

## TABLA DE CONTENIDO

<b>9.</b>	<b><u>SUBSISTEMA ANTRÓPICO - COMPONENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS</u></b>	<b>9-1</b>
9.1	INTRODUCCIÓN	9-1
9.2	OBJETIVOS	9-1
9.3	METODOLOGÍA	9-2
9.4	MARCO REGULATORIO	9-3
9.5	DIAGNÓSTICO	9-3
9.5.1	Antecedentes del manejo de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá	9-3
9.5.2	Situación actual de las componentes del manejo de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá	9-5
9.6	<b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ÁREAS POTENCIALES PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>9-19</b>
9.6.1	Zonas potenciales de disposición final de residuos sólidos	9-19
9.6.2	Análisis de áreas potenciales	9-21
9.7	<b>PROBLEMAS Y POTENCIALIDADES</b>	<b>9-31</b>
9.8	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>9-33</b>
9.9	<b>VISIÓN REGIONAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REGIÓN DEL VALLE DE ABURRÁ</b>	<b>9-33</b>
9.9.1	Visión regional para la gestión integral de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá	9-34
9.10	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>9-36</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 9.1.</b>	Composición en porcentaje de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá.....	9-8
<b>Figura 9.2.</b>	Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos.....	9-22
<b>Figura 9.3.</b>	Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Suelos de Protección .....	9-24
<b>Figura 9.4.</b>	Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Áreas de Protección Ambiental.....	9-24
<b>Figura 9.5.</b>	Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Zonas de Recarga de Acuíferos.....	9-25
<b>Figura 9.6.</b>	Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Áreas de Fallas Geológicas .....	9-26
<b>Figura 9.7.</b>	Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Áreas de Amenaza por Movimientos de Masa .....	9-27
<b>Figura 9.8.</b>	Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Áreas de Ecosistemas Estratégicos .....	9-28
<b>Figura 9.9.</b>	Áreas aptas para disposición final de residuos sólidos .....	9-30

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 9.1.</b>	Producciones per cápita de residuos sólidos por municipio .....	9-6
<b>Tabla 9.2.</b>	Composición de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá en porcentaje.....	9-7
<b>Tabla 9.3.</b>	Generación de residuos sólidos hospitalarios en el Valle de Aburrá.....	9-9
<b>Tabla 9.4.</b>	Características de las escombreras del Valle de Aburrá .....	9-10
<b>Tabla 9.5.</b>	Empresas prestadoras del servicio de aseo municipal y socios operadores.....	9-12
<b>Tabla 9.6.</b>	Cantidad de residuos sólidos recolectados por municipio .....	9-12
<b>Tabla 9.7.</b>	Cantidad de residuos recolectados para ser aprovechados e incinerados .....	9-13
<b>Tabla 9.8.</b>	Número de usuarios por municipio .....	9-14
<b>Tabla 9.9.</b>	Cantidad de residuos dispuestos en el Relleno Sanitario La Pradera.....	9-17
<b>Tabla 9.10.</b>	Áreas poco aptas por encontrarse en suelos de protección .....	9-23
<b>Tabla 9.11.</b>	Áreas poco aptas por estar en zonas de protección ambiental.....	9-23
<b>Tabla 9.12.</b>	Áreas no aptas por zonas de recarga de acuíferos .....	9-26
<b>Tabla 9.13.</b>	Áreas no aptas por fallas geológicas y movimientos de masa.....	9-27
<b>Tabla 9.14.</b>	Áreas poco aptas por estar en zonas de ecosistemas estratégicos.....	9-28
<b>Tabla 9.15.</b>	Áreas poco aptas para disposición final de residuos sólidos .....	9-29
<b>Tabla 9.16.</b>	Áreas no aptas para disposición final de residuos sólidos.....	9-29
<b>Tabla 9.17.</b>	Áreas aptas para disposición final de residuos sólidos.....	9-29



## 9. SUBSISTEMA ANTRÓPICO COMPONENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS

### 9.1 INTRODUCCIÓN

Dentro de la fase de diagnóstico del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá, POMCA, este componente presenta un diagnóstico general de la situación actual en torno al manejo de los residuos sólidos de la región para cada una de sus fases. Este diagnóstico ha de permitir en la etapa de prospectiva, la identificación de los problemas potenciales de este componente que inciden en la ordenación y manejo de la Cuenca.

Este informe presenta además, el análisis y evaluación de las áreas potenciales para la disposición final de los residuos sólidos de la región, lo cual es un producto importante con relación a la transversalidad que puede tener este aspecto con otros componentes del POMCA.

El componente de residuos sólidos, después de realizar una identificación y descripción de la situación actual del manejo de los residuos sólidos, presenta la concepción sobre las problemáticas y potencialidades del mismo, y a su vez como estas inciden de forma positiva y adversa en la ordenación y manejo de la Cuenca.

Siendo considerado como fundamental para el inicio y desarrollo de las etapas de prospectiva y formulación, finalmente se hace una presentación de la visión regional construida por el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, Regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. El conocimiento de esta visión permite dentro de este proyecto, considerar los alcances trazados por el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá para la solución de la problemática que se desarrolla en torno a los residuos sólidos de la región, desde su generación hasta su disposición final.

### 9.2 OBJETIVOS

Presentar el diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en la zona de estudio del POMCA.

Describir, evaluar y analizar los sitios potenciales de disposición final y tratamiento de residuos sólidos, actuales y futuros de la zona de estudio con los resultados de las demás componentes.

Identificar las problemáticas y potencialidades del manejo de los residuos sólidos del área de estudio con relación a su trascendencia en el POMCA.

Mostrar la visión regional desarrollada por el PGIRS del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Área Metropolitana) para el manejo integral de los residuos sólidos del Valle.

### 9.3 METODOLOGÍA

El alcance de los objetivos del componente de residuos sólidos para esta fase de diagnóstico, se logró mediante el desarrollo de etapas que llevaron a la obtención de productos finales, los cuales resultaron fundamentales para las siguientes fases de prospectiva y formulación del proyecto POMCA.

Primero se realizó una recolección de la información, donde el documento PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2006), se tomó como marco para la elaboración de este diagnóstico, teniendo en cuenta el trabajo importante que había desarrollado el Área Metropolitana del Valle de Aburrá con relación al manejo de los residuos sólidos de la región, y cuyos resultados se presentaron en el informe final de este documento. Los PGIRS locales de los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, La Estrella, Sabaneta, Caldas, Envigado, Itagüí, Medellín y Santo Domingo, también hicieron parte de la información compilada junto con los Planes de Ordenamiento Territorial de estos municipios. Además de la anterior información, se tuvo en cuenta la normatividad concerniente al manejo de los residuos sólidos y a la evaluación para la selección de sitios de disposición final.

Después de una revisión, extracción y análisis de la información, se construyó el diagnóstico de este componente y se identificaron y describieron los sitios actuales y futuros de disposición final de los residuos sólidos.

Posteriormente, se realizó el análisis de las áreas potenciales para la disposición final de los residuos, donde fue necesario elaborar la superposición de mapas de otras componentes del POMCA con el de dichas áreas. Los resultados obtenidos, fueron evaluados con lo que establece el Decreto 838 de 2005 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT, 2005), y subsiguientemente, se construyeron las deducciones definitivas con relación a la selección de estos sitios.

Seguidamente, se identificaron los problemas y potencialidades de este componente en el contexto del POMCA y se establecieron las recomendaciones para afrontar la problemática identificada en esta fase de diagnóstico, finalmente, se presentó la visión regional del manejo integral de los residuos sólidos del Valle de Aburrá.

## 9.4 MARCO REGULATORIO

El componente de residuos sólidos, se encuentra enmarcado por la normatividad ambiental para el manejo integral de los residuos, que corresponde a las normas que direccionan la elaboración de los Planes de Gestión Integral de los Residuos Sólidos. A esta normatividad, pertenecen: el Decreto 1713 de 2002 (Presidencia de la República, 2002), por el cual se establecen los lineamientos para la Gestión Integral de Residuos Sólidos; y la Resolución 1045 de 2003 (MAVDT; 2003), por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los PGIRS en articulación con los Planes de Ordenamiento Territorial.

En relación a la selección, operación y abandono de los sitios de disposición final de los residuos sólidos, la normatividad que regula estas fases de gestión integral de los residuos, es el Decreto 838 de 2005, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 en lo referente a esta etapa de los PGIRS.

## 9.5 DIAGNÓSTICO

De acuerdo con la información contenida en el PGIRS regional elaborado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y los PGIRS locales de los municipios que conforman el área de estudio, esta parte del componente de residuos sólidos presenta la situación actual del manejo de los residuos sólidos en la Cuenca del río Aburrá. Esta situación es abordada desde cada una de las componentes del manejo de los residuos, es decir, desde la generación de los mismos hasta su disposición final. Esto nos da una premisa importante para la identificación de los problemas que desde este componente trascienden a la ordenación y manejo de la Cuenca.

### 9.5.1 Antecedentes del manejo de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá

Antes que la problemática ambiental de los residuos sólidos de la región, llegara a ser abordada en la actualidad como una coyuntura de gran relevancia en el conjunto de factores que inciden en el deterioro del medio ambiente, se presentaron múltiples situaciones que acontecieron y motivaron el interés de las autoridades ambientales y los entes territoriales hacia el manejo de los residuos sólidos.

A continuación, se presentan algunas situaciones que marcaron la evolución del manejo de los residuos sólidos en la historia de la región, y que fueron indispensables para impulsar el gran paso alcanzado por los entes territoriales y autoridades ambientales, como fue la elaboración de los PGIRS locales y regional.

En lo que el PGIRS del regional Área Metropolitana del Valle de Aburrá presenta como una evolución del manejo de los residuos sólidos en la región, cabe resaltar:

- La baja cobertura y el incipiente establecimiento del servicio de aseo en los municipios del Valle de Aburrá, lo que generaba el vertimiento de los residuos sólidos en lotes a cielo abierto y en los cuerpos de agua que surcaban el territorio. (hasta finales de los años 80 y principios de los años 90).
- La disposición desde 1972 hasta 1984 de los residuos en un sector de la comuna nororiental de Medellín, conocida como Moravia.
- La existencia de botaderos clandestinos, los cuales se encontraban cerca de las principales quebradas de los municipios de la región, o el río Aburrá como vertedero final.
- El primer paso dado por Planeación Departamental en el año de 1981, mediante la contratación para elaborar la consultoría: Estudio sobre los residuos sólidos y su disposición final para Medellín y su Área Metropolitana.
- La construcción en el año de 1984 de un relleno sanitario de contingencia por un plazo de siete meses, ubicado en un lote de la Feria de Ganado de Medellín.
- La puesta en marcha del relleno sanitario Curva de Rodas, RSCR, desde noviembre de 1984, lo cual se consideró como un proceso serio y realmente ordenado del sector de servicio de aseo.
- La puesta en marcha del Parque Ambiental La Pradera, el cual funciona como un proyecto de carácter regional, ya que en el se disponen finalmente los residuos sólidos de todos los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y de algunos municipios del Oriente cercano y del Sur del Valle de Aburrá.
- La contratación en el año 2002 por parte de Empresas Varias de Medellín (EEVVM E.S.P) de los estudios y diseños para localizar una estación de transferencia en predios aledaños a la Terminal de Transporte y la Estación de Bomberos. Dicho estudio contó con factibilidad para su puesta en marcha.

- Los estudios, diseños y construcción de una Estación de Transferencia contratados por INTERASEO S.A E.S.P y CODESARROLLO en el año 2004; sin embargo, el proyecto presentó varios inconvenientes, ya fue cuestionado por una Veeduría Ciudadana por: la tramitación de permisos, la no concertación con la comunidad, la inadecuada localización e innumerables fallas con relación a su operación, entre otros aspectos.
- Las medidas de compensación que adelanta EEVVM ESP, en razón al deterioro ambiental y a la salud de personas de los municipio de Bello y Copacabana, ocasionado por la puesta en marcha del RSCR.

### 9.5.2 Situación actual de las componentes del manejo de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá

En este numeral se describen los problemas más relevantes a la escala del POMCA de cada una de las fases del manejo de los residuos sólidos de la región: generación, separación en la fuente, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

#### ■ Generación

La generación de residuos se debe fundamentalmente a los procesos productivos en el sector industrial, comercial e institucional y a los hábitos de consumo de la comunidad a nivel residencial. Según el PGIRS regional del Área Metropolitana (2006), el 70% de los residuos que se generan en el Valle de Aburrá son de origen residencial, dato que se diferencia del estimado por el Plan Maestro de Residuos Sólidos del Área Metropolitana (2003), el cual es del 68%.

Con relación al sector residencial, los valores que se presentan a continuación son los calculados por los PGIRS de los municipios que conforman la zona de estudio. Estos datos se obtuvieron mediante cálculos a través de valores establecidos de producción per cápita, es decir, considerando la producción de residuos por habitante por día, lo cual se obtuvo por medio de la caracterización y aforo de los residuos sólidos y considerando los demás residuos que no se disponen en rellenos sanitarios, como son los que se tratan, los que se reciclan, y los que se disponen inadecuadamente, entre otros (PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2006).

En la Tabla 9.1 se presenta el resumen de las producciones *per capita* obtenidas en los 10 municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, diferenciando el sector urbano del rural. Para los municipios de Santo Domingo, Yolombó, San Vicente,

Don Matías y Guarne, donde parte de sus áreas rurales entran en la zona de estudio, los datos que se tienen sobre los mismos corresponden a los residuos sólidos generados por estos municipios que son dispuestos en el relleno sanitario La Pradera, ver Tabla 9.9. Los municipios de Envigado y Medellín no presentaron datos de producción *per cápita* para la zona rural.

**Tabla 9.1.** Producciones *per cápita* de residuos sólidos por municipio

MUNICIPIOS	PPC URBANO (Kg/hab-día)	PPC RURAL (Kg/hab-día)	PPC MUNICIPAL (Kg/hab-día)
Caldas	0.33	0.35	0.33
La Estrella	0.33	0.35	0.33
Sabaneta	0.45	0.32	0.43
Itagui	0.37	0.32	0.37
Envigado	0.39	-	0.39
Medellín	0.48	-	0.48
Bello	0.37	0.32	0.37
Copacabana	0.44	0.22	0.41
Girardota	0.30	0.33	0.31
Barbosa	0.32	0.25	0.30
Valle de Aburrá	-	-	0.45

Fuente: PGIRS regional - Área Metropolitana del Valle de Aburrá y PGIRS locales, 2006.

De acuerdo con la producción *per cápita* presentada en la Tabla 9.1 y el número de habitantes de la región, la generación de residuos para el Valle de Aburrá se estima en 72,904 Ton/mes.

Con tasas de incremento poblacional del 1.2%, se proyectan poblaciones de 3,577,483 3,700,915 y 4,071,211 habitantes para el corto, el mediano y el largo plazo, respectivamente. En concordancia con ello, con la producción actual de residuos sólidos en la zona, establecida en 72,904 Ton/mes, y con las proyecciones de variación del IPC para las mismas temporalidades, se espera que la producción global de residuos sólidos en la región sea de 77,416.81 Ton/mes; 82,085.08 Ton/mes; y 96,344.63 Ton/mes (Área Metropolitana, 2006).

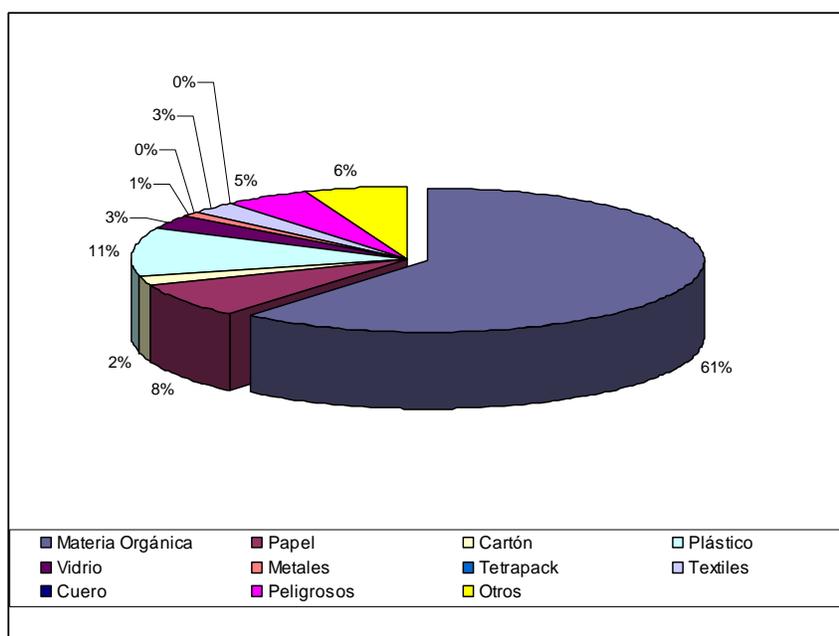
En cuanto a la composición de los residuos sólidos generados por el sector residencial, los resultados obtenidos en la elaboración de los PGIRS locales de los municipios de la zona de estudios, arrojaron los siguientes datos compilados en la Tabla 9.2.

**Tabla 9.2.** Composición de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá en porcentaje

COMPOSICIÓN	CALDAS	LA ESTRELLA	SABANETA	ENVIGADO	ITAGUI
Materia Orgánica	55.26	55.26	53.80	59.58	64.63
Papel	2.23	2.23	2.30	5.82	4.16
Cartón	3.06	3.06	2.50	3.36	2.84
Plástico	12.15	12.15	8.90	10.38	8.72
Vidrio	4.04	4.04	4.00	4.51	2.59
Metales	0.74	0.74	1.80	1.51	0.95
Tetrapack	0.26	0.26	0.60	0.42	0.84
Textiles	3.27	3.27	3.90	1.87	2.28
Cuero	0.15	0.15	0.60	0.05	0.11
Peligrosos	13.86	13.86	17.60	0.39	0.26
Otros	4.98	4.98	4.00	12.11	12.62
Totales	100	100	100	100	100
COMPOSICIÓN	MEDELLÍN	BELLO	COPACABANA	GIRARDOTA	BARBOSA
Materia Orgánica	59.48	64.63	50.69	43.12	56.70
Papel	9.85	4.16	2.84	4.89	3.60
Cartón	2.17	2.84	3.03	3.45	2.40
Plástico	11.29	8.72	12.09	17.55	10.80
Vidrio	2.65	2.59	3.35	3.82	2.60
Metales	1.31	0.95	1.53	2.33	1.00
Tetrapack	-	0.84	0.24	0.54	0.20
Textiles	3.22	2.28	4.40	5.14	3.40
Cuero	0.34	0.11	2.54	0.00	0.10
Peligrosos	6.03	0.26	12.76	15.46	0.40
Otros	3.66	12.62	6.53	3.70	18.80
Totales	100	100	100	100	100

Fuente: PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y PGIRS locales, 2006.

La Figura 9.1 representa en porcentaje la composición de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá. En esta, se evidencia como los residuos tales como el plástico, el papel y el vidrio, después de la materia orgánica representan un porcentaje importante en la generación de residuos de la región, razón por la cual dentro de los volúmenes de residuos producidos, existe una gran cantidad de residuos reutilizables y reciclables los cuales se pueden aprovechar antes de ser dispuestos en el relleno sanitario.



**Figura 9.1.** Composición en porcentaje de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá  
 Fuente: PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá PGIRS locales, 2006.

Con relación a la generación de residuos por parte del sector comercial, los PGIRS locales excepto el de Medellín no presentaron datos sobre la cantidad de residuos generados por los usuarios del servicio de aseo de las zonas comerciales; sin embargo fue deducible según la empresa prestadora del servicio de aseo, que los usuarios de este sector se concentran en la parte céntrica de los municipios de la región, y que la cantidad de residuos generados por los mismos, superan los registrados por el sector residencial. Por ejemplo, Medellín registró una generación de 3.37 Kg/día por usuario comercial (Área Metropolitana, 2006).

Para el sector industrial los datos de residuos no peligrosos generados que se presentaron en los PGIRS locales, corresponden a un 15% del total de residuos generados en los municipios de Sabaneta, Itagüí, Bello, Copacabana, Caldas, La Estrella y Girardota; y a un 7.4% para el municipio de Medellín.

El sector institucional no hospitalario no presentó datos específicos sobre la cantidad de residuos generados por el mismo, por lo cual el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá adoptó el dato que manejaba la Procuraduría, donde este sector junto con el sector industrial representan una generación del 13.75% del total generado.

En cuanto a la cantidad de residuos generados por el sector hospitalario, los PGIRS locales en su fase de diagnóstico presentaron los datos registrados por cada municipio.

Estos datos se presentan en la siguiente Tabla 9.3. El municipio de Barbosa no presentó datos para este sector.

**Tabla 9.3.** Generación de residuos sólidos hospitalarios en el Valle de Aburrá

MUNICIPIO	CANTIDAD (Ton/mes)
Caldas	0.1
La Estrella	2.08
Sabaneta	0.32
Envigado	3.7
Itagüi	3.82
Medellín	31.86
Bello	2.63
Copacabana	0.13
Girardota	0.28
Barbosa	-
Total	44.92

Fuente: PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y PGIRS locales, 2006.

Con relación a la generación de residuos sólidos peligrosos, ningún PGIRS presentó cifras que contabilizarán la cantidad de estos residuos, esto debido a que existe un desconocimiento en la región sobre esta clase de contaminantes, desde las fuentes receptoras hasta los efectos de los mismos con relación a su tratamiento y/o disposición final.

Otro tipo de residuos generados en la región y que representa un gran problema por su incremento, son los escombros, que han ido aumentando a medida que se acrecientan las construcciones. De los escombros a pesar que se tiene conocimiento sobre su procedencia, se tiene poca información sobre la cantidad de escombros generados en los municipios.

De acuerdo con un estudio realizado por un funcionario del SENA, el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá adoptó la cifra presentada en este informe, la cual fue de 7,287.47 Toneladas diarias de escombros aproximadamente en el Valle de Aburrá.

El PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en su elaboración logró identificar 16 escombreras en la región, de las cuales 11 presentaban licencia de funcionamiento, las otras 5 se encontraban clausuradas o funcionaban ilegalmente. La Tabla 9.4 presenta las escombreras encontradas con sus respectivas características.

Con relación a los lodos como otro tipo de residuos generados en la región, sólo se conoce que son provenientes del sistema de tratamiento de agua potable, y de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, donde el aporte de lodos

más importante lo hace la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Fernando y la Planta de Tratamiento de Lixiviados del Relleno Sanitario La Pradera. En si, se tiene muy poca información en cuanto a registros de lodos producidos e indicadores de generación de estos residuos.

**Tabla 9.4.** Características de las escombreras del Valle de Aburrá

NOMBRE	LICENCIA		MUNICIPIO	CAPACIDAD TERRENO (m <sup>3</sup> )	Nº VOLQUETAS (Prom/ semana)	VIDA ÚTIL RESTANTE (años)
	SI	NO				
Los Lagos	X		Caldas	85,680	70	3.0
Kachotis		X	Caldas	39,000	300	0.33
Lleno estructural Sierra Morena	X		La Estrella	4,500	500	0.33
Lleno estructural La Playita	X		La Estrella	-	500	Finalizó su vida útil
Lleno estructural San Agustín	X		La Estrella (urbano)	135,000	375	1.4
Lleno estructural El Tincol		X	La Estrella	4,500	350	0.08
Escombrera Las Margaritas	X		Medellín	146,000	300	1.0
Escombrera Municipal Escombros Sólidos Adecuados - ESSA	X		Medellín	2,474,582	1,800	9.28
Escombrera El Hato Viejo	X		Bello	5,000	53	1.0
Escombrera CONSAFALTOS	X		Bello (Urbano)	10,000,000	70	-
Escombrera Búcaros 3	X		Bello	2,380	75	0.25
Escombrera la Tablaza	X		Bello	300,000	50	1.0
Escombrera Los Arangos	X		Copacabana (Urbano)		100	0.08
Escombrera La Palma		X	Girardota	40,800	50	2.0

Fuente: PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y PGIRS locales, 2006.

Otros residuos como los provenientes de los barridos de las calles fueron considerados por el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, para los cuales se analizaron los diagnósticos de cada municipio de la región. La cantidad aproximada de estos residuos alcanza las 2,130.77 Ton/mes.

Los residuos provenientes de actividades agrícolas no fueron tenidos en cuenta por parte de los PGIRS locales, excepto el municipio de La Estrella, el cual presentó información sobre la generación de estos residuos, ya que en el mismo se concentran bastantes actividades de este tipo.

#### ■ Almacenamiento y presentación de los residuos sólidos

La mayoría de los PGIRS locales no realizaron una descripción de los componentes del almacenamiento y presentación de los residuos sólidos, a excepción de los municipios de Itagüí, Caldas y Copacabana, los cuales presentaron un diagnóstico sobre los sitios de almacenamiento, tipos de recipientes y el lugar de presentación; además del municipio de Medellín que ya contaba con esta información.

En cuanto a los tipos de almacenamiento, el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá logró identificar que para el sector residencial la forma de almacenar los residuos más comúnmente son las bolsas plásticas, y canecas pequeñas. Para el sector residencial multifamiliar, se usan en general canecas plásticas de 55 Gal., las cuales son almacenadas y presentadas en contenedores de 100 Gal.

Para los sectores industriales, comerciales, institucionales y hospitalarios los recipientes más comunes son las canecas plásticas o metálicas de 55 Gal., además de las cajas estacionarias.

#### ■ Recolección y Transporte

La situación más crítica se presenta en la zona rural de los municipios, debido a la baja cobertura del servicio de recolección, por lo cual los usuarios rurales deben optar por alternativas individuales para la evacuación y eliminación de los residuos.

En los municipios del Valle de Aburrá a excepción de los municipios de Medellín y Envigado, la recolección esta a cargo de empresas operadoras de carácter privado y mixto.

En la Tabla 9.5 se presentan las empresas encargadas del servicio de aseo y los socios operadores de esta actividad por municipio.

**Tabla 9.5.** Empresas prestadoras del servicio de aseo municipal y socios operadores

MUNICIPIO	E.S.P	SOCIO OPERADOR
Caldas	Aseo Caldas S.A. E.S.P	INTERASEO S.A. E.S.P
La Estrella	Aseo Siderense S.A. E.S.P	INTERASEO S.A. E.S.P
Envigado	ENVIASEO E.S.P	ENVIASEO E.S.P
Sabaneta	Aseo Sabaneta S.A. E.S.P	INTERASEO S.A. E.S.P
Itagüí	Servicio Itagüí S.A. E.S.P	INTERASEO S.A. E.S.P
Medellín	Empresas Varias de Medellín E.S.P	Empresas Varias de Medellín E.S.P
Bello	BELLOA S.A. E.S.P	INTERASEO S.A. E.S.P
Copacabana	COPASEO S.A. E.S.P	INTERASEO S.A. E.S.P
Girardota	GIRASEO S.A. E.S.P	INTERASEO S.A. E.S.P
Barbosa	EMBASEO S.A. E.S.P	EMBASEO S.A. E.S.P

Fuente: PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y PGIRS locales, 2006.

Los residuos en los municipios del Valle de Aburrá son recolectados en forma manual y mecánica, utilizando vehículos compactadores de cargue trasero y frontal. En forma manual se recolectan residuos de todo tipo y procedencia, correspondiendo el mayor volumen a los generados por el sector residencial donde la labor de llenado de los vehículos consiste en hacer bolseo a nivel de vía o en puntos de acopio. La recolección en las zonas de difícil acceso, donde no pueden llegar los vehículos compactadores, se hace con volquetas y vehículos especiales que pueden maniobrar en vías estrechas y con alta pendiente.

A continuación, en la Tabla 9.6 se presenta la cantidad de residuos sólidos que son recolectados y transportados al relleno sanitario La Pradera por las diferentes empresas operadoras que prestan el servicio de aseo en los municipios del Valle de Aburrá, según los datos reportados en el informe técnico de interventoría del año 2004 de la empresa SANEAR S.A., y la información reportada en los diagnósticos de los PGIRS municipales.

**Tabla 9.6.** Cantidad de residuos sólidos recolectados por municipio

MUNICIPIO	CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS RECOLECTADOS Y DEPOSITADOS EN EL RELLENO SANITARIO LA PRADERA (Ton/mes)		
	SEGÚN INFORME DE INTERVENTORÍA	SEGÚN PGIRS MUNICIPALES	VARIACIÓN
Caldas	813.00	781.33	31.67
La Estrella	731.00	761.68	- 30.66
Envigado	3,983.00	3,303.00	680.00
Sabaneta	1,531.00	1,038.00	493.00
Itagüí	4,226.00	4,024.25	201.75
Medellín	37,920.00	41,091.00	- 3,171.00
Bello	4,272.00	4,272.00	0.00

MUNICIPIO	CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS RECOLECTADOS Y DEPOSITADOS EN EL RELLENO SANITARIO LA PRADERA (Ton/mes)		
	SEGÚN INFORME DE INTERVENTORÍA	SEGÚN PGIRS MUNICIPALES	VARIACIÓN
Copacabana	820.00	869.25	- 141.90
Girardota	715.00	573.10	49.25
Barbosa	511.00	511.00	0.00

Fuente: Informe técnico de interventoría de SANEAR S.A., 2004 y PGIRS municipales, 2006.

Con relación a la variación que se presenta en esta Tabla 9.6, los municipios de La Estrella, Medellín y Copacabana, poseen una discrepancia de carácter negativo con relación a los datos registrados por Sanear Ltda. (Interventoría del relleno sanitario La Pradera) y los que presentan los PGIRS municipales, donde los valores de la primera resultaron inferiores a los que reportan dichos municipios. Se considera entonces que los datos con mayor certeza son los que reporta la interventoría, de acuerdo al seguimiento diario que se realiza en el relleno sanitario sobre los carros transportadores de los residuos de cada municipio.

La Tabla 9.7 presenta la cantidad de residuos que son reciclados, los llevados a escombreras y los incinerados.

**Tabla 9.7.** Cantidad de residuos recolectados para ser aprovechados e incinerados

MUNICIPIO	CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS RECICLADOS, LLEVADOS A ESCOMBRERAS E INCINERADOS (Ton/mes)		
	RECICLADOS	DEPOSITADOS EN ESCOMBRERAS	INCINERADOS
Caldas	13.19	106.80	0.10
La Estrella	40.74	73.48	2.08
Envigado	62.00	831.00	3.70
Sabaneta	16.00	63.67	0.32
Itagüi	530.00	936.00	3.82
Medellín	7,750.00	1,542.00	31.86
Bello	535.77	946.19	2.63
Copacabana	26.71	26.00	0.13
Girardota	78.00	70.66	0.28
Barbosa	68.60	68.25	-
<b>Total</b>	<b>9,121.01</b>	<b>4,664.05</b>	<b>44.92</b>

Fuente: PGIRS municipales, 2006.

En la Tabla 9.8 se presenta el número de usuarios asentados en Valle de Aburrá, según los datos reportados por el área comercial de INTERASEO S.A. E.S.P. y la información registrada en los diagnósticos municipales de los PGIRS.

**Tabla 9.8.** Número de usuarios por municipio

MUNICIPIO	PROCEDENCIA DE LOS RESIDUOS									
	URBANO	RURAL	COMER	INDUST	INSTIT	HOSPIT	ESCOMB	LODOS	OTROS	TOTAL
Caldas	12,221	2,486	1,382	-	74	-	-	-	110	16,273
La Estrella	7,180	6,022	569	-	33	-	-	-	178	13,982
Envigado	47,420	-	3,583	-	-	-	-	-	614	51,617
Sabaneta	8,890	2,289	1,342	-	46	-	-	-	323	12,890
Itagüi	55,244	3,800	5,622	-	181	-	-	-	854	65,701
Medellín	561,632	-	4,011	36,405	-	708	74	1	451	603,282
Bello	87,050	612	3,228	-	244	-	-	-	445	91,579
Copacabana	13,317	2,716	789	-	52	-	-	-	131	17,005
Girardota	5,804	2,256	604	-	47	-	-	-	70	8,781
Barbosa	11,390	-	807	63.00	107	27	-	-	15	12,409
<b>Total</b>	<b>810,148</b>	<b>20,181</b>	<b>21,937</b>	<b>36,468</b>	<b>784</b>	<b>735</b>	<b>74</b>	<b>1</b>	<b>3,191</b>	<b>893,519</b>

Fuente: PGIRS municipales, 2006.

#### ▪ Aprovechamiento

En el Área Metropolitana del Valle de Aburrá se cuenta con una Corporación para el Manejo de los Residuos Sólidos CORPOMIR, asociación sin ánimo de lucro, conformada por Actuar Famiempresas, CORPAUL (Corporación de Fomento Asistencial del Hospital Universitario San Vicente de Paúl), COOPERATIVA SERVIMOS y la COOPERATIVA RECUPERAR, cuyo objeto es la recuperación de los envases donde se empaican los productos de la Fábrica de Licores de Antioquia.

Por parte de la Autoridad Ambiental y el sector empresarial del Valle de Aburrá, se han creado los convenios de producción más limpia, al cual se han vinculado un número de 76 empresas (al año 2004) de diferentes actividades dentro del sector comercial e industrial.

Con relación al reciclaje, en el Valle de Aburrá pese a que se han realizado varias experiencias piloto con el tratamiento de los orgánicos biodegradables, no es posible asegurar el ciclo completo de estos residuos, situación similar ocurre con los escombros.

En el Valle de Aburrá se han identificado por medio de diferentes estudios al menos 11 agrupaciones que organizan alrededor de 356 recuperadores informales, prácticamente

una organización por cada municipio, la mayoría de ellas requieren: promoción, asesoría, fortalecimiento y apoyo interinstitucional (Área Metropolitana, 2006).

El número de recuperadores informales, es decir, no organizados que realizan sus labores de recuperación, separación, clasificación y comercialización en las vías y espacios públicos del Valle de Aburrá, alcanza una cifra cercana a los 3,998, de acuerdo con el censo de recuperadores informales realizado por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental AINSA – ACODAL y la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, para la Secretaría de Medio Ambiente de Medellín. En cuanto al número de personas con empleo formal derivado de la actividad en el sector no sobrepasa las 68 y en total podría decirse que cerca de 476 personas están organizadas (Área Metropolitana, 2006).

En cuanto al aprovechamiento de residuos orgánicos, en los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá actualmente no se llevan a cabo procesos significativos de aprovechamiento de orgánicos, pero sí a nivel de empresas particulares. No obstante, es importante resaltar algunos sucesos históricos en la región como fueron intento del municipio de Medellín en el año 1972 con la planta de abonos, en el año 2003 a través de empresas contratistas que operaron las tecnologías Combeima y Duitama en el Relleno Sanitario Curva de Rodas y luego en el Parque Ambiental La Pradera.

Como aspecto importante para estimar el grado de aprovechamiento de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá, se tiene que el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2006), analizó el indicador de fracción de residuos seleccionados recogidos, el cual relaciona la cantidad de residuos recolectados con fines de tratamiento y aprovechamiento, respecto a la cantidad total de residuos recolectados y dispuestos en el sitio de disposición final. Para el cálculo del mismo, sólo se tuvieron en cuenta los residuos provenientes del sector residencial, comercial, industrial e institucional, que son reportados como aprovechados.

El anterior indicador permitió establecer la fracción de residuos aprovechados en el Valle de Aburrá, que a partir de un promedio de los valores calculados por municipio fue determinada en un 17.12%.

Finalmente, se puede establecer como causa del bajo aprovechamiento de los residuos en el Valle de Aburrá, que la comunidad y las instituciones no han tomado conciencia sobre el potencial de los residuos como materias primas para otros procesos industriales, lo cual no permite su aprovechamiento; y sumado a lo anterior, esta la carencia de educación y conciencia ambiental, que a su vez no le brinda a la población la capacidad de conocer su impacto al medio ambiente, ya que “si pago, que los facturadores solucionen el problema” (Área Metropolitana, 2006).

## ■ Tratamiento

A la luz de la normatividad los residuos peligrosos hospitalarios a nivel del Valle de Aburrá cumplen con los lineamientos presentados en la Resolución 2676 de 2000, en cuanto a su manejo; pues las empresas prestadoras del servicio de aseo cuentan con rutas especiales de recolección de estos residuos, los cuales son transportados hasta la planta de la empresa ASEI Ltda., para su incineración y desactivación. Posterior al tratamiento y a la estabilización de las cenizas, estas son transportadas para su correcta disposición final hacia La Pradera. También cabe anotar que este operador privado también se encarga del tratamiento y neutralización de los residuos generados de las actividades industriales (Área Metropolitana, 2006).

Con respecto al tratamiento de los residuos peligrosos tales como tóxicos, químicos, radiactivos generados de la actividad industrial y hospitalaria, la gran mayoría de los municipios en su diagnóstico local sólo reportaron información sobre el tratamiento que se realiza a los residuos peligrosos hospitalarios, situación que refleja el poco manejo o la poca información que se genera sobre el manejo de los residuos peligrosos no hospitalarios a nivel del Valle de Aburrá.

## ■ Disposición final

Actualmente el sitio para la disposición final es el Parque Ambiental La Pradera, este se encuentra localizado en jurisdicción del municipio de Don Matías y se accede a este por la vía principal Troncal del Nordeste, la cual presenta una topografía ondulada, un ancho entre 8 y 10 metros y una carpeta asfáltica que se encuentra en regulares condiciones. De los municipios pertenecientes al Área Metropolitana del Valle de Aburrá, el más próximo al Relleno Sanitario La Pradera corresponde a Barbosa, con una distancia al casco urbano de 15 km.

Este relleno se creó como contingencia ante el cierre del Relleno Sanitario Curva de Rodas, y en el mismo se pretendía realizar el tratamiento y aprovechamiento de parte de la fracción orgánica contenida en los residuos, la recuperación de materiales y la disposición de los residuos de rechazo y los mezclados.

Ante el fracaso del sistema instalado en el Parque para el tratamiento y aprovechamiento de la fracción orgánica de los residuos, hoy este lugar funciona únicamente como sitio donde se disponen finalmente los residuos sólidos de todos los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá de algunos otros municipios del Oriente Cercano y del Sur del Valle de Aburrá; este hecho le da a esta actividad un perfil regional. La vida útil inicialmente dada por parte de Corantioquia a este sitio, fue de 30 meses, a partir del 6 de

junio del 2003; sin embargo se amplió la licencia ambiental de este relleno hasta copar una capacidad de 3.5 millones de toneladas de residuos sólidos, lo que le permitiría funcionar como hasta el año 2020 (SANEAR S.A., 2006).

Según el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se disponen en total 1,895 toneladas diarias de residuos sólidos, de las cuales 1,254 toneladas provienen del municipio de Medellín; sin embargo por información actual de Empresas Varias de Medellín EEVVM E.S.P (2006), actualmente llegan al relleno sanitario un promedio de 2,200 toneladas diarias, de las cuales el 70.8% corresponden a residuos sólidos de origen residencial.

En la Tabla 9.9 se presenta una relación de los municipios y las cantidades de residuos que se estaban disponiendo hasta el año 2004.

**Tabla 9.9.** Cantidad de residuos dispuestos en el Relleno Sanitario La Pradera

MUNICIPIO	DISPOSICIÓN	%
	(Ton/día)	
Medellín	1,254	66.16
Itagüí	137	7.23
Bello	143	7.54
Envigado	130	6.86
Sabaneta	47	2.48
Caldas	27	1.42
Rionegro	51	2.69
Copacabana	27	1.42
Barbosa	19	1.00
La Estrella	25	1.32
Girardota	21	1.11
El retiro	7	0.37
Guarne	6	0.32
Gómez Plata	0.6	0.03
Heliconia	0.6	0.03
Yolombó	0.2	0.01
Guadalupe	0.01	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,895</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Empresas Varias de Medellín E.S.P.-Disposición Final.

La problemática ambiental que se enfrenta con relación a la disposición final de los residuos sólidos, se refiere a la generación de gases y lixiviados que se producen en los rellenos sanitarios, los cuales originan impactos adversos sobre el aire (gases) y el recurso hídrico, ya que los lixiviados finalmente son vertidos a los cuerpos de agua cercanos al relleno.

### Sitios de disposición final con licencia ambiental

Parque Ambiental La Pradera: ubicado en el municipio de Don Matías, es un relleno sanitario propiedad de Empresas Varias de Medellín donde los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Rionegro, El Retiro, Guarne, Heliconia, Yolombó y Guadalupe depositan actualmente sus residuos. CORANTIOQUIA como Autoridad Ambiental competente, le otorgo la licencia ambiental única (de contingencia) numero 5288 del 3/06/2002. Se denomina de contingencia debido a que sólo fue expedida para un plazo de 30 meses a partir del 3 de Julio de 2002, plazo durante el cual Empresas Varias deberá adelantar los estudios para obtener la licencia definitiva con la que se garantice la operación del relleno durante toda su vida útil. En esta resolución se licenciaron los vasos de La Carrilera y La Música.

Centro Industrial del Sur – CIS: conocido como El Guacal, propiedad de EVAS - ENVIAMBIENTALES S.A. E.S.P, está ubicado en el municipio de Heliconia y cuenta con la licencia ambiental número 7529 del 12/01/2005 expedida por CORANTIOQUIA, y con la concesión de aguas y el permiso de vertimientos de las aguas residuales domesticas e industriales.

Este relleno sanitario se proyecta con una capacidad 5.7 millones de m<sup>3</sup> de residuos y una vida útil de 24 años. Actualmente se depositan los residuos del municipio de Envigado, y se proyectan dentro de la licencia ambiental los residuos de los municipios de Heliconia y Armenia.

Relleno Sanitario Tafetanes: ubicado en el municipio de Sopetrán a 3.5 Km. de su cabecera, cuenta con la licencia ambiental N° 5280 del 28 de junio de 2002, otorgada por CORANTIOQUIA. Por motivos de orden político, no ha entrado en funcionamiento, y en el corto plazo esta en duda su entrada en funcionamiento. Su área total es de 56 Ha, la distancia a Medellín vía Túnel de Occidente será de 36 Km., tiene una capacidad para 5,000,000 de toneladas aproximadamente y una capacidad de atender a todo el Valle de Aburrá durante aproximadamente 7 a 8 años.

Proyecto Parque Industrial y Ecológico de los Residuos Sólidos en el Oriente Antioqueño: estaría ubicado en el municipio de San Vicente y una franja en jurisdicción del área rural del municipio de Guarne; dentro de la planeación del proyecto, se tuvo en cuenta la cercanía del municipio de San Vicente con la Cuenca del río Aburrá, para recibir los residuos de esta región o de algunos municipios de ésta. Se pretendía manejar los residuos generados en los cascos urbanos asentados dentro del área de influencia del proyecto, que presumiblemente serían los municipios ubicados en la subregión del Altiplano.

El punto neurálgico del proyecto corresponde a un lugar, con localización 855,600 E, 1,188,210 N zona rural de los municipios de Guarne y San Vicente, sector Oriental y Occidental respectivamente, en inmediaciones de las Cuencas Hidrográficas Rionegro - Nare y Medellín – Porce. El área considerada inicialmente para la construcción de obras para la disposición de los residuos sólidos, fue de 7.7 Ha, en la cual se encuentra la zona de cárcavas en el sector La Mina, con una profundidad media de 35 metros y un volumen aproximado de 2,695,000 m<sup>3</sup> de residuos y material de cobertura. Se planteó, preliminarmente, como área de afectación directa del proyecto una superficie de 10 km<sup>2</sup> (1,000 Ha), de los cuales 1.6 km<sup>2</sup> (16%) se encontraban en el municipio de Guarne y el resto, 8.4 km<sup>2</sup> (82%), en el municipio de San Vicente. En jurisdicción del municipio de Guarne, las veredas aportantes directas de áreas físicas al proyecto son Guapante y Yolombal, mientras que en San Vicente, las veredas Chaparral, Santa Rita y El Coral son las que aportan.

## 9.6 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ÁREAS POTENCIALES PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

### 9.6.1 Zonas potenciales de disposición final de residuos sólidos

En noviembre de 2001 el Área Metropolitana del Valle de Aburrá presentó un documento sobre el reconocimiento de 41 sitios posibles para disposición final de residuos, localizados en su mayoría dentro de los municipios que la conforman la Cuenca del río Aburrá y algunos por fuera de ella, enmarcados en lo que se denominó plan maestro de residuos sólidos.

La metodología de evaluación de estos sitios calificó tres aspectos esenciales de los sitios: el ambiental, el técnico y el social. El sitio en su momento escogido y que ayudaría a solucionar la contingencia en vista del cierre del relleno sanitario Curva de Rodas fue el lote ubicado en municipio de Don Matías, sitio donde actualmente funciona el relleno sanitario La Pradera y que recibió el nombre de Parque Ambiental La Pradera operado por las EEVVM ESP.

Dentro de la elaboración del PGIRS a nivel regional por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se retomaron las evaluaciones de otros posibles sitios para la disposición final de residuos bajo dos perspectivas: una regional, que detectó posibles sectores de localización de lotes por medio de la herramienta del SIG; la otra perspectiva más detallada, fue la evaluación con base en el Decreto 838 de 2005, que contiene la metodología para la evaluación de los sitios factibles para la instalación de los sitios de disposición final de residuos bajo la tecnología de relleno sanitario.

Los resultados obtenidos con la aplicación de las metodologías permitió realizar una zonificación de la región, donde se pudieron ubicar áreas desde aptas hasta poco aptas para la disposición final de los residuos sólidos. La clasificación en categorías para las zonas fue de óptimas, buena, aceptable, regular y deficiente. De esta manera se obtuvieron los siguientes sitios para la zona sur, central y norte de la Cuenca del río Aburrá.

#### ▪ Zona Sur

Municipio de Caldas: zonas óptimas hacia la parte baja de la Cuenca de la quebrada La Salada, en los alrededores de la confluencia de la quebrada La Clara. Las zonas buenas se localizaron en la margen izquierda de la parte baja de la Cuenca de la quebrada La Salada. En este sector se localiza el proyecto Salada Bajo.

Municipio de La Estrella: zonas óptimas y aceptables hacia la parte media baja y dentro de una franja angosta en sentido Norte-Sur de la Cuenca de la quebrada La Culebra, desde la quebrada San Miguel (Sur) hasta La Llorona (Norte), en la parte media baja. En este sector se ubica el proyecto La Esperanza.

Municipio de Sabaneta: zonas óptimas y aceptables hacia el sur del área urbana, parte media baja de la Cuenca de la quebrada La Doctora. En este sector se ubica el proyecto Sabaneta.

Municipio de Envigado: las mejores zonas se encuentran dentro del rango de zonas regulares y se localizan hacia la parte alta de las quebradas La Honda y La Sebastiana.

Municipio de Itagüí: las mejores zonas se encuentran dentro del rango de zonas regulares y se localizan hacia la parte media y margen izquierda de la quebrada La Llorona.

#### ▪ Zona Central

Municipio de Medellín: zonas óptimas y aceptables hacia la parte alta y margen izquierda de la quebrada La Iguana, sobre una franja amplia en sentido N45°W que atraviesa los afluentes La Seca, La Restrepo y La Puerta. Entre las zonas aceptables se encuentra una franja amplia sobre el costado Sur-Occidental de Medellín, en la parte media de la Cuenca de la quebrada Doña María.

## ■ Zona Norte

Municipio de Bello: se encuentran zonas aceptables, sobre una franja amplia en sentido Norte-Sur que cruza las cabeceras de las quebradas: El Hato, Minitas y La García.

Municipio de Copacabana: zonas aceptables sobre una franja estrecha hacia la parte alta de las cuencas Piedras Blancas, al Sur, hasta la quebrada Chuscal o Potrerito al Nor-Oriente.

Municipio de Girardota: las zonas aceptables se encuentran localizadas en límites con el municipio de Copacabana al lado derecho del río Aburrá.

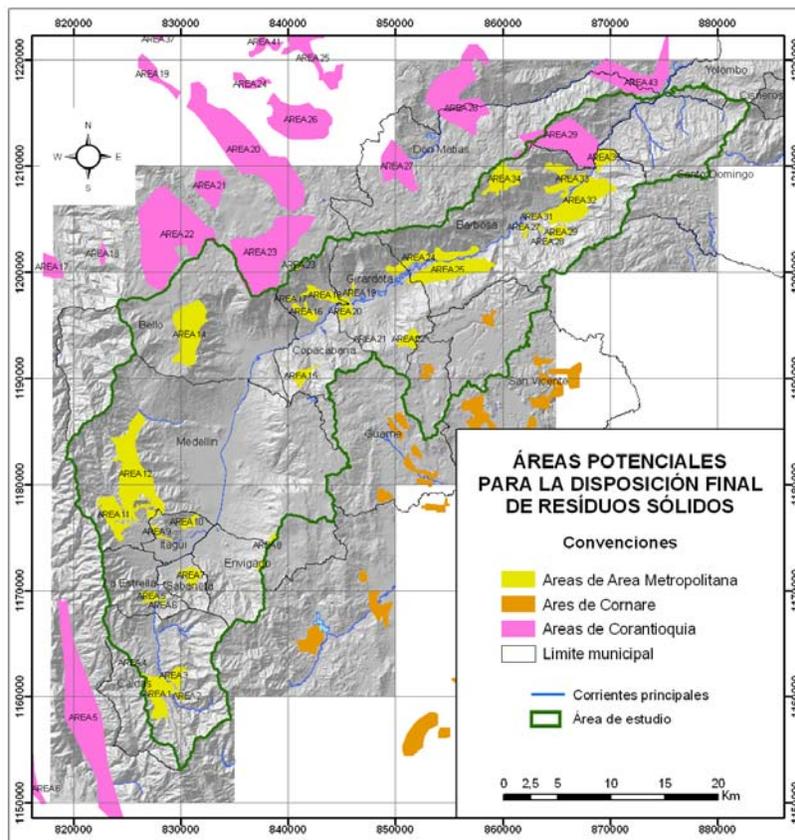
Municipio de Barbosa: es el municipio que mayores áreas aptas presenta para realizar disposición final de residuos mediante la técnica de relleno sanitario.

En la Figura 9.2 (mapa disponible en la base de datos espacial: agrupación: “3FM”, objeto: “DRS\_Potencial”) se presentan las áreas potenciales para disposición de residuos sólidos en la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia y Cornare.

### 9.6.2 Análisis de áreas potenciales

Este análisis tiene como objetivo determinar la probabilidad de uso de las áreas potenciales para fines de rellenos sanitarios, las cuales fueron definidas por el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Para los resultados de este análisis, fue necesario tener en cuenta las restricciones y prohibiciones que establece el Decreto 838 de 2005 para la selección de sitios de disposición final de residuos sólidos mediante la técnica de rellenos sanitarios. Teniendo en cuenta esta normatividad, fueron seleccionados los mapas de suelos de protección, de áreas de protección ambiental, el mapa de zonas de recarga de acuíferos, el mapa de fallas geológicas, el de ecosistemas estratégicos y el de amenaza por movimientos de masa, con los cuales se realizó la superposición de los mismos con el mapa de áreas potenciales para la disposición final de los residuos sólidos.



**Figura 9.2.** Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos  
Fuente: PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2006.

- **Superposición de mapas y análisis de áreas potenciales para la disposición final de residuos sólidos**
- Para el análisis de las áreas seleccionadas por el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá en relación a los suelos de protección, la Figura 9.3 (mapa disponible en la base de datos espacial: agrupación: “3FM”, objeto: “DRS\_Potencial” superposición con FE\_Clase\_suelo) presenta los siguientes resultados:

Las áreas de suelos de protección definidas en esta figura hacen parte de la clasificación de los suelos establecidas por los POT. Dentro de estas áreas se encuentran las presentadas en la Tabla 9.10.

**Tabla 9.10.** Áreas poco aptas por encontrarse en suelos de protección

ÁREAS	MUNICIPIO
12	Medellín
9	Itagüí
8	Envigado
15	Copacabana
22	Girardota
34	Barbosa

De acuerdo con los criterios para la localización de estas áreas, los cuales se establecen en el Decreto 838 de 2005 en el artículo 5 del mismo, los suelos de protección obtienen un puntaje de cero (0) en el criterio de ocupación del suelo para la una futura localización de sitios de disposición final.

- El análisis de las áreas seleccionadas por el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá Vs. áreas de protección ambiental se presentan en la Figura 9.4 (Mapa disponible en la base de datos espacial: agrupación: “3FM”, objeto: “DRS\_Potencial” superposición con BI\_Area\_protección).

De acuerdo con la figura, las áreas que quedan dentro de las áreas de protección ambiental son las contenidas en la Tabla 9.11.

**Tabla 9.11.** Áreas poco aptas por estar en zonas de protección ambiental.

ÁREAS	MUNICIPIO
12	Medellín
8	Envigado
22	Girardota
24	Barbosa
25	
32	Barbosa
33	

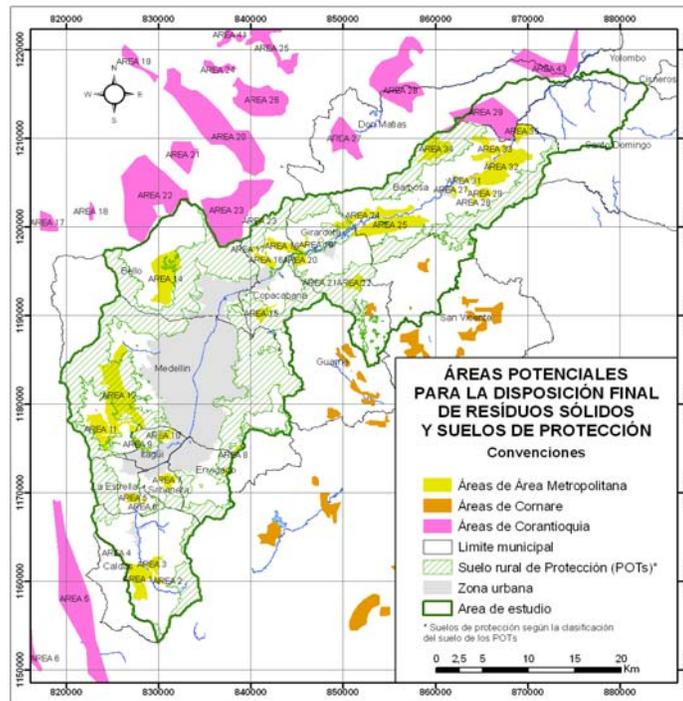


Figura 9.3. Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Suelos de Protección

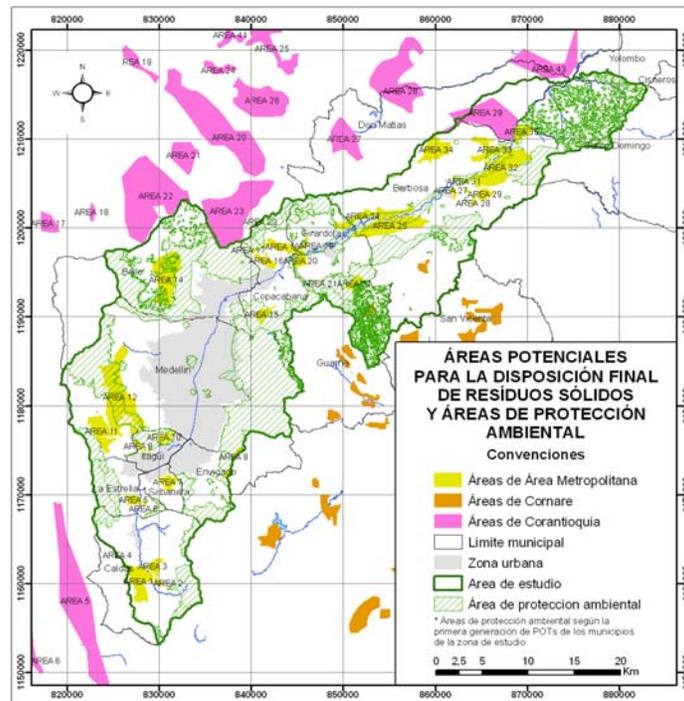
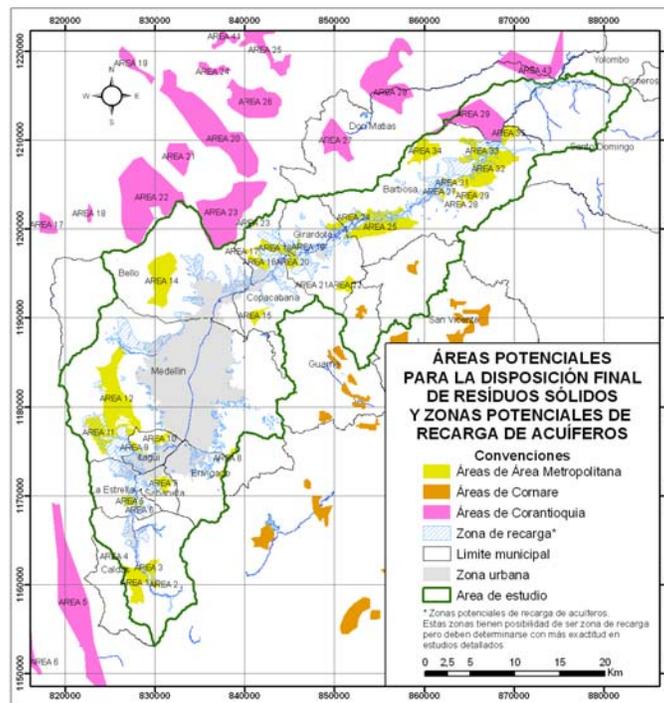


Figura 9.4. Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Áreas de Protección Ambiental

De acuerdo al Decreto 838 de 2005 en su artículo 6 sobre prohibiciones y restricciones, en las zonas de hábitat naturales críticos queda prohibido la localización, construcción y operación de rellenos sanitarios. De acuerdo con lo anterior, es necesario revisar si las zonas de protección ambiental establecidas por los POT municipales cumplen dentro de sus objetivos proteger este tipo de hábitat.

- Las áreas seleccionadas por el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá en relación a las zonas de recarga son presentadas en la Figura 9.5 (mapa disponible en la base de datos espacial: agrupación: "3FM", objeto: "DRS\_Potencial" superposición con SU\_Zona\_recarga).



**Figura 9.5.** Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Zonas de Recarga de Acuíferos

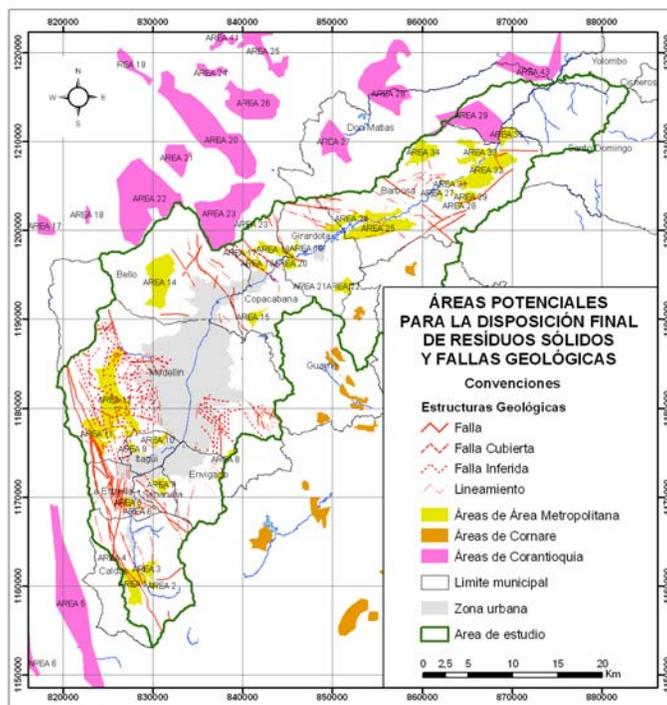
Con respecto a lo que se instituye con relación a las zonas de recarga de acuíferos, en el Decreto 838 de 2005 se establece que queda prohibido la localización de rellenos sanitarios en este tipo de zonas.

De acuerdo a lo anterior, las áreas que fueron presentadas en el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y que por consiguiente no son aptas para disponer finalmente los residuos sólidos son las presentadas en la Tabla 9.12.

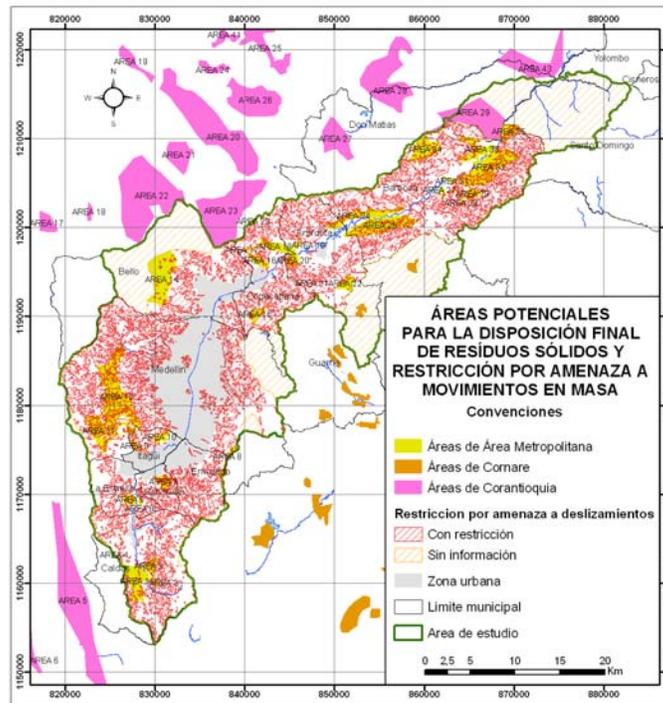
**Tabla 9.12.** Áreas no aptas por zonas de recarga de acuíferos

ÁREAS	MUNICIPIO
11	Medellín
5	La Estrella
16	Copacabana
17	
18	Copacabana
20	
24	
33	Barbosa

- El análisis de las áreas seleccionadas por el PGIRS regional de Área Metropolitana del Valle de Aburrá Vs. áreas de fallas geológicas y de amenaza por movimientos de masa se presentan en las Figura 9.6 (mapa disponible en la base de datos espacial: agrupación: “3FM”, objeto: “DRS\_Potencial” superposición con superposición con SU\_Estructura\_G).y Figura 9.7 (Mapa disponible en la base de datos espacial: agrupación: “3FM”, objeto: “DRS\_Potencial” superposición con Restricción\_amenaza\_des).



**Figura 9.6.** Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Áreas de Fallas Geológicas



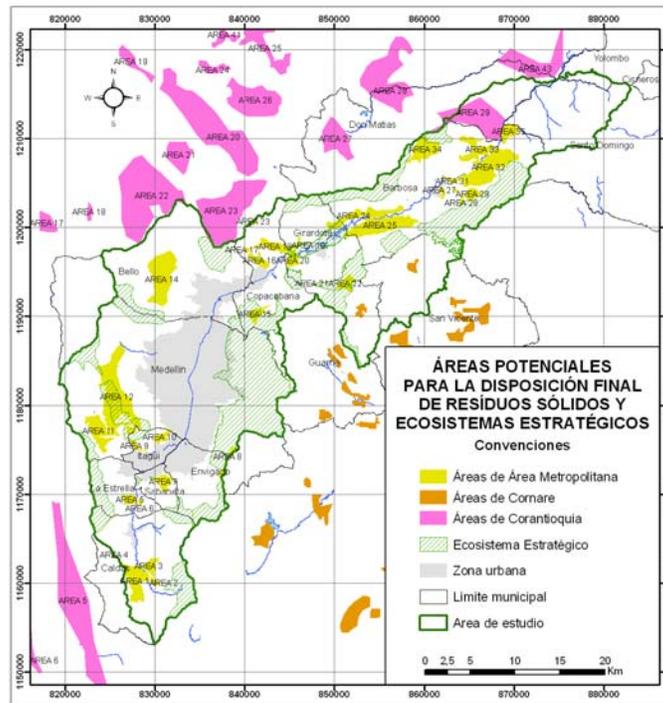
**Figura 9.7.** Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Áreas de Amenaza por Movimientos de Masa

Las áreas localizadas en zonas con fallas geológicas y movimientos de masa se encuentran en la Tabla 9.13. Dichas áreas no son aptas de acuerdo a las restricciones presentadas en la normatividad del Decreto 838 de 2005.

**Tabla 9.13.** Áreas no aptas por fallas geológicas y movimientos de masa.

ÁREAS	MUNICIPIO
5	La Estrella
6	
9	Itagüí
11	Medellín
12	

- Las áreas seleccionadas por el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá en relación a las zonas de ecosistemas estratégicos son presentadas en la Figura 9.8 (mapa disponible en la base de datos espacial: agrupación: “3FM”, objeto: “DRS\_Potencial” superposición con BI\_Ec\_Estrategico).



**Figura 9.8.** Áreas Potenciales para Disposición Final de Residuos Sólidos y Áreas de Ecosistemas Estratégicos

De acuerdo al Decreto 838 de 2005 en su artículo 6 sobre prohibiciones y restricciones, en las zonas de hábitat naturales críticos queda prohibido la localización, construcción y operación de rellenos sanitarios. De acuerdo con lo anterior, es necesario revisar si las zonas de ecosistemas estratégicos establecidas por los POT municipales están estrechamente relacionadas con este tipo de hábitat.

**Tabla 9.14.** Áreas poco aptas por estar en zonas de ecosistemas estratégicos

ÁREAS	MUNICIPIO
12	Medellín
8	Envigado
15	Copacabana
22	Girardota

En resumen, de las 34 áreas potenciales para disposición final de los residuos sólidos presentadas por el Área Metropolitana, Corantioquia y Cornare, y que pertenecen a la zona de estudio del POMCA, 6 áreas resultaron ser poco aptas de acuerdo a lo que establece la normatividad del Decreto 838 de 2005, estas deben ser revaluadas; 11 resultaron como no aptas. Las áreas poco aptas y las que presentan prohibiciones se presentan en las Tabla 9.15 y Tabla 9.16.

**Tabla 9.15.** Áreas poco aptas para disposición final de residuos sólidos

ÁREAS	MUNICIPIO
25	Barbosa
32	
34	
8	Envigado
15	Copacabana
22	Girardota

**Tabla 9.16.** Áreas no aptas para disposición final de residuos sólidos

ÁREAS	MUNICIPIO
9	Itagüí
5	La Estrella
6	
11	Medellín
12	
16	Copacabana
17	
18	
20	
24	Barbosa
33	

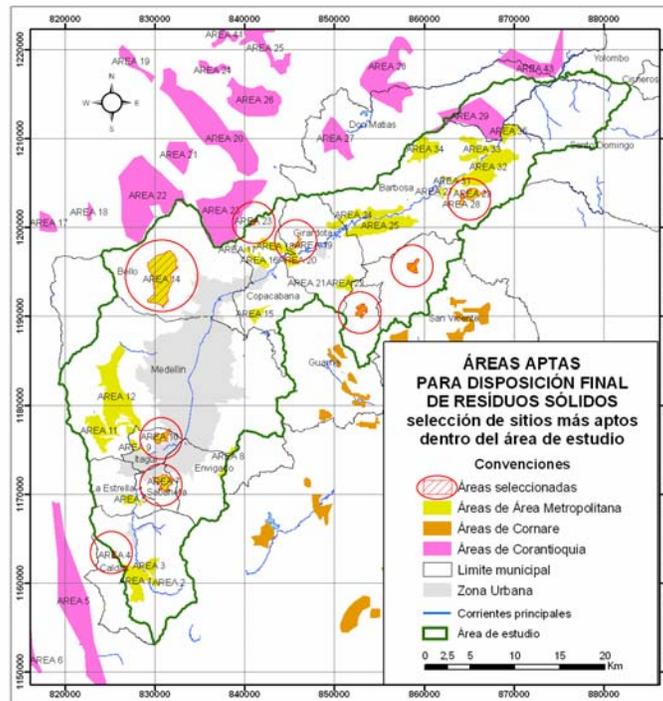
De acuerdo con estos resultados, sólo 17 áreas resultaron ser potenciales como posibles zonas para localización de rellenos sanitarios. Estas áreas se presentan en la Tabla 9.17.

**Tabla 9.17.** Áreas aptas para disposición final de residuos sólidos

ÁREAS	MUNICIPIO
1	Guarne
2	San Vicente
3	Caldas
4	
7	Sabaneta
10	Itagüí
14	Bello
19	Girardota
21	
23	Copacabana
29*	Don Matías
26	Barbosa
27	Barbosa
28	
29	
30	
31	

El área 29\* puede tener restricciones por amenaza a deslizamientos o movimientos en masa, esto por estar en una zona tan parecida a la ladera occidental de Barbosa, por lo que se cree que la situación debe ser similar, y lo más probable es que en ese sitio también puedan haber restricciones importantes de ese tipo.

La Figura 9.9 (Mapa disponible en la base de datos espacial: agrupación: “3FM”, objeto: “DRS\_Potencial”. selección de los sitios adecuados) presenta el mapa de Áreas aptas para disposición final de residuos sólidos



**Figura 9.9.** Áreas aptas para disposición final de residuos sólidos

Cabe resaltar con estos resultados lo siguiente:

- Es necesario redefinir en el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y los PGIRS municipales, las áreas que en principio fueron establecidas como potenciales o aptas para la construcción de futuros rellenos sanitarios.
- De las 17 áreas que resultaron ser aptas (Tabla 9.17), las localizadas en las zonas rurales de sus respectivos municipios, según el Decreto 838 de 2005 – Art.5, prevalecen sobre aquellas que se encuentran más cercanas al casco urbano. Dentro de esta condición, las áreas más favorables son las de los municipios de Guarne y San Vicente, es decir el área 1 y 2.

- Con relación a las áreas óptimas anteriormente mencionadas, se prevé que la construcción de futuros rellenos sanitarios para la zona de estudio, debe proyectarse con un fin de funcionamiento a nivel regional, ya que la escasez de áreas no permite que la mayoría de los municipios pretendan realizar la construcción de rellenos sanitarios de forma particular.

## 9.7 PROBLEMAS Y POTENCIALIDADES

Entre los principales problemas que se lograron identificar con el diagnóstico del componente de residuos sólidos, y que logran trascender hasta la ordenación y manejo de la Cuenca se mencionan a continuación:

- El aumento acelerado de la generación de residuos sólidos, el cual esta asociado al crecimiento de la población y del consumo de mercancías; al incremento de los empaques de los productos más costosos y con más envolturas; al mínimo aprovechamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos; a la poca educación y conciencia ambiental del sector empresarial y comercial, ya que no se reducen los empaques de los productos fabricados y vendidos, puesto que una mercancía con mayor cantidad de empaques es más atractiva.
- La escasa separación de los residuos sólidos en la fuente de generación, debido a la incipiente conciencia ambiental de la población, que no permite identificar las ventajas de la separación y controlar el consumo innecesario.
- La problemática que enfrentan las zonas rurales de los municipios con relación al servicio de aseo, especialmente con la recolección y transporte de los residuos sólidos.
- La insuficiente información e incertidumbre que se tiene a nivel de la región con relación al manejo de los residuos sólidos peligrosos, tales como tóxicos, metales, baterías, aceites usados, etc.
- El problema que se enfrenta con relación a la generación de escombros, su aprovechamiento y disposición final.
- El manejo inadecuado e incipiente de los lodos que se producen en las diferentes plantas de tratamiento, los cuales en su mayoría resultan altamente tóxicos, como por ejemplo, los generados en las lagunas de oxidación del Parque Ambiental La Pradera.

- El bajo aprovechamiento de los residuos en general, debido a que la comunidad y las instituciones no han tomado conciencia sobre el potencial de los residuos como materia prima para otros procesos industriales.
- El poco aprovechamiento de los residuos orgánicos, los cuales representan una gran potencialidad con relación a su reutilización como abonos naturales en diferentes actividades agrícolas.
- La necesidad de un replanteamiento de los sitios potenciales para la disposición final, teniendo en cuenta las posibilidades de adquisición de terrenos, además de contemplar ante todo los rellenos sanitarios a nivel regional.
- Los impactos que los rellenos sanitarios pueden causar al recurso hídrico debido al vertimiento final de los lixiviados.

En cuanto a las potencialidades del componente de residuos sólidos, se pueden enunciar las siguientes:

- La iniciativa de las entidades ambientales para fomentar las campañas de separación en la fuente.
- El gran potencial de aprovechamiento que representan los residuos provenientes de las actividades de construcción, con el fin que se minimicen los impactos que se están generando con relación a la disposición clandestina e inadecuada de los mismos.
- La iniciativa para la participación en programas de producción más limpia por parte de múltiples empresas generadoras de altas cantidades de residuos sólidos.
- La posibilidad de un aprovechamiento eficiente y rentable de la gran cantidad de residuos recuperables que se generan en la región, entre los cuales se encuentran el papel, vidrio, cartón, plástico, residuos orgánicos entre otros.
- Las actividades que se están llevando a cabo y las que se proyectan por parte de las Autoridades Ambientales para la recuperación de los sitios de disposición final clausurados o en proceso de clausura.
- La información completa que se obtuvo mediante la elaboración de los PGIRS a cerca del manejo de los residuos sólidos de la región, lo que permite formular proyectos acorde con las metas y alternativas planteadas por los municipios en torno a este tema.

- Los proyectos formulados por el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá que abordan la solución a corto, mediano y largo plazo, de las problemáticas más relevantes de cada una de las fases del manejo de los residuos sólidos, a nivel urbano y rural.

## 9.8 RECOMENDACIONES

- Controlar la generación de los residuos sólidos en la región y fomentar su aprovechamiento, a partir de programas y/o mecanismos que incentiven la clasificación de los residuos en la fuente, y obtener así, un uso eficiente de los residuos reciclables o reutilizables.
- Por parte de las Autoridades Ambientales, es necesario que se asuma una responsabilidad en la aplicación de la legislación ambiental de los residuos sólidos y las tasas ambientales, con el fin de reducir los volúmenes de producción de residuos mediante la producción limpia, un alto aprovechamiento, separación en la fuente, entre otros. De esta forma, la disposición final de los residuos no se convierte en una alternativa que compromete el alto uso del suelo para la construcción de rellenos sanitarios, ya que esta visto que este sistema implica impactos ambientales negativos en el recurso hídrico, atmosférico, social, económico, además de altas demandas de extensiones de tierra para verter las altas cantidades de basuras generadas por la región.
- Es necesario que las entidades encargadas del tema de disposición final, establezcan de manera clara las zonas potenciales para la disposición final de los residuos sólidos, además de los lotes que están en proceso de adquisición para la construcción de futuros rellenos. Esto con el objetivo de definir estos sitios como áreas especiales para los servicios de aseo en relación a la planificación, construcción y operación de rellenos sanitarios.

## 9.9 VISIÓN REGIONAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REGIÓN DEL VALLE DE ABURRÁ

Con el propósito de lograr con éxito una gestión pública ambiental para el Valle de Aburrá, la formulación del PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá contempla la construcción de una visión, estructurada en la apropiación social y la integración territorial, para la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental de la región en torno al manejo de los residuos sólidos. A través de la divulgación y apropiación ciudadana por parte de los entes territoriales, la visión regional ha de insistir en el principio de la

colectividad, que exige un compromiso en el desarrollo de los programas establecidos en el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, a fin de lograr el manejo integral de los residuos sólidos generados en la región.

A través de los PGIRS locales, se logró el reconocimiento por parte de un personal idóneo, de los factores representativos en la evolución positiva de la gestión ambiental de la región, y a su vez dependientes de una participación conjunta y simultánea en la puesta en marcha de los programas asociados al manejo de los desechos, de lo cual surgió la construcción de la visión territorial presentada en el PGIRS regional del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que en un primer momento, se centró en la elaboración y presentación de las ponencias de cada experto y con el subsiguiente debate de ideas en torno a los residuos sólidos del Valle de Aburrá.

En el proceso de estructuración de la visión regional, se realizaron sesiones plenarias a manera de “Taller de Expertos”, partir de los cuales se sentaron las bases para construir un enfoque de consenso, estructurado según el cruce de las variables que los expertos eligieron, como las más importantes a tener en cuenta en la gestión regional futura de los residuos sólidos, abordada con una concepción de integralidad.

### **9.9.1 Visión regional para la gestión integral de los residuos sólidos en el Valle de Aburrá**

Aunque la construcción de esta visión es parte de un proceso que no termina, los logros alcanzados son el producto de un trabajo con una metodología basada en ponencias de contextualización, presentaciones de expertos, selección de aspectos más relevantes de las ponencias e identificación de variables estratégicas, cuyo objetivo es lograr al 2020 los siguientes resultados:

- Una gestión por componente y por tipo de residuos,
- Con identificación de su origen y destino,
- Liderada por la Autoridad Ambiental Urbana, con el acompañamiento de los municipios,
- Coordinada con las demás Autoridades Ambientales del Departamento y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial,
- Con competencias y responsabilidades definidas de cobertura, eficiencia y calidad óptima para las EPSA,

- Con amplia participación informada de toda la ciudadanía y demás actores,
- Fiel a los principios de solidaridad y compensación para las regiones que proveen servicios ambientales al Valle de Aburrá,
- Con conciencia de recursos naturales escasos,
- Para minimizar la generación de residuos sólidos, las cantidades en disposición final y los impactos ambientales,
- Para maximizar los aprovechamientos, basada en la educación, la investigación, la ciencia y la tecnología,
- Para generar empresa, crecimiento económico y equidad social,
- Con soluciones ambientalmente eficientes, económicamente viables y socialmente aceptadas.

## 9.10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ y UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos regional del Valle de Aburrá – PGIRS Regional: diagnóstico. Medellín, 2006, 506 h. Convenio No 325 de 2004.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL – MAVDT. Resolución 1045 de 2003. Por la cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C. 26 de Septiembre de 2003. 34p.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT. Decreto 838 de 2005. Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C. 23 de Marzo de 2005. 16p.

MUNICIPIO DE BARBOSA y FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, Alexander. Plan para la gestión integral de residuos sólidos - PGIRS 2005 – 2020: diagnóstico. Barbosa – Antioquia, 2006, 167 p.

MUNICIPIO DE CALDAS. Plan de gestión integral de residuos sólidos Municipio de Caldas 2005 – 2020: diagnóstico. Caldas- Antioquia, 2006, 142 p.

MUNICIPIO DE COPACABANA. Plan de gestión integral de residuos sólidos Municipio de Copacabana 2005 – 2020: diagnóstico. Caldas- Antioquia, 2006, 173 p.

MUNICIPIO DE ENVIGADO. Plan de gestión integral de residuos sólidos Municipio de Envigado 2005 – 2020: diagnóstico. Envigado- Antioquia, 2006, 173 p.

MUNICIPIO DE GIRARDOTA y GIRASEO S.A. ESP. Plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS 2005 – 2020: diagnóstico. Girardota - Antioquia, 2006, 145 p.

MUNICIPIO DE ITAGÜÍ y UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos del Municipio de Itagüí: diagnóstico. Itagüí - Antioquia, 2005, 432 p. Convenio No. 163 OAJ – 04.

MUNICIPIO DE MEDELLÍN, EMPRESAS VARIAS DE MEDELLÍN E.S.P. y CODESARROLLO. Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos: diagnóstico. Medellín - Antioquia, 2006, 107 p. Contrato No. 003 de 2005.

MUNICIPIO DE SABANETA y ASEO SABANETA S.A. ESP. Plan de gestión integral de residuos sólidos Sabaneta 2005 – 2020: diagnóstico. Sabaneta - Antioquia, 2005, 126 p.

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1713 de 2002. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos. Bogotá D.C. 6 de Agosto de de 2002. 15 p.

SANEAR S.A. Informe de gestión-interventoría: operación del relleno sanitario La Pradera. Medellín, 2006, 60 p.