

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS MUNICIPIOS
DE JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE
SANTANDER

CAROLINA MORA ACOSTA

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ciencias
Escuela de Química
Especialización Química ambiental
Bucaramanga
2004

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS MUNICIPIOS
DE JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE
SANTANDER

CAROLINA MORA ACOSTA

Monografía para optar al título de
Especialista en Química Ambiental

Director
JAIRO PUENTE BRUGES
Ingeniero Químico

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ciencias
Escuela de Química
Especialización Química ambiental
Bucaramanga
2004

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN	1
1 JUSTIFICACIÓN	2
2 MARCO TEORICO	3
3 METODOLOGIA	13
3.1 DISEÑO	13
3.2 INSTRUMENTOS	13
3.3 PROCEDIMIENTO	14
3.4 POBLACIÓN	16
4 ANALISIS DE RESULTADOS	17
4.1 AGUADA	17
4.2 ALBANIA	18
4.3 ARATOCA	19
4.4 BARBOSA	20
4.5 BARICHARA	21
4.6 BARRANCABERMEJA	21
4.7 BETULIA	23
4.8 BOLIVAR	24
4.9 CABRERA	24
4.10 CAPITANEJO	25
4.11 CARCASÍ	26
4.12 CEPITA	27
4.13 CERRITO	27

4.14	CHARALÁ	28
4.15	CHIMA	29
4.16	CHIPATA	30
4.17	CIMITARRA	30
4.18	CONCEPCIÓN	31
4.19	CONFINES	31
4.20	CONTRATACIÓN	32
4.21	COROMORO	33
4.22	CURITÍ	34
4.23	EL CARMEN DE CHUCURÍ	34
4.24	EL GUACAMAYO	35
4.25	EL PEÑON	36
4.26	ENCINO	36
4.27	ENCISO	37
4.28	FLORIAN	37
4.29	GALÁN	38
4.30	GAMBITA	39
4.31	GUACA	40
4.32	GUADALUPE	40
4.33	GUAPOTA	41
4.34	GUAVATA	41
4.35	GUEPSA	42
4.36	HATO	42
4.37	JESÚS MARÍA	43
4.38	JORDÁN	44
4.39	LA BELLEZA	44
4.40	LANDAZURÍ	45
4.41	LA PAZ	45
4.42	LOS SANTOS	46
4.43	MACARAVITA	47

4.44	MÁLAGA	47
4.45	MOGOTES	48
4.46	MOLAGAVITA	48
4.47	OCAMONTE	49
4.48	OIBA	50
4.49	ONZAGA	50
4.50	PALMAR	51
4.51	PALMAS DEL SOCORRO	51
4.52	PÁRAMO	52
4.53	PINCHOTE	53
4.54	PUENTE NACIONAL	54
4.55	PUERTO PARRA	54
4.56	PUERTO WILCHES	55
4.57	SABANA DE TORRES	56
4.58	SAN ANDRÉS	57
4.59	SAN BENITO	58
4.60	SAN GIL	58
4.61	SAN JOAQUÍN	59
4.62	SAN JOSÉ DE MIRANDA	60
4.63	SAN MIGUEL	60
4.64	SAN VICENTE DE CHUCURÍ	61
4.65	SANTA BARBARA	61
4.66	SANTA HELENA DEL OPÓN	62
4.67	SIMACOTA	62
4.68	SOCORRO	63
4.69	SUAITA ,.....	64
4.70	SUCRE	64
4.71	VALLE DE SAN JOSÉ	65
4.72	VÉLEZ	65
4.73	VILLANUEVA	66

4.74	ZAPATOCA	66
5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	67
6	PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	69
6.1	PROYECTOS REGIONALES	69
6.1.1	Provincia de García Rovira	69
6.1.2	Provincias Guanentina y Comunera	70
6.1.3	Provincia de Vélez	71
6.2	PROYECTOS SUBREGIONALES	71
6.2.1	San Joaquín	71
6.2.2	Barichara.....	71
6.3	OTROS PROYECTOS	72
7.	RECOMENDACIONES	73
	BIBLIOGRAFIA	75
	ANEXOS	77
	MATERIAL ACOMPAÑANTE	

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Valores Típicos de la Producción Per Capita para Municipios Colombianos	5
Tabla 2. Distribución estimada de los componentes de los RSU generados en una comunidad típica excluyendo los residuos industriales y peligrosos	6
Tabla 3. Densidades Típicas de los Residuos Sólidos en las Etapas de Selección, Recolección y Disposición Final	8
Tabla 4. Indicadores del Manejo de Residuos Sólidos	15

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Formato de Encuesta Manejo de Residuos Sólidos Municipios Jurisdicción de la C.A.S	77
ANEXO B. Gráficos Propuestas Regionales Manejo Residuos Sólidos Jurisdicción C.A.S	82
ANEXO C. Mapa de Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander.	85

RESUMEN

TITULO. EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS MUNICIPIOS DE JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER*

Carolina Mora Acosta**

Palabras Claves: Gestión Integral, Residuos Sólidos, Indicadores, Caracterización.

Este trabajo presenta la gestión que actualmente efectúan, en el tema de residuos sólidos, los municipios jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander –CAS-. Obedece a la necesidad de concentrar la información, requerida para la formulación objetiva de proyectos, orientados a solucionar la problemática en torno al inadecuado manejo de basuras.

Se establecieron estimativos de algunos indicadores de manejo de residuos sólidos, para 74 municipios del departamento de Santander, representando una herramienta que puede ser actualizada continuamente, al introducir datos de caracterizaciones tomadas en el campo. Este resultado se obtuvo mediante encuestas diligenciadas por los municipios, información suministrada por los expedientes de la Corporación e informes de visitas de campo efectuadas por la Subdirección de Gestión Ambiental y las oficinas regionales de apoyo.

Los proyectos promovidos por la CAS y las posibilidades de ciertos municipios, brindaron la pauta para plantear alternativas regionales, subregionales y locales para la gestión de residuos, que en el momento de ser diseñadas y ejecutadas, podrán compararse con los indicadores de este informe, permitiendo acercar los estimativos a la realidad de los proyectos.

* Monografía de Grado

** Facultad de Ciencias, Especialización Química Ambiental. Director Ing. Jairo Puente Bruges

ABSTRAC

TITLE. EVALUATION OF THE MANAGEMENT OF SOLID WASTES IN THE TOWNS JURISDICTION OF SANTANDER'S REGION AUTONOMOUS CORPORATION*

Carolina Mora Acosta**

Key Words: Total Management, Solid Wastes, Indicators, Characterization.

This work presents the management that is currently carried out, in the field of solid wastes, by the towns in jurisdiction of Santander's Region Autonomous Corporation –CAS-. It obeys to the necessity of concentrating the information, required for the objective formulation of projects, aimed to solve the problems around an inadequate management of garbage.

It establish estimates of some of the indicators of solid wastes management, for 74 towns of Santander department, representing a tool that can be upgraded continuously, by introducing data of characterizations taken in field, this result was achieved by poles conducted by the towns, information obtained from the CAS files and reports of field visits carried out by the Environmental Management Subdirection and the regional support offices.

The projects promoted by the CAS, and the possibilities of certain towns, gave the model to implant regional, subregional and local alternatives, for the management of residues, that at the moment of being designed and executed, would be able to be compared with the indicators of this report, allowing to put close the estimates with the reality of the projects.

* Grade Monography

** Science Faculty, Environmental Chemistry Specialization. Director: Eng. Jairo Puente Bruges.

INTRODUCCION

Este documento corresponde a la evaluación del manejo que actualmente se da a los residuos sólidos en la jurisdicción de la Corporación Autónoma de Santander – CAS-, la cual corresponde a un proceso de seguimiento y documentación de aquellos aspectos que en los municipios puedan relacionarse con las etapas de gestión de los desechos, desde la separación en la fuente hasta la disposición final.

Con base en información suministrada por las autoridades municipales y/o las empresas de aseo correspondientes, a través de un formato diseñado por la CAS, fue posible estructurar una base de datos, soportada en el análisis de los expedientes relacionados con el tema que reposan en la entidad y visitas de seguimiento efectuadas a los municipios.

De este modo se generaron indicadores que permitieron evaluar la gestión de residuos, los cuales se aplicaron a una muestra representativa de los municipios, para posteriormente presentar alternativas de solución a las falencias encontradas.

1. JUSTIFICACIÓN

La generación de residuos sólidos ha crecido de la mano con el aumento de la población humana y en Colombia se empiezan a dar los primeros pasos en la formación de conciencia sobre la importancia ambiental, social y económica que representa dar un manejo adecuado a los mismos. Lastimosamente este despertar ha sido motivado por diversos impactos que han afectado negativamente a las comunidades de los diferentes municipios de nuestro país.

Particularmente en aquellos en que la Corporación Autónoma Regional de Santander tiene Jurisdicción, se presentan diversas problemáticas derivadas del inadecuado manejo de los residuos sólidos, que se traducen en constantes solicitudes de intervención de la Corporación en la solución de las mismas.

La necesidad de desarrollar este proyecto se basa en el hecho de que el planteamiento de alternativas de solución que realmente sean eficientes a corto y largo plazo, requiere un completo proceso de documentación que permita determinar las características de los residuos generados y de las fuentes generadoras, así como conocer el manejo que actualmente se le da a los desechos en cada municipio.

2. MARCO TEORICO

Los subproductos de la actividad humana se han hecho mas variados con el avance tecnológico. De estos materiales muchos pueden ser aprovechados en diferentes usos, pero actualmente la mayoría son desechados y sometidos a incineración sin control alguno, enviados a rellenos sanitarios que en Colombia en muy pocos casos cumplen condiciones técnicas apropiadas e incluso hoy en día aun son dispuestos a cielo abierto.

El antiguo Ministerio de Medio Ambiente estimo en 1998 que de los 142 municipios del país solo el 9% disponen los residuos¹. Lo anterior despierta una gran inquietud, acerca de los impactos que pueden generar malas practicas que realizadas durante años han dejado una variada gama de problemas ambientales, cuya voz de alerta se ha hecho manifiesta con el crecimiento poblacional que demanda recursos naturales para garantizar una adecuada calidad de vida.

Vale la pena mencionar que algunos impactos ambientales se traducen en la contaminación del suelo y de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, debido a la infiltración de lixiviados que producen los residuos en el proceso de descomposición, lo cual podría evitarse construyendo sitios de disposición final con superficies impermeabilizadas y recolección de líquidos. Así mismo la instalación de sistemas adecuados es necesaria para manejar los gases combustibles generados al interior de una terraza de basura, que al ser emitidos a

¹ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Consejo Nacional Ambiental. Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá, julio de 1998.

la atmósfera sin control alguno, contribuyen al calentamiento global, ya que entre ellos predomina el metano que es considerado un gas de efecto invernadero.

Los gases de los residuos también son un foco de olores ofensivos, que junto con la presencia de materia orgánica atraen animales que pueden ser vectores de enfermedades, efecto que podría ser controlado si los desechos contaran con una cobertura de material inerte y programas de fumigación, así como una compactación periódica que a su vez brindaría una mayor vida útil al sitio de disposición final.

Estos problemas se evitarían si las comunidades asumieran el control de los desechos que producen y esto solo es posible con la aplicación de métodos educativos eficientes que generen y mantengan la responsabilidad ambiental de todos los actores de la sociedad en este tema. La educación ambiental debe lograr la formación de una cultura en el manejo de los desechos, tratando de ofrecer alternativas a los hogares para facilitar la separación de residuos en la fuente, informando los perjuicios ambientales de una gestión inadecuada de los desechos y los beneficios de su aprovechamiento.

El primer principio, la responsabilidad social en el manejo de los residuos, es consumir lo necesario y en lo posible productos que en su ciclo de vida protejan el ambiente. Es decir, lograr entender que todo lo que consumimos a requerido aprovechar recursos naturales para llegar a nuestras manos y que cuando lo desechemos desaparece de nuestra vista pero no del planeta, pudiéndose convertir en un elemento contaminante si no le damos el manejo adecuado. En la Tabla 1 se muestran los valores típicos de producción percapita para municipios colombianos que pueden ser considerados a nivel de prediseño de sistema de servicio de aseo.

Tabla 1. Valores Típicos de la Producción Per Capita para Municipios Colombianos²

Nivel de complejidad	kg/hab·día		
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor promedio
Bajo	0,30	0,75	0,45
Medio	0,30	0,95	0,45
Medio Alto	0,30	1,0	0,53
Alto	0,44	1,10	0,79

Formar conciencia, en este aspecto del manejo de los desechos, permitirá establecer programas de clasificación de residuos sólidos en la fuente generadora, con el fin de aplicar un manejo apropiado al tipo de residuo producido. En general se encuentran los siguientes grupos de residuos en una comunidad y de acuerdo al Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000- los residuos sólidos deben clasificarse, al menos, de acuerdo con el siguiente esquema:

- Residuos de comida y jardín
- Productos de cartón
- Caucho y cuero
- Madera
- Vidrio
- Huesos
- Productos de papel
- Plástico
- Textiles
- Productos metálicos
- Productos cerámicos, ceniza y Escombros
- Otros

Los materiales de desecho proceden de zonas residenciales, comerciales, institucionales, hospitalarios e industriales, de actividades de demolición y construcción, del barrido de calles, de cultivos y sistemas de tratamiento (lodos y cenizas); en cada una de estas fuentes se producen en mayor o menor proporción varios tipos de residuos de los cuales se pueden hacer estimaciones como las que muestra la Tabla 2 y posteriormente confrontarlas con una caracterización de residuos en la zona de interés.

² REPUBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO, Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2000 -. Santafé de Bogotá. Noviembre de 2000.

Tabla 2. Distribución estimada de los componentes de los RSU generados en una comunidad típica excluyendo los residuos industriales y peligrosos³

Categoría de residuos	Porcentaje en peso	
	Rango	Típico
Domésticos y comerciales	50 – 75	62
Especiales	3 – 12	5
Peligrosos	0,01 – 1,0	0,1
Institucionales	3 – 5	3,4
Construcción y demolición	8 – 20	14,0
Limpieza de calles	2 – 5	3,8
Árboles y paisajismo	2 – 5	3
Parques y zonas de recreo	1,5 – 3	2
Sumideros	0,5 – 1,2	0,7
Fangos de plantas de tratamiento	3 – 8	6
Total		100

Existen diferentes métodos para estimar las cantidades de residuos sólidos como son el análisis del número de cargas estimando el volumen, tipo de residuos y peso durante un periodo de tiempo determinado; también se puede efectuar un análisis peso – volumen de residuos que nos permita determinar el peso específico por tipo de desecho y finalmente es posible realizar un balance de masas teniendo en cuenta el material que entra y sale de un sistema determinado y los residuos generados dentro del mismo. Para establecer las clases de residuos generados por una población pueden pesarse las basuras producidas en un periodo de tiempo, de esta cantidad se toma una tonelada la cual es llevada a un sitio controlado donde se pueda mezclar para hacer un cuarteo, del cual se toman dos lados opuestos que se mezclan y cuarteo nuevamente, de modo que

³ TCHHOBANOGLUOS, George y otros. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Volumen I. España: McGraw Hill, 1994.

los dos lados opuestos se separen para clasificar y pesar cada tipo de residuo; así es posible aplicar la siguiente ecuación:

$\%_{TR} = \frac{P_{TR}}{P_M} \times 100$	% _{TR} . Porcentaje de tipo de residuo generado en el tiempo.
	P _{TR} . Peso en la muestra del tipo de residuos.
	P _M . Peso total de la muestra (lados opuestos del último cuarteo)

En una muestra de residuos sólidos también es posible establecer las características físicas, químicas y biológicas propias. Las primeras hacen referencia a parámetros como densidad o peso específico medido en kg/m³ que puede ser definido para residuos compactados y no compactados; otra característica física es el contenido de humedad de residuos, cuyo porcentaje es función de la diferencia entre el peso inicial de la muestra y el peso después de secarse a 105° C, cuyo valor se divide por el peso de inicial de la muestra y se multiplica por cien. Conocer el tamaño de partícula y distribución del tamaño de los componentes en los residuos sólidos, es útil para la recuperación de materiales donde se apliquen medios mecánicos.

Otras características físicas son la capacidad de campo y porosidad de los residuos, que permiten determinar la cantidad de humedad que puede ser retenida por una muestra de residuos y por tanto proyectar la formación de lixiviados en un sitio de disposición final.

Para efectos de este estudio es importante tener en cuenta los rangos típicos de densidad de los residuos pues son útiles para estimar el volumen total que tiene que ser llevado a disposición final.

Tabla 3. Densidades Típicas de los Residuos Sólidos en las Etapas de Selección, Recolección y Disposición Final

Densidad	Orozco, 1979 ⁴	Mendoza, 2003 ⁵
En el recipiente de basura	120 – 160 kg/m ³	_____
En el carro recolector	200 – 360 kg/m ³	200 kg/m ³
Compactados en relleno sanitario	450 – 500 kg/m ³	400 kg/m ³
Estabilizados en relleno sanitario	_____	500 kg/m ³

Entre las características químicas de los residuos, se pueden analizar los componentes combustibles de los residuos determinando la humedad, material volátil combustible, carbono fijo y peso de ceniza después de incineración; también se tiene en cuenta el punto de fusión de la ceniza, componentes elementales de los residuos y contenido energético. Las basuras también pueden clasificarse de acuerdo a su estructura y contenido proteínico, para determinar el potencial de biodegradabilidad de los componentes presentes en los residuos orgánicos, que esta asociado a la generación de olores y proliferación de vectores.

Una vez caracterizados los desechos generados en una comunidad e implementado la educación ambiental para separación en la fuente, los materiales clasificados, deben ser presentados adecuadamente, utilizando recipientes para almacenamiento de los residuos que sean resistentes y de fácil lavado, mientras que los empaques no retornables para recolección permitan aislar los residuos del ambiente y en lo posible sean biodegradables; es importante atender las especificaciones que para este aspecto determinan la normatividad y legislación vigentes.

El sistema de recolección debe estar diseñado teniendo en cuenta cada tipo de residuos puede ser llevado a un proceso de aprovechamiento, tratamiento o

⁴ OROZCO J, Alvaro. Manejo de Residuos Sólidos. Medellín: s.n, 1.979

⁵ MENDOZA RODRÍGUEZ, Fabián Rene. Estudio Técnico Económico para la Determinación del Sistema Definitivo y Permanente para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en el Area Urbana del Municipio de San Vicente de Chucurí – Santander. San Vicente: s.n, 2003

sitio de disposición final diferente; con el fin de establecer las rutas y frecuencia de recolección del modo más eficiente y económico posible. La recolección y transporte de residuos sólidos, deben contar con una planificación precisa que tenga en cuenta la población presente y futura, el volumen y clase de residuos generados, la ubicación de las fuentes generadoras y del sitio de tratamiento o disposición final. Se deberán analizar las ventajas económicas para escoger un vehículo recolector, considerando su capacidad en función de los residuos generados y la densidad de los mismos, con el fin de establecer el número de viajes necesarios por día, la cuadrilla de recolección necesaria y por tanto los gastos requeridos.

Adecuados sistemas de clasificación en la fuente, recolección y transporte, hacen más eficientes los procesos de aprovechamiento y disposición final de desechos, ya que los materiales reciclables deben recibirse lo más limpios y secos posible. En tanto que los residuos orgánicos no podrán contener elementos contaminantes como metales u otros. Este tipo de residuos pueden ser transformados mediante sistemas físicos y biológicos controlados, en un producto higiénicamente inofensivo que sirve como mejorador del suelo o como abono dependiendo la calidad del material. Esta estabilización de compuestos orgánicos puede ejecutarse por vía aerobia o anaerobia, considerándose más conveniente la primera por la velocidad de descomposición y la ausencia de olores ofensivos. Contrario a lo que pudiera ocurrir en ausencia de oxígeno; algunas de las técnicas aplicadas para el tratamiento de residuos orgánicos son la lombricultura, el compostaje y producción de biogas, pero sea cual fuere el método aplicado se considerará la composición del producto obtenido pues esta debe cumplir los requisitos de calidad exigidos por las autoridades agrícolas y de salud.

Las instalaciones para tratamiento de residuos orgánicos y recuperación de materiales reciclables, requieren un diseño que contemple el manejo de los posibles impactos generados, siendo esencial contar con vías de acceso en buen

estado, encontrarse en instalaciones cerradas con sistemas de ventilación adecuados y programas de control y prevención de incendios, así como manejo de aguas residuales. Todo sistema de aprovechamiento deberá establecer un plan de contingencia que contemple cualquier eventualidad que altere el proceso, teniendo en cuenta la disposición final que se dará a los residuos en caso de ser necesario.⁶

Los materiales reciclables pueden ser llevados a depósitos donde son almacenados en condiciones apropiadas y preparados para ser comercializados como materias primas en diferentes empresas; la preparación incluye entre otras cosas, una selección estricta de los materiales de acuerdo a las exigencias del mercado y compactación o embalaje de forma que ocupen el menor espacio posible para permitir recibir gran cantidad de material, con el objeto de lograr que este tipo de actividad sea verdaderamente rentable. Entre los equipos que pueden ser instalados en una estación de recuperación de materiales se encuentran diferentes clases de molinos y trituradoras para determinados materiales, utilizados para reducir el tamaño de los residuos y para lograr homogeneidad en el tamaño se utilizan cribas con un diseño que se ajuste a diferentes necesidades. Por ejemplo podrán adaptarse sistemas magnéticos que permitan separar los metales de los otros residuos, así mismo la criba puede hacer las veces de banda transportadora entre las etapas de clasificación y presentación de materiales; en esta última puede contarse con embaladoras, prensas y básculas que permitan llevar registros de las ventas.

Los residuos especiales generados en actividades hospitalarias, industriales u otras, deben ser sometidos a tratamientos in situ, tales como esterilización, desinfección y desactivación, para posteriormente disponerlos en rellenos sanitarios de seguridad. Para el manejo de este tipo de residuos deberá establecerse un sistema de gestión específico desde la fuente generadora en los

⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Resolución 1045 de Septiembre 16 de 2003.

términos que disponga la legislación que se encuentre vigente y considerando las etapas de segregación, desactivación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final que garanticen la seguridad ambiental y sanitaria⁷.

Es posible incinerar tanto los desechos especiales como los ordinarios, utilizando sistemas con estrictas condiciones técnicas que brinden una temperatura, turbulencia y tiempo de reacción adecuados para logra una completa oxidación, pues de una inadecuada combustión puede derivarse la emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos intermedios, algunos de los cuales son cancerígenos o mal olientes; en todo caso las cenizas producidas durante la incineración deben disponerse en rellenos sanitarios de seguridad.

Los desechos higiénicos u otros que no representan ningún valor comercial, por no poderse transformar o reutilizar se disponen en vertederos, es decir, en instalaciones para la evacuación en los suelos de la superficie de la tierra de esta clase de basuras. Los vertederos deben contar con las adecuadas condiciones técnicas para evitar impactos ambientales, algunas de las cuales son la impermeabilización de la superficie del lugar para evitar la precolación de lixiviados e instalación de sistemas de evacuación de estos líquidos y de los gases generados durante la descomposición de la materia orgánica o producidos por las variadas reacciones que se presenten entre desechos.

Considerando lo anteriormente expuesto, podría plantearse que lo ideal sería que dentro de la gestión de residuos sólidos, en las ciudades y municipios se tenga en cuenta que las instalaciones para la transformación, tratamiento, almacenamiento y disposición final de estos, se encuentren cercanas centralizando los procesos para el manejo de los desechos en zonas definidas para tal fin dentro del ordenamiento territorial. En todo caso todas las etapas donde se involucran los

⁷ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2676 por el cual se reglamenta la gestión integral de residuos hospitalarios y similares. Diciembre 22 de 2000

residuos sólidos, deberán contar con una estricta planeación control y seguimiento que eviten desencadenar impactos ambientales negativos no previstos.

Dicha planeación debe atender lo establecido por la legislación y normatividad nacional Ley 142 de 1994 que establece que las reglas del régimen tarifario son relativas a los preceptos de equidad y solidaridad. En este sentido la Comisión de Regulación fijara los criterios y metodología con arreglo a las cuales las empresas de servicios públicos domiciliarios pueden determinar o modificar los precios máximos para los servicios ofrecidos. El régimen tarifario deberá estar orientado por los criterios de eficiencia económica, neutralidad, solidaridad, redistribución, suficiencia financiera, simplicidad y transparencia⁸.

⁸ SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS. Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios, Ley 142 de julio 11 de 1994.

3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO

Para el desarrollo de este documento se aplicó un diseño exploratorio que permitiera practicar una evaluación sobre un tema del que se han hecho pocas investigaciones, como es el manejo de los residuos específicamente en la jurisdicción de la CAS.

Este diseño permite abordar la situación de interés desde una información preliminar a partir de la cual se lleva a cabo una investigación más compleja, de la que se generan conclusiones que pueden ser revisadas a la hora de tomar decisiones acerca de la gestión de los desechos en un municipio en particular.

3.2 INSTRUMENTOS

Para el desarrollo del estudio se aplicaron encuestas (Anexo A) diseñadas con base en formatos propuestos por la CAS en el 2001 y por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios de Aseo. La información recibida fue verificada en visitas de campo y relacionada con los procesos que reposan en los expedientes de la Corporación.

Posteriormente se utilizó la base de datos (Ver material acompañante) derivada de estas encuestas, para estructurar indicadores del manejo de residuos en los municipios y de este modo efectuar una discusión de resultados para realizar la evaluación propuesta.

3.3 PROCEDIMIENTO

El estudio inició con el diseño del formato de encuesta que permitió indagar datos fundamentales sobre la población y prestación del servicio de aseo en cada municipio; dicho formato fue enviado a los 74 municipios jurisdicción de la Corporación y a medida que se recibían diligenciados, alimentaban la base de datos de la CAS relacionada con residuos sólidos. La información suministrada por los municipios fue enriquecida con los informes de visitas de campo en las que se verificaron los datos de la encuesta y se efectuó seguimiento a los procesos jurídicos que se tramitan en la Corporación.

A partir de la base de datos se establecieron indicadores, que al relacionarse revelan necesidades en diferentes etapas de la gestión de residuos sólidos y a partir de allí se genera la evaluación que se propuso realizar, al comparar dichas necesidades con el manejo que actualmente se le da a las basuras, dando paso a recomendaciones para las condiciones de cada municipio analizado.

Dichas recomendaciones se fundamentan en la información obtenida hasta noviembre 10 de 2003 y por tanto el documento impreso de este informe no permitirá su actualización, por lo cual queda a disposición de la Corporación Autónoma Regional de Santander, el medio magnético que permite manipular los indicadores a medida que se obtengan datos establecidos en sistemas de manejo de residuos ejecutados.

Tabla 4. Indicadores del Manejo de Residuos Sólidos

Indicador	Definición
Porcentaje población rural ^a	$(\text{población rural} \times 100) / \text{población total}$
Porcentaje población urbana ^a	$(\text{población urbana} \times 100) / \text{población total}$
Generación actual residuos rural y urbana kg/día ^b	Tasa de generación de residuos kg/Hab/día x población rural o urbana
Producción por tipo de residuo cabeceras kg/día ^c	Producción kd/día cabecera x % generado por tipo de residuo.
Eficiencia servicio de recolección urbana	$\frac{\text{Número de hogares} \times 100}{\text{Número de usuarios servicio de recolección}}$
Tarifa actual por concepto de servicio de aseo	Tarifa por usuario pesos/mes
Proyección población 10 años	$\text{Población urbana actual} \times (1 + \text{rata de crecimiento})^{10}$
Generación urbana de residuos en 10 años Kg/día	Tasa de generación de residuos kg/Hab/día x proyección de población urbana a 10 años
Volumen en el vehículo recolector m ³ /sem	$\frac{\text{Generación de residuos cabecera kg/día} \times 7 \text{ días}}{200 \text{ kg/m}^3}$
Volumen anual compactado m ³	$\frac{\text{Generación residuos kg/día} \times 365 \text{ días}}{400 \text{ kg/m}^3}$
Área anual necesaria disposición final m ² /año ^d	$\frac{\text{Volumen anual compactado} \times \% \text{ material de cobertura}}{\text{Altura del relleno}}$
Área disposición final a 10 años sin selección Ha ^e	$\frac{(\text{Área anual necesaria disposición final m}^2 \times 10 \text{ años}) \times 1.3}{10.000 \text{ m}^2}$
Área disposición final a 10 años seleccionando orgánicos Ha	$(((\text{Kg/día reciclables e inertes} \times 365 \text{ días}) / 400 \text{ kg/m}^3) \times 1,25) / 3 \text{ m}) \times 10 \text{ años}) \times 1,3) / 10.000 \text{ m}^2$
Área disposición final a 10 años solo material inerte Ha	$(((\text{Kg/día inertes} \times 365 \text{ días}) / 400 \text{ kg/m}^3) \times 1,25) / 3 \text{ m}) \times 10 \text{ años}) \times 1,3) / 10.000 \text{ m}^2$

- Se trabajo con datos de población de DANE para los municipios que no remitieron la encuesta.
- Producción per capita (PPC) de acuerdo al nivel de complejidad de cada municipio establecido en el RAS 2000.
- Presuntivo de % de generación por tipo de residuos con relación al nivel de complejidad.
- Se estableció con 25% de material de cobertura y 3 m para la altura de los residuos dispuestos.
- Se estiman un área adicional de 30% para instalaciones complementarias.

3.4 POBLACIÓN

De los 74 municipios que conforman la jurisdicción de la CAS se recibieron 46 formatos de encuesta diligenciados en un periodo de 20 semanas, es decir que se obtuvo una respuesta positiva del 62% de los municipios. Sin embargo algunos municipios no registraron el número de habitantes y por tanto este dato se tomo de proyecciones del DANE, para poder establecer los indicadores planteados y lo mismo se hizo con aquellas poblaciones que no registraron encuesta.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Usando la base de datos y los indicadores establecidos, así como los informes de las visitas de campo y antecedentes de expedientes, se analiza a continuación la situación del manejo de residuos sólidos en cada municipio de la jurisdicción de la CAS.

4.1 AGUADA

El 12,95% de los habitantes se encuentran en la cabecera municipal, que de acuerdo al nivel de complejidad medio en el que se clasifica, produce 192,60 kg/día de residuos lo que representa un 14,8% de la producción en el sector rural; el municipio de Aguada incrementará su producción de residuos en el área urbana en 42,18 kg/día para el año 2013, es decir que generará aproximadamente 234,78 kg/día de residuos, que de no aprovecharse hace necesario contar con 73 m² anualmente para disposición final, lo cual para un proyecto de diez años representaría en terreno de 0,1 Ha. Disminuir los requerimientos de área dependerá de un adecuado proceso de selección en la fuente, que permita aprovechar los 154 kg/día de desechos orgánicos, que se estima están generando en este municipio los 428 habitantes de su cabecera y si adicionalmente se recuperaran los materiales reciclables, las necesidades de terreno para disponer residuos no aprovechables en diez años disminuirían un 92%.

Estimando que la densidad de los residuos en el carro recolector es de 200 kg/m^3 , se requiere en este municipio una capacidad de recolección semanal de $0,54 \text{ m}^3$, para residuos no aprovechables y $0,77 \text{ m}^3$ para orgánicos. Lo anterior permite proponer, usar para recolección una volqueta de 3 m^3 de capacidad, de modo que se divida su plataforma en dos cubículos con el fin de recolectar en un solo día de la semana estos dos tipos de residuos. Los materiales reciclables podrían ser recogidos otro día de la semana por una cooperativa de trabajadores.

4.2 ALBANIA

Puesto que el convenio establecido por este municipio de la Provincia de Vélez con Chiquinquirá para depositar allí los residuos culminó recientemente, Albania requiere dar solución al manejo de los 315 kg/día de desechos generados por el 9,71% de los habitantes que se encuentran en la cabecera municipal y que de acuerdo al nivel de complejidad medio en el que se clasifican, generan 252 kg/día de residuos orgánicos y $37,8 \text{ kg/día}$ de materiales reciclables. Si estos fueran separados en la fuente y recogidos selectivamente, sería posible llevar a disposición final exclusivamente $0,17 \text{ ton/sem}$ de residuos inertes, requiriendo en estas condiciones $0,012 \text{ Ha}$ para disponer las basuras por diez años. La posibilidad de recuperar los materiales reciclables no es tan significativa como la de aprovechar los residuos orgánicos, ya que se estima que el 80% de los residuos generados en Albania son orgánicos, indicando que actualmente podrían transformarse $7,5 \text{ ton/mes}$ de residuos en un producto mejorador del suelo.

El municipio de Albania podrá comparar las estimaciones de producción aquí presentadas con los registros de pasaje que se hacían en el relleno sanitario de Chiquinquirá; considerando que este municipio cuenta con una volqueta para transportar 6 toneladas de desechos. La proyección permite establecer que la capacidad del vehículo recolector supera las necesidades actuales, ya que si se recolectaran en un mismo día residuos orgánicos y basuras muertas, tan solo se

recogerían 0,4 toneladas. Es de notar que el sistema de recolección de Albania tiene una cobertura del 100%, lo cual debe ser analizado en términos de rentabilidad teniendo en cuenta que los 120 usuarios del servicio aportan un total de \$1.000 mensuales.

Finalmente se debe tener en cuenta que en Albania hay una industria de café y otra de lácteos, las cuales pueden analizar las posibilidades de aprovechamiento de subproductos, como parte de un Plan de Gestión Integral de Residuos al interior de cada empresa. Lo propio deberá hacer el centro de salud del municipio pues por muy pocos desechos especiales que genere es importante que determine los puntos de generación y establezca el procedimiento de manejo de los mismos.

4.3 ARATOCA

En el municipio de Aratoca se presenta una diferencia del 3.835 habitantes entre la cabecera municipal y la zona rural, donde un poco más del 25% del total de la población alcanza a producir 914,85 kg/hab-día de desechos, de los cuales se considera que el 8% no se puede recuperar, pero es posible tratar más de 5 ton/sem de residuos orgánicos. En este municipio se han emprendido acciones para que la población separe los residuos en la fuente, actividad que debe ser reforzada continuamente y efectuada paralelamente a otras etapas del PGIRS.

En la CAS reposa el Expediente 470-97 donde se registra que Aratoca actualmente no cuenta con un sitio propio para la disposición final de residuos sólidos, por lo cual estableció un acuerdo con el municipio de Curití para llevar los desechos hasta el vertedero de esa localidad que cuenta con Licencia Ambiental. Previo a este acuerdo los residuos de Aratoca estaban siendo dispuestos en el botadero de San Gil a cargo de la Empresa Biorgánicos de Santander S.A. Hoy en día el convenio con Curití se terminó y Aratoca dispone en el relleno sanitario de

San Gil, bajo la administración de la Empresa Andina de Servicios quien informo que en el mes de septiembre recibió 39,5 ton de residuos generados en Aratoca, lo cual comparado con la proyección estimada indica que el sector domiciliario genera 25,6 ton/mes y el sector comercial, institucional y de servicios generan las restantes 13,8 ton/mes.

4.4 BARBOSA

Con un nivel de complejidad medio alto de acuerdo al RAS 2000, Barbosa podría estar generando hoy en día una cifra cercana a 10 ton/día de residuos en la cabecera del municipio donde habita el 72,5% de la población. Estimando una producción del 25% de material recuperable se podrían comercializar 72 toneladas mensuales de reciclables y ser transformadas en un producto útil para el suelo más de 100 toneladas de residuos orgánicos. De este modo Barbosa solo tendría que llevar a disposición final cerca de 10 toneladas de basuras, requiriendo 0,45 Ha para asegurar un manejo adecuado por diez años.

Actualmente este municipio lleva sus basuras al relleno sanitario de San Gil, donde se registra que en septiembre se recibieron 365,25 ton; la propuesta de la CAS es que este municipio establezca un programa de separación en la fuente que permita llevar a disposición final cerca de 43 ton/mes de basuras inertes generadas a nivel domiciliario.

Dando el primer paso al establecer términos de referencia para una campaña de educación ambiental y teniendo como visión que el relleno sanitario de Puente Nacional sea apoyado y fortalecido con el objeto de que tenga capacidad para recibir los desechos de Barbosa, permitiendo descongestionar el relleno de San Gil y disminuir costos de transporte.

4.5 BARICHARA

La CAS propone este municipio como centro regional de disposición final, puesto que cuenta con Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución N° 0440 del 24 de febrero de 2000, que aprueba el Plan de Manejo Ambiental contenido dentro del E.I.A. Barichara atiende 843 usuarios domiciliarios del servicio de recolección que corresponden 29,5% de la población total, pero de acuerdo con la encuesta no cuenta con un programa de educación para separación en la fuente de residuos, lo cual le resta vida útil al relleno sanitario. Si consideramos a Barichara como receptor regional de desechos, es indispensable que los municipios beneficiados, lleven allí exclusivamente residuos inertes, de este modo se recibirían 1,65 toneladas semanales generadas en Galán, Villanueva, Cabrera, Palmar y Hato, que junto con las generadas en Barichara sumarían 3,7 toneladas semanales. Puesto que el predio donde se ubica el relleno sanitario cuenta con 10 hectáreas, este lugar puede perfectamente ser la solución para estos municipios por un periodo de 10 años ya que tan solo se requerirían cerca de 0,3 hectáreas para disposición final, si se continuara haciendo técnicamente.

Este municipio podría fortalecer su economía si adecuara las instalaciones del mismo predio, para tratar residuos orgánicos en un proceso de compostaje y recuperar el material reciclable para comercializarlo, ya que los cinco municipios generan cerca de 24 toneladas semanales de orgánicos y 26 toneladas mensuales de reciclables.

4.6 BARRANCABERMEJA

Con características únicas en la jurisdicción de la Corporación, este municipio, clasificado con un nivel de complejidad alto, es un centro industrial de gran

importancia en Colombia y por tanto generador de residuos especiales de diversas índoles, sobre los cuales es necesario desarrollar un potencial de investigación un potencial de investigación que permita aplicar nuevas tecnologías para el manejo de los mismos. Es importante que se fortalezca en este centro petrolero la responsabilidad que tienen los generadores de residuos especiales, tanto industriales como hospitalarios, con la disposición final de los mismos.

Dentro del PGIRS de Barrancabermeja se debe tener en cuenta que el estimando de producción percapita es de 0,79 kg/hab-día, es decir que sus 187.142 habitantes urbanos generan 1.034 ton/sem de residuos. Si consideramos que de esta cantidad el 55% es materia orgánica, este municipio también podría entrar al mercado del compostaje teniendo una materia prima mensual de aproximadamente 2.276 toneladas. Claro esta que de considerarse esta alternativa, se tendrá que prestar especial atención a la separación en la fuente de los desechos para evitar que los orgánicos se contaminen, lo cual podría ser muy fácil teniendo en cuenta la cultura de consumo de este municipio, ya que por ser una urbe, el mercado brinda una gran variedad de productos y empaques de difícil biodegradación y que pueden reaccionar entre si. La fracción recuperable se estima en un 30% del total de residuos producidos, lo cual permitiría comercializar 310 toneladas semanales, si se recuperara todo el material.

A pesar de que la disposición final de basuras en el predio La Esmeralda no era técnicamente adecuada hace unos años, hoy en día la CAS registra que el municipio ha dado cumplimiento a las obligaciones relacionadas con la recuperación del relleno sanitario y actualmente se encuentra depositando adecuadamente las basuras. Es fundamental que esta condición sea sostenible en el tiempo, lo cual se lograra con el compromiso de las autoridades locales y el seguimiento y apoyo de la autoridad ambiental, siendo vital lograr masificar la separación en la fuente para lograr reducir las necesidades de terreno para

disposición final en un 90%, para un proyecto de diez años que solo maneje los desechos no aprovechables.

4.7 BETULIA

Los 145 potenciales usuarios del servicio domiciliario de aseo, generan en Betulia tan solo 4 ton/sem de residuos y puesto que su nivel de complejidad es medio, se presume que la mayor cantidad de desechos son de tipo orgánico, proyectándose una producción de 3 ton/sem. El municipio podría considerar la posibilidad de compostar esta cantidad y llevar a disposición final tan solo 0,8 toneladas de residuos, sin recuperar los materiales reciclables.

La recolección podría continuar haciéndose dos veces por semana, pero estableciendo horarios por tipo de residuos. No obstante se debe analizar la posibilidad de establecer un día adicional para recoger orgánicos, pues a pesar de que en el vehículo disminuye la densidad de los desechos, este solo tiene capacidad para transportar las 3 ton generadas y se debe contemplar que estas aumentaran con el tiempo.

En la encuesta el municipio registra que el predio de una hectárea donde se entierran los residuos, tiene una vida útil de seis años, no obstante se deben analizar las condiciones técnicas de la disposición actual, ya que es fundamental manejar las percolaciones de lixiviados y la generación de gases que afectan negativamente el ambiente.

4.8 BOLIVAR

A pesar de estar en un nivel medio alto de complejidad, por su cantidad de habitantes, la mayoría de personas se encuentran en la zona rural y por tanto la administración municipal podría enfocar esfuerzos en establecer programas rurales de manejo de residuos, donde cada hogar se beneficie de los desechos generados mediante la producción de compost. Así mismo pueden formarse organizaciones en las veredas que se encarguen de impulsar esta cultura. La cabecera urbana hará lo propio estructurando una gestión de residuos que permita una cobertura del 100% en el servicio de aseo y en lo posible llevar a disposición final exclusivamente los residuos muertos. No obstante y teniendo en cuenta que las toneladas de basuras y material reciclable son equivalentes (cerca de una tonelada por cada tipo de residuo), debe analizarse el costo beneficio entre recuperar o disponer los reciclables. En todo caso se requiere como mínimo un vehículo con capacidad para 2,5 toneladas, de modo que se establezcan dos días de recolección semanales para orgánicos y un tercero para los otros dos tipos de residuos o encargar a una cooperativa aquellos recuperables. Si se optará por no hacer separación de desechos se proyecta que se recogerían cerca de cuatro toneladas dos veces a la semana, requiriendo un vehículo con mayor capacidad y un área anual de disposición de 410 m².

4.9 CABRERA

Con solo 335 habitantes en su cabecera municipal Cabrera genera 1 ton/sem de residuos, cantidad muy reducida para incurrir en los costos de un sistema de disposición local y por tanto la CAS recomienda a este municipio depositar sus basuras en Barichara. En el planteamiento del PGIRS debe determinarse una tarifa del servicio de aseo que permita financiar la gestión y así estudiar la

posibilidad de establecer una estación de transferencia que permita continuar la recolección dos veces por semana y llevar los residuos al relleno una vez por semana.

Teniendo en cuenta que el vehículo recolector tiene una capacidad de transportar 6 m³ de residuos y estimando una densidad de los mismos de 200 kg/m³ en la volqueta, los desechos de una semana ocuparían cerca de 5 m³ y por tanto el municipio debe estudiar la forma de aumentar la capacidad de transporte pensando que con el tiempo los residuos generados superaran la capacidad del vehículo.

4.10 CAPITANEJO

Con el 45,17% de su población en la Cabecera municipal que representa 900 usuarios, actualmente se tiene una cobertura del 93% en el servicio de aseo que debe procurar ampliarse. Este municipio cuenta con la ventaja de tener establecida una tarifa para la prestación del servicio, la cual deberá evaluarse periódicamente, con el fin de buscar una eficiencia económica que permita mejorar la disposición final, ya que actualmente se entierran las basuras sin ningún tipo de manejo técnico. En el PGIRS es importante establecer un Plan de Clausura y postclausura del actual botadero de basura, ya que la CAS ordeno el cierre definitivo del mismo como sitio de disposición final.

Capitanejo ha hecho un avance en la gestión de los residuos al involucrarse en el convenio regional firmado con la CAS y otros cuatro municipios de la provincia de García Rovira que permitirá desarrollar con sostenibilidad un manejo de los desechos que incluye aprovechamiento. Semanalmente aportaría al sistema

regional 8,6 ton de residuos orgánicos, 5,5 ton/mes de material reciclable y 0,8 ton/sem de basura para disposición final. Se considera que esta ultima cantidad es muy reducida y que sería importante considerar los requerimientos para que este municipio construya un relleno sanitario donde se depositen los inertes de poblaciones vecinas. Es de anotar que, aunque en la encuesta se registro que diariamente se llevan a enterramiento 7 ton de residuos, las proyecciones indicaron que esta cantidad solo podrían alcanzarse a generar en 5 días y por tanto se considera que esta es la cantidad semanal que se dispone finalmente.

4.11 CARCASÍ

Puesto que en este municipio se presume que tan solo se generan 2,5 toneladas de residuos semanalmente, para darle disposición adecuada a los mismos durante diez años se necesitan un poco mas de 1.800 m². Si se considerara la posibilidad de tratar los residuos orgánicos, el terreno de disposición para el mismo periodo sería de 0,153 Ha.

Es fundamental que dentro del PGIRS se de prioridad a la clausura del botadero a cielo abierto, ya que en la CAS reposa una orden de cierre definitivo que debe ser acatada en el corto plazo.

Dado que Carcasí firmó un convenio con la Corporación y otros seis municipios, deben brindarse todas las herramientas para agilizar la implementación de un programa de separación en la fuente que permita cumplir las metas del convenio que involucra aprovechamiento de materia orgánica mientras que los desechos no aprovechables se depositaran en un relleno sanitario que podría ubicarse en Málaga o en Capitanejo.

4.12 CEPITA

Este es un municipio que se encuentra en un nivel bajo de complejidad, los datos del DANE establecen que en la cabecera urbana se concentra el 16,34% de la población total que generan principalmente residuos orgánicos. No obstante se considera que la cantidad semanal de estos desechos no haría viable un proceso de aprovechamiento a menos que se establezca un programa de compostaje a nivel rural que reciba los orgánicos generados en la cabecera.

Si lo anterior no fuera posible, solo se requeriría un terreno de 0,08 Ha para implementar un sistema de disposición final adecuado por diez años y contar con un vehículo con capacidad para transportar 6 m³, para hacer recolección una vez por semana. Sin embargo debe contemplarse la viabilidad de hacerlo dos veces por semana y de llevar las basura a un relleno regional.

4.13 CERRITO

Del total de 7.106 habitantes el 33,49% habita en la cabecera, produciendo casi la mitad de lo generado en la zona rural. Teniendo en cuenta que existe programa de separación en la fuente, el municipio registra que a disposición final llegan 0,8 ton/sem de basuras, en un predio de 3 Ha que de acuerdo con el municipio es un relleno sanitario, pues actualmente hay sistema para salida de gases, manejo de aguas lluvias y filtros de lixiviados. No obstante estos se percolan en el suelo, por lo cual es importante colectarlos y darles un manejo mas conveniente.

Es primordial que se manejen los impactos negativos generados por este lugar, teniendo en cuenta que la CAS dispuso en la Resolución N° 655 del 21 de junio

de 1995, sancionar a la administración de Cerrito por realizar labores de enterramiento de residuos sin la respectiva autorización y se le ordena suspender el enterramiento de residuos sólidos.

Con la proyección de generación de residuos muertos, basada en la producción percapita del nivel de complejidad, se estima que para disponer las basuras por diez años se debe utilizar el 1,4% del área total del predio actual. Sin embargo debe tenerse en cuenta que la generación de residuos semanales proyectada difiere con la registrada y por tanto el área deberá ser mayor. Estos requerimientos de terreno deben ser tenidos en cuenta en el proyecto regional para manejo integral de residuos que se esta desarrollando en convenio con otros seis municipios de la provincia de García Rovira y la CAS, el cual se concentra en el aprovechamiento de la materia orgánica que se proyecta establecer en el municipio de Capitanejo. Así como el sistema de disposición final, mientras que los materiales reciclables se transportarían a Málaga con una frecuencia acorde a las condiciones del mercado.

4.14 CHARALÁ

Destacado municipio de la provincia Guanentina por su sistema de tratamiento de residuos orgánicos, podría llegar a ser un centro regional que recibiera los residuos de este tipo generados en municipios aledaños. Para esto se requiere ampliar la capacidad de producción de compost y complementar la gestión con instalaciones que permitan acopiar material reciclable para ser comercializado. En este municipio no sería viable por el momento tener un sistema de disposición final local ya que se considera que es más rentable transportar las basuras al relleno sanitario de San Gil, que comprar un terreno y construir un relleno sanitario con todas las medidas técnicas requeridas. Es importante que en el corto plazo se le

de solución a los residuos no aprovechables, puesto que la CAS exigió la suspensión de la disposición en el predio donde actualmente se entierran los residuos.

Considerando lo expuesto, a Charalá le basta el vehículo recolector con el que cuenta, ya que requiere recoger un poco más de 3 ton/sem de residuos muertos y la volqueta tiene capacidad para 8 ton. Lo anterior se lograría si toda la población participara en el programa de separación en la fuente que implementaron el municipio y la CAS este año; se recomienda analizar la posibilidad de establecer una estación de transferencia para transportar las basuras a San Gil con la menor frecuencia posible.

4.15 CHIMA

Se estima que en la cabecera municipal se generan 324 kg/día de residuos, si el municipio decide en su PGIRS establecer un sistema de aprovechamiento de residuos orgánicos, la cantidad de basuras que transportaría a disposición final probablemente se reduciría un 80%, descongestionando el relleno sanitario de San Gil que recibió de Chima 5,5 toneladas en el mes de septiembre.

Es importante establecer una tarifa de acuerdo a la metodología establecida por la CRA, que permita sostener el servicio de aseo y plantear un proyecto local para aprovechamiento de residuos, así como analizar la alternativa de construir una estación de transferencia que permita llevar a San Gil las basuras con menor frecuencia.

4.16 CHIPATA

Si el municipio no tiene un programa para aprovechar los residuos recuperables, debe contar anualmente con un área de 143 m². Sin embargo y siguiendo las políticas nacionales, debe contemplarse la posibilidad de implementar un sistema de tratamiento de las cerca de 2 ton/sem de residuos orgánicos generadas.

Para garantizar una eficiencia del 100% en el servicio de recolección se requiere entre otras cosas que el vehículo tenga una capacidad mínima de 4 m³ considerando una densidad en el carro recolector de 200 kg/m³. Con esta capacidad es necesario establecer tres días de recolección, por tanto con una capacidad mayor la frecuencia de recolección disminuirá.

4.17 CIMITARRA

Con un nivel de complejidad medio alto, en su cabecera municipal se generan una cantidad de residuos considerable a la que debe dársele un manejo adecuado, planificado y sostenible en el tiempo. Se considera fundamental implementar un programa de separación en la fuente que permita recuperar los residuos orgánicos y material reciclable, para darles una destinación diferente a la del relleno sanitario. De esta forma se disminuirían los requerimientos de terreno en un 85%, necesitando para relleno sanitario 4.170 m², terreno suficiente para un proyecto a diez años.

4.18 CONCEPCIÓN

Reevaluar periódicamente la tarifa establecida para la prestación del servicio, permitirá determinar metas en la gestión de los residuos, buscando manejar adecuadamente las 0,6 ton/sem de residuos muertos que se llevan al sitio de disposición final, ya que los residuos restantes son recuperados con el programa de separación en la fuente que ha implementado el municipio. Debe anotarse que la cantidad proyectada en este estudio se acerca a la registrada en la encuesta, sin embargo se considera que esta última cifra se refiere a la disposición semanal y no diaria. Es importante resaltar que la CAS mediante la resolución N° 01320 de mayo 29 de 2000, requiere a la administración de Concepción para que presente la complementación del E.I.A., sin embargo esta nunca se presentó y por tanto se archivo el expediente en el que se tramitaba la Licencia Ambiental para el microrelleno del municipio. Lo anterior generó que el municipio fuera sancionado por realizar la operación del botadero a cielo abierto y por tanto es fundamental atender este asunto, impulsando la ejecución eficiente del convenio establecido con la Corporación y otros seis municipios, el cual propone el aprovechamiento de los residuos sólidos y la disposición regional de basuras en el municipio de Capitanejo, mientras que el material reciclable sería recibido en Málaga para ser comercializado.

4.19 CONFINES

Por su ubicación geográfica y la baja cantidad de residuos generados por sus 436 habitantes de la cabecera, este municipio podría pensar en una solución local que contemplara tratar los residuos orgánicos de la cabecera con los generados en la zona rural, para lo cual se requeriría un programa de manejo de residuos en la veredas. De este modo Confines tendría que asegurar la disponibilidad de 190 m²,

para depositar en una fosa de 3 m de profundidad las basuras, con las respectivas medidas técnicas para manejo de impactos ambientales.

Para prestar con eficiencia el servicio de aseo es importante establecer rutas y horarios de recolección que sean divulgados y contar con un vehículo con una capacidad mínima de 4 m³, con lo cual la frecuencia sería de dos veces por semana.

4.20 CONTRATACIÓN

En este municipio existe un sitio de disposición final en un predio de 1 Ha, donde se depositan los residuos en fosas impermeabilizadas y que cuentan con chimeneas para salida de gases, así como filtros para conducir lixiviados a depósitos en concreto. Este sitio no cuenta con autorización de la CAS, aunque inicialmente se solicitó Licencia Ambiental para el funcionamiento de un horno incinerador que se ubica en el mismo predio. Sin embargo el pertinente E.I.A no ha sido remitido a la Corporación por los altos costos que implica efectuar los análisis de emisiones requeridos. De continuar el trámite para el funcionamiento del horno el municipio debe tener en cuenta la legislación vigente en este tema y analizar con objetividad la viabilidad económica de su funcionamiento, pues es necesario implementar un estricto control sobre el sistema térmico y contar con celdas de seguridad para depositar las cenizas generadas.

Si se tiene en cuenta que el predio donde se hace disposición tiene poco tiempo de vida útil, es fundamental que el municipio cuente con un terreno de mas de 7.700 m², para garantizar la disposición de todo tipo de residuos por 10 años. No obstante debe impulsarse con mayor ímpetu el programa de separación en la

fuelle que se ha adelantado con el fin de mejorar la calidad y cantidad de los materiales reciclables que hoy en día se recuperan en el relleno sanitario.

Actualmente el municipio recoge un promedio de 1 ton/día de residuos, pero esta cantidad sería mayor si el servicio tuviera una cobertura del 100%. Se considera que el vehículo recolector de 8 toneladas de capacidad, es adecuado ya que con la recolección dos veces por semana, se ocupa cerca del 62% de su capacidad y por tanto podrá prestar el servicio paralelo al aumento en la producción de residuos.

4.21 COROMORO

En su cabecera habitan 905 habitantes que generan 407 kg/día de residuos, para los cuales se requiere una solución urgente en la etapa de disposición final, ya que actualmente se depositan a cielo abierto a 3 km del casco urbano en un lote sobre la vía principal. Este lugar debe ser recuperado de acuerdo a las disposiciones de la CAS, por lo que se deben llevar las basuras a un vertedero técnicamente manejado.

A pesar de que el relleno sanitario más cercano se encuentra en el municipio de San Gil, la vía no está en buen estado y dado que se estima que Coromoro genera 0,2 ton/sem de residuos muertos lo más conveniente sería determinar un predio donde en 160 m² se dispongan las basuras en condiciones técnicas apropiadas. Con un área mayor, el municipio podría implementar un sistema de aprovechamiento de residuos que permita tratar las cerca de 2 ton/sem de residuos orgánicos generados.

4.22 CURITÍ

El 16 de mayo de 2000 la Corporación otorga Licencia Ambiental al municipio para la construcción de un relleno sanitario. Sin embargo durante visita de inspección ocular en el presente año se determino que no se había dado estricto cumplimiento a los términos en que se otorgo la Licencia y por tanto la Oficina Jurídica requirió a la empresa prestadora del servicio de aseo que implementara el Plan de Manejo Ambiental con que se aprobó la Licencia Ambiental. Teniendo en cuenta el alto costo que implica mantener la infraestructura de un relleno sanitario, que se estima una generación de tan solo 0,8 ton/sem de residuos muertos y que el municipio se encuentra cerca a San Gil, la Alcaldía de Curití debería estudiar la viabilidad de llevar las basuras a San Gil cada semana o con menos frecuencia construyendo una estación de transferencia, donde también podrían recuperarse materiales reciclables, previo proceso de separación en la fuente. Así mismo evaluar como alternativas para el manejo de desechos orgánicos, implementar un tratamiento local o establecer un convenio con el municipio de Charalá que cuenta con una planta de compostaje.

4.23 EL CARMEN DE CHUCURÍ

Hace disposición final de basuras en un predio de 3 Ha distante de la cabecera municipal 5 km. Sin embargo esta actividad no cuenta con Licencia Ambiental, por lo cual es prioritario que el municipio legalice este lugar tomando las medidas técnicas a que halla lugar. El municipio cuenta con la ventaja de tener establecido un programa de separación en la fuente y una tarifa por sectores, que le permiten tener un punto de partida para estructurar el PGIRS. La calidad de los desechos separados debe mejorarse continuamente con el fin de llevar a disposición final

cerca de 0,3 ton/sem de basuras y paralelamente implementar un sistema de aprovechamiento para aproximadamente 4 ton/sem de residuos orgánicos.

Al efectuar un análisis de mercado podrá considerarse la viabilidad de establecer un centro de recuperación de material reciclable. De ser así se podría recolectar en el vehículo de 6 m³ un día de la semana reciclables y basuras adecuando la volqueta para no contaminar los primeros y recoger un segundo día de la semana los orgánicos o encargar a una cooperativa la recolección de reciclables y establecer dos días de recolección discriminando orgánicos y basuras. De acuerdo con la proyección efectuada, el sector domiciliario genera semanalmente 5 toneladas de residuos y teniendo en cuenta la cantidad de basura que registra la encuesta se lleva a disposición final, se presume que los sectores comercial, institucional y de servicios generan otras 5 ton/sem de residuos.

4.24 EL GUACAMAYO

Durante visita de inspección ocular en el presente año se estableció que las basuras generadas en el casco urbano se disponen en un terreno a 150 metros de la cabecera, el cual no cuenta con las medidas técnicas apropiadas. Así como tampoco encerramiento y señalización; por lo tanto y teniendo en cuenta las disposiciones de la CAS, el municipio debe clausurar este sector y culminar el trámite de Licencia Ambiental que inicio en el año 2002, proceso que se encuentra detenido por que no se ha establecido el predio donde se construirá el relleno sanitario.

Teniendo en cuenta que en el corregimiento Santa Rita, existe un relleno sanitario, el municipio debe analizar la viabilidad de llevar allí las basuras de la cabecera y la posibilidad de mejorar la eficiencia del tratamiento de residuos orgánicos que actualmente se recogen separadamente, gracias al programa de separación en la fuente. Así mismo y teniendo en cuenta que el Decreto 1713 de 2002 establece

que para la recolección se debe contar con un vehículo motorizado, es necesario que el municipio destine recursos para mejorar su sistema de transporte.

4.25 EL PEÑON

Usando las estimaciones de población del DANE, se estima que en el casco urbano se generan actualmente 2,4 ton/sem de residuos, tasa que ascenderá un 25% en el año 2013 y por tanto se deberá contar con un vehículo de 5 m³ de capacidad. De modo que se haga recolección mínimo dos veces a la semana, recolectando dos tipos de residuos un mismo día. Para disponer los residuos sin seleccionar se requieren 1.700 m², mientras que disponiendo solo materia muerta la necesidad de terreno disminuiría un 91%. Dada la ubicación geográfica del municipio debe considerarse la viabilidad de construir un sistema de disposición local y un proceso de aprovechamiento de residuos orgánicos.

4.26 ENCINO

La Alcaldía informa que el sitio de disposición final se encuentra a 7 km de la cabecera y que se recogen los residuos en un vehículo de 6 m³ de capacidad. De acuerdo con la cantidad de residuos que se estima generan los 503 habitantes de la cabecera, el automotor debe hacer recolección 2 veces en la semana transportando cada día cerca de 4 ton. Sin embargo actualmente se hace recolección una vez a la semana llevando a disposición final 0,9 toneladas menos de lo estimado en este estudio.

Si consideramos que en 10 años la cantidad de residuos generados aumentaran un 21%, para ese entonces la capacidad del vehículo aún sería suficiente. Puesto que el lugar de disposición final es un botadero a cielo abierto y que a 1 km se encuentra una corriente hídrica, el municipio debe aplicar las medidas necesarias

para recuperar el lugar y manejar los impactos generados. Considerando que para disponer desechos no aprovechables solo requiere anualmente 86 m², por lo que se debe agilizar el tramite de Licencia Ambiental en la Corporación para la construcción de un relleno sanitario local y analizar la viabilidad de establecer un sistema de tratamiento de residuos orgánicos o estructurar un convenio con el municipio de Charalá donde ya existe una planta de compostaje.

4.27 ENCISO

Aunque el sitio de disposición final es considerado relleno sanitario, no cuenta con los requerimientos técnicos. Dado que se encuentra a 200 m de una fuente hídrica y a 500 m de la cabecera, se deberán manejar los posibles impactos que este generando la actividad por infiltración de lixiviados. Es importante implementar un programa de separación en la fuente y una tarifa del servicio de aseo para estructurar un PGIRS sostenible, que se encuentre acorde con el convenio firmado con la CAS y otros seis municipios de la provincia de García Rovira, estudiando los requerimientos para llevar a Capitanejo las basuras donde se requerirían no más de 120 m² para efectuar disposición final de los residuos no aprovechables generados por Enciso, por un periodo de 10 años. Allí mismo se transportarían los desechos orgánicos, mientras que los materiales reciclables se llevarían cada cierto tiempo a Málaga, para darles una presentación adecuada que permita comercializarlos.

4.28 FLORIAN

Este municipio tiene una población de 7.593 habitantes de estos solo un 16% vive en el casco urbano por lo que se concluye que la mayor parte de los habitantes se encuentran en el área rural. Por esto se debe buscar la manera de educar a estos habitantes respecto al manejo de los residuos sólidos que en su mayor parte son

orgánicos, los cuales puede ser procesados y aprovechados en el mejoramiento de los suelos de sus mismas fincas. En el casco urbano se producen 3,95 ton/sem de residuos sólidos por lo que en una volqueta de 6 toneladas se realizaría una recolección semanal. Si separan los residuos reciclables y los residuos muertos de los orgánicos, se tendría 0,79 toneladas de desechos inorgánicos por semana. Si los residuos reciclables son separados pueden ser comercializados y si no es viable se depositarían finalmente en el relleno sanitario, que necesitaría ubicarse en un terreno de 56 m² para un proyecto de 10 años.

El sitio de disposición final no cuenta con ninguna reglamentación ambiental y tampoco fue incluido en EOT del municipio; además no se utiliza ningún método de control ambiental, simplemente se depositan la basuras a cielo abierto. Por otra parte el área no es suficiente para depositar los residuos sin selección ya que para esto se requeriría un terreno de 0,28 Ha y solo se cuenta con 0,03, por lo que se recomienda buscar otro sitio para la disposición final de los residuos generados en este municipio.

4.29 GALAN

Galán por ser un municipio con un nivel de complejidad medio tiene una producción de residuos baja y por lo tanto de fácil manejo. Con una buena campaña educativa se lograría disminuir en el área urbana los residuos llevados a disposición final de 20 toneladas mensuales a 1,6 toneladas. Teniendo en cuenta que el municipio no tiene un sitio apropiado para la disposición final basuras, se le recomienda vincularse a un proyecto subregional que se ubicaría en el municipio de Barichara. Si el municipio realiza una buena clasificación en la fuente para implementar un sistema de compostaje, y decidiera no recuperar material reciclable, la cantidad a transportar al relleno no sería muy considerable, pues semanalmente se genera 1 tonelada de residuos muertos y material reciclables.

Por tanto, podría pensarse en una estación de transferencia para transportar las basuras una vez en el mes al municipio de Barichara.

4.30 GAMBITA

El tratamiento que se le da a los residuos en el municipio de Gambita no es apropiado ya que no está aislado del casco urbano lo suficiente (solo 1,5 mt.) para que la comunidad no se vea afectada por la presencia de vectores que pueden influir en la salubridad pública. Además no existe la distancia mínima de 500 mt respecto a fuentes hídricas para prevenir afectación por lixiviados producidos en el sitio de disposición final, que por ser botadero a cielo abierto debe estar generando varios impactos ambientales y sociales. Más aun cuando también se hace disposición en cuerpos de agua, por tanto es prioritario dar una solución en el corto plazo que permita la recuperación del recurso hídrico, pues de persistir la situación es probable que se presenten enfermedades en la población que se abastece del líquido contaminado.

Se le recomienda al municipio cobrar una tarifa de recolección que permita adquirir un vehículo apropiado para el transporte de los residuos sólidos. Además de buscar un sitio adecuado alejado del casco urbano y de las fuentes hídricas, que se encuentre conforme con lo establecido en el EOT. Es importante educar a la comunidad para que separe los residuos en la fuente, con el fin de minimizar la cantidad que se tendrían que llevar al relleno sanitario, pues si se aprovechan los residuos orgánicos se disminuirá el volumen anual compactado de 244 mt³ a 48,8 mt³ los cuales se podrían transportar semanalmente disminuyendo los costos del manejo de los residuos.

4.31 GUACA

El municipio de Guaca tiene una buena organización para la recolección de los residuos contando con la colaboración de la comunidad que clasifica en la fuente, lo cual facilita el tratamiento del material orgánico y disminuye la carga de desechos para disposición final. Actualmente se cuenta con un plan de manejo ambiental y con autorización ambiental que fue tramitada a raíz de una acción de tutela; técnicamente el sitio de disposición final es aceptable posee un tanque recolector de lixiviados, tuberías para la salida de gases e impermeabilización en fondo y paredes de las fosas. Para mejorar continuamente la gestión se recomienda reforzar con diferentes técnicas pedagógicas las campañas educativas en el tratamiento adecuado para los residuos domésticos y extender la misma a la zona rural ya que allí se produce el 79,9% de los desechos del municipio.

4.32 GUADALUPE

El municipio de Guadalupe cuenta con 487 usuarios, a cada uno se le cobra \$1.300 por lo que se tiene un total de \$633.100 mensuales, estos ingresos debe evaluarse en función de las necesidades para prestar un optimo servicio de aseo. Como se esta separando en la fuente, es conveniente tratar el volumen de residuos orgánicos, permitiendo llevar a disposición final solamente de 6 ton/mes de basuras.

Es necesario definir un terreno propiedad del municipio que sea viable para la construcción de un relleno sanitario que cuente con las medidas técnicas necesarias, pues el lugar actual es un botadero a cielo abierto con un área de 800 m², que no es suficiente para optimizar la disposición final de las basuras, pues el área que se necesita para un relleno sanitario sin depositar material orgánico

durante 10 años es de 1.070 mt². Como otra opción puede analizarse la viabilidad de conformar un proyecto regional, que haga más económico disponer la reducida cantidad de basuras generadas.

4.33 GUAPOTA

Con un bajo nivel de complejidad Guapota tiene una producción percapita de 45 Kg/hab/día, asumiendo que el 80% de los residuos son de tipo orgánico es recomendable hacer campañas educativas con la comunidad sobre la manera adecuada de clasificar los residuos sólidos en la fuente, para así tener la oportunidad de aprovechar o tratar los residuos orgánicos, reduciendo la cantidad de residuos que necesitarían de un sitio de disposición final de 230 mt³ a 39,1 mt³ anuales y disminuyendo el área de disposición final proyectada a 10 años de 1.200 mt² a 250 mt² con lo que se beneficiaría económicamente el municipio y además se minimizaría el impacto al medio ambiente.

4.34 GUAVATÁ

De los 5.184 habitantes del municipio de Guavatá 4.275 viven en la zona rural, por lo que en el casco urbano solo se produce un 18% del total de residuos sólidos del municipio equivalente a 11,4 ton/mes que al compactarse en un relleno sanitario ocuparían 373 mt³ anualmente; realizando una buena clasificación de los residuos y aprovechando los orgánicos tan sólo quedarían 74,6 mt³ en disposición final. Proyectando la población, el municipio de Guavatá tendrá en 10 años 1.108 habitantes en el casco urbano que generaran 3,5 ton/sem, pero si se aprovechan los residuos orgánicos solo se considerarían como basuras 0,7 toneladas semanales, reduciendo los gastos por transporte a disposición final y disminuyendo el área requerida de 2.000 mt² a 400 mt²

4.35 GUEPSA

De los 1.030,5 kg/día de residuos sólidos producidos en el municipio de Guepsa 824,04 kg/día corresponden a materia orgánica, lo que representa un 79,96 % del total de los residuos sólidos. Se le recomienda al municipio realizar una separación preferiblemente en la fuente para facilitar el aprovechamiento de los orgánicos y así producir compost el cual puede ser utilizado en programas de mejoramiento de suelos del municipio; con esto se optimizaría la disposición final de los desechos ya que los 392 m^2 que se requerirían anualmente, se disminuirían a 78,3 m^2 . Para el sitio de disposición final no se ha establecido un plan de manejo ambiental, y por tanto no existe autorización ambiental para su operación, técnicamente el sitio no cuenta con sistemas de control que puedan mitigar los efectos nocivos contra el medio ambiente. Se recomienda buscar un sitio para la disposición final donde no hayan fuentes hídricas cerca, ya que el actual está a 1,5 m lo que probablemente está generando impacto negativo por precolación de lixiviados.

En relación con la encuesta se asume que la tarifa registrada para manejo y disposición final de residuos es el costo del servicio mas no la cantidad percibida por la tarifa, ya que el total de usuarios reportarían mas de 2,4 millones de pesos.

4.36 HATO

Con un nivel de complejidad medio el municipio del Hato produce en menor cuantía residuos muertos y reciclables, frente al 80% de residuos que se presume son de tipo orgánico. Por consiguiente con un programa de separación en la fuente disminuiría el volumen de residuos sólidos compactados en un relleno sanitario de 287 m^3 anuales a 57,4 m^3 .

Como el municipio del Hato esta integrado a un plan regional de disposición de residuos sólidos en el municipio de Barichara, puede establecer una tarifa que permita optimizar el servicio de aseo y hacer sostenible el transporte, así como analizar la oportunidad de estructurar un proceso de compostaje y reducir de este modo la cantidad de basuras a llevar a Barichara.

Analizando las encuestas presentadas se encontró que el relleno sanitario de Barichara cuenta con 10 Ha y no con 1 Ha como lo registra el municipio de Hato. Esta observación permite considerar que si el Hato llevara solo residuos no aprovechables a dicho relleno durante diez años ocuparía el 0,12% del terreno disponible.

4.37 JESUS MARIA

Los 810 habitantes del casco urbano del municipio de Jesús María producen mensualmente cerca de 10 toneladas de residuos que al ser compactados en un relleno sanitario ocuparían 333 mt^3 , necesitando un área anual de 139 mt^2 , que proyectada a 10 años representa 1.800 mt^2 .

Por tanto el sitio actual no es suficiente ya que posee un área de 500 mt^2 , por ello se le recomienda al municipio buscar sitio para disposición final que se encuentre acorde con el EOT y que preferiblemente sea propiedad del municipio; lo anterior se facilitaría cobrando a los usuarios una tarifa por el servicio de aseo, que permita sostener el PGIRS que se plantee.

4.38 JORDÁN

Por ser un municipio de bajo nivel de complejidad, los residuos se generan en bajas cantidades, por lo que la población a optado por quemar las basuras. Puesto que este es un método inadecuado de manejo, ya que las quemas abiertas en el perímetro urbano están prohibidas de acuerdo con el Decreto 948 de 1995; es fundamental que se aprovechen los desechos orgánicos generados en la cabecera, lo cual se puede hacer con un proceso artesanal ya que se estima una generación de 0,3 ton/sem de este tipo de desechos. Para los demás residuos se debe diseñar un sistema de disposición o la posibilidad de una estación de transferencia para llevarlos cada cierto tiempo a un vertedero regional. Si en el área de disposición final no se depositaran desechos orgánicos sería necesario contar con 300 m² para implementar un sistema adecuado, mientras que se necesitaría solo el 6% de esta área si se excluyeran los orgánicos de la disposición final. Se necesita un vehículo para recolección de 3 m³ de capacidad para transportar los residuos por mas de diez años efectuando recolección una vez a la semana.

4.39 LA BELLEZA

Con 1.570 habitantes se estima que este municipio genera 706,5 kg/día de residuos en la cabecera y más del doble de esta cantidad en la zona rural. Actualmente se entierran las basuras en un predio de 1 Ha que se encuentra a 1 km de una fuente hídrica, si esto no fuera así y no se dispusieran residuos orgánicos, quizás sería conveniente que la impermeabilización de las fosas se hiciera con material arcilloso, pero en este caso no. A pesar de que Alcaldía Municipal considera que la disposición se puede efectuar en ese lugar por 5 años más, de acuerdo con la proyección, si en el predio no se hubiera hecho disposición, tendría una vida útil de 2,8 años. Teniendo en cuenta que para efectuar esta actividad se requiere un 30% de terreno para instalaciones

adicionales que son fundamentales en el buen manejo del relleno, el cual debe contar con Licencia Ambiental. De no tener dicha autorización, deberá evaluarse en la estructuración del PGIRS la posibilidad de llevar los desechos a un sistema regional o implementar un sistema local con todas las medidas técnicas necesarias.

4.40 LANDAZURÍ

La Alcaldía Municipal se encuentra actualmente tramitando Licencia Ambiental para la construcción de un relleno sanitario, para lo cual requiere un terreno con un área mínima de 3.100 m², necesidad que podría ser menor en un 15% si el proyecto incluye manejo de residuos orgánicos. El sistema de recolección debe contar con un vehículo cuya capacidad mínima sea de 6 m³, de modo que se establezcan dos rutas de recolección dos veces a la semana o hacer recolección con una sola ruta tres veces a la semana discriminando por tipo de residuo. Es importante que el proceso para tratamiento de residuos orgánicos se encuentre diseñado y dimensionado adecuadamente ya que mensualmente tendría que manejar una cantidad representativa cercana a las 10 toneladas.

4.41 LA PAZ

Existe en el municipio un proyecto para el Manejo Integral de Residuos Sólidos rurales y urbanos mediante la conformación de una Empresa Prestadora del Servicio de Aseo Municipal, con la cual se daría solución a la inadecuada disposición final de los residuos sólidos que actualmente se hace a cielo abierto en un predio de 1 Ha. Teniendo en cuenta que para un proyecto a 10 años de disposición final de residuos sólidos se requiere contar con un mínimo de 0,24 Ha, dentro del PGIRS se debe analizar la posibilidad de recuperar el predio que sirve como botadero, de acuerdo a la cantidad de basura depositada hasta el momento

y por tanto al área disponible. Se recomienda establecer una tarifa del servicio de aseo que permita fortalecer el programa de separación en la fuente que se ha desarrollado y sostener las demás etapas de la gestión de residuos, permitiendo contar con recursos adicionales que faciliten el acceso a cofinanciación del proyecto planteado.

4.42 LOS SANTOS

Este municipio hace recolección en la cabecera con una eficiencia del 100% si consideramos que los usuarios reportados viven allí; sin embargo y a pesar de indicar que se recoge en la zona rural, no se especifica a cuantos hogares. La recolección se efectúa una vez a la semana y las estimaciones indican que se generan 3,9 ton/sem de residuos, por lo anterior se considera que las 2 ton/día que de acuerdo a la encuesta se disponen finalmente, corresponderían a una cifra semanal. La cifra estimada deberá ser corroborada mediante una caracterización, ya que el municipio no hace pesaje de las basuras a disponer y por tanto no lleva registro. Existe en acuerdo con el EOT, un sitio de disposición final que solo beneficia a Los Santos y que cuenta con Licencia Ambiental. En el Plan de Manejo Ambiental con que se otorgó la autorización, existía el compromiso de implementar sistemas de impermeabilización, manejo de aguas lluvias, lixiviados, gases y vectores, sin embargo estas medidas no se han aplicado, por lo que el municipio corre el riesgo de ser amonestado por la CAS y por tanto debe implementar inmediatamente las actividades señaladas en el Plan de Manejo Ambiental. La vida útil del sitio de disposición podrá reevaluarse teniendo en cuenta que hasta el momento no se ha efectuado compactación de los residuos, que no existe un programa de separación en la fuente, que para disponer todo tipo de residuos por 10 años se requieren 0,28 Ha de terreno y la fracción del predio que ya esta colmatada de desechos.

4.43 MACARAVITA

En diez años habitarán en la cabecera municipal 618 habitantes que producirán 22% más de residuos que en el presente año. Sin embargo la cantidad semanal seguirá siendo baja por lo que el municipio al analizar las alternativas en el PGIRS, decidirá si es más viable una solución local para disposición final o una estación de transferencia para transportar las basuras cada cierto tiempo a un relleno sanitario regional o subregional y estructurar un sistema de aprovechamiento que en lo posible beneficie también a la zona rural del municipio. De este modo se debe hacer recolección dos veces a la semana en la cabecera con un vehículo con capacidad mínima para 5 mt³ el cual será suficiente para las necesidades futuras.

4.44 MÁLAGA

A pesar de que la empresa de servicio públicos se encuentra tramitando Licencia Ambiental para la construcción de un relleno sanitario que atienda varios municipio de la provincia de García Rovira, la CAS propone que este relleno sanitario se construya para recibir exclusivamente las basuras generadas en Málaga, en tanto que el sistema regional se enfocara en la recuperación de materiales reciclables, completando la gestión de los residuos de este municipio, con el transporte de los desechos orgánicos a la planta de compostaje regional que se ubicaría en Capitanejo.

Deberá ser requisito fundamental para la construcción de un nuevo relleno sanitario que el municipio de Málaga controle los impactos negativos y recupere la zona donde actualmente se entierran las basuras, contemplando en una alternativa de corto plazo, a las personas que recuperan residuos en el sitio, de modo que cuenten con condiciones de salud ocupacional adecuadas.

Es conveniente analizar si la tarifa actual, prestando el servicio de recolección con una eficiencia del 100%, es conveniente para sostener el transporte usando dos volquetas con capacidad para 9 m³ que deben recorrer dos veces a la semana con una ruta diferente cada una.

4.45 MOGOTES

Con un nivel de complejidad medio, la menor parte de la población habita en la cabecera municipal encontrándose allí el 27,59%. Esta cifra proporciona una estimación de generación de residuos de 10 ton/sem, de esta cantidad 6 ton/sem podrán ser aprovechadas para producir mejoradores de suelo y 1,5 ton/sem dispuestas en el relleno sanitario del municipio de San Joaquín para el cual se esta tramitando Licencia Ambiental. Esta opción debe ser analizada en función de la posibilidad de mejorar la vía a San Joaquín con el objeto de disminuir el riesgo de averías en los vehículos de transporte. En este sentido se presume que el municipio debe contar con dos volquetas de 9 m³, para efectuar recolección de residuos muertos tres veces a la semana con dos rutas. Dado que en la CAS reposa trámite para el permiso de funcionamiento de un horno incinerador como parte de una solución integral, se recomienda analizar con objetividad esta propuesta teniendo en cuenta las condiciones que establece la Resolución 0058 de 2000 para este tipo de tecnologías. Las cerca de 10 ton/mes de residuos reciclables y reutilizables que se estima genera esta población, pueden ser acopiadas en un sitio apto para darles una presentación adecuada en función del mercado que permita su comercialización.

4.46 MOLAGAVITA

Puesto que la Oficina de Apoyo de la CAS en Málaga conceptúo que se debe ordenar la clausura del botadero a cielo abierto, en el momento en que se haga

oficial este requerimiento por medio de un acto administrativo, el municipio deberá presentar el Plan de Manejo Ambiental que tiene para el sitio de disposición final actual. Según registro en la encuesta, es conveniente establecer una tarifa del servicio de aseo acorde con las necesidades que requiere el mismo, teniendo en cuenta que para implementar una solución local es necesario contar con 190 m², si solo se dispusieran residuos muertos por diez años. Lo cual requeriría implementar un sistema para tratar cerca de 3 ton/sem de desechos orgánicos generados en la cabecera y estudiar las condiciones del mercado para recuperar aproximadamente 1,7 ton/mes de material reciclable. Si esto no fuera viable el área para disposición final deberá ser 290 m² más extensa de la que se requiere para disponer solo residuos no aprovechables.

4.47 OCAMONTE

Puesto que este municipio se encuentra cerca de San Gil, actualmente transporta sus basuras al relleno sanitario de Andina de Servicios E.S.P. De acuerdo con esta empresa en el mes de septiembre recibió de Ocamonte 8,6 toneladas, lo anterior difiere en 2,4 toneladas del estimado por este estudio, cifra que puede ser considerada en la estructuración del PGIRS en relación con la eficiencia del servicio de recolección, la cual no pudo ser tomada en cuenta por la carencia de la encuesta. Los estimativos efectuados proponen que sería posible llevar a disposición final solo el 8% del total de residuos generados, si Ocamonte contara con un sistema de aprovechamiento de materia orgánica y recuperación de reciclables. Deberá considerarse la viabilidad entre un sistema local o establecer un convenio con el municipio de Charalá para el aprovechamiento de los orgánicos y en este caso se tendrían que adecuar las instalaciones para tratar las 2 ton/sem que aportaría Ocamonte.

4.48 OIBA

Aunque hasta este año Oiba contaba con un sitio de disposición final con autorización ambiental, durante las visitas de seguimiento se determinó que este no estaba cumpliendo con los términos en que se le otorgó la Licencia Ambiental. Lo generó una orden de la CAS de recuperar la zona y suspender la disposición, por lo que la empresa de servicios públicos se encuentra actualmente llevando las basuras al municipio de San Gil, en cuyo relleno sanitario se recibieron en el mes de septiembre 74 ton de acuerdo a información suministrada por Andina de Servicios E.S.P. Comparando esta cifra con la proyección efectuada, se deduce que los sectores comercial e institucional pueden estar generando una cifra cercana a las 22 ton/mes de residuos. Es fundamental que se ejecute un programa de separación en la fuente que permita al municipio reducir la cantidad de basuras transportadas a San Gil. Se propone analizar la viabilidad de una estación de transferencia que permita almacenar por dos semanas las basuras, está podría ubicarse en el antiguo sitio de disposición final y allí mismo adecuar un sistema para aprovechar residuos orgánicos y darle una presentación adecuada a los materiales reciclables.

4.49 ONZAGA

Se caracteriza por pertenecer al nivel medio de complejidad, donde la producción de residuos sólidos en la zona rural cuadruplica la de la zona urbana, por lo que es importante que se implementen programas de aprovechamiento de residuos, que permitan dar un primer paso a las familias que deseen conformar granjas integrales. Actualmente se requerirían al año 0,023 Ha para disponer 555 m³ de residuos compactados en un relleno sanitario, en tanto que la proyección a 10 años indica que sin selección de residuos el área de disposición final requerida sería de 0,3 Ha. Se recomienda al municipio de Onzaga analizar la posibilidad de establecer un convenio con San Joaquín para transportar allí los residuos que no

sean susceptibles de aprovechamiento, es decir 0,3 ton/sem; con tan poca cantidad, es importante plantear alternativas que permitan transportar al relleno sanitario la menor frecuencia posible, siempre y cuando esto permita optimizar los recursos económicos y operativos.

4.50 PALMAR

Con un nivel de complejidad bajo los habitantes de la cabecera municipal generan actualmente 1.1 ton/sem de residuos de los cuales podrían aprovecharse 0.88 toneladas/sem de material orgánico para fabricar un material de cobertura para suelo. La producción de material reciclable es insignificante al tenerse 132.6 kg/sem. Teniendo en cuenta estos dos últimos datos, sería más viable la adecuación de un sistema para producción de compost. Dado que se presume que mensualmente solo se producen 0,5 toneladas de materiales reciclables, se considera que la viabilidad para su comercialización dependería de la conformación de una instalación regional donde se les de presentación adecuada. De no ser así podrían ser llevados a disposición final al municipio de Barichara, junto con los desechos no aprovechables, como se viene haciendo actualmente. Con un compostaje local sería posible transportar al relleno sanitario una vez al mes en un vehículo con capacidad para 5 m³, pero esto solo podría hacerse construyendo en el Palmar una estación de transferencia con condiciones técnicas adecuadas.

4.51 PALMAS DEL SOCORRO

Con un nivel de complejidad medio los habitantes de la cabecera municipal generan actualmente 2 ton/sem de residuos de los cuales podrían aprovecharse 1,5 toneladas de material orgánico para fabricar un material de cobertura para el suelo. Dentro del PGIRS deben evaluarse si las condiciones del mercado amerita

que se recuperen los materiales reciclables, ya que mensualmente solo se producen 0,9 ton. Si solo se aprovecharan los residuos orgánicos el municipio requeriría contar con un área mínima de 270 m², de no hacer aprovechamiento las necesidades de terreno aumentarían en un 19%.

4.52 PÁRAMO

Con una población de 2.996 habitantes en todo el municipio y 663 en el casco urbano, Páramo pertenece al nivel medio de complejidad y por tanto se estima una producción de residuos sólidos de 2 ton/sem en el casco urbano. El municipio cuenta con 37 establecimientos comerciales, una institución educativa, una plaza de mercado y un matadero. La empresa recolectora es Fuente Azul que tiene establecido un programa de separación en la fuente, presta el servicio de recolección en la zona rural además de los 692 usuarios de la cabecera, de quienes percibe una tarifa estratificada de \$1.000, \$1.200, \$1.500 y \$1.800 para estrato uno, dos, tres y oficial y comercial respectivamente. La presentación de los residuos es en canecas y bolsas plásticas, para la recolección se cuenta con una volqueta con capacidad para 6 m³; el día martes se realiza esta actividad.

Los residuos sólidos son enviados al relleno sanitario de San Gil, aunque en el momento de diligenciar la encuesta se transportaban a Bucaramanga; la empresa Andina de Servicios, administradora del relleno de San Gil reporta que en el mes de septiembre recibió de Páramo 6,72 toneladas de basuras, lo cual difiere de la proyección hecha en el presente estudio en cerca de 2 toneladas.

Durante visita ocular se estableció que los residuos provenientes del barrido de calles y del contenido de los depósitos municipales, se disponen en un área contigua al matadero municipal, por lo cual se recomienda que estos también sean llevados a disposición final. Teniendo en cuenta que existe programa de separación en la fuente, sería conveniente que se efectuara un convenio con el

municipio de Charalá, en el cual se establecieran los requerimientos para que este municipio recibiera en su planta de compostaje los orgánicos generados en Páramo.

La atención a la salud se presta en el centro de salud del municipio, se atienden exclusivamente consultas externas, donde se atienden urgencias de baja complejidad. En promedio se atienden 30 personas diariamente. Los residuos sólidos se almacenan semanalmente en un cuarto ubicado en la parte posterior del Centro de salud. Este almacenamiento es inadecuado ya que su espacio es muy reducido y por ende antihigiénico. Los residuos sólidos hospitalarios están siendo manejados por la empresa DESCONT S.A. E.S.P desde junio de 2002.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios está en elaboración por medio de un convenio con la Universidad de San Gil UNISANGIL y el Centro de Salud.

4.53 PINCHOTE

Con una población de 1.079 habitantes en la cabecera, este municipio pertenece al nivel medio de complejidad, produciendo 3,4 ton/sem de residuos en el casco urbano. El municipio cuenta con 43 establecimientos comerciales, 2 instituciones educativas, una plaza de mercado y un matadero. La recolección de los residuos se realiza por la administración municipal, una vez por semana. Teniendo en cuenta que la proyección indica que semanalmente el vehículo recolector de 7 m³ transportaría 17 m³, se establece que la eficiencia del servicio de recolección no es del 100% ya que de serlo se requeriría hacer microruteo dos veces a la semana. A pesar de que en la fecha en que se diligencio la encuesta la disposición final se realizaba en el municipio de Curití, en el mes de septiembre se

tuvo conocimiento que las basuras se están transportando al relleno sanitario de El Cucharó en el municipio de San Gil. El municipio genera 10,8 ton/mes de residuos orgánicos vegetales, 1,6 ton/mes de reciclables y 1,0 ton/mes de material muerto. Esta producción es poco significativa a la hora de proyectar un relleno sanitario, por lo que se considera que económicamente hablando es viable seguir transportando los residuos al relleno El Cucharó.

4.54 PUENTE NACIONAL

Con una población total de 18.889 personas, el 30% habita en la cabecera municipal, este municipio pertenece al nivel medio-alto de complejidad, por lo que se estima que semanalmente genera 20 ton de residuos sólidos en la cabecera. De éstos 12,4 ton corresponden a residuos orgánicos vegetales. La CAS, pretende impulsar la planta de compostaje de este municipio como centro regional, donde también se estructure un relleno sanitario que se encuentre en capacidad de recibir las basuras de Barbosa y Vélez.

En este sentido el área necesaria para disponer los residuos no aprovechables se estima en 12.000 m² para atender los tres municipios. Si no se realiza recuperación de material reciclable, en diez años el área necesaria para disponer desechos sería de aproximadamente 3,73 Ha.

4.55 PUERTO PARRA

Municipio perteneciente al nivel medio de complejidad, donde la producción de residuos rurales duplica a la urbana, pues en la cabecera se generan 4,5 ton/sem,

de estos el 80% se presumen son de tipo orgánico, es decir 3,6 ton/sem. Anualmente se estima que se requiere un área de 246 m² para disponer la totalidad de los residuos sin clasificación. El municipio dispone sus basuras en un botadero a cielo abierto, sobre el cual pesa una orden de suspensión de estas actividades; se requeriría recuperar el terreno afectado y la adecuación de un microrelleno. Si se proyecta adecuar un sistema de compostaje, proyectando a diez años se requeriría un área de 0.064 Ha. Adicionalmente seleccionando el material reciclable reduciría esta área a 0.026 Ha; un 40% menos.

4.56 PUERTO WILCHES

Con una población urbana de 13348 habitantes, este municipio pertenece al nivel medio alto de complejidad y por tanto se estima una producción de 49,5 ton/sem de desechos, de estos 30 ton se presumen que son de tipo orgánico, 12 ton pertenecen a reciclables y 7,5 ton a material inerte. Actualmente se estima que el área requerida para la disposición técnica de los residuos es de 0,3 Ha. Si la administración municipal de Puerto Wilches proyecta adecuar un relleno sanitario sin contar con un programa de selección de los residuos sólidos, en 10 años se requerirá un área de 3,5 Ha, sí por el contrario en el PGIRS que desarrollen analizan la posibilidad de implementar un programa de este tipo, sólo se requeriría un área de 1,4 Ha seleccionando materia orgánica y aprovechando los reciclables, 0,5 Ha.

Esta última opción se cree que es la más viable, por lo tanto la Administración Municipal debería tener en cuenta esta opción ya que se estima que en diez años la producción de residuos sólidos municipales será aproximadamente de 60 ton/sem.

Actualmente el municipio cuenta con un botadero a cielo abierto que presenta graves problemas sanitarios que deben ser controlados en el corto plazo para evitar conflictos con la comunidad vecina.

4.57 SABANA DE TORRES

Con una población de 11.104 habitantes en la cabecera municipal, este municipio pertenece al nivel medio-alto de complejidad, por lo cual se estima una producción de residuos sólidos de 41 ton/sem en el casco urbano. El municipio cuenta con 94 establecimientos comerciales, 10 instituciones educativas, una plaza de mercado y un matadero, que deben ser tenido en cuenta a la hora de plantear el PGIRS, ya que la proyección efectuada corresponde a residuos domiciliarios. La recolección es responsabilidad de las Empresas Públicas de Sabana de Torres, que ha implementado un programa de separación en la fuente, para recolectar 3 veces en la semana en el sector residencial usando una volqueta con capacidad para 3 m³ y un tractor de capacidad para 6 m³. El municipio efectúa disposición de basuras en un terreno de 4,15 Ha llamado La Lucha, ubicado a 1,5 Km del casco urbano, que a pesar de encontrarse acorde con lo establecido en el POT, debe ser recuperado ambientalmente de acuerdo a lo estipulado por la CAS.

Debe reevaluarse la vida útil del lugar en términos del manejo que se le debe dar a los residuos que hasta la fecha se han depositado inadecuadamente y a la cantidad que se dispondrá en los próximos años, considerando la implementación de condiciones ingenieriles propicias para este tipo de actividad y por tanto la infraestructura adicional que permita un manejo eficiente del relleno sanitario que se construya.

4.58 SAN ANDRÉS

Con una población de 3.030 habitantes en la cabecera municipal, la producción de residuos en la zona rural triplica a la urbana, que produce semanalmente 9,5 toneladas. La recolección de los residuos la realiza la Administración Municipal, que ha implementado un programa de separación en la fuente, con una frecuencia de recolección semanal de 2 veces en el sector residencial, 2 veces en el sector comercial, 1 vez en la plaza de mercado y 1 vez para el matadero. El servicio de recolección cubre 785 usuarios que pagan por concepto de recolección y transporte la suma de \$879, este valor debe ser evaluado frecuentemente con el fin de generar propuestas sostenibles para optimizar el servicio de aseo.

Se cuenta con un sitio de disposición final conocido con el nombre de Puerta del Llano, ubicado a 2 km de distancia del casco urbano que se encuentra enmarcado dentro del EOT. La disposición por enterramiento se hace en un área de 0,4 Ha, sobre la cual el municipio considera que le resta una vida útil de 11 años. Aunque no se lleva un registro de pesaje el municipio a establecido diariamente se disponen 3,7 ton de las cuales 2,5 ton corresponde a residuos ordinarios, 0,5 ton a hospitalarios, 0,3 ton a residuos peligrosos y 0,4 ton a escombros. Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda a la Alcaldía promover que los generadores de desechos especiales implementen en Plan de Gestión de Residuos que incluya el servicio de recolección por parte de una empresa externa que cuente con las condiciones técnicas para darle un tratamiento y disposición final a este tipo de residuos, con lo cual el municipio evitaría incurrir en los costos que representa la construcción de celdas de seguridad. A pesar de que el relleno cuenta con algunas medidas para el control de impactos ambientales, no se ha tramitado la correspondiente Licencia Ambiental y por tanto es prioritario resolver este asunto en el corto plazo.

4.59 SAN BENITO

En el área urbana del municipio de San Benito residen actualmente 382 personas con una producción de residuos sólidos de 1,2 toneladas semanalmente; proyectando la población a 10 años se tendrá una generación de 1,46 toneladas de residuos sólidos por semana. Lo que implica que el área actual de disposición final de 100 mt², no es apropiada para un proyecto a 10 años, ya que si en el mismo se plantea disponer todo tipo de residuos se necesitan 1.000 mt². No obstante al estudiar los requerimientos para aprovechar residuos orgánicos, debe considerarse que en este caso la construcción de un microrrelleno se podría hacer en 170 mt². Así mismo se establecerían dos días de recolección, para recoger uno de ellos solo orgánicos y el otro el material que iría al nuevo microrrelleno, utilizando un vehículo con capacidad para 4 m³.

4.60 SAN GIL

Actualmente el relleno sanitario que se ubica en la vereda El Cucharó cuenta con condiciones técnicas adecuadas que permiten manejar los posibles impactos que este tipo de actividad genera. Por lo tanto es actualmente un centro regional donde se reciben las basuras de San Gil, Socorro, Simacota, Chima, Guapota, Barbosa, Valle de San José, Pinchote, Ocamonte, Páramo, Palmas del Socorro, Aratoca y Oiba. De acuerdo a la empresa Andina de Servicios E.S.P, quien administra el mencionado relleno, en el mes de septiembre se recibieron de esos municipios un total de 1.498,54 toneladas de basuras, dato que difiere en un 12% más de las proyecciones efectuadas en el presente estudio.

Es primordial que todos estos municipios implementen un programa de separación en la fuente que permita transportar a San Gil exclusivamente aquellos

residuos que no son aprovechables con el fin de evitar congestionar este relleno y mantener por varios años la vida útil de las 5 Ha con las que se cuenta. En el municipio de San Gil específicamente, deben fortalecerse las diferentes campañas de recuperación de material reciclable que se han desarrollado con diferentes sectores de la comunidad y buscar acciones coordinadas entre los diferentes actores que permitan el desarrollo de un PGIRS armónico. Se considera que sería un gran aporte si en San Gil se estructurara una planta de compostaje, pues se considera que las condiciones para la comercialización de insumos agrícolas son optimas en este municipio por ser centro de las Provincias Guanentina y Comunera. Sin embargo y aunque ya existen rutas de reciclaje, la calidad de presentación de los residuos debe mejorarse en la fuente con el fin de obtener materiales orgánicos y reciclables de apropiada calidad para entrar en el mercado.

4.61 SAN JOAQUIN

Puesto que actualmente se esta tramitando la licencia Ambiental para el relleno sanitario que se ubicaría en este municipio, San Joaquín debe adelantar un programa de aprovechamiento de residuos que le permita tratar las cerca de 8,7 toneladas de orgánicos producidas mensualmente. Con lo cual podría continuar recolectando dos veces a la semana pero estableciendo rutas por tipo de residuos.

Se propone que en San Joaquín se reciban los residuos inertes de Onzaga y Mogotes estableciendo un centro subregional de gestión integral de residuos sólidos. Para esto los tres municipios deberán establecer un convenio, en el cual se especifiquen los requerimientos de un proyecto a largo plazo con el fin de establecer indicadores y metas que lo hagan sostenible.

4.62 SAN JOSE DE MIRANDA

Una producción de 3,3 ton/sem en el casco urbano del municipio de San José de Miranda ocuparía 16 mt³ durante la recolección por lo que se propone establecer una ruta semanal para transportar cerca de 3 ton/sem de orgánicos y otros dos días de la semana para recolectar los demás residuos generados en los hogares y aquellos de tipo urbano. Se propone analizar la conveniencia de llevar los reciclable a Málaga e impulsar un centro regional de recuperación de orgánicos y disposición final en Capitanejo.

Con la clasificación se logra disminuir la carga de residuos que se tendrán que llevar a un sitio de disposición final, facilitando el transporte y disminuyéndole área necesaria para su disposición. El área necesaria proyectada a 10 años, sin seleccionar residuos orgánicos, es de 2400 mt² y seleccionándola se disminuiría a 470 mt² minimizando el impacto ambiental que puede genera esta actividad en el ambiente.

4.63 SAN MIGUEL

Con un nivel de complejidad medio el municipio de San Miguel tiene una producción percapita de 45 Kg/hab-día y 3.608 habitantes que producen 11,36 toneladas semanales de las cuales el casco urbano solo esta aportando 1,89 toneladas por semana. Con un plan de manejo de residuos sólidos que incluya clasificación en la fuente será posible disminuir la cantidad de residuos sólidos que tendrían que dirigirse al sitio de disposición final a tan solo 0,38 toneladas, si se realiza tratamiento a los residuos orgánicos.

Como la mayor parte de la población de este municipio se encuentra en el área rural se le recomienda incluir dentro de su plan de manejo de residuos sólidos la

realización de campañas en las que se oriente a estas personas sobre la manera adecuada de tratar los residuos sólidos; disminuyendo el impacto ambiental y aprovechando desechos orgánicos en la producción de compost que sería útil para mejorar la calidad de los suelos agrícolas y forestales.

4.64 SAN VICENTE DE CHUCURÍ

Ha presentado una compleja situación en el manejo de los residuos pues a pesar de contar con un terreno propio donde podría construirse un microrrelleno, hasta el momento ha continuado depositando las basuras a cielo abierto, lo cual ha ocasionado sanciones por parte de la CAS. Es primordial que se solucione esta situación y ya que existen varias propuestas para el manejo integral de los residuos, se busque la manera de coordinarlas e impulsar prontamente un programa de separación en la fuente que permita construir un sitio de disposición final con los controles ambientales necesarios, donde se depositen exclusivamente residuos inertes, ya que se tiene conocimiento que en este municipio existen cooperativas de recicladores organizadas, pero que deben ser fortalecidas.

4.65 SANTA BARBARA

De los 2.236 habitantes del municipio de Santa Bárbara solo viven en el casco urbano 278 los cuales representan un total de 60 usuarios. Se recomienda cobrar una tarifa de recolección y transporte de los residuos sólidos para obtener recursos económicos y con ellos sostener el proyecto que tiene planteado el municipio para la disposición final de los residuos sólidos. El sitio actual para la disposición final de los residuos sólidos no cuenta con un plan de manejo

ambiental ni autorización, ya que es un botadero a cielo abierto y por tanto carece de las medidas de control ambiental. Por ello urge la puesta en marcha del plan de tratamiento de residuos sólidos, la cual podría estar enfocada en el tratamiento de material orgánico generado en la cabecera y en la zona rural, con lo cual solo se daría disposición final a aproximadamente 1,7 ton/sem de basuras.

4.66 SANTA HELENA DEL OPÓN

El nivel de complejidad de este municipio es medio por lo que se estima que la producción percapita es de 45 Kg por habitante en un día. Con 7.063 habitantes se están produciendo 3,17 toneladas de residuos sólidos semanales de los cuales el 88% se producen en la zona rural. Como es muy costoso recolectar los residuos sólidos producidos en la zona rural se recomienda que los mismos campesinos den un tratamiento a los residuos resultantes de sus actividades que en su mayoría son de tipo orgánico, los cuales sirven como base para la obtención de compost mejorador del suelo. Para ello el municipio necesita realizar campañas para capacitar a las personas del área rural. Proyectando a 10 años el municipio tendrá una producción de residuos sólidos cercana a las 3 ton/sem, que al depositarse en un relleno sanitario por diez años hace necesario contar con 340 mt², pero si se clasifican los residuos y se lleva acabo un aprovechamiento de los orgánicos el área necesaria para la disposición final seria de 140 mt² disminuyendo el requerimiento de terreno en un 41%.

4.67 SIMACOTA

Con 592 usuarios en la actualidad se recolectan las basuras dos veces a la semana y se transportan al municipio de San Gil cerca de 6,5 ton/sem. Se recomienda al municipio evaluar diferentes alternativas que le permitan optimizar el transporte al relleno sanitario, como puede ser la construcción de un estación de

transferencia con el fin de disminuir la frecuencia de viajes a San Gil, cumpliendo con condiciones técnicas adecuada para evitar impactos ambientales negativos o implementar un sistema de compostaje con miras a reducir la cantidad que se lleve al relleno sanitario, alternativa que debe ser evaluada en términos de reducción de costos por tonelada dispuesta vs costo de tratamiento de material orgánico.

4.68 SOCORRO

A pesar de que no se cuenta con el formato diligenciado de encuesta, se tiene conocimiento que en este municipio se ejecuta un programa de separación en la fuente y se hace aprovechamiento de material orgánico en el predio donde hasta hace poco tiempo se depositaban las basuras a cielo abierto. No obstante la comunidad vecina a este lugar es renuente al manejo de residuos en el predio por lo que se deberá mantener en optimas condiciones y buscar el mejoramiento continuo del tratamiento de orgánicos. Dado que se presentó ante la CAS solicitud de Licencia Ambiental para la construcción de un nuevo sitio de disposición final, este proyecto se encuentra detenido por que aún no se ha definido el predio donde se llevará a cabo, aunque se tienen dos posibilidades que no han sido concretadas por no haber llegado a una concertación con la comunidad.

Actualmente las basuras que no se aprovechan son dispuestas en el relleno sanitario de San Gil, pero se considera conveniente que se concrete el proyecto para un relleno técnicamente manejado que pueda atender otros municipios de la provincia Comunera, ya que la cantidad de residuos generadas en el Socorro es representativa.

4.69 SUAITA

Con 11.705 habitantes de los cuales el 22,3% viven en el casco urbano, se producen allí 8,24 toneladas semanales de desechos por lo que se necesita llevar dos veces por semana al sitio de disposición final en un vehículo con capacidad para transportar de 6 toneladas. Proyectando a 10 años en el casco urbano vivirán 3.191 personas las cuales tendrán una producción de residuos sólidos de 10,05 toneladas por semana necesitando un área de 5.800 mt² para disponer el total de residuos generados durante ese periodo de tiempo, realizando un programa de separación de residuos sólidos se puede reducir esta área a 1.160 mt². Como el 77,62% de las personas de este municipio viven en el área rural es conveniente educar a las familias agricultoras para que aprovechen los residuos orgánicos producidos en sus actividades y no los desechen sin un tratamiento previo, enfocando la capacitación a la estructuración de granjas integrales autosuficientes.

4.70 SUCRE

A pesar de que el municipio considera que el botadero a cielo abierto donde deposita las basuras no ocasiona impactos ambientales, este método de disposición es absolutamente inconveniente, lo cual debe ser considerado junto con el hecho que la cantidad de basuras generadas aumentara con el tiempo y por tanto se debe prever una solución adecuada. Quizás podría ser la de establecer un predio ambientalmente conveniente y que se encuentre acorde con lo establecido en el EOT, donde se pueda implementar aprovechamiento de desechos orgánicos, que se presume son producidos en una cantidad mensual representativa. Allí mismo se daría disposición final con técnicas adecuadas desde el punto de vista ingenieril, durante 10 años a cerca de 5,4 ton/sem de basuras en un área de 390 mt², aunque esta cantidad sería menor si al efectuar los estudios respectivos se considerara viable recuperar material reciclable.

4.71 VALLE DE SAN JOSÉ

Con una población de 2.290 habitantes en la cabecera municipal, este municipio pertenece al nivel medio de complejidad. La producción de residuos sólidos es de 7,2 ton/sem, de los cuales el 80% se presume son de tipo orgánico (5,7 ton). Si se tiene en cuenta que en diez años la producción de residuos domiciliarios será de 8,8 ton/sem y que para la disposición de la totalidad de los desechos se esta pagando una tarifa a la empresa administradora del relleno de San Gil, es conveniente pensar la posibilidad de establecer un programa de separación en la fuente con el fin de transportar el material orgánico a la planta de compostaje de Charalá para lo cual se establecería un convenio que beneficiara a los dos municipios. Los materiales reciclables, podrían ser comercializados mensualmente en San Gil o en Bucaramanga. La industria principal del municipio es Curtiembres del Valle, sector que se caracteriza por la generación de residuos orgánicos que deben ser manejados adecuadamente. Para este efecto se propone que mediante cooperación entre instituciones de educación superior, se estudie la forma de impulsar el mejoramiento continuo de la industria en términos de manejo ambiental.

4.72 VÉLEZ

Con una población de 10.514 habitantes este municipio pertenece al nivel medio-alto de complejidad y por tanto se estima una producción de residuos sólidos de 39 ton/sem, de las cuales 23 ton serían de tipo orgánico y que actualmente se están transportando a la planta de tratamiento ubicada en Puente Nacional, previa separación en la fuente. Teniendo en cuenta este avance se recomienda al municipio fortalecer continuamente sus campañas con el fin de mejorar la calidad del material separado y en lo posible mostrar resultados positivos de la separación

en el municipio, en busca de mantener la motivación de la población por el programa. Teniendo en cuenta que al sitio de disposición final de Vélez se le ordenó el cierre definitivo, imponiendo algunas obligaciones tales como la implementación de un Plan de Manejo Ambiental de clausura y post-clausura, es primordial que el municipio gestione en el menor tiempo posible, la adquisición de recursos técnicos y monetarios destinados a la ejecución del mencionado PMA.

4.73 VILLANUEVA

Actualmente esta depositando sus residuos en el relleno sanitario de Barichará, por tal razón y en busca de optimizar la disposición final se deberá implementar un programa de separación en la fuente, con lo cual solo se considerarían como basuras cerca de 5,7 ton/mes. Los reciclables y orgánicos podrían aprovecharse localmente, pero preferiblemente se recomienda estudiar la viabilidad de un sistema regional que se ubicara también en Barichara.

4.74 ZAPATOCA

Se encuentra tramitando Licencia Ambiental para el relleno sanitario ubicado a 7 km de la cabecera municipal, allí se generan aproximadamente 19,23 ton/sem de residuos domiciliarios, que de no clasificarse requerirían un terreno de 1,36 Ha para disposición final durante diez años, por lo cual debe evaluarse la vida útil del sitio, para el cual se tramita la autorización, teniendo en cuenta que este cuenta con 2 Ha y estimando la cantidad de basuras depositadas hasta el momento.

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis de los indicadores planteados para evaluar el manejo de residuos sólidos en la jurisdicción de la CAS, difiere de lo que podría presentarse en la realidad, puesto que se basan en la producción percapita que establece el Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico –RAS 2000- y en algunos casos por datos de población proyectados por el DANE para el presente año. Por tanto las estimaciones efectuadas podrán ser reevaluadas a medida que se hagan caracterizaciones precisas de los residuos generados en cada municipio, puesto que la base de datos y el cuadro de los indicadores con sus respectivas formulas de calculo quedaran en el sistema de la Subdirección de Gestión Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Santander.

El análisis de la situación de cada municipio se efectuó considerando algunos de los indicadores, determinados datos de la encuesta y siempre que existiera información directa de la CAS esta se utilizo para el diagnostico. Es decir, que para cada municipio no se aplicaron todos los instrumentos de estructurados, lo que permite que cualquier interesado pueda profundizar el análisis efectuado en este documento para sus intereses particulares.

Para efectos de este estudio fue posible evaluar 46 municipios teniendo en cuenta la información suministrada en la encuesta y los indicadores formulados; de estas poblaciones 25 cuentan con información actualizada de los tramites que reposan en la Corporación. Por otro lado de los 28 municipios que no remitieron la

encuesta, 13 tienen en la base de datos información suministrada directamente por la Corporación y en este orden de ideas 12 fueron evaluados tan solo con las estimaciones establecidas por los indicadores.

Es importante aclarar que en el momento de aplicar esta evaluación como herramienta para el diseño de los PGIRS o de cualquier etapa de los mismos, se deben tener en cuenta que las proyecciones estimadas corresponden a los residuos generados en el sector domiciliario y por tanto debe considerarse la cantidad de desechos generados por el comercio, instituciones educativas, plazas de mercado, mataderos, industrias y generadores de residuos hospitalarios.

Así mismo cualquier proyecto que contemple alguna de las etapas de la gestión de residuos, debe diseñarse de acuerdo a los requerimientos y especificaciones establecidas por el Decreto 1713 de agosto 26 de 2002 y la Resolución 1045 de septiembre 16 de 2003, para el caso de residuos municipales; el Decreto 2676 de diciembre 22 de 2000 y la Resolución 1669 del 25 de noviembre de 2002, cuando se pretenda gestionar residuos hospitalarios y la Resolución 0058 de 2002 en los casos que se proyecte implementar un sistema de incineración de residuos sólidos. En cuanto a la prestación del servicio domiciliario de aseo, se atenderá lo prescrito por la Ley 142 del 11 de noviembre de 1994, en tanto que las tarifas serán establecidas y reguladas en atención a lo que indique la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico –CRA-.

6. PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Atendiendo las políticas de la Corporación Autónoma Regional de Santander y considerando las posibilidades de los municipios, las características geográficas y los tramites que reposan en la CAS, se proponen los siguiente proyectos para el manejo de residuos en la jurisdicción.

6.1 PROYECTOS REGIONALES

6.1.1 Provincia de García Rovira

Se propone que Málaga construya el relleno sanitario para el cual se esta tramitando Licencia Ambiental y que allí se dispongan exclusivamente los desechos inertes generados en este municipio. En Málaga se impulsaría la construcción de una estación dónde se reciban los materiales reciclables generados en Capitanejo, Carcasí, Cerrito, Concepción, Enciso, San José de Miranda y por supuesto Málaga, para lo cual habría que hacerse una inversión en tecnología que permitiera darle una presentación adecuada a los residuos para su comercialización.

Los mismos municipios a excepción de Málaga, llevarían los residuos orgánicos e inertes a Capitanejo para ser tratados en la planta de compostaje y dispuestos en el relleno sanitario que se proyectan construir en este municipio.

En el Gráfico 1 del Anexo B, se aprecia la cantidad de residuos al mes que recibiría el municipio de Málaga. En el Gráfico 2 del Anexo B, se aprecia la cantidad de residuos al mes que recibiría el municipio de Capitanejo.

6.1.2 Provincias Guanentina y Comunera

Se sugiere impulsar la separación en la fuente en los municipios de Valle de San José, Pinchote, Socorro, Chima, Ocamonte, Guapota, Simacota, Páramo, Palmas del Socorro, Aratoca y San Gil, para que dispongan solo residuos inertes en el relleno sanitario ubicado en este último municipio. Se pretende que los municipios de Barbosa, Guapota y Oiba depositen sus basuras en otro sitio de disposición final, con el fin de evitar congestión en el relleno sanitario de San Gil. El gráfico 3 muestra el área necesaria anualmente para la disposición de residuos de estos municipios.

En cuanto al aprovechamiento de los materiales reciclables, es conveniente que en el municipio de San Gil también se fortalezca el programa de recuperación que se esta desarrollando, a través de la conformación de un centro de acopio que cuente con la tecnología para darle una presentación adecuada a los residuos con el fin de que ingresen nuevamente al ciclo productivo. Para lograr aprovechar los residuos orgánicos, se requiere ampliar la capacidad de tratamiento de la planta de compostaje de Charalá para que pueda recibir los desechos de este tipo que se generan en otros municipios de la provincia Guanentina.

6.1.3 Provincia de Vélez

Puente Nacional recibiría los residuos de Vélez, Barbosa, Guavatá y el municipio de Moniquirá, jurisdicción de CORPOBOYACA. Para concretar esta propuesta es necesario fortalecer el sistema de disposición final con que actualmente se cuenta en Puente Nacional e implementar estrictos programas de separación en la fuente en cada uno de los municipios beneficiados, con el fin de optimizar el tratamiento de la materia orgánica que hoy en día se realiza. En el Gráfico 4 se observa el aporte por tipo de residuos de los municipios jurisdicción de la C.A.S, que participarían en la propuesta.

6.2 PROYECTOS SUBREGIONALES

6.2.1 San Joaquín

Recibiría los residuos de Onzaga y Mogotes, para lo cual se encuentra tramitando la Licencia Ambiental para el relleno sanitario y paralelamente la CAS esta promoviendo la ejecución de las demás etapas que implica la gestión integral de residuos en esta subregión.

6.2.2 Barichara

Actualmente esta haciendo disposición final de los residuos generados en Galán, Villanueva, Cabrera, Palmar y Hato, para lo cual cuenta con Licencia Ambiental, pero hace falta fortalecer el programa de separación en la fuente en cada municipio en busca de optimizar la disposición final y estructurar un sistema de aprovechamiento de orgánicos y reciclables.

6.3 OTROS PROYECTOS

Algunos municipios como Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, Zapatoca, Sabana de Torres y Puerto Wilches, tendrían que manejar sus residuos de forma independiente dadas sus condiciones geográficas y otros municipios por el reducido volumen generado. Sin embargo a medida que se estructuren los correspondientes PGIRS, se establecerá la viabilidad de otros proyectos subregionales.

7. RECOMENDACIONES

Como material acompañante de este documento, se presenta la base de datos donde se ha registrado la información sobre el manejo de residuos en la jurisdicción de la CAS y se han estimado indicadores que pueden ser usados, para la toma de decisiones dentro de las etapas de la gestión integral de residuos.

Estos indicadores pueden ser explorados detenidamente, con la seguridad de encontrar herramientas para el diseño preliminar de proyectos. Para su mejor aplicación se deberá tener en cuenta la descripción de cada indicador que se presenta en la Tabla 4.

Para que este documento y la base de datos que lo acompaña, cumplan la función de servir como herramienta para la toma de decisiones dentro de la gestión de residuos sólidos en los municipios, es fundamental mantener actualizada la información que aquí se presenta, así como validar las proyecciones efectuadas, con datos de caracterizaciones de los residuos generados por cada municipio.

Finalmente es de anotar que las propuestas regionales, subregionales y locales, para la gestión de residuos, que aquí se presentan, obedecen a las políticas de la Corporación; sin embargo, se considera que no son las únicas propuestas posibles y por tanto, existe un gran campo de participación para las personas interesadas en aportar a la solución de problemas generados por los desechos.

En este sentido, se recomienda integrar a los esfuerzos en este ámbito ambiental, una visión de mejoramiento de las cuencas hidrográficas, pues el inadecuado manejo de las basuras representa uno de los principales factores contaminantes en las fuentes hídricas.

BIBLIOGRAFIA

ASOCIACIÓN NACIONAL DE INDUSTRIALES. La Industria de Envases, Empaques y Reciclaje. Bogotá: ANDI, 1995

BAGCHI A., Dising, Construction, and Monitoring of Sanitary Landfill. John Wiley & Sons. Nueva York: s.n., 1990

BEJARANO ALZATE, León. La Basura una Mina Ignorada. Bogotá: s.n, 1991.

CONESA FERNÁNDEZ – VITORA, Vicente. Los instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 1997.

MENDOZA RODRÍGUEZ, Fabián Rene. Estudio Técnico Económico para la Determinación del Sistema Definitivo y Permanente para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en el Área Urbana del Municipio de San Vicente de Chucurí – Santander. San Vicente: s.n, 2003

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Consejo Nacional Ambiental. Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá, julio de 1998.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Resolución 1045 de Septiembre 26 de 2003.

MINISTERIOS DEL MEDIO AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2676 por el cual se reglamenta la gestión integral de residuos hospitalarios y similares. Diciembre 22 de 2000

OPAZO GUTIÉRREZ, Manuel. Manual para Tratamiento Integral de Basuras. Bogotá: ENDA América Latina, 1990

OROZCO J, Álvaro. Manejo de Residuos Sólidos. Medellín: *s.n*, 1979

REPUBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO, Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2000 -. Santafé de Bogotá. Noviembre de 2000.

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS. Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios, Ley 142 de julio 11 de 1994

TCHHOBANOGLUOS, George y Otros. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Volumen I. España: McGraw Hill, 1994

ANEXO A.

FORMATO DE ENCUESTA MANEJO DE RESIDUOS
SÓLIDOS MUNICIPIOS JURISDICCIÓN DE LA C.A.S



CORPORACION AUTONOMAS REGIONAL DE SANTANDER
C.A.S

Documentación de Residuos Sólidos de los Municipios Jurisdicción de la CAS

Municipio _____ Departamento _____

Población _____ Urbana _____ Rural _____

Persona que otorga la información _____ Cargo _____

Fecha _____

FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS CONVENCIONALES

Número de hogares _____ Número de personas por hogar _____

Número de establecimiento comerciales _____ Número de instituciones educativas _____

Número de plazas de mercado _____ Número de mataderos _____

Programa de separación en la fuente: Si ____ No ____

Nombre de la empresa recolectora _____

Dirección _____ Teléfono _____

Frecuencia semanal de recolección: Sector residencial ____ Sector comercial ____

Sector plazas de mercado ____ Sector matadero ____

Frecuencia barrido de calles: Diaria ____ Una vez por semana ____ Dos veces por semana ____

Existe recolección en el sector rural: Si ____ No ____

Cantidad usuarios que cubre la recolección ____ Tarifa servicio recolección y transporte _____

Presentación de los residuos: Canecas ____ Bolsas ____ Cajas ____ Otro ____

Sistema de recolección: De acera ____ Contenedores ____

Microruteo ____ Macrorutero ____

Vehículos con que dispone la empresa recolectora			
Tipo de vehículo	Cantidad	Capacidad	
		m³	Ton
Compactador			
Volqueta			
Barredora			
Otro			

Observaciones



FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS NO CONVENCIONALES

Nombre instituciones de atención a la salud	Tipo*	Dirección	Teléfono	PGIRS**		Tratamientos In Situ	Empresa recolectora	
				Si	No		Dirección	Teléfono

* Centro de salud (CS) Hospital (H) Clínica (C)

** Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Nombre industrias	CIU*	Dirección	Teléfono	PGIRS**		Tratamientos In Situ	Empresa recolectora	
				Si	No		Dirección	Teléfono

* Código Internacional Industrial Único



DISPOSICIÓN FINAL DE RSIDUOS SÓLIDOS

Municipio donde esta ubicado el sitio de disposición final		
Distancia respecto al perímetro del caco urbano (Km)		
Nombre del sitio de disposición final		
Municipios que beneficia el sitio de disposición final		
Tarifa por concepto de tratamiento y disposición final		
¿El sitio de disposición final se encuentra enmarcado dentro del Plan de Ordenamiento Territorial?	Si	
	No	
Propiedad del sitio de disposición final	Privada	
	Municipio	
El sitio de disposición final es considerado	Relleno sanitario	
	Enterramiento	
	Botadero a cielo abierto	
	Disposición en cuerpo de agua	
Área del sitio de disposición final		
Distancia respecto a fuentes hídricas subterráneas y superficiales (Km)		
Cantidad de toneladas día dispuesta (Ton/día)		
Vida útil del sitio de disposición final en años		
Tipo de residuos que son dispuestos		
Ordinarios		
Hospitalarios		
Peligrosos		
Escombros		
Podas		
Otros. Especifique		
Características del sitio de disposición final		
Cerco perimetral	Si	
	No	
Caseta de entrada	Si	
	No	
Estación de pasaje	Si	
	No	
Se llevan registro de pasaje	Si	
	No	
Instalaciones hidráulicas y sanitarias	Si	
	No	
Trama vial	Si	
	No	
Sistemas de impermeabilización de fondo. Especifique cuales		
Sistema de drenaje de aguas lluvias	Si	
	No	
Sistema de drenaje de lixiviados	Si	
	No	

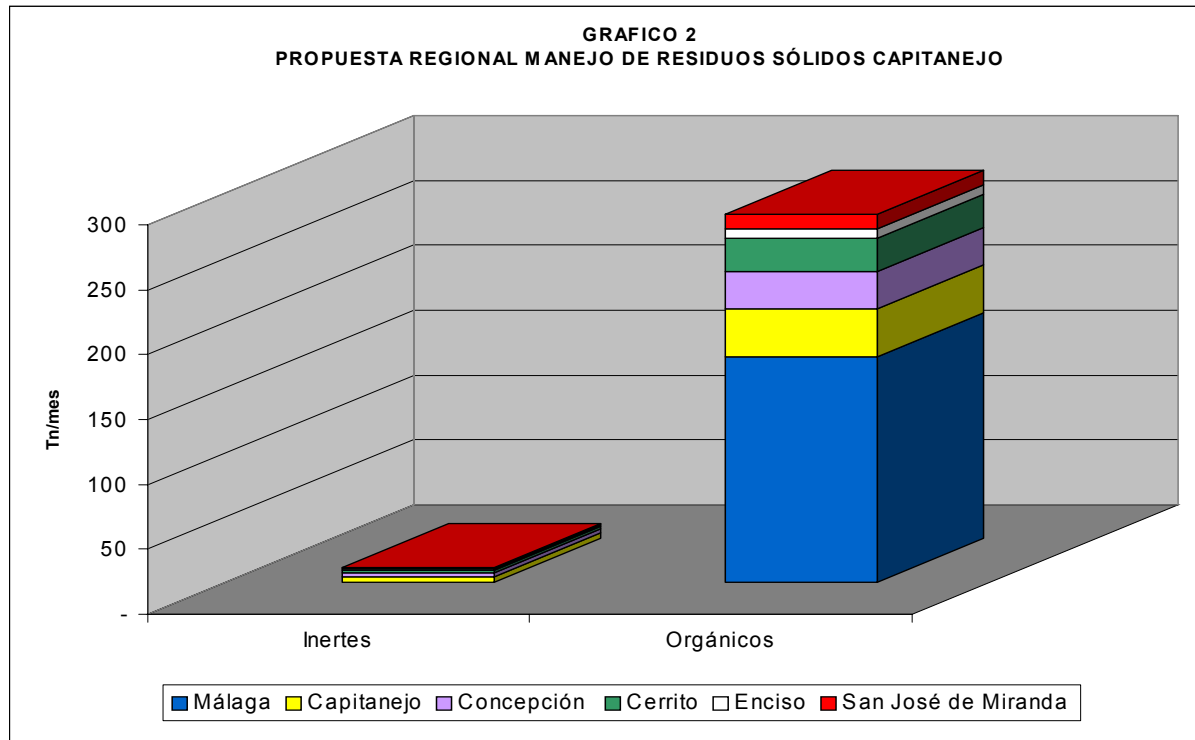
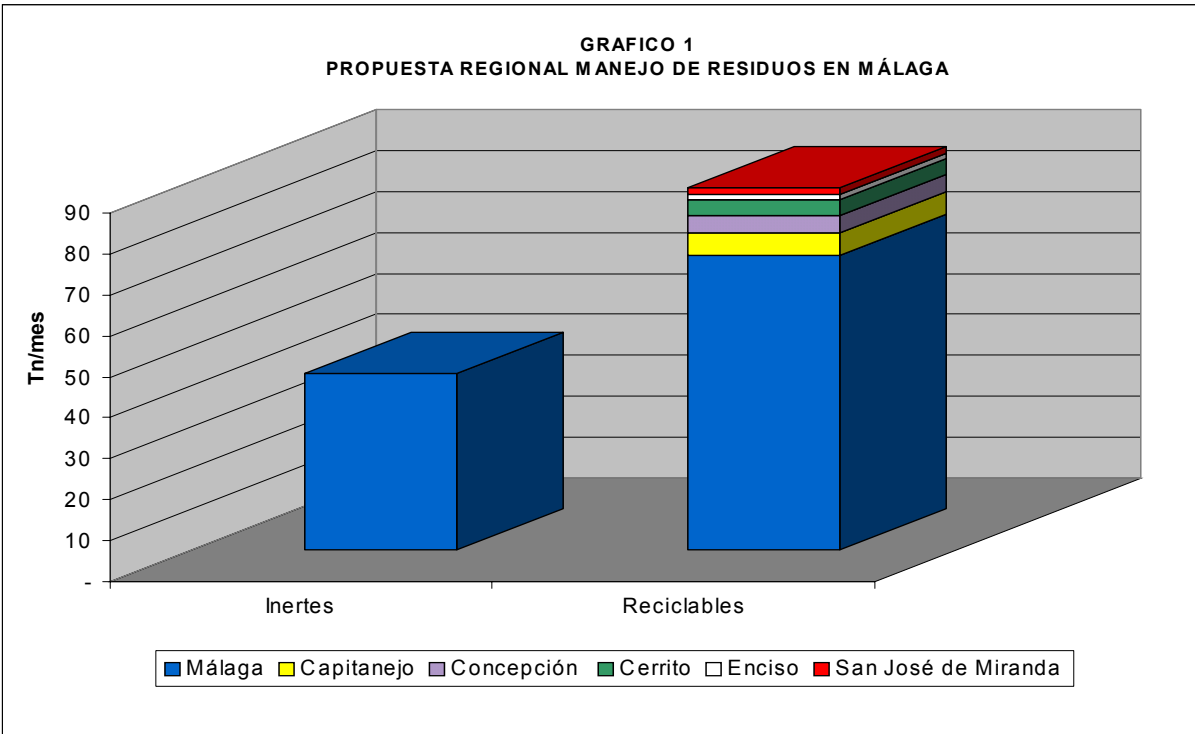


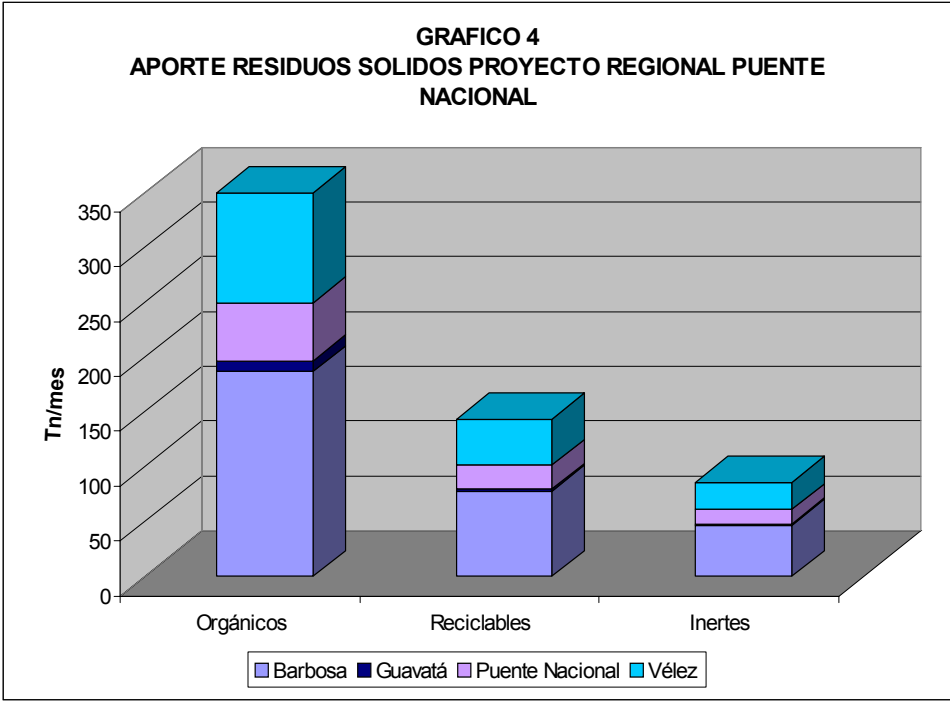
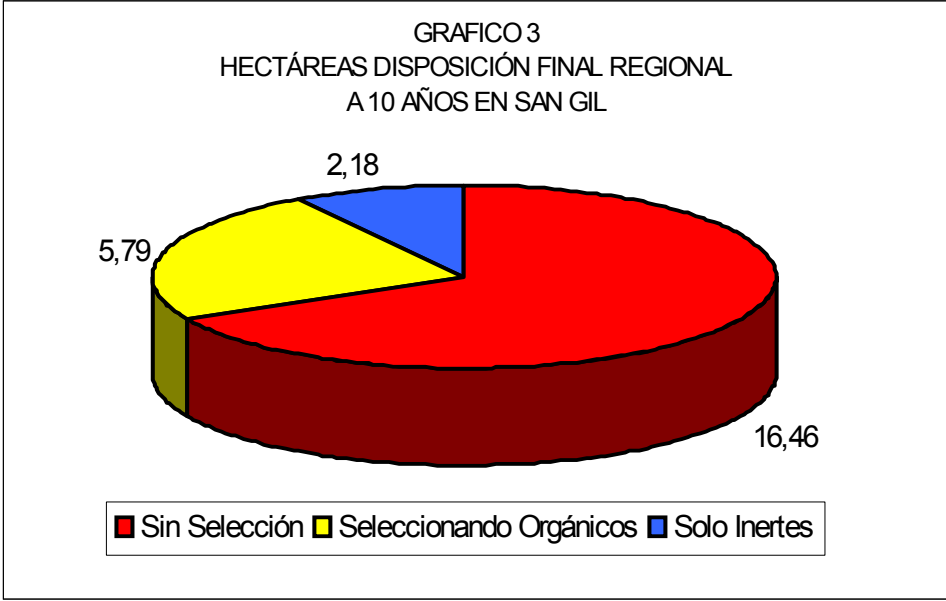
Tratamiento de lixiviados. Describa		
Se vierten los lixiviados en	Cuerpo de agua superficial	
	Alcantarillado	
	Otro. Cual	
Sistema de escape de gases. Describa		
Compactación de residuos sólidos	Si	
	No	
Cobertura de los residuos sólidos. Describa		
Fumigación del sitio de disposición final	Si	
	No	
Se tiene monitoreo de contaminación de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales	Si	
	No	
Se cuenta con plan de cierre, clausura y postclausura	Si	
	No	
El sitio de disposición final cuenta con plan de manejo ambiental		
El sitio de disposición final cuenta con autorización ambiental para su operación. Que tipo de autorización		
Número, fecha y vigencia de la Resolución por la cual se autoriza la operación del sitio de disposición final.		

Observaciones

ANEXO B.

GRAFICOS PROPUESTAS REGIONALES MANEJO
RESIDUOS SÓLIDOS JURISDICCION C.A.S





ANEXO C.

MAPA DE JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN
AUTONOMA REGIONAL DE SANTANDER

