

**FORMULACIÓN PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS GENERADOS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

LAURA ELVIRA SÁNCHEZ CONTRERAS

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

2007

**FORMULACIÓN PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS GENERADOS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

LAURA ELVIRA SÁNCHEZ CONTRERAS

Monografía como requisito para optar el título de
Especialista en Química Ambiental

Director:

ING. JULIO CESAR CALVO CORREDOR

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL**

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE QUÍMICA

BUCARAMANGA

2007

*A mis padres
que son la motivación
de todos mis proyectos
y a esos dos angelitos
que alegran mi vida.*

AGRADECIMIENTOS

Ofrezco mis más sinceros agradecimientos al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico de la Secretaria de Transporte e Infraestructura del Departamento de Santander, a la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y a la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB); por la información suministrada. Al Ingeniero Julio Cesar Calvo Corredor por su orientación paciente y oportuna para la elaboración de éste documento y al Dr. Jairo Puente Bruges coordinador de la Especialización en Química Ambiental.

CONTENIDO

	pag
INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO CONCEPTUAL	3
1.1. GENERALIDADES SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS	3
1.1.1. Concepto y ciclo de los residuos sólidos	3
1.1.2. Impactos en la salud pública	4
1.1.3. Impactos sobre el medio ambiente natural	5
1.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	7
1.2.1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	9
2. POLÍTICAS AMBIENTALES PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	11
2.1. MARCO LEGAL	11
2.2.1. De carácter general	11
2.2.2. Servicio público de aseo	11
2.2.3. Sanitario y ambiental	13
2.2. AUTORIDADES AMBIENTALES	15
3. DIAGNOSTICO DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU. EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	17
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DEPARTAMENTO	18
3.2. NÚCLEOS DE DESARROLLO PROVINCIAL	20
3.2.1. Núcleo de Desarrollo Provincial Guantotá.	20

3.2.2. Núcleo de Desarrollo Provincial García Rovira.	20
3.2.3. Núcleo de Desarrollo Provincial Comunero.	20
3.2.4. Núcleo de Desarrollo Provincial Mares.	21
3.2.5. Núcleo de Desarrollo Provincial Metropolitano.	21
3.2.6. Núcleo de Desarrollo Provincial Vélez.	22
3.2.7. Núcleo de Desarrollo Provincial Carare – Opón.	22
3.2.8. Núcleo de Desarrollo Provincial Soto Norte.	23
3.3. ANÁLISIS DEL DIAGNOSTICO DEL DEPARTAMENTO	25
3.3.1. Dimensión social	25
3.3.2. Diagnostico socioeconómico	27
3.3.3. Producción de residuos sólidos	28
3.3.4. Caracterización física de los residuos sólidos	28
3.3.5. Aprovechamiento de residuos sólidos	30
3.3.6. Disposición final	32
3.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL POR NDP	35
3.4.1. NDP Carare / Opón.	35
3.4.2. NDP Comunero.	36
3.4.3. NDP García Rovira.	39
3.4.4. NDP Guanentá.	41
3.4.5. NDP Mares.	42
3.4.6. NDP Metropolitana.	44
3.4.7. NDP Vélez.	45
3.4.8. NDP Soto Norte.	47
4. PROPUESTA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU	48
5. PROYECTO MODELO PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA	51
5.1. SEGUIMIENTO, CONTROL Y AJUSTE CONTINUO DE LOS PGIRS MUNICIPALES	51
5.2. CAPACITACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	52

5.3. RECOLECCIÓN SELECTIVA	53
5.4. APOYO A FAMILIAS QUE DERIVAN SU SUSTENTO CON ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	54
5.5. APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	55
5.6. DISPOSICIÓN FINAL REGIONAL	56
5.7. COSTO DE LOS PROYECTOS	58
6. CONCLUSIONES	60
7. RECOMENDACIONES	62
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	63
ANEXOS	66

LISTA DE TABLAS

	pag
<i>Tabla 1.</i> Situación demográfica N.D.P del departamento de Santander	25
<i>Tabla 2.</i> Actividades socioeconómicas de los NDP del departamento de Santander.	27
<i>Tabla 3.</i> Presentación de los residuos sólidos urbanos en el Departamento de Santander.	29
<i>Tabla 4.</i> Relación de los métodos de disposición final utilizados en la provincia Carare-Opón.	35
<i>Tabla 5.</i> Relación de los métodos de disposición final utilizados en la provincia Comunera.	37
<i>Tabla 6.</i> Relación de los métodos de disposición final utilizados en la provincia García Rovira.	39
<i>Tabla 7.</i> Relación de los métodos de disposición final utilizados en la provincia Guanentá.	41
<i>Tabla 8.</i> Relación de los métodos de disposición final utilizados en la provincia Mares.	42
<i>Tabla 9.</i> Relación de los métodos de disposición final utilizados en la provincia Metropolitana.	44
<i>Tabla 10.</i> Relación de los métodos de disposición final utilizados en la provincia Vélez.	45
<i>Tabla 11.</i> Rellenos Sanitarios de carácter municipal	57
<i>Tabla 12.</i> Costos aproximados de los proyectos propuestos	58

LISTA DE FIGURAS

	pag
<i>Figura 1.</i> Ubicación geográfica departamento de Santander.	19
<i>Figura 2.</i> Mapa Núcleos de Desarrollo Provincial, Fuente: Secretaria de Planeación Departamental 2006.	24
<i>Figura 3.</i> Porcentajes de distribución de la población.	26
<i>Figura 4.</i> Distribución de la población por NDP.	26
<i>Figura 5.</i> Distribución de la población urbana por NDP.	27
<i>Figura 6.</i> Producción mensual de residuos en la jurisdicción de la CAS 2006-2026.	28
<i>Figura 7.</i> Caracterización física de los residuos generados en la jurisdicción CAS 2006.	29
<i>Figura 8.</i> Presentación de los residuos sólidos urbanos en el Departamento de Santander.	30
<i>Figura 9.</i> Cantidad de residuos sólidos orgánicos aprovechados en la jurisdicción de la CAS año 2006.	31
<i>Figura 10.</i> Residuos sólidos reciclables aprovechados en la jurisdicción de la CAS 2006.	31
<i>Figura 11.</i> Estado del aprovechamiento de los RSU en el Departamento de Santander.	32
<i>Figura 12.</i> Métodos de disposición final utilizados en los municipios del Departamento de Santander.	34
<i>Figura 13.</i> Porcentajes de los métodos de disposición final utilizados por los municipios del Departamento de Santander.	34
<i>Figura 14.</i> Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados	35

en la provincia Carare-Opón	
<i>Figura 15.</i> Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en la provincia Comunera.	37
<i>Figura 16.</i> Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en la provincia García Rovira.	39
<i>Figura 17.</i> Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en la provincia de Guanentá.	41
<i>Figura 18.</i> Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en la provincia de Mares.	42
<i>Figura 19.</i> Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en el NDP Metropolitano.	44
<i>Figura 20.</i> Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en la provincia de Vélez.	45

LISTA DE CUADROS

	pag
<i>Cuadro 1.</i> Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP Carare-Opón.	36
<i>Cuadro 2.</i> Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP Comunero.	38
<i>Cuadro 3.</i> Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP García Rovira.	40
<i>Cuadro 4.</i> Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP Mares.	43
<i>Cuadro 5.</i> Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en los municipios de Los Santos y Santa Bárbara.	44
<i>Cuadro 6.</i> Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP Vélez.	46

LISTA DE ANEXOS

	pag
ANEXO 1	
Métodos de disposición final y relación de la infraestructura de aprovechamiento de residuos sólidos en la jurisdicción de la CAS al 2006.	61
ANEXO 2.	
Propuesta para los municipios: rellenos sanitarios de la jurisdicción de la CAS.	62

ABREVIATURAS

R. S. U.	Residuos sólidos urbanos
PGIRS	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
EOT	Esquema de ordenamiento territorial
POT	Plan de ordenamiento territorial
PBOT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
NPD	Núcleo de desarrollo procincial
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
RAS	Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
RS	Residuos Sólidos.
AA	Autoridad Ambiental.
Km ²	Kilómetros cuadrados

FORMULACIÓN PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER*

Laura Elvira Sánchez Contreras**, Julio Cesar Calvo Corredor

Especialización en Química Ambiental, Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Palabras claves: Residuos sólidos, Plan de gestión integral de residuos sólidos, lixiviados, políticas ambientales.

RESUMEN

En Colombia la situación actual de los residuos sólidos es una problemática que aun no ha recibido la atención requerida teniendo en cuenta la gran variedad de impactos ambientales y de salubridad que estos generan. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial con la expedición del Decreto 1713 de 2002, estableció mediante el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) un mecanismo para el manejo y disposición final de los residuos sólidos. Sin embargo, aun no se han generado resultados al respecto. Un ejemplo claro es el estado del manejo de los mismos en el Departamento de Santander.

El presente trabajo formula unos lineamientos que permiten dar soluciones reales y eficaces a esta problemática de acuerdo con las necesidades de cada uno de los municipios del Departamento, basados en las políticas ambientales de las autoridades competentes. Permitiendo de este modo orientar las inversiones correspondientes por parte de las autoridades municipales, ambientales, departamental y nacional; priorizando las de mayor impacto y necesidad

Se determinó que la estrategia para el adecuado manejo de los residuos sólidos en Santander debe estar fundamentada en: 1) El seguimiento, control y ajuste continuo y regular de los PGIRS municipales, 2) La capacitación, sensibilización y participación comunitaria, 3) La recolección selectiva, 4) El apoyo a las familias que derivan su sustento de las actividades de aprovechamiento de residuos potencialmente reciclables, 5) Aprovechamiento de residuos sólidos.

* Trabajo de grado en Especialización en Química Ambiental Química

** Facultad de Ciencias, Escuela de Química, Director: Julio Cesar Calvo Corredor.

PROPOSAL FOR THE INTEGRAL MANAGEMENT OF THE URBAN SOLID WASTE GENERATED IN THE SANTANDER DEPARTMENT*

Laura Elvira Sánchez Contreras**, Julio Cesar Calvo Corredor

Especialización en Química Ambiental, Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Key Words: Solid waste, Integral Management Plan of the Solid Waste, leached, environmental policies.

ABSTRACT

Currently, the Colombian solid waste situation is an issue which has not received the required attention even the huge environmental and healthy variety of impacts. The Environmental, Treasury and Land Development Ministries according to the Resolution 1713 of 2002, established through the Integral Management Plan of Solid Waste (PGIRS) a mechanism to the handle and elimination of the solid waste. However, the results have not produced results yet. A right example is the Santander Department's handle of its own solid waste.

This project formulates a new lineaments arises to allow real and efficient solutions to these problem according to each Department's town, based on the competent authorities environmental policies. This way allowing the town environmental, departmental and national authorities to invest in the best way; given priority to these of the most need and impact. According to the management of RS that makes the municipalities of the Department of Santander were that only 45% have characterized the type of RS that it generates, 44% make a classification in the source and near 32% it carries out some treatment and/or advantage of the solid remainders.

One determined that the strategy for the adapted handling of the solid remainders in Santander must be based on: 1) The pursuit, control and adjustment I continue and to regulate of the municipal PGIRS, 2) the qualification, sensitization and communitarian participation, 3) the selective harvesting, 4) the support to the families who derive their sustenance from the activities of advantage of potentially recyclables remainders, 5) Advantage of solid remainders.

* Trabajo de grado en Especialización en Química Ambiental Química

** Facultad de Ciencias, Escuela de Química, Director: Julio Cesar Calvo Corredor.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la amplia gama de temas que tienen relación con la problemática ambiental y que en los últimos años ha tomado fuerza en los programas de protección del medio ambiente a nivel mundial y en Colombia, se encuentra la gestión integral de los residuos sólidos. Esta gestión integral es el término aplicado a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su meta básica es administrar los residuos de tal forma que sean compatibles con la salud pública y el medio ambiente.

La problemática ambiental de los residuos sólidos en Colombia, tal como lo establece la política de residuos sólidos a nivel nacional, está asociada con los siguientes aspectos fundamentales:

- Patrones de consumo que determinan modelos de producción insostenible de residuos.
- Falta de conciencia y cultura ciudadana sobre el manejo de los residuos sólidos, sin tener en cuenta el impacto en el ambiente, a pesar de la creciente sensibilización.
- Al mezclar los residuos en el origen, se pierde el potencial de aprovechamiento de los mismos.
- Siempre se enfoca el manejo de los residuos en la disposición final, como es el relleno sanitario o vertederos, sin contemplar otras alternativas.

Igualmente, en las otras fases que conlleva el manejo de los residuos como el transporte, tratamiento, aprovechamiento y almacenamiento. El país desconoce la

magnitud del problema de los residuos peligrosos. Es más, en ocasiones los generadores o responsables del manejo o la disposición final no tienen conocimiento de que su actividad está relacionada con este tipo de residuos.

Desde este punto de vista, todos tenemos gran responsabilidad en la solución del problema, pero la verdad es que el Estado, en cabeza de los municipios y distritos, es el llamado a liderar y gestar la solución adecuada para el manejo de los residuos sólidos de manera integral. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial con la expedición del Decreto 1713 de 2002, introdujo el concepto de gerencia en el tema y definió la necesidad de adoptar un instrumento de planificación valioso de obligatoriedad para los municipios y distritos, que formulen, adopten, pongan en marcha y mantengan actualizado su respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, el cual si bien tiene una connotación municipal es recomendable y perfectamente posible promover soluciones de carácter regional, conforme lo ha señalado el Ministerio en la definición de su política en la materia.

Con esta premisa, se propone realizar un estudio del estado actual de los residuos sólidos urbanos (R. S. U.) en el Departamento de Santander, recopilando toda la información necesaria que permita el diagnóstico para éste tipo de desechos, con el fin de proponer una alternativa potencialmente viable para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en Santander, que promueva de este modo una reducción en los impactos negativos que éstos generan tanto en el medio ambiente, como en la salud pública.

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. GENERALIDADES SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

1.1.1. Concepto y ciclo de los residuos sólidos: Residuo sólido es cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que fue generada. Pueden clasificarse de acuerdo a su *origen* (domiciliar, industrial, comercial, institucional, público), a su *composición* (materia orgánica, vidrio, metal, papel, plásticos, cenizas, polvos, inerte) o de acuerdo a su *peligrosidad* (tóxicos, reactivos, corrosivos, radioactivos, inflamables, infecciosos).

Las características físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos permiten orientar para la selección de alternativas técnicas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

- *Características físicas:* son la composición gravimétrica (porcentaje de cada componente presente en una muestra), el peso específico (peso de una muestra en función al volumen que ella ocupa expresado en Ton/m³ o Kg/cm³), la humedad (la proporción de agua de la muestra en relación a su volumen seco, expresado en %), la compresibilidad (grado de compactación, reducción de volumen que una masa puede sufrir cuando es sometida a una presión de 4 Kg/cm²), la generación per cápita (cantidad de residuos generada por persona en una unidad de tiempo,

la cual es variable según el poder adquisitivo, educación y hábitos de las comunidades), y características visuales que interfieren en la estética de los ambientes.

- ***Características químicas:*** es el poder calorífico (la capacidad potencial de cada material en desprender calor cuando se quema, Kcal/L), el pH - potencial de hidrógeno (indicador de acidez), el contenido de ceniza, materia orgánica, carbono, nitrógeno, potasio, calcio, metales pesados, los residuos minerales y las grasas solubles.

- ***Características biológicas:*** son los agentes microbianos (virus, bacterias y protozoarios) presentes en la basura, que bajo determinadas condiciones se tornan patógenos y causadores de enfermedades tales como hepatitis, fiebre tifoidea, malaria, fiebre amarilla y cólera, que se encuentran en la basura, condiciones ideales para proliferar. Se transmiten a las personas y animales a través de vectores como insectos y roedores.

El ***ciclo de los residuos sólidos*** incluye la generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y destino final y en cualquier y en todas sus etapas, su manejo incorrecto puede generar impactos en los medios físico, biológico y antrópico.

1.1.2. Impactos en la salud pública: El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede generar significativos impactos negativos para la salud humana. Los residuos son una fuente de transmisión de enfermedades, ya sea por vía acuosa, por los alimentos contaminados por moscas y otros vectores. Si bien algunas enfermedades no pueden ser atribuidas a la exposición de los seres humanos a los residuos sólidos, el inadecuado manejo de los mismos puede crear condiciones en los hogares que aumentan la susceptibilidad a contraer dichas

enfermedades. Por otro lado prácticamente no existen sitios adecuados para procesamiento y disposición final de residuos tóxicos.

Los contaminantes biológicos y químicos de los residuos son transportados por el aire, agua, suelos, y pueden contaminar residencias y alimentos, representando riesgos a la salud pública y causando contaminación de los recursos naturales. Por ejemplo, la carne de cerdo criados en botaderos que transmite cisticercosis, la generación de gases orgánicos volátiles, tóxicos y algunos potencialmente carcinógenos como benceno y cloruro vinílico en la biodegradación o quema de la materia orgánica, así como subproductos típicos como el metano, sulfuro de hidrógeno y bióxido de carbono.

1.1.3. Impactos sobre el medio ambiente natural: La importancia de los impactos ambientales asociados a los residuos sólidos depende de las condiciones particulares de la localización, geomorfología, y demás características de los medios físico, biótico y antrópico, así como las características de los materiales desechados

De una manera general el manejo de los residuos sólidos pueden producir impactos sobre las aguas, el aire, el suelo, la flora y la fauna y ecosistemas tales como:

- ***Contaminación de los recursos hídricos.*** La descarga de residuos sólidos sin tratamiento puede contaminar las aguas superficiales o subterráneas usadas para el abastecimiento público, además de ocasionar inundaciones por obstrucción de los canales de drenaje y del alcantarillado. La contaminación de las aguas superficiales se manifiesta en forma directa con la presencia de residuos sobre los cuerpos de agua, incrementando de esta forma la carga orgánica con la consiguiente disminución de oxígeno disuelto, incorporación de nutrientes y la presencia de elementos físicos que imposibilitan usos posteriores del recurso hídrico y comprometen severamente su aspecto estético. En forma indirecta, la

esorrentía y lixiviados provenientes de los sitios de disposición final de residuos sin tratamiento, incorpora tanto a las aguas superficiales, como a los acuíferos, los principales contaminantes caracterizados por altas concentraciones de materia orgánica y sustancias tóxicas. La contaminación de los cursos de agua puede significar la pérdida del recurso para consumo humano o recreación, ocasionar la muerte de la fauna acuática y el deterioro del paisaje.

- ***Contaminación atmosférica.*** Los principales impactos asociados a la contaminación atmosférica son los olores molestos en las proximidades de los sitios de disposición final y la generación de gases asociados a la digestión bacteriana de la materia orgánica, y a la quema. La quema al aire libre de los residuos o su incineración sin equipos de control adecuados, genera gases y material particulado, tales como, furanos, dioxinas y derivados organoclorados, problemas que se acentúan debido a la composición heterogénea de residuos con mayores contenidos de plásticos.

- ***Contaminación del suelo.*** La descarga y acumulación de residuos en sitios urbanos o rurales producen impactos estéticos, malos olores y polvos irritantes. Arrojar residuos en sitios frágiles o inestables y en depresiones causadas por erosión puede ocasionar derrumbes de franjas de morros y residencias construidas en áreas de riesgo o suelos con pendiente. Además, el suelo que subyace los desechos sólidos depositados en un botadero a cielo abierto o en un relleno sanitario se contamina con microorganismos patógenos, metales pesados, sustancias tóxicas e hidrocarburos clorados que están presentes en el lixiviado de los desechos.

- ***Amenazas a flora y fauna.*** Los impactos ambientales directos sobre la flora y fauna se encuentran asociados, en general, a la remoción de espécimen de la flora y a la perturbación de la fauna nativa durante la fase de construcción, y a la operación inadecuada de un sistema de disposición final de residuos.

- *Alteraciones del medio antrópico.* El aspecto sociocultural tiene un papel crítico en el manejo de los residuos. Uno de los principales problemas es la falta de conciencia colectiva y/o conductas sanitarias por parte de la población para disponer sus residuos, dejándolos abandonados en calles, áreas verdes, orilla de los ríos, playas, deteriorando así las condiciones del paisaje existente y comprometiendo a la estética y al medio. Por otro lado, la degradación ambiental conlleva costos sociales y económicos tales como la desvalorización de propiedades, pérdida de turismo, y otros costos asociados, tales como, la salud de los trabajadores y de sus dependientes. Impactos positivos pueden ser la generación de empleos, el desarrollo de técnicas autóctonas, de mercados para reciclables y materiales de rehúso.

1.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La gestión de los residuos sólidos se concibe como los procesos sociales articulados desde todos los actores, considerando funciones y responsabilidades compartidas, con el propósito de alcanzar objetivos comunes y con el fin de contribuir en la construcción de política pública sobre residuos sólidos considerando su relación con la salud, el ambiente, la economía y el bienestar de las comunidades. Igualmente, requiere regulación del sector, capacidad técnica y administrativa y responsabilidades compartidas entre gobiernos y comunidades a nivel nacional, provincial y municipal. Dentro de las opciones técnicas de gestión se debe considerar acciones educativas tales como la prevención de la generación de desechos por la optimización o modificación de procesos productivos, el reciclaje, el almacenamiento, el tratamiento (incluyendo la incineración), la disposición final en relleno sanitario, y monitoreo para detectar la estabilización de un relleno y/o la operación de un sistema.

Dentro de las opciones administrativas, se necesita un marco de regulación y legislación para el control eficaz de los desechos municipales (incluso los

peligrosos), desde su producción hasta su disposición final. La gestión de los desechos sólidos consume una porción significativa del presupuesto municipal, lo que significa que para contar con un sistema eficiente y efectivo de recolección y eliminación de residuos, la institución administrativa responsable debe tener suficiente autoridad y competencia para cumplir con esas responsabilidades. La planificación y administración de los sistemas de residuos sólidos requiere la existencia de arreglos institucionales (organismo municipal, empresa pública, empresas privadas, cooperativas comunitarias), personal suficiente y capacitado (responsables, técnicos entrenados, ingenieros y planificadores) y autoridad para generar suficientes ingresos para cubrir sus costos.

Así mismo, requieren de programas de participación comunitaria, de sistemas de monitoreo de los servicios y reglamentos técnicos. Programas de educación ambiental pueden contribuir para que los gastos con limpieza de calles puedan ser revertidos en gastos para mejor disposición final de los residuos.

El apoyo del gobierno central es fundamental para permitir a las autoridades locales administrar, coordinar y promover el manejo de residuos sólidos en función a las prioridades ambientales y comunitarias y que además promueva las opciones técnicas adecuadas.

En 1998, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) estableció la Política para la gestión integral de residuos la cual está orientada a promover procesos de minimización, aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición controlada de los residuos. En el mismo sentido, articuló el manejo integral de los residuos sólidos con la prestación del servicio público de aseo, a través del Decreto 1713 de 2002, que incluye el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS. Posteriormente se adoptó la metodología para la formulación de los planes a partir de la Resolución 1045 de 2003. Para Colombia, los PGIRS, se conciben como un conjunto de operaciones y disposiciones técnicas, comunitarias y políticas encaminadas a dar a los residuos producidos el

destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

1.2.1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos: Surge a partir del Decreto 1713 de 2002, y se concibe como una herramienta para el manejo organizado de los residuos sólidos de acuerdo al marco de la política para la Gestión Integral de los Residuos (PGIRS) expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, de manera tal que se genere el menor impacto posible tanto en el ambiente como en la salud pública. Los aspectos que contempla el PGIRS son:

- Diagnóstico de las condiciones actuales técnicas, financieras, institucionales, ambientales y socioeconómicas de la entidad territorial en relación con la generación y manejo de los residuos producidos.
- Identificación de alternativas de manejo en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos con énfasis en programas de separación en la fuente, presentación y almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.
- Estudios de prefactibilidad de las alternativas propuestas.
- Identificación y análisis de factibilidad de las mejores alternativas, para su incorporación como parte de los Programas del Plan.
- Descripción de los programas con los cuales se desarrollará el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que incluye entre otros, las actividades de divulgación, concientización y capacitación, separación en la fuente, recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

- Determinación de Objetivos, Metas, Cronograma de Actividades, Presupuestos y responsables institucionales para el desarrollo de los programas que hacen parte del Plan.
- Plan de Contingencia.

2. POLÍTICAS AMBIENTALES PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RS

2.1. MARCO LEGAL

2.1.1. De carácter general:

- Constitución Política de Colombia, 1991.
- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio Ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones
- Ley 388 de 1997, Ley de Ordenamiento Territorial
- Ley 732 de 2002, Adopción y aplicación de estratificaciones socioeconómicas urbanas y rurales.

2.1.2. Servicio público de aseo

- Ley 142 de 1994, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios
- Ley 286 de 1996, Por medio del cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- Ley 632 de 2000, Por la cual se modifican parcialmente las leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.
- Resolución No.1096 de 2000, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
- Ley 689 de 2001, por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994. Decreto 605 de 1996, Capítulo I del Título IV, por medio del cual se establecen

las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de Aseo

- Resolución No. 201 de 2001, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los Planes de Gestión y Resultados.
- Resolución No. 151 de 2001, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece la regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.
- Resoluciones No. 153, 156 y 162 de 2001, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, que modifican parcialmente la Resolución 151 de 2001 de la CRA.
- Decreto 891 de 2002, por medio del cual se reglamenta el Artículo 9° de la Ley 632 de 2000.
- Decreto 1713 de 2002, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 32 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.
- Resolución No. 233 de 2002 y No. 247 de 2003, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece una opción tarifaria para multiusuarios del servicio de aseo.
- Resolución 236 de 2002 de la CRA, establecimiento de la metodología para la realización de aforos a multiusuarios
- Decreto 1140 de 2003, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el terna de las Unidades de almacenamiento y se dictan otras disposiciones
- Decreto 1505 de 2003, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones

- Resolución 1045 de 2003. Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
- Resolución 351 y 352 CRA de 2005. Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones
- Decreto 838 de 2005, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

2.1.3. Sanitario y ambiental

- Decreto Ley 2811 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Decreto 1541 de 1978, Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974 "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973
- Ley 9 de 1979, Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.
- Decreto 02 de 1982, Decreto reglamentario del Código de recursos naturales en cuanto a calidad del aire.
- Decreto 2104 de 1983 Por el cual se reglamenta parcialmente el Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto - Ley 2811 de 1974 y los Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos.
- Decreto 1594 de 1984, Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
- Resolución No. 189 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.

- Resolución No. 541 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Decreto 948 de 1995, por el cual se reglamenta parcialmente la ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 43, 44, 45, 48 y 49 de la ley 9 de 1979, y la ley 99 de 1993 en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
- Ley 253 de 1996, Por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.
- Ley 430 de 1998, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos
- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.
- Política Nacional de Producción Más Limpia, Ministerio de Medio Ambiente, 1998
- Resolución No. 415 de 1998, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma
- Decreto 2676 de 2000, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.
- Decreto 1609 de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Decreto 1669 de 2002, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000
- Resolución No. 058 de 2002, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos
- Decreto 1180 de 2003, por medio del cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.

- Resolución No.150 de 2003, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia
- Decreto 4126 de 2005, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000, modificado por el Decreto 2763 de 2001 y el Decreto 1669 de 2002, sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
- Decreto 4741 de 2005, Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

2.2. AUTORIDADES AMBIENTALES

En el Departamento de Santander existen 3 autoridades ambientales: la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y La Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena CORMAGDALENA.

La jurisdicción de CAS, esta conformada por 74 municipios que comprenden los núcleos de desarrollo provincial (NPD) Guanentá, Mares, Vélez, Comunera, García Rovira y 2 municipios del NPD Metropolitano (Santa Bárbara y los Santos).

La jurisdicción de la CDMB esta conformada por 13 municipios pertenecientes a los NDP Soto Norte y Metropolitano a excepción de Santa Bárbara y los Santos.

La Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena CORMAGDALENA tiene jurisdicción en el territorio de los municipios ribereños del Río Magdalena, desde su nacimiento en el Macizo Colombiano, en la colindancia de los departamentos de Huila y Cauca, jurisdicción de los Municipios de San

Agustín y San Sebastián respectivamente, hasta su desembocadura en Barranquilla y Cartagena. Así mismo, su jurisdicción incluye los Municipios ribereños del Canal del Dique y comprende además los Municipios de Victoria, en el Departamento de Caldas, Majagual, Guaranda y Sucre en el departamento de Sucre, y Achí, en el Departamento de Bolívar

3. DIAGNOSTICO DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

El diagnostico general permitió identificar las características físicas, socioeconómicas, institucionales y ambientales existentes en el departamento, en relación con la generación y manejo de los RSU, y establecer las condiciones actuales de la prestación del servicio de aseo en todos sus componentes puesto que la gestión que éste tipo de entidades realiza en materia de residuos sólidos es fundamental para minimizar el impacto generado por los mismos en la salud pública y el medio ambiente.

Para la realización del diagnostico se contó con la colaboración del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico de la Gobernación de Santander, la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB); permitiendo la recopilación de información requerida para el diagnostico general de todos los municipios que conforman el Departamento de Santander. Así mismo, se realizó un compendio con la información existente en los municipios y/o entidades prestadoras del servicio de aseo, Entidades Ambientales, en los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT), Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), y el Decreto No. 0304 de Diciembre 06 de 2005, por el cual se definen los 8 núcleos de desarrollo provincial y Censos de la población del DANE, entre otros.

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DEPARTAMENTO

El departamento de Santander se localiza en la región nororiental de Colombia, ubicándose sobre el costado occidental de la cordillera oriental, con una latitud norte entre los 5° 42' y 8° 8' y una longitud al oeste de Greenwich entre los 72° 26' y 74° 32', localizándose en las zonas intertropical y ecuatorial. Posee una extensión superficial de 30.537 Km² que corresponden aproximadamente al 2.7% de la superficie del país.

El Clima: La topografía del Departamento de Santander permite una gran diversidad de climas y microclimas que caracterizan a cada una de las subregiones en donde se encuentran y predominan. Es así como a partir de la zona del Valle del Magdalena Medio en dirección oriente, se asciende topográficamente desde alturas inferiores a 100 m.s.n.m. hasta alcanzar cotas superiores a los 4200 m.s.n.m. con modificaciones en los factores climatológicos como temperatura media, precipitación, brillo solar, humedad relativa, evaporación y evapotranspiración. Según lo mencionado anteriormente, existen múltiples variaciones climatológicas que van desde los 3000 mm de precipitación anual, en la zona del Magdalena Medio, hasta precipitaciones anuales inferiores a los 500 mm en páramos y cañones de algunos ríos.

Suelo: Se presentan los tres grandes grupos de rocas con predominio de las rocas sedimentarias, con un completo registro de eventos que han afectado el territorio compuesto por extensas regiones planas (alturas hasta los 50 m.s.n.m.) y zonas montañosas (alturas que superan los 4.200 m.s.n.m.) resultado de la integración de factores climatológicos, erosivos, estructurales, tectónicos y otros factores de origen antrópico, que han modelado esta vasta área del Departamento de Santander, considerada como una de las regiones más exóticas del país y que a su vez posibilitan el desarrollo de una actividad económica diversa y dinámica en la que se complementan la explotación de los recursos naturales, la agricultura, la ganadería, la industria y el comercio.

Geología Regional: El departamento de Santander se encuentra ubicado sobre la cordillera Oriental colombiana y dentro de él afloran rocas cuya edad van desde el precámbrico (945 m.a.) hasta edades recientes representadas en los grandes depósitos cuaternarios (aluviones, terrazas, m.a.) pasando por rocas metamórficas de edad Devónica (550 –190 m.a.) y rocas sedimentarias (F. Lisama, La Paz, la Luna, Tablazo, etc.) de edad cretácica (190-55 m.a.).

Uso actual del suelo: En general, se puede considerar que las principales formas de uso corresponden, básicamente, a los agroecosistemas, a la explotación y exploración de recursos naturales y a los asentamientos humanos. Otras formas de uso corresponden a las zonas ocupadas por parques naturales, a las áreas de protección y de reserva, a lo largo y ancho del territorio regional y nacional.

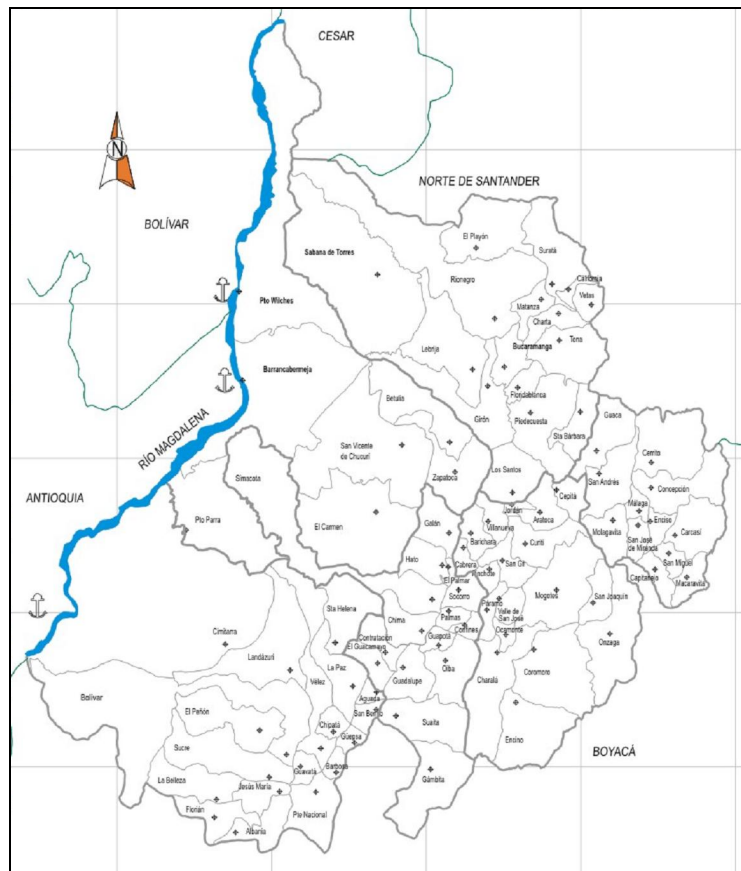


Figura 1. Ubicación geográfica departamento de Santander.

3.2. NÚCLEOS DE DESARROLLO PROVINCIAL *

El departamento de Santander está conformado por 87 municipios y ocho núcleos de desarrollo provincial definidos según el Decreto 304 de 2005.

3.2.1. Núcleo de Desarrollo Provincial Guantotá: Su sede es en San Gil, lo conforman los siguientes municipios: Aratoca, Barichara, Cabrera, Cepitá, Coromoro, Curití, Charalá, Encino, Jordán, Mogotes, Ocamonte, Onzaga, Páramo, Pinchote, San Gil, San Joaquín, Valle de San José y Villanueva. Cuenta con 157.449 habitantes y su extensión es de 3.842 Km². En la actividad económica destaca la agricultura en cultivos de maíz, frijol, la yuca, ají, arracacha, algodón y fique; la artesanía sobresale por sus trabajos en algodón, mármol y cerámica.

3.2.2. Núcleo de Desarrollo Provincial García Rovira: Lo conforman los siguientes municipios: Capitanejo, Carcasí, Cerrito, Concepción, Enciso, Guaca, Macaravita, Málaga, Molagavita, San Andrés, San José de Miranda y San Miguel. Su sede es el municipio de Málaga. Esta provincia cuenta con 97.645 habitantes y un área de 2.256 Km². En su economía se destaca la actividad dulcera. En las artesanías destacan: cestería, alpargatería, sombreros de ramo, vasijas de barro y tejidos. Su vocación es mayoritariamente rural en donde predomina la economía campesina basada en la producción agropecuaria tradicional y se destaca la ganadería de doble propósito.

3.2.3. Núcleo de Desarrollo Provincial Comunero: Su sede esta situada en el Socorro, los municipios que lo conforman son: Chima, Hato, Confines, Oiba, Contratación, Palmar, El Guacamayo, Simacota, Galán, Socorro, Gambita, Suaita, Guadalupe, Palmas del Socorro y Guapotá. Posee una población total de 94.807

* www.gobernacióndesantander.gov.co

habitantes y su área de 3.338 Km². Posee sitios aptos para la construcción de represas (La Honda y La Laja) y centrales hidroeléctricas como las de la Chimera y Cabrera, ambas sobre el Río Suárez, dándole un gran potencial hídrico en el Departamento. Cuna de la Revolución de los Comuneros tiene un potencial de oportunidades para el turismo histórico y cultural, así como actividades de tipo agropecuario.

3.2.4. Núcleo de Desarrollo Provincial Mares: La sede esta ubicada en Barrancabermeja, los municipios que lo componen son: Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches, Sabana de Torres, San Vicente de Chucurí y Zapatoca. Tiene una población de 318.307 habitantes y un área de 6.947 Km². Su economía se basa en el petróleo, las artesanías, la ganadería y la agricultura. Es una despensa agroforestal y ganadera, centro prestador de servicios, puerto multimodal y punto estratégico articulador transversal y longitudinalmente del flujo de bienes, servicios y pasajeros de Colombia, Venezuela y el Caribe. Además, cuenta con la refinería más importante del país; con gran potencial en la producción de aceite de palma, caucho, pesca, agricultura comercial intensiva en el Distrito de Riego Magará, Ecoturismo en el Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguies, humedales del Magdalena Medio y el Parque Nacional del Petróleo.

3.2.5. Núcleo de Desarrollo Provincial Metropolitano: La sede esta ubicada en Bucaramanga, esta conformado por los siguientes municipios: Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Piedecuesta, Lebrija, Los Santos, Santa Bárbara y Rionegro. La población total es de 1`147.885 habitantes y un área de 3.545 Km². Centro prestador de servicios especializados del nororiente colombiano en salud y educación, ciudadela deportiva, administrativa, financiera, tecnológica, histórica y cultural, con excelente cobertura de servicios públicos domiciliarios, concentra el 55 % de la población y la mayor parte de las actividades industrial y manufacturera

del Departamento, en la zona rural sus suelos son aptos para los sistemas de producción silvopastoril, forestal y de protección.

3.2.6. Núcleo de Desarrollo Provincial Vélez: Su sede se encuentra en Vélez, esta constituido por los siguientes municipios: Aguada, Albania, Barbosa, Bolívar, Chipatá, El Peñón, Florián, Guavatá, Guepsa, Jesús María, La Belleza, La Paz, Puente Nacional, San Benito, Sucre y Vélez. La población total es de 169.130 habitantes y la extensión es de 4.026 Km². Predominan los suelos aptos para los sistemas de producción silvopastoril, agroforestal y de protección como núcleo generador de agua, que le dan la aptitud agropecuaria y ecoturística al Núcleo de Desarrollo Provincial. Los cultivos de caña y guayaba, la agroindustria de la panela y el bocadillo y la comercialización de estos, así como la ganadería han sido actividades económicas tradicionales en la subregión, con la construcción de la Planta de Alcohol Carburante tiene gran potencial para la producción de alcohol carburante a partir de la caña.

3.2.7. Núcleo de Desarrollo Provincial Carare – Opón: La sede se encuentra ubicada en Cimitarra, esta formado por los municipios: Tona, Cimitarra, Landázuri, Santa Helena del Opón, Puerto Parra. Su extensión es de 4.918 Km² y se estima su población en 62.866 habitantes. Posee uno de los últimos relictos de Selva Húmeda Tropical, formando parte del Área de Conservación del Cerro de Armas incluidas en el Distrito de Manejo Integrado de la Serranía de los Yariguies. La Economía es mayoritariamente rural que gira en torno a la producción y comercialización agropecuaria, agroforestal y forestal; cuenta con un hato ganadero mayormente extensivo; se cuenta con plantaciones de caucho, reforestación comercial y explotación del carbón.

3.2.8. Núcleo de Desarrollo Provincial Soto Norte: Su sede se encuentra ubicada en el municipio de Matanza, constituido por los siguientes municipios: Tona, California, Charta, El Playón, Matanza, Suratá, y Vetas. Posee una población total de 38.560 habitantes y un área de 1.665 Km². Tiene un alto potencial para su desarrollo, partiendo de su dotación de recursos naturales, su posición estratégica, la laboriosidad de sus gentes y sus actividades económicas compatibles con el medio ambiente.

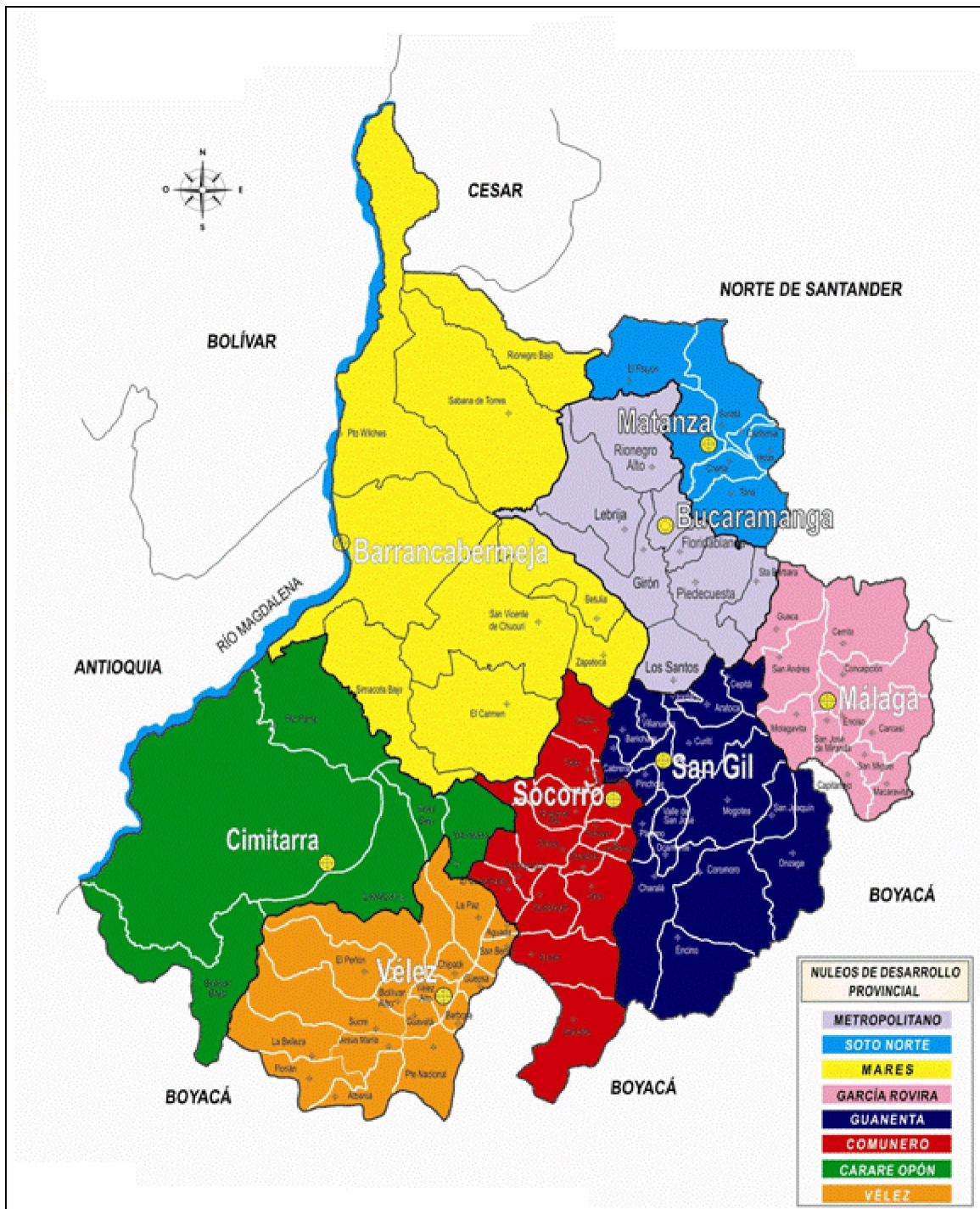


Figura 2. Mapa Núcleos de Desarrollo Provincial, Fuente: Secretaria de Planeación Departamento 2006.

3.3. ANÁLISIS DEL DIAGNOSTICO

3.3.1. Dimensión social: La descripción general del Departamento de Santander por núcleos de desarrollo provincial permitió la recopilación de información en aspectos tales como: demografía, usos del suelo, componente geológico, geografía regional, conectividad con otros municipios y componente climático entre otros. Parámetros que son útiles para establecer las posibles fuentes de generación de residuos sólidos. En la siguiente tabla se sintetiza la situación demográfica del Departamento de Santander.

Tabla 1. Situación demográfica N.D.P del departamento de Santander. Fuente: Dane.

NDP	Población (habitantes)			Extensión Km ²	Densidad de Población (Hab/Km ²)
	TOTAL	URBANA	RURAL		
METROPOLITANO	1.147.885	1.037.566	110.319	3.545	324
MARES	318.307	236.868	81.439	6.947	46
VELEZ	169.130	51.899	117.231	4.026	42
GUANENTA	157.449	65.399	92.050	3842	41
GARCIA ROVIRA	97.645	37.079	60.566	2.256	43
COMUNERO	94.807	37.834	56.973	3.338	28
CARARE-OPON	62.866	14.041	45.825	4.918	13
SOTO NORTE	38.560	10.828	27.732	1.665	23
TOTAL	2.086.649	1.494.514	592.135	30.537	68

La correlación de la distribución de la población en el departamento de Santander se presenta en las siguientes figuras.

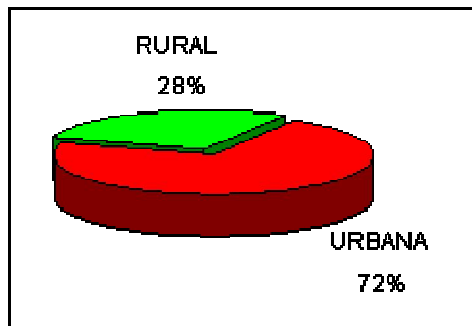


Figura 3. Porcentajes de distribución de la población.
Fuente: Dane

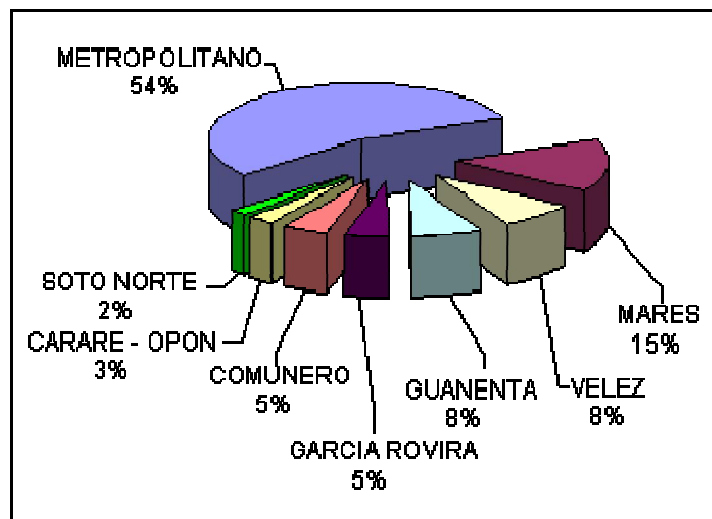


Figura 4. Distribución de la población por NDP.
Fuente: Dane.

El análisis de la situación demográfica del departamento nos permite concluir que la mayor parte de la población se encuentra concentrada en el área urbana (72%), así mismo se determinó que cerca del 54% de la población total se localiza en el NDP metropolitano y por ende éste presenta mayor densidad de población lo que aumenta la cantidad de RSU generados, en segundo lugar se encuentra el NDP de mares con cerca de un 15% de la población total (ver figuras 3 y 4).

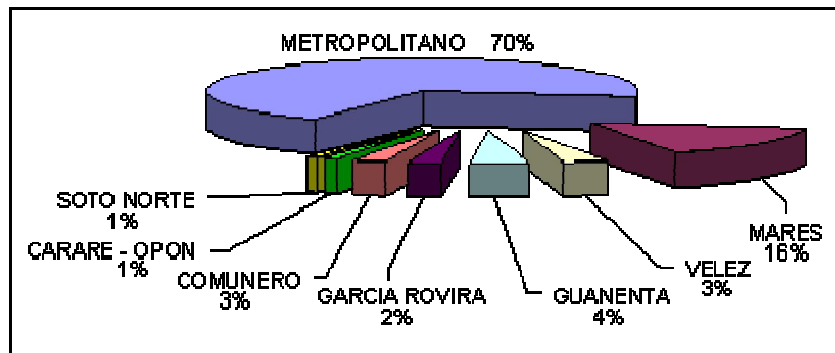


Figura 5. Distribución de la población urbana por NDP.

Finalmente, se encontró que los 6 NDP restantes presentan una distribución de población menor al 10% sobre el total de población en el departamento. En general se observó que para los diferentes NDP la población se encuentra concentrada en el área urbana.

3.3.2. Diagnostico socioeconómico: Mediante la recopilación de información se establecieron las actividades socioeconómicas por NDP del Departamento de Santander, la ubicación de las áreas degradadas por la disposición de los RSU y los posibles sectores que pueden aprovechar los residuos sólidos generados. Los resultados encontrados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Actividades socioeconómicas de los NDP del departamento de Santander.

NPD	ACTIVIDAD PRINCIPAL
CARARE - OPON	Ganadería, Madera, Reforestación Comercial, Caucho y Carbón
GUANENTA	Agropecuaria (Ganadería y Caña), y Turismo
GARCIA ROVIRA	Agropecuaria (Ganadería, Tabaco, Frijol y Maíz)
COMUNERO	Agropecuaria (Ganadería y Café)
MARES	Agropecuaria, y Explotación de Hidrocarburos
METROPOLITANO	Comercio y servicios
VELEZ	Agropecuaria, caña panelera y comercializadora de bocadillo
SOTO NORTE	Agrícola y Minera (Oro)

De lo anterior se puede concluir que las actividades económicas que se generan en el departamento de Santander son un tanto variadas, lo que crea una amplia gama de fuentes de residuos sólidos, siendo de éste modo primordial la clasificación y separación de los mismos en la fuente primaria.

3.3.3. Producción de residuos sólidos: En el año 2006 en la jurisdicción de la CAS se generaron mensualmente alrededor de siete mil cuatrocientas cuarenta nueve (7450) toneladas de residuos sólidos. Así mismo, en la jurisdicción de la CDMB se generaron aproximadamente dieciocho mil setecientos cincuenta (18.750) toneladas de residuos sólidos al mes, las cuales se disponen en el relleno sanitario El Carrasco.

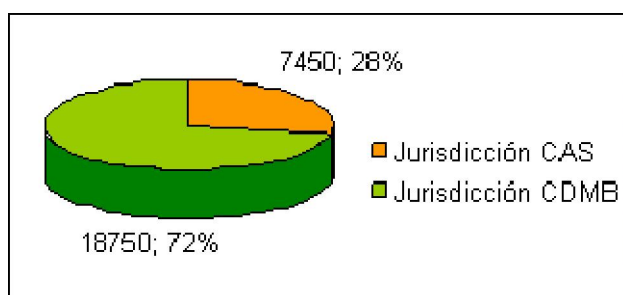


Figura 6. Producción mensual de residuos en la jurisdicción de la CAS y CDMB
Fuente: Grupo de Aguas y Saneamiento Básico. Secretaria de Transporte e Infraestructura. Gobernación de Santander

3.3.4. Caracterización física de los residuos sólidos: En cuanto a la caracterización física de los residuos sólidos de los municipios de jurisdicción de la CAS, se determinó que aproximadamente el 62% (4.651 Ton/mes) de los residuos generados son de carácter orgánico rápidamente biodegradables, que el 26% (1.907 Ton/mes) son residuos potencialmente reciclables y que el 12 % (890 Ton/mes) son residuos inertes. Ver figura 7.

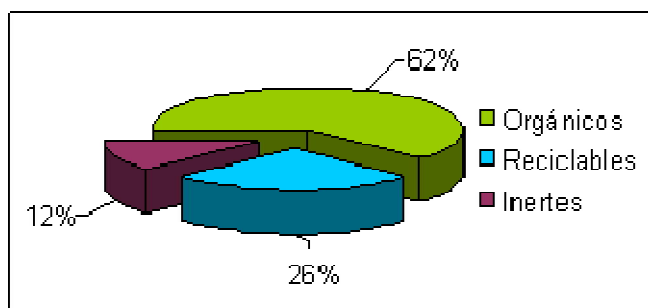


Figura 7. Caracterización física de los residuos generados en la jurisdicción CAS 2006.
Fuente: Grupo Técnico ASOECO PGIRS Regional CAS 2006.

La tabla 3 muestra la situación actual de los RSU en el Departamento de Santander haciendo referencia a la caracterización clasificación y reciclaje de los mismos. De acuerdo a los datos encontrados sólo el 45% de los municipios del Departamento de Santander tienen caracterizados los RSU generados, cerca del 44% de éstos realiza clasificación y sólo el 32% de los municipios realizan algún tipo de aprovechamiento y/o tratamiento de los residuos sólidos (ver figura 8).

Tabla 3. Presentación de los residuos sólidos urbanos en el Departamento de Santander.
Fuente: Grupo de Aguas y Saneamiento Básico. Secretaria de Transporte e Infraestructura. Gobernación de Santander

NDP	PRODUCCIÓN Ton/mes	CARACTERIZACIÓN		CLASIFICACIÓN	
		SI	NO	SI	NO
GUANENTA	680	SI	5	SI	4
		NO	13	NO	14
GARCIA ROVIRA	420	SI	4	SI	7
		NO	8	NO	5
COMUNERO	510	SI	7	SI	4
		NO	8	NO	11
MARES	4545	SI	2	SI	3
		NO	5	NO	4
METROPOLITANO	18620	SI	1	SI	3
		NO	7	NO	5
VELEZ	810	SI	9	SI	9
		NO	7	NO	7
CARARE-OPON	485	SI	4	SI	2
		NO	0	NO	2
SOTO NORTE	130	SI	7	SI	6
		NO	0	NO	1
TOTAL	26200	SI	39	SI	38
		NO	48	NO	49

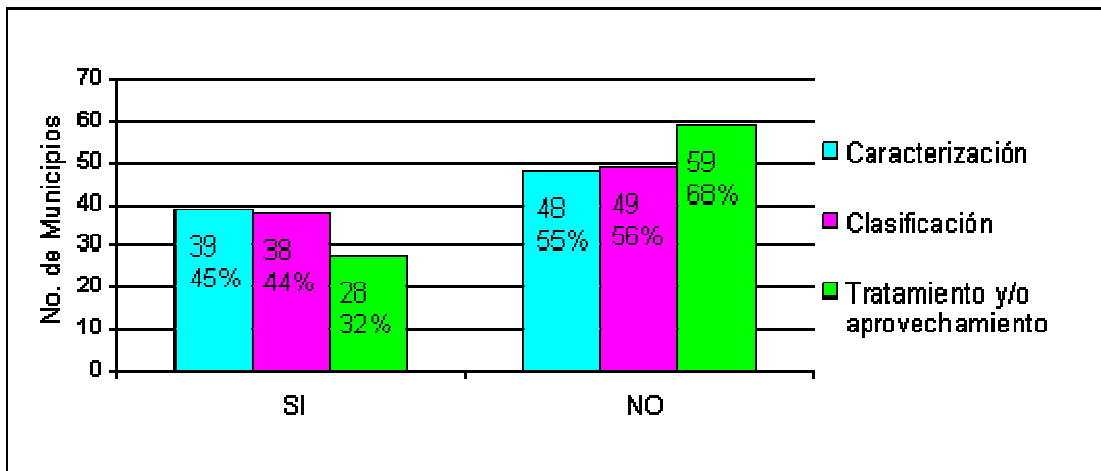


Figura 8. Presentación de los residuos sólidos urbanos en el Departamento de Santander.

3.3.5. Aprovechamiento de residuos sólidos

- *Residuos Orgánicos rápidamente biodegradables:*

De las cuatro mil seiscientos cincuenta y un (4.651) toneladas mensuales generadas de residuos sólidos de carácter orgánico rápidamente biodegradable en la jurisdicción de las CAS, sólo se aprovechan mensualmente mediante transformación de mejoradores de suelos doscientas cincuenta y un (251) toneladas que representan el 5,4% de la producción total de orgánicos. Ver figura 8, por lo tanto 4.399 toneladas al mes se están llevando a disposición final (botaderos a cielo abierto, incineración, rellenos sanitarios) que equivalen al 94,59 % de los residuos orgánicos rápidamente biodegradables (ver figura 9). Este porcentaje de aprovechamiento se logra en las plantas de transformación que están operando actualmente en los municipios de Aguada, Barichara, Barrancabermeja, Betulia, Bolívar, Charalá, Chipatá, Cimitarra, El Carmen, Enciso, Florián, Guaca, Guadalupe, Landazurí, Puente Nacional, San Andrés, San Joaquín y San Vicente de Chucurí.

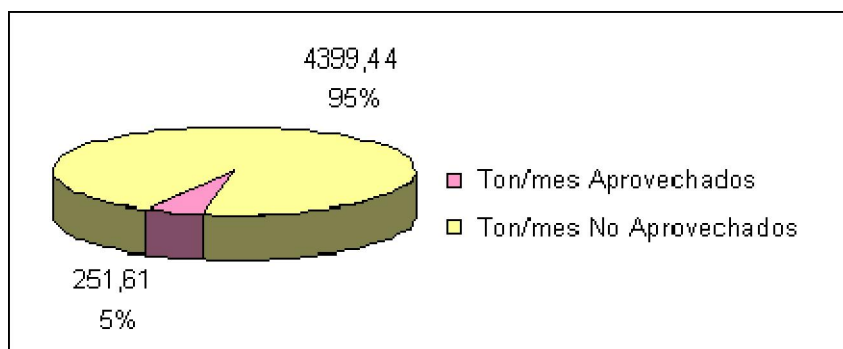


Figura 9. Cantidad de residuos sólidos orgánicos aprovechados en la jurisdicción de la CAS año 2006. Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

- *Residuos potencialmente reciclables.*

En la jurisdicción de la CAS se producen mensualmente mil novecientos siete toneladas (1907,77 ton/mes) de residuos sólidos potencialmente reciclables, de las cuales se están aprovechando a través de cooperativas de reciclaje y recicladores informales, cuatrocientas cincuenta y siete toneladas mensuales (457 ton/mes) que representan un 24 % del total de este tipo de residuos generados. Ver figura 10, los municipios en los que se esta haciendo aprovechamiento de este tipo de residuos son: Barbosa, Barichara, Barrancabermeja, Cerrito, Charalá, Chipatá, Concepción, El Carmen, Enciso, Florián, Guaca, Guadalupe, La Paz, Málaga, Ocamonte, Onzaga, Puente Nacional, Sabana de Torres, San Andrés, San Gil, San Vicente de Chucurí, Socorro, Suaita, Valle de San José, Vélez y Villanueva.

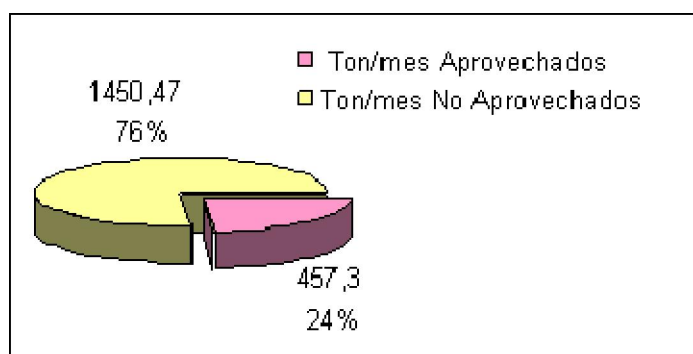


Figura 10. Residuos sólidos reciclables aprovechados en la jurisdicción de la CAS 2006. Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

La figura 11 muestra la situación real referente al aprovechamiento de los residuos RSU en el Departamento de Santander. El reciclaje es la actividad predominante como estrategia de aprovechamiento de los residuos sólidos, cerca del 22% de los municipios utilizan el compost y el 22% de los municipios realiza ambas actividades.

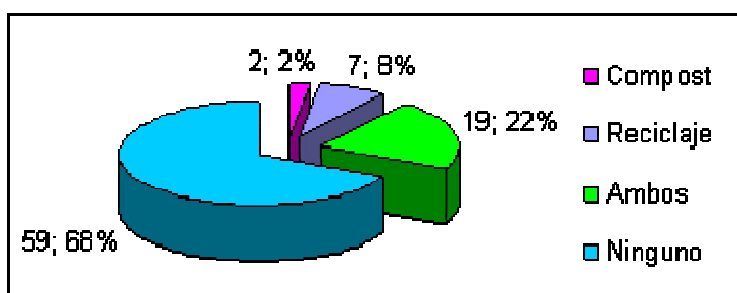


Figura 11. Estado del aprovechamiento de los RSU en el Departamento de Santander.
 Fuente: Grupo de Aguas y Saneamiento Básico. Secretaría de Transporte e Infraestructura. Gobernación de Santander

3.3.6. Disposición final: Se identificó que en la jurisdicción de la CAS se utilizan como métodos de disposición final los siguientes: relleno sanitario regional, botaderos con cubrimiento, botaderos a cielo abierto, incineración, disposición en los patios de las viviendas. La figura 12 muestra cuantos municipios utilizan cada uno de los métodos mencionados y la figura 13 muestra los porcentajes de utilización de cada uno de los métodos. Más adelante se mostrara la situación de disposición final a nivel de provincias.

La coordinación de la línea de residuos sólidos manifestó que en el territorio CAS a la fecha, existen 5 sitios de disposición final que cuentan con Licencia Ambiental y la CDMB cuenta con un sitio de disposición final, los cuales se relacionan a continuación.

- Relleno Sanitario de Málaga: Mediante Resolución No 4866 de Diciembre 29 de 2003 la Corporación otorga a nombre de LAS EMPRESAS PUBLICAS DE MÁLAGA E.P.M E.S.P Licencia Ambiental para el proyecto “Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Proyecto Regional” para los municipios de la provincia García Rovira.
- Relleno Sanitario el Cucharo del Municipio San Gil: Mediante Resolución No. 0588 de 30 de Junio de 2005, la CAS. Otorga Licencia Ambiental a la Empresa de Acueducto, Alcantarillado de San Gil “ACUASAN EICE ESP”, para la construcción y funcionamiento de un proyecto de disposición final de Residuos Sólidos y se aprueba el Plan de Manejo Ambiental.
- Relleno Sanitario la Esmeralda del Municipio de Barrancabermeja: Mediante Resolución No 0706 de Octubre 10 de 1997 la Corporación otorga Licencia Ambiental al municipio Barranca Bermeja para la construcción y operación de un relleno sanitario denominado La Esmeralda.
- Relleno Sanitario de Barichara: Mediante Resolución No 00440 de 24 de Febrero de 2000 La Corporación otorga Licencia Ambiental al municipio Barichara para la construcción del Relleno Sanitario a ubicarse en el predio Palomares, vereda El Pino del municipio Barichara.
- Relleno sanitario El Carrasco del municipio de Bucaramanga: cuenta con una extensión de 94 hectáreas y es utilizado como sitio de disposición de RS de Bucaramanga y otros municipios de la jurisdicción de la CDMB.

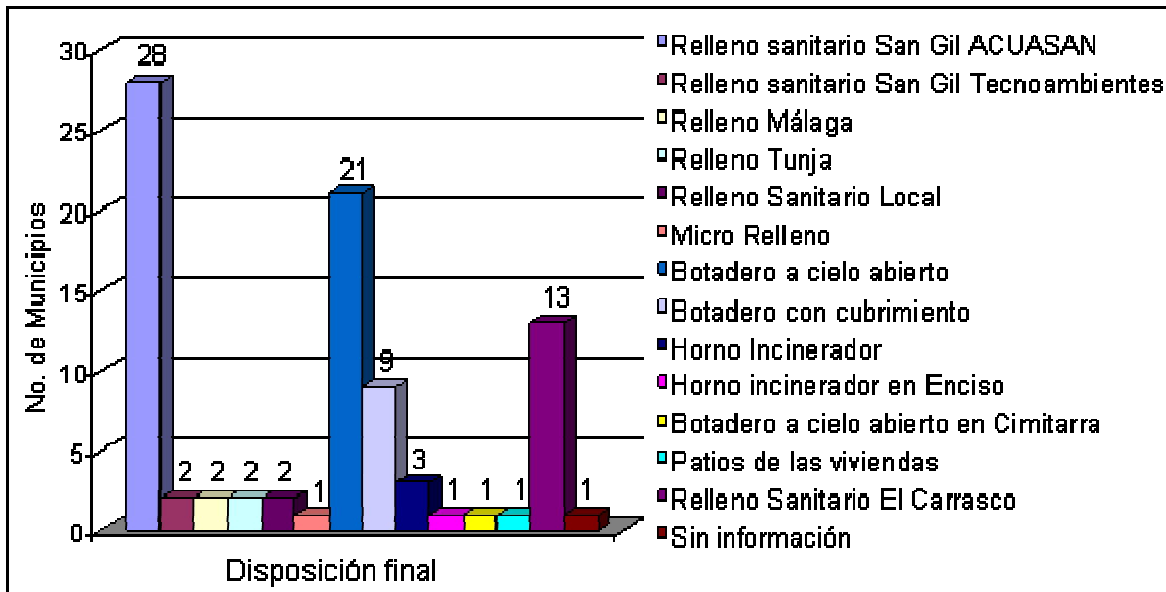


Figura 12. Métodos de disposición final utilizados en los municipios del Departamento de Santander. Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006 y CDMB.

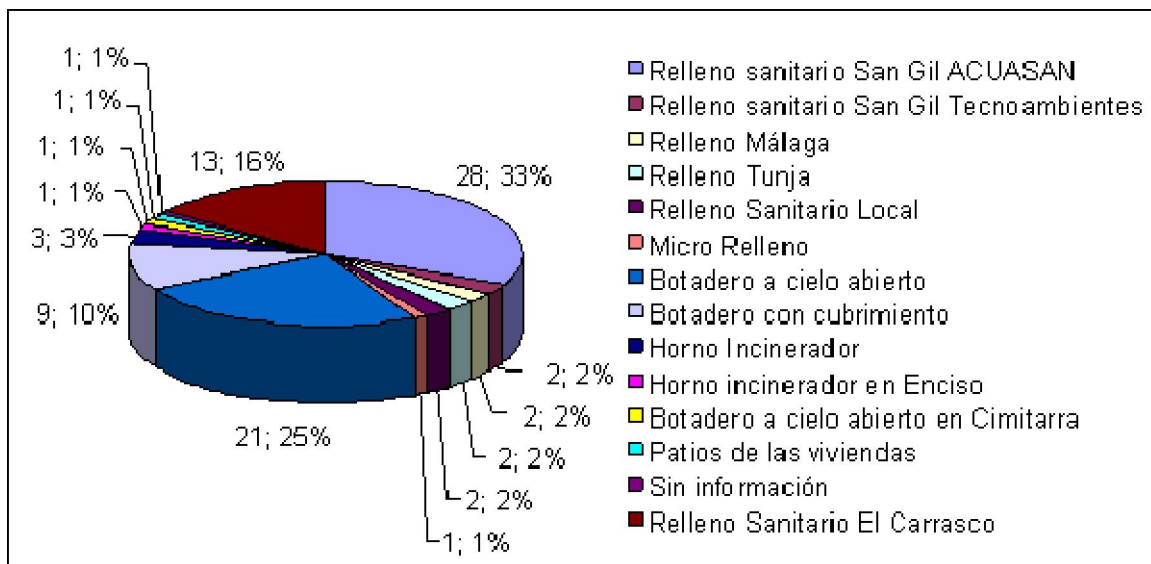


Figura 13. Porcentajes de los métodos de disposición final utilizados en los municipios del Departamento de Santander. Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006 y CDMB.

3.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL POR NDP

3.4.1. NDP Carare / Opón: En este NDP el 25% de los municipios lleva los residuos sólidos al relleno sanitario con licencia ambiental ubicados en el municipio de San Gil, el 50% dispone en botaderos a cielo abierto y el 25% restante dispone los residuos sólidos en botaderos con cubrimiento (ver figura 14).

Tabla 4. Relación de los métodos de disposición final utilizados en el NDP Carare-Opón.
Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

MUNICIPIOS	MÉTODO DE DISPOSICIÓN FINAL
Puerto Parra	Botadero con cubrimiento
Santa Helena del Opón	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Cimitarra	Botadero a cielo abierto
Landazuri	Planta de compostaje

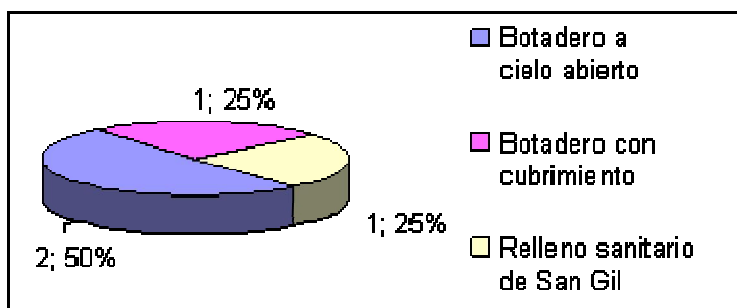


Figura 14. Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en el NDP Carare-Opón. Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

El cuadro 1 muestra fotografías de los métodos de disposición final de los residuos sólidos para algunos de los municipios que conforman el NDP Carare-Opón, en ellas se puede apreciar el estado crítico de los botaderos a cielo abierto de los municipios Cimitarra y Puerto Parra.



Cuadro 1. Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP Carare-Opón.

3.4.2. NDP Comunero: En este NDP el 64% de los municipios esta llevando los residuos sólidos a rellenos sanitarios con licencia ambiental ubicados en el municipio de San Gil y el 36 % dispone en botaderos a cielo abierto (ver figura 15).

Tabla 5. Relación de los métodos de disposición final utilizados en el NDP Comunero.

MUNICIPIOS	MÉTODO DE DISPOSICIÓN FINAL
Chima	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Confines	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Contratación	Botadero a Cielo abierto
El Guacamayo	Botadero a cielo abierto
Galán	Botadero a cielo abierto
Gambita	Botadero a cielo abierto
Guadalupe	Botadero a cielo abierto
Guapota	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Hato	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Oiba	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Palmar	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Palmas del Socorro	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Socorro	Relleno Sanitario Regional San Gil (Tecnoambientales)
Suaita	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)

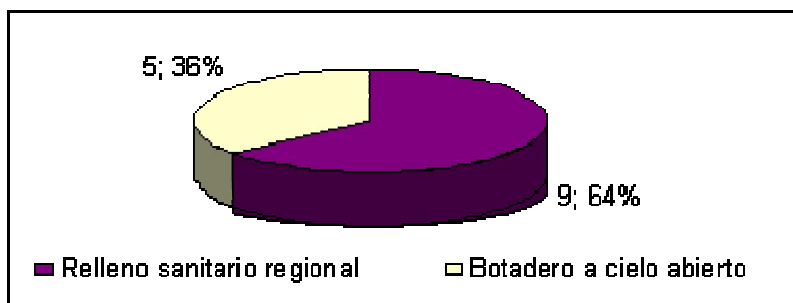


Figura 15. Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en el NDP Comunero. Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

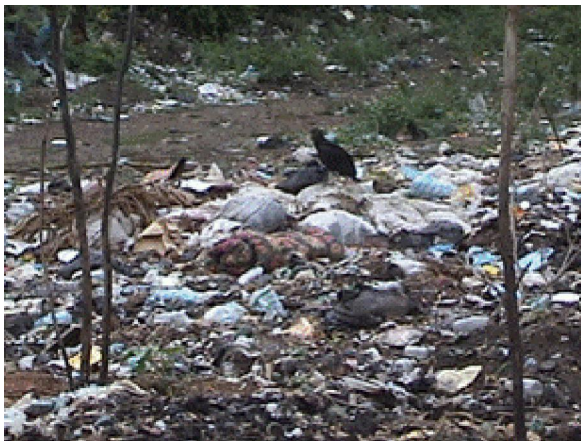
El cuadro 2 presenta fotografías de los métodos de disposición final de los RSU para algunos de los municipios que conforman el NDP Comunero, en ellas se puede apreciar el estado crítico de los botaderos a cielo abierto de los 5 municipios mencionados en la tabla 5.



a) Disposición final RSU Contratación



b) Disposición final RSU Guacamayo



c) Disposición final RSU Galán



d) Disposición final RSU Gambita



e) Disposición final RSU Guadalupe

Cuadro 2. Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP Comunero.

3.4.3. NDP García Rovira: El 67% de los municipios de este NDP están disponiendo sus residuos sólidos en botaderos a cielo abierto, el 17 % están llevando los residuos sólidos a relleno sanitario con licencia ambiental y a botadero con cubrimiento y a incineración están llevando respectivamente un 8% de los municipios (ver figura 16). Observando los datos se determinó que el NDP García Rovira es la que presenta más dificultades y problemas ambientales relacionados con el componente de disposición final en cuanto al manejo de los residuos sólidos se refiere.

Tabla 6. Relación de los métodos de disposición final utilizados en el NDP García Rovira.

Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

MUNICIPIOS	MÉTODO DE DISPOSICIÓN FINAL
Capitanejo	Botadero a Cielo abierto
Carcasi	Botadero a Cielo abierto
Cerrito	Botadero a Cielo abierto
Concepción	Incinerador en Enciso
Enciso	Botadero a cielo abierto
Guaca	Botadero con cubrimiento
Macaravita	Botadero a cielo abierto
Málaga	Relleno Sanitario Regional Málaga
Molagavita	Botadero a cielo abierto
San Andrés	Botadero a cielo abierto
San José de Miranda	Relleno Sanitario Regional Málaga
San Miguel	Botadero a cielo abierto

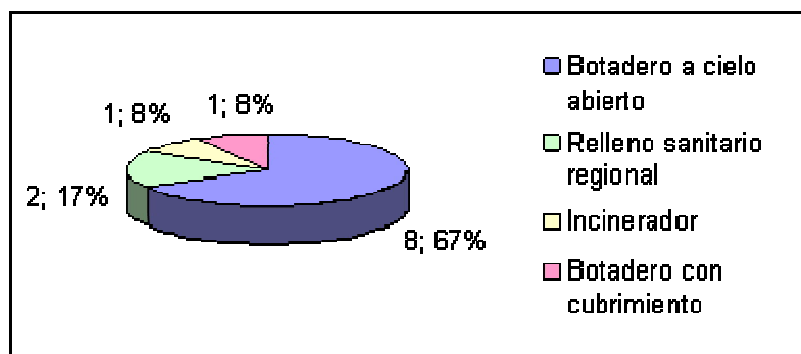


Figura 16. Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en el NDP García Rovira. Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.



a) Disposición final RSU Capitanejo



b) Disposición final RSU Carcasi



c) Disposición final RSU Cerrito



d) Disposición final RSU Concepción



e) Disposición final RSU Enciso



f) Disposición final RSU Macaravita

Cuadro 3. Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP García Rovira.

3.4.4. NDP Guantánamo: El 66% de los municipios están llevando los residuos sólidos al relleno sanitario con licencia ambiental de la empresa ACUASAN del municipio de San Gil, sólo el municipio de San Joaquín que representa el 6% dispone en botadero a cielo abierto, sólo Onzaga incinera sus residuos en un horno, los demás llevan a sitios de disposición final controlados como se muestra en la tabla 7 y en la figura 17.

Tabla 7. Relación de los métodos de disposición final utilizados en el NDP Guantánamo.
Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

MUNICIPIOS	MÉTODO DE DISPOSICIÓN FINAL
Cabrera	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Cepita	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Charalá	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Coromoro	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Curití	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Encino	Botadero con cubrimiento
Jordán	Patios de las viviendas
Mogotes	Botadero con cubrimiento
Ocamonte	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Onzaga	Horno Incinerador
Páramo	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Pinchote	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
San Gil	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
San Joaquín	Botadero a cielo abierto
Valle San José	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Villanueva	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)

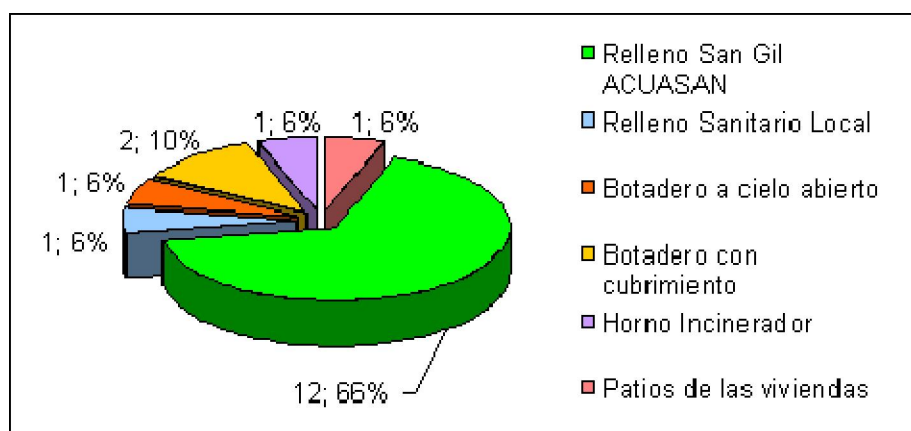


Figura 17. Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en el NDP de Guantánamo. Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

3.4.5. NDP Mares: En este NDP el 37 % de los municipios está disponiendo sus residuos sólidos en botaderos a cielo abierto y el 24 % en botaderos con cubrimiento es decir que el 61% lleva a botaderos, y el 39 % restante lleva a rellenos sanitarios con licencia ambiental (ver figura 18).

Tabla 8. Relación de los métodos de disposición final utilizados en el NDP Mares.
Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

MUNICIPIOS	MÉTODO DE DISPOSICIÓN FINAL
El Carmen	Botadero a cielo abierto
Puerto Wilches	Botadero a cielo abierto
Sabana de Torres	Botadero a cielo abierto
San Vicente de Chucurí	Micro relleno
Simacota	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Zapatoca	Botadero con cubrimiento
Barrancabermeja	Botadero con cubrimiento La Esmeralda

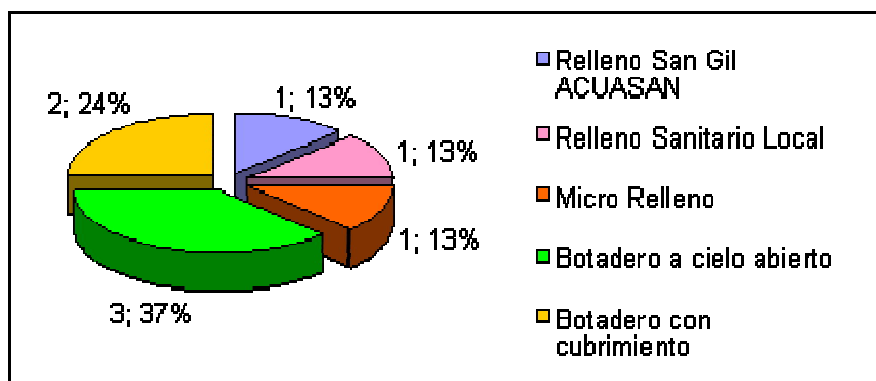


Figura 18. Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en el NDP Mares.
Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

En el cuadro 4 se presentan fotografías de los métodos de disposición final de los RSU para algunos de los municipios que conforman el NDP Mares, se puede observar que el principal método de disposición final es el botadero a cielo abierto, seguido por el botadero con cubrimiento.



a) Disposición final RSU Barrancabermeja



b) Disposición final RSU Betulia



c) Disposición final RSU El Carmen



d) Disposición final RSU Puerto Wilches



e) Disposición final RSU San Vicente Chucuri

Cuadro 4. Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP Mares.

3.4.6. NDP Metropolitana: Como lo muestra la tabla 9 en ningún municipio de los dos que pertenecen a la jurisdicción de la CAS disponen sus residuos sólidos de manera controlada ni con métodos con licencia ambiental. Los 6 municipios restantes que pertenecen a la jurisdicción de la CDMB utilizan el relleno sanitario El Carrasco para la disposición final de los residuos sólidos.

Tabla 9. Relación de los métodos de disposición final utilizados en el NDP Metropolitano.

MUNICIPIOS	MÉTODO DE DISPOSICIÓN FINAL
Los Santos	Botadero a cielo abierto
Santa Bárbara	Horno Incinerador
Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Piedecuesta, Lebrija, y Rionegro.	Relleno sanitario El Carrasco.

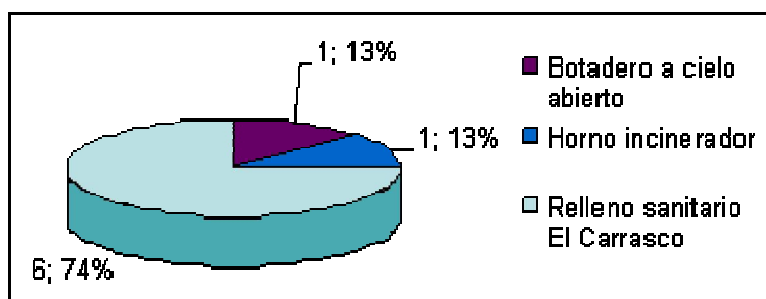
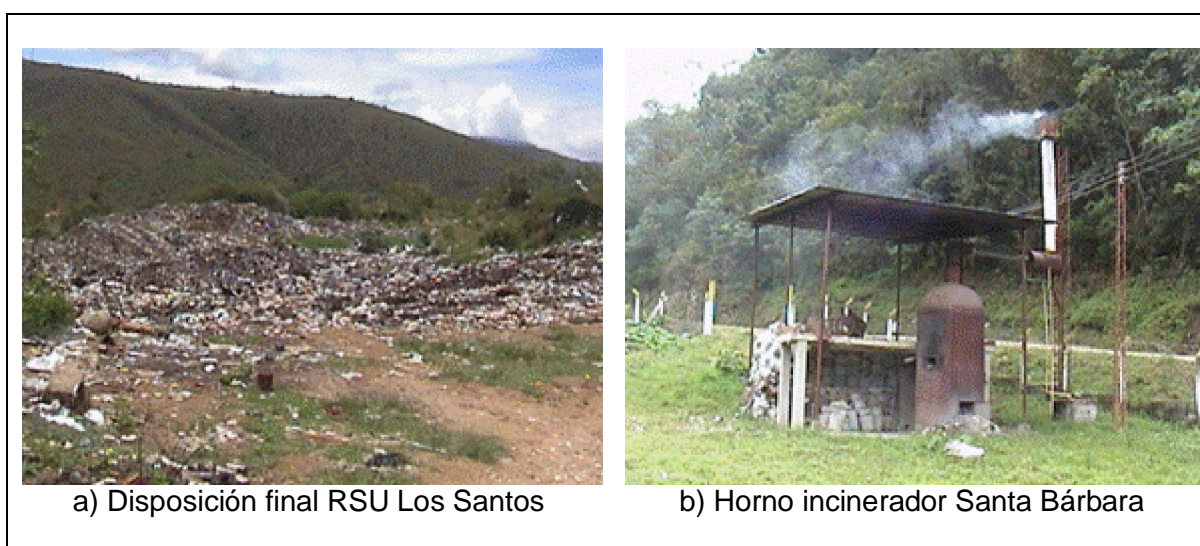


Figura 19. Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en el NDP Metropolitano.



Cuadro 5. Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en los municipios de Los Santos y Santa Bárbara.

3.4.7. NDP Vélez: El 56% de los municipios de la provincia de Vélez disponen sus residuos sólidos en rellenos sanitarios con licencia ambiental principalmente en los ubicados en San Gil, lo que indica el elevado costo que los municipios pagan por el componente de transporte debido a que los municipios de esta provincia presentan vías destapadas y a una considerable distancia del relleno sanitario, los demás municipios disponen en botaderos o incineran su residuos como lo muestran la tabla 10.

Tabla 10. Relación de los métodos de disposición final utilizados en el NDP Vélez.
Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.

MUNICIPIOS	MÉTODO DE DISPOSICIÓN FINAL
Barbosa	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Bolívar	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Chipatá	Horno Incinerador
El Peñón	Botadero a cielo abierto
Florián	Botadero a cielo abierto
Guavatá	Relleno Sanitario Regional San Gil (Tecnoambientales)
Guepsa	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Jesús Maria	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
La Belleza	Botadero con cubrimiento
La Paz	Botadero a cielo abierto
Puente Nacional	Relleno Regional de Tunja
San Benito	Relleno Sanitario Regional SAN GIL (Acuasan)
Sucre	Sin Información
Vélez	Relleno Sanitario Regional Tunja
Aguada	Botadero con cubrimiento

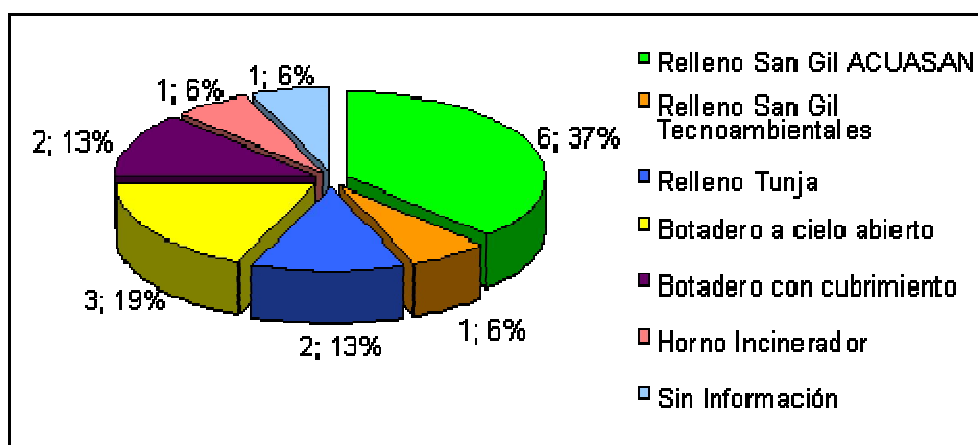


Figura 20. Métodos de disposición final de residuos sólidos utilizados en la provincia de Vélez. Fuente: Grupo técnico ASOECO PGIRS regional CAS 2006.



a) Disposición final RSU Aguada



b) Disposición Final RSU Bolívar



c) Horno incinerador Chipata



d) Disposición final RSU Floirán



e) Disposición final RSU Guavata

Cuadro 6. Registro fotográfico de la disposición final de los RSU en el NDP Vélez.

3.4.8. NDP Soto Norte: La totalidad de los municipios del NDP Soto Norte ubican sus residuos sólidos en el relleno sanitario El Carrasco, lo cual implica el pago de un costo por el transporte de los residuos sólidos desde el municipio de origen hasta el relleno sanitario.

En el Anexo 1 se encuentra el plano de la jurisdicción de la CAS donde se ilustra la situación a 2006 en cuanto a los métodos actuales de disposición final y la infraestructura existente para el aprovechamiento de residuos orgánicos.

4. PROPUESTA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU

Con base en los resultados del diagnóstico realizado por las autoridades ambientales departamentales CAS y CDMB, se determinó que la estrategia para el adecuado manejo de los residuos sólidos en Santander debe estar fundamentada en:

El seguimiento, control y ajuste continuo y regular de los PGIRS municipales: Para ello se requiere la evaluación periódica de los PGIRS municipales, su ajuste a las dinámicas propias del manejo de los residuos a la legislación vigente y seguimiento regular. Se debe garantizar las mejores condiciones tanto para los municipios en donde operaran los rellenos sanitarios para disminuir la complejidad en la operación, aumentar la vida útil de los rellenos, procurar el mínimo impacto ambiental, como para los municipios usuarios principalmente en cuanto a calidad en el servicio y continuidad del mismo.

Capacitación, sensibilización y participación comunitaria: La sensibilización a la comunidad con el fin de lograr reducciones en la generación de residuos y una correcta separación y presentación de los residuos. Todos los componentes necesarios para llevar a cabo una Gestión Integral de los Residuos Sólidos, están directamente relacionados con los generadores de residuos, es decir cada uno de los habitantes, instituciones y empresas del Departamento de Santander.

Llevar a cabo un proceso de capacitación continua a través de la educación formal (Formulación y ejecución de proyectos ambientales escolares (PRAES) en residuos sólidos), no formal (a través de talleres de capacitación) e informal (cuñas radiales, mensajes televisivos, mensajes en las facturas de cobro del servicio de

aseo, etc.), según lo estipule cada uno de los PGIRS municipales pero incorporando el componente regional.

La recolección selectiva: Una vez implementados los sistemas de aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos cada uno de los entes territoriales deberá implementar la recolección selectiva de sus residuos de acuerdo a sus necesidades (rutas necesarias, vehículos disponibles, cantidad de residuos generados, etc), en donde sea financieramente viable se podrá establecer rutas de recolección regional.

El apoyo a las familias que derivan su sustento de las actividades de aprovechamiento de residuos potencialmente reciclables: En primera medida, realizar el censo de cooperativas y familias de recicladores con el fin de definir las estrategias que permitan aumentar la cantidad de material aprovechado, mejorar la calidad de vida de las personas que desarrollan esta actividad y promover la gestión integral de los residuos (a través de procesos de apoyo a la mediana y pequeña empresa, promover procesos de asociación, transferencia de tecnología, contratación de este tipo de cooperativas para la prestación de los componentes del servicio de aseo, etc)

Aprovechamiento de residuos sólidos: Con el aprovechamiento de los residuos se obtiene beneficios como: el aumento de la vida útil de los sitios de disposición final, la disminución de impactos ambientales asociados a la disposición de orgánicos, disminución de la presencia de vectores, mejora la calidad de vida de las familias que derivan su sustento de las actividades de aprovechamiento, se genera valor agregado, promueve la hábitos amigables con el medio ambiente como es la correcta separación en la fuente, entre muchos otros.

La disposición final en rellenos sanitarios de carácter regional cuando las distancias y estado de las vías lo permitan.

En la articulación de los esfuerzos y recursos técnicos y financieros de los diferentes actores relacionados con el manejo de los residuos sólidos, el saneamiento y la protección de los recursos naturales.

Aunque cada uno de los componentes anteriormente mencionados son importantes para lograr una gestión integral en el manejo de los residuos sólidos en Santander, debido a la situación actual de la disposición final la cual es crítica por el alto porcentaje de botaderos abiertos, las grandes distancias entre los municipios y los pocos rellenos que cuentan con licencia ambiental (Ver anexo 1), la CAS determino que será prioridad del Plan Regional de Gestión de Residuos Sólidos el programa DISPOSICIÓN FINAL REGIONAL en rellenos sanitarios con licencia ambiental.

Por tal motivo y teniendo en cuenta la ubicación geográfica de los municipios, el estado de las vías y la producción de residuos, se determinó que en la jurisdicción de CAS deben establecerse 15 rellenos sanitarios para los 74 municipios de los cuales cuatro serían de carácter individual y los demás de carácter regional a diferentes escalas (para dos, tres, nueve y más municipios), Ver anexo 2.

5. FORMULACIÓN DE UN PROYECTO MODELO PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

El proyecto consta de los siguientes componentes estratégicos:

5.1. SEGUIMIENTO, CONTROL Y AJUSTE CONTINUO DE LOS PGIRS MUNICIPALES:

Como meta de este componente estratégico la CAS Y CDMB a través de su línea de Residuos Sólidos anualmente deberá solicitar a las administraciones municipales un informe de avance de ejecución de los PGIRS, si es necesario adelantar o medir algún parámetro la solicitud se hará cuando se crea pertinente, el informe deberá contener una estructura tal que permita medir el estado de la gestión integral de los residuos sólidos en las regiones así como conocer las principales dificultades y necesidades de los entes territoriales en este tema.

PROYECTO 1.1. Solicitud de informes de avance

Anualmente las entidades territoriales, las entidades prestadoras de servicios salud, y demás generadores de residuos peligrosos, de la jurisdicción de la CAS y la CDMB deberán hacer entrega de un informe de avance de ejecución de los PGIRS, la coordinación de la línea de residuos sólidos de cada entidad ambiental deberá diseñar un único modelo de informe con el fin de analizar de manera eficaz y eficiente los indicadores de la gestión integral de los residuos sólidos.

PROYECTO 1.2 Visitas de verificación

Una vez revisado los informes se programará como mínimo una visita anual por entidad territorial con el fin de verificar la información y emitir conceptos técnicos sobre la prestación del servicio de aseo. La información validada será digitalizada para su posterior compilación y análisis.

5.2. CAPACITACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Todos los componentes necesarios para llevar a cabo una Gestión Integral de los Residuos Sólidos, están directamente relacionados con los generadores de residuos, es decir cada uno de los habitantes, instituciones y empresas que están asentados en la jurisdicción.

Esta línea estratégica es fundamental para la consecución de todos los objetivos del proyecto desde la minimización en la generación de los residuos, la adecuada separación y presentación en la fuente que garantiza el manejo diferencial de los mismos hasta para la implementación concertada de los sitios de disposición final. Cuando se adelanten procesos de carácter regional estos deberán contener el componente de capacitación y participación comunitaria.

PROYECTO 2.1 Promoción de la formulación de proyectos ambientales escolares PRAES sobre residuos sólidos.

Corto plazo (1-3 años): Capacitar a las instituciones educativas principales de las cabeceras municipales de las capitales provincia, sobre la formulación y ejecución de proyectos ambientales escolares en residuos sólidos.

Mediano plazo (3-6 años) Seguimiento a los PRAES formulados en las capitales de las provincias, y proceso de capacitación en PRAES en residuos sólidos a 100 instituciones en municipios con mayor población.

Largo plazo (6-15 años) Seguimiento a los PRAES formulados

PROYECTO 2.2. Capacitación a las cooperativas de reciclaje y recicladores informales.

Anualmente se organizará por provincia un grupo de 30 personas dedicadas al aprovechamiento de residuos reciclables con el fin de impartirles seminarios teórico-prácticos con una duración de no menos 40 horas sobre organización, cooperativismo, formulación de proyectos, el manejo de los residuos, nuevas tecnologías, etc.

PROYECTO 2.3. Sensibilización comunitaria a través de mensajes radiales

Semestralmente realizar la organización de un paquete de cuñas radiales que traten temas como la reducción, el reuso, la adecuada separación en la fuente, la importancia del pago oportuno del servicio de aseo, entre otros.

5.3. RECOLECCIÓN SELECTIVA

Una vez implementados los sistemas de aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos cada uno de los entes territoriales deberá implementar la recolección selectiva de sus residuos de acuerdo a sus necesidades (rutas necesarias, vehículos disponibles, cantidad de residuos generados, etc), en donde sea financieramente viable se podrá establecer rutas de recolección regional.

PROYECTO 3.1. Implementación de Rutas de recolección selectiva

Una vez implementados los procesos de aprovechamiento y de disposición final, cada ente territorial deberá implementar un sistema de recolección selectivo de residuos sólidos, este será uno de los procesos a verificar dentro del seguimiento y ajuste a los PGIRS.

PROYECTO 3.2. Estudios de viabilidad de rutas de recolección regionales.

Una vez puestos en marcha los rellenos sanitarios regionales se realizarán estudios de viabilidad para determinar si es factible establecer rutas de recolección selectiva a nivel regional. Se realizará un estudio por relleno sanitario regional.

5.4. APOYO A FAMILIAS QUE DERIVAN SU SUSTENTO CON ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

A 2006 en la jurisdicción de la CAS se aprovecho el 24 % de los residuos potencialmente reciclables, este porcentaje se logro principalmente por la acción de las cooperativas de reciclaje y de las actividades de los recicladores informales, también debido al apoyo y el esfuerzo de algunos entes territoriales como el municipio de Suaita que ya han implementado rutas de recolección selectivas y se han vinculado a convenios para el establecimiento de procesos de aprovechamiento de los residuos orgánicos mediante la construcción de plantas transformadoras.

Con el trabajo constante de estas familias se esta evitando que 457 ton/mes de residuos lleguen a disposición final, lo que a aumentando la vida útil de los rellenos y disminuido los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población afectada.

Por tanto se hace necesario vincular a estas familias a los programas de capacitación, participación comunitaria y aprovechamiento de residuos.

PROYECTO 4.1 Censo de cooperativas de reciclaje y de recicladores informales y apoyo a las familias que derivan su sustento del aprovechamiento de residuos.

En el corto plazo realizar el censo de cooperativas de reciclaje y de recicladores informales con el fin de establecer las necesidades y priorizar las acciones para mejorar la calidad de vida de estas personas y lograr las metas de aprovechamiento de residuos sólidos.

Se debe promover la contratación de los miembros de las familias que derivan su sustento del aprovechamiento de residuos sólidos para que presten servicios dentro de los componentes propios del servicio de aseo, tales como el barrido de vías, recolección de residuos, mantenimiento de zonas verdes y operación de plantas transformadoras de residuos orgánicos, así como el sistema de comodato de terrenos para que puedan implementar los sistemas de almacenamiento.

Adicionalmente el apoyo a recicladores se complementa con el proyecto “Capacitación a las cooperativas de reciclaje y recicladores informales”.

5.5. APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

A 2006 en la jurisdicción de la CAS se aprovecho el 24 % de los residuos sólidos potencialmente reciclables y el 5 % de los residuos orgánicos rápidamente degradables (con la puesta en marcha de las nuevas plantas de aprovechamiento se logrará el 11%), estos datos indican que no se han implementado rutas de recolección selectiva en gran parte de los municipios de la jurisdicción, que pocos municipios cuentan con la infraestructura necesaria para realizar actividades de aprovechamiento, que las condiciones de conectividad vial en gran parte de la jurisdicción son complicadas y disminuyen las posibilidades de comercializar los residuos.

Con el aprovechamiento de los residuos se obtiene beneficios como: el aumento de la vida útil de los sitios de disposición final, la disminución de impactos ambientales asociados a la disposición de orgánicos, disminución de la presencia de vectores, mejora la calidad de vida de las familias que derivan su sustento de las actividades de aprovechamiento, se genera valor agregado, promueve la hábitos amigables con el medio ambiente como es la correcta separación en la fuente, entre muchos otros.

PROYECTO 5.1. Construcción de plantas transformadoras de residuos orgánicos

La construcción y puesta en marcha de plantas de transformación de residuos orgánicos en mejoradores de suelos con una capacidad aproximada de 2000 ton/mes, para lograr una cantidad total de aproximadamente 2500 ton/mes de residuos aprovechados, con los cuales se obtendría aproximadamente 1000 ton/mes de material terminado que al colocar un precio estimado de \$10.000 pesos el bulto de 40 kg, se obtendría por la comercialización de los mejoradores de suelos aproximadamente \$ 125.000 millones de pesos a los cuales habrá que restársele los costos de la operación de las plantas y sumársele el beneficio ambiental obtenido, la disminución en los costos de transporte, disposición final y el costo por metro cúbico no utilizado en los rellenos sanitarios.

Se debe priorizar la ubicación específica de las plantas transformadoras en las cabeceras municipales, para aquellos municipios que generan gran cantidad de RSU, con el fin de reducir el gran impacto ambiental que generan.

5.6. DISPOSICIÓN FINAL REGIONAL

Es el componente más crítico que se presenta respecto al manejo de los residuos sólidos. La situación de la disposición final en los municipios del Departamento de Santander al año 2006, es la siguiente: 50 municipios disponen los RS en rellenos

sanitarios (57.5%), 23 municipios lo realizan en botaderos a cielo (26.5%), 9 municipios utilizan botaderos con recubrimiento (10.5%), 4 municipios emplean horno incinerador (4.5%) y sólo un municipio dispone los RS en los patios de las viviendas (1%).

Dentro de Plan Regional de Gestión de residuos sólidos de la CAS se contempla la operación de 15 rellenos sanitarios con distintas escalas dependiendo de la cantidad de residuos que recibirán. El alcance de este documento establece en que municipio debe quedar ubicado el relleno sanitario.

PROYECTO 6.1. Rellenos de carácter municipal individual

Se hace necesario el diseño y construcción de cuatro rellenos sanitarios de carácter municipal debido a las difíciles condiciones de conectividad vial y la cantidad de residuos generados mensualmente en los municipios de Albania, Macaravita, Santa Bárbara y Santa Helena del Opón. La tabla 11 muestra la proyección los datos generales de la población servida por los estos rellenos y la cantidad de residuos que se producen.

Tabla 11. Rellenos Sanitarios de carácter municipal

MUNICIPIO	Población beneficiada No. Habitantes		Producción de residuos Ton/mes	
	2006	2026	2006	2026
Albania	419	484	4,63	5,37
Macaravita	512	623	6,84	9,68
Santa Bárbara	295	449	8,44	9,03
Santa Helena del Opón	902	2462	16,99	17,38

PROYECTO 6.2. Consolidación de convenios interinstitucionales

Se deben adelantar por parte de las autoridades ambientales Nacionales, Departamentales (CAS y CDMB), públicas y privadas, las gestiones necesarias para la consolidación de convenios interinstitucionales con el fin de aunar

esfuerzos principalmente financieros y así poder realizar las obras de infraestructura necesarias para la consecución de los objetivos de este estudio técnico.

5.7. COSTO APROXIMADO DE LOS PROYECTOS

A continuación se presenta un primer acercamiento de los costos aproximados de los proyectos propuestos, los fondos para el apoyo financiero pueden ser gestionados a través de la Gobernación de Santander a través del grupo de aguas y saneamiento básico de la secretaria de transporte e infraestructura, con las corporaciones autónomas regionales CAS y CDMB, a través de las alcaldías municipales del rubro destinado para saneamiento básico, del sistema general de participaciones, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por medio de proyectos de interés y gestionando convenios de participación con entidades publicas y privadas

Tabla 12. Costos aproximados de los proyectos propuestos

PROGRAMA	PROYECTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO 15 AÑOS
Seguimiento a los PGIRS municipales	Solicitud de informes de avance*	N.A	N.A	N.A
	Visitas de verificación	Millones/Año	25.000.000	375.000.000
Capacitación, sensibilización y participación comunitaria	Promoción en la formulación de PRAES sobre residuos sólidos	Millones/Año	25.000.000	375.000.000
	Capacitación a cooperativas de recicladores y recicladores informales	Millones/Año	30.000.000	450.000.000
	Capacitación informal a través de la emisión de cuñas radiales	Millones/Año	10.000.000	150.000.000

Recolección selectiva	Implementación de rutas de recolección selectiva**	N.A	N.A	N.A
	Estudios de viabilidad de recolección selectiva regional	Costo estudio (1) x	5.000.000	55.000.000
Aprovechamiento de residuos sólidos	Censo de recicladores.	Costo estudio (1) x	15.000.000	15.000.000
	Establecimiento de plantas transformadoras de residuos orgánicos.	Costo global de los estudios	1000.000.000	1000.000.000
Disposición Final	Establecimiento de cuatro rellenos sanitarios municipales	Costo global	500.000.000	500.000.000
	Establecimiento de 11 rellenos sanitarios regionales	Costo global	10.000.000.000	10.000.000.000
Articulación de esfuerzos	Consolidación de convenios interinstitucionales***	Costo Global	D.G	D.G

* Costos incluidos dentro de los honorarios y funcionamiento propio de la CAS

** Costos implícitos dentro de la prestación del servicio de aseo municipal

*** Depende de la Gestión.

6. CONCLUSIONES

Se encontró que el 72% de la población del Departamento de Santander se encuentra distribuida en el área urbana y sólo el 28% en el área rural; siendo el NDP Metropolitano el que cuenta con una mayor distribución de población (cerca del 54%).

Las actividades económicas en el Departamento de Santander son variadas por lo cual se requiere de métodos la separación en la fuente de los residuos sólidos y de este modo optimizar su disposición final.

Referente al manejo de los residuos sólidos en el Departamento de Santander se determinó que el 72% del total de RS se generan en el los municipios de la jurisdicción de la CDMB principalmente en el área metropolitana que es donde se encuentra la mayor densidad de población, el 28% restante se producen en los municipios de la jurisdicción de la CAS.

De acuerdo a la gestión de los RS que realizan los municipios del Departamento de Santander se encontró que sólo el 45% tiene caracterizado el tipo de RS que genera, el 44% realiza una clasificación en la fuente y cerca del 32% efectúa algún tratamiento y/o aprovechamiento de los residuos sólidos.

Los métodos de disposición final de los RS empleados por los municipios del Departamento de Santander son: relleno sanitario (57.5%), botaderos a cielo (26.5%), botaderos con recubrimiento (10.5%), horno incinerador (4.5%) y patios de las viviendas (1%).

Se contempla la operación de 15 rellenos sanitarios para los municipios de la jurisdicción de la CAS, de los cuales cuatro son de carácter municipal (Albania, Macaravita, Santa Bárbara y Santa Helena del Opón y 11 de carácter regional (San Gil, Barranca, Cimitarra, Zapatota, Guacamayo, San Joaquín, Guaca, la Belleza, Málaga, San Vicente de Chucurí y Barbosa). Respecto a los municipios de la jurisdicción de la CDMB cuenta con el relleno sanitario El Carrasco.

7. RECOMENDACIONES

Es indispensable el seguimiento y control a los PGIRS por parte de las AA presentados por los municipios a las corporaciones para corroborar la puesta en marcha y el cumplimiento de las metas de descontaminación contempladas en los PGIRS.

Es conveniente que las AA exijan a los municipios la construcción de plantas de tratamiento biológico para los residuos de comida y jardín con el fin de generar recuperadores de suelos que ayudan a controlar la erosión.

El diseño y presentación de proyectos al grupo de Aguas y Saneamiento Básico de la secretaría de transporte e infraestructura del departamento de Santander con el fin de acceder a los recursos disponibles para el manejo integral de los residuos sólidos.

La creación y fortalecimiento de la unidad municipal para la prestación del servicio de aseo de los municipios que conforman el Departamento de Santander, a razón de optimizar la prestación del mismo y evitar que el total de los RS sean llevados al sitio de disposición final.

La capacitación en el manejo integral de los RS a los municipios, especialmente al personal encargado del servicio de aseo, de acuerdo a las políticas definidas en los PGIRS.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Calvo, Julio; Diagnostico de Residuos Sólidos y Líquidos generados en los municipios del Departamento de Santander a excepción de los del área metropolitana. Grupo de aguas y Saneamiento Básico. Secretaria de Transporte e infraestructura. Departamento de Santander, Bucaramanga, 2006.
2. Corporación Autónoma Regional de Santander, Propuesta para el Plan Regional de Gestión de residuos sólidos, Bucaramanga, 2006.
3. Manejo y Disposición de residuos sólidos municipales, Programa de Capacitación y Certificación del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, 1999.
4. Ministerio de Desarrollo Económico, Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA. Manejo y disposición de residuos sólidos municipales., 1999.
5. Ministerio de Desarrollo Económico, Ministerio del Medio Ambiente, UNICEF, SENA, Embajada Real de los Países Bajos, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, Manejo integral de los residuos sólidos municipales. Multimedia, sin fecha.
6. Ministerio de Desarrollo Económico, Manejo y disposición de Residuos Sólidos Municipales, 1997.

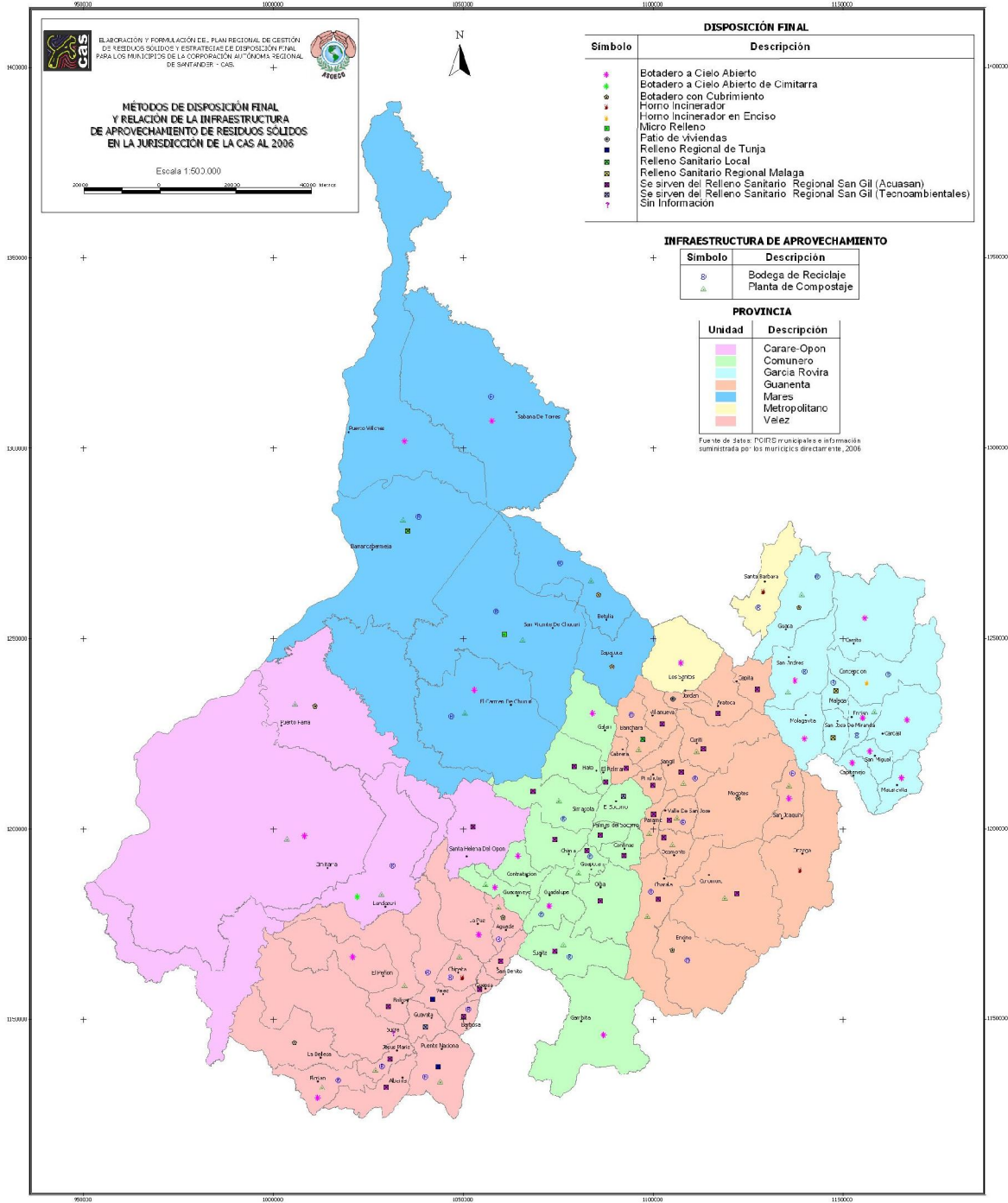
7. Ministerio de Desarrollo Económico – UNICEF, Gestión Empresarial Municipios Menores y Zonas Rurales, 2001.
8. Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental para la selección de tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos, 2002.
9. Ministerio de Medio Ambiente. Guía Ambiental, Rellenos Sanitarios, 2002.
10. Ministerio de Medio Ambiente, Guía Ambiental, Saneamiento y Cierre de Botaderos a cielo abierto, 2002.
11. Ministerio del Medio Ambiente, Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Guía Práctica de Formulación, 2002.
12. OPS/CEPIS. Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales. Washington, D. C., 1997.
13. OPS. Residuos sólidos municipales. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, 1991.
14. OPS-BID. 1998. Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos municipales en América Latina y El Caribe. Serie ambiental No 18. 2ª edición. Washington D.C., USA.
15. OPS 2001. Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales. Informe de la prestación del servicio de manejo de residuos sólidos Colombia. Bogota DC. Colombia.
16. OPS 2002. La salud en las Américas. Publicación científica y técnica No 587. Edición 2002. Washington D.C, USA.

17. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, publicado por el Ministerio de Desarrollo Económico.
18. República de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Resolución 1045 de 2003 sobre la adopción de la metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
19. República de Colombia, Ministerio de Desarrollo Económico, Resolución 1096 de 2000 sobre la adopción del Reglamento técnico del sector agua potable y saneamiento básico.
20. República de Colombia, Ministerio de Salud, Ministerio del Medio Ambiente, Decreto 2676 de 2000 sobre la reglamentación para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
21. Tchobanoglous, George; Theisen, Hilary; y Vigil, Samuel A. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill, 1994.

ANEXOS

ANEXO 1

Métodos de disposición final y relación de la infraestructura de aprovechamiento de residuos sólidos en la jurisdicción de la CAS al 2006.



ANEXO 2.

Propuesta para los municipios: rellenos sanitarios de la jurisdicción de la CAS.

