible

establecer en la muestra de 12 sitios de disposición seleccionados una alerta en los diferentes aspectos analizados. Esto último permite establecer la necesidad de continuar trabajando para el mejoramiento técnico que se desarrollan dentro de cada uno de los sitios de disposición en el país.

BIBLIOGRAFÍA

- Angelidaki, I. & Batstone, D. J. (2011). Anaerobic Digestion: Process. En T.H. Christensen (Eds.). *Solid Waste Technology & Management* (pp. 685 - 694). John Wiley & Sons Ltd, Reino Unido.
- Bleich, D. H., Findlay III, M. C., Phillips, G. M. (1991). An Evaluation of the Impact of a Well- Design Landfill on Surrounding Property Values. *Appraisal Journal*, 59 (2), 247.
- Christensen, T.H., Scharff, H. & Hjelm, O. (2011). Landfilling: Concepts and Challenges. En T.H. Christensen (Eds.). *Solid Waste Technology & Management* (pp. 685 - 694). John Wiley & Sons Ltd, Reino Unido.
- Christensen, T. H., Manfredi, S., & Kjeldsen, P. (2011). 10.2 Landfilling: Environmental Issues. En T. H. Christensen (Ed.), *Solid Waste Technology and Management* (p. 1026). John Wiley & Sons Ltd, Reino Unido.
- Council of the European Union. (1999). Council Directive 1999/31/EC On the Landfill of Waste. Luxemburgo.
- Dent, C. G., Scott, P., Baldwin, G. (1986). A study of landfill gas composition at three UK domestic waste disposal sites. En J. R. Emberton and R. F. Emberton, (Eds.). *Energy from Landfill Gas* (pp. 130–149), Solihull, Reino Unido.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) (2002) UK emissions of air pollutants 1970-2000. Report of the National Atmospheric Emissions Inventory compiled on behalf of Defra by the National Environmental Technology Centre (Netcen). <http://www.naei.org.uk/reports.php>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2015). *Plan Nacional de Desarrollo: Todos por un nuevo país*. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf>.
- Eikman, T. (1996): Health aspects of gaseous emissions from landfills. En Christensen, T.H., Cossu, R. and Stegmann, R. (Eds.) *Landfilling of Waste: Biogas*, pp. 143–154. E&FN Spon, Londres, Reino Unido.
- El-Fadel, M., Findikakis, A. N. & Leckie, J. O. (1997). Environmental Impacts of Solid Waste Landfilling. *Journal of Environmental Management*, 50, 1–25.
- Environment Agency (2002) Investigation of the composition and emissions of trace components in landfill gas. R&D Technical Report P1-438/TR. Environment Agency, Bristol.
- Environment Agency. (2003). *Guidance on the Management of Landfill Gas*. Bristol, Reino Unido.
- Garrod, G. & Willis, K. (1998). Estimating Lost Amenity Due to Landfill Waste Disposal. *Resources, Conservation and Recycling*, 22 (1-2), 83 - 95.

Gendebien, A., Pauwels, M., Constant, M., Ledrut-Damanet, M.-J. and Willumsen, H.C. (1992) *Landfill gas: from environment to energy*. Final report to the Commission of the European Communities. European Commission, Luxemburgo.

Gianti, S. J., Harkov, R., Bozelli, J. W. (1984). Monitoring volatile organic compounds at hazardous and sanitary landfills in New Jersey. En *Proceedings of the 77th Air Pollution Control Association*, Junio 24–29, San Francisco, California, 84-3.7.

Harkov, R., Gianti, S. J., Bozelli, J. W., LaRegina, J. E. (1985). Monitoring volatile organic compounds at hazardous and sanitary landfills in New Jersey. *Journal of Environmental Science and Health*, 20, 491–501.

Havlicek, J. Jr. (1985). Impacts of Solid Waste Disposal Sites on Property Values. En G. S. Tolley, J. Havlicek Jr., R. Favian (Eds.). *Environmental Policy: Solid Waste* (Vol. 4). Ballinger Press, Boston, Estados Unidos.

Health and Safety Executive (HSE) (2002) Guidance Note EH40: occupational exposure limits 2002. HSE Books, Sudbury.

Hoorweg, D. & Bhada-Tata, P. (2012). *What a Waste. A Global Review of Solid Waste Management*. Urban Development Series Knowledge Papers. World Bank. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>

International Solid Waste Association [ISWA]. (2011). *International Guidelines for Landfill Evaluation*. Recuperado de http://www.iswa.org/index.php?eID=tx_iswaknowledgebase_download&documentUId=2136.

Johannessen, L. M. (1999). Guidance Note on Leachate Management for Municipal Solid Waste Landfills. The World Bank.

Karimi, A. A. (1983). Studies of emission and control of volatile organics in hazardous waste landfills. Disertación Ph.D., University of Southern California, Los Angeles.

Komilis, D.P., Ham, R.K. & Stegmann, R. (1999). The Effect of Municipal Solid Waste Pre-treatment on Landfill Behavior: A Literature Review. *Waste Management and Research*, 17 (1), 10 – 19.

Myhre, G., Shindell, D., Bréon, F., Collins, W., Fuglestedt, J., Huang, J., Koch, D., Lamarque, J., Lee, D., Nakajima, T., Robock, A., Stephens, G., Takemura, T., and Zhang, H. (2013). Anthropogenic and natural radiative forcing. En T. Stocker, D. Qin, G. K. Plattner, M. Tignor, S. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. Midgley, (Eds.). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (pp. 658–740). Cambridge University Press, Cambridge.

Nelson, A. C., Genereux, J., Genereux, M. (1992). Price Effects of Landfills on House Values. *Land Economics*, 68 (4), 359-365.

Organización Panamericana de la Salud. (2005). *Informe de la Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*. Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. Washington, D.C., Estados Unidos de América.

- Pettit, C. L. & Johnson, C. (1987). The Impact on Property Values of Solid Waste Facilities. *Waste Age*.
- Plinke, E., Schonert, M., Meckel, H., Detzel, A., Giegrich, J., Fehrenbach, H., Ostermayer, A., Schorb, A., Heinisch, J., Luxenhofer, K. & Schmitz, S. (2000): *Ökobilanz für Getränkeverpackungen II. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Umweltbundesamtes*, Bonn, Alemania.
- Porter, R. (2002). The Economics of Waste. Resources for the Future. Estados Unidos de América.
- Raga, R., Cossu, R. & Lagerkvist, A. (2011). Landfilling: Planning, Siting and Design. En T.H. Christensen (Eds.). *Solid Waste Technology & Management* (pp. 898 - 913). John Wiley & Sons Ltd, Reino Unido.
- Reichert, A. K., Small, M., Mohanty, S. (1992). The Impact of Landfill on Residential Property Values. *Journal of Real Estate Research*, 7 (3), 297-314.
- Rettenberg, G. (1984). Trace compounds in landfill gas. Consequences for gas utilization. En *Recycling International, Proceedings of the International Congress*, Berlin, Alemania. pp. 217–221.
- Rettenberg, G. (1987). Trace composition of landfill gas. En *Process, Technology, and Environmental Impact on Sanitary Landfill, Proceedings of the International Symposium*, ISWA, Octubre, Cagliari, Sardinia, Italia, IX 1–14.
- Rettenberger, G. and Stegmann, R. (1996): Landfill gas components. En: Christensen, T.H., Cossu, R. & Stegmann, R. (Eds) *Landfilling of waste: Biogas*. Elsevier, Londres, Reino Unido.
- Rodic-Wiersma, L., Wilson, D. C. & Greedy, D. (s.f.). Waste Scavenging at Dumpsites in Economically Developing Countries. Recuperado de http://www.iswa.org/uploads/tx_iswaknowledgebase/Scavenging.pdf
- Scheutz, C. & Kjeldsen, P. (2005). Biodegradation of trace gases in simulated landfill soil cover systems. *Journal of Air and Waste Management Association*, 55, 878–885.
- Stegmann, R. (2011). Landfilling: MBP Waste Landfills. En T.H. Christensen (Eds.). *Solid Waste Technology & Management* (pp. 788 - 799). John Wiley & Sons Ltd, Reino Unido.
- Shen, T. T., Nelson, T. P. and Schmidt, C. E. (1990). Assessment and control of VOC emissions from waste disposal facilities. *CRC Critical Reviews in Environmental Control*, 20, 43–76.
- Skaburskis, A. (1989). Impact Attenuation in Conflict Situations: The Price Effect of a Nuisance Land-Use. *Environment and Planning*.
- Stentiford, E. & Bertoldi, M. (2011). Composting: Process. En T.H. Christensen (Eds.). *Solid Waste Technology & Management* (pp. 515 – 532). John Wiley & Sons Ltd, Reino Unido.
- Stegmann, R. & Heyer, K.-U. (2001). Landfill concept for mechanical-biologically treated residual waste. CISA (Eds.) *Proceedings of the Eighth International Landfill Symposium* (pp. 381–388). CISA – Environmental Sanitary Engineering Centre, Cagliari, Italia.

The Center for Public Integrity (2014). EPA Superfund cleanup cost outstrip funding. Recuperado de <https://www.publicintegrity.org/2011/02/22/2121/epa-superfund-cleanup-costs-outstrip-funding>

Todd, D. & Propper, R. (1985). Methods to determine emissions and possible health effects of organic compounds from California Landfills. En *Proceedings of the 78th Air Pollution Control Association*, Junio 16–21, Detroit, Michigan, pp. 85–73.2.

US DT (2006). *Construction or establishment of landfills near public airports*. Advisory Circular 150/5200-34A, Enero 2006. US Department of Transportation. Recuperado de [http://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/9fcfb112c56d8bd885256a620061cf2a/52469b5487918b81862571e10072fb44/\\$FILE/AC150_5200_34a.pdf](http://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/9fcfb112c56d8bd885256a620061cf2a/52469b5487918b81862571e10072fb44/$FILE/AC150_5200_34a.pdf).

US EPA (s.f.). Superfund. Recuperado de <https://www.epa.gov/superfund>

US EPA (2002). *Municipal solid waste landfill location restrictions for airport safety*. Federal Register Environmental Document, 67 (133), Julio 2002. Recuperado de <http://www.epa.gov/fedrgstr/EPAWASTE/2002/July/Day-11/f16994.htm>.

Wallmann R. (1999): Ökologische Bewertung der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung und der Müllverbrennung auf Basis von Energie- und Schadgasbilanzen. Schriftenreihe d. Arbeitskreises für die Nutzbarmachung von Siedlungsabfällen.

Warren Spring Laboratory (1980) Odour control: a concise guide. ISBN 0 85624 2144. WSL, Stevenage.

Wilson, D.C., L. Rodic, P. Modak, R. Soos, A. Carpintero Rogero, C. Velis, M. Iyer y O. Simonett (2015). *Global Waste Management Outlook*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Recuperado de https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Publications/ISWA_Reports/GWMO_summary_web.pdf.

Wood, J. A. & Porter, M. L. (1986). Hazardous pollutants in class II landfills. *Journal of the Air Pollution Control Association*, 37, 609–615.

Young, P. & Parker, A. (1983). Vapors, odors, and toxic gases from landfills. En L. P. Jackson, A. R. Rohlik, R. A. Conway, (Eds.). *Hazardous and Industrial Waste Management and Testing . Proceedings of the Third Symposium* (pp. 24–41). Pensilvania: ASTM-Filadelfia.

Angelidaki, I. & Batstone, D. J. (2011). Anaerobic Digestion: Process. En T.H. Christensen (Eds.). *Solid Waste Technology & Management* (pp. 685 - 694). John Wiley & Sons Ltd, Reino Unido.

Young, P. J. & Heasman, L. A. (1985). An assessment of the odor and toxicity of the trace components of landfill gas. En *Landfill Gas, Proceedings of the 8th International Landfill Gas Symposium*, GRCDA, San Antonio, Texas, pp. 23.

ANEXOS

TONELADAS DISPUESTAS POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO ATENDIDO	TOTAL TONELADAS 2015
VAUPES	801
GUAINIA	4.158
VICHADA	7.474
AMAZONAS	8.697
GUAVIARE	13.870
SAN ANDRES	24.049
PUTUMAYO	25.895
CHOCO	34.607
ARAUCA	38.223
CAQUETA	53.243
CASANARE	79.271
LA GUAJIRA	106.842
CAUCA	121.235
SUCRE	122.620
QUINDIO	126.435
BOYACA	153.370
NARIÑO	175.014
HUILA	179.137
CALDAS	193.383
MAGDALENA	213.052
CORDOBA	217.678
META	220.732
CESAR	225.156
RISARALDA	233.213
TOLIMA	264.325
NORTE DE SANTANDER	354.460
BOLIVAR	467.662
SANTANDER	473.410
CUNDINAMARCA	541.900
ATLANTICO	765.462
VALLE DEL CAUCA	1.137.241
ANTIOQUIA	1.282.339
BOGOTA D.C.	2.102.890
TOTAL	9.967.844,07

TONELADAS DISPUESTAS CIUDADES PRINCIPALES

CIUDAD	TONELADAS
BOGOTA D.C.	2.102.890,19
CALI	648.193,21
MEDELLIN	612.643,66
BARRANQUILLA	483.614,84
CARTAGENA	391.444,72
BUCARAMANGA	200.278,76
SANTA MARTA	179.603,60
PASTO	97.872,59

TONELADAS DISPUESTAS POR TIPO DE SISTEMA

TIPO DE SISTEMA	TONELADAS DISPUESTAS 2015
ENTERRAMIENTO	103,41
CUERPO DE AGUA	2.195,41
PLANTA DE TRATAMIENTO	21.977,90
CELDA DE CONTINGENCIA	81.767,96
BOTADERO A CIELO ABIERTO	95.957,10
CELDA TRANSITORIA	116.737,45
RELLENO SANITARIO	9.649.105,00
TOTAL TONELADAS	9.967.844,07

MUNICIPIOS QUE SE DESCONOCE INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL SITIO DE DISPOSICIÓN Y LAS TONELADAS DISPUESTAS

Nombre Departamento	Nombre Municipio
ANTIOQUIA	ANGELÓPOLIS
ANTIOQUIA	BURITICÁ
ANTIOQUIA	GIRALDO
ANTIOQUIA	GUATAPÉ
ANTIOQUIA	MONTEBELLO
ANTIOQUIA	MURINDÓ
ANTIOQUIA	OLAYA
ANTIOQUIA	REMEDIOS
ANTIOQUIA	SAN ROQUE
ANTIOQUIA	SONSÓN
ANTIOQUIA	URAMITA
BOLÍVAR	ACHÍ
BOLÍVAR	ALTOS DEL ROSARIO
BOLÍVAR	ARROYOHONDO
BOLÍVAR	BARRANCO DE LOBA
BOLÍVAR	CALAMAR
BOLÍVAR	CICUCO
BOLÍVAR	CÓRDOBA
BOLÍVAR	EL GUAMO
BOLÍVAR	HATILLO DE LOBA
BOLÍVAR	MARGARITA
BOLÍVAR	MONTECRISTO
BOLÍVAR	MOMPÓS
BOLÍVAR	MORALES
BOLÍVAR	PINILLOS
BOLÍVAR	REGIDOR
BOLÍVAR	RÍO VIEJO
BOLÍVAR	SAN CRISTÓBAL
BOLÍVAR	SAN ESTANISLAO
BOLÍVAR	SAN FERNANDO
BOLÍVAR	SAN JACINTO
BOLÍVAR	SAN JACINTO DEL CAUCA
BOLÍVAR	SAN JUAN NEPOMUCENO
BOLÍVAR	SAN MARTÍN DE LOBA

Nombre Departamento	Nombre Municipio
CHOCÓ	LLORÓ
CHOCÓ	MEDIO ATRATO
CHOCÓ	MEDIO SAN JUAN
CHOCÓ	NÓVITA
CHOCÓ	NUQUÍ
CHOCÓ	RÍO IRÓ
CHOCÓ	RÍO QUITO
CHOCÓ	RIOSUCIO
CHOCÓ	SIPÍ
CHOCÓ	UNGUÍA
CHOCÓ	UNIÓN PANAMERICANA
LA GUAJIRA	ALBANIA
LA GUAJIRA	DIBULLA
LA GUAJIRA	LA JAGUA DEL PILAR
MAGDALENA	ALGARROBO
MAGDALENA	ARIGUANÍ
MAGDALENA	CHIVOLO
MAGDALENA	GUAMAL
MAGDALENA	NUEVA GRANADA
MAGDALENA	PEDRAZA
MAGDALENA	PIJIÑO DEL CARMEN
MAGDALENA	PIVIJAY
MAGDALENA	PLATO
MAGDALENA	REMOLINO
MAGDALENA	SABANAS DE SAN ÁNGEL
MAGDALENA	SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA
MAGDALENA	SAN ZENÓN
MAGDALENA	SANTA ANA
MAGDALENA	SANTA BÁRBARA DE PINTO
MAGDALENA	SITIONUEVO
MAGDALENA	ZAPAYÁN
NARIÑO	COLÓN
NARIÑO	GUACHUCAL
NARIÑO	LA TOLA

Nombre Departamento	Nombre Municipio
BOLÍVAR	SANTA CATALINA
BOLÍVAR	SOPLAVIENTO
BOLÍVAR	TALAIGUA NUEVO
BOLÍVAR	TIQUISIO
BOLÍVAR	ZAMBRANO
BOYACÁ	PAYA
BOYACÁ	QUÍPAMA
BOYACÁ	RÁQUIRA
CALDAS	SAMANÁ
CAQUETÁ	CARTAGENA DEL CHAIRÁ
CAQUETÁ	SOLITA
CAUCA	ALMAGUER
CAUCA	ARGELIA
CAUCA	BALBOA
CAUCA	FLORENCIA
CAUCA	JAMBALÓ
CAUCA	LÓPEZ DE MICAY
CAUCA	MERCADERES
CAUCA	MORALES
CAUCA	PÁEZ
CAUCA	PIAMONTE
CAUCA	SAN SEBASTIÁN
CAUCA	SANTA ROSA
CAUCA	SUÁREZ
CAUCA	SUCRE
CAUCA	TIMBIQUÍ
CAUCA	TORIBÍO
CESAR	BECERRIL
CESAR	CHIRIGUANÁ
CÓRDOBA	MOMIL
CÓRDOBA	PURÍSIMA DE LA CONCEPCIÓN
CÓRDOBA	SAN ANDRÉS DE SOTAVENTO
CÓRDOBA	SAN ANTERO
CÓRDOBA	TUCHÍN
CUNDINAMARCA	ARBELÁEZ
CHOCÓ	ALTO BAUDÓ
CHOCÓ	ATRATO

Nombre Departamento	Nombre Municipio
NARIÑO	LA UNIÓN
NARIÑO	LEIVA
NARIÑO	LINARES
NARIÑO	MAGÜÍ
NARIÑO	MOSQUERA
NARIÑO	OLAYA HERRERA
NARIÑO	FRANCISCO PIZARRO
NARIÑO	POLICARPA
NARIÑO	SAN BERNARDO
NARIÑO	SAN PEDRO DE CARTAGO
NARIÑO	SANTA BÁRBARA
NORTE DE SANTANDER	LABATECA
NORTE DE SANTANDER	SILOS
SANTANDER	AGUADA
SANTANDER	CHARALÁ
SANTANDER	COROMORO
SANTANDER	EL PEÑÓN
SANTANDER	LANDÁZURI
SANTANDER	LOS SANTOS
SANTANDER	OIBA
SANTANDER	ONZAGA
SANTANDER	SAN BENITO
SANTANDER	SAN JOAQUÍN
SANTANDER	VALLE DE SAN JOSÉ
SANTANDER	VILLANUEVA
SUCRE	BUENAVISTA
SUCRE	CHALÁN
SUCRE	GUARANDA
SUCRE	MAJAGUAL
SUCRE	SAN JUAN DE BETULIA
SUCRE	SUCRE
SUCRE	TOLÚ VIEJO
TOLIMA	AMBALEMA
TOLIMA	COYAIMA
TOLIMA	VILLAHERMOSA
ARAUCA	ARAQUITA
ARAUCA	CRAVO NORTE

Nombre Departamento	Nombre Municipio
CHOCÓ	BAGADÓ
CHOCÓ	BAHÍA SOLANO
CHOCÓ	BAJO BAUDÓ
CHOCÓ	BOJAYÁ
CHOCÓ	CONDOTO
CHOCÓ	EL LITORAL DEL SAN JUAN
CHOCÓ	ISTMINA
CHOCÓ	JURADÓ

Nombre Departamento	Nombre Municipio
PUTUMAYO	COLÓN
PUTUMAYO	PUERTO ASÍS
PUTUMAYO	PUERTO GUZMÁN
PUTUMAYO	PUERTO LEGUÍZAMO
PUTUMAYO	SAN FRANCISCO
PUTUMAYO	SANTIAGO
VICHADA	SANTA ROSALÍA

PRESTADORES OPERADORES DE LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENT O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES DE PUERTO NARE E.S.P.	ANTIOQUIA	PUERTO NARE	EL PESCADO
SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	ATLANTICO	BARRANQUILLA	PARQUE AMBIENTAL LOS POCITOS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS LA UNION S.A E.S.P.	ANTIOQUIA	LA UNION	BUENA VISTA
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE EL CARMEN DE VIBORAL E.S.P.	ANTIOQUIA	EL CARMEN DEL VIBORAL	RELLENO SANITARIO ALTO GRANDE
EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	ANTIOQUIA	DON MATIAS	PARQUE AMBIENTAL LA PRADERA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE GRANADA	META	GRANADA	LA GUARATARA
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE GRANADA	META	GRANADA	LA GUARATARA
EMPRESAS MUNICIPALES DE TIBÚ E.S.P.	NORTE DE SANTANDER	TIBU	PLANTA DE TRATAMIENTO GIRSU
EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES DE QUINCHIA E.S.P	RISARALDA	QUINCHIA	RIOGRANDE
UNIDAD ADMINISTRADORA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DE BETULIA	SANTANDER	BETULIA	EL OSO
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO EN LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE EL GUACAMAYO	SANTANDER	EL GUACAMAYO	LAS RUINAS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PURIFICACIÓN TOLIMA E.S.P.	TOLIMA	PURIFICACION	FINCA ARIZONA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE TAME CARIBABARE E.S.P.	ARAUCA	TAME	SMIRS
SECRETARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE (UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CONTROL DE SERVICIOS PÚBLICOS)	ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA	SAN ANDRES	MAGIC GARDEN
ALCALDIA MUNICIPAL DE PUERTO CARREÑO	VICHADA	PUERTO CARREÑO	RELLENO SANITARIO MUNICIPIO DE PUERTO CARREÑO

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
MUNICIPIO DE CAMPAMENTO ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	CAMPAMENTO	RELLENO SANITARIO MUNICIPAL
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE AGUA POTABLE, ASEO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE EL CASTILLO	META	EL CASTILLO	PLANTA DE DISPOSICION FINAL EL CASTILLO
EMPRESAS PÚBLICAS DE URRAO E.S.P.	ANTIOQUIA	URRAO	PARQUE AMBIENTAL LAS ORQUIDEAS
EMPRESA COMUNITARIA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SARAVENA	ARAUCA	SARAVENA	CELDA DE CONTINGENCIA MATARRALA
EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	CALDAS	MANIZALES	RELLENO SANITARIO LA ESMERALDA
EMPRESAS PUBLICAS DE PUERTO BOYACA E.S.P.	BOYACA	PUERTO BOYACA	EL MARAÑAL
COMPAÑÍA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SOGAMOSO S.A. E.S.P.	BOYACA	SOGAMOSO	TERRAZAS DEL PORVENIR
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TAURAMENA S.A. E.S.P.	CASANARE	TAURAMENA	PLANTA RESIDUOS SOLIDOS TAURAMENA
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE CORINTO CAUCA E.S.P.	CAUCA	CORINTO	GRANADITA
EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE CHIQUINQUIRA	BOYACA	CHIQUINQUIRA	CARAPACHO
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPIO DE ANZA	ANTIOQUIA	ANZA	LOS CEDROS
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE LA MONTAÑA	ANTIOQUIA	SAN JOSE DE LA MONTANA	LOS ROBLES
SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE DONMATIAS	ANTIOQUIA	DON MATIAS	RELLENO SANITARIO EL PINAR
INSTITUTO DE SERVICIOS VARIOS DE IPIALES	NARIÑO	IPIALES	LA VICTORIA
ACUASAN E.I.C.E E.S.P	SANTANDER	SAN GIL	RELLENO SANITARIO EL CUCHARO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE OCAÑA S.A. E.S.P.	NORTE DE SANTANDER	OCAÑA	LA MADERA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE PAMPLONA S.A. E.S.P.	NORTE DE SANTANDER	PAMPLONA	LA CORTADA
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE RIOBLANCO TOLIMA	TOLIMA	RIOBLANCO	PLANTA DE TRATAMIENTO DE

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
			RESIDUOS SOLIDOS DE RIOBLANCO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ORTEGA E.S.P.	TOLIMA	ORTEGA	CELDA TRANSITORIA LOS COLORADOS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE FRONTINO E.S.P. FRONTINO	ANTIOQUIA	FRONTINO	PARQUE DE APROVECHAMIENTO LA ESPERANZA
AGUAS Y ASEO DE EL PEÑOL E.S.P.	ANTIOQUIA	PEÑOL	LAS HOYERAS
BIOAGRICOLA DEL LLANO S.A EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS	META	VILLAVICENCIO	BIOAGRICOLA DEL LLANO S.A.
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS MUNICIPIO DE ALEJANDRIA	ANTIOQUIA	ALEJANDRIA	RELLENO SANITARIO ALEJANDRIA
UNIDAD ADMINISTRADORA DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE CARCASI	SANTANDER	CARCASI	LAS PIEDRAS
EMPRESAS PÚBLICAS DE BELMIRA ESP	ANTIOQUIA	BELMIRA	RELLENO SANITARIO MUNICIPAL
MUNICIPIO DE PUERTO NARIÑO	AMAZONAS	PUERTO NARIÑO	BASURERO LIMPIO
EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES DE MALAGA E.S.P.	SANTANDER	MALAGA	PTRSMALAGA
UNIDAD MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TENERIFE	MAGDALENA	TENERIFE	ZARCITA VIA EL BRUJO
EMPRESAS PUBLICAS DE ABEJORRAL E.P.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	ABEJORRAL	LOS MOLINOS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN JOSE DEL PALMAR	CHOCO	SAN JOSE DEL PALMAR	EL TABOR
SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPIO DE SAN VICENTE	ANTIOQUIA	SAN VICENTE FERRER	GRANJA EXPERIMENTAL DE RESIDUOS SOLIDOS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE AGUA POTABLE , ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNIPIO DE COPER	BOYACA	COPER	EL VIVERO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE NATAGAIMA SA ESP	TOLIMA	NATAGAIMA	PACANDE
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE CHAPARRAL E.S.P.	TOLIMA	CHAPARRAL	LA SOMBRERERA
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE TIMBIO CAUCA E.S.P.	CAUCA	TIMBIO	ARRAYANES
MUNICIPIO DE CONCEPCION	ANTIOQUIA	CONCEPCIÓN	RELLENO SANITARIO LA ARANGO
SERVICIOS GENERALES EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE CARACTER PRIVADO S.A. E.S.P.	CORDOBA	MONTERIA	RELLENO SANITARIO LOMA GRANDE

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
	QUINDIO	MONTENEGRO	PARQUE AMBIENTAL ANDALUCIA
EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE CONCORDIA E.S.P.	ANTIOQUIA	CONCORDIA	RELLENO SANITARIO CONCORDIA
BUGUEÑA DE ASEO S.A. E.S.P.	VALLE DEL CAUCA	SAN PEDRO	RELLENO SANITARIO REGIONAL PRESIDENTE
AMBIENTAR E.S.P. S.A.	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE	EL ALGARROBO
EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE PASTO S.A. E.S.P.	NARIÑO	PASTO	RELLENO SANITARIO ANTANAS
EMPRESAS PÚBLICAS DE LA CEJA E.S.P.	ANTIOQUIA	LA CEJA	RELLENO RANCHO TRISTE
INTERASEO S.A E.S.P	ATLANTICO	PALMAR DE VARELA	EL CLAVO
	LA GUAJIRA	FONSECA	RELLENO SANITARIO DE FONSECA
		RIOHACHA	CELDA TRANSITORIA DE RIOHACHA
	MAGDALENA	ARACATACA	R.S. REGIONAL ECOSISTEMA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA
		SANTA MARTA	PARQUE AMBIENTAL PALANGANA
	SUCRE	SINCELEJO	EL OASIS
	TOLIMA	IBAGUE	PARQUE INDUSTRIAL LA MIEL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE CAROLINA DEL PRINCIPE	ANTIOQUIA	CAROLINA	LA GRANJA
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE YOPAL EICE - ESP	CASANARE	YOPAL	CASCAJAR
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE BUSBANZA	BOYACA	BUSBANZA	CELDA TRANSITORIA NUMA
BIORGANICOS DEL SUR DEL HUILA S.A E.S.P. EN REESTRUCTURACION	HUILA	PITALITO	BIORGANICOS DEL SUR
AGUAS DEL PUERTO S.A E.S.P	ANTIOQUIA	PUERTO BERRIO	LA TABACA
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS ESP	META	ACACIAS	PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DE ACACIAS
EMPRESA COMUNITARIA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y	ARAUCA	FORTUL	CELDA SAN PEDRO

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENT O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
ASEO URBANO Y RURAL DEL MUNICIPIO DE FORTUL			
EMPRESA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DEL MUNICIPIO DE ORITO E.S.P.	PUTUMAYO	ORITO	EL YARUMO
JUNTA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE ZARAGOZA	ANTIOQUIA	ZARAGOZA	EL CRIMINAL
EMPRESA DE SERVICIOS DE ASEO DE VALLEDUPAR S.A E.S.P - "ASEOPAR S.A. E.S.P."	CESAR	VALLEDUPAR	LOS CORAZONES
EMPRESAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO E.S.P.	ANTIOQUIA	SANTUARIO	GRANJA MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPIO DE EL SANTUARIO
ASESORIAS Y SERVICIOS E.S.P. S.A.	ANTIOQUIA	AMALFI	LA ESPAÑOLA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN JOSE DE LA MARINILLA E.S.P.	ANTIOQUIA	MARINILLA	RELLENO SANITARIO Y GRANJA AMBIENTAL LOS SALTOS
EMPRESA DE RECICLAJE, ASEO Y SERVICIOS DE MONTELIBANO S.A. E.S.P.	CORDOBA	MONTELIBANO	RELLENO SANITARIO CERRO MATOSO
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE GRANADA	ANTIOQUIA	GRANADA	RELLENO SANITARIO MUNICIPIO DE GRANADA
EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.	SANTANDER	BUCARAMANGA	EL CARRASCO
EMPRESA PRESTADORA DEL SERVICIO PUBLICO DE ASEO CIUDAD BOLIVAR	ANTIOQUIA	CIUDAD BOLIVAR	BUENAVISTA
EMPRESAS PUBLICAS DE CAICEDONIA E.S.P.	VALLE DEL CAUCA	CAICEDONIA	EL JAZMIN
MUNICIPIO DE CUMARIBO	VICHADA	CUMARIBO	RELLENO SANITARIO CUATRO VIENTOS
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE SAN PABLO DE BORBUR	BOYACA	SAN PABLO DE BORBUR	VEREDA SAN ISIDRO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE COCORNA E.S.P.	ANTIOQUIA	COCORNA	RELLENO SANITARIO MUNICIPAL
UNIDAD ESPECIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE MITU	VAUPES	MITU	EL ALTO
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE CAICEDO.	ANTIOQUIA	CAICEDO	RELLENO SANITARIO MUNICIPIO DE CAICEDO
REDIBA S.A ES.P	SANTANDER	BARRANCABERMEJA	RELLENO SANITARIO PARQUE AMBIENTAL REDIBA

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE YONDÓ E.S.P.	ANTIOQUIA	YONDO	LA AMERICAS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE ATACO	TOLIMA	ATACO	SAN RAFAEL
BIOGER COLOMBIA S.A. E.S.P	CESAR	BOSCONIA	RELLENO SANITARIO REGIONAL DEL NOROCCIDENTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR
JUNTA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DEL CALVARIO	META	EL CALVARIO	CELDA TRANSITORIA BRASIL
EMPRESA DE SERVICIOS DE CURILLO ESERCU S.A E.S.P	CAQUETA	CURILLO	BASURERO MUNICIPAL
ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.	CESAR	AGUACHICA	PARQUE TECNOLOGICO AMBIENTAL LAS BATEAS
	NORTE DE SANTANDER	CUCUTA	GUAYABAL
OPERADORES DE SERVICIOS DE LA SIERRA S.A. E.S.P	MAGDALENA	CIENAGA	LA MARIA
MUNICIPIO DE MIRAFLORES GUAVIARE	GUAVIARE	MIRAFLORES	VIA BUENOS AIRES
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE LA DORADA E.S.P.	CALDAS	LA DORADA	RELLENO SANITARIO DORADITA
CAUCASIA MEDIO AMBIENTE S.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	CAUCASIA	RELLENO CAUCASIA
AGUAS NACIONALES EPM S.A E.S.P.	CHOCO	QUIBDO	MARMOLEJO
SERVIASEO S.A. E.S.P.	SUCRE	COROZAL	LA CANDELARIA
SERVICIOS INTEGRALES EFECTIVOS S.A. E.S.P.	CAQUETA	FLORENCIA	LA ESPERANZA
SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	CUNDINAMARCA	GIRARDOT	PARQUE ECOLOGICO PRADERAS DEL MAGDALENA
ASEO GENERAL SOCIEDAD ANONIMA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS	ATLANTICO	BARANOA	PUERTO RICO
		SANTO TOMAS	LAS MARGARITAS
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE CALAMAR - GUAVIARE	GUAVIARE	CALAMAR	BOTADERO A CIELO ABIERTO
UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE ENTRERRIOS	ANTIOQUIA	ENTRERRIOS	RELLENO SANITARIO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL META S.A. E.S.P.	META	LA MACARENA	LA MACARENA
		LA URIBE	EL BRASIL

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENT O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
		MAPIRIPAN	MAPIRIPANA
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS NARIÑO ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	NARINO	RELLENO SANITARIO QUIEBRA HONDA
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SAN CARLOS AGUAS Y ASEO DEL TAVOR	ANTIOQUIA	SAN CARLOS	EL CAIMO
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE GUACA	SANTANDER	GUACA	EL FICAL
UNIDAD MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE CONCORDIA	MAGDALENA	CONCORDIA	LA PIGUA KM 5
UNIDAD ADMINISTRADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO EN LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL	SANTANDER	SAN MIGUEL	MICRO RELLENO SANITARIO PARA EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL
MUNICIPIO DE TARAIRA	VAUPES	TARAIRA	RELLENO TARAIRA
MUNICIPIO DE ROBERTO PAYAN	NARIÑO	ROBERTO PAYAN	SIN NOMBRE
ALCALDIA MUNICIPAL DE CARURU - VAUPES	VAUPÉS	CARURU	RELLENO SANITARIO DEL MUNICIPIO DE CARURU
BUENAVENTURA MEDIO AMBIENTE S.A. E.S.P.	VALLE DEL CAUCA	BUENAVENTURA	CORDOBA
CAFEASEO DEL QUINDIO S.A E.S.P	QUINDIO	MONTENEGRO	RELLENO SANITARIO ANDALUCIA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE TARAZA S.A.S E.S.P.	ANTIOQUIA	TARAZA	PIEDRAS
CARIBE VERDE S. A. E. S. P.	BOLIVAR	CARTAGENA	PARQUE AMBIENTAL LOMA DE LOS COCOS
EMPRESAS PUBLICAS DE GARAGOA S.A. E.S.P	BOYACA	GARAGOA	PLANTA REGIONAL DE RESIDUOS SOLIDOS
MUNICIPIO DE SAMANIEGO NARIÑO	NARIÑO	SAMANIEGO	RIO PACUAL
ALCALDIA MUNICIPAL DE PLANADAS	TOLIMA	PLANADAS	BOTADERO A CIELO ABIERTO LA CHICHARIA
MUNICIPIO DE ANORI	ANTIOQUIA	ANORI	RELLENO SANITARIO SAN ANTONIO
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNICIPIO DE BRICENO	BOYACA	BRICEÑO	RELLENO SANITARIO

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
UNIDAD MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE TUNUNGUA	BOYACA	TUNUNGUA	VEREDA MOJARRA
ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA DE SIMITI	BOLIVAR	SIMITI	BOTADERO
ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA DE SIMITI	BOLIVAR	SIMITI	BOTADERO
EVAS ENVIAMBIENTALES S.A E.S.P	ANTIOQUIA	HELICONIA	CENTRO INDUSTRIAL DEL SUR CIS
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE PUERTO PARRA EMSEPAR E.S.P. S.A.	SANTANDER	PUERTO PARRA	BOTADERO MUNICIPAL
AGUA RICA AAA S.A. E.S.P.	CAQUETA	PUERTO RICO	LA MELVA
ALCALDIA ESPECIAL DE CUBARA	BOYACA	CUBARA	BUENOS AIRES
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO Y ASEO DE ARENAL	BOLIVAR	ARENAL	BASURAL
MUNICIPIO DE EL CHARCO	NARIÑO	EL CHARCO	BOTADERO A CIELO ABIERTO
UNIDAD PRESTADORA DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNICIPIO DE GUAPI CAUCA	CAUCA	GUAPI	TEMUEY
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE PISVA	BOYACA	PISBA	CELDA TRANSITORIA DE PISBA
MUNICIPIO DE VIGIA DEL FUERTE	ANTIOQUIA	VIGIA DEL FUERTE	VIGÍA DEL FUERTE
OFICINA DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPIO DE BOAVITA	BOYACA	BOAVITA	EL SAUS, VERDA LA OCHACA
ALCALDIA MUNICIPAL ALPUJARRA TOLIMA	TOLIMA	ALPUJARRA	RELLENO MUNICIPAL
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE LA VICTORIA	BOYACA	LA VICTORIA	RELLENO SANITARIO LA VICTORIA
NUEVO MONDOÑEDO S.A. E.S.P.	CUNDINAMARCA	BOJACA	RELLENO SANITARIO NUEVO MONDOÑEDO
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS "AGUAS DEL CAGUAN S.A. ESP MIXTA"	CAQUETA	SAN VICENTE DEL CAGUAN	VEREDA LAS SEIVAS
MUNICIPIO DE ACANDÍ	CHOCO	ACANDI	Microrrelleno sanitario La Poza
ATESA DE OCCIDENTE S.A E.S.P.	LA GUAJIRA	MAICAO	RELLENO SANITARIO REGIONAL DEL NORTE DE LA GUAJIRA
	RISARALDA	PEREIRA	LA GLORITA

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
EMPRESAS PUBLICAS DE VEGACHI S.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	VEGACHI	RELLENO SANITARIO VEGACHI
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE CARACOLI S.A E.S.P.	ANTIOQUIA	CARACOLI	ROSARITO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE LIBORINA S.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	LIBORINA	MIRAFLORES
MUNICIPIO SAN JUANITO META	META	SAN JUANITO	VEREDA SAN LUIS DE TOLEDO
SERVIGENERALES CIUDAD DE TUNJA S.A. E.S.P.	BOYACA	TUNJA	RELLENO SANITARIO PIRGUA
ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL RIO E.S.P.	MAGDALENA	SALAMINA	SALAMINA
SEGOVIA ASEO S.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	SEGOVIA	LA VERA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN JOSE DE FRAGUA S.A. E.S.P	CAQUETA	SAN JOSE DEL FRAGUA	EL CAIRO
EMPRESA REGIONAL DE ASEO DEL NORTE DE CALDAS S.A., E.S.P.	CALDAS	AGUADAS	LOS EUCALIPTOS
EMPRESA SE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOLIVAR CAUCA E.S.P. S.A.	CAUCA	BOLIVAR	LA CUCHILLA
MUNICIPIO DE NECHI	ANTIOQUIA	NECHI	RELLENO SANITARIO NECHI
INGENIERIA & MULTISOLUCIONES E.S.P. S.A.	ARAUCA	PUERTO RONDON	PUERTO RONDON
EMPRESAS PUBLICAS DE VALDIVIA ANTIOQUIA S.A. E.S.P	ANTIOQUIA	VALDIVIA	RELLENO SANITARIO VALDIVI
FUTURASEO S.A. E.S.P	ANTIOQUIA	TURBO	CENTRO INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS DE URABA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL ORIENTE DE CALDAS S.A. E.S.P.	CALDAS	MARQUETALIA	LA VEGA
INTERASEO DEL VALLE S.A E.S.P.	VALLE DEL CAUCA	YOTOCO	RELLENO SANITARIO REGIONAL COLOMBA-EL GUABAL
ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN VICENTE DE CHUCURI	SANTANDER	SAN VICENTE DE CHUCURI	RELLENO SANITARIO SAN VICENTE DE CHUCURI
MUNICIPIO DE NOROSÍ	BOLIVAR	NOROSI	BASURAL

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS AGUAS DE TADO S.A.	CHOCO	TADÓ	HUECO OSCURO
AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A E.S.P	ANTIOQUIA	YARUMAL	YARUMOS II
EMPRESAS PUBLICAS A.A.A. DE YAGUARA S.A. E.S.P.	HUILA	YAGUARA	PTRS YAGUARA
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE OROCUE SA ESP	CASANARE	OROCUE	RELLENO SANITARIO OROCUE
ASEO ALCALA S.A E.S.P	VALLE DEL CAUCA	ALCALA	MICRORELLENO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE VILLANUEVA ESPAVI S.A. E.S.P.	CASANARE	VILLANUEVA	LA ESPERANZA
EMPRESAS PUBLICAS DE CIMITARRA - ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA	SANTANDER	CIMITARRA	RELLENO SANITARIO LA FLORIDA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SABANALARGA S.A E.S.P	ANTIOQUIA	SABANALARGA	RELLENO MUNICIPAL DE SABANALARGA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE TARSO S.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	TARSO	GUYACANES 2
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE RONCESVALLES S.A. E.S.P.	TOLIMA	RONCESVALLES	PLANTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS VEREDA CUCUANITA
SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO	NARIÑO	CUASPUD	EL PIRIO
EMPRESA REGIONAL COMUNITARIA DE ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO	GUAINIA	INIRIDA	BOTADERO MUNICIPAL
EMPRESAS PÚBLICAS DE BRICEÑO S.A. E.S.P	ANTIOQUIA	BRICENO	PARQUE AMBIENTAL LLANADAS
ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA DEL MUNICIPIO DE EL PEÑON	BOLIVAR	EL PENON	BOTADERO A CIELO ABIERTO
SERVICIOS PUBLICOS YALÍ S.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	YALI	LA AURORA
LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ANGOSTURA S.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	ANGOSTURA	BUENAVISTA

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ARGELIA DE MARÍA S.A	ANTIOQUIA	ARGELIA	RELLENO SANITARIO ARGELIA
ASOCIACION JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DE SOTOMAYOR	NARIÑO	LOS ANDES	RELLENO SANITARIO EL CREDO
EMPRESAS PUBLICAS DE BETULIA S.A E.S.P	ANTIOQUIA	BETULIA	LA FLORIDA
EMPRESA ADMINISTRATIVA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE EL VALLE DEL GUAMUEZ S.A. E.S.P.	PUTUMAYO	VALLE DEL GUAMUEZ	LA PRIMAVERA
AGUAS LA CRISTALINA S.A. E.S.P.	PUTUMAYO	VILLAGARZON	RELLENO SANITARIO VILLA SANTANA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE PUERTO TRIUNFO S.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	PUERTO TRIUNFO	RELLENO SANITARIO BRUCELAS
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE COLOMBIA S.A. E.S.P.	NARIÑO	SAN ANDRES DE TUMACO	BUHELLI
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE MACEO S.A.S E.S.P.	ANTIOQUIA	MACEO	TINAJAS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE CARMEN DEL DARIEN SA ESP	CHOCO	CARMEN DEL DARIEN	BOTADERO A CIELO ABIERTO
EMPRESAS PUBLICAS DE SAN ANDRES DE CUERQUIA SA ESP	ANTIOQUIA	SAN ANDRES DE CUERQUIA	AGUAS VIVAS
EMPRESAS PUBLICAS DE DABEIBA S.A.S E.S.P	ANTIOQUIA	DABEIBA	RELLENO SANITARIO DABEIBA
AGUAS DE PUERTO WILCHES S.A.S.E.S.P	SANTANDER	PUERTO WILCHES	KILOMETRO TRES
ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA DE SIMITI	BOLIVAR	SIMITI	BOTADERO
AGUAS DEL CARMELO A.S E.S.P	CHOCO	EL CARMEN DE ATRATO	LA ARBOLEDA
ALCALDIA DE LETICIA	AMAZONAS	LETICIA	RELLENO SANITARIO UBICADO EN EL KM 17.5 VIA TARAPACA
ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DE URIBIA SAS ESP	LA GUAJIRA	URIBIA	BOTADERO A CIELO ABIERTO
ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA EMPRESA SOLIDARIA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL DE SEMA	BOYACA	SAN MIGUEL DE SEMA	SAN MIGUEL DE SEMA-VEREDA PEÑA BLANCA
ADMINISTRACION PÚBLICA COOPERATIVA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNICIPIO DE SOTARA	CAUCA	SOTARA	EL ARBOLITO BOTADERO PAISPAMBA

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
EMPRESAS PUBLICAS DE CAÑASGORDAS S.A. E.S.P	ANTIOQUIA	CANASGORDAS	RECICLIN
CENTRO DE GERENCIAMIENTO DE RESIDUOS DOÑA JUANA S.A. E.S.P.	BOGOTA D,C,	BOGOTA D,C,	RELLENO SANITARIO DOÑA JUANA
EMPRESA SOLIDARIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MEDIO BAUDO CHOCO	CHOCO	MEDIO BAUDO	BERRECUY
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO "GONZALO ROMAÑA PALACIOS" E.S.P. S.A	CHOCO	EL CANTON DEL SAN PABLO	CELDA
EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES DE BETANIA S.A E.S.P	ANTIOQUIA	BETANIA	RELLENO SANITARIO LAS MERCEDES
ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE CUMBITARA	NARIÑO	CUMBITARA	RELLENO DE SANITARIO CUMBITARA
SERVIASEO POPAYAN S.A. E.S.P.	CAUCA	POPAYAN	LOS PICACHOS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO - SANTA HELENA A.A.A. S.A. - E.S.P	SANTANDER	SANTA HELENA DEL OPON	EL BOSQUE
EMPRESAS PUBLICAS DE SAN RAFAEL S.A. E.S.P.	ANTIOQUIA	SAN RAFAEL	RELLENO SANITARIO LOS GUAICOS
EMPRESAS PUBLICAS DE EL DONCELLO S.A.E.S.P.	CAQUETA	EL DONCELLO	EL BOSQUE
EMPRESAS PUBLICAS DE SAN LUIS S.A.S. E.S.P.	ANTIOQUIA	SAN LUIS	SAN FRANCISCO
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE EL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ SAS ESP	CUNDINAMARCA	CUCUNUBA	RELLENO SANITARIO VDA APOSENTOS
EMPRESA DE SOLUCIONES AMBIENTALES PARA COLOMBIA S.A E.S.P.	SANTANDER	SAN GIL	EL CUCHARO
AGUAS DE CHIRIBIQUETE S.A.S. ESP.	CAQUETA	SOLANO	EL AMARILLO
MUNICIPIO DE PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA ISLAS	ARCHIPIELAGO DE SAN ANDRES, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA	PROVIDENCIA	BLUE LIZARD
AGUAS MOCOA SA ESP	PUTUMATO	MOCOA	PLANTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS
EMPRESAS PUBLICAS DE CARAMANTA S.A.S. E.S.P.	ANTIOQUIA	CARAMANTA	RELLENO SANITARIO EL JARDIN

EMPRESA OPERADORA SITIO DF 2015	NOMBRE DEPARTAMENTO O DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE MUNICIPIO DONDE SE UBICA SDF	NOMBRE DE SITIO 2015
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE PEQUE ANTIOQUIA S.A E.S.P	ANTIOQUIA	PEQUE	LA GRANJA
SOCIEDAD DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO MARÍA LA BAJA S.A E.S.P	BOLIVAR	TURBANA	RELLENO SANITARIO
EMPRESA DE ASEO DE ARAUCA S.A. ESP	ARAUCA	ARAUCA	RELLENO SANITARIO LAS GARZAS
EMPRESA MUNICIPAL DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNICIPIO DE EL BAGRE ANTIOQUIA SA ESP	ANTIOQUIA	EL BAGRE	RELLENO SANITARIO EL BAGRE
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN FRANCISCO ANTIOQUIA SAS ESP	ANTIOQUIA	SAN FRANCISCO	RELLENO SANITARIO EL PAJUI
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNICIPIO DE ANCUYA NARIÑO SAS ESP	NARIÑO	ANCUYA	CELDA SANTA INES
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS MIXTA LA CANDELARIA S.A. ESP DEL MUNICIPIO DE CERTEGUI	CHOCO	CERTEGUI	GARVAL
CIUDAD LIMPIA NEIVA S.A E.S.P	HUILA	NEIVA	RELLENO SANITARIO LOS ANGELES
PUERTO TEJADA SAS ESP	CAUCA	PUERTO TEJADA	EL CORTIJO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS TAMESIS ESP SAS	ANTIOQUIA	TAMESIS	RELLENO SANITARIO MANUAL
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ANDES S.A E.S.P	ANTIOQUIA	ANDES	ALTO DEL RAYO
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL S.A. E.S.P.	PUTUMAYO	SAN MIGUEL	EL PORVENIR
AGUAS DE PUERTO CAICEDO S.A.S E.S.P	PUTUMAYO	PUERTO CAICEDO	LA ESMERALDA
EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DEL PUTUMAYO S.A.S. E.S.P.	PUTUMAYO	MOCOA	RELLENO SANITARIO VEREDA MEDIO AFAN
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE BARBACOAS S.A.S E.S.P	NARIÑO	BARBACOAS	VIA A PASTO
UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ABRIAQUÍ	ANTIOQUIA	ABRIAQUI	SIN NOMBRE

TIPO DE SITIO EN RELACIÓN CON SU VIDA ÚTIL

TIPO DE SISTEMA	VENCIDA	0 - 1 AÑO	1 - 3 AÑOS	3 - 10 AÑOS	MAS DE 10 AÑOS	SIN INFORMACIÓN	TOTAL
CUERPO DE AGUA	0	0	0	0	0	1	1
ENTERRAMIENTO	1	0	0	0	0	1	2
CELDA DE CONTINGENCIA	2	5	2	0	0	2	11
CELDA TRANSITORIA	6	4	2	2	2	4	20
BOTADERO A CIELO ABIERTO	0	0	0	0	0	46	46
RELLENO SANITARIO	13	20	12	41	52	9	147
TOTAL	22	29	16	43	54	63	227

SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL CON VIDA ÚTIL MENOR A 3 AÑOS

EMPRESA	NOMBRE DEL SITIO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
EMPRESAS PUBLICAS DE ABEJORRAL E.P.A. E.S.P.	LOS MOLINOS	ANTIOQUIA	ABEJORRAL
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS MUNICIPIO DE ALEJANDRIA	RELLENO SANITARIO ALEJANDRIA	ANTIOQUIA	ALEJANDRIA
EMPRESAS PUBLICAS DE BETULIA S.A E.S.P	LA FLORIDA	ANTIOQUIA	BETULIA
MUNICIPIO DE CAMPAMENTO ANTIOQUIA	RELLENO SANITARIO MUNICIPAL	ANTIOQUIA	CAMPAMENTO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE COCORNA E.S.P.	RELLENO SANITARIO MUNICIPAL	ANTIOQUIA	COCORNA
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS NARIÑO ANTIOQUIA	RELLENO SANITARIO QUIEBRA HONDA	ANTIOQUIA	NARINO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SABANALARGA S.A E.S.P	RELLENO MUNICIPAL DE SABANALARGA	ANTIOQUIA	SABANALARGA
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE LA MONTAÑA	LOS ROBLES	ANTIOQUIA	SAN JOSE DE LA MONTANA
EMPRESAS PUBLICAS DE VALDIVIA ANTIOQUIA S.A. E.S.P	RELLENO SANITARIO VALDIVI	ANTIOQUIA	VALDIVIA
EMPRESAS PUBLICAS DE VEGACHI S.A. E.S.P.	RELLENO SANITARIO VEGACHI	ANTIOQUIA	VEGACHI
EMPRESA COMUNITARIA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO URBANO Y RURAL DEL MUNICIPIO DE FORTUL	CELDA SAN PEDRO	ARAUCA	FORTUL
MUNICIPIO DE PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA ISLAS	BLUE LIZARD	ARCHIPIELAGO DE SAN ANDRES, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA	PROVIDENCIA

EMPRESA	NOMBRE DEL SITIO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE BUSBANZA	CELDA TRANSITORIA NUMA	BOYACA	BUSBANZA
UNIDAD MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE TUNUNGUA	VEREDA MOJARRA	BOYACA	TUNUNGUA
AGUAS DEL CARMELO A.S E.S.P	LA ARBOLEDA	CHOCO	EL CARMEN DE ATRATO
UNIDAD MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TENERIFE	ZARCITA VIA EL BRUJO	MAGDALENA	TENERIFE
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE AGUA POTABLE, ASEO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE EL CASTILLO	PLANTA DE DISPOSICION FINAL EL CASTILLO	META	EL CASTILLO
MUNICIPIO SAN JUANITO META	VEREDA SAN LUIS DE TOLEDO	META	SAN JUANITO
AGUAS DE PUERTO CAICEDO S.A.S E.S.P	LA ESMERALDA	PUTUMAYO	PUERTO CAICEDO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE RONCESVALLES S.A. E.S.P.	PLANTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS VEREDA CUCUANITA	TOLIMA	RONCESVALLES
MUNICIPIO DE CUMARIBO	RELLENO SANITARIO CUATRO VIENTOS	VICHADA	CUMARIBO
EMPRESAS PUBLICAS DE CAÑASGORDAS S.A. E.S.P	RECICLIN	ANTIOQUIA	CANASGORDAS
INTERASEO S.A E.S.P	CELDA TRANSITORIA DE RIOHACHA	LA GUAJIRA	RIOHACHA
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE TIMBIO CAUCA E.S.P.	ARRAYANES	CAUCA	TIMBIO
EMPRESA SE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOLIVAR CAUCA E.S.P. S.A.	LA CUCHILLA	CAUCA	BOLIVAR
EMPRESA COMUNITARIA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SARAVERENA	CELDA DE CONTINGENCIA MATARRALA	ARAUCA	SARAVERENA
ALCALDIA MUNICIPAL ALPUJARRA TOLIMA	RELLENO MUNICIPAL	TOLIMA	ALPUJARRA
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE CAICEDO.	RELLENO SANITARIO MUNICIPIO DE CAICEDO	ANTIOQUIA	CAICEDO
SOCIEDAD DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO MARÍA LA BAJA S.A E.S.P	RELLENO SANITARIO	BOLIVAR	TURBANA
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE GRANADA	LA GUARATARA	META	GRANADA
EMPRESAS PUBLICAS DE PUERTO BOYACA E.S.P.	EL MARAÑAL	BOYACA	PUERTO BOYACA
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ARGELIA DE MARÍA S.A	RELLENO SANITARIO ARGELIA	ANTIOQUIA	ARGELIA

EMPRESA	NOMBRE DEL SITIO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE EL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ SAS ESP	RELLENO SANITARIO VDA APOSENTOS	CUNDINAMARCA	CUCUNUBA
AGUAS MOCOA SA ESP	PLANTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS	PUTUMATO	MOCOA
ASEO GENERAL SOCIEDAD ANONIMA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS	PUERTO RICO	ATLANTICO	BARANOA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE TAME CARIBABARE E.S.P.	SMIRS	ARAUCA	TAME
AMBIENTAR E.S.P. S.A.	EL ALGARROBO	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE
EMPRESAS PUBLICAS DE CAICEDONIA E.S.P.	EL JAZMIN	VALLE DEL CAUCA	CAICEDONIA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE TAME CARIBABARE E.S.P.	SMIRS	ARAUCA	TAME
CAUCASIA MEDIO AMBIENTE S.A. E.S.P.	RELLENO CAUCASIA	ANTIOQUIA	CAUCASIA
EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.	EL CARRASCO	SANTANDER	BUCARAMANGA
COMPAÑÍA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SOGAMOSO S.A. E.S.P.	TERRAZAS DEL PORVENIR	BOYACA	SOGAMOSO
EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES DE PUERTO NARE E.S.P.	EL PESCADO	ANTIOQUIA	PUERTO NARE
SEGOVIA ASEO S.A. E.S.P.	LA VERA	ANTIOQUIA	SEGOVIA
EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.	EL CARRASCO	SANTANDER	BUCARAMANGA
EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE CHIQUINQUIRA	CARAPACHO	BOYACA	CHIQUINQUIRA
SERVICIOS PUBLICOS YALÍ S.A. E.S.P.	LA AURORA	ANTIOQUIA	YALI
EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES DE BETANIA S.A E.S.P	RELLENO SANITARIO LAS MERCEDES	ANTIOQUIA	BETANIA
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ANDES S.A E.S.P	ALTO DEL RAYO	ANTIOQUIA	ANDES
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE COLOMBIA S.A. E.S.P.	BUHELLI	NARIÑO	SAN ANDRES DE TUMACO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN FRANCISCO ANTIOQUIA SAS ESP	RELLENO SANITARIO EL PAJUI	ANTIOQUIA	SAN FRANCISCO
ASESORIAS Y SERVICIOS E.S.P. S.A.	LA ESPAÑOLA	ANTIOQUIA	AMALFI
EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE CONCORDIA E.S.P.	RELLENO SANITARIO CONCORDIA	ANTIOQUIA	CONCORDIA
EMPRESAS PUBLICAS DE DABEIBA S.A.S E.S.P	RELLENO SANITARIO DABEIBA	ANTIOQUIA	DABEIBA
EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	RELLENO SANITARIO LA ESMERALDA	CALDAS	MANIZALES
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE PUERTO TRIUNFO S.A. E.S.P.	RELLENO SANITARIO BRUCELAS	ANTIOQUIA	PUERTO TRIUNFO

EMPRESA	NOMBRE DEL SITIO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE YONDÓ E.S.P.	LA AMERICAS	ANTIOQUIA	YONDO
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE YOPAL EICE - ESP	CASCAJAR	CASANARE	YOPAL
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE OROCUE SA ESP	RELLENO SANITARIO OROCUE	CASANARE	OROCUE
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE CORINTO CAUCA E.S.P.	GRANADITA	CAUCA	CORINTO
BIORGANICOS DEL SUR DEL HUILA S.A E.S.P. EN REESTRUCTURACION	BIORGANICOS DEL SUR	HUILA	PITALITO
CAFEASEO DEL QUINDIO S.A E.S.P	RELLENO SANITARIO ANDALUCIA	QUINDIO	MONTENEGRO
ACUASAN E.I.C.E E.S.P	RELLENO SANITARIO EL CUCHARO	SANTANDER	SAN GIL
ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN VICENTE DE CHUCURI	RELLENO SANITARIO SAN VICENTE DE CHUCURI	SANTANDER	SAN VICENTE DE CHUCURI
BUENAVENTURA MEDIO AMBIENTE S.A. E.S.P.	CORDOBA	VALLE DEL CAUCA	BUENAVENTURA
ALCALDIA MUNICIPAL DE CARURU - VAUPES	RELLENO SANITARIO DEL MUNICIPIO DE CARURU	VAUPÉS	CARURU
EMPRESAS PÚBLICAS DE BRICEÑO S.A. E.S.P	PARQUE AMBIENTAL LLANADAS	ANTIOQUIA	BRICENO

RELACIÓN DE TONELADAS DISPUESTAS FRENTE A LA VIDA ÚTIL DEL SITIO DE DISPOSICIÓN 2015

VIDA ÚTIL	TONELADAS DISPUESTAS 2015
SIN INFORMACIÓN	20.707,03
VENCIDA	17.778,54
INADECUADOS (SIN CALCULO DE VIDA UTIL)	105.137,28
0 - 1 AÑO	637.167,74
1 - 3 AÑOS	408.570,51
3 - 10 AÑOS	4.085.897,70
MAS DE 10 AÑOS	4.692.585,27
TOTAL TONELADAS	9.967.844,07

Cantidad de sitios de disposición final por año

Año	Relleno Sanitario	Celda Transitoria	Celda de Contingencia	Botadero a Cielo Abierto	Enterramiento	Quema	Cuerpo de Agua	Total Disposición
2005	143	32		505	66	9	21	776
2006	195	34		360	46	6	19	660
2007	254	59		283	19	7	8	630
2008	255	59		284	19	7	8	632
2009	255	34		246	48	7	11	601
2010	308	39		193	34	6	8	588
2011	206	62		176	24	5	7	480
2012	175	65	12	161	1	1	14	429
2013	179	69	7	132	-	1	12	400
2014	180	68	7	132	-	1	12	400
2015	147	20	11	46	2	-	1	227

Cantidades dispuestas en toneladas por año

Año	Relleno Sanitario	Celda Transitoria	Celda de Contingencia	Botadero a Cielo Abierto	Enterramiento	Quema	Cuerpo de Agua	Total Disposición
2005	5.468.171	57.845		1.942.012	92.973	5.585	16.505	7.583.090
2006	6.088.383	66.317		1.354.526	59.568	2.376	11.921	7.583.090
2008	8.274.003	224.479		628.129	17.359	6.147	3.913	9.154.028
2009	10.095.119	336.902		767.909	60.119	4.749	8.643	11.273.441
2010	8.274.046	120.439		510.901	64.025	3.234	7.545	8.980.190
2011	8.982.066	176.186		487.129	30.405	3.176	7.081	9.686.042
2012	7.991.639	340.293	293.361	364.270	2.555	365	3.650	8.996.133
2013	8.174.047	361.828	381.093	213.824	-	365	13.348	9.144.506
2014	8.174.175	361.825	381.097	213.817	-	365	13.359	9.144.637
2015	9.663.191	124.628	81.768	95.957	103.41	-	2.195	9.967.844

Número de Municipios Atendidos por Tipo de Sistema de Disposición Final

Año	Relleno Sanitario	Celda Transitoria	Celda de Contingencia	Botadero a Cielo Abierto	Enterramiento	Quema	Cuerpo de Agua	Total Disposición
2005	282	32		628	66	9	21	1.038
2006	543	34		395	46	6	19	1.043
2007	653	59		297	19	7	8	1.043
2008	652	59		298	19	7	8	1.043
2009	676	34		259	48	7	11	1.035
2010	764	39		199	34	6	8	1.050
2011	762	62		190	24	5	7	1.050
2012	774	65	27	189	1	1	14	1.071
2013	789	69	27	163	-	1	12	1.061
2014	829	68	22	133	-	1	12	1.065
2015	857	29	13	46	2	-	1	963