

**PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA EL MUNICIPIO DE
SURATA**

FERMIN ANTONIO SERRANO PELAYO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2.004**

**PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA EL MUNICIPIO DE
SURATA**

FERMIN ANTONIO SERRANO PELAYO

**Trabajo de Investigación presentada como requisito para optar
por el título de Especialista en Ingeniería Ambiental**

Director del Proyecto:

Alvaro Ramírez García, M.Sc

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2.004

DEDICATORIA

A mi madre, quien ha dedicado toda su vida a enseñarme con acciones que los obstáculos son barreras mentales que se elaboran en el cerebro, quien nunca ha dejado de soñar y de ver que, poniendo un esfuerzo, la recompensa al final siempre llega y, por ser un ejemplo viviente de amor y apoyo incondicionales.

AGRADECIMIENTOS

A Víctor Manuel Pérez, por sus inspiradoras palabras de aliento, su importante y oportuna colaboración para la materialización de este documento y por proporcionarme, cuando la necesité, esa paz mental necesaria para crear.

A Karen Jazmín Pereira Serrano, por su tiempo y entrega incondicional para que este proyecto pudiese ser entregado en los plazos indicados.

A Javier Ebratt Pabón, porque fue posible gracias a su oportuna colaboración la captura de información en la etapa de diagnóstico en el municipio de Suratá.

Al personal administrativo y operativo de la alcaldía y de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos de Suratá, por facilitarme la información suficiente y necesaria para diagnosticar la prestación del servicio de aseo en esa municipalidad.

CONTENIDO

	Pág.
	28
1.	29
2.	29
2.1	29
2.2	31
2.3	31
2.3	32
3.	35
3.1	35
3.2	35
3.3	36
3.4	37
3.5	37
3.6	38
4.	39
4.1	39
4.2	40
4.3	40
4.4	41
4.5	41
4.6	42
4.7	42
5.	44
6.	45
6.1	45
6.1.1	47
6.1.2	48
6.1.3	49
6.1.4	49
6.1.5	49
6.1.6	49
6.2	52
6.2.1	52
6.2.1.1	52
6.2.1.2	53
6.2.1.3	54
6.2.1.4	55
6.2.1.5	55
6.2.1.6	55
6.3	55
6.3.1	55
6.3.2	56
6.3.3	56
6.4	58
6.4.1	59
6.5	59

6.6	ESTRUCTURA DE SALUD, SERVICIOS EDUCATIVOS, COMPLEMENTARIOS Y OTROS	60
6.6.1	Educación	60
6.6.2	Salud	61
6.7	Servicios complementarios y equipamentos	64
6.7.1	Cementerio	64
6.7.2	Matadero	64
6.7.3	Plaza de mercado	64
6.7.4	Plaza de toros	65
6.8	SERVICIOS PÚBLICOS	65
6.8.1	Acueducto	65
6.8.2	Alcantarillado	65
6.8.3	Electrificación	65
6.8.4	Aseo	65
6.9	SOCIECONÓMICO	66
6.9.1	Ingresos anuales ente territorial	66
6.9.2	Actividades económicas	70
6.10	MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	73
6.10.1	Operación administrativa	74
6.10.2	Sistema financiero y económico	77
6.10.3	Sistema Comercial	84
6.10.4	Sistema Técnico, operativo y de planeación	87
6.11	AMBIENTAL	105
6.11.1	Planta de Residuos Sólidos	106
6.11.2	Sistema de Gestión Ambiental del ente territorial	107
6.12	ANALISIS BRECHA	108
6.12.1	Análisis internos	109
6.12.2	Análisis externos	117
6.12.3	Matriz D.O.F.A	121
6.12.4	Problemas identificados, causas y consecuencias	122
7.	PROYECCIONES	125
7.1	POBLACION	126
7.2	SUSCRIPTORES POR ESTRA	126
7.3	PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS	126
7.4	ZONAS DE EXPANSION URBANA	127
8.	PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS	128
8.1	POLITICA	128
8.2	PRINCIPIOS GENERALES	128
8.3	PRINCIPIOS ESPECIFICOS	128
8.4	FORMULACION	129
9.	FORMULACION Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS	138
9.1	RELLENO SANITARIO	138
9.2	CREACION DE LA EMPRESA	140
10.	FORMULACION PLAN DE CONTINGENCIAS	141
10.1.	LOS DESASTRES NATURALES Y SU EFECTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	141
10.2	GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN SITUACIÓN DE DESASTRE	142
10.2.1	Generación	142
10.2.2	Almacenamiento	142
10.2.3	Recolección	142
10.2.4	Transporte y transferencia	142
10.2.5	Tratamiento	142

10.2.6	Disposición final	143
10.3	ASPECTOS DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN SITUACION DE DESASTRE	144
10.3.1	Organización	144
10.3.2	Agentes participantes	147
10.3.3	Acciones iniciales	148
10.4	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS DESPUES DEL DESASTRE NATURAL	149
10.4.1	Generación	149
10.4.2	Almacenamiento de residuos en el punto de origen	150
10.4.3	Recolección y transporte	151
10.4.4	Tratamiento y disposición final	153
10.5	MANEJO DE ESCOMBROS Y RESTOS DE DEMOLICIÓN	157
10.5.1	Generación	159
10.5.2	Aprovechamiento de residuos valorizables	160
10.5.3	Acumulación temporal	162
10.5.4	Disposición final	162
10.6	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	163
10.6.1	Residuos sólidos generados en establecimientos de salud	163
10.6.2	Medicamentos	167
10.6.3	Otros residuos peligrosos	167
	BIBLIOGRAFIA	169
	ANEXOS	170

LISTA DE TABLAS

Tabla	1. Ventas de productos reciclables tres primeros trimestres del 2003	79
Tabla	2. Costos totales por mes y por componente prestación del servicio de aseo	80
Tabla	3. Costos totales anuales y por componente	80
Tabla	4. Clientes o usuarios del servicio en Suratá	84
Tabla	5. Caracterización residuos sólidos municipio de Suratá, Fecha 22/09/3	90
Tabla	6. Caracterización residuos sólidos municipio de California. Fecha 22/09/03	90
Tabla	7. Caracterización residuos sólidos municipio de Matanza. Fecha 22/09/3	91
Tabla	8. Residuos encontrados en el material fermentable de la mezcla Suratá y demás municipios. Fecha Semana del al 22/09/3 al 28/09/03	91
Tabla	9. Composición porcentual residuos por municipio	91
Tabla	10. Componentes de residuos por clase para cada uno de los municipios, de acuerdo a caracterización de residuos de los respectivos municipios	92
Tabla	11. Distribución final de inorgánicos a ser distribuidos por municipio	92
Tabla	12. Caracterización residuos sólidos. Fecha: 22/09/03	92
Tabla	13. Caracterización residuos sólidos municipio de Suratá. Fecha 29/09/03	93
Tabla	14. Residuos encontrados en el material fermentable de la mezcla Suratá y demás municipios. Fecha semana del 22/09/03 al 28/09/03	93
Tabla	15. Caracterización de residuos sólidos. Fecha 22/09/03	94
Tabla	16. Caracterización municipios período semanal (Promedio de dos caracterizaciones)	95
Tabla	17. Indicadores de producción	95
Tabla	18. Comparación de residuos ingresados y comercializados	108
Tabla	19. Producción de orgánicos y reciclables en el horizonte del proyecto	127

LISTA DE CUADROS

		Pág.
Cuadro 1	Proyectos relacionados con Gestión Integral de residuos sólidos a nivel nacional	
Cuadro 2	Número de viviendas, familias y personas en el municipio de Suratá	32
Cuadro 3	Organización administrativa del municipio de Suratá, extensión y población	47
Cuadro 4	Características de las estaciones pluviométricas	51
Cuadro 5	Precipitación. Valor medio multianual	53
Cuadro 6	Temperatura media municipio de Suratá	53
Cuadro 7	Uso actual del suelo urbano	54
Cuadro 8	Distancias entre poblaciones	59
Cuadro 9	Establecimientos educativos municipio de Suratá	60
Cuadro 10	Forma en que se gastan los recursos del municipio de Suratá	61
Cuadro 11	Sistema general de participaciones según Ley 715 de 2.001, para municipios de 4ª, 5ª y 6ª categoría	67
Cuadro 12	Proyecciones de ingresos y gastos 2001-2006	68
		69

Cuadro 13	Proyecciones de ingresos y gastos 2007-2011	
Cuadro 14	Entidades territoriales en el municipio de Suratá	70
Cuadro 15	Nómina servicio de aseo municipio de Suratá	73
Cuadro 16	Municipios productores de residuos domésticos llevados a Suratá.	76
Cuadro 17	Empresas compradoras materiales aprovechables planta	87
Cuadro 18	Densidad de residuos sólidos en diferentes etapas	103
Cuadro 19	Posibles efectos de diferentes tipos de desastres sobre el sistema de manejo de residuos sólidos	127
Cuadro 20	Indicadores de generación de residuos después de un desastre natural	143
Cuadro 21	Volumen de almacenamiento requerido según población	150
Cuadro 22	Residuos generados por tipo de desastre	150
Cuadro 23	Formato para la identificación rápida del riesgo	158
		168

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Metodología elaboración Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el municipio de Suratá.	
Figura 2	Localización del municipio de Suratá en Colombia y Santander	44
Figura 3	Límites del municipio de Suratá	46
Figura 4	Casco urbano del municipio de Suratá	48
Figura 5	Infraestructura de Salud en el municipio de Suratá. Distancias, servicio y transporte.	50
Figura 6	Organigrama servicio de aseo municipio de Suratá	62
Figura 7	Planta de tratamiento de residuos sólidos de Suratá. Distribución interna	74
Figura 8	Localización escombrera y posible sitio donde se construiría el relleno sanitario	99
Figura 9	Acciones iniciales en caso de desastre para saneamiento ambiental (residuos sólidos)	139
Figura 10	Zanja para residuos sólidos	148
Figura 11	Incinerador artesanal	155
Figura 12	Fosa para eliminar cantidades pequeñas de residuos en establecimientos de salud.	156
		165

Figura 13 Fosa para eliminar objetos cortopunzantes

Figura 14 Sitio para la disposición de residuos sólidos de establecimientos de salud. 165

166

LISTA DE ANEXOS

		Pág
Anexo A	Convenio interadministrativo N° 001-03 suscrito entre el municipio de Suratá y el municipio de Charta, para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos provenientes del servicio público de aseo municipal.	175
Anexo B	Cronograma de ejecución del plan de gestión de residuos sólidos del municipio de Suratá	179

GLOSARIO

Almacenamiento. Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables (acorde con el tipo de material a contener) mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.

Aprovechamiento. Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Area pública. Es aquella destinada al uso, recreo o tránsito público exceptuando aquellos espacios cerrados y con restricciones de acceso

Barrido y limpieza. Es el conjunto de actividades tendientes a dejar las áreas públicas libres de todo residuo sólido esparcido o acumulado.

Barrido y limpieza manual. Es la labor realizada mediante el uso de fuerza humana y elementos manuales, la cual comprende el barrido para que las áreas públicas queden libres de papeles, hojas, arenilla acumulada en los bordes del andén y de cualquier otro objeto o material susceptible de ser removido manualmente.

Barrido y limpieza mecánica. Es la labor realizada mediante el uso de equipos mecánicos. Se incluye la aspiración y/o el lavado de áreas públicas.

Caja de almacenamiento. Es el recipiente metálico o de otro material técnicamente apropiado, para el depósito temporal de residuos sólidos de origen comunitario, en condiciones herméticas y que facilite el manejo o remoción por medios mecánicos o manuales.

Calidad del servicio de aseo. Se entiende por calidad del servicio público domiciliario de

aseo, la prestación con continuidad, frecuencia y eficiencia a toda la población con un debido programa de atención de fallas y emergencias, una atención al usuario completa, precisa y oportuna; un eficiente aprovechamiento y una adecuada disposición de los residuos sólidos; de tal forma que se garantice la salud pública y la preservación del medio ambiente, manteniendo limpias las zonas atendidas.

Contaminación. Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares.

Continuidad en el servicio de aseo. Es la prestación del servicio con una frecuencia definida, de acuerdo a parámetros fijados por la ley.

Cultura de la no basura. Es el conjunto de costumbres y valores de una comunidad que tiendan a la reducción de las cantidades de residuos generados por sus habitantes en especial los no aprovechables y al aprovechamiento de los residuos potencialmente reutilizables.

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

Economías de escala. Es la óptima utilización de la mano de obra, del capital invertido y de los equipos adecuados para la prestación del servicio, traducidos en menores costos y tarifas para los usuarios.

Eliminación. Es cualquiera de las operaciones que pueden conducir a la disposición final o a la recuperación de recursos, al reciclaje, a la regeneración, al compostaje, la reutilización directa y a otros usos.

Escombros. Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación

o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas.

Estaciones de transferencia. Son las instalaciones dedicadas al manejo y traslado de residuos sólidos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta su sitio de aprovechamiento o disposición final.

Estudio de prefactibilidad. Estudios basados principalmente en información secundaria que permiten realizar una evaluación general de las alternativas más viables para la implementación del proyecto.

Estudio de factibilidad: Estudio basado en información primaria o específica relacionada directamente con el proyecto, que permiten escoger la mejor alternativa para las condiciones particulares analizadas

Factura de servicios públicos. Es la cuenta que una persona prestadora de servicios públicos entrega o remite al usuario, por causa del consumo y demás servicios inherentes en desarrollo de un contrato de prestación de servicios públicos.

Frecuencia del servicio. Es el número de veces por semana que se presta el servicio de aseo a un usuario.

Generador o productor. Persona que produce residuos sólidos y es usuario del servicio.

Gestión integral de residuos sólidos. Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

Grandes generadores o productores. Son los usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen superior a un metro cúbico mensual.

Indicador de gestión. Normalmente, un indicador es una variable dimensional unitaria, expresada como un cociente, que correlaciona dos variables cualesquiera. A través de este concepto es posible relacionar diversas variables presentes en los procesos de una empresa. Ej. (N° Ciclos/Hora), (Productos/día), etc. Un indicador es un indicador de gestión, cuando la correlación de estas dos variables permite conocer el funcionamiento de los procesos y recursos de una empresa. Para ello el indicador puede tener distintos comportamientos, contenidos entre un valor mínimo y máximo. De este modo, un conjunto de indicadores seleccionados permite conocer el comportamiento global de la empresa y controlar el normal funcionamiento de ella.

Lavado de áreas públicas. Es la actividad de remoción de residuos sólidos de áreas públicas mediante el empleo de agua a presión.

Limpieza de áreas públicas. Es la remoción y recolección de residuos sólidos presentes en las áreas públicas mediante proceso manual o mecánico. La limpieza podrá estar asociada o no al proceso de barrido

Lixiviado. Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.

Macro ruta. Es la división geográfica de una ciudad, población o zona para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar el servicio.

Manejo. Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos

Micro ruta. Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio de recolección o del barrido manual o mecánico, dentro del ámbito de una frecuencia predeterminada.

Minimización de residuos en procesos productivos. Es la optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos.

Multiusuarios del servicio público domiciliario de aseo. Son todos aquellos usuarios agrupados en unidades inmobiliarias, centros habitacionales, conjuntos residenciales, condominios o similares bajo el régimen de propiedad horizontal vigente o concentrados en centros comerciales o similares, que se caracterizan porque presentan en forma conjunta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio y que hayan solicitado el aforo de sus residuos para que esta medición sea la base de la facturación del servicio ordinario de aseo. La persona prestadora del servicio facturará a cada inmueble en forma individual, en un todo de acuerdo con la regulación que se expida para este fin.

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico -CRA implementará la forma de cobro de esta opción tarifaria en el término de diez (10) meses, contados a partir de la vigencia del DECRETO 1713 de Agosto de 2.002, para estos usuarios, habida cuenta de las economías de escala del proceso técnico de prestación, teniendo en cuenta la preservación del principio de solidaridad, suficiencia financiera y extensión de los servicios generales que hacen parte del servicio.

Pequeños generadores o productores. Es todo usuario no residencial que genera residuos sólidos en volumen menor a un metro cúbico mensual.

Persona prestadora del servicio público de aseo. Es aquella encargada de todas, una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994.

Presentación: Es la actividad del usuario de envasar, empacar e identificar todo tipo de residuos sólidos para su almacenamiento y posterior entrega a la entidad prestadora del servicio de aseo para aprovechamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

Prestación eficiente del servicio público de aseo. Es el servicio que se presta con la tecnología apropiada a las condiciones locales, frecuencias y horarios de recolección y barrido establecidos, dando la mejor utilización social y económica a los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles en beneficio de los usuarios de tal forma

que se garantice la salud pública y la preservación del medio ambiente.

Rechazo: residuo que carece de valor agregado por cuanto no puede ser utilizado en procesos de transformación biológica para la producción de compostage o en el aprovechamiento como material reciclable. Su destino es el relleno sanitario.

Reciclador. Es la persona natural o jurídica que presta el servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.

Reciclaje. Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Recolección. Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio.

Recuperación. Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.

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

Residuos de barrido de áreas públicas. Son los residuos sólidos acumulados en el desarrollo del barrido y limpieza de las mismas.

Residuos de limpieza de parques y jardines. Son los residuos sólidos provenientes de la limpieza o arreglo de jardines y parques, corte de césped y poda de árboles o arbustos

ubicados en zonas públicas.

Residuo o desecho peligroso. Es aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Residuo sólido o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.

Residuo sólido aprovechable. Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

Residuo sólido no aprovechable. Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

Reutilización. Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación.

Separación en la fuente. Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se

generan para su posterior recuperación.

Servicio especial de aseo. Es el relacionado con las actividades de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso no puedan ser recolectados, manejados, tratados o dispuestos normalmente por la persona prestadora del servicio, de acuerdo con lo establecido en este decreto. Incluye las actividades de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas; la recolección, transporte, transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos originados por estas actividades; el lavado de las áreas en mención; y el aprovechamiento de los residuos sólidos de origen residencial y de aquellos provenientes del barrido y limpieza de vías y áreas públicas.

Servicio ordinario de aseo. Es la modalidad de prestación de servicio público domiciliario de aseo para residuos sólidos de origen residencial y para otros residuos que pueden ser manejados de acuerdo con la capacidad de la persona prestadora del servicio de aseo y que no corresponden a ninguno de los tipos de servicios definidos como especiales. Está compuesto por la recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos originados por estas actividades.

También comprende este servicio las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas y la recolección, transporte, transferencia, tratamiento, y disposición final de los residuos sólidos originados por estas actividades.

Servicio público domiciliario de aseo. Es el servicio definido como servicio ordinario por el decreto 1713 de 2002.

Suscriptor. Es la persona natural o jurídica con la cual la persona prestadora del servicio de aseo ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos.

Tarifa máxima. Es el valor máximo mensual que por concepto del servicio ordinario de aseo se podrá cobrar a un usuario, sin perjuicio de cobrar una cuantía menor si así lo determina la entidad tarifaria local. Las tarifas máximas para cada estrato se calcularán de acuerdo con lo estipulado en la Resolución número 151 de 2001 expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico -CRA, o las normas regulatorias que la modifiquen, sustituyan o adicionen.

Trasbordo o transferencia. Es la actividad de trasladar los residuos sólidos de un vehículo a otro por medios mecánicos, evitando el contacto manual y el esparcimiento de los residuos.

Tratamiento. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.

Unidad de almacenamiento. Es el área definida y cerrada, en la que se ubican las cajas de almacenamiento en las que el usuario almacena temporalmente los residuos sólidos.

Usuario. Es la persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde este se presta, o como receptor directo del servicio.

Usuario residencial. Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad residencial privada o familiar, y se beneficia con la prestación del servicio de aseo. Se considera como servicio de aseo residencial el prestado a aquellos locales que ocupen menos de veinte (20) metros cuadrados de área, exceptuando los que produzcan más de un metro cúbico de residuos sólidos al mes.

Usuario no residencial. Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad comercial, industrial o de servicios, y otros no clasificados como residenciales y se beneficia con la prestación del servicio de aseo.

Vía pública. Son las áreas destinadas al tránsito público, vehicular o peatonal, o afectadas por él, que componen la infraestructura vial de la ciudad y que comprende: avenidas, calles, carreras, transversales, diagonales, calzadas, separadores viales, puentes vehiculares y peatonales o cualquier otra combinación de los mismos elementos que puedan extenderse entre una y otra línea de las edificaciones.

Zona. Es el ámbito geográfico del área urbana del municipio que constituye una unidad operativa para la prestación del servicio.

RESUMEN

1. TITULO*

PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA EL MUNICIPIO DE SURATA - SANTANDER

2. AUTOR

FERMÍN ANTONIO SERRANO PELAYO**

3. PALABRAS CLAVES

PLAN DE GESTION INTEGRAL
RESIDUOS SOLIDOS
DESASTRE

4. DESCRIPCION O CONTENIDO

Un plan de gestión integral de residuos sólidos es un conjunto ordenado de objetivos, metas, estrategias, programas, proyectos y actividades para la prestación del servicio de aseo, diseñado para un período acorde con el de los Planes de Desarrollo Municipal y/o Distrital y sus disposiciones y debe ser ejecutado por el ente territorial en un período de tiempo determinado, de manera directa o a través de terceros, mediante una asignación y una definición clara de responsabilidades.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1713 de 2002, el plan debe desarrollarse a partir de un diagnóstico integral inicial, de la evaluación de la situación actual para encontrar las debilidades y fortalezas, de la identificación de posibles escenarios futuros, del diseño y puesta en marcha de programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo y de la aplicación de un sistema de medición de resultados que permita avanzar hacia condiciones óptimas en un esquema de mejoramiento continuo, teniendo como base la Ley 142 de 1994 y la política para la gestión integral de residuos establecida por el gobierno nacional.

* Trabajo de Investigación

** Facultad de Ingenierías Físico – Químicas, Escuela de Ingeniería Química, Especialización en Ingeniería Ambiental, Ing. Alvaro Ramírez García, M.Sc.

Con el Plan de Gestión se busca administrar la producción de los residuos sólidos de una forma que puedan ser minimizados y una vez producidos sean reincorporarlos al ciclo económico y productivo en forma eficiente y de manera sustentable, esto es, minimizando su impacto ambiental negativo, considerando el crecimiento económico y mejorando la calidad de vida de la comunidad en general así como de las condiciones sociales de quienes intervienen en las actividades relacionadas con la gestión de residuos.

El documento presenta el Plan de Gestión de Residuos Sólidos para el municipio de Suratá, acorde con los lineamientos establecidos en la Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del país.

SUMMARY

1. TITLE*

INTEGRAL GESTION PLAN OF MUNICIPAL SOLID WASTE FOR THE MUNICIPALITY OF SURATA – SANTANDER

2. AUTHOR

FERMÍN ANTONIO SERRANO PELAYO**

3. KEY WORDS

INTEGRAL GESTION PLAN
SOLID WASTE MATERIALS
DISASTER

4. DESCRIPTION / CONTENT

An Integral Gestion Plan of Municipal Solid Waste is defined as a whole of objectives, goals, strategies, programs, projects and activities in order to provide a cleaning municipal service. Its application in time is according to the Municipal Development Plan and its directions. The integral gestion plan should be executed by the municipal law on a given time, by itself or in charge of contractors, taking their own responsibility.

According to the 1713 decree-law, the plan has to be developed from a first integral diagnostic which evaluates how the cleaning service and management of municipal solid waste is offered, in order to find the weakness and strength and to give future situations.

The gestion plan will give programs, projects and activities for the near, medium and far future and the results of applying all of these will be registered using “performance indices”.

* Investigation project.

** Physical – Chemical Faculty, Chemical Engineering School, Environmental Engineering Specialization, Ing. Alvaro Ramírez García, M.Sc.

The basis for the programs, projects, activities and performance indices are the 142 decret-law and the politics for the integral gestion plan of municipality solid waste, stablished for Colombia by the National goverment.

A Gestion Plan pretends to administrate the solid waste materials such a way they can be reduced and sustainable handled once they were produced. Minimazing negative environmental impact, (taking into account) considering the economic development and looking for a better quality of life for people involved is required with its implementation.

The present document is the Gestion Plan of Solid Waste Materials for the municipality of Surata, based on the Solid Waste Integral Gestion Colombian Politics.

INTRODUCCION

La implementación de la gestión integral de los residuos sólidos como solución a la manipulación indiscriminada de residuos orgánicos e inorgánicos, en Colombia había tenido hasta el momento dos orientaciones claramente definidas: la regionalización de la disposición final de los residuos sólidos domiciliarios y la regionalización del aprovechamiento de los residuos sólidos, ambos en forma separada sin dar, por tanto, una solución integral regional para el manejo de los residuos sólidos de varios municipios o distritos.

Si bien ambas concepciones buscaban el disminuir los impactos ambientales negativos que se causaban principalmente por la disposición final de los residuos, los proyectos desarrollados carecían de una gerencia que permitiera controlar el sistema de gestión implementado, que permaneciera en el tiempo y de un plan que permitiese la combinación de estas dos soluciones en cabeza de empresas de servicios públicos, de tal manera que tanto el aprovechamiento como la disposición final fueran actividades sostenibles con participación de la comunidad.

Con la elaboración e implementación de un plan de gestión integral de residuos sólidos se busca el asignar en cabeza de un responsable, la gerencia de la gestión de residuos sólidos adelantada o en proceso de diseño e implementación por parte de un municipio o grupos de municipios, y la prestación eficiente y con calidad del servicio público de aseo minimizando la producción de residuos desde su origen y minimizando al máximo la disposición final de estos a través de su tratamiento y aprovechamiento, bajo principios de sostenibilidad.

1. OBJETIVO

Formular el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el municipio de Suratá – Santander, en cumplimiento al Decreto 1713 de 2.002 y 1505 de 2.003, de la normatividad colombiana.

2.0 ESTADO DEL ARTE

2.1 A NIVEL LOCAL

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB, como primera autoridad ambiental en la Provincia de Soto, suscribió convenios con tres municipios del área de su jurisdicción (Playón, Suratá y Tona), para establecer y ejecutar un Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos que permitiera el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos domésticos provenientes de las actividades de los sectores residencial, comercial, institucional e industrial en sus cabeceras municipales.

Como resultado de estos convenios, se construyeron en los municipios de El Playón, Suratá y Berlín sendas Plantas Modulares para el Tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios, con fines del aprovechamiento económico de los residuos. Estas plantas cuentan con sus respectivas dotaciones y equipos, obtenidos con dineros provenientes del Fondo Nacional de Regalías, de la C.D.M.B. y de los municipios elegidos: Suratá, El Playón y Tona.

La concertación y aprobación de las plantas modulares, fue definida de la siguiente manera:

MODULO 1: EL PLAYON. Que recibe y procesa los residuos generados en El Playón y Rionegro

MODULO 2: SURATA. Que recibe y procesa los residuos generados en Suratá, Matanza, Charta y California.

MODULO 3: BERLIN. Que recibe y procesa los residuos generados en Tona y Vetás.

Aún cuando quedó implementada una gestión integral de residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Suratá, ésta carece de una gerencia que controle el sistema de gestión implementado, por tanto debe consolidarse a través de un plan, objeto del presente trabajo.

En el área metropolitana de Bucaramanga, solo el municipio de Floridablanca cuenta con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, mas no se ha implementado aún, pues se están adelantando las gestiones para optar por una solución regional que integre a los

municipios de Bucaramanga, Piedecuesta, Girón y por supuesto, Floridablanca, contando con el apoyo de la C.D.M.B. y así hacer el proyecto económicamente factible.

2.2 A NIVEL REGIONAL

La Universidad Industrial de Santander, La Universidad Pontificia Bolivariana, Las Corporaciones Autónomas Regionales CDMB y CAS y el Ministerio del Medio Ambiente, conscientes de la importancia de la implementación de los planes de gestión integral de residuos sólidos en los municipios de Santander, realizaron un Curso Taller en la ciudad de Bucaramanga en el mes de septiembre del año 2.003, en el cual se dio a conocer la metodología aprobada por el ministerio para la realización de los estos planes, propuestos en el Decreto 1713 de agosto de 2002. Para promover la inmediata ejecución de estos planes, se estimuló con una premiación al municipio que mejor plan de gestión integral de residuos sólidos presentara -siendo los asesores de los respectivos planes los participantes del curso taller- ante la autoridad ambiental competente (CAS o CDMB).

Es así como en la actualidad, los municipios que se enumeran a continuación están desarrollando sus Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos:

Municipios de jurisdicción de la CAS: Puerto Wilches, San Vicente, Barrancabermeja, Palmas del Socorro, Lebrija, Curití, Valle de San José, Suaita, San Vicente, Matanza, Girón, Barichara, Ocamonte, Cimitarra, García Rovira, San José de Miranda, Cerrito, Concepción, Málaga, Capitanejo, Enciso y Zapatoca.

Municipios de jurisdicción de la CDMB: Suratá, Tona.

2.3 A NIVEL NACIONAL.

Se han desarrollado varios proyectos financiados por los municipios, cofinanciados por las corporaciones autónomas regionales, ONG's y Fondo Nacional de Regalías, cuyo objetivo es realizar proyectos de gestión integral de residuos sólidos en varios municipios, en donde el fin último de los estudios es la disposición final en rellenos sanitarios, elaboración de compost y/o incineración para los residuos hospitalarios.

A continuación se enumeran algunos de los proyectos que se han desarrollado en Colombia o que están en proceso de ejecución.

Cuadro 1. Proyectos relacionados con Gestión Integral de Residuos Sólidos a nivel nacional

Nombre entidad	Nombre del Proyecto	Municipio Proyecto	Año de aprobación
Asociación cabildo verde del municipio de Angostura	Manejo integral de residuos sólidos en el casco urbano del municipio de angostura.	Angostura (Antioquia)	2.003
Fundación para el desarrollo del caribe Fundesarrollo	Formulación de una propuesta de manejo integral de residuos peligrosos generados por la industria de Barranquilla y organización de comunidades vecinas a los complejos industriales	Barranquilla (Atlántico)	2.003
Asociación Comunitaria Valle de san Juan	Manejo integrado de los residuos sólidos de valle de san Juan	Valle de San Juan (Tolima)	2002
Asociación para la defensa de la vida asovida Bogotá	Manejo integral de residuos sólidos domésticos para mejorar la calidad de vida y recuperar los espacios públicos en el barrio morabia ii - localidad kennedy	Bogotá (Bogotá)	2.002
Comunidad indígena ticuna – huitoto Km 6-11 san José	Manejo integral de residuos sólidos en la comunidad indígena de san José perteneciente a la microcuenca yahuaracas) municipio de Leticia	Leticia (Amazona)	2002
Cooperativa ecológica de la juventud ecojovent	Proceso para el manejo integral de residuos sólidos en los municipios menores de Rionegro, vetas, Tona, corregimiento Berlín y regionalización tratamiento del plástico en Bucaramanga	Rionegro, Vetas y Tona (Santander)	2002
Corporación para la protección y conservación de los recursos naturales renovables CORPONAR	Manejo integral de residuos sólidos domiciliarios del municipio de soledad Atlántico	Soledad (Atlántico)	2002
Quinchia	Implantación de un programa de manejo integral de los residuos sólidos del municipio de Quinchia,	Quinchia (Risaralda)	2000
CDMB*	Aplicación gestión para el manejo integral de residuos sólidos en los municipios menores del área de jurisdicción de la C.D.M.B.) departamento de Santander.	California (Santander)	2000
CAS*	Protección y mejoramiento del medio ambiente y la salud pública en San Gil. Creando un sistema de manejo integrado de los residuos sólidos municipales. Departamento de Santander.	San Gil (Santander)	2000

2.4 A NIVEL MUNDIAL

La gestión integral de residuos sólidos es una política recién adoptada en la mayoría de los países del mundo, pues desde hace aproximadamente 10 años, lo que se busca con su implementación es el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas a través de la minimización y aprovechamiento de los residuos sólidos por ellas producido y, a su vez, la

construcción rellenos sanitarios o vertederos cada vez de menor volumen, obteniéndose un beneficio tácito con ello para el medio ambiente.

En la Unión Europea y en general en el resto de los países industrializados existe una unanimidad en la manera de enfocar la problemática del tratamiento de los residuos. A grandes rasgos la citada política tiene tres puntos de referencia:

- **Minimización.** Deben fomentarse todos los procesos que supongan una reducción de la generación de residuos. Ello supone, con frecuencia, cambios en los procesos de producción, en las materias primas o, simplemente en los hábitos de fabricación.

- **Valorización.** Una vez producido el residuo se debe recurrir a toda una serie de técnicas para su reutilización. Es la llamada vía de las tres "R": La **recuperación** de todas aquellas materias que puedan volver a usarse. El **reciclaje** por medio de las numerosas técnicas existentes y la **reutilización**, directa o indirectamente, del material. Las bolsas de subproductos entran de lleno en este bloque.

Algunos países tienden a englobar la valorización dentro de la minimización ya que, de hecho es un sistema de reducir la generación de residuos.

- **Tratamiento.** Se denomina así a todos aquellos procesos que tienen como fin reducir la toxicidad del residuo pero cuyo destino final es el vertedero. Así un tratamiento físico-químico es un proceso de reducción del impacto como paso previo al vertedero. Con la incineración, al menos se recupera energía.

La comunidad internacional establece este orden de prioridad preconizando, si conviene, un tratamiento fiscal a favor de la valorización y la minimización y una penalización a los tratamientos, en particular al vertido extremo en el que se muestra claramente beligerante.

A manera de ejemplo, a continuación se citan algunas comunidades españolas con los respectivos decretos mediante los cuales han formalizado la ejecución de este tipo de planes de gestión. Se toma este sector de la unión europea por cuanto es un país con mucha experiencia en el manejo de los residuos sólidos.

Andalucía Decreto 218, de 26 de octubre de 1999, por el que se aprobó el Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía.

Aragón Decreto 72/1998, de 31 de marzo de 1998, del Gobierno de Aragón, por el que se aprobó el Plan de Ordenación de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Canarias Acuerdo adoptado por el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Canarias en la sesión de 13 de mayo de 1997, de aprobación del Plan Integral de Residuos de Canarias.

Castilla y León Decreto 90/1990 de 31 de mayo, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprobó el Plan Director Regional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la Comunidad de Castilla y León. Decreto 50/1998, de 5 de marzo, por el que se modificó el Plan Director Regional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la Comunidad de Castilla y León, aprobado por Decreto 90/1990, de 31 de mayo, y se ordena la revisión del citado Plan.

Extremadura Directrices del Plan Director de Residuos Sólidos Urbanos.

Galicia Resolución de 2 de junio de 1999 por la que se ordenó la publicación del acuerdo del Consello de la Xunta de Galicia, de 23 de abril de 1999, por el que se aprobó definitivamente como plan sectorial de incidencia supramunicipal el Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia. Resolución de 28 de octubre de 1998, por la que se acordó hacer pública la adaptación del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia.

Comunidad de Madrid Decreto 70/1997, de 12 de junio, por el que se aprobó el Plan Autonómico de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de la Comunidad de Madrid (1997-2005).

Comunidad Foral de Navarra Acuerdo del Gobierno de Navarra de 25 de octubre de 1999, de aprobación del Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra.

Comunidad Autónoma del País Vasco Provincia de Vizcaya Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos del territorio histórico de Bizkaia (1997-2001).

Comunidad Autónoma de La Rioja Documento previo de presentación y debate del Plan Director de Residuos Urbanos de La Rioja (2000-2006).

Comunidad Valenciana Decreto 202/1997, de 1 de julio, del Gobierno Valenciano, por el que se reguló la tramitación y aprobación del Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.

3. MARCO LEGAL

El marco legal vigente para la correcta formulación del Plan de Gestión Integral se muestra a continuación:

3.1 DE CARÁCTER GENERAL:

- Constitución Política de Colombia.
- Ley 732 de 2002, Adopción y aplicación estratificaciones socioeconómicas urbanas y rurales.
- Ley 388 de 1997, Ley de Ordenamiento Territorial
- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ministerio de Medio Ambiente, 1998
- Política Nacional de Producción Más Limpia, Ministerio de Medio Ambiente, 1998

3.2 SERVICIO PÚBLICO DE ASEO

- Ley 142 de 1994, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios
- Ley 286 de 1996, Por medio del cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- Ley 632 de 2000, Por la cual se modifican parcialmente las leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996
- Ley 689 de 2001, por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- Decreto 605 de 1996, Capítulo I del Título IV, por medio del cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de Aseo
- Decreto 891 de 2002, por medio del cual se reglamenta el Artículo 9° de la Ley 632 de 2000.
- Decreto 1713 de 2002, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 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.
- Decreto 1140 de 2003, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002
- Decreto 1505 de 2003, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002

- Resolución No.1096 de 2000, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS

3.3 SANITARIO Y AMBIENTAL

- Decreto Ley 2811 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
- Ley 9 de 1979, Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.
- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones.
- Ley 253 de 1996, Por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.
- Ley 430 de 1998, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos
- Decreto 1541 de 1978, Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974 "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973
- Decreto 02 de 1982, Decreto reglamentario del Código de recursos naturales en cuanto a calidad del aire.
- Decreto 1594 de 1984, Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
- Decreto 948 de 1995, por el cual se reglamenta parcialmente la ley 23 de 1973, los artículos 33,73, 74, 75 y 76 del Decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 43, 44, 45, 48 y 49 de la ley 9 de 1979, y la ley 99 de 1993 en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
- Decreto 2676 de 2000, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.
- Decreto 1609 de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Decreto 1180 de 2003, por medio del cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
- Resolución No. 189 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos
- Resolución No. 541 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual

se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

- Resolución No. 415 de 1998, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma
- Resolución No. 058 de 2002, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos
- Resolución No.150 de 2003, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia

3.4 RECURSOS FINANCIEROS

- Ley 141 de 1994, Por la cual se crea el Fondo Nacional de Regalías y la Comisión Nacional de Regalías
- Ley 715 de 2001, por el cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias
- Decreto 849 de 2002, Por medio del cual se reglamenta el artículo 78 de la Ley 715 de 2001

3.5 REGULACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO:

- Resolución No. 201 de 2001, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los Planes de Gestión y Resultados.
- Resolución No. 151 de 2001, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece la regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.
- Resoluciones No. 153, 156 y 162 de 2001, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, que modifican parcialmente la Resolución 151 de 2001 de la CRA.
- Resolución No. 233 de 2002 y No. 247 de 2003 , expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece una opción tarifaria para multiusuarios del servicio de aseo.

- Resolución 236 de 2002 de la CRA, establecimiento de la metodología para la realización de aforos a multiusuarios.

3.6 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Guía Ambiental para la selección de tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos, Ministerio del Medio Ambiente, 2002.
- Guía Ambiental, Rellenos Sanitarios, Ministerio de Medio Ambiente, 2002
- Guía Ambiental, Saneamiento y Cierre de Botaderos a cielo abierto, Ministerio de Medio Ambiente, 2002
- Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Guía Práctica de Formulación, Ministerio del Medio Ambiente, 2002
- Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia, Manual de Procedimientos, Ministerio del Medio Ambiente, 2002
- Criterios Generales para la construcción y operación de escombreras del Ministerio del Medio Ambiente, 1996.
- Manejo y disposición de Residuos Sólidos Municipales, Ministerio de Desarrollo Económico, 1997.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, publicado por el Ministerio de Desarrollo Económico.
- Gestión Empresarial Municipios Menores y Zonas Rurales, Ministerio de Desarrollo Económico – UNICEF, 2001.
- Manejo y Disposición de residuos sólidos municipales, Programa de Capacitación y Certificación del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, 1999
- Guía RAS – 001 Definición del Nivel de Complejidad y evaluación de la población, la dotación y la demanda de agua, Ministerio de Desarrollo Económico.
- Guía RAS – 002 Identificación, justificación y priorización de proyectos, Ministerio de Desarrollo Económico.
- Instalación, manejo y comercialización de la Lombricultura y el Compostaje, UNICEF-SENA-MinDesarrollo-MinAmbiente-SSPD-CRA-IDEA-Embajada de Holanda -Alcaldía de Bello, medio magnético, 2001.
- Manejo Integral de los Residuos Sólidos Municipales, UNICEF-SENA-MinDesarrollo-MinAmbiente-SSPD-CRA-IDEA- Embajada de Holanda, medio magnético, 2001
- Normas Técnicas Colombianas, publicadas por ICONTEC

4.0 MARCO TEORICO

El sistema convencional utilizado para un correcto manejo de los residuos sólidos generados por una población comprende una serie de componentes concatenados entre sí, desde su origen hasta su disposición final.

4.1 GENERACION.

Las actividades diarias generan una diversidad de residuos sólidos. En el caso de los residuos domésticos, esta diversidad comprende material desechado, envases o embalajes y restos orgánicos de alimentos.

Según la OPS, la generación diaria de residuos por habitante, en kilogramos, varía entre 0.3 y 0.8 kg/hab-día¹; según la CEPAL, la producción varía entre 0.5 y 0.12 kg/hab-día².

Es importante tomar en cuenta que en América Latina y el Caribe, los residuos sólidos domésticos contienen en promedio 50% de residuos orgánicos y alcanzan hasta 80% en localidades menores, urbano-marginales o rurales. En este punto se aplican las prácticas de minimización (rehuso de envases, reciclaje de materiales, segregación) con el fin de reducir la cantidad de residuos generados.

También se aplica el término a los residuos sólidos peligrosos, aquellos que por sus características inherentes pueden dañar la salud humana o ambiental y, por lo tanto, deben tener un manejo adecuado.

Entre estos, se tiene a los residuos infecciosos provenientes de establecimientos de salud (su generación puede variar de 0,5 a 1,5 kilogramos por cama por día)³ y a aquellos

¹

OPS. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washington, D. C. 1998, p. 37.

² CEPAL. Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Chile. 1997, p. 19.

³ Ministerio de Salud del Perú. Dirección General de Salud Ambiental. Diagnóstico situacional del manejo de los residuos sólidos de hospitales administrados por el Ministerio de Salud. Lima: DIGESA, 1995, p. 214.

provenientes de actividades productivas con características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, cuya generación es sumamente variable y depende del tipo de proceso empleado, de la materia prima y de los insumos, entre otros factores.

4.2 ALMACENAMIENTO O ACONDICIONAMIENTO.

Comprende la etapa de acopio temporal, bajo condiciones seguras, de los residuos sólidos en el lugar de generación hasta que son retirados por el servicio de recolección. Existe una amplia variedad de recipientes clasificados en función de su capacidad.

La selección depende del tipo y características de los residuos que van a ser recolectados, del tipo de sistema de recolección empleado, de la frecuencia de recolección y del espacio disponible para la ubicación del recipiente.

Cuando la capacidad técnica lo permite, el sistema de manejo de residuos sólidos incluye una fase de almacenamiento intermedio que presta servicios a un área o localidad determinada y hace uso de contenedores cuya capacidad ha sido definida previamente. Esto optimiza las rutas de recolección, pero demanda vehículos apropiados para la recolección o recambio.

4.3 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.

Incluye las actividades propias de la recolección de los residuos sólidos en su sitio de origen de acuerdo con la frecuencia y los horarios preestablecidos, y su traslado hasta el sitio donde deben ser descargados una vez agotada su capacidad. Este sitio puede ser, bien una instalación de procesamiento, tratamiento o transferencia de materiales, bien el relleno sanitario donde se realizará la disposición final. La recolección de los residuos se realiza en promedio cada tres o cuatro días.

La recolección constituye una de las fases más complejas y costosas del manejo de los residuos sólidos y en la mayoría de los casos representa entre 80% y 90% del costo total del servicio. Con el propósito de optimizar el desempeño, se pueden utilizar diversos tipos de sistemas de recolección de acuerdo con las características de la zona atendida: atención puerta a puerta o centros de acopio con o sin traslado de recipientes.

Los vehículos utilizados para realizar la actividad deben ser apropiados para las características locales. Se pueden utilizar vehículos especialmente diseñados para ello, como los que están dotados de compactación transitoria, camiones de baranda o de tolva basculante e incluso, para las pequeñas poblaciones y áreas marginales, tractores agrícolas conectados con remolque y carretas de tracción animal, entre otros.

Es importante destacar que los residuos peligrosos siempre deben ser recolectados en forma separada, utilizando vehículos especiales de acuerdo con el tipo de residuo. La recolección de los residuos sólidos se complementa con servicios de limpieza de calles y áreas públicas. También existen casos en que el sistema de recolección forma parte de un programa de reciclaje, por lo que los vehículos están acondicionados para la recogida diferenciada de residuos.

En América Latina y el Caribe se ha logrado una cobertura de recolección de hasta 89% en las ciudades grandes y de 50% a 70% en las de menor tamaño⁴.

4.4 TRANSFERENCIA.

Constituye una fase intermedia entre la recolección y la disposición final de los residuos sólidos. Se puede definir como la operación de transbordo de los residuos recolectados con vehículos de pequeña capacidad a vehículos de mayor capacidad (hasta 60 m³), los cuales transportarán dichos residuos hasta el punto de aprovechamiento o de disposición final. De este modo, se aumentará la eficiencia del sistema de recolección. Las instalaciones donde se realiza esta operación pueden estar dotadas o no de sistemas de compactación y la actividad puede llevarse a cabo directamente o contar con almacenamiento intermedio.

En este último caso, se trata de una operación de transbordo indirecto. En términos generales, la instalación de estaciones de transferencia se suele justificar en situaciones donde el sitio de disposición final está ubicado a distancias mayores de 20 kilómetros desde el último punto de recolección o el tiempo de viaje es mayor al que representa el 15% de la jornada de trabajo.

4.5 APROVECHAMIENTO.

Tiene como objetivo la recuperación de materiales, preferiblemente en el sitio de origen, a fin de disminuir el volumen de residuos por manejar y lograr su aprovechamiento económico. Aquí se incluye la separación de materiales que pueden ser utilizados directamente sin

⁴ Gestión de Residuos Sólidos en Situaciones de Desastre. Serie Salud Ambiental y Desastres N°1. Organización Panamericana de la Salud. 101 p.

cambiar su forma o función básica (rehuso) o para ser incorporados a procesos industriales como materia prima y ser transformados en nuevos productos de composición semejante (reciclaje).

Aun cuando son muchas las ventajas que se atribuyen al aprovechamiento, tales como generación de empleo organizado, reducción del volumen de residuos, disminución de las necesidades del equipo recolector, incremento de la vida útil de los rellenos sanitarios, entre otros, se debe garantizar la existencia de un mercado consumidor para los materiales recuperados.

4.6 TRATAMIENTO.

El procesamiento de los residuos mediante métodos físicos, químicos o biológicos se realiza con el fin de reducir su volumen o características de peligrosidad, entre otros objetivos. Los métodos con mayor perspectiva de aplicación en la Región son el compostaje, la lombricultura y la incineración.

La decisión sobre la implantación de alguno de estos sistemas debe ser resultado de un análisis profundo y sistemático que tome en cuenta las condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales de la localidad.

Es importante destacar que estas opciones no son soluciones finales ni definitivas. En todos estos procesos se generan residuos que deben ser dispuestos en un relleno sanitario.

4.7 DISPOSICIÓN FINAL.

Constituye la última etapa operacional del manejo de residuos sólidos y debe realizarse con condiciones seguras, confiables y de largo plazo. El método aplicable prácticamente para todo tipo de residuos es el relleno sanitario, definido como una técnica de disposición final de los residuos sólidos en el suelo en instalaciones especialmente diseñadas y operadas como una obra de saneamiento básico, que cuenta con elementos de control lo suficientemente seguros como para minimizar efectos adversos para el ambiente y para la salud pública. Se puede considerar también como un método de tratamiento, en tanto que el relleno se convierte en un digestor donde se dan cambios físicos, químicos y biológicos.

En la operación de un relleno sanitario se utilizan principios de ingeniería para confinar los residuos en un área definida, que es cubierta diariamente con capas de tierra y compactada para reducir su volumen. Además, se prevé la aplicación de sistemas que permitan controlar los líquidos y los gases producidos por el efecto de la descomposición del material orgánico presente en los residuos.

Su éxito radica en la adecuada selección del sitio, la calidad del diseño de la obra y, por supuesto, de su óptima operación y control.

Si bien se ha incrementado progresivamente el uso de rellenos sanitarios, aún existe un gran porcentaje de residuos que son dispuestos inadecuadamente. En un estudio realizado por la OPS en 33 ciudades, se determinó que en 57% de ellas la basura va a parar a rellenos sanitarios y en 29% a rellenos semicontrolados. El 14% restante corresponde a residuos vertidos en botaderos clandestinos y a la disposición en las vías públicas donde no hay recolección.

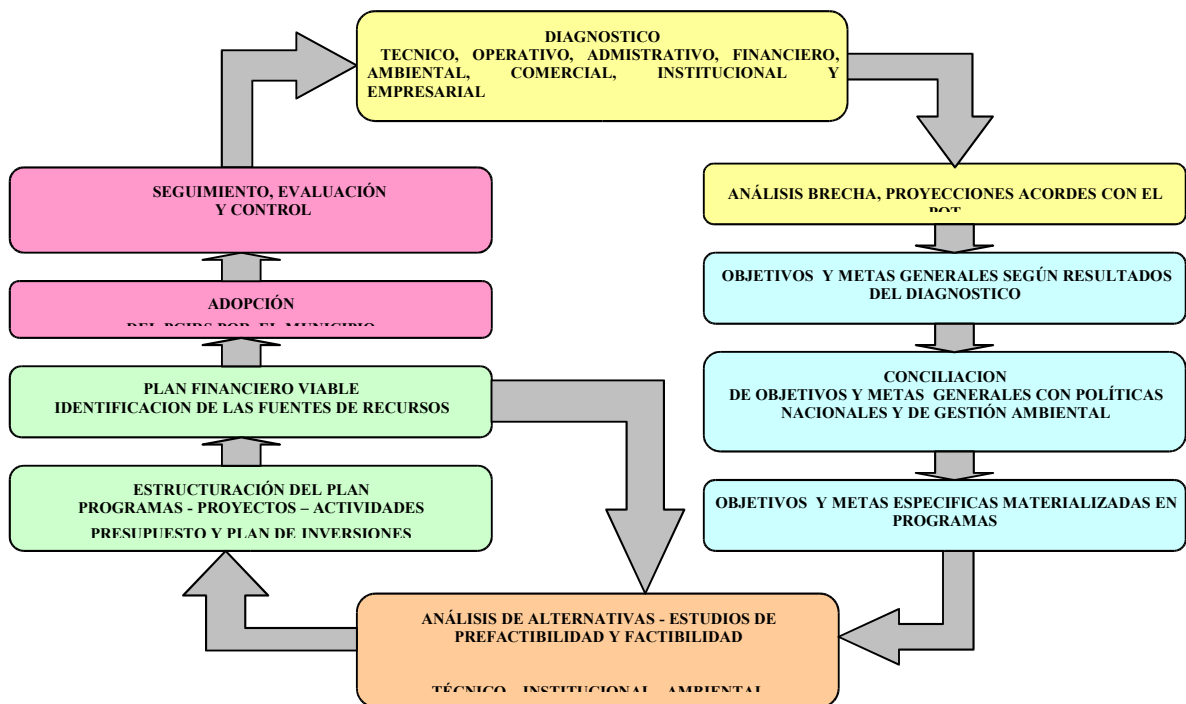
Para la disposición final de los residuos peligrosos, es común la eliminación en las denominadas "celdas de seguridad" o en sistemas de confinamiento similares bajo tierra.

5. METODOLOGIA

De acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del Decreto 1713 de 2002, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos se desarrollará a partir de un diagnóstico integral inicial, de la evaluación de la situación actual para encontrar las debilidades y fortalezas, de la identificación de posibles escenarios futuros, del diseño y puesta en marcha de programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo y de la aplicación de un sistema de medición de resultados o programa de seguimiento y monitoreo, que permita avanzar hacia condiciones óptimas en un esquema de mejoramiento continuo, teniendo como base la Ley 142 de 1994 y la Política para la Gestión Integral de Residuos establecida por el Gobierno Nacional

La figura siguiente muestra paso por paso la metodología a seguir, resaltándose que el alcance de este documento llega hasta la formulación del plan de gestión integral para el municipio de Suratá; su adopción y seguimiento, evaluación y control son funciones de la administración municipal.

Figura 1. Metodología elaboración Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el municipio de Suratá



Fuente: Metodología para la elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

6. DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL

Mediante el diagnóstico se obtendrá una línea base y unos indicadores que representan las condiciones actuales del entorno del área municipal y el estado actual de la prestación del servicio de aseo (ordinario y especial), así como la posición de los actores involucrados en la problemática.

El diagnóstico del servicio público de aseo se hará con base en información administrativa, técnica-operativa, financiera, comercial, ambiental, asociada a la prestación del servicio.

Dado que en el municipio de Suratá existe una planta de tratamiento de residuos sólidos en la cual se reciben y procesan los residuos de los municipios de Charta, California y Matanza, se realizará un análisis de estas poblaciones que incluye la producción actual de residuos (usuarios del servicio actual y futuros) y su correspondiente caracterización de residuos.

6.1 GENERAL MUNICIPAL

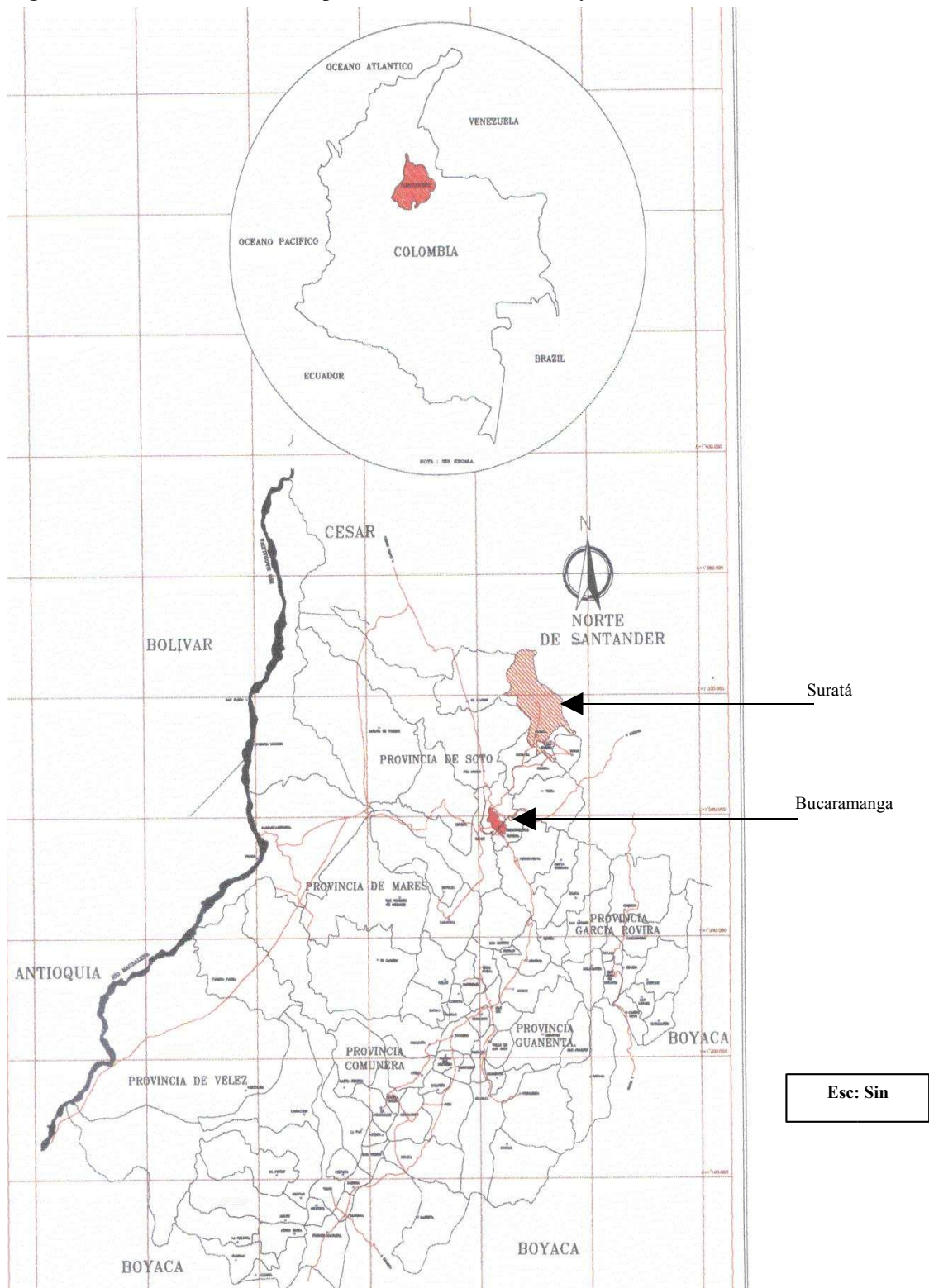
El Municipio de Suratá se encuentra localizado en el nor-orienté de la región denominada Cuenca Superior del río Lebrija, en la Provincia de Soto, departamento de Santander; a una distancia aproximada de 45 Km desde su casco urbano hasta la ciudad de Bucaramanga. (Ver figura 2)

Por su cercanía con la capital del departamento forma parte de los municipios que están dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, C.D.M.B.

Además mantiene sus vínculos con Charta, Matanza, California, Vetas, Arboledas, Cáchira, El Playón y Rionegro, debido a su posición geográfica y por identificarse con las mismas problemáticas de la región. (Ver figura 3)

Por las características actuales y potenciales de la zona, pertenece al “Corredor Transversal de negocios internacionales y de la competitividad” según los Lineamientos Departamentales.

Figura 2. Localización del municipio de Suratá en Colombia y en Santander



Según coordenadas geográficas, se ubica entre los 07° 17' de latitud norte y los 72° 53' y 73° 06' de longitud al oeste del meridiano de Greenwich.

Altura sobre el nivel del mar : 1.740 m.
 Temperatura promedio : 18.5° C.
 El área municipal : 363.28 km²

6.1.1 Población: El municipio de Suratá posee 1.143 viviendas, 1.264 familias, para un total de 4.970 personas, de las cuales el casco urbano tiene 194 viviendas, 227 familias, para un total de 762 personas.

Cuadro N° 2 Número de viviendas, familias, y personas en el municipio de Suratá

REGION	VIVIENDAS	FAMILIAS	PERSONAS
Corregimiento De Cachirí	73	75	303
Corregimiento El Mohan	44	47	177
Corregimiento Turbay	84	85	301
CASCO URBANO Incluye El B. El Portal	194	227	762
Veredas (24)	748	730	3427
TOTALES	1143	1264	4970

DENSIDAD DE POBLACION

De acuerdo a información contenida en el E.O.T., se tiene que la densidad poblacional del municipio es:

Viviendas por manzana urbana. 50 Viv/H; (Densidad neta viv/Ha)

Densidad Neta: Vivienda / Hectáreas: (Viv/Ha) (Con base en datos del SISBEN)

Densidad Neta = Viviendas / Hectáreas = 194 Viv. / 8 Ha = 24 Viv/Ha

Densidad Neta: Personas o habitantes / Hectáreas: (Hab/Ha)

Para establecer la densidad de Hab/Ha se tomó los datos del SISBEN:

Densidad Neta = Habitantes / Hectáreas = 762 hab. / 8 Ha = 95. Hab/Ha

6.1.2 Límites

Ver figura 3.

Figura N° 3. Límites del municipio de Suratá



Norte :

Con el departamento de Norte de Santander.

Se encuentra el Páramo de Angosturas, El Boquerón del Escorial, Cerro Pelado, El Páramo de Loma Grande, el Páramo de Ramírez y el Páramo de Monsalve.

Con Santa Bárbara, se encuentra El Filo, después La Cuchilla de Galán, El Cerro Alto grande, el Filo de Ranpachito y luego hasta encontrar la Cuchilla del Mohán.

Sur	:	Con Charta y Matanza Con Charta, se encuentra la Cuchilla del Arbolito y la Vereda Bucaré. Con Matanza se encuentra la Quebrada Bulcaré.
Este	:	Con el departamento de Norte de Santander y California Con California, se encuentra el Páramo de Monsalve, Peña de Locos, el Morro de los Aburridos, Quebrada el Salado, Sitio el Saladito, y la Quebrada Chúmbula.
Oeste	:	Con Matanza, Rionegro y el Playón. Con Rionegro, se encuentra la Cuchilla El Común, Cuchilla del Oriente y el Río Cachirí Con El Playón, se encuentra el Río Romerito, la quebrada la Popa.

6.1.3 Ordenamiento político del territorio La subregión que enmarca el municipio de Suratá, está conformada por los municipios de California, Matanza, Charta, Vetas, Tona, El Playón y Bucaramanga, y se localizan en la zona Andina correspondiente a la parte nororiental del Departamento de Santander perteneciente a la Provincia de Soto.

Es importante resaltar que el municipio de Bucaramanga no comparte límites geográficas con Suratá, no obstante los nexos, las condiciones geográficas y culturales similares y la cercanía con la capital hacen que sea tenido en cuenta en el estudio de la subregión.

6.1.4 Extensión El Municipio posee una extensión aproximada de **36.328 Hectáreas**, de las cuales 18 Hectáreas corresponden a la zona urbana

6.1.5 Jurisdicción municipal. A noviembre de 1998 se tenían registrados 1575 predios, de los cuales 326 corresponden a predios urbanos y 1249 son predios rurales.

6.1.6 Organización y división territorial. Según el IGAC⁵, el municipio de Suratá cuenta con 19 veredas correspondientes a Nueva Vereda, Bucaré, Báchiga, El Porvenir, Cartagua, Agua Blanca, Páramo de Monsalve, Palchal, San Francisco, Gramalotico, Capacho, Santa Rosa, Cartagena, Mohán, Las abejas, San Isidro, El Silencio, Violeta, Marsella.

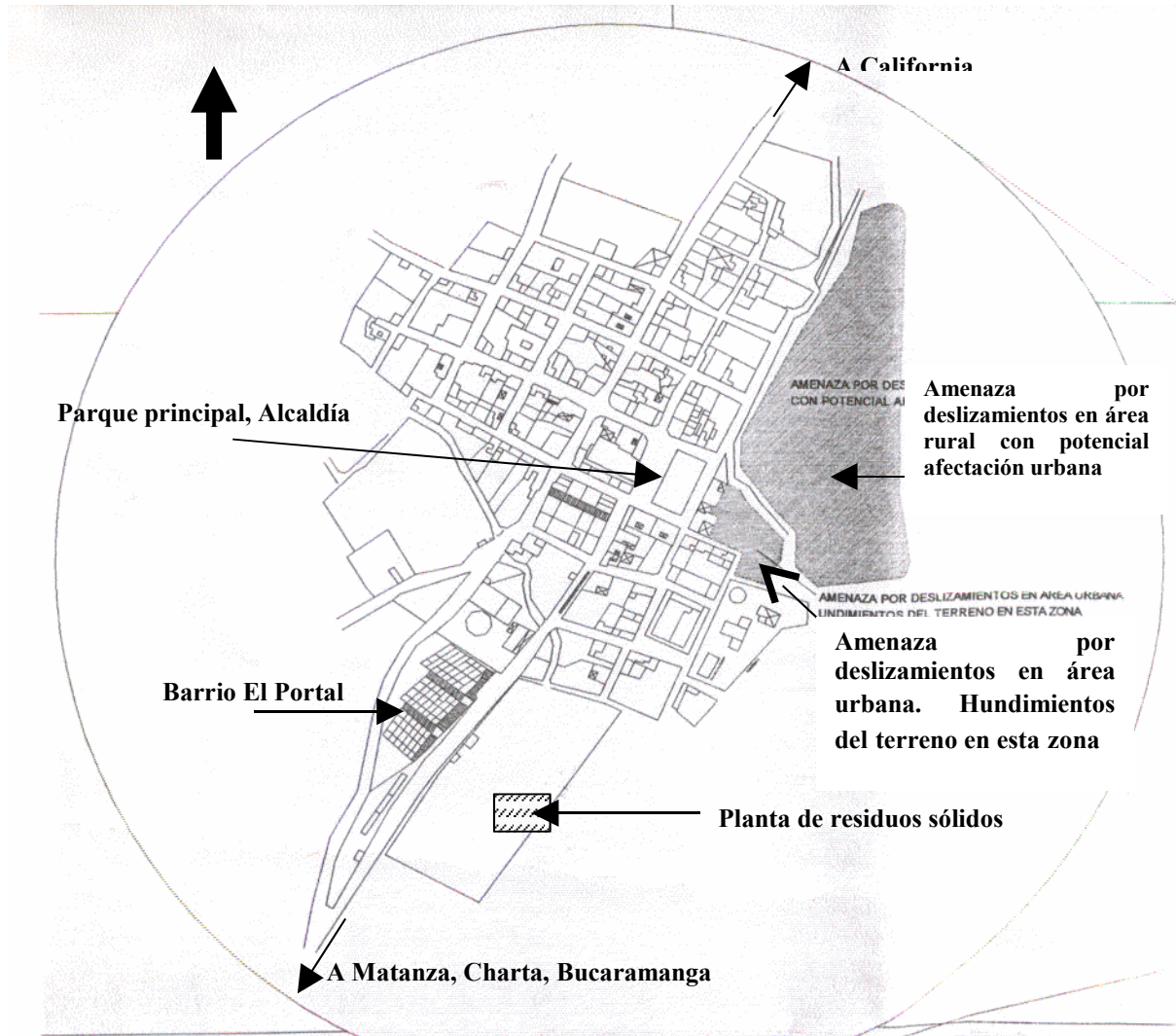
Para el manejo administrativo, el municipio se encuentra organizado en tres (3)

⁵ Documento del Ministerio de Hacienda y Crédito Público – IGAC, Sistemas, Santander, Pag 29

corregimientos, veinticinco (25) veredas y la cabecera municipal.

Cabecera municipal. La cabecera municipal de SURATA cuenta con 29 manzanas y además posee un barrio llamado EL PORTAL que está conformado por 3 manzanas. (Ver figura 4)

Figura 4. Casco urbano del municipio de Suratá



Esc: Sin

Corregimientos (Área total 26.2 Km²): Cachirí, Turbay, Mohán. Estos corregimientos no fueron catalogados como centros de población en el E.O.T.

Veredas

Nueva Vereda, Bucaré, Báchiga, El Porvenir, Cartagua, Agua Blanca, Páramo de Monsalve, Palchal, San Francisco, Gramalotico, Capacho, Santa Rosa, Cartagena, Mohán, Las abejas, San Isidro, El Silencio, Violeta, Marcela, Crucecitas, El Mineral, Mesallana, Pánaga, San José de Pantanitos, Tablanca, Urbano.

En el siguiente cuadro se resume la organización administrativa del municipio

Cuadro 3. Organización Administrativa del Municipio, extensión y población

Veredas	Área (Ha)	Peso (%)	# hab
Agua Blanca	23	2%	46
Báchiga	0.230	4%	161
Bucaré	869	3%	163
Capacho	827	3%	103
Cartagena	0.999	6%	139
Cartagua	788	2%	246
Crucecitas	0.075	3%	111
El Mineral	2.073	6%	164
El Palchal	2.744	8%	265
El Porvenir	712	2%	161
El Silencio	1.516	5%	196
Gramalotico	2.354	7%	243
La Violeta	3.017	9%	110
Las Abejas	1.545	5%	134
Marcela	2.815	8%	142
Mesallana	772	2%	206
Nueva Vereda	357	1%	153
Pánaga	138	0%	141
Páramo de Monsalve	2.887	9%	35
San Francisco	1.068	3%	93
San Isidro	957	3%	102
San José de Pantanitos	808	3%	64
Santa Rosa	1.265	4%	180
Tablanca	1.360	4%	69
Urbano	8	0%	1.543
Corregimientos			
Cachirí	-		303
El Mohan	2.620		177
Turbay	-		301
Cabecera Municipal			
Suratá	18		762
TOTAL	36.328	100%	4.970

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Suratá.

6.2 METEOROLOGICO

6.2.1 Climatología. La región donde se encuentra ubicado el municipio de Suratá tiene características generales en su clima, las cuales se transcriben a continuación, y que fueron extractadas del estudio *“RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA GEOHIDROCLIMÁTICA EN EL ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA C.D.M.B”*:

El clima en el área de jurisdicción de la CDMB, está determinado por el régimen de lluvias y por la temperatura, los cuales tienen una dependencia clara con la altitud y el sistema montañoso.

La lluvia en la región de estudio se caracteriza por presentar un comportamiento anual bien definido así: Un periodo inicial bastante fuerte durante los meses de Enero, Febrero y parte de Marzo, luego se presentan dos periodos lluviosos entre Abril y Junio y luego entre Septiembre y Noviembre con un periodo seco intermedio entre Julio y agosto, donde se presentan algunas lluvias importantes. Este comportamiento es más acentuado en las estaciones que reportan precipitaciones anuales mayores de 2000mm.

La temperatura en la región varía de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar, con gradientes que varían desde -0.49°C hasta -0.87°C por cada 100 metros de aumento en altura.

La presencia de relieve montañoso y variable, crea innumerables microclimas con cambios abruptos en corta distancia. Los vientos alisios penetran el territorio andino por el valle del Magdalena, en parte se desvían por el corredor que forma el río Lebrija, descargando su humedad en las partes altas del cañón de Lebrija y en vertiente occidental de las mesas de Lebrija y Llano de Palmas y de las cuchillas de Portachuelo y Santa Cruz.

Luego los vientos toman una dirección nor-oeste, atravesando las mesas de Lebrija y Ruitoque. Los vientos también recorren el valle del río Suratá y descargan su humedad en las partes altas de la cordillera donde nacen los ríos Tona, Charta, Vetas y Suratá, observándose una pequeña zona seca en la parte baja del Cañón del Río Suratá.

6.2.1.1 Precipitación. La precipitación anual promedio varía entre 660 y 2065 mm aproximadamente. El régimen de lluvias regional es bimodal, con los períodos de invierno comprendidos entre los meses de marzo a mayo en algunas estaciones o abril a junio, y entre septiembre y noviembre. Presentan en promedio entre 9 y 16 días con precipitación al mes, y precipitaciones máximas diarias entre 20 y 50 mm.

En los siguientes cuadros se relacionan las estaciones pluviométricas del área de jurisdicción de la CDMB, para el área de estudio. Aproximadamente, el área de jurisdicción cuenta con una estación pluviométrica por cada 180 km².

Cuadro N° 4 Características de las Estaciones Pluviométricas.

Estación	Tipo	Nombre	Subcuenca	Dpto.	Municipio	Elevación	Período
2319509	Climatológico	Vivero Suratá	Suratá	Santander	Suratá	1725	1970-1997
2319520	Climatológico	Cachirí	Cáchira del Sur	Santander	Suratá	1850	1972-1997

Fuente: Estudio "Recopilación y Análisis de Información Secundaria Geohidroclimática en el Área de Jurisdicción de la C.D.M.B.

Cuadro N° 5. Precipitación Valor Medio Multianual.

ESTACION	VALOR MEDIO MULTIANUAL	PERIODO
Vivero Suratá	1098.0	1970-1997
	1077.0	1968-1986
	1034.0	1971-1979
Cachirí	1046.3	1972-1997
	721.0	1977-1978

Fuente: Caracterización Biofísica y Antrópica de la SUBCUENCA del Río Romerito. Estudio de Factibilidad y Diseño para la Ampliación de la Central Hidroeléctrica de Palmas, 1992.

Estudio de Desarrollo Integral de la Cuenca Superior del Río Lebrija.

6.2.1.2 Temperatura. La variación de la temperatura media anual con la elevación sobre el nivel del mar, para alturas desde 1200 m.s.n.m., con temperatura promedio de 22°C hasta alturas de 3.800 m.s.n.m. con temperaturas de 6°C, está representada por la siguiente ecuación:

$$T = -0.0063 * \text{Elevación} + 29.205^6$$

Donde:

T: Temperatura en grados centígrados

Elevación: Altura sobre el nivel del mar, expresada en metros.

Esta expresión de generalización permite conocer la variación regional de temperatura con la altura sobre el nivel del mar, considerando la relativa estabilidad de los gradientes térmicos en el trópico y la suposición de que no existe inversión térmica en la región de estudio.

Al aplicar esta expresión para estimar la temperatura media para el municipio de Suratá se encuentra que ésta es de 18.24°C, valor acorde con el presentado en el numeral 6.1

En el Cuadro N°6 se relacionan las estaciones de Cachirí y del Vivero de Suratá y sus correspondientes registros de temperatura media en los diferentes meses del año.

TEMPERATURA MEDIA (SURATA)

Cuadro N°. 6. Temperatura Media municipio de Suratá

Estación	Elevación m.s.n.m	Temperatura (°C)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Cachirí	1850	17.4	17.6	17.7	17.5	17.5	17.7	17.5	17.5	17.2	16.8	17	17.2	17.38
Vivero Suratá	1725	18.6	18.7	18.8	18.6	18.5	18.6	18.5	18.6	18.6	18.3	18.3	18.4	18.54

Fuente: Estudio “Recopilación y análisis de información secundaria geohidroclimática en el área de Jurisdicción de la C.D.M.B.”

Los valores más altos de temperatura se presentan durante los meses de marzo a mayo, y el menor en noviembre.

⁶ Expresión extraída del E.O.T.

6.2.1.3 Humedad Relativa. Se observan valores ligeramente mayores en los meses de abril a mayo y octubre a noviembre. A partir de la información histórica, se tiene que la humedad relativa media multianual alcanza un 81% para la región.

6.2.1.4 Brillo Solar. El brillo solar anual varía entre 1472 y 1913 horas/año. El mayor brillo solar se presenta en los meses de diciembre y enero. (aproximadamente 200 horas/mes) y el menor en los meses de octubre o junio (entre 90 y 130 horas/mes)

6.2.1.5 Velocidad del Viento. La información de vientos en la zona de estudio es muy escasa. Los valores medios multianuales en la zona se encuentran entre 1 y 2.8 m/s. Los meses con mayor velocidad del viento son febrero y marzo, y noviembre y diciembre. Los meses que presentan menores valores son junio, julio y noviembre. (Estaciones climatológicas UIS y Vivero Suratá).

6.2.1.6 Evaporación. La evaporación media multianual en la región varía entre 700 mm/año y 1500 mm/año. Los meses de mayor evaporación corresponden al período diciembre-marzo. Los meses de menor evaporación son septiembre y noviembre. Los valores mensuales registrados oscilan entre 45 y 140 mm/mes.

6.3 GEOLOGÍA

Se describen a continuación las unidades geológicas que se encuentran en la zona, de la más antigua a la más reciente.

6.3.1 Rocas metamórficas

Las rocas metamórficas ascienden de inmensas cuencas de formación mediante fenómenos de plegamiento y fractura. En algunos casos es la erosión la encargada de destaparlas y exponerlas a la acción atmosférica o de intemperismo.

De lo anterior se puede prever el alto riesgo que implica el ubicar obras civiles en zonas metamórficas, debido a los altos esfuerzos soportados, el grado de fracturamiento y la resistencia del material expuesto. Las rocas metamórficas corresponden principalmente a neises (PD_b), pizarras y filitas (PD_s),

Se pueden generalizar las características y comportamientos geotécnicos en los siguientes términos: rocas con plegamientos apreciables, se presentan de muy fracturada a fracturada, lo que la clasifica como roca pobre y de baja resistencia como consecuencia del

fracturamiento. Presenta una alta permeabilidad secundaria. Las pizarras y filitas generan muy pobres materiales para construcción, especialmente como agregados, pues reaccionan químicamente con el cemento; los neises y conglomerados producen buenos materiales para construcción.

La tendencia de estos materiales a generar problemas de inestabilidad, es factor importante a tener en cuenta para los proyectos de obras civiles, especialmente vías.

- Neiss de Bucaramanga fue utilizado por Goldsmith, R. et al. (1971) y posteriormente propuesto por Ward, D. et al (1973). El complejo Bucaramanga consta de una secuencia de paraneises cuarzofeldespáticos, hornbléndicos, micáceos y granotíferos; cantidades subordinadas de anfibolitas, migmatitas, cuarcitas, mármoles y esporádicamente granulitas.

- Formación Silgará: La formación Silgará es una secuencia de rocas clásticas metamorfoseadas, típicamente delgada y cíclicamente estratificadas, que consta de pizarra, filita, meta-limolita, metaarenisca impura, meta-waca y meta-waca guijarrosa con menos cantidades de pizarra y filita calcárea. La formación toma el nombre de la quebrada Silgará, al sur del río Cachirí, donde gran parte de la formación está bien expuesta a lo largo de una faja de 15 Km de ancho. A pesar de que la base del Silgará no ha sido establecida con certeza, la Formación Silgará parece supracer el Neis de Bucaramanga.

Los afloramientos más extensos de la Formación Silgará están en una faja difícilmente accesible que se extiende desde el sur de Matanza hacia el norte más allá de los límites de éste, al noroeste de Cachirí. Esta faja incluye el área tipo de la formación. Muchas de las rocas pueden verse a lo largo de un camino paralelo y al sur del río Cachirí, desde esta población hacia el oeste, hasta el Batolito de Rionegro.

6.3.2 Rocas ígneas. En general, las rocas ígneas debido a su homogenización, alta compacidad y masividad, aportan los mejores materiales para obras, son competentes y presentan alta resistencia mecánica y a la abrasión. Se presentan la tonalita y granodiorita y la Cuarzomonzonita de la corcova.

6.3.3 Rocas sedimentarias. Son materiales pétreos formados por erosión de rocas y sustancias pre-existentes que se depositan mediante acumulación mecánica, química u orgánica de restos de rocas y/o compuestos orgánicos que se cementan total o parcialmente. Las rocas ígneas y metamórficas son las principales generadoras de las sedimentarias, mediante procesos de erosión, transporte y acumulación, fenómenos que también se presentan en las propias rocas sedimentarias, para originar otros materiales sedimentarios.

Las rocas sedimentarias se caracterizan, entre otros factores por presentar fósiles, formar estratos o capas sedimentarias y desarrollar plegamientos y/o fracturamiento, como consecuencia de esfuerzos internos en la corteza terrestre.

Formación Bocas. Redefinida por Ward, D. et al. (1973). Esta unidad está constituida por una alternancia de limolitas, areniscas y arcillolitas calcáreas gris verdosas y gris oscuras; limolitas gris verdosas con nódulos calcáreos; conglomerados gris verdosos y arcillolitas gris oscuras fosilíferas; limolitas gris verdosas a rojo grisáceo, levemente calcáreos.

Formación Girón. Cediell (1968). La Formación Girón está compuesta por areniscas de grano medio, grueso a ligeramente conglomerática, de color rojo violáceo, rojo grisáceo y gris verdoso.

Formación Tambor. H.D Hedberg(1931).Alternancia de areniscas micácea con shales arenoso amarillo rojizo y lutitas marrón rojiza

Formación Rosa Blanca. Descrita originalmente por Wheeler (1929) Se encuentra ampliamente distribuida en el Departamento de Santander. Está compuesta en su parte inferior por capas de caliza y yeso con oolitos, ostrácodos y dolomías; hacia la parte superior consta de areniscas y lodolitas calcáreas. En la parte inferior presenta depósitos evaporíticos como yeso y polialita

Formación Simití. Fue descrita por geólogos de la Intercol (en MORALES, L. et al., 1958). La unidad consta de shales grises a negros, carbonosos, levemente calcáreos, con concreciones calcáreas hasta de 3 m y con intercalaciones de areniscas y calizas grises, localmente arcillosas y fosilíferas, en capas delgadas. Las condiciones paleoambientales fueron neríticas de aguas intermedias a profundas.

Formación La Luna. Fue descrita por A. Garner (en JULIVERT, M. et al., 1968). La unidad

está constituida por caliza gris oscuras, arcillosas, lutitas grises a negras, calcáreas, en capas delgadas; lutitas gris oscuras con delgadas intercalaciones de calizas arcillosas, concreciones de calizas con fósiles, que alcanzan más de dos metros de diámetro y capas delgadas de chert negro; también capas fosfáticas hacia la parte superior.

Formación Umir. Descrita por L. Huntley (en JULIVERT, M. et al., 1968) y la localidad tipo se encuentra en la Quebrada Umir al Oriente del Cerro del mismo nombre en Santander. Consta de shales grises a negros, carbonosos, micáceos, con concreciones ferruginosas; lutitas grises a gris oscuras, carbonosas, con nódulos ferruginosos; intercalaciones de areniscas y limolitas, grises, carbonosas y micáceas.

Cuaternario. Depósitos de derrubio o coluvion Son depósitos heterogéneos productos de desprendimientos de rocas, los que están siendo disectados por el drenaje actual. Cerca de Bucaramanga, el Río de Oro fluye unos 150m y el Suratá unos 350m, debajo de la superficie de los conos.

6.4 USOS DEL SUELO.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y áreas disponibles para el servicio (transferencia, aprovechamiento, disposición final).

Urbano. Se encuentran áreas con tendencias de usos específicos, así

- **Uso residencial:** Corresponde al uso intensivo en vivienda urbano para habitación familiar.

- **Uso Mixto** (residencial- comercial): Corresponde al uso de vivienda y actividades comerciales(tiendas, locales).

- Uso institucional y de Equipamientos

Equip. Educativos:	Escuela de primaria, y el colegio
Equip. de salud:	Centro de salud
Equip. Servicio admón.:	Oficinas o centros administrativos
Equip. Religioso/ cultural:	Iglesia, Casa Cural, Escuela de Música
Equip. Asistencia social:	Policía
Equip. Abastecimiento:	Matadero
Otros:	Cementerio

-**Uso recreacional:** Corresponde al área de influencia de la infraestructura recreativa: Parque de barrio (parque con influencia en toda el área urbana), Estadio municipal (equipamientos deportivos), Plaza de Ferias

-Sin Uso: Corresponde a áreas loteadas que no tienen actualmente ningún uso.

En el siguiente Cuadro se resumen los usos actuales

Cuadro N° 7. Uso Actual del Suelo Urbano

USO	Area (m ²)	%
Residencial	12.194	19
Institucional	7.753	12
Recreación	6.807	11
Equipamiento	3.939	6
Sin Uso	26.025	42
Mixto	6.442	10
Total	63.160	100

Fuente: E.O.T. municipio de Suratá

6.4.1 Evolución y tendencias de crecimiento. En el casco urbano se observa un crecimiento lento. Dicho crecimiento se realiza hacia el sur del casco urbano porque hacia el oriente y nordeste se presentan deslizamientos del terreno; por lo anterior no se contempló área de expansión urbana para la cabecera municipal. (Ver figura 4)

6.5 VÍAS DE COMUNICACIÓN

El Municipio se comunica con la capital del departamento de Santander por vía terrestre, a una distancia aproximada de 45 Km de los cuales 5 Km son pavimentados y el resto corresponde a carretera destapada, las cuales se ven afectadas en época de invierno por deslizamientos de tierra y/o disminución de bancada.

Por la condición de las vías de acceso al municipio (carreteables) no ha podido ocurrir un total desarrollo económico, social y educativo en él; tampoco existe una verdadera red vial vehicular que interconecte entre sí a las veredas y a ésta con la cabecera del Municipio.

El Municipio cuenta con una motoniveladora y una volqueta las cuales no son suficientes para esta clase de trabajos, viéndose obligado a recurrir a contratar parte de las necesidades de maquinarias para abrir vías, debiendo solo limitarse al mantenimiento por tramos cortos de las trochas existentes.

La capacidad presupuestal del Municipio no da cabida a la adquisición y mantenimiento de maquinaria pesada, debiéndose recurrir como alternativa a que los entes gubernamentales la presten o contraten.

De igual forma sucede con la malla vial de la zona urbana, cuyas calles son empedradas y las que están pavimentadas están en proceso de deterioro

A las diferentes veredas y corregimientos pertenecientes al Municipio es posible llegar por vía carretable y por camino de herradura a predios ubicados en las áreas más altas de la región.

A pesar del mal estado de las vías, son utilizadas por la mayoría de sus habitantes, quienes generalmente se desplazan a pie.

En el Cuadro N°8 se presenta un resumen sobre las distancias entre sus corregimientos y la capital.

Cuadro N° 8 Distancias ente Poblaciones

Población	Distancia (Km)
De Suratá a Bucaramanga	45
De Suratá al Corregimiento de Cachirí	25
De Suratá al Corregimiento de Turbay	48
De Suratá al Corregimiento del Mohan	88

Fuente Anuario estadístico de Santander 1999

La vía para acceder a la planta de residuos sólidos, aún cuando está localizada en el casco urbano, es destapada y de muy malas especificaciones, siendo el tránsito por ésta bastante regular en época de invierno.

6.6 ESTRUCTURA DE SALUD Y SERVICIOS EDUCATIVOS

6.6.1 Educación. El Municipio de Suratá en la actualidad cuenta con una Dirección de Núcleo de Desarrollo Educativo No.11 con sede en la Escuela Urbana Integrada Camacho Carreño,

Dependen de esta Dirección de Núcleo, dos Colegios de Básica Secundaria, uno de Media Vocacional, un Bachillerato SAT, una Escuela Urbana, 27 Escuelas Rurales, 3 Grupos de Educación para Adultos (validación básica primaria). Estas Instituciones poseen la capacidad suficiente para cubrir la demanda Educativa del Municipio; son impedimentos para tener acceso a los establecimientos las distancias significativas que hay de algunos hogares a los Centros Educativos, la escasez de recursos económicos de las familias.

Además el Municipio cuenta con una Escuela de Música y Guarderías Infantiles.

La Educación en el Municipio cuenta con el apoyo de Instituciones como el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) a través de sus 11 Hogares de bienestar, Restaurante Escolar, y Refrigerio Reforzado para la población Estudiantil; el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) ofrece actualización en Artes y otras actividades tendientes a mejorar el nivel socioeconómico de las comunidades educativas; la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) realiza actividades educativas tendientes a preservar el medio ambiente.

El grado de instrucción alcanzado por la mayoría de la población está entre 3° y 4° de enseñanza elemental representado en un 45%, solo el 7% de la población ha alcanzado el nivel de secundaria.

El sistema educativo que se lleva no ofrece la vocación que garantice formar al hombre con la capacidad técnica, empresarial, agrícola o pecuaria entre otras para que sea capaz de sacar adelante el Municipio ya que este basa su economía en el sector agropecuario.

A continuación se presentan datos relacionados con el número y localización de establecimientos.

Cuadro N° 9. Establecimientos Educativos municipio de Suratá

Centro Educativo	Cantidad		
	Urbano	Rural	Total
Escuelas de primaria	1	27	28
Secundaria	1	2	3

Fuente: EOT municipio de Suratá

6.6.2 Salud. El Municipio de Suratá obtuvo su certificación para asumir la prestación de los servicios de salud en el PRIMER NIVEL DE ATENCION a partir de 1998 mediante Decreto 473 DEL 22 de Diciembre de 1997 de la Gobernación de Santander.

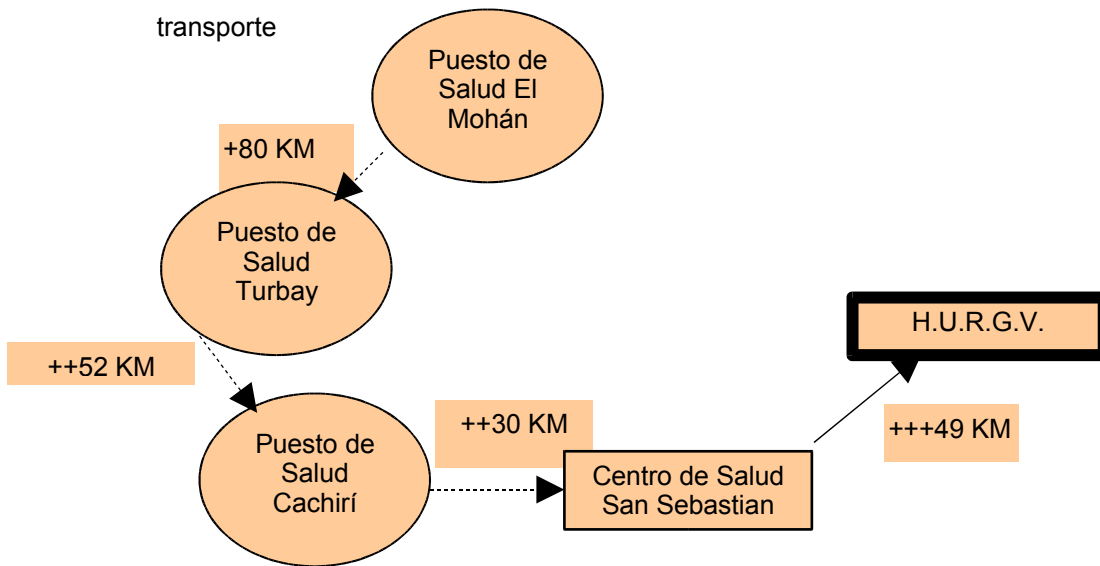
A partir de la fecha son muchos los cambios favorables que se han presentado en los servicios de salud, no obstante existen debilidades que dificultan la prestación debida y oportuna de los servicios de salud, como lo son las vías de acceso a los servicios en el área rural por mal estado de carreteras empeorado por los efectos climáticos (invierno) y la falta de un carro apropiado para atender el desplazamiento del personal de las Brigadas de Salud y para prestar el servicio de ambulancia a sitios de difícil acceso.

En el municipio de Suratá existen cuatro Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, todas de tipo oficial y cumplen con los requerimientos de ley. La principal de ellas ubicada en el casco urbano y denominada IPS SAN SEBASTIAN, fue creada por acuerdo del Concejo Municipal No.013 con la fecha de Marzo 21 de 1998, con la infraestructura adecuada para la atención del primer nivel en salud.

Las otras Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud están ubicadas en el área rural, específicamente en los corregimientos de Cachirí, Turbay y El Mohán.

Los Puestos de Salud del área rural están medianamente dotados tanto en personal como en tecnología, presentándose algunas carencias de equipo que dificultan la total atención del primer nivel.

Figura N° 5 Infraestructura de Salud en el municipio de Suratá. Distancias y servicio de transporte



—————	Carretera destapada en aceptable estado de transitabilidad
- - - - -	Carretera destapada en deficiente estado de transitabilidad
+++	Adecuado Servicio de Transporte
++	Deficiente Servicio de Transporte
+	Pésimo Servicio de Transporte

Centro de Salud de San Sebastián ubicado en el casco urbano de Suratá, el cual tiene un

área construida de 300m², posee dos consultorios médicos y uno odontológico, farmacia, sala de partos, sala de pequeña cirugía, área de vacunación, laboratorio clínico y capacidad instalada para seis camas hospitalarias.

Los residuos hospitalarios en él producidos son almacenados por el personal de servicios generales y entregados a un contratista para que los lleve a Bucaramanga y sean entregados una vez por mes a SANDESOL. Existen dos recibos de pago a SANDESOL, causados en los meses de marzo y agosto, con 33 kg y 42 kg de residuos facturados, respectivamente.

Los residuos orgánicos (placentas y productos de cirugía menores orgánicos) son enterrados en predios del centro de salud.

Ninguna autoridad del municipio vigila porque se esté cumpliendo la disposición final de los residuos hospitalarios ni existe una base de datos mediante la cual se pueda hacer monitoreo y seguimiento a esta actividad.

Puesto de Salud de Cachirí, con un área construida de 120m², posee farmacia, sala de urgencias y consultorio médico, presenta deficiencias en cuanto a instrumental médico.

Puesto de Salud de Turbay, área construida de 80m², cuenta con dos consultorios médicos y un área de vacunación, se encuentra deficientemente dotado y sus instalaciones presentan problemas por filtración de agua que ocasiona humedad a la construcción.

Puesto de Salud de El Mohán, tiene un consultorio médico y un área para vacunación con grandes deficiencias de dotación y una adecuada estructura física, no posee servicio de energía, por estar ubicado en una zona rural donde carece de este servicio público, lo cual origina dificultades especialmente para el almacenamiento adecuado de las vacunas.

Principales Problemas de Salud del Municipio. Las cinco primeras causas de Morbilidad en el Municipio de Suratá son:

- **Infección respiratoria aguda (IRA):** Proceso infeccioso de cualquier área de las vías respiratorias que afecta principalmente a niños
- **Enteritis:** Enfermedad causada por el consumo de líquidos o sólidos contaminados) y otras enfermedades diarreicas
- **Enfermedad hipertensiva :** Complicación médica más frecuente en el embarazo

- **Enfermedades de la piel:** Aunque no son primera causa de mortalidad, sí conllevan a una mala calidad de vida a quien la padece. Causas: problemas alimentarios, contaminación atmosférica, tóxicos en el trabajo u hogar, stress, las drogas

- **Enfermedades de los dientes:** La calidad del agua para consumo humano y los hábitos nutricionales son factores fundamentales en la presencia de enfermedades en el municipio de Suratá, lo cual no es discordante del diagnóstico epidemiológico ya que son precisamente las enfermedades infecciosas las causantes de los principales problemas de salud que padece la población de este municipio.

Al momento de realizar el Esquema de Ordenamiento Territorial y se estudiaba el tema de la salud, se detectó a través de la comunidad y el personal que labora en salud que la falta de una infraestructura para los desechos domiciliarios que se originaban en ese entonces, era un factor importante a tener en cuenta en los problemas de salud de la población, pues como no se contaba con un lugar determinado para la eliminación de basuras, la comunidad se encargaba de eliminarlas arrojándolas a las corrientes fluviales o quemándolas, pues consideraba que era insuficiente el que los desechos fueran recogidos solo una vez por semana. Esta situación ya no se presenta por cuanto se ha puesto en operación la Planta para el tratamiento de los residuos sólidos.

6.7 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y EQUIPAMIENTOS

6.7.1 Cementerio. El cementerio se encuentra ubicado en la parte sur-occidente del casco urbano.

Existe una capilla. El área del cementerio solo se encuentra ocupada en un 10%; con el índice de defunciones de 4 individuos por año no se proyectó ampliación para el periodo del EOT.

Los residuos que se originan (huesos, telas, madera) son dispuestos en osarios y/o quemados a cielo abierto.

6.7.2 Matadero. Se encuentra ubicado en la parte oriental del casco urbano, en el cual se sacrifican 6 reses semanales. No se proyectó ampliación para el periodo del EOT por cuanto el incremento poblacional es mínimo. Los residuos sólidos allí generados, como cueros, son utilizados para la comercialización y los residuos orgánicos son dados para la alimentación de caninos.

6.7.3 Plaza de mercado. No existe plaza de mercado tradicional, pero los productos se comercializan en las tiendas o directamente con el productor quien hace entregas directas a sus clientes. Tampoco existe planteada la construcción de este tipo de equipamiento para el municipio en el E.O.T.

6.7.4 Plaza de Ferias. Se encuentra una plaza de ferias en la cual se realizan corridas de toros y pelea de gallos en época de ferias (enero). No existen lineamientos para recoger y transportar los residuos que se generan en este tipo de festividades.

6.8 SERVICIOS PUBLICOS

6.8.1 Acueducto. En la actualidad se cubre el 90% del total de la población con 205 usuarios de los cuales 142 cuentan con medidores, el agua suministrada a la población recibe tratamiento y mensualmente se realiza el análisis de laboratorio para que sea apta para el consumo de la población. La tarifa de acueducto varía entre \$1.000 y \$5.000 pesos mensuales, dependiendo de la estratificación económica.

6.8.2 Alcantarillado. Sólo existe sistema de alcantarillado en el casco urbano y los tres corregimientos. En la zona rural se utiliza el pozo séptico y/o campo abierto para disposición de excretas, en la zona urbana los efluentes de la red de alcantarillados son arrojados al río Suratá. El costo de la tarifa por servicio de alcantarillado va incluido en el recibo del agua

6.8.3 Electrificación.

En la zona urbana el 95% de las viviendas cuentan con este servicio, que es prestado por la Electrificadora de Santander. El costo de la tarifa de electricidad varía entre los \$10.000 y \$40.000 pesos mensuales, dependiendo de la estratificación de la vivienda.

6.8.4 Servicio de aseo. El servicio de aseo se recoge una vez por semana en el vehículo destinado para ello (volqueta de propiedad del municipio ó de la C.D.M.B.). Los residuos son transportados a la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, en donde los materiales aprovechables son embalados y acopiados para su posterior venta en las recuperadoras existentes en la ciudad de Bucaramanga, y los materiales orgánicos fermentables son estabilizados a través de procesos biológicos, obteniéndose como producto un mejorador de suelo o compost. Los rechazos, material no recuperable ni transformable con latecnología existente en el municipio, son despachados hacia el botadero El Carrasco, ubicado en el área metropolitana de Bucaramanga. No se cobra tarifa alguna por el servicio de aseo.

En la zona rural, con asesoría de la UMATA, los residuos orgánicos son procesados para obtener compost, el resto de los residuos se queman o se entierran en zonas donde sus cultivos no se vean afectados.

En los corregimientos de Cahirí, Turbay y el Mohán no se presta el servicio de recolección debido a que se encuentran a 2, 4 y 8 horas alejados, respectivamente, del casco urbano de Suratá; los residuos son quemados, enterrados y/o arrojados a fuentes de agua.

6.9 SOCIOECONOMICO

El municipio de Suratá está catalogado como un municipio de **Sexta Categoría** de acuerdo a la ley 136 de 1.994, pues el número de habitantes que residen en el territorio es inferior a 7.000, lo cual incide en que los recursos de capital (transferidos por la nación) sean los más bajos en comparación con las otras diferentes categorías (primera a quinta y especial), siendo del orden de los 5.000 salarios mínimos mensuales vigentes.

La estratificación social del municipio está concentrada mayormente en estratos 1 (20%), 2 (40%) y 3 (40%).

No existen personas desplazadas ni es probable que se llegue a presentar esta situación en el municipio.

La capacidad de pago de los habitantes es muy baja dado que no existen industrias en la región y la mayoría de las personas trabajan al jornal. Su disponibilidad de pago está condicionada a la capacidad de trabajo.

6.9.1 Ingresos anuales del ente territorial La determinación de la situación financiera del Municipio es una condición necesaria que se analizará en este diagnóstico, ya que su conocimiento permitirá establecer la existencia de recursos para inversión en cualquiera de los componentes del servicio de aseo así como para el establecimiento de tarifas y/o subsidios en el mismo.

En el siguiente cuadro se resumen los conceptos por los que ingresan y se gastan los recursos del municipio:

Cuadro N° 10. Forma en que se gastan los recursos del municipio de Suratá

DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
INGRESOS	
Ingresos corrientes	Corresponden a los ingresos tributarios, no tributarios y transferencias corrientes(para gastos corrientes o de inversión)
Préstamos	Créditos contratados por la administración municipal
Ingresos de capital	Recursos destinados únicamente para inversión
EGRESOS	
Gastos corrientes	Gastos de funcionamiento (salarios, transferencia de nómina, gastos generales), pago de deudas mas intereses.
Transferencias a otras entidades	Pagos a otros niveles de gobierno y a particulares para financiar parte de sus gastos de funcionamiento
Gastos o pagos de capital	Recursos utilizados en la creación de nuevos activos productivos en la economía (Instalaciones, vías, acueductos). También abarca la compra de activos ya existentes, tales como edificios y terrenos.

Los indicadores utilizados para medir el estado de las finanzas de la administración son:

- El Déficit o ahorro corriente, definido como la resta entre los ingresos y egresos, sin tener en cuenta los ingresos y gastos de capital e indica el autosostenimiento del municipio operacionalmente, y
- Déficit o superávit total, definido como la suma entre el déficit corriente y los ingresos de capital menos los gastos de capital, el cual indica el superávit del municipio una vez ejecutados los ingresos de capital.

Para el año 2.003 se tiene que:

1. Los ingresos corrientes del municipio son del orden de \$50.000.000/año,
2. Los ingresos por préstamos fueron de \$30.000.000, con destino a mantenimiento maquinaria, de los cuales se han cancelado \$5.000.000, terminándose de pagar la deuda el 14 de enero del año 2.005
3. Los ingresos de capital fueron del orden de \$1.000.000.000, los cuales provienen de la nación en cumplimiento de la ley 715 de 2.001. Aplicando los porcentajes del Cuadro 11, se tiene que el presupuesto destinado para saneamiento básico estuvo entre \$47.600.000 y \$170.000.000,

Cuadro N° 11. Sistema general de participaciones según Ley 715 de 2.001, para municipios

de 4ª, 5ª y 6ª categoría.

PARTICIPACION	PORCENTAJE (%)	OBSERVACION
Educación	58,5	
Salud	24,5	
Propósito General (agua potable y saneamiento básico)	17,0	28% inversión u otros gastos del municipio (opcional) 72% saneamiento básico y agua potable

Los indicadores de ahorro corriente y déficit están en equilibrio a la fecha (octubre de 2003), incluyendo la deuda de \$25.000.000 contraída para mantenimiento de maquinaria.

De acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial, existe una dependencia del municipio hacia el estado para poder funcionar operacionalmente, dado que el nivel de ingreso por familias es muy bajo, ya que no existen empresas que generen empleo, y la gran mayoría de los habitantes se dedican a trabajar al jornal; por otra parte, los recaudos por impuestos son muy bajos, pues toda la población no hace sus cancelaciones correspondientes por la razón anteriormente expuesta.

Los ingresos que el Municipio de Suratá recibe por concepto de acueducto y alcantarillado son muy escasos y no alcanzan a cubrir ni los costos de funcionamiento de la unidad administradora de servicios públicos.

Cuando se ha establecido tarifas acordes con los gastos que genera la Unidad Administradora de Servicios Públicos, se han presentado inconvenientes con la población; no obstante en el E.O.T. se sugiere sea realizado un estudio tarifario que permita obtener unos ingresos más altos y que por lo menos cubran los gastos de Funcionamiento.

En cuanto al servicio de aseo, éste se ha venido prestando por cuenta de la administración municipal. En la actualidad la administración está realizando un estudio tarifario para este concepto, el cual se espera implementar a partir del año 2.004 y destinar parte de los recursos de transferencias corrientes a subsidiar el servicio y no a pagarlo completamente.

El grado de dependencia existente frente a los Ingresos Corrientes de la Nación puede generar problemas en el largo plazo si la administración no aumenta sus ingresos propios, pues las transferencias de la nación son mayores en los municipios que tienen una sostenibilidad independiente de la utilización de recursos de capital.

Se cuenta con una escasa participación de la población en la contribución de los ingresos propios, ya que el ingreso propio per cápita (ingresos tributarios más ingresos no tributarios sobre el número de habitantes), en 1.997 fue de 7.726.03, para 1.998 fue 12.094.55 y para 1.999 fue de 12.636.02. con una tasa de crecimiento del 27.89% entre los años 1.997 a 1.999.

En los siguientes cuadros se muestra un resumen del estado financiero del municipio desde el año 2001, proyectado hasta el año 2011, los cuales siempre muestran un déficit o ahorro corriente positivo y dinero de capital disponible para inversión en el municipio.

Cuadro 12. Proyecciones de ingresos y gastos 2001-2006

MUNICIPIO DE SURATA PRECIOS CORRIENTES						
CONCEPTO	2001	2002	2003	2004	2005	2006
A. INGRESOS CORRIENTES	324.349.385	451.135.969	478.204.127	506.896.375	537.310.158	569.548.767
1. INGRESOS TRIBUTARIOS	40.180.894	42.591.748	45.147.252	47.856.088	50.727.453	53.771.100
2. INGRESOS NO TRIBUTARIOS	42.647.247	45.206.081	47.918.446	50.793.553	53.841.166	57.071.636
3. TRANSFERENCIAS CORRIENTES	241.521.245	363.338.140	385.138.429	408.246.734	432.741.539	458.706.031
B. GASTOS CORRIENTES	296.194.363	303.962.336	313.324.735	328.292.771	345.210.577	365.295.642
1. GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	272.970.154	289.348.363	306.709.265	325.111.821	344.618.530	365.295.642
2. INTERESES DEUDA	23.224.209	14.613.973	6.615.470	3.180.950	592.047	0
3. TRANSFERENCIAS A OTRAS	0	0	0	0	0	0
ENTIDADES						
C. DEFICIT O AHORRO CORRIENTE	28.155.022	147.173.633	164.879.392	178.603.604	192.099.580	204.253.125
(A-B)						
D. INGRESOS DE CAPITAL	1.373.764.251	1.617.934.952	1.715.011.049	1.817.911.712	1.926.986.415	2.042.605.600
E. AMORTIZACION VIGENCIA	39.626.425	41.196.650	24.756.000	14.518.599	7.652.201	0
F. PASIVO VIGENCIAS ANTERIORES	0	0	0	0	0	0
G. AHORRO DISPONIBLE (C+D-E-F)	1.362.292.848	1.723.911.935	1.855.134.442	1.981.996.718	2.111.433.795	2.246.858.725
H. RECURSOS DEL CREDITO	0	0	0	0	0	0
I. SERVICIO DEUDA NUEVA (1+2)	0	0	0	0	0	0
J. AHORRO FINAL (G-I)	1.362.292.848	1.723.911.935	1.855.134.442	1.981.996.718	2.111.433.795	2.246.858.725
K. INVERSION POSIBLE (G-H)	1.362.292.848	1.723.911.935	1.855.134.442	1.981.996.718	2.111.433.795	2.246.858.725

Cuadro 13. Proyecciones de ingresos y gastos 2007-2011

MUNICIPIO DE SURATA PRECIOS CORRIENTES					
CONCEPTO	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011
A. INGRESOS CORRIENTES	603.721.693	639.944.995	678.341.694	719.042.196	762.184.728
1. INGRESOS TRIBUTARIOS	56.997.366	60.417.208	64.042.241	67.884.775	71.957.861
2. INGRESOS NO TRIBUTARIOS	60.495.934	64.125.690	67.973.232	72.051.626	76.374.723
B. GASTOS CORRIENTES	387.213.380	410.446.183	435.072.954	461.177.332	488.847.971
1. GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	387.213.380	410.446.183	435.072.954	461.177.332	488.847.971
2. INTERESES DEUDA	-	-	-	-	-
3. TRANSFERENCIAS A OTRAS	-	-	-	-	-
ENTIDADES					
C. DEFICIT O AHORRO CORRIENTE	216.508.313	229.498.811	243.268.740	257.864.865	273.336.756
(A-B)					
D. INGRESOS DE CAPITAL	2.165.161.936	2.295.071.652	2.432.775.951	2.578.742.508	2.733.467.059
E. AMORTIZACION VIGENCIA	-	-	-	-	-
F. PASIVO VIGENCIAS ANTERIORES	-	-	-	-	-
G. AHORRO DISPONIBLE (C+D-E-F)	2.381.670.249	2.524.570.464	2.676.044.691	2.836.607.373	3.006.803.815
H. RECURSOS DEL CREDITO	-	-	-	-	-
I. SERVICIO DEUDA NUEVA (1+2)	-	-	-	-	-
J. AHORRO FINAL (G-I)	2.381.670.249	2.524.570.464	2.676.044.691	2.836.607.373	3.006.803.815
K. INVERSION POSIBLE (G-H)	2.381.670.249	2.524.570.464	2.676.044.691	2.836.607.373	3.006.803.815

6.9.2 Actividades económicas. Las actividades económicas que se desarrollan en el municipio están representadas en el sector agropecuario, no obstante su producción es limitada en gran medida por sus bajos niveles de productividad y rentabilidad; se asienta en el atraso tecnológico, la falta de tecnologías adecuadas y la ausencia de conocimientos técnicos como una de las causas grandes del problema. Lo producido por este sector de la economía es comercializado en Bucaramanga y otros municipios adyacentes, siendo muy poco lo que se ofrece para consumo urbano.

Agricultura. Aunque hay un potencial alto de usuarios en el municipio para la explotación agrícola, el potencial de tierra agrícola es muy bajo, pues la mayoría de tierras forman parte de la reserva forestal y ecológica del municipio.

En el área disponible se siembra mora, curuba, breva, tomate de árbol, las cuales son comercializadas en municipios vecinos; existen otros productos que no salen al mercado y que son para autoconsumo tales como feijoa, guayaba etc.

Otros cultivos importantes de la región son la mazorca, el maíz, el frijol, café, arveja, habichuela, tomate, apio, pimentón, cebolla roja, papa

La transformación de los residuos fermentables -producidos en la zona urbana- en compost o abono de excelente calidad, mejoraría los productos y su costo de producción, lo cual se revertiría en aumento de la demanda externa de los productos cosechados.

Los ingresos que se obtienen por la comercialización de los productos agrícolas en el casco urbano del municipio o en municipios adyacentes, representa el sustento de las familias que los cosecha y no existe un ingreso a las arcas del municipio por este concepto.

Ganadería. En cuanto a la ganadería, la explotación del ganado doble propósito es la principal actividad y los productos son distribuidos y comercializados directamente con Bucaramanga, siendo muy poco lo que se ofrece en el sector urbano.

La actividad pecuaria compite por el uso de la tierra con la vegetación nativa de restauración (rastreo) y en menor intensidad con los cultivos agrícolas, actividad con la cual comparte suelos y mano de obra.

La población calculada en bovinos doble propósito es de 13.800 cabezas, entre los cuales se encuentra ganado criollo representando el 60% de la población y la restante está constituida por animales cruzados con razas introducidas tales como normando, holstein, pardo suizo, cebú etc. En cuanto a razas porcinas están los cruces de landrace, york white, criolla, etc.

La leche, considerada el fin principal de la producción, no supera los 2.8 litros/día/vaca; el ganado mejorado, a pesar de la baja calidad de las pasturas, conserva el margen favorable sobre el ganado criollo.

En el Municipio la actividad de ceba es insignificante, pues se da una producción anual promedio de carne de 95 kg por animal al destete.

El poco comercio de la leche y la carne es manejado por intermediarios que limitan los precios justos a los productores, condiciones que se suman a la escasa capacidad empresarial de los productos y que hacen de la ganadería una actividad poco rentable en la región.

El municipio contaba con una industria lechera, la cual se encuentra en proceso de liquidación.

Los residuos generados por el ganado vacuno son utilizados como materia prima para la producción de gas y/o abono orgánico en las viviendas rurales, con asesoría de la UMATA.

Se tienen otras actividades pecuarias desarrolladas en forma incipiente y que su impacto en

la economía es apenas percibido. Entre estas actividades se cuentan:

La explotación y fomento piscícola (cachama, carpa, mojarra y trucha), explotación de la canícula y engorde de pollos.

Minería. No se realizan actividades de extracción minera, salvo producción de cal en el municipio, cuya única cantera para tal fin está en proceso continuo de explotación y que no puede ser considerada como zona susceptible de ser acondicionada con abonos orgánicos obtenidos de la transformación de residuos sólidos por su cercanía a la vía principal de acceso y a sus altas pendientes.

En el municipio no existen organizaciones de recicladores ni recicladores informales a pesar de que se está haciendo separación de residuos en la fuente, pues los costos relacionados con recolección, almacenamiento, empaque y transporte hacia los sitios que demandan los diferentes productos, impedirían alcanzar punto de equilibrio de las operaciones hechas por los recicladores, siendo una actividad no rentable para ellos.

Existen tres microempresas asociativas de trabajo llamadas ASONORTE, SUCATUR y MASUCA, las cuales fueron conformadas en los años 1997 y 1998 con el objeto de arreglo y mantenimiento de vías. En la actualidad están funcionando y se encuentran legalmente constituidas.

ASONORTE está conformada por los municipios de Suratá, Charta, Vetas, California, Matanza, Rionegro, Tona y El Playón.

SUCATUR está conformada por Suratá, Cachirí y Turbay.

MASUCA está conformada por Matanza, Suratá y California

Como organización no gubernamental existe la Corporación Ecológica de Turbay, cuyo objetivo principal es la investigación y producción agrícola a través del Control Biológico.

En cuanto a cooperativas se encuentran la de Agua Blanca, Palchal y la de Lácteos. Las dos primeras se encuentran en funcionamiento. El objetivo básicamente es la prestación de servicios.

Existe otra asociación llamada "Mujer Campesina Vereda Nuevo Palchalito". Cuyo objeto es la explotación y comercialización de productos agroagrícolas.

La presencia institucional de las diferentes entidades territoriales, se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 14. Entidades territoriales en el municipio de Suratá

ENTIDAD	NACIONAL	DEPARTAMENTAL
CDMB		X
PROCURADURIA	X	
FEDERACION DE CAFETEROS	X	
BANCO AGRARIO		X
SECRETARÍA DE FOMENTO A.		
SENA	X	

6.10 MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La responsabilidad de la prestación del servicio público de aseo recae totalmente en el municipio (operador), quien se encarga de la recolección, transporte, barrido y limpieza de calles, del tratamiento y aprovechamiento y de la disposición final, incluidos los residuos especiales como escombros, exceptuando de estos los hospitalarios. La frecuencia de recolección es de una vez por semana.

La Unidad de Servicios Públicos del municipio es responsable por garantizar el servicio de suministro de agua potable y por mantener operable el sistema de alcantarillado, pero su alcance con relación al servicio público de aseo es nulo.

Las directrices acerca de cómo debe funcionar el servicio de aseo están centradas en el alcalde, quien delega funciones en el Secretario General, el administrador de la planta de tratamiento, la UMATA y el Secretario de Obras Públicas.

La forma como la comunidad participa en el servicio público de aseo es separando en la fuente y presentando los residuos frente a sus casas o en la esquina más próxima a su vivienda para la recolección de los mismos.

No existen organizaciones formales o informales de recicladores.

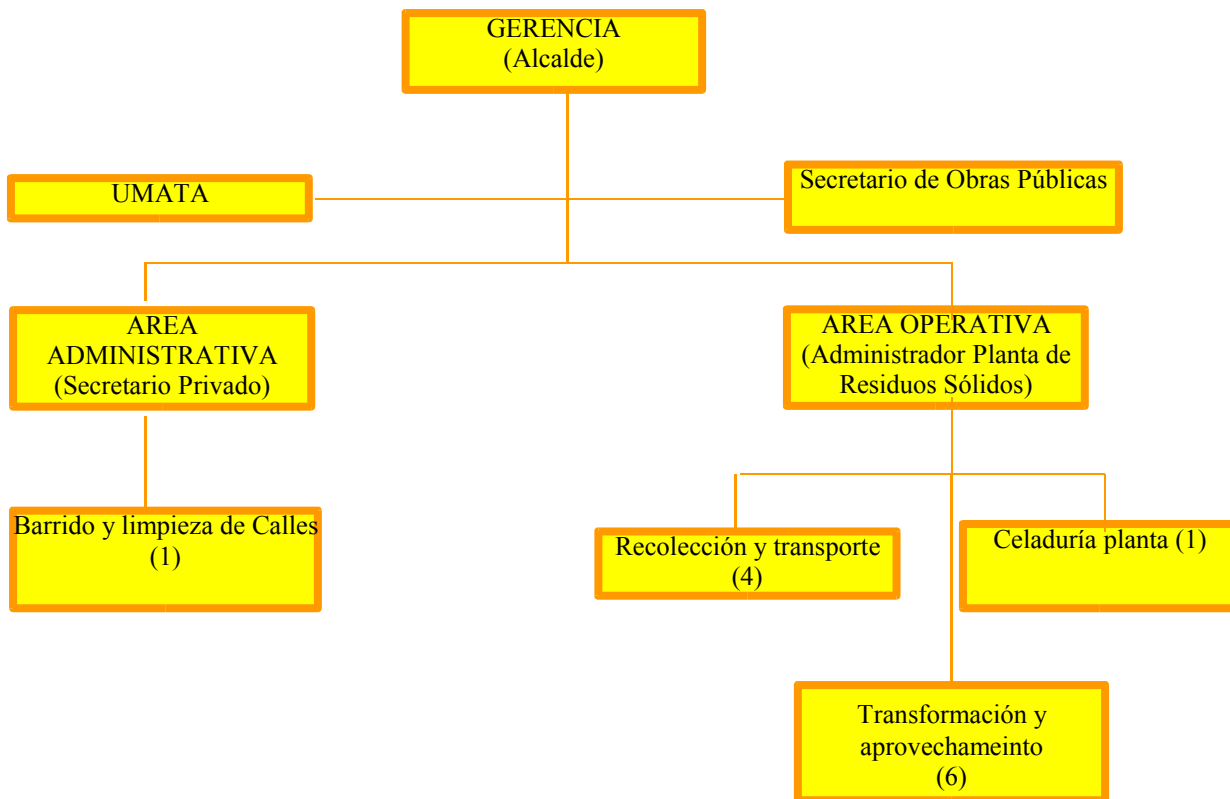
6.10.1 Operación administrativa

Estructura administrativa – recurso humano. La estructura administrativa del actual servicio de aseo se presenta en la siguiente figura.

Las funciones específicas para cada persona del organigrama se describen a continuación:

AREA ADMINISTRATIVA, Secretario Privado. Tiene funciones administrativas de jefe de personal, administrador de recursos de maquinaria y equipo (específicamente disponibilidad de vehículo para recolección, transporte y disposición final); y barrido limpieza de calles (asigna a la persona para que ejecute esta actividad).

Figura N° 6. Organigrama servicio de aseo municipio de Suratá



AREA OPERATIVA, Administrador de la planta de tratamiento de residuos sólidos.

Cumple con las siguientes funciones:

- Coordina el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos del casco urbano
- Recibe, separa y embala los residuos reciclables en la planta para su posterior comercialización,
- Dirige el proceso de estabilización de la materia orgánica (fermentable mas sanitaria) por descomposición biológica y la venta del producto de la estabilización (compost).
- Envía a El Carrasco los rechazos que se generan en la planta de tratamiento de residuos sólidos

- Controla existencias de insumos para la producción de compost (cal, melaza)
- Está pendiente por que los equipos de la planta (prensadora de cartón, banda transportadora y trituradora de material orgánico) estén en funcionamiento
- Dirige al personal operativo de la planta (en lo referente a asignación de funciones). A continuación se hace una breve descripción de dichas funciones:

- ✓ **Conductor del vehículo recolector.** Existen dos operarios, uno suministrado por la CDMB y el otro por el municipio, con sus respectivos vehículos. Cuando la volqueta del municipio está desarrollando alguna actividad que le impide realizar el servicio de recolección y transporte, éstos servicios son realizados en la volqueta⁷ de la CDMB con su respectivo operario.
- ✓ **Operarios en la recolección y transporte hacia la planta de residuos sólidos:** 3 operarios⁸ suministrados por CDMB. Uno de ellos recoge los residuos de las aceras de las calles y se los entrega a los otros dos operarios que están en la volqueta, quienes se encargan de distribuir los residuos dentro de contenedores dependiendo de su tipo. Al concluir la labor de recolección y transporte, estos operarios continúan labores en la planta de residuos sólidos, tanto en el proceso de compost como en separación y embalaje.
- ✓ **Operarios para proceso de producción de compost y presentación de los reciclados para venta:** 6 operarios, 3 suministrados por la CDMB (los mismos de recolección y transporte) y 3 suministrados por el municipio.
- ✓ **Celaduría nocturna de la planta:** 1 celador, suministrado por el municipio.

La UMATA. Lleva el centro de control de costos asociados a la venta de productos reciclables y de compost y estima la tarifa del servicio de aseo.

El secretario de obras públicas. Quien es la persona encargada de las relaciones y convenios intermunicipales relacionados con el servicio de aseo. Además, proyecta los dineros que de Agua Potable y Saneamiento Básico se destinarán para el servicio de aseo.

El valor mensual de la nómina del organigrama anterior no puede ser establecido con exactitud, pues solo el personal que labora en la planta tiene jornadas precisas de trabajo y sus reconocimientos mensuales (salarios y/o pago por prestación de servicios) pueden ser

⁷ El vehículo de la CDMB está en comodato hasta el mes de diciembre del 2003

⁸ Los honorarios de estos tres operarios serán asumidos por la CDMB hasta diciembre de 2003

causados a actividades específicas del servicio de aseo (Ver cuadro 14); el resto del personal realiza otras funciones propias de su cargo dentro de la administración y dedican una fracción de tiempo al mes, que no es cuantificada, para dar apoyo en el área de servicio de aseo, cuando el proceso así lo requiere.

Cuadro N° 15. Nómina Servicio de Aseo Municipio de Surata

NOMINA SERVICIO DE ASEO MUNICIPIO DE SURATA		
Administrador planta (1)	500.000	Prestación de servicios
Operarios CDMB (3)	1.296.000	Prestación de servicios
Operarios municipio (3)	927.000	Prestación de servicios
Celador planta (1)	309000	Prestación de servicios
Operario barrido de calles (asumido) (1)	150000	Prestación de servicios
Conductor municipio (asumido) (1)	309000	Prestación de servicios
Conductor CDMB (asumido) (1)	460000	Prestación de servicios
Auxiliar de la UMATA (1)		Porcentajes de sueldo no establecidos
Secretario Obras Públicas (1)		
Secretario Privado (1)		
Alcalde (1)		
TOTAL	3.951.000	

Prestacionalmente no existe ningún compromiso dada la modalidad de contratación (prestación de servicios para personal operativo); para personal administrativo, por ser específicamente contratados para otra actividad, tampoco generan pasivos prestacionales al operador del servicio de aseo.

Bienes muebles, inmuebles y equipos Los bienes muebles, inmuebles y equipos asociados con el servicio de aseo son:

- 2 volquetas con capacidad de 6m³ (8 Tn), una temporal en comodato (propiedad de la CDMB) y la otra del municipio. La de la CDMB es una FORD 1988, pero se encuentra en perfectas condiciones. La del municipio está recién reparada y se encuentra en muy buenas condiciones también.
- 1 compactadora de cartón
- 1 banda transportadora
- 2 picadoras de material orgánico. Una se encuentra sin utilizar dado su bajo rendimiento.
- Instalaciones donde está ubicada la planta de residuos sólidos (incluido terreno)

6.10.2 Sistema financiero y económico. De acuerdo con el organigrama mostrado en la Figura 6 no existe la división financiera encargada de asuntos contables, facturación ni tesorería. Como proyecto de la administración se tiene el crear esta área una vez se haya establecido el sistema de tarifas para el servicio de aseo.

Puesto que el servicio se ha venido prestando en forma gratuita, solo existen costos operacionales que no son recuperados, razón por la cual no es financieramente rentable.

Los indicadores financieros como son Razón corriente, coeficiente de operación, margen de utilidad operacional, razón de endeudamiento y días promedio por cobrar no pueden ser diagnosticados por que no existe la información con la cual se estiman.

Un diagnóstico de los componentes específicos del estudio de costos y tarifas, contabilidad del servicio de aseo – ingresos - subsidios y contribuciones, costos de inversión y costos unitarios anuales, es hecho a continuación.

Estudio de costos y tarifas. Hasta el momento, los costos relacionados con la prestación del servicio de aseo son asumidos en su totalidad por el municipio con dineros provenientes de la asignación presupuestal para Agua Potable y Saneamiento Básico.

La UMATA realizó un ejercicio de estimación de tarifa y los cálculos hechos arrojaron un valor de \$2902,14 pesos por usuario sin subsidio y los conceptos tenidos en cuenta para esta estimación fueron:

EGRESOS

- Nómina y dotaciones del personal de la planta de tratamiento de residuos sólidos
- Insumos y herramientas para el proceso de producción de compost
- Maquinaria y equipo
- Servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos a la planta y al relleno El Carrasco
- Servicio público de luz
- Empaques para productos a ser comercializados (reciclables, compost)

INGRESOS

- Por venta de materiales reciclables
- Por recibir los residuos domiciliarios de Charta, Matanza y California

- Por venta de compost

Una vez fijada la tarifa, se establecerán las metas y el plan de transición tarifario, desde el inicio hasta la fecha en que se espera alcanzarla.

Contabilidad del servicio de aseo. La contabilidad del servicio de aseo está integrada con la contabilidad general del municipio, lo cual va contra la reglamentación establecida por la ley para este tipo de servicio. Como proyecto se tiene, una vez sea definido el sistema de tarifas a los usuarios por el servicio de aseo, llevar la contabilidad en forma independiente de la contabilidad general de la administración.

Ingresos. Los ingresos relacionados con la prestación del servicio de aseo son por tres conceptos: por tarifas, por comercialización de productos aprovechables y/o transformados y por ser el receptor de los residuos domiciliarios generados en los municipios de Charta, Matanza y California.

- Por prestación del servicio de aseo, no hay ingreso alguno, por cuanto el servicio es subsidiado.

- Los ingresos por comercialización de residuos transformados y/o productos aprovechables en los primeros tres trimestres del año se relacionan en la siguiente tabla, en la cual falta relacionar el producto de una venta realizada en el tercer trimestre del año 2.003. Hasta el mes de septiembre el total del plástico clasificado y embalado se encontraba almacenado en la planta, y su venta se realizó en el mes de octubre. No existe la documentación que soporte la cantidad de plástico vendida, el dinero recibido ni quién fue el comprador.

Concepto	Valor	Observaciones
----------	-------	---------------

Tabla N° 1. Ventas de productos reciclables tres primeros trimestres del 2003

Descripción	Cantidad producida (Kg)			Precio de venta			Subtotal
	I Trimestre	II Trimestre	III Trimestre	I Trim \$/Kg	II Trim \$/Kg	III trim \$/Kg	
Papel archivo	411	549	-	211	300	-	251.421
Periódico	-	-	-	-	-	-	
Cartón	1072	581	-	180	180	-	297.540
Aluminio	36	19	-	2360	2400	-	130.560
Vidrio (peso)	1795	1100	-	50	50	-	275.785
Vidrio (und)	1707.5	869	-	123	96	-	83.424
Compost	-	9840	8580	130	130	-	2.394.600
Plega	170	-	-	40	-	-	6.800
Hueso	-	-	138	-	-	100	13.800
Chatarra	-	-	320	-	-	60	19.200
						Subtotal Venta	3.473.130

- La alcaldía de Suratá realizó un acuerdo intermunicipal con Charta, Matanza y California en el cual se establecía que cada municipio pagaría un costo por tonelada de residuo dispuesto en Suratá. Este valor fue acordado en \$50.000 por tonelada de residuo para el primer semestre del año 2.003 y \$35.000 por tonelada para el segundo semestre del mismo año. Se piensa quede establecida la tarifa en \$35.000 por tonelada a partir del año 2.004.

Hasta el momento, solo el municipio de Charta ha firmado el convenio pero por este concepto no se ha recibido ingreso alguno, estando el municipio de Suratá en proceso de firma de los demás convenios intermunicipales y su cobro respectivo. En el anexo A se muestra copia del convenio intermunicipal Charta – Suratá

Subsidios y contribuciones. La administración municipal de Suratá subsidia en su totalidad el servicio de aseo. El monto total anual que para servicio de aseo destina el municipio de Suratá está alrededor de los \$29.000.000 en el año (valor en el presupuesto que para aseo se destinó de la asignación presupuestal de Agua y Saneamiento Básico de acuerdo a información suministrada por el Secretario de Planeación Municipal).

Para el año 2.004, la administración igual piensa proyectar los \$29.000.000 para el mismo concepto.

Costos de inversión. A continuación se muestra un análisis aproximado para cada uno de los componentes del servicio de aseo, para un período mensual y uno anual. No se contemplaron ítems de bienes muebles, inmuebles y equipos y el ítem contemplado como

inversión es el correspondiente a mantenimiento de la volqueta (\$30.000.000) prorrateado a 18 meses y en los conceptos de aseo y servicio al municipio.

Tabla N° 2. Costos totales por mes y por componente prestación del servicio de aseo*

Componente	Inversión	Operación y mantenimiento	Administración	Total Componente
Recolección y transporte al sitio de aprovechamiento	90.667	197.317	8.500	296.484
Recolección y transporte al sitio de disposición final	65.000	142.334	4.200	211.534
Barrido y limpieza	0	200.000	0	200.000
Aprovechamiento de residuos orgánicos	66.667	1.834.080	243.650	2.144.397
Aprovechamiento de Residuos Inorgánicos	65.000	1.392.880	243.650	1.701.530
Disposición final	0	0	0	0
TOTALES	287.333	3.766.611	500.000	4.553.944

* Este análisis fue realizado en el mes de octubre de 2.003.

Tabla N° 3 Costos totales anuales y por componente*

Componente	Inversión	Operación y mantenimiento	Administración	Total Componente
Recolección y transporte al sitio de aprovechamiento	1.088.000	2.367.804	102.000	CRT _A = 3.557.804
Recolección y transporte al sitio de disposición final	780.000	1.708.008	50.400	CRT _{DF} = 2.538.408
Barrido y limpieza	0	2.400.000	0	CBL= 2.400.000
Aprovechamiento de residuos orgánicos	800.000	22.008.960	2.923.800	CAO= 25.732.760
Aprovechamiento de Residuos Inorgánicos	780.000	16.714.560	2.923.800	CAI= 20.418.360
Disposición final	0	0	0	CDF= 0
TOTALES	2.668.000	45.199.332	6.000.000	53.867.332

Este análisis fue realizado en el mes de octubre de 2.003.

Costos Unitarios Anuales. A continuación se presentan unos indicadores económicos del servicio de aseo, los cuales son calculados con base en la tabla anterior y en la tabla 16 de caracterización de residuos, y fueron estimados para obtener una línea base que muestre cómo opera en la actualidad el servicio de aseo en Suratá. Debe tenerse en cuenta que el ítem correspondiente a Recolección y transporte al sitio de disposición final solo considera los costos asociados con la recolección de los residuos puerta a puerta en el municipio de Suratá; los otros componentes incluyen el transportar y procesar los residuos de los municipios de Suratá, Charta, Matanza y California.

De este análisis resulta que el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos de Suratá y el aprovechamiento y disposición final de todos los residuos de los municipios de

California, Charta, Matanza y Suratá está alrededor de los \$55'000.000 anuales.

- Costo unitario de recolección y transporte al sitio de disposición final

$$\text{CURTDF (\$/Ton)} = \frac{\text{CRT}_{DF}}{\text{Residuos recogidos y llevados a sitio de disposición Final}}$$

$$\text{CURTDF (\$/Ton)} = \frac{2.538.408 (\$)}{7.08 \text{ Tn}}$$

$$\text{CURTDF (\$/Ton)} = 358.532,20 \text{ \$/Tn}$$

- Costo unitario de recolección y transporte al sitio de aprovechamiento

$$\text{CURTA (\$/Ton)} = \frac{\text{CRT}_A}{\text{Residuos recogidos y llevados a sitio de aprovechamiento}}$$

$$\text{CURTA (\$/Ton)} = \frac{3.557.804}{35.76^9 \text{ Tn}}$$

$$\text{CURTA (\$/Ton)} = 99.491,16 \text{ \$/Ton.}$$

- Costo unitario de barrido y limpieza

$$\text{CURTDF (\$/Km)} = \frac{\text{CBL}}{\text{Longitud de vías con servicio de barrido}}$$

$$\text{CURTDF (\$/Km)} = \frac{2'400.000}{\text{Indeterminado}}$$

- Costo unitario de aprovechamiento de residuos orgánicos (CUAO)

$$\text{CUAO (\$/Ton)} = \frac{\text{CAO}}{\text{RSO Aprovechados}}$$

$$\text{CUAO (\$/Ton)} = \frac{25.732.760}{98.93 \text{ Tn}}$$

$$\text{CUAO (\$/Ton)} = 260.110,79 \text{ \$/Tn}$$

⁹ Residuos producidos y transportados en Suratá hacia la planta de residuos sólidos

- Costo unitario de aprovechamiento de residuos inorgánicos (CUAI)

CUAI(\$/Ton) = $\frac{\text{CAI}}{\text{RSI Aprovechados (Discriminar por tipo de residuo aprovechado (papel, vidrio, plástico, etc))}}$

$$\text{CUAlmetálico}(\$/\text{Ton}) = \frac{20.418.360}{3.82 \text{ Tn}}$$

$$\text{CUAlmetálico}(\$/\text{Ton}) = 5'345.120,42 \text{ \$/Tn}$$

$$\text{CUAlplásticos}(\$/\text{Ton}) = \frac{20.418.360}{13.05 \text{ Tn}}$$

$$\text{CUAlplásticos}(\$/\text{Ton}) = 1'564.625,29 \text{ \$/Tn}$$

$$\text{CUAlcartón}(\$/\text{Ton}) = \frac{20.418.360}{4.10 \text{ Tn}}$$

$$\text{CUAlcartón}(\$/\text{Ton}) = 4'980.087,80 \text{ \$/Tn}$$

$$\text{CUAlpapel}(\$/\text{Ton}) = \frac{20.418.360}{6.03 \text{ Tn}}$$

$$\text{CUAlpapel}(\$/\text{Ton}) = 3'386.129,35 \text{ \$/Tn}$$

$$\text{CUAlvidrio}(\$/\text{Ton}) = \frac{20.418.360}{8.53 \text{ Tn}}$$

$$\text{CUAlvidrio}(\$/\text{Ton}) = 2'393.711,61 \text{ \$/Tn}$$

$$\text{CUAlhueso}(\$/\text{Ton}) = \frac{20.418.360}{0.62 \text{ Tn}}$$

$$\text{CUAlhueso}(\$/\text{Ton}) = 32'932.838,71 \text{ \$/Tn}$$

$$\text{Comercialización Orgánicos} = \frac{\text{Ingresos venta productos aprovechados}}{\text{CAO}}$$

$$= \frac{2'394.600}{25'732.760} = 0.09 \text{ \$/Tn}$$

$$\text{Comercialización Inorgánicos} = \frac{\text{Ingresos venta productos aprovechados}}{\text{CAI}}$$

$$= \frac{1'078.530}{20'418.360} = 0.05 \text{ \$/Tn}$$

- Costo unitario de disposición final
 CUDF(\$/Ton) = CDF / Residuos dispuestos

$$\text{CUDF}(\text{\$/Ton}) = 0.0$$

- Costo total anual de recolección y transporte al sitio de aprovechamiento (CRTA)

$$\text{CRT}_A = \text{Inversión}_{\text{RTA}} + \text{Operación y mantenimiento}_{\text{RTA}} + \text{Administración}_{\text{RTA}} = 3.557.804$$

- Costo total anual de barrido y limpieza (CBL)

$$\text{CBL} = \text{Inversión}_{\text{BL}} + \text{Operación y mantenimiento}_{\text{RTA}} + \text{Administración}_{\text{RTA}} = 2.400.000$$

- Costo total anual de aprovechamiento de residuos (CA)

$$\text{CA} = \text{CAO} + \text{CAI} = 46.151.120$$

- Costo total anual de aprovechamiento de residuos orgánicos (CAO)

$$\text{CAO} = \text{Inversión}_{\text{AO}} + \text{Operación y mantenimiento}_{\text{AO}} + \text{Administración}_{\text{AO}} = 25.732.760$$

- Costo total anual de aprovechamiento de residuos inorgánicos (CAI)

$$\text{CAI} = \text{Inversión}_{\text{AI}} + \text{Operación y mantenimiento}_{\text{AI}} + \text{Administración}_{\text{AI}} = 20.418.360$$

- Costo total anual de disposición final (CDF)

$$\text{CDF} = \text{Inversión} + \text{Operación y mantenimiento} + \text{Administración} = 0.00$$

6.9.3 Sistema comercial. Debe considerarse desde tres diferentes aspectos: INTERNO (prestación del servicio de aseo al municipio de Suratá); EXTERNO INTERMUNICIPAL con

poblaciones adyacentes (Suratá como sumidero de sus residuos sólidos); EXTERNO CON BUCARAMANGA (como vendedor de compost y reciclables)

INTERNO: Municipio de Suratá. Como el servicio de aseo es totalmente subsidiado para los usuarios del municipio, no existe otra empresa de servicio público y no hay una ganancia operativa para el actual operador, los usuarios actuales no son considerados como clientes comerciales; este hecho se evidencia en que el operador no cuenta con registros internos que le permitan evaluar la eficiencia en la prestación de su servicio, el número de clientes externos, su satisfacción por cada uno de los componentes del servicio, ni el estado de cartera y/o facturación en un momento dado.

Para las condiciones actuales del municipio, los clientes o usuarios del servicio de aseo se muestran en la tabla N° 4.

Tabla N° 4 Clientes o usuarios del servicio en Suratá

TIPO DE USUARIO	Número de Domicilios (V)	Número de usuarios servidos (U)	Número de usuarios facturados (Ufac)
USUARIO RESIDENCIAL (i)			
Estrato 1	27	27	0
Estrato 2	149	149	0
Estrato 3	21	21	0
Estrato 4			
Estrato 5			
Estrato 6			
USUARIOS NO RESIDENCIALES			
Pequeños productores (Industriales + comerciales)	5	5	0
Pequeños productores (Oficiales)	3	3	0
Grandes productores (Industriales + comerciales)			
Grandes productores (Oficiales)			
TOTAL	205	205	0

La característica principal de estos usuarios es su homogeneidad, pues la mayoría está compuesta por viviendas unifamiliares residenciales (96%), cuyo estrato social está entre estrato 1 y 3; el 4% restante de los usuarios son de carácter oficial y comercial.

No existen usuarios multiservicios ni se prevé existan dadas las condiciones de distribución espacial de las viviendas, la condición socioeconómica de sus habitantes y las características comerciales e industriales del municipio.

EXTERNO INTERMUNICIPAL: Municipios Vecinos: Suratá cuenta con clientes externos al municipio y son las poblaciones de Matanza, Charta y California, a quienes Suratá les sirve como sitio de disposición final de los residuos sólidos generados en las respectivas municipalidades. Para Suratá, estos residuos significan materia prima para el proceso de producción de compost y fuente de material reciclable a ser comercializado en Bucaramanga.

Por convenio intermunicipal entre Suratá y los municipios de Charta, Matanza y California, se pactó que cada una de estas poblaciones pagaría \$50.000 por tonelada de residuos dispuesto en Suratá para el primer semestre del año 2.003 y \$35.000 por tonelada para el segundo semestre del mismo año, con miras a mantener el precio de \$35.000 por tonelada para el año 2.004, sin embargo, este valor puede variar en función del análisis tarifario para el servicio de aseo del municipio de Suratá.

Por este concepto no ha ingresado dinero alguno, aún cuando desde el mes de enero del año 2.003 Suratá a venido recibiendo los residuos de las poblaciones mencionadas.

Como los acuerdos intermunicipales están en proceso de formalización (solo ha firmado el municipio de Charta), Suratá no ha expedido cuenta de cobro por este servicio, por tanto no se tiene información por concepto de facturación.

Tampoco se cuenta con un registro de toneladas de residuos recibidos por municipio en lo que va corrido del año 2003, año en que inició a operar la planta de residuos sólidos.

EXTERNO CON BUCARAMANGA. Con Bucaramanga el municipio de Suratá mantiene una relación como cliente con empresas recuperadoras allí establecidas, que compran los materiales reciclables de la planta de tratamiento del municipio. Esta relación existe sin ningún tipo de convenio en el que se fijen precios de compra-venta por tipo de material reciclado.

Se cuenta solamente con registros de las ventas realizadas en los dos primeros trimestres del año, aún cuando se han realizado ventas en el tercer trimestre.

Como observación se anota que no existe un sistema de control interno en el operador que permita evaluar las cantidades de material que llegan a la planta de residuos sólidos, la cantidad de materiales aptos para la comercialización y la cantidad de rechazos producidos, entre otros.

Otro producto que se comercializa y que se origina en la planta de tratamiento de residuos sólidos de Suratá es el compost, y para éste el operador tampoco tiene convenios para su venta, siendo la CDMB su principal cliente.

Aunque se cuenta con algunos registros de ventas de compost realizadas, se anota que no existe un sistema de control interno en el operador que permita evaluar las cantidades de material que llegan a la planta de residuos sólidos, la cantidad de compost producida, su calidad, entre otros.

OFICINA DE PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y GESTION COMUNITARIA

No existe una oficina en la que los usuarios del servicio presenten solicitudes, quejas o reclamos.

De igual forma, tampoco existe una unidad de control interno y de gestión del servicio de aseo ni de control o de interventoría.

De acuerdo a lo anterior, se puede concluir que:

El servicio de aseo público es prestado en el municipio de Suratá y se encuentra funcionando en términos operativos, mas no cuenta con una estructura administrativa ni financiera apropiada.

Se debe crear un ente encargado de la prestación del servicio de aseo, con carácter de empresa, que tenga indicadores y mecanismos internos de control para cada una de las áreas (administrativa, financiera, comercial y operativa) en que debe ser estructurada; además, debe ser autosostenible.

Se debe implementar el sistema de tarifas por la prestación del servicio de aseo así como por ser receptor de los residuos domiciliarios de municipios vecinos.

Se debe realizar un censo de usuarios, indicando su estrato y carácter (comercial o institucional)

Se deben crear convenios interinstitucionales para la venta de productos reciclables y compost.

6.9.4 Sistema técnico, operativo y de planeación

Fuentes de generación de residuos. Existen dos fuentes principales productoras de residuos domésticos en el municipio de Suratá: Internos al municipio y externos a éste.

Los generadores internos son los habitantes del casco urbano del municipio de Suratá, con un número total de usuarios atendidos de 205 (asumido igual al número de usuarios del servicio de agua potable que cuentan con medidor) según información suministrada por el jefe de la unidad de servicios públicos, correspondiente a igual número de viviendas en el casco urbano.

Los generadores externos al municipio corresponden a los cascos urbanos de las poblaciones vecinas de Charta, Matanza y California. En el cuadro N°15 se muestra el número de habitantes del casco urbano de estas poblaciones y se incluyen los mismos datos para el municipio de Suratá.

Cuadro N° 16. Municipios productores de Residuos Domésticos llevados a Suratá

Población	Habitantes		
	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Suratá	762 (15%)	4208 (85%)	4970
Matanza	1451 (19%)	6188 (81%)	7.639
Charta	583 (17%)	2849 (83%)	3.432
California	536 (35%)	995 (65%)	1.531

Disminución en la fuente. La educación ambiental impartida con relación a los residuos sólidos ha tenido un enfoque más orientado a la separación en la fuente que a su reducción, tanto para Suratá como para las poblaciones que traen sus residuos domésticos a este municipio.

El tema de “minimización en la fuente” debe ser incluido en un programa de educación ambiental.

Separación en la fuente. La C.D.M.B. a través de un Educador Ambiental hace charlas quincenales o mensuales acerca del tema de los residuos sólidos tanto en Suratá como en Charta, Matanza y California, orientada a la separación en la fuente. Esta educación se realiza en forma grupal.

En charla directa con residentes del municipio de Suratá y Charta, afirman que alguna vez les fue realizada la educación por medio de campañas educativas acerca de la separación en la

fuente por estudiantes del colegio, en forma personalizada (por hogares), y con intervención de la C.D.M.B, pero que esa educación no es frecuente ni continua en el tiempo.

La educación de separación en la fuente incluía tipos de residuos y forma de presentación en la fuente, para lo cual se les entregó a cada usuario tres sacos para depositar en ellos material no putrescible como tela-metal-vidrio, plásticos y papel, respectivamente. Los residuos orgánicos son dispuestos en bolsas plásticas junto con los residuos sanitarios.

De los cuatro municipios cuyos desechos domiciliarios son llevados a la planta de tratamiento de residuos sólidos de Suratá, es éste municipio el que mejor realiza el proceso de separación en la fuente; el administrador de la planta ha manifestado que los carros recolectores de algunas poblaciones traen animales muertos como gallinas y cerdos.

Un factor importante que incide en que los usuarios hagan o no la separación en la fuente es su orientación política con relación a la del Jefe de la Unidad de Servicios Públicos, caso que es evidente en la población vecina de Charta.

Se requiere que el programa de educación ambiental sea más continuo y personalizado, y que contemple la participación no solo de estudiantes de último nivel como docentes puerta a puerta, pues en algunos municipios (como Charta), solo existen tres (3) estudiantes de undécimo grado en el colegio de la población y/o los tiempos para la alfabetización obligatoria de estos estudiantes de undécimo grado no se extiende a lo largo del año escolar.

Otros factores a tener en cuenta en la educación son:

- La no presentación de los residuos fermentables en bolsas plásticas, pues éstas no participan del proceso de compostage, y quedan muy contaminadas para su selección, empaque y posterior venta, siendo necesario un proceso de limpieza, lo cual puede generar la producción de lixiviados como en la actualidad está ocurriendo en la planta.
- La presentación de los residuos orgánicos fermentables debe realizarse en recipientes retornables.
- Los residuos sanitarios deben separarse de los residuos orgánicos fermentables, con el fin de producir un compost de mejor calidad.

Presentación en la fuente. La presentación de los residuos en Suratá se hace por los usuarios en el frente de su vivienda o en la esquina más cercana a ella, en recipientes separados por tipo de material. Algunos usuarios utilizan el kit de separación que les fue entregado durante la educación ambiental dada por la CDMB en el año 1998 en los inicios de

la Implementación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para Suratá, California, Charta y Matanza o por la administración municipal; otros utilizan bolsas plásticas o sacos o cajas de cartón.

Residuos sólidos producidos. Caracterización. Los siguientes cuadros muestran la caracterización tanto para Suratá como para cada uno de los municipios que traen sus residuos a la planta de tratamiento de residuos sólidos.

Las caracterizaciones fueron realizadas el día 22 de septiembre del año 2.003, haciéndose una caracterización de verificación el día 29 del mismo mes.

En la semana del 22 al 28 de septiembre, el municipio de Charta no llevó sus residuos a la planta de tratamiento de residuos sólidos; la siguiente semana sí, por tanto solo hay una caracterización para este municipio, pero que representa quince días de producción. Los datos mostrados corresponden solo a una semana, pero los cálculos para repartir proporcionalmente los residuos encontrados en la materia orgánica se hacen con base en la muestra total de residuos del municipio de Charta. Para la semana del 29 de septiembre, no se caracterizaron los residuos de California.

Porque cada uno de los municipios hace separación en la fuente, su producción no supera las dos toneladas y hay una conformación homogénea en cuanto a que son poblaciones netamente domiciliarias con estratificación 1,2 y 3, las caracterizaciones fueron hechas en la planta de tratamiento de residuos sólidos para el total de los residuos llevado a ella, utilizándose una báscula y una romana.

Para cada volqueta o camión recolector, los residuos eran descargados en la zona de separación y embalaje de los residuos reciclables, para posteriormente ser pesados.

Aún cuando existe separación en la fuente, se encontró mezcla de residuos así: vidrio, metal, piedra, tela y plástico mezclados entre sí y vidrio, metal, piedra, tela y plástico mezclado con el orgánico fermentable.

Para el caso en que los no fermentables venían mezclados, la separación era inmediata y después se pesaban por tipo de material, para cada camión recolector.

Para el caso en que venían mezclados los no fermentables con los fermentables, la separación fue hecha en la banda transportadora del orgánico fermentable (mezclados los de

los cuatro municipios) antes de su trituración. Los materiales no fermentables se distribuyeron proporcionalmente por peso y porcentaje con base en las caracterizaciones obtenidas para cada municipio y poder así obtener la caracterización ajustada para cada población.

A menos que se indique lo contrario, los resultados de las caracterizaciones representan un período de producción de una semana.

Los resultados de estas caracterizaciones se muestran en las tablas siguientes:

Caracterizaciones día 22 de septiembre del año 2.003

Tablas N° 5. Caracterización residuos sólidos municipio de **Suratá**, Fecha 22/09/03

Residuo	Peso (Kg)	Porcentaje (%)
Metálico	15,77	2,05
Plástico	70,19	9,14
Cartón	26,45	3,44
Papel	33,06	4,3
Vidrio	35,09	4,57
Tela	25,94	3,38
Caucho y cuero	16,28	2,12
Madera	4,07	0,53
Orgánica (fermentables + sanitaria)	536,07	69,8
Otros (estera fique, sacos de fibra, copitos,)	5,09	0,66
TOTAL	768,01	100

Tabla N° 6. Caracterización residuos sólidos municipio de **California**. Fecha 22/09/03

Residuo	Peso (Kg)	Porcentaje (%)
Metálico	10	2.07
Plástico	64	13.25
Cartón	5	1.04
Papel	28	5.80
Vidrio	39	8.07
Tela	9	1.86
Caucho y cuero	8	1.66
Madera	7	1.45
Orgánica (fermentables + sanitaria)	308	63.76
Otros (estera fique, sacos de fibra, copitos,)	5	1.04
TOTAL	483	100

Tabla N° 7. Caracterización residuos sólidos municipio de **Matanza**. Fecha 22/09/3

Residuo	Peso (Kg)	Porcentaje (%)
Metálico	8	0.68
Plástico	24	2.04
Cartón	16	1.36
Papel	35	2.98
Vidrio	39	3.32
Tela	25	2.13
Caucho y cuero	6	0.51
Madera	0	0
Orgánica (fermentables + sanitaria)	1003	85.36
Otros (estera fique, sacos de fibra, copitos,)	19	1.62
TOTAL	1175	100

Después de realizado el proceso de separación en la banda transportadora, se encontró que el material orgánico (mezcla de los 3 municipios) contenía:

Tabla N° 8. Residuos encontrados en el material fermentable de la mezcla Suratá y demás municipios. Fecha Semana del al 22/09/3 al 28/09/03

Residuo	Peso (Kg)	Porcentaje (%)
Metálico	5	4.07
Plástico	76	61.79
Vidrio	9	7.32
Tela	14	11.38
Hueso	11	8.94
Otros (piedra)	8	6.50
TOTAL	123	100

Al repartir estos materiales, por peso y por porcentaje para cada caracterización, se obtiene que las caracterizaciones de los residuos sólidos de los municipios es como sigue:

Tabla N° 9. Composición porcentual residuos por municipio

Municipio	Peso (Kg)	Porcentaje (%)
Suratá	768.01	31.66
California	483	19.91
Matanza	1.175	48.43
Total	2.426.01	100

Por tanto, se debe restar a cada fracción orgánica fermentable de Suratá, Matanza y California los pesos de 38.94 Kg, 59.57 Kg y 24.49 kg, respectivamente; de los cuales se debe adicionar a cada muestra los siguientes pesos de hueso: 3.48 kg para Suratá, 2.19 kg para California y 5.33 Kg para Matanza.

El material a repartir por municipio es:

Suratá: $38.94 - 4.28 = 35.46$ Kg

Matanza: $59.57 - 5.33 = 54.25$ Kg

California: $24.49 - 2.19 = 22.30$ Kg, en los porcentajes que se muestran a continuación:

Tabla N° 10 Componentes de residuos por clase para cada uno de los municipios, de acuerdo a caracterización de residuos de los respectivos municipios

Residuo	Suratá	%	California	%	Matanza	%
Metálico	15.77	10.37	10	7.87	8	6.96
Plástico	70.19	46.15	64	50.39	24	20.87
Vidrio	35.09	23.07	39	30.71	39	33.91
Tela	25.94	17.06	9	7.09	25	21.74
Otros	5.09	3.35	5	3.94	19	16.52
TOTAL	152.08	100	127	100	115	100

Luego, los valores a adicionar a cada muestra son como sigue:

Tabla N° 11. Distribución final de inorgánicos a ser distribuidos por municipio

Residuo	Matanza	California	Suratá
Metálico	3.77	1.76	3.68
Plástico	11.32	11.24	16.36
Vidrio	18.40	6.85	8.18
Tela	11.79	1.58	6.05
Otros	8.96	0.88	1.19
TOTAL	54.25	22.30	35.46

Finalmente, se tiene que la caracterización final para cada municipio es como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla N° 12. Caracterización residuos sólidos. Fecha: 22/09/03

Residuo	SURATA		CALIFORNIA		MATANZA	
	Peso (Kg)	Porcentaje (%)	Peso (Kg)	Porcentaje (%)	Peso (Kg)	Porcentaje (%)
Metálico	19.45	2.53	11.76	2.43	11.77	1.00
Plástico	86.55	11.27	75.24	15.58	35.32	3.01
Cartón	26.45	3.44	5.00	1.04	16.00	1.36
Papel	33.06	4.30	28.00	5.80	35.00	2.98
Vidrio	43.27	5.63	45.85	9.49	57.40	4.88
Tela	31.99	4.17	10.58	2.19	36.79	3.13
Caucho y cuero	16.28	2.12	8.00	1.66	6.00	0.51
Madera	4.07	0.53	7.00	1.45	0.00	0.00
Orgánica (fermentables + sanitaria)	497.13	64.73	283.51	58.70	943.43	80.29
Hueso	3.48	0.45	2.19	0.45	5.33	0.45
Otros (estera fique, sacos de fibra, copitos)	6.28	0.82	5.88	1.22	27.96	2.38
TOTAL	768.01	100.00	483.00	100.00	1,175.00	100.00

Caracterizaciones día 29 de septiembre del año 2.003

Tabla N° 13. Caracterización residuos sólidos municipio de **Suratá**, Fecha 29/09/03*

<i>Residuo</i>	<i>Suratá</i>		<i>Charta</i>		<i>Matanza</i>	
	<i>Peso (Kg)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>	<i>Peso (Kg)</i>	<i>Porcent aje (%)</i>	<i>Peso (Kg)</i>	<i>Porcent aje (%)</i>
Metálico	21	2,93	9	1,65	37	3,15
Plástico	60	8,38	64	11,72	0	0,00
Cartón	24	3,35	17	3,11	30,5	2,60
Papel	34	4,75	31	5,68	31	2,64
Vidrio	30	4,19	22,5	4,12	46	3,91
Tela	6	0,84	6,5	1,19	9	0,77
Caucho y cuero	3	0,42	3,25	0,59	4	0,34
Madera	10	1,40	0	0,00	0	0,00
Orgánica (fermentables + sanitaria)	528	73,74	392	71,76	983	83,66
Otros (estera fique, sacos de fibra, copitos)	0	0,00	1	0,18	5	0,43
TOTAL	716	100	546,25	100,00	1.145,50	100

* Los valores de Charta consignados corresponden a la mitad de los encontrados en campo para que representen un período de una semana.

Después de realizado el proceso de separación en la banda transportadora, se encontró que el material orgánico (mezcla de los 3 municipios) contenía:

Tabla N° 14. Residuos encontrados en el material fermentable de la mezcla Suratá y demás municipios. Fecha Semana del 22/09/3 al 28/09/03

<i>Residuo</i>	<i>Peso (Kg)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
Metálico	7	3,88
Plástico	60	33,24
Cartón	5	2,77
Vidrio	9	4,99
Tela	20	11,08
Caucho y cuero	12	6,65
Madera	5	2,77
Hueso	12,5	6,93
Otros (piedra)	50	27,70
TOTAL	180,5	100

Al repartir estos materiales, por peso y por porcentaje para cada caracterización, de acuerdo a la metodología realizada para la caracterización del día 22 de septiembre, se obtiene que las caracterizaciones para cada municipio son como sigue:

Tabla N° 15. Caracterización residuos sólidos. Fecha: 22/09/03

SURATA			CHARTA		MATANZA	
Residuo	Peso (Kg)	Porcentaje (%)	Peso (Kg)	Porcentaje (%)	Peso (Kg)	Porcentaje (%)
Metálico	26,55	3,71	11,27	2,06	55,33	4,83
Plástico	75,87	10,60	80,13	14,67	0,00	0,00
Cartón	30,35	4,24	21,29	3,90	45,61	3,98
Papel	34,00	4,75	31,00	5,68	31,00	2,71
Vidrio	37,93	5,30	28,17	5,16	68,79	6,01
Tela	7,59	1,06	8,14	1,49	13,46	1,17
Caucho y cuero	3,79	0,53	4,07	0,74	5,98	0,52
Madera	12,64	1,77	0,00	0,00	0,00	0,00
Orgánica (fermentables + sanitaria)	484,25	67,63	358,62	65,65	913,01	79,70
Hueso	3,03	0,42	2,31	0,42	4,85	0,42
Otros (estera fique, sacos de fibra, copitos)	0,00	0,00	1,25	0,23	7,48	0,65
TOTAL	716,00	100,00	546,25	100,00	1.145,50	100,00

Puesto que se cuenta con dos caracterizaciones para dos municipios, se realiza un promedio aritmético entre las cantidades de residuos de las caracterizaciones realizadas para encontrar una caracterización promedio.

Para el caso de Suratá y Matanza, que en la segunda caracterización se registró un peso de 0.0 kg para Otros y 0.0 kg para Plástico respectivamente, no se promediaron estos valores con los registrados en la primera caracterización, por no ser un valor representativo.

Las caracterizaciones finales son como se muestra en la tabla 16:

Tabla N° 16. Caracterización municipios período semanal (Promedio de dos caracterizaciones)

DESCRIPCION	CALIFORNIA		CHARTA		SURATA		MATANZA	
	PESO (KG)	%	PESO (KG)	%	PESO (KG)	%	PESO (KG)	%
Reciclables	168,03	34.79	174,17	31.88	210,00	28.18	200,86	16.91
Metálico	11,76	2,43	11,27	2,06	23,00	3,09	33,55	2,82
Plástico	75,24	15,58	80,13	14,67	81,21	10,90	35,32	2,97
Cartón	5,00	1,04	21,29	3,90	28,40	3,81	30,81	2,59
Papel	28,00	5,80	31,00	5,68	33,53	4,50	33,00	2,78
Vidrio	45,85	9,49	28,17	5,16	40,60	5,45	63,09	5,31
Hueso	2,19	0,45	2,31	0,42	3,26	0,44	5,09	0,43
Orgánicos	283,51	59	358,62	65.65	490,69	65.85	928,22	78.12
Orgánica (fermentables + sanitaria)	283,51	58,70	358,62	65,65	490,69	65,85	928,22	78,12
Rechazos	31,46	6.51	13,46	2.47	44,46	5.96	59,08	4.97
Caucho y cuero	8,00	1,66	4,07	0,74	10,04	1,35	5,99	0,50
Madera	7,00	1,45	0,00	0,00	8,36	1,12	0,00	0,00
Otros (estera fique, sacos de fibra, copitos)	5,88	1,22	1,25	0,23	6,28	0,84	27,96	2,35
Tela	10,58	2,19	8,14	1,49	19,79	2,66	25,13	2,11
TOTAL	483,00	100,00	546,25	100,00	745,14	100,00	1.188,15	100,00

De acuerdo con la siguiente tabla, se tiene que:

Tabla N° 17. Indicadores producción

MUNICIPIO	USUARIOS	POBLACION SERVIDA	PRODUCCION DE RESIDUOS		
			Tn/mes	Tn/mes-usuario	Kg/hab-día
California	122*	520*	1.93	0.016	0.12
Charta	148***	629*	2.19	0.015	0.12
Suratá	205	762	2.98	0.015	0.13
Matanza	306***	1302**	4.75	0.016	0.12
TOTALES	781	3.213	11.85		

* Tomado de EOT de Charta y California.

** EOT de Matanza en ejecución, entonces se tomó valor de EOT de California

*** Se asume 4,25 hab/viv

Esta producción de 0.12 Kg/hab-día, aún cuando es un valor bajo, está dentro del rango de producción adoptado por la CEPAL (ver marco Teórico, numeral 5.1). Las características de la población y sus condiciones socioeconómicas se ven reflejados en este bajo valor de producción per cápita de residuos.

Recolección y transporte. El servicio de recolección y transporte se presta en el casco urbano del municipio, el cual tiene un área de 8.0 Ha, y el área urbana donde se presta el servicio de recolección es de 7.9973 Ha; la diferencia corresponde a lotes sin urbanizar. El número de usuarios de la zona es de 205 usuarios.

Tanto la cobertura de recolección para el número de usuarios como respecto al área urbana, está entre un 85% a un 90%.

El servicio de recolección se presta una vez por semana los días lunes o los martes cuando el lunes es festivo, realizándose solo un recorrido por día, por tanto, al año, el servicio debe ser prestado 52 veces.

Existe una ruta de recolección (Ver figura 8), el cual es cumplido con regularidad, y toma 2:15 minutos de tiempo promedio de recolección, siendo 15 minutos el tiempo improductivo de viaje.

Los vehículos utilizados para la recolección son volquetas, una pertenece al municipio (no es cubierta) y la otra es temporal suministrada por la CDMB (sí es cubierta), con sus respectivos conductores. Su capacidad es de 6 m³ y 8 Tn de peso. El modelo de la volqueta de la CDMB es 1998 y se encuentra en muy buen estado; el modelo de la volqueta del municipio es 1990 y se encuentra en muy buen estado (recién reparada).

Los operarios utilizados en la recolección y transporte son 3, uno de los cuales recoge los residuos presentados por los usuarios y los otros dos, en la volqueta, los distribuyen en contenedores individuales dependiendo del tipo de residuo.

Se anota que los residuos orgánicos son dispuestos en el platón de la volqueta, y, dependiendo del estado de los mismos, pueden estar en proceso de descomposición con su correspondiente generación de lixiviados y contaminación de la vía pública porque los vehículos no cuentan con sistema de recolección del mismo. Esta situación es más crítica cuando se realiza la recolección en la volqueta del municipio, pues no cuenta con carpa y en días de lluvia, la producción de lixiviado puede ser mayor.

Las vías del casco urbano en su mayoría son pavimentadas, mas no todas ofrecen la calzada suficiente y/o pendiente adecuada para el tránsito del vehículo recolector; por esta razón algunos usuarios hacen la presentación de sus residuos en la esquina más próxima a

su vivienda.

De los costos asociados a este concepto no existen registros detallados, por que no se lleva una contabilidad por separada de la municipal.

Como en el municipio de Suratá se realiza una recolección selectiva, se tiene que los residuos reciclables recogidos es en promedio de 0.84 Tn/mes, representando un 27.90% respecto a la cantidad total de residuos recogidos al mes (3.01 Tn/mes), es decir, contabilizándose los residuos de los otros municipios.

Barrido y limpieza de calles. Este componente del servicio de aseo es realizado por un obrero, quien administrativamente depende del secretario privado de la alcaldía.

El realiza la labor de barrido todos los días de la semana y no tiene fijo un tiempo ni ruta específica para ejecutar la labor.

No se tiene registrado el número de horas exactas en que se ejecuta la labor, por cuanto ésta puede ser interrumpida para ejecutar otras actividades encomendadas por la administración o uno de sus delegados.

El casco urbano se caracteriza porque no tiene basuras en sus calles y como cosa particular se registra el que no existe excremento de caballo o de ganado en las vías, como sí se encuentra en poblaciones vecinas.

El barrendero ejecuta la labor en forma manual y utiliza para ello una escoba, una pala y una carretilla. Los residuos recogidos contienen material orgánico, inorgánico y el producto de la poda y corte de césped del parque municipal, y son dispuestos en el lote donde funciona el matadero municipal. Allí son enterrados sin tener en cuenta impermeabilizaciones, control de producción de gases, lixiviados, compactación, etc. Cuando se alcanza la capacidad del hueco destinado para la disposición de los residuos, se procede a su sellamiento con tierra y a la ejecución de una nueva excavación para disponer allí más residuos.

Además de realizar la operación de barrido, el barrendero también hace el mantenimiento de las zonas verdes del parque municipal. Los residuos provenientes de poda de árboles y corte de césped son enterrados, como se describió anteriormente.

Como observación se anota que se debe proveer a quien realiza el barrido de calles y poda y corte de césped, de contenedores en donde deposite los residuos en forma selectiva, de la misma manera como lo hacen los usuarios del servicio de aseo.

Tratamiento y aprovechamiento. Los residuos domiciliarios producidos en las municipalidades de Suratá, Charta, Matanza y California son llevados a la planta de tratamiento de residuos sólidos localizada en la zona suroriental del municipio de Suratá, con dos fines, principalmente:

- La transformación de los residuos orgánicos en compost.
- La venta de los materiales reciclables como hueso (orgánico no fermentable), vidrio, cartón, metálicos, papel y plástico, contenidos en los residuos sólidos domiciliarios.

Los materiales que no pueden ser aprovechados para transformación en compost y/o venta en empresas recuperadoras, son denominadas "rechazos" y su disposición final se hace en el Relleno El Carrasco de Bucaramanga.

Entre los residuos orgánicos para ser convertidos en compost se incluyen (aunque no debiera ser así) los residuos sanitarios (papel higiénico, toallas higiénicas y pañales desechables)

Planta de tratamiento. La localización general de la planta de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos se muestra en la figura 4 y en la figura se muestra un detalle interno de sus instalaciones:

Existen 4 sectores completamente definidos en ella, a saber:

1. **Area de recibo de los residuos sólidos**, contigua a la zona de clasificación y embalaje. Esta zona no cuenta con una balanza que permita establecer cantidad de residuos, por tipo, que ingresan o salen de la planta.

2. **Zona de Clasificación y embalaje**, compuesta por tres módulos, en los cuales se almacenan los productos embalados de papel y cartón, vidrio y metales, respectivamente.

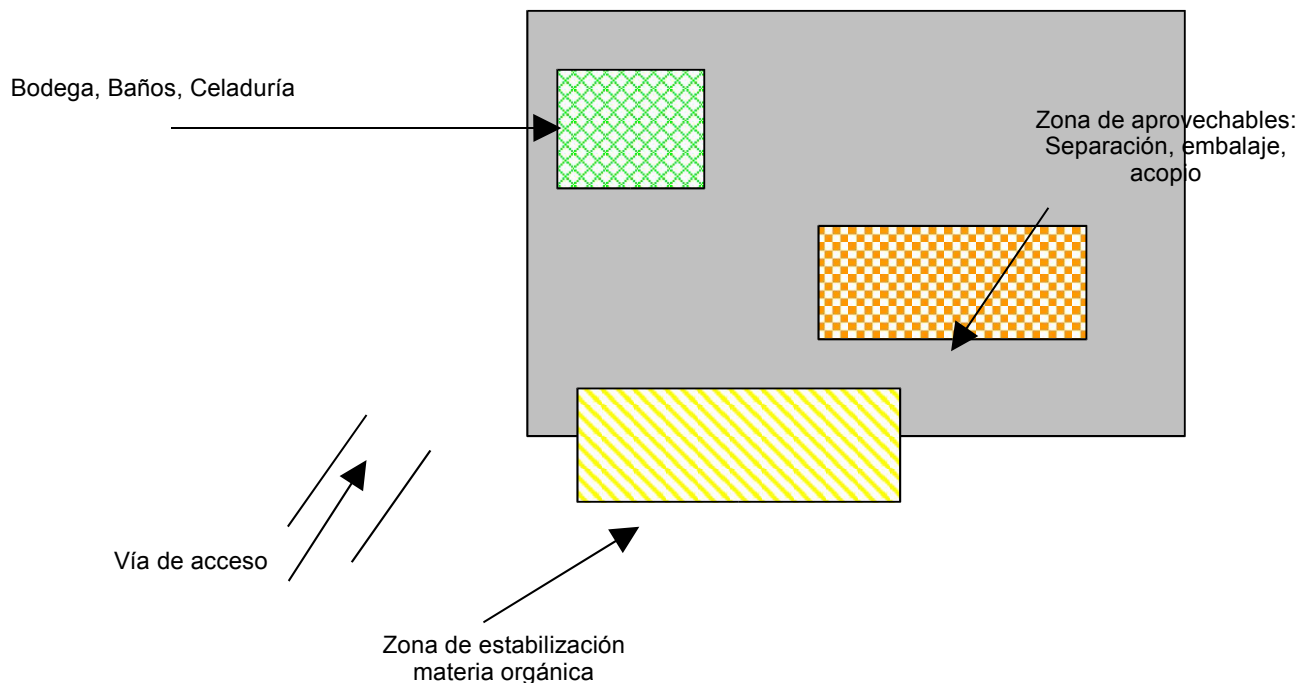
3. **Zona de estabilización de la materia orgánica** a través del proceso de compost, la cual está subdividida en tres secciones:

- **De picado**, en la cual se disminuye el tamaño de la materia orgánica para darle mayor superficie específica, previa separación en banda transportadora.
- **Pilas de estabilización para proceso aeróbico de la materia orgánica**. En esta zona se realiza la mezcla de la melaza, cal y agua con la materia orgánica fraccionada, para ayudar al proceso de biodegradación.
- **Zona de almacenamiento del compost**, en la cual se separa el material estabilizado (compost) del ripio (residuo del proceso), para su almacenamiento y posterior empaque. El ripio es reincorporado al proceso como materia orgánica.

4. Zona de bodega de insumos, baños y celaduría.

Todas las zonas son cubiertas, excepto la zona de descargue y existe una muy buena aireación natural.

Figura N° 7. Planta de tratamiento de residuos sólidos de Suratá. Instalaciones.



Personal de la planta. El personal de la planta es de ocho personas, así:

- 1 administrador

- 6 operarios, que se distribuyen para la producción de compost y clasificación y embalaje de productos inorgánicos reciclados. Tres de estos operarios realizan la operación de recolección y transporte desde la vivienda de los usuarios hasta la planta, los días lunes o martes cuando el lunes es festivo.

- 1 celador nocturno.

Permiso y/o licencia ambiental. Por la naturaleza de la planta, no se requiere licencia ni permisos ambientales para la operación de la misma, pues se supone que no genera lixiviados ni impactos negativos a su alrededor. Además, su operatividad está avalada por la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, C.D.M.B., pues fue el formulador y materializador principal del proyecto.

Se anota que está funcionando a escasos metros de La Quebrada Los Curos, que se está viendo afectada por la operación de la planta de residuos sólidos.

Características residuos que llegan a la planta. Las características de presentación de los residuos que llegan a la planta evidencian la separación del material orgánico (fermentables + sanitarios) del resto de residuos. También existe una separación de los otros materiales (vidrio, cartón, plástico, madera, etc), aunque se puede decir que un 25% de los usuarios (de todas las municipalidades) no hacen separación en la fuente, en capacitaciones pasadas.

El material orgánico es empacado en su gran mayoría en bolsas de plástico por los usuarios, el cual contiene material sanitario de acuerdo a indicaciones dadas para separación en fuente.

El material plástico (bolsa) llega en su mayoría muy contaminado, razón por la cual se construyó una pileta para “limpiarlo y estabilizar la materia orgánica y/o patógenos” agregándole cal al agua de lavado, la que posteriormente es vertida a la quebrada Los Curos, quebrada que pasa por el costado sur-oriente de la planta. El plástico húmedo es posteriormente secado al sol.

A las botellas que se comercializan por unidad se les quita la tapa metálica y la etiqueta de

papel; las que se venden por peso son partidas.

El cartón es prensado en la máquina que existe para tal fin en la planta; el papel plega y oficina es embalado.

El plástico (bolsa y recipientes), por su poco peso, debe ser almacenado por largos períodos de tiempo; desde que empezó a operar la planta en enero del 2003 a septiembre del mismo año, no se ha comercializado este residuo y se encuentra almacenado a la intemperie en la planta.

Controles. En la planta de tratamiento de residuos sólidos no se ha implementado una metodología ni se ha facilitado las herramientas para llevar registros acerca de:

- los residuos que ingresan a ella (de Suratá o de los otros municipios), en Toneladas y por tipo de residuo
- Producción de compost,
- Cartón prensado
- Plástico embalado
- Vidrio procesado (por peso, por unidad, por tipo)
- Papel (de archivo o plega)
- Compost producido

Producción de compost y materiales reciclables. De acuerdo a la producción de compost que se ha presentado, se ha encontrado que aproximadamente se producen de 25 a 30 bultos de compost semanales con la materia orgánica (fermentables y sanitaria) provenientes de Suratá, Matanza, Charta y California; cada bulto con un peso aproximado de 30 Kg.

Sin embargo, si se considera una eficiencia del proceso de un 95% (común para este tipo de proceso y estimado por CDMB en plantas con iguales características), este valor debería estar alrededor de 65 bultos por semana, cada bulto de 30Kg.

Se anota que un análisis al compost debe ser realizado para verificar que esté libre de patógenos y otras sustancias, pues los residuos sanitarios son mezclados con los residuos orgánicos, con el fin de evitar la bioconcentración de estos elementos extraños en los alimentos si el compost es utilizado como mejorador de suelo agrícola.

De la producción de residuos inorgánicos aprovechados no se cuenta con registros ni con

aproximaciones.

A continuación se muestra un análisis comparativo entre la cantidad de residuos que han llegado a la planta en los tres primeros trimestres del año 2.003 y las cantidades comercializadas de compost y materiales reciclables.

Tabla N° 18. Comparación residuos ingresados y comercializados.

EVALUACION RESIDUOS INGRESAN - RESIDUOS TRANSFORMADOS & APROVECHADOS					
Residuo	Residuos que llegan (Tn)			Producidos 3 trimestres	Comercializados 3 trimestres
	Semanal	Mensual	Anual		
Metálico	0,08	0.32	3.82	2.86	0.375
Plástico	0,27	1.09	9.46	13.05	
Cartón	0,09	0.34	4.10	3.08	1.653
Papel	0,13	0.50	6.02	4.52	0.96
Vidrio	0,18	0.71	8.53	6.40	2.895*
Tela	0,06	0.25	3.05	2.29	Rechazo
Caucho y cuero	0,03	0.11	1.35	1.01	Rechazo
Madera	0,02	0.06	0.53	0.73	Rechazo
Orgánica (fermentables + sanitaria)	2,06	8.24	98.93	74.19	18.42
Hueso	0,01	0.05	0.62	0.46	0.138
Otros (estera fique, sacos de fibra, copitos)	0,04	0.17	1.99	1.49	Rechazo
TOTAL	2.97	11.84	138.40	110.08	24.44

* Las cantidades de vidrio no incluyen el peso de las botellas que se han vendido por unidad.

En esta tabla falta además relacionar las cantidades de materiales vendidos en el tercer trimestre del año 2.003, puesto que el soporte de la venta está en proceso de ser obtenido por la persona encargada de la UMATA.

Convenios compraventa productos reciclados / compost. No existen estudios de evaluación de oferta y demanda de los productos reciclados en el sector privado ni existen convenios para su comercialización, sin embargo a continuación se listan las empresas con las cuales se mantienen relaciones comerciales de compra-venta de productos:

CUADRO 17. Empresas compradores materiales aprovechables de la planta

DESCRIPCION	ENTIDAD COMPRADORA
Compost	CDMB, Colegio del municipio, agricultores de la región
Papel, vidrio, cartón	Recuperadora Redin, Recuperadora de Papel Alejandro Peña
Hueso	
Chatarra	
Metales	Recuperadora de papel Alejandro Peña

Observaciones

- Es necesario establecer controles de permanencia de producto almacenado para evitar que se contaminen al intemperie y ocupen área de la planta.
- Los operarios utilizan ropa adecuada (overall, botas pantaneras, casco, guantes, gafas y tapabocas), mas no cuentan con programas continuos de salud ocupacional y seguridad industrial.
- Aún cuando existen las instalaciones para el baño de los operarios cuando terminen sus actividades en cada una de las jornadas, no son utilizadas.
- Se requiere un pesa para poder llevar control tanto de los residuos domiciliarios que ingresan a la planta como de los productos que de ella salen (reciclables, compost, rechazos)

Disposición final. De acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial, para el municipio de Suratá no se dejó contemplado un sitio para la disposición final de residuos por la existencia de la planta de tratamiento de residuos sólidos y por que se consideró que los rechazos en ella producidos se destinarían al Carrasco.

Sin embargo, este sitio es necesario contemplarlo como una necesidad, por cuanto la vida útil del Carrasco llega hasta el año 2.005, y el nuevo sitio a utilizar como sumidero de los residuos sólidos generados en Bucaramanga y su área metropolitana puede distar tanto de Suratá, que económicamente no pueda ser manejado por el municipio y/o su empresa de servicios públicos

La posible localización de este sitio de disposición final se evaluará en análisis posteriores, buscando que éste sea, al igual que la planta de residuos sólidos, una solución regional a la disposición de residuos de los municipios de Suratá, Charta, Matanza y California.

En lo que va corrido del año, no existe documentación de soporte que constate que los

rechazos de la planta de residuos sólidos estén siendo llevados al Carrasco ni existe evidencia en campo de que se estén almacenando para ser llevados al Carrasco, puesto que su producción es baja (la cantidad esperada producida en 9 meses es de unas 6 toneladas).

Residuos especiales. Entre los residuos que pueden considerarse como especiales se tienen los escombros, los hospitalarios, los fangos/lodos producidos en las plantas de tratamiento, entre otros.

Para este tipo de residuos no existe un servicio especial que se encargue de su recolección y disposición final.

Los residuos especiales que se encuentran en el municipio de Suratá se listan a continuación:

- **Escombros:** Producto de demolición de viviendas existentes y/o construcción de nuevas unidades habitacionales para vivienda. Este tipo de residuos es utilizado por el municipio como recebo de la vía Bucaramanga-Suratá y/o Suratá municipios y corregimientos aledaños. Son recogidos en la volqueta del municipio, transportados y dispuestos en sectores de la vía que presentan hundimientos. Dado que son residuos ocasionales, no se cuenta con registros de cantidades producidas, además, su producción es muy baja pues no existen proyectos de construcción de viviendas ni de reestructuración de viviendas existentes.
- **Hospitalarios:** Los residuos hospitalarios son responsabilidad de cada centro de salud que funciona en el municipio (urbano o rural), quienes los está llevando a través de un contratista externo a SANDESOL, en Bucaramanga, para que éste se encargue de su disposición final. Existen dos registros (facturadas canceladas) que corroboran dichos envíos en el Centro de Salud del casco urbano del municipio de Suratá. Los residuos orgánicos (placenta, etc) son enterrados. Los residuos generados en el puesto de salud de Charta tienen el mismo manejo que los de Suratá. Matanza envía sus residuos domiciliarios al Hospital del Norte, de Bucaramanga, en donde son recibidos y dispuestos por DEXCON. La producción de estos residuos hospitalarios en el centro de salud de Suratá varía entre los 30 y 50 kg, cantidades facturadas por Sandesol al centro de salud San Sebastian.
- **Lodos/fangos de planta de tratamiento de agua potable:** Son dispuestos a cielo abierto en terrenos donde funciona la Planta de tratamiento de agua potable, PTAP. No existen registros de generación de este tipo de residuos ni de su composición. La disposición de estos lodos/fangos en el terreno causa contaminación del mismo y

posiblemente por escorrentía superficial se esté contaminando un cuerpo de agua.

- **Lodos de tratamiento de aguas residuales:** No existe planta de tratamiento de residuos sólidos. Se encuentran en fase de diseño dos (2) plantas a ser construidas para el tratamiento de las aguas residenciales.
- **Lavado de Vías:** No se realiza lavado de vías
- **Corte y poda de césped:** Actividad realizada por el barrendero, quien entierra los residuos de corte y poda, junto con los residuos producto del barrido de las calles, en predios donde funciona el matadero municipal.

Prestación del servicio en el área rural

Zona Rural. En el área rural no se presta el servicio de recolección de aseo.

De acuerdo con información suministrada por la UMATA, los residuos orgánicos que no son utilizados para alimentación de ganado porcino, es convertido en abono de acuerdo con las instrucciones dadas en una minicartilla, la cual fue elaborada por la UMATA con el objetivo de incentivar la agricultura orgánica en cada una de las fincas del área rural.

Los residuos sanitarios son quemados a cielo abierto

La producción de residuos inorgánicos es baja, y lo poco que se produce se entierra en zonas que no son utilizadas para siembra o se queman.

Corregimientos. No se realiza la prestación del servicio de aseo en estos sitios por cuanto la distancia al casco urbano de Suratá de Cachirí, Turbay y El Mohán está a 4, 8 y 16 horas de viaje ida y vuelta, respectivamente.

Los residuos son quemados, enterrados o arrojados a cuerpos de agua.

6.11 AMBIENTAL

6.11.1 Planta de residuos sólidos. La planta de tratamiento no requiere de ningún permiso o licencia ambiental para operar, puesto que, por los procesos que ocurren en una planta de esas características no se espera cause impactos al medio. Sin embargo, si los procesos no

pueden ser llevados de la manera como se conciben, la planta puede generar impactos.

Los impactos negativos al medio ocasionados por la prestación del servicio de aseo en la planta de tratamiento de los residuos sólidos, se originan por:

- El uso de bolsas de plástico como contenedoras de material orgánico
- La no correcta operación de volteo en las pilas de estabilización de la materia orgánica
- La falta de un sistema de tratamiento para las aguas servidas de la planta.

A continuación se describe el componente ambiental y la forma como es impactado:

Componente Agua

- Las aguas producto de la limpieza del plástico son vertidas a la Quebrada Los Curos, aumentando el pH, la DBO₅ y los sólidos suspendidos de la quebrada.
- Los efluentes de las instalaciones sanitarias de la planta, así como el agua de lavado de la zona de compostage, son vertidas a la quebrada sin previo tratamiento. Esto ocasiona, una contaminación de la quebrada con materia orgánica que puede contener patógenos como scherichia coli, entre otros.
- El des-etiquete de los vidrios para su posterior comercialización se realiza con agua; el papel de la etiqueta se incorpora al proceso de transformación de la materia orgánica y el agua a la quebrada.

Componente Aire:

- Producción de olores en el proceso de estabilización de la materia fermentable y sanitaria a compost, debido a que la aireación en las pilas no es suficiente, llevándose a cabo la descomposición de la materia orgánica en forma anaeróbica. El colegio y la inspección de policía han manifestado sus quejas ante el Operador de la planta.

Los impactos negativos al medio ocasionados por la prestación del servicio de aseo, cuyo foco está en predios del matadero municipal **y no por la existencia de éste**, es contaminación de suelo y agua subterránea generada por la descomposición de los residuos producto de limpieza de calles y corte y poda de césped.

6.11.2 Sistema de Gestión Ambiental del ente territorial. A continuación se transcriben las políticas consideradas en el EOT para garantizar la sostenibilidad ambiental y para garantizar la cobertura de los servicios públicos en el municipio.

Las políticas tendientes a garantizar la sostenibilidad ambiental del municipio son:

- ◆ Establecer un manejo integral para la producción del recurso hídrico tanto para el consumo como para la producción agrícola, a partir de la protección, recuperación y conservación de las cuencas y microcuencas surtidoras de acueductos, quebradas y sumideros y de la evaluación y explotación de acuíferos subterráneos.
- ◆ Conservar, recuperar, controlar y minimizar los procesos erosivos y de deterioro del suelo mediante la promoción de actividades agropecuarias acordes con la aptitud del uso del suelo, la implementación de nuevas tecnologías agropecuarias, el aumento de la cobertura vegetal y la generación de una nueva cultura respecto del uso del suelo.
- ◆ Consolidar la infraestructura urbana - rural de alto impacto, mediante la ejecución de proyectos subregionales y la coordinación para la gestión ambiental con los municipios vecinos.
- ◆ Vincular los ecosistemas estratégicos y de alta fragilidad a procesos de desarrollo ecoturísticos, a partir de su valoración, protección y adecuación, en concertación con el sector privado.

Las políticas para garantizar una adecuada prestación de los servicios públicos son:

- Incrementar las coberturas y mejorar la calidad en la prestación de los diferentes servicios públicos, mediante un proceso sostenido de optimización y ampliación de la infraestructura existente.
- Coordinar los procesos de ampliación contemplados en el E.O.T. de acuerdo a la capacidad de ampliación de infraestructura de servicios públicos.

1. Acueducto

- ◆ Ampliar y optimizar las condiciones de tratamiento y calidad de agua a través del mantenimiento, dotación y reposición de los equipos del sistema actual.
- ◆ Promover la cultura de uso eficiente del agua como mecanismo de ahorro.

2. Alcantarillado

- ◆ Realizar el saneamiento de las quebradas Los Curos y Torrentes
- ◆ Mantenimiento del sistema de alcantarillado actual
- ◆ Construir un sistema de alcantarillado combinado
- ◆ Construcción de una red alterna para la conducción de las aguas lluvias

3. Aseo

- ◆ Iniciar la organización del sistema de reciclaje urbano.
- ◆ Dar prioridad al desarrollo e implementación del proyecto regional de residuos sólidos.
- ◆ Construcción de la Planta de Aguas Residuales

De estas políticas se extracta que con lo relacionado a la prestación del servicio de aseo se busca la ampliación de la cobertura de usuarios, organizar el sistema de reciclaje urbano e implementación de un proyecto regional de residuos sólidos. Esto se ha cumplido, faltando solo el definir un sitio de disposición final regional para los residuos generados en la planta de tratamiento de residuos sólidos (rechazos).

6.12 ANALISIS BRECHA

Con base en la información presentada en el diagnóstico, se procede a identificar la problemática actual de la gestión de residuos sólidos con la ayuda de la matriz D.O.F.A. en áreas socioeconómico, ambiental, técnico, institucional y financiero.

6.12.1 Análisis Internos

OPERADOR		DEBILIDAD		FORTALEZA		Total	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Area Administrativa	30	X				0.30	<ul style="list-style-type: none"> - No gerencia, No planificación, No metas. - No gestión interna/externa - No existen mecanismos de control (registros, indicadores) - El municipio tiene total disponibilidad para crear E.S.P. (Oficial, Mixta, Privada)
Area Financiera	20	X				0.20	<ul style="list-style-type: none"> - No contabilidad propia - No departamento tesorería - No control activos / pasivos - Recursos: De agua potable y saneamiento básico y por transformación/venta de residuos
Area Operativa	25			X		0.75	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía total (Cero supervisión / control) - Asume funciones comerciales - No bitácora - No registros entrada / salida residuos / productos - No capacitación - No estudio tiempos y movimientos evaluar eficiencia personal - No inventarios insumos / productos
Area Comercial Atención cliente	25	X				0.25	<ul style="list-style-type: none"> - No estudio demanda cobertura - No control cuentas por cobrar/ pagar - No estudio adición clientes externos. - No cobro por servicio a usuarios internos/externos - No atención a usuarios (quejas/reclamos) - Desconocimiento de clientes (número, estrato)
TOTAL						1.5	DEBILIDAD MENOR

PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS		DEBILIDAD		FORTALEZA		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Localización	20		X			0.40	- Ubicada dentro del casco urbano. - Requiere mejorar el acceso - Está estratégicamente localizada ya que no es visible
Impactos	50		X			0.10	- Contaminación atmosférica por emisión olores / quema de rechazos - Contaminación Quebrada Los Curos por efluente de aguas servidas y agua de lavado bolsas plásticas - No impactos visual ni de ruido
Instalaciones	30			X		0.90	- Cuenta con buen área en caso de ampliación - Cuenta con servicios públicos y el caudal de agua y la carga de energía satisfacen la demanda actual y futura - Excelente ventilación - Requiere bodega adicional rechazos/plásticos - Requiere reevaluación zona compostage - Requiere tratamiento aguas servidas - Requiere de barreras naturales contra olores - Es de propiedad del municipio, libre de deuda
TOTAL						1.40	DEBILIDAD MENOR

RECOLECCION Y TRANSPORTE A PLANTA RESIDUOS SOLIDOS		DEBILIDAD		FORTALEZA		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Calidad	50			X		1.5	- No total cobertura - Cumplimiento ruta/frecuencia de recolección pero no existe ruteo - Recurso humano suficiente - No aplicación políticas salud ocupacional / seguridad industrial - No capacitación continua del personal - Vehículo en el que se realiza: Propiedad del municipio (E.S.P. carecería de vehículo) - Vehículo sin carpa, sin compartimento recolección lixiviado
Usuarios	50			X		1.5	- 85-90% hacen separación en la fuente - No uso recipientes adecuados para presentación de residuos - No educación continua tanto para disminución como para separación en la fuente
TOTAL						3.0	FORTALEZA MENOR

RECOLECCION Y TRANSPORTE A SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL		DEBILIDAD		FORTALEZA		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Equipo/Maquinaria/Herramienta	2		X			0.04	- No vehículo propio
Municipio (como operador)	60	X				0.60	- No envío de residuos a botadero
Impactos	38	X				0.38	- Aire por quema a cielo abierto - Salud pública por combustión incompleta de plásticos, cauchos
TOTAL						1.02	DEBILIDAD MENOR

CORTE Y PODA DE CESPED		DEBILIDAD		FORTALEZA		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Calidad	50			X		1.5	- No existe control frecuencia, cobertura, ruteo - No cuenta con herramientas necesarias para separación y transporte a planta de residuos sólidos
Disposición final	50		X			1.0	- No hace una adecuada disposición final - Genera impactos suelo y agua
TOTAL						2.50	FORTALEZA MENOR

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS		DEBILIDAD		FORTALEZA		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Equipo/Maquinaria/Herramienta	40		X			0.80	<ul style="list-style-type: none"> - Carece de báscula/romana/peso para medir materia prima entra / productos salen - Cuenta con maquinaria propia (banda transportadora, picadora) pero su mantenimiento depende de mano de obra en B/manga (producción puede pararse) - Existe una banda transportadora/picadora propia que no está siendo utilizada
Comercialización	30		X			0.60	<ul style="list-style-type: none"> - No existen convenios interinstitucionales de compraventa - Calidad del producto indeterminada - No listado de precios demanda del producto - No políticas de permanencia del producto en planta - No existen mecanismos de control para la comercialización de productos
Producción	15	X				0.15	<ul style="list-style-type: none"> - Materia prima contaminada - No manual de procedimiento estabilización materia orgánica - Insumos fáciles de obtener (cal, melaza, agua) - Materia prima en empaque no adecuado (bolsas plásticas)
Personal	15		X			0.30	<ul style="list-style-type: none"> - No capacitación - No salud ocupacional (desinfección después de jornadas, por ejemplo), seguridad industrial - Personal suficiente
TOTAL						1.85	DEBILIDAD MENOR

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INORGANICOS		DEBILIDAD		FORTALEZA		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Equipo/Maquinaria/Herramienta	40		X			0.80	<ul style="list-style-type: none"> - Carece de báscula/romana/peso para medir materia prima entra / productos salen - Carece de aglutinadora, lo cual causa tiempos de permanencia de plástico altos y ocupación de área - Cuenta con maquinaria propia (prensadora de cartón) pero su mantenimiento depende de mano de obra en B/manga (producción puede pararse)
Comercialización	30		X			0.60	<ul style="list-style-type: none"> - No existen convenios interinstitucionales de compraventa - No existe estudio de demanda de productos en el mercado y sus diferentes opciones de compraventa por tipo de material - No políticas de permanencia productos disponibles para la venta en planta - No existen mecanismos de control para la comercialización de productos
Producción	15		X			0.30	<ul style="list-style-type: none"> - No existe manual de procedimientos - No capacitación
Personal	15		X			0.30	<ul style="list-style-type: none"> - No salud ocupacional (desinfección después de jornadas, por ejemplo), seguridad industrial - Personal suficiente
TOTAL						2.00	DEBILIDAD MENOR

SITIO DE DISPOSICION FINAL		DEBILIDAD		FORTALEZA		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Comunidad	30			X		0.90	- La solución total para sus residuos está en la planta de residuos sólidos. - Como comunidad tiene disposición a ser educada (hace separación en la fuente), puede darse que acepten la construcción de un microrelleno en el municipio
Municipio	35	X				0.35	- Piensa que no se requiere, pues existe la planta de tratamiento de residuos sólidos. - Además, usan El Carrasco (no pruebas de que lo hagan) - Reemplaza el traslado a sitio de disposición final por quema a cielo abierto.
Localización	35				X	1.40	- El municipio cuenta con un sitio probable que cumple con distanciamiento mínimo del casco urbano; no es visible desde el casco urbano, es de propiedad del municipio, tiene vía de acceso; área aproximada de 15 Ha
TOTAL						2.65	FORTALEZA MENOR

RESIDUOS ESPECIALES		DEBILIDAD		FORTALEZA		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Matadero	20			X		0.60	- Orgánicos: Sirven de alimento para los canes - Pielés: Son aprovechados por los propietarios de las reses, quienes las tratan y comercializan
Hospitalarios	20			X		0.60	- Por parte del hospital San José: Existe convenio con SANDESOL para que se encargue de la disposición final (no incluye orgánicos) - Los orgánicos son enterrados - Cada centro de salud y droguería debe encargarse de hacer su respectivo manejo de residuos especiales. La Secretaría de Salud del Departamento es el ente encargado de su vigilancia y control, con intervención de la CDMB.
Escombros de construcción	20			X		0.60	- Por ahora el municipio es quien los aprovecha para mejoramiento del carreteable. - Falta convenio establecer compromiso de recolección y aprovechamiento para no invasión espacio público.
Lodos/ Fangos planta de tratamiento agua potable	20		X			0.40	- Dispuestos a cielo abierto - No existen registros acerca de producción ni composición. - Contaminación suelo / cuerpo de agua por lixiviación lodo/fango
Eventos especiales	20			X		0.60	- Falta normatividad para cobro por recolección de residuos generados en ferias y fiestas.
TOTAL						2.80	FORTALEZA MENOR

SERVICIO AREA RURAL		DEBILIDAD		FORTALEZA		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Recolección y transporte a sitio de disposición final	20	X				0.20	- No se presta el servicio. Muy lejos del casco urbano
Barrido y limpieza de calles	5			X		0.15	- Sí se realiza. Los residuos son enterrados, quemados o arrojados a cuerpos de agua.
Aprovechamiento residuos orgánicos	20			X		0.60	- Solo en la zona rural, con asesoría de la UMATA.
Aprovechamiento residuos inorgánicos	15		X			0.30	- No se realiza
Disposición final	20	X				0.20	- Los residuos son enterrados, quemados o arrojados a cuerpos de agua
Residuos Especiales	20		x			0.40	- Los residuos hospitalarios son enviados a SANDESOL. Los orgánicos son enterrados
TOTAL						1.85	DEBILIDAD MENOR

6.12.2 Análisis Externos

OPERADOR		AMENAZA		OPORTUNIDAD		Total	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Superintendencia de Servicios Públicos	5	X				0.05	- Puede aplicar sanción por cuanto no se lleva contabilidad por separado del servicio de aseo
Municipios Vecinos (California, Matanza, Charta)	50	X				0.50	- Sin su participación, el municipio de Suratá seguiría financiando el servicio de aseo y el sostenimiento de la planta: La planta podría dejar de operar - No existen convenios intermunicipales que garanticen el envío de los residuos a Suratá ni valor por tonelada de cobro soportado por estudio tarifario - Hay cuestionamiento acerca de la cantidad de residuos que produce cada población de acuerdo a estudios de CDMB
Vías	30	X				0.30	- Carreteable no transitable en épocas de invierno (8 meses en el año). Dificulta entrada de residuos de poblaciones vecinas y la salida de materiales y productos a comercializar.
CDMB	15				X	0.45	- Puede coaccionar para que se realicen los acuerdos intermunicipales de envío de residuos a Suratá.
TOTAL						1.30	AMENAZA MENOR

PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS		AMENAZA		OPORTUNIDAD		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Municipios Vecinos (Charta, Matanza, California)	33.3		X			0.666	- Suministran la mayor parte de la materia prima a ser procesada y/o preparada en la planta de residuos de Suratá.
Comunidad	33.3		X			0.666	- Puede solicitar relocalización planta por emisión malos olores.
CDMB	33.4		X			0.668	- Cobro de tasa retributiva por contaminación Quebrada Los Curos. - Sanción por contaminación aire quema rechazos
TOTAL						2.00	AMENAZA MENOR

RECOLECCION Y TRANSPORTE A PLANTA RESIDUOS SOLIDOS		AMENAZA		OPORTUNIDAD		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Municipio CDMB	100		X			2.00	- El operador del servicio (actual y futuro) dependen de los vehículos de tanto del municipio como de la CDMB para esta actividad. Esta dependencia puede ocasionar no continuidad en el servicio
TOTAL						2.0	AMENAZA MENOR

RECOLECCION Y TRANSPORTE A SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL		AMENAZA		OPORTUNIDAD		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Vías	30	X				0.30	- Principal vía (Carreteable) no transitable en épocas de invierno (8 meses en el año).
Sitio de disposición final	40		X			0.80	- En el 2005 habrá cierre del actual sitio de disposición final (El Carrasco) - Puede dejar de recibir en cualquier momento
Equipo/maquinaria/herramientas	30		X			0.60	- Dependencia de CDMB y/o del municipio para uso de vehículo de transporte
TOTAL						1.70	OPORTUNIDAD MENOR

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS		AMENAZA		OPORTUNIDAD		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Equipo/Maquinaria/Herramienta	30		X			0.60	-La producción puede pararse si el mantenimiento no es oportuno
Comercialización	20		X			0.40	- La CDMB ha sido el único comprador del producto terminado para mejoramiento de suelo. - No existen convenios de empresas demandantes/municipio compra de producto
Vías	20	X				0.20	- Principal vía (Carreteable) no transitable en épocas de invierno (8 meses en el año), luego incumplimiento entrega ventas realizadas
Municipios (Charta, matanza, California)	30	X				0.30	- Son los principales proveedores de materia prima, pero no existen convenios intermunicipales que garanticen la continuidad de suministro
TOTAL						1.50	AMENAZA MENOR

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INORGANICOS		AMENAZA		OPORTUNIDAD		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Equipo/Maquinaria/Herramienta	20		X			0.40	- Total dependencia de empresa bumanguesa para mantenimiento equipos.
Comercialización	20		X			0.40	- No existen convenios de empresas demandantes/municipio compra de producto.
Municipios (Charta, Matanza, California)	35		X			0.70	- Son los principales proveedores de materia prima, pero no existen convenios intermunicipales que garanticen la continuidad de suministro
Vía	25	X				0.25	- Principal vía (Carreteable) no transitable en épocas de invierno (8 meses en el año), luego incumplimiento entrega ventas realizadas
TOTAL						2.05	OPORTUNIDAD MENOR

SITIO DE DISPOSICION FINAL		AMENAZA		OPORTUNIDAD		Subtotal	Observaciones
Variable	%	Mayor (1)	Menor (2)	Menor (3)	Mayor (4)		
Emab	35	X				0.35	- Cierre total agosto de 2005 - En cualquier momento puede dejar de recibir los rechazos
Municipios (Charta, Matanza, California)	35	X				0.35	- Que apoyen / no apoyen y que estén dispuestos a aportar por la construcción de un microrelleno en predios del municipio de Suratá.
CDMB	30			X		0.90	- Aprobación / desaprobación inclusión sitio para disposición final en municipio de Suratá, pues el EOT no lo considera.
TOTAL						1.60	AMENAZA MENOR

6.12.3 Matriz D.O.F.A.

<p>INTERNOS</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>CDMB (coaccionar realización acuerdos intermunicipales / aceptación microrrelleno en Suratá) Municipios (proveedores de residuos orgánicos / recursos por disposición final de sus residuos en Suratá) Recursos Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo y del exterior</p>	<p>AMENAZAS</p> <p>Superintendencia de servicios públicos Municipios vecinos Vía de acceso/salida del municipio Comunidad (por la planta) La CDMB (contaminación planta, desaprobación sitio disposición final) Propietarios vehículos para servicio aseo La EMAB Mantenimiento a maquinaria/equipos de la planta Compradores material reciclable y de compost</p>
<p>FORTALEZAS</p> <p>Disponibilidad administración crear ESP y contribuir con aportes Planta de residuos sólidos Clientes fijos para el servicio de aseo Prestación de un buen servicio de aseo Participación de la comunidad Disponibilidad de área propia y apta para construcción microrrelleno Buen manejo de residuos especiales Participación de la UMATA aprovechamiento residuos orgánicos en zona rural</p>	<p>ESTRATEGIAS FO</p> <p>Crear y consolidar la empresa de servicios públicos de Suratá Promocionar la planta de residuos sólidos de Suratá como la solución a la disposición final de los residuos de los municipios vecinos Promocionar el aprovechamiento y reciclaje de residuos sólidos rurales</p>	<p>ESTRATEGIAS FA</p> <p>Proponer en universidades la investigación de los “rechazos” como “agregados” de concretos flexibles y dirigidos para mejoramiento vías de la región. Propender porque los componentes del servicio de aseo sean prestados en su totalidad por el operador Reestructuración planta física Implementar sistema de tarifas y organización contable de los egresos/ingresos del operador</p>
<p>DEBILIDADES</p> <p>El operador no tiene estructura de empresa ni la considera como tal. La única área existente (operativa) no tiene establecidas sus funciones ni procedimientos Falta capacitación operarios planta Vía acceso a la planta Impactos ambientales de la planta No adecuado manejo de residuos No programas de HSE Dependencia del vehículo en terceros para prestación del servicio de aseo Carencia de un programa de educación continua para clientes internos/externos No planificación ruteo de servicio de recolección ni de barrido de calles Falta adecuada dotación para barrendero Dotación incompleta de máquinas/herramientas para la planta Mantenimiento de las máquinas, herramientas y equipos de la planta depende de Bucaramanga Existe una banda transportadora/picadora propia que no está siendo utilizada No control de calidad a productos terminados en planta No concientización necesidad sitio de disposición final No existe regulación para el manejo de los residuos sólidos especiales No servicio de aseo en área rural</p>	<p>ESTRATEGIAS DO</p> <p>Educar a los clientes externos e internos del operador a corto, mediano y largo plazo Implementación, seguimiento y control de indicadores para todos los componentes del servicio de aseo Implementar procesos y procedimientos para cada componente del servicio de aseo Adecuación planta de residuos sólidos Propender por la salud y bienestar de los operarios del servicio Suministrar maquinaria, herramientas y equipos faltantes en los procesos que se llevan a cabo en la planta y fuera de ella</p>	<p>ESTRATEGIAS DA</p> <p>Establecer mecanismos de evaluación continua para el operador Responsabilizar a la Unidad de Servicios Públicos por la prestación del servicio de aseo hasta el momento en que se consolide el “nuevo” operador Requerir de la CDMB un acompañamiento más continuo en educación tanto para usuarios del municipio y de los municipios en su área de influencia como para los operarios en la producción de compost Crear comité de operadores regionales Buscar acercamientos de la comunidad a la planta de residuos sólidos Apoyarse en entidades educativas para manejo de residuos sólidos a nivel rural Establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso, participación, gestión y la fiscalización al servicio. Incorporar los corregimientos a los procesos de la planta. Prestar servicios de recolección y transporte de residuos especiales del municipio y localidades en su área de influencia</p>

6.12.4 Problemas identificados, causas y consecuencias

CAUSAS	PROBLEMA	CONSECUENCIAS
El servicio de aseo ha sido subsidiado	El operador del servicio no se ve como Empresa	Cierre de la planta por no alcanzar autosostenibilidad ó continuar subsidiando el servicio
No existe área comercial No existe área administrativa No existe área financiera El área operativa es muy autónoma y realiza funciones que deberían estar fuera de su alcance. Además no planea	El operador no tiene estructura de empresa	No se garantiza la entrada de recursos al operador por la prestación del servicio No proyección de la empresa en el tiempo Incapacidad gerencial para la toma de decisiones por falta de estados contables o financieros Por cruce de funciones, se pueden entorpecer procesos del área comercial y financiera
No capacitación, seguimiento y evaluación continua al administrador y operarios de la planta en procesos de estabilización de residuos orgánicos No continuidad en la educación de los usuarios No se proyectó sistema de tratamiento de aguas servidas para la planta No envío de rechazos al botadero El Carrasco	La planta de residuos sólidos impacta negativamente el medio	Solicitud de la comunidad por reubicación de la planta Sanción por parte de la autoridad ambiental por medio de tasa retributiva Sanción por parte de la autoridad ambiental por emisión de orgánicos debido a quema incompleta de rechazos
Paradigma erróneo acerca que todos los residuos eran aprovechables	No adecuado manejo residuos	Impacto al medio por quema de los mismos Sanción por la autoridad ambiental por su manejo no adecuado
No se contempló en la gestión de residuos realizada por la CDMB y el municipio	No políticas de salud ocupacional ni de seguridad industrial	Costos asociados por compensación de enfermedades profesionales
Disponibilidad del vehículo del municipio y de la CDMB para la prestación del servicio de aseo	Carencia de vehículo propio y adecuado para la prestación del servicio de aseo	Interrupción del servicio de aseo en cualquiera de sus componentes por ocupación total del vehículo por parte de la administración. Contaminación de residuos y producción de lixiviado en el recorrido del vehículo recolector en época de invierno
No hubo seguimiento ni control al plan de educación propuesto en el proyecto de manejo integral regional de residuos sólidos	No hay continuidad en la educación de los usuarios ni capacitación en los operarios.	Disminución calidad compost y del plástico como material reciclable Impactos en aire y agua Aumento de tarifas Impactos al aire (por quema de rechazos, por estabilización materia orgánica) y agua (por lavado de plásticos) Baja calidad de productos (compost y reciclables) Afectación salud operarios y de la comunidad
No báscula o sistema de pesaje	No se tiene forma de llevar el control de entradas/salidas de los residuos/productos de la planta	Desconocimiento eficiencia y rentabilidad de los procesos llevados a cabo en la planta
No existe personal calificado en el municipio capaz de brindar el servicio de mantenimiento No existe en el municipio proveedor de repuestos para la maquinaria y equipos existente en la planta	El mantenimiento de las máquinas y herramientas y equipos de la planta depende de Bucaramanga	Suspensión de las actividades de producción en la planta. Posible problema sanitario y ambiental por acumulación de residuos en la planta
Se proyectó para una producción menor de residuos orgánicos	Maquinaria subutilizada	Deterioro y pérdida de valor
No existe estudio de microruteo Desconocimiento de los usuarios del servicio	No hay cobertura total del servicio a los usuarios	Inadecuado manejo de residuos en las viviendas
Es considerada como una actividad menor de poca trascendencia	La actividad de barrido y limpieza de calles no cuenta con herramientas necesarias para separación y transporte de residuos a la planta	Contaminación suelo y agua por no adecuada disposición final

CAUSAS	PROBLEMA	CONSECUENCIAS
Asignada a Matanza (quien nunca la utilizó).	Falta aglutinadora	Altos tiempos de permanencia de plástico en la planta, ocupando espacio y facilitando su contaminación
Falsa creencia de que todos los residuos producidos por el municipio eran aprovechables	No se cuenta con sitio de disposición final	Generación de costos no previstos que se verán reflejados en la tarifa de aseo tanto para los usuarios del municipio como para los usuarios de los municipios vecinos.
No han causado impacto económico ni social	No se cuenta con normatividad municipal para residuos especiales	Para el operador se puede convertir en un costo no recuperable.
El gobierno ha subsidiado el servicio	No pago por la prestación del servicio de aseo	Cultura del no pago Aumento de tarifas a los municipios vecinos, posible retiro de los clientes externos.
Falta de gestión del operador	No existen convenios intermunicipales que garanticen el envío de residuos a la planta de residuos de Suratá y su correspondiente pago.	Cierre de la planta por escasez de materia prima de trabajo Cartera irrecuperable para el operador
Se alcanzó su tiempo de vida útil	Cierre definitivo del botadero Carrasco	Sobrecosto por transporte a botaderos aprobados por CDMB que se refleja en costo por prestación del servicio de aseo y costo por ser sumidero de residuos de los municipios vecinos
Grandes distancias, vías de acceso en malas condiciones, pocos usuarios	No prestación del servicio de aseo en el área rural	Contaminación componentes agua, aire y suelo por disposición inadecuada de los residuos sólidos.
Falta de gestión del operador	No existen convenios con empresas que compren reciclables ni compost	Desconocimiento de ingresos mensuales por la comercialización de compost y reciclables.

7. PROYECCIONES

7.1 POBLACION

La estimación de la población para el horizonte del proyecto (15 años) y para la capacidad del microrelleno (30 años) se hizo con base en las proyecciones de población realizadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, pues el SISBEN no cuenta con una base de datos para períodos de tiempo largo que puedan ser utilizados para hacer un ajuste de los mismos y poder extrapolar la población. Por otra parte, de acuerdo a información suministrada por el Departamento de Planeación de la Gobernación de Santander, los censos SISBEN se hacen a través de encuestas y éstas no se sujetan a parámetros o metodologías específicas para evaluación de población.

La unidad de servicios públicos de los municipios involucrados en este estudio no realizan censos de usuarios ni mantienen una base de datos histórica de usuarios por año.

Con el único censo de viviendas que se cuenta es el realizado para la elaboración del Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T. de los municipios de Suratá, Charta y California; Matanza está en proceso de elaboración de su E.O.T.

Por las características geográficas de los municipios involucrados y sus condiciones de acceso, el turismo no es una actividad económica que produzca “población flotante” a lo largo del año, por tanto ésta no se considera en las proyecciones realizadas. La población flotante originada por ferias y fiestas (frecuencia anual) será contemplada solo para tener en cuenta una normatividad en la que el organizador de los eventos cubra los costos de recolección de los residuos que la realización de éstos trae consigo.

Tampoco hay en el sector etnias minoritarias ni desplazados que merezcan un estudio aparte de proyección de población.

La metodología de cálculo utilizada fue Aritmética o Lineal, puesto que el nivel de complejidad del sistema es bajo; se usó el ajuste por Mínimos Cuadrados, rechazándose aquellos ajustes cuyo coeficiente de correlación (R^2) fuera menor a 0.90.

Los resultados se resumen a continuación:

RESULTADOS DE PROYECCION DE POBLACION					
MUNICIPIO CHARTA	ECUACION	DESVIACION ESTANDARD	R2	POBLACION T=15 AÑOS	POBLACION T= 30 AÑOS
POBLACION TOTAL	Y=- 18.5X+3614.07	112.42	0.98	3151,46	3058,93
POBLACION URBANA	Y= 10.92X+519.18	5.37	1	792,19	846,79
POBLACION RURAL	Y=-29.42X+3094.89	74.57	0.99	2359,27	2212,14
MUNICIPIO CALIFORNIA	ECUACION	DESVIACION ESTANDARD	R2	POBLACION T=15 AÑOS	POBLACION T= 30 AÑOS
POBLACION TOTAL	Y=6.74X+1461.7	19,51	0.97	1630,08	1663,76
POBLACION URBANA	Y= 7.31X+484.33	2,36	1	667,13	703,69
POBLACION RURAL	Y=-0.58X+977.37	9,12	0,36	962,95	960,07
MUNICIPIO MATANZA	ECUACION	DESVIACION ESTANDARD	R2	POBLACION T=15 AÑOS	POBLACION T= 30 AÑOS
POBLACION TOTAL	Y=58.1X+7050.08	497.45	0.99	8502,7	8793,22
POBLACION URBANA	Y= 40.18X+1181.2	34.18	1	2185,61	2386,49
POBLACION RURAL	Y=17.93X+5868.88	304.01	0.94	6317,09	6406,73
MUNICIPIO SURATA	ECUACION	DESVIACION ESTANDARD	R2	POBLACION T=15 AÑOS	POBLACION T= 30 AÑOS
POBLACION TOTAL	Y=-31.91X+4499.48	191.95	0.99	3701,83	3542,3
POBLACION URBANA	Y= 11.65X+666.6	12,74	0,99	957,78	1016,01
POBLACION RURAL	Y= -43.55X+3832.88	118.53	1	2744,06	2526,29

Donde

Y = Población para un tiempo X, en habitantes

X = Tiempo, en años (X = 0 = 1993)

R² = Coeficiente de correlación

POBLACION CASCO URBANO				
MUNICIPIO	AÑO 2018 (T=15 AÑOS)	AÑO 2033 (T=30 AÑOS)	USUARIOS (T=15 AÑOS)	USUARIOS (T= 30 AÑOS)
CALIFORNIA	668	704	167	176
CHARTA	793	847	199	212
MATANZA	2186	2387	547	597
SURATA	958	1017	240	255

El número de usuarios se obtuvo con base en que la densidad poblacional actual por vivienda para los municipios de Charta, California, Matanza y Suratá está alrededor de 4 habitantes por vivienda.

7.2 SUSCRIPTORES POR ESTRATO

Las características de estratificación son comunes a los cuatro municipios, y se considera se van a mantener en el tiempo. Para cada uno de ellos se tiene: 20% Estrato 1, 40% Estrato 2 y 40% para el estrato 3.

7.3 PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS

La producción de residuos por habitante es de 0.12 Kg/hab-día, lo cual representa el 11% de la producción percapita de los municipios con similares características a los involucrados en el estudio. La explicación a este “fenómeno” se da por una combinación de los siguientes aspectos:

1. Los usuarios no sacan todos los residuos para ser recolectados por el operador, lo cual indica quema de los inorgánicos y un aprovechamiento de los orgánicos como comida para cerdos en cada vivienda
2. La producción real de residuos sólidos sea realmente esa y muestre las condiciones socioeconómicas bajas de cada uno de los municipios.
3. La cobertura no es del 100%, lo cual es válido por cuanto el vehículo recolector no pasa por el frente de todas las viviendas.

Para efectos de la estimación de residuos en el horizonte del proyecto, se tomarán dos diferentes valores de producción percapita de residuos sólidos:

- 0.12 kg/hab-día para estimar la cantidad de compost a producir y de productos reciclables a comercializar (caso crítico por defecto) en el horizonte del proyecto, con base en los porcentajes promedio que para orgánicos y reciclables se encontró en las caracterizaciones realizadas, esto es 70% orgánicos, 25% reciclables, asumiendo en que la población tiende a entregar todos los residuos producidos y a minimizar en la fuente, y
- 1.1 kg/hab-día para estimar la cantidad de rechazos a producir para un período de 30 años (caso crítico por exceso), con base en el promedio de los porcentajes de “Otros” o rechazos, encontrado en cada una de las caracterizaciones realizadas (5%).

De esta manera se tiene que:

Tabla N° 19. Producción de orgánicos y reciclables en el horizonte del proyecto.

MUNICIPIO	RESIDUO	Producción Kg/hab-día	Habitantes T=15 años	Producción (Tn/mes)	
CALIFORNIA	Orgánico	0,12	668	1,68	
	Reciclable			0,60	
CHARTA	Orgánico		793	2,00	
	Reciclable			0,71	
MATANZA	Orgánico		2186	5,51	
	Reciclable			1,97	
SURATA	Orgánico		958	2,41	
	Reciclable			0,86	
				TOTAL	15,75

Considerando un 95% de eficiencia en la transformación de la materia orgánica en compost y 90% de recuperación de material reciclable, se tiene que el compost producido sería de 11.02 toneladas y 3.73 toneladas de reciclables, lo que a precios de hoy equivaldría en venta a \$1'433.168 y \$335.256, respectivamente.

La producción de rechazos se estima en 9.3 toneladas por mes para el año 30, y la producción acumulada de los mismos, a partir del año 2003 es de 2864.4 Tn. Si se considera que la densidad de los residuos alcanza los 0.70 Tn/m³, se tiene que el volumen requerido para el microrelleno es de 4092.04 m³. Esto significa que se requeriría un área de 50m x 50m, con una altura no mayor a los 2 m

Cuadro N° 18 Densidad de residuos sólidos en diferentes etapas

	Etapas	Densidad
A.	Basura suelta en recipientes	200 kg/m ³
B.	Basura compactada en camiones compactadores	500 kg/m ³
C.	Basura suelta descargada en los rellenos	400 kg/m ³
D.	Basura recién rellenada	600 kg/m ³
E.	Basura estabilizada en los rellenos (2 años después del rellenamiento)	900 kg/m ³

Fuente:URL:<http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html>

7.4 ZONAS DE EXPANSION URBANA

No están contempladas zonas de expansión en el EOT salvo el ocupamiento de los lotes sin uso ubicados dentro del casco urbano.

8. PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA EL MUNICIPIO DE SURATA

8.1 POLITICA

Se adopta para el presente plan la política en relación con los residuos sólidos definida y presentada por la Nación a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el documento denominado Política para la Gestión Integral de Residuos, de agosto de 1997, con la cual se pretende Impedir o minimizar de la manera más eficiente los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionen los residuos sólidos y peligrosos, y en especial minimizar la cantidad y/o peligrosidad de los que llegan a los sitios de disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico.

8.2 PRINCIPIOS GENERALES

Fundamentados en el Desarrollo Sostenible, los cuales tienen tres pilares:

- La minimización del impacto ambiental negativo que causan los residuos
- El crecimiento económico, y
- El mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad en general así como de las condiciones sociales de quienes intervienen en las actividades relacionadas con la gestión de los residuos sólidos.

8.3 PRINCIPIOS ESPECIFICOS

- Gestión Regional e Integral de residuos sólidos
- Gestión diferencial de residuos aprovechables y basuras (rechazos)
- Responsabilidad (el que contamina paga)
- Planificación
- Gradualidad

8.4 FORMULACION

Componente: Sensibilización, educación, participación comunitaria y almacenamiento y presentación de los residuos sólidos
Política: La educación será orientada principalmente hacia la población infantil y juvenil sin ignorar la importancia del adulto y adulto mayor como actor en el proceso.
Objetivo: Minimización de la cantidad de los residuos que se generan en los municipios de Charta, Matanza, California y Suratá
Meta: Implementar un programa de educación para la minimización y presentación final en la fuente articulado con el programa de manejo ecoeficiente liderado por la Bolsa Nacional de Residuos Industriales, BORSI.
Estrategia: El municipio de Suratá liderará una educación teórico-práctica, continua y permanente acerca de los residuos sólidos, en temas que van desde su origen hasta disposición final o incorporación al ciclo económico productivo con énfasis en su minimización, en todos los usuarios del servicio de aseo, tanto a nivel urbano como rural, de forma tal que se ajuste a las respectivas posibilidades y oportunidades de transformación y aprovechamiento en su entorno, suministrando las herramientas, elementos y materiales que faciliten tanto el proceso educativo como su implementación a través de cada usuario.
Programa: Educación Ambiental, con énfasis en residuos sólidos, para los municipios de Charta, Matanza, California y Suratá tanto a nivel urbano como a nivel rural.
Proyectos: <ul style="list-style-type: none">- Sensibilización Estratégica (3 años)- Educación en Acción (12 años)
Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Promover la realización de los PGIRS' en los municipios que participen de la solución regional y que carecen de éste.- Caracterización de residuos municipales- Determinación de características de calidad y presentación de los residuos reciclables y compostables en el comercio.- Realización censo para determinar número de habitantes por vivienda y de usuarios Sensibilización estratégica: <ul style="list-style-type: none">- Convocar a CDMB y entidades educativas municipales para elaboración de temario, metodología y puesta en marcha de educación a cargo de estudiantes, en forma personalizada a los usuarios del servicio Educación en acción: <ul style="list-style-type: none">- Diseño, formulación e implementación de programas anuales de educación colectiva
Indicadores: <ul style="list-style-type: none">- Índice de producción percapita de residuos sólidos (anual)- Número de veces en el año en que son rechazados los residuos de una población en la planta- Municipio presente: PGIRS realizados/Municipios participantes Sensibilización estratégica <ul style="list-style-type: none">- Cobertura educativa: Usuarios visitados educados/Usuarios reales- Número de kits entregados (recipiente plástico para orgánicos, saco de fique para inorgánicos, saco de fique para inorgánicos) Educación en Acción <ul style="list-style-type: none">- Concursos intermunicipales alusivos a disminución/aprovechamiento de residuos (artesanías a partir de residuos, obras de arte con materiales inorgánicos, etc)- Campañas ecológicas intermunicipales- Obras de teatro alusivas a la minimización de residuos presentación intermunicipal- Actividades lúdicas relacionadas con la minimización de residuos

Componente: Recolección y transporte a planta de tratamiento
Política: Toda vivienda dentro del casco urbano del municipio, será considerada como usuario real del servicio, quien se responsabilizará por la presentación de sus residuos en días, horas y lugar definidos por el operador del servicio.
Objetivo: Garantizar la continuidad en la prestación del servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos a todos los usuarios de los municipios de Charta, Matanza, California y Suratá, sin causar impactos.
Meta: Lograr y mantener el 100% de cobertura para la prestación del servicio de recolección y transporte, a partir del año 2.
Estrategia: Como líder en la prestación del servicio de aseo, el municipio de Suratá propenderá por el aprovisionamiento y/o aseguramiento de los vehículos automotores necesarios (a medida que se va consolidando como operador) para llegar a la mayor cantidad de usuarios, en rutas, frecuencias y horas determinadas, con características que se adapten a la morfología del terreno tanto intermunicipal como a las vías internas de los municipios, y que permitan la adecuada recolección y transporte selectivo de residuos, consecuente con la educación impartida y eviten impactos al aire, suelo y paisajísticos y que a su vez puedan ser utilizados en los demás componentes del servicio que los requieran.
Programa: Recolección Al Día
Proyectos:
<ul style="list-style-type: none"> - Suministro de parque automotor para recolección selectiva e integral de residuos sólidos en los municipios de Charta, Matanza, California y Suratá - Adecuación de vehículo existente para recolección selectiva en el municipio de Suratá - Conociendo mis usuarios
Actividades:
<ul style="list-style-type: none"> - Cotizar vehículos acorde con características terreno y adaptabilidad ó provisto para recolección selectiva - Adecuación de vehículo existente: Instalación de módulos desmontables para almacenamiento de residuos; Compra e instalación de carpa y depósitos recolectores de lixiviados; Compra e instalación de dispositivo gases y disminución ruido. - Realizar censo de usuarios reales por municipio, graficarlos en plano y actualizarlo anualmente - Diseñar ruteo y definir frecuencia, hora y día para la prestación del servicio de recolección y establecer asignación a la administración municipal con base en estos parámetros.
Indicadores:
<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura: Número usuarios atendidos/Número usuarios reales - Número de quejas por residuos o lixiviados sobre la vía dejados por el camión recolector - Número de sitios temporales definidos para la atención a usuarios - Vehículos comprados/necesidad de vehículos

Componente: Recolección y transporte al sitio de disposición final
Política: Todo residuo tiene alguna aplicación en el ciclo económico productivo: Hay que encontrarla
Objetivo: Impulsar el mejoramiento de las vías para la prestación oportuna, eficiente y económica del servicio de recolección y transporte al sitio de disposición final desde la planta de tratamiento de residuos sólidos de Suratá
Meta: Encontrar utilidad de los rechazos en la solución permanente al estado de las vías intermunicipales de Matanza, Charta, California, Suratá y Bucaramanga
Estrategia: El operador del servicio de aseo promoverá ante las administraciones municipales correspondientes la inversión conjunta en proyectos que den solución permanente a las bajas condiciones y especificaciones de las vías que de Suratá conducen a Charta, Matanza, California y Bucaramanga y gestionará recursos externos para la construcción y/o adecuación de la vía Suratá-Relleno Sanitario de Suratá, garantizando la adecuada disposición de rechazos y/o el aseguramiento en tiempos de entrega de éstos como materiales con valor comercial y los productos comerciables de la planta.
Programa: Trinomio Perfecto: Administración municipal – Rechazos planta de residuos sólidos – Universidades
Proyecto: Utilización de los rechazos de la planta de residuos sólidos como agregados de concretos para vías y obras de arte.
Actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de los rechazos. - Convocatorias a universidades para realización de proyectos de grado en el tema - Promocionar la firma de compromisos intermunicipales para la realización de proyectos regionales de mejoramiento de vías
Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> - Número de proyectos de grado relacionados con el tema - Proyectos de inversión en vías - Disminución de viajes a sitio de disposición final - Toneladas de rechazos incluidos en el ciclo económico productivo.

Componente: Barrido y limpieza de áreas públicas
Política: La idea no es recoger: Se trata de no tirar.
Objetivo: Garantizar la normal prestación de barrido y limpieza en todas las zonas de áreas públicas de los municipios de Charta, Matanza, California y Suratá
Meta: Alcanzar el 100% de la cobertura en cada uno de los municipios, responsabilizando por el servicio al operador
Estrategia: Para el barrido y limpieza de áreas públicas el operador proveerá de los elementos necesarios para la limpieza, separación y transporte de los residuos sobre las vías públicas de los cascos urbanos municipales y fijará una ruta, frecuencia y hora la realización de esta actividad. Considerará como residuos especiales aquellos producidos por todo tipo de ganado (mular, vacuno, equino) dejados sobre la vía pública de los cascos urbanos municipales, responsabilizando a sus propietarios por la recolección y presentación adecuada de éstos en la planta de tratamiento de residuos sólidos.
Programa: Suratá Bonita
Proyectos:
<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de ruta y establecimiento de horario, frecuencia y día del barrido de áreas públicas - Incorporación de los residuos recogidos a los procesos de transformación y aprovechamiento realizados en la planta de residuos sólidos. - Refuerzo de la sensibilización adelantada mediante el programa de educación ambiental
Actividades:
<ul style="list-style-type: none"> - Identificación en mapa de zonas públicas del municipio y trazar rutas sobre él. Mantenerlo actualizado - Elaboración de murales, vallas, pancartas alusivas a la política del programa: La idea no es recoger: Se trata de no tirar. - Clausura de sitio de disposición final en zona del matadero - Trasladar los residuos recogidos a la planta de tratamiento de residuos sólidos
Indicadores:
<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de residuos sólidos llevados a la planta - Número de vallas, pancartas, murales instalados - Cobertura barrido calles: Longitud calles barridas/Longitud calles disponibles - Cobertura de limpieza: Areas públicas barridas/Areas públicas disponibles

Componente: Aprovechamiento de Residuos Orgánicos e Inorgánicos
Política: Solo ingresarán a la planta de tratamiento para su aprovechamiento y comercialización los residuos adecuadamente separados por clase y tipo, de acuerdo a los parámetros de presentación establecidos en el Programa de Educación Ambiental.
Objetivo: Asegurar la venta a máximo costo del 100% de los productos generados en la planta de tratamiento de residuos sólidos
Meta: Obtener la mejor calidad y presentación de los productos generados en la planta, en los mínimos tiempos de transformación y/o embalaje, en el primer año.
Estrategia: El operador proveerá, mantendrá y reparará los recursos que permitan caracterizar y procesar los residuos sólidos aprobados para su ingreso a la planta de tratamiento de residuos sólidos y fomentará la aplicación de tecnologías que permitan obtener productos de calidad acorde con las condiciones climáticas de la zona y el uso o venta de los rechazos para procesos acordes con sus características o definitivo envío al sitio de disposición final.
Programa: La planta: Patrimonio sostenible de Suratá
Proyectos: <ul style="list-style-type: none"> - Adecuación y reparación sistema y zona de micro pesaje para la planta de residuos - Instalación de sistema de pesaje de vehículos que ingresan a la planta - Ajuste del proceso de compostaje a las condiciones climáticas del municipio y mejoramiento de su calidad - Montaje de base de datos para los productos, en función de su tipo / clase, de acuerdo a requerimientos de calidad y presentación establecidos por demanda existente en el mercado
Actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Contactar al Centro de Innovación en Biotecnología Industrial y Biología Molecular (CINBIN) de la Universidad Industrial de Santander y solicitar asesoría para biotransformación de materia orgánica inoculando bacterias al proceso - Recoger experiencias de compostaje de la CDMB en municipios con características similares a Suratá para hacer transferencia de tecnología - Recoger experiencias de compostaje de la UMATA en fincas del municipio para hacer transferencia de tecnología - Arreglar báscula existente - Cotizar sistema de pesaje de vehículos - Solicitar listado de características de productos y de calidad a empresas demandantes de reciclables, incluido su precio. Solicitar mismo listado a BORSI
Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de producción de compost - Certificación de calidad (renovable) de compost - Caracterización de residuos - Peso de residuos que ingresan - Peso de residuos que salen al sitio de disposición final - Peso de residuos que salen a venta

Componente: Sitio de Disposición Final
Política: Impedir el ingreso al relleno de material que tenga un potencial valor comercial
Objetivo: Minimizar en un 20% el volumen requerido para el relleno sanitario, tomando como base las proyecciones de generación que se tienen para el año 30
Meta: Poner en marcha el relleno sanitario en el segundo semestre del 2005
Estrategia: El operador del servicio de aseo de Suratá, contando con la aprobación de la comunidad y la autoridad ambiental competente, construirá un relleno sanitario de mínimo volumen en el cual se dispondrán aquellos residuos ordinarios y/o especiales que llegados a la planta y siendo ambiental y económicamente factible su almacenamiento, estabilización, transformación, presentación, embalaje, distribución y disposición, no pueden ser reingresados al ciclo económico productivo, de acuerdo a tecnologías de transformación ecoeficientes y/o políticas de reutilización existentes a nivel nacional, porque carecen de demanda y valor comercial.
Programa: Microrrelleno Sanitario El paraíso
Proyectos:
- Diseño, construcción y puesta en marcha de El Paraíso I Etapa
Actividades:
- Elaboración de diseños, especificaciones y características de operación y mantenimiento para el microrrelleno sanitario
Indicadores
- Número de propuestas presentadas para ejecución del proyecto

Componente: Residuos especiales
Política: Responsabilizar a cada generador por el manejo adecuado de sus residuos especiales .
Objetivo: Incorporar las actividades de Recolección, Transporte, Estabilización y/o disposición final del 100% de los residuos especiales generados en los municipios de Charta, Matanza, California y Suratá al servicio ordinario de aseo de Suratá.
Meta:
<ul style="list-style-type: none"> - Prestar el servicio de recolección y transporte de residuos hospitalarios en el año 5 - Prestar el servicio de estabilización y/o disposición final de los lodos/fangos producidos en la Planta de tratamiento de agua potable en el año 2 - Prestar el servicio de recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los escombros de construcción, a partir del año 1.
Estrategia: Las autoridades municipales normatizarán la responsabilidad del manejo de los residuos especiales a cargo de cada productor y se apoyará en el operador del servicio de aseo como un mecanismo de control en el cumplimiento de la normativa fijada.
Programa: Normatividad para el manejo de Residuos Especiales
Proyecto: Incorporación de los residuos especiales al servicio ordinario de aseo del municipio de Suratá
Actividades:
<ul style="list-style-type: none"> - Identificación fuentes productoras – Caracterización - Conocer, a través de la CDMB, la normativa existente para los residuos especiales y adaptarla a las condiciones de los municipios
Indicadores:
<ul style="list-style-type: none"> - Decreto o resolución municipal que normatice el manejo de residuos especiales - Número hospitales a que prestan servicio de transporte - Número de plantas de tratamiento a que prestan el servicio de recolección, estabilización y disposición final

Componente: Servicio Area Rural
Política: Incorporar el servicio de aseo de las zonas rurales al caso urbano
Objetivos:
<ul style="list-style-type: none"> - Transformar el 100% de los residuos orgánicos generados en los corregimientos - Llevar el 100% de los materiales inorgánicos de los corregimientos a la Planta de residuos sólidos de Suratá
Metas:
<ul style="list-style-type: none"> - En el año 4, tener construidos centros de acopio en los corregimientos de cada municipio - Para el año 2, transformar en compost el 100% de los residuos orgánicos fermentables producidos en cada corregimiento.
Estrategia: El operador del servicio de aseo incluirá a los corregimientos como usuarios del servicio de aseo en concordancia con sus respectivas capacidades de transformación y aprovechamiento de sus residuos.
Programa: Aprovechamiento de los residuos orgánicos fermentables e inorgánicos en zona rural.
Proyectos:
<ul style="list-style-type: none"> - Centros de Acopio en corregimientos - Proyecto educativo de compostage en escuelas de corregimientos municipales
Actividades:
<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de residuos en corregimientos - Diseño de estaciones de acopio - Implementación por cursos, el proyecto anual de Compostage en Acción para el área de ciencias naturales
Indicadores:
<ul style="list-style-type: none"> - Concursos interclases para premiar calidad y cantidad de compost producido - Proyectos presentados diseño plantas acopios

Componente: Fortalecimiento institucional
Política: Descentralización del servicio de aseo de la administración municipal
Objetivos: - Crear, consolidar y posicionar la empresa autosostenible de carácter regional del servicio público de aseo de Suratá, Charta, Matanza y California.
Metas - Al inicio del segundo año, tener estructurada la empresa en las áreas administrativa, comercial, financiera y técnico-operativa. - Al inicio del sexto año, iniciar certificaciones de calidad en procesos, ambiental y seguridad social Para el segundo año, iniciar gestión de recursos para la puesta en marcha de los proyectos del Plan de gestión ambiental del municipio de Suratá
Estrategia: - Cambiar la razón social del actual operador (oficial) a operador mixto, con proyección permanente a operador privado
Programa: - Constitución del operador del servicio de aseo como empresa
Proyectos: - Empresa Al Día (Area financiera). Objetivo: Llevar el estado financiero o contable del operador) - Posicionamiento comercial: (Area comercial). Objetivo: Fortalecer la empresa financieramente a través de la comercialización agresiva de los productos generados en la empresa, funcionando ésta a su máxima capacidad - Plan Empresa (Area administrativa). Objetivo: Dar y mantener identidad a la empresa de servicio de aseo - Suratá Limpia: (Area técnico-operativa). Objetivo: Realizar eficientemente la prestación del servicio de aseo
Actividades: - Elaboración de presupuesto - Implementar sistema de tarifas - Incorporar nuevos clientes o usuarios al servicio - Conocer demanda a nivel regional de los productos generados en la planta de residuos de Suratá - Sanear cuentas del municipio - Implementar los programas establecidos para cada uno de los componentes del servicio de aseo presentadas en el plan.
Indicadores: - Aprobación sistema tarifario por parte de la CRA - Ingresos obtenidos por venta de productos - Recursos obtenidos

9. FORMULACION Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS

Dadas las características del actual sistema del servicio de aseo de Suratá y los municipios adyacentes que llevan sus residuos a éste, solo se requiere analizar la construcción de un microrrelleno sanitario para la disposición final de los rechazos y la viabilidad de la creación de la empresa prestadora del servicio de aseo.

9.1 RELLENO SANITARIO

De acuerdo a la producción encontrada para el horizonte del proyecto, el volumen requerido para el microrrelleno es de 4092 m³, con un promedio de uso de 1360 m³ de volumen por año, es decir, un área de 4 m² por mes (con una profundidad de excavación de 2.0 m).

Por esta razón, el método recomendado para el relleno sanitario es el de Método de Zanja.

Para el caso particular del municipio de Suratá, solo se requiere la asignación del sitio para localizar este relleno sanitario, contando con que su vida útil es de 30 años.

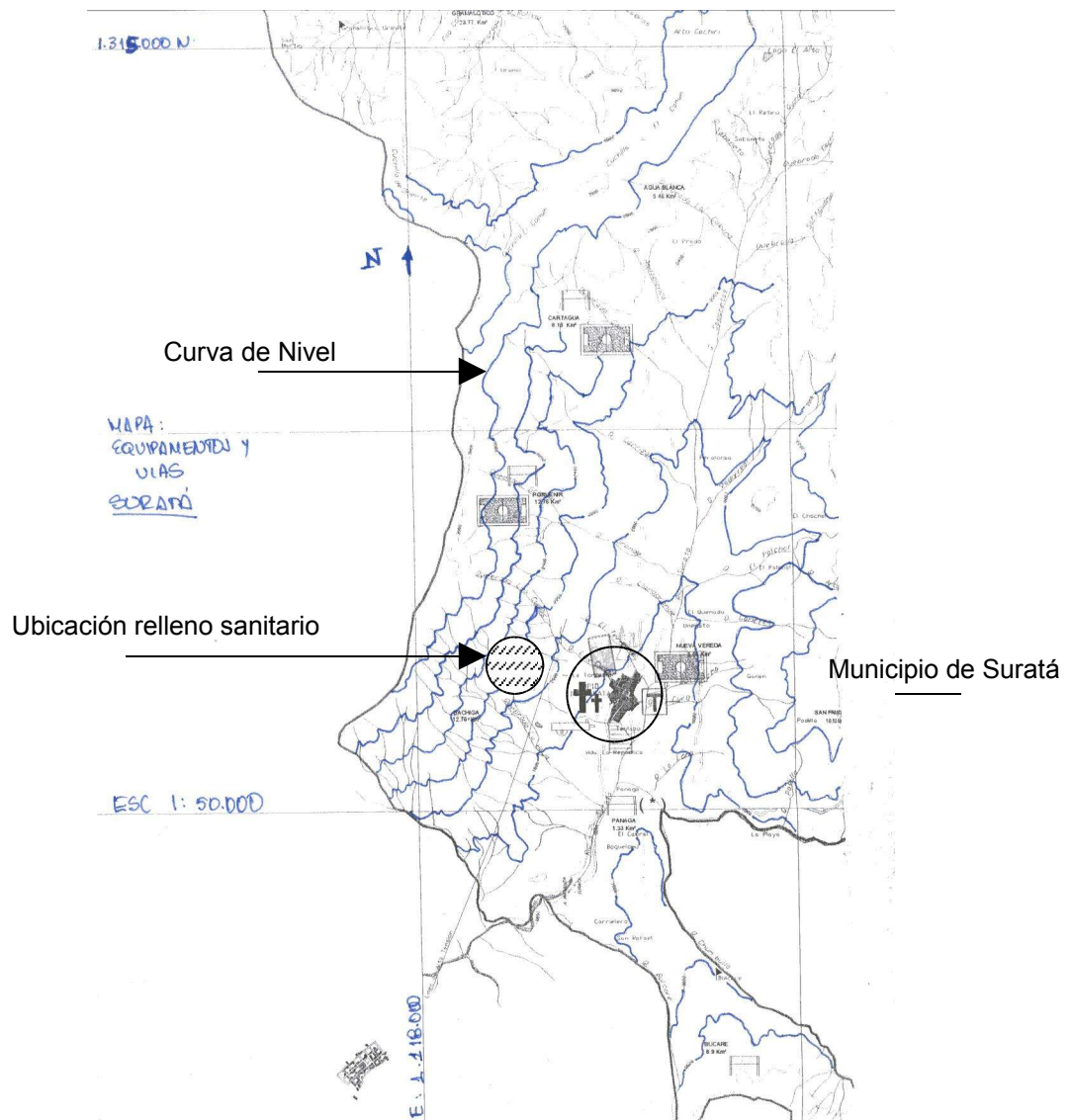
En el costado suroccidental del municipio está la escombrera, lugar a donde se llevan los escombros que no son utilizados para el mantenimiento de vías y que es de propiedad del municipio.

La asignación de este lote, además de depender de la comunidad surateña, también requiere de la participación de los municipios vecinos que harían uso potencial de este relleno, esto con el fin de contar con la contribución económica por su uso.

Se requiere entonces, propender por la elaboración de los correspondientes planes de gestión integral de residuos sólidos de los municipios de Charta, California y Matanza, para que además de garantizar su participación económica por el uso del municipio de Suratá como sumidero de sus residuos sólidos, los proyectos integrales planteados en el presente plan se puedan ejecutar garantizando la integralidad de la solución al manejo de los residuos sólidos.

En la figura 14 se muestra la localización de la escombrera y donde eventualmente estaría localizado el relleno sanitario.

Figura 8. Localización escombrera y posible sitio donde se construiría el relleno sanitario



9.2 CREACION DE LA EMPRESA

Como se anotó en el capítulo 7.9, se requiere que el operador del servicio de aseo tenga una configuración en cuatro (4) áreas: Administrativa, Técnico-Operativa, Financiera y Comercial.

Realizando estudios de tiempos y movimientos en los procesos que se llevan a cabo en la planta de residuos sólidos, así como en la recolección y transporte de residuos sólidos puerta a puerta en el municipio de Suratá, los requerimientos operacionales de funcionamiento disminuirán, lo que puede traducirse como ganancia operacional ó para estimar una menor tarifa del servicio de aseo, opción esta que no se recomienda.

Un estudio tarifario debe realizarse en el primer semestre del año 2004, en las nuevas condiciones operacionales del operador, con miras a ratificar la viabilidad económica del operador.

10. FORMULACION PLAN DE CONTINGENCIAS

10.1 LOS DESASTRES NATURALES Y SU EFECTO EN EL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Tras la ocurrencia de un desastre, los sistemas de manejo de los residuos sólidos se ven afectados puesto que se da una generación adicional de residuos por malezas (plantas y árboles), escombros, cadáveres y animales muertos, e inclusive la remoción de residuos sólidos de puntos de disposición existentes; algunos eventos como las erupciones volcánicas generan en el ambiente gran cantidad de cenizas, que al depositarse requieren un manejo especial.

La catástrofe probablemente interrumpa el sistema normal de recolección de residuos y quizás agregue todavía más cantidad de ellos. Incluso aun cuando exista una rápida respuesta, en ocasiones los vehículos recolectores no podrán llegar hasta los puntos de almacenamiento porque los caminos se encontrarán obstruidos o simplemente por las averías que habrán sufrido las vías de acceso. Los puntos de disposición final podrían quedar fuera de uso por estar inaccesibles. Asimismo, la existencia de tierras para la disposición final puede ser un problema que se tornaría crítico en ambientes insulares.

Ante una probable situación de desastre en el municipio de Suratá o cualquiera de los otros municipios que llevan sus residuos sólidos a éste, se deben tomar las siguientes acciones iniciales con el fin de garantizar la prestación del servicio en el área afectada:

- El operador del servicio de aseo debe reportar ante la Oficina de Atención de Desastres del Departamento la situación de las instalaciones (planta de tratamiento de residuos sólidos, relleno sanitario, estaciones de transferencia y demás que existan y sean importantes para la prestación del servicio de aseo) después del desastre.
- El operador del servicio de aseo debe considerar la generación de residuos en albergues o campamentos, debido a su particular densidad poblacional y a sus deficientes condiciones de saneamiento, y en los establecimientos de salud.

A continuación se analiza cada uno de los componentes del servicio de aseo y la manera como se ven afectados y el enfoque a tomar para la prestación oportuna y permanente del servicio de aseo tras la ocurrencia de un desastre.

10.2 GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN SITUACION DE DESASTRE

10.2.1 Generación. Las características de los desechos cambian como consecuencia de los desastres. De acuerdo con el área geográfica afectada y su ubicación, los efectos en las características de los desechos serán mayores (volumen, composición, etcétera).

La ocurrencia de fenómenos como terremotos suele ocasionar el incremento de la cantidad de residuos sólidos; por ejemplo, en la ciudad de Armenia, en tiempos normales se recolectaban y disponían 160 toneladas por día; en el primer mes después del terremoto de 1999 se pasó a disponer y recolectar 420 toneladas por día¹⁰.

10.2.2 Almacenamiento. Los lugares habituales destinados para tal efecto no pueden ser utilizados o resultan inaccesibles como consecuencia de la destrucción o la inseguridad que representan las infraestructuras después del desastre, lo que trae como consecuencia la proliferación de vectores.

10.2.3 Recolección. Las rutas de recolección se ven sustancialmente afectadas como consecuencia de la destrucción de edificaciones y la acumulación de escombros en las vías de acceso. Cuando el desastre es un sismo, con frecuencia las personas improvisan sus albergues frente a los restos de su vivienda, con el fin de cuidar sus pertenencias, lo que imposibilita el acceso de vehículos o del medio de transporte utilizado en la recolección. A ello hay que añadir que los vehículos que tradicionalmente se dedican a la recolección se prestan para realizar otras actividades de apoyo tales como la repartición de alimentos y la organización de albergues.

10.2.4 Transporte y transferencia. Usualmente, este es el servicio menos afectado debido a que sus instalaciones tienden a ubicarse en las afueras de las zonas urbanas y sus recorridos se hacen sobre las vías principales, las cuales son las primeras en despejarse después de un desastre.

10.2.5 Tratamiento. Debido a que la mayoría de los sistemas de tratamiento requieren, en condiciones normales, desechos preseleccionados, su uso suele verse afectado como

¹⁰Tras el episodio de Armenia, la energía se desconectó durante cinco días y todos los productos de las refrigeradoras caseras e industriales entraron en procesos de descomposición: carne podrida en las viviendas, plazas y supermercados. Para este tipo de contingencias, se deben tomar medidas como mantener los alimentos secándolos al calor y adicionándoles sal, si las condiciones del clima en la localidad afectada así lo permiten. En Armenia también se incrementó la cantidad de residuos por la gran cantidad de ropa y zapatos en mal estado que la población eliminaba, además de los empaques de la ayuda recibida.

consecuencia de la mezcla de desechos.

10.2.6 Disposición final. El uso de los sitios de disposición final puede verse muy afectado por su inaccesibilidad y por los daños estructurales producidos, después de desastres naturales tanto de tipo climatológico como de origen geológico, ya que la demanda de uso aumenta y la presión de recibir todo tipo de materiales se incrementa. También puede ocurrir que estos sitios se utilicen para el depósito o descarga de grandes cantidades de escombros y restos de demolición, lo que acortaría ostensiblemente su vida útil. En el caso de Armenia¹¹, los escombros del terremoto fueron llevados al relleno municipal, lo que saturó su capacidad y agravó el problema de la disposición final.

En el cuadro 17 se resumen los efectos que tienen los diferentes tipos de desastres naturales sobre los sistemas de manejo de residuos sólidos.

Cuadro 19. Posibles efectos de diferentes tipos de desastres sobre el sistema de manejo de residuos sólidos

	Terremotos	Huracanes/ Inundaciones	Tsunamis	Tornados
Daños a estructuras y obras civiles	Daños severos	Daños fuertes	Daños fuertes	Daños Mínimos
Fallas en el transporte	Daños severos	Daños severos	Daños severos	Daños Fuertes
Reducción de equipamiento	Efectos severos	Efectos severos	Efectos severos	Efectos Fuertes
Reducción de personal	Efectos severos	Efectos severos	Efectos severos	Efectos Mínimos
Contaminación de suelo, agua y aire	Efectos severos	Efectos severos	Efectos severos	Efectos Mínimos

Leyenda: **Daño severo:** colapso de estructuras o vías. **Efecto severo:** consecuencias graves sobre algún componente. **Daño fuerte:** estructuras afectadas parcialmente. **Efecto fuerte:** algún componente ha sido afectado parcial. **Efecto mínimo:** sin mayores trastornos o consecuencias.

Fuente: Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre. Serie Salud Ambiental y desastres N° 1. Organización Panamericana de la Salud

¹¹ De acuerdo con lo referido en los documentos expedidos por la Corporación Autónoma Regional del Quindío (1999, 2001), la Procuraduría Judicial II Ambiental y Agraria del Departamento de Caldas y el Eje Cafetero (2002) y la carta Empresas Públicas de Armenia (2002).

10.3 ASPECTOS DE GESTION PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN SITUACIONES DE DESASTRE

10.3.1 Organización. Como parte de la activación del sistema de respuesta, se debe designar un equipo a cargo del mando de la emergencia y que éste designe un equipo especializado para el manejo de los aspectos de saneamiento básico. Este equipo deberá estar constituido por representantes de la administración del municipio, de las instituciones gubernamentales (ejército) y organizaciones de apoyo especializadas (agencias internacionales, organismos no gubernamentales)¹².

Este equipo designará, a su vez, a los responsables del manejo de los residuos sólidos, a quienes debe brindarse las facilidades requeridas de acuerdo con los recursos existentes y las prioridades establecidas por el comando. El equipo es el encargado de analizar la situación, de determinar las necesidades y de establecer los mecanismos y canales de coordinación y comunicación.

Además, debe contar con los recursos necesarios y debe brindar apoyo logístico para el desarrollo de otras actividades propias de la atención del desastre; de esta manera, se evitarán problemas de dirección para atender la emergencia. En este sentido, es primordial la asignación de la línea de mando; es decir, la definición del responsable del servicio, de los mandos medios y los operadores, además de la identificación de los responsables alternos y un registro de datos personales.

Aspectos de organización y logística. Como actividad previa del equipo de residuos sólidos, es recomendable que se desarrollen las siguientes acciones:

- Aspectos de logística

Identificación preliminar de organizaciones que puedan apoyar después del desastre, recursos humanos disponibles, maquinaria pesada, materiales y equipos, incluidas las vías de comunicación y la coordinación (bomberos, Cruz Roja, policía, militares, servicios médicos y paramédicos, organismos de defensa civil, organizaciones de salud pública y de control ambiental, departamentos de obras públicas y de transporte, entre otros).

Se deberán establecer las necesidades específicas para coordinarlas con las organizaciones

¹² Generalmente, se trabaja en un escenario en el que la autoridad sanitaria o ambiental declara en emergencia el servicio de limpieza pública. Se puede suspender o flexibilizar el cumplimiento de determinadas leyes o regulaciones vigentes en condiciones normales.

de apoyo, con el fin de recibir los implementos más adecuados para el tipo de desastre, la localidad y las condiciones existentes. La elaboración de un organigrama facilitará esta tarea.

- Inventario de suministros y equipos.

Para ello se deben considerar en detalle y de manera separada la maquinaria y las herramientas y equipos existentes, incluidos los que estén disponibles en tiendas comerciales.

- Programa de auditoría.

Para fiscalizar ayudas y donaciones.

Aspectos técnicos y operativos.

- Identificar los principales generadores de residuos que serán atendidos. Precisar su ubicación, cantidad, tipo, características y condiciones de manejo. Se debe elaborar un inventario de contactos relacionados con los generadores de residuos, para preparar con ellos los mecanismos y procedimientos del servicio durante la emergencia.

- Elaborar un mapa de riesgos de la zona afectada. Para lograr un mayor impacto con la implementación del sistema de manejo de residuos sólidos.

- Evaluación física de la infraestructura relacionada con el sistema de manejo de residuos sólidos. Evaluación del relleno sanitario, y planta de tratamiento, en su capacidad instalada para recibir o procesar procesos.

- Análisis de vulnerabilidad. Identificar los aspectos vulnerables después del desastre: potenciales deslizamientos, edificios por colapsar, puntos de acumulación de residuos sólidos, ubicación de campamentos. También las posibles fuentes generadoras de residuos peligrosos, los sitios donde se manejan sustancias químicas, hospitales y albergues públicos.

Adicionalmente, se elaborará un plan de trabajo: el mapa de riesgos facilitará un adecuado manejo de los residuos sólidos porque permitirá definir de manera preliminar la cantidad de residuos generados; el número y la localización de recipientes; la frecuencia y tipo de recolección; la posibilidad de acceso y salida del punto central de la comunidad; el tipo de vehículos recolectores; los sitios de almacenamiento temporal, de transferencia y disposición final; el personal disponible y las fuentes de financiamiento. Se incluirán también los distintos centros operativos de apoyo (colegio, estadio, bodegas, etc). Este plano deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Asignación de recursos y presupuesto. De acuerdo con los puntos críticos identificados y las prioridades, se optimizarán las zonas de mayor impacto (apertura de vías, distribución de material de almacenamiento de residuos, implementación de puntos de disposición final).

- **Transporte.** Definición de medios de transporte del personal que va a atender la emergencia desde los diferentes centros operativos.
- **Alimentación.** Se deberá garantizar la alimentación y la dotación de agua del personal asignado.
- **Protección del personal.** Equipamiento adecuado para el personal que participa en el sistema, de preferencia el que atiende los puntos de generación de residuos potencialmente peligrosos. La población que participa también deberá contar con vestimenta de protección personal.
- **Especificaciones de las medidas de emergencia.** Se deberán definir prioridades de atención para los sectores de la población más afectada (albergues, hospitales) mediante planes de emergencia específicos, así como la inmediata remoción de escombros para el acceso de equipos de socorro.
- **Elaboración de fichas de control para cada uno de los flujos de residuos por manejar.** Se debe indicar en estas fichas cómo deben almacenarse, recolectarse y disponerse los residuos. Se señalarán los posibles riesgos generados por un mal manejo, así como las medidas preventivas para proteger la salud de la población y evitar daños al ambiente.
- **Especificación de medidas de recuperación.** Se incidirá en el restablecimiento y acondicionamiento de los sistemas existentes, para llenar vacíos en el sistema de manejo de residuos.
- **Mejora de la capacidad.** Progresivamente, se tratará de implementar el sistema hasta los niveles existentes antes del desastre.

Establecimiento de mecanismos de coordinación, comunicación y seguimiento

Acuerdos de coordinación. Es muy importante establecer líneas claras de coordinación y comunicación para interactuar con el equipo director de la atención del desastre. Se deberá conocer sus necesidades, atender sus requerimientos y coordinar la parte operativa de la prestación del servicio. La participación interinstitucional deberá estar necesariamente coordinada a través del mando general del desastre y las actividades se distribuirán de acuerdo con la disponibilidad de recursos y competencias.

Comunicaciones. Definir el sistema de comunicación que se va a utilizar entre los centros operativos y el personal asignado, de acuerdo con el equipamiento existente. Debe establecerse un medio de retroalimentación.

Gestión social. Es necesario establecer un programa de comunicación tanto con la comunidad como con el personal que están prestando el servicio. Debido a las condiciones mismas de la emergencia, la prestación del servicio será variable y difícilmente podrá

obedecer a un programa preestablecido, por lo cual se debe mantener informada a la comunidad y al personal involucrado acerca de las interferencias en el servicio.

10.3.2 Agentes participantes

- **Población.** Durante una emergencia a veces no se cuenta con la participación de especialistas y del equipo necesario, por lo que deben utilizarse primero los materiales y recursos humanos locales. Se procurará la participación activa de los habitantes del lugar. La mayoría de actividades que se planteen van a requerir la participación de la población, para que los residuos sean almacenados adecuadamente o, en su defecto, enterrados con criterio sanitario. La organización de brigadas de limpieza es un aspecto muy importante para incorporar a la población en la recuperación del sistema de manejo de residuos sólidos.

- **Gobierno local.** El municipio, ayuntamiento, condado o la autoridad política local, que por lo general está a cargo del manejo de residuos, será responsable de identificar y poner operativas las capacidades existentes. Para ello deberá definir claramente las necesidades, a fin de implementar el sistema en todos sus componentes, aun cuando sea a nivel preliminar. Es el sector idóneo para determinar los requerimientos locales y de este modo hacer efectivo el servicio de manejo de residuos sólidos.

- **Gobierno central.** A través de la organización estatal o nacional, proporcionará la ayuda mediante personal especializado (sector salud, instituciones estatales de asistencia), de maquinaria (sectores de obras públicas, transportes, construcción, vivienda, ejército), además de canalizar las posibles fuentes de asistencia externa y fiscalización.

- **Universidades.** El aporte de las instituciones académicas es fundamental y valioso. Generalmente, se orienta a acciones de promoción, capacitación y educación sanitaria, además de proveer recursos humanos calificados.

- **Empresa.** La participación de la empresa privada es fundamental para el suministro de equipo y materiales necesarios en el manejo adecuado de los residuos generados después de un desastre.

- **ONG's e instituciones de cooperación.** Además de participar con personal especializado según el tipo de emergencia, complementan la atención a la población en aspectos de educación sanitaria, promoción de la salud preventiva y aspectos sociales.

Existen también organizaciones especializadas en la implementación de albergues o levantamiento de campamentos.

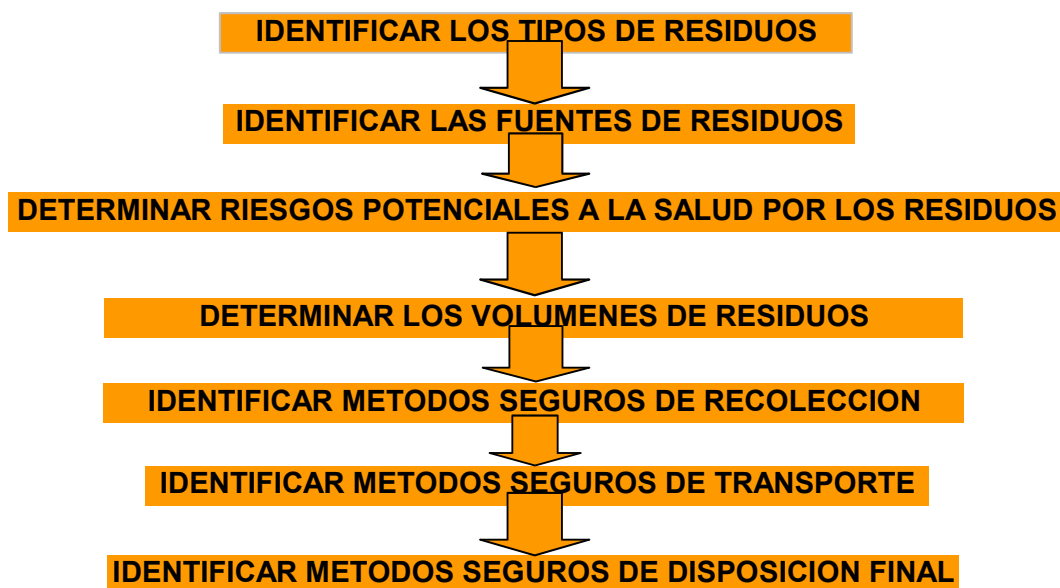
- **Medios de comunicación.** Son la herramienta que facilita la comunicación masiva. También participan informando y orientando a la población afectada.

- **Especialistas.** Los especialistas que pongan a disposición las instituciones de apoyo

(gubernamentales, privadas o de asistencia) serán destacados por el mando central de la emergencia mediante un equipo coordinador y equipos de trabajo para tareas específicas. Estas personas deberán tomar en cuenta que a pesar de las presiones a las que están expuestas cuando ejecutan medidas urgentes de corto plazo, no deben perder de vista la necesidad óptima de rehabilitación y mejoramiento de los servicios de saneamiento a largo plazo. Debe recordarse también que no debe constituirse como objetivo inmediato mejorar las condiciones después del desastre a niveles que superen los anteriores a su ocurrencia, por lo menos en los periodos inmediatamente posteriores. Se recomienda sopesar con prudencia el asesoramiento de expertos que no están familiarizados con los servicios preexistentes.

10.3.3 Acciones iniciales. Con el fin de lograr un adecuado manejo de los residuos sólidos en la zona afectada, se recomienda seguir las siguientes acciones iniciales:

Figura 9. Acciones iniciales en caso de desastre para saneamiento ambiental (residuos sólidos)



Fuente: Water, Engineering and Development Center. Emergency Sanitation: Assessment and Programme Design. Reino Unido, 2002.

10.4 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS DESPUÉS DEL DESASTRE NATURAL

A continuación se presentan los procedimientos que se deben seguir en cada etapa del manejo de los residuos sólidos domésticos, después de la ocurrencia de un desastre natural. Se debe tener en cuenta que la participación de todas las organizaciones señaladas anteriormente, incluida la población del lugar afectado, es un factor fundamental para tener éxito en la intervención.

10.4.1 Generación. Aunque no se han realizado estudios específicos respecto a la generación de residuos sólidos de tipo doméstico en situaciones de desastre, se puede prever una gran variabilidad en su composición y cantidad, de acuerdo con la localidad, la rapidez de la respuesta, los usos y costumbres locales y el tipo de desastre natural ocurrido. En general, la ocurrencia de desastres modifica la habitual generación de residuos, se incrementan los restos de envases y embalajes papeles, plásticos y cartones provenientes de la ayuda externa (por ejemplo, terremoto de El Salvador, 13 de enero del 2001) y se reduce la generación de materia orgánica.

Con el fin de reducir el volumen de residuos, debe evitarse la distribución de productos que generen grandes cantidades de desechos debido a su embalaje o preparación; asimismo, en tanto no existan riesgos para la salud, se deberá continuar con la separación y presentación en la fuente de los residuos sólidos¹³.

En el cuadro 18 se presentan algunos indicadores de generación de residuos después de la ocurrencia de un desastre natural.

La producción de residuos sólidos puede incrementarse especialmente por la donación de grandes cantidades de productos enlatados, procesados y perecederos, muchos de los cuales deben transportarse en ocasiones directamente al sitio de disposición final, sin haberse consumido.

En estos casos, la producción puede aumentar, como sucedió en Armenia, de 0,57 kilogramos al día por habitante a 1,5 kilogramos diarios per cápita.

¹³ Proyecto de la Esfera. Carta humanitaria y normas mínimas de respuesta humanitaria en casos de desastre. Ginebra, 1999, p. 16.

Cuadro 20. Indicadores de generación de residuos después de un desastre natural

Tamaño de la población o asentamiento humano	Indicador
Ciudades pequeñas, zonas rurales, refugios, albergues y campamentos*	200 a 400 gramos por habitante/día (indicador utilizado tras el paso del huracán Mitch en Nicaragua, octubre y noviembre de 1998)
Ciudades o poblaciones mayores**	2 a 4 m ³ de residuos por día/1.000 habitantes (equivale a 300-600 gramos por persona)

Fuente: *Informe Técnico 477 Medidas de apoyo a la situación de emergencia; Managua, Nicaragua. Lima, OPS/CEPIS, 1999, p. 5.

** OMS/Regional Office for the Eastern Mediterranean. Environmental Health Management in Emergencies. Alejandra, OMS, 1991, p. 67. Uso de recipientes de almacenamiento en campamentos. A. Cantanhede, 2001

10.4.2 Almacenamiento de residuos en el punto de origen. Con el fin de almacenar adecuadamente los residuos generados por la población, se deberán utilizar recipientes impermeables y con tapa hermética, de preferencia plásticos o metálicos, e instalados en lugares inaccesibles a insectos, roedores u otros animales (sobre tarimas o superficies elevadas respecto al nivel del suelo); se orientará a la población para utilizar bolsas plásticas o de papel, a fin de facilitar la recolección y la limpieza.

En caso que no se cuente con estos recipientes, que la población tiende a destinar para almacenar agua, se recomienda utilizar alternativas limpias y siempre tapadas.

Si se determinan zonas específicas (poblaciones pequeñas o rurales, ámbitos focalizados de zonas urbanas) con elevado riesgo sanitario debido al manejo de residuos sólidos, así como para albergues y campamentos, se destinarán recipientes de almacenamiento de acuerdo con la proporción especificada en el cuadro 19.

Cuadro 21 Volumen de almacenamiento requerido según población

Cantidad de habitantes	Volumen requerido
10 a 20 familias	100 a 200 litros*
25 a 50 personas	50 a 100 litros**

Fuente. * Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, 1999.

**OPS. Manual de Vigilancia Sanitaria-Saneamiento en Desastres. Washington, D. C., OPS, 1996, p. 104.

La capacidad de los recipientes deberá ser suficiente para el almacenamiento de los residuos

por lo menos durante cuatro días y se podrá ajustar la capacidad de almacenamiento si se aumenta el número de recipientes.

Los recipientes deberán poder ser manipulados por dos personas fácilmente y se ubicarán en lugares alejados no más de 15 metros de las viviendas. Se orientará a la población para que disponga los residuos como lo venían haciendo antes de ocurrir el desastre, es decir, separando los residuos en recipientes de acuerdo a su composición y facilitar los procesos de tratamiento y recuperación de los residuos en la planta de tratamiento de residuos sólidos o en un sitio destinado para tal fin en caso de haber éste sufrido destrucción parcial o total en el evento de desastre ocurrido.

Para el caso de albergues y campamentos, o cuando se dificulte la ejecución de las rutas de recolección y la población está debidamente sensibilizada respecto a los riesgos sanitarios, se podrán utilizar contenedores de almacenamiento intermedio de uno a doce metros cúbicos de capacidad, siempre que se mantengan en condiciones higiénicas y se pueda tapar los residuos adecuadamente¹⁴.

Se utilizarán estos contenedores como depósito de bolsas de residuos y no para almacenar residuos directamente, debido a que por lo general no se cuenta con camiones capaces de levantarlos, de manera que el manejo de los residuos es realizado directamente por los ayudantes del camión recolector. En este sentido, la disposición de los residuos se hará con el criterio de facilitar su recolección y evitar la presencia de insectos o roedores, malos olores e impacto visual, sobre todo para los residentes en las cercanías.

10.4.3 Recolección y transporte. Después de un desastre natural, el servicio regular de recolección se ve directamente afectado, tanto por la reducción del personal como por el empleo de unidades en las tareas inmediatas de remoción de escombros en zonas críticas, en la distribución de alimentos, frazadas, menajes y transporte de equipos de atención. Además, por lo general, las vías se encuentran dañadas u obstruidas.

Por las características del municipio, el personal requerido para la prestación del servicio de aseo en condiciones normales es mínimo (máximo 6 personas), número que será superior dada la nueva producción de residuos y escombros. En caso de que llegare a faltar este recurso humano, se deberá cubrir este vacío a través de organismos como la defensa civil o brigadas conformadas por pobladores de la zona afectada.

¹⁴ OMS/PNUMA. **Manual on Water and Sanitation for Health in Refugee Camps.** Jordania, OMS/PNUMA, 1991, p. 11.

Antes de iniciar el servicio de recolección, se deberá determinar la cantidad de residuos sólidos por recolectar y la proyección de generación, la frecuencia de la recolección, la cantidad y el tamaño de los vehículos recolectores, el personal adicional necesario, el método de disposición final y los lugares donde esta se realizará. La flota por utilizar estaría debidamente identificada y se tendrá especial cuidado en la asignación de funciones de los vehículos (por ejemplo, no se debe utilizar camiones compactadores para la remoción de escombros). Es preferible contar con un plan de mantenimiento de contingencia con el fin de mantener la flota operativa durante la emergencia. Se recomienda destinar 2,5 trabajadores por cada 1.000 residentes de albergues o campamentos.¹⁵

Este personal realizará las tareas de limpieza de calles y espacios abiertos; recolección de residuos de recipientes, instalaciones, mercados y otros emplazamientos; y traslado hasta el punto de tratamiento o disposición final.

El número se irá reduciendo progresivamente según se organicen los servicios del refugio. Se tendrá como prioridad utilizar al personal más familiarizado con los servicios de manejo de residuos sólidos y con mayor conocimiento de la localidad afectada.

En situaciones de emergencia, puede utilizarse todo tipo de camiones, aunque por las condiciones es preferible el uso de camiones volquete (con tolva basculante hidráulica para un volteo inmediato).

Con el fin de complementar el servicio existente, se dispondrán las siguientes acciones: la recolección deberá realizarse, en lo posible, cada cuatro días como máximo y el uso de carretas o vehículos similares (triciclos) de un metro cúbico de capacidad¹⁶ para la recolección de residuos.

Siempre es preferible la recolección mediante camiones; un vehículo de estos con capacidad de cinco toneladas (aproximadamente 10 m³) operado por un chofer y dos ayudantes puede servir para atender hasta 10.000 personas.

Se establecerán rutas y frecuencias de acuerdo con los estimados de generación de residuos. Estas rutas y frecuencias serán comunicadas a la población con prontitud. En la

¹⁵ OMS-PNUMA. Op. cit., p. 11. El número mencionado puede utilizarse también para el caso de poblaciones pequeñas rurales o ámbitos focalizados de zonas urbanas.

¹⁶ OMS-PNUMA. Op. cit., p. 12.

medida de lo posible, las rutas y frecuencias serán las mismas que funcionaban en condiciones normales, pues es a ellas que está habituada la población.

En caso extremo de que el servicio de recolección no se encuentre operando, los residuos sólidos podrán ser dispuestos sanitariamente, mediante alguno de los métodos descritos a continuación.

Los implementos que deben formar parte del equipamiento de las unidades motorizadas para el servicio de recolección y transporte al sitio de disposición final deben ser:

1. Alarma audible y lámparas sordas (estas últimas en caso de que el transporte sea nocturno).
2. Lote de herramientas para reparaciones menores.
3. Indicadores fosforescentes y equipo de señalamiento para evitar accidentes o sucesos similares.
4. Identificación claramente visible.
5. Lona con amarres que cubra la parte expuesta de la carrocería para evitar los derrames y la dispersión de los residuos sobre las vías.
6. Equipo de protección personal para la flotilla del vehículo (overoles, guantes, mascarillas, botas antideslizantes y gorras).

10.4.4 Tratamiento y disposición final. Puesto que los municipios ya cuentan con una cultura del reciclaje y se ha venido realizando el tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos, debe continuarse con el mismo proceso en caso de que la planta de residuos no haya sufrido daño alguno y/o se haya asignado un lugar que la reemplace. La eliminación de los residuos sin previo aprovechamiento de los mismos se realizará en situaciones aprobadas por el equipo especializado de saneamiento básico, y siempre debe realizarse en lugares y condiciones que impidan la generación posterior de problemas sanitarios y ambientales.

Las técnicas aplicables para la eliminación de los residuos implican la disposición en suelo mediante la operación de relleno sanitario o previa aplicación de procesos de incineración controlada o compostaje. En última instancia, podrá considerarse la disposición en suelo al aire libre, conjuntamente con la quema controlada de residuos.

A continuación se presentan algunas consideraciones para la aplicación de estas técnicas.

Rellenos sanitarios. En la mayoría de los casos, el uso de rellenos sanitarios será el preferido para la eliminación definitiva de los residuos domésticos. Sin embargo, es común que de existir un relleno en el área quede inutilizado o se vuelva inaccesible. Por tanto, se hace necesario establecer nuevas localizaciones para restablecer el servicio.

La situación más favorable ocurre cuando se dispone de sitios previamente seleccionados de acuerdo con estudios preliminares realizados (ver análisis de alternativas).

De no contarse con estos, se propone hacerlo teniendo en cuenta los siguientes aspectos, que constituyen criterios mínimos para la localización de un nuevo relleno sanitario en situaciones de emergencia:

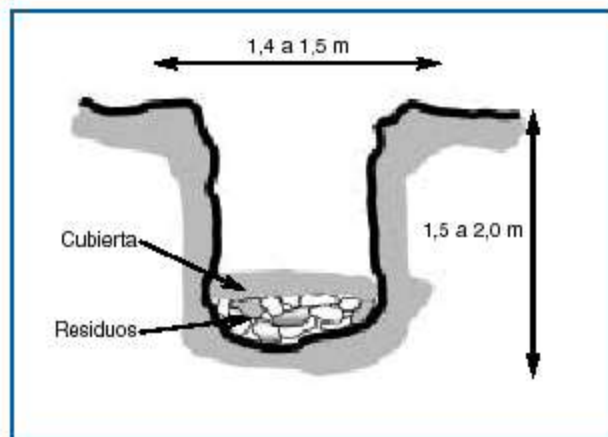
1. El nuevo relleno sanitario debe estar fuera del radio urbano, a una distancia mínima de 500 metros de cualquier asentamiento humano.
2. Accesibilidad.
3. Suelos firmes y eriazos (sin ningún tipo de uso), de preferencia de baja capacidad de infiltración.
4. Ubicación en depresiones naturales, con pendientes suaves de preferencia, que en el futuro no representen riesgos para la población.
5. Área suficiente de acuerdo con la generación estimada y la proyección de vida útil.
6. La dirección del viento debe ser contraria a cualquier asentamiento humano o habitación urbana.
7. Aspectos de impacto ambiental (calidad de las aguas superficiales y subterráneas).
8. Evitar lugares ubicados en fallas geológicas (por ejemplo, quebradas).
9. Evitar humedales, manglares, pantanos y marismas.
10. Evitar las cercanías de los aeropuertos.
11. Evitar las cercanías a corrientes de agua con caudal continuo, cuerpos receptores o pozos de agua (a una distancia de 500 metros como mínimo) y zonas de recarga de acuíferos.
12. Baja vulnerabilidad ante deslizamientos, terremotos o inundaciones.
13. Usar toda la información ambiental disponible y la reglamentación local.

Esta selección debe realizarse con el máximo cuidado, puesto que los nuevos rellenos sanitarios suelen convertirse en lugares permanentes de disposición final. Se debe tomar en cuenta que sean áreas con capacidad para una futura disposición. Si existe una fuerte precipitación, los rellenos necesitan una celda especial de trabajo a la cual se llegue a través de un camino resistente a fenómenos climatológicos; se recomienda el uso de material de construcción para aumentar la capacidad de carga del terreno. El ejército u oficina a cargo de

las obras públicas puede proporcionar el equipo necesario para el movimiento de tierras.

Enterramiento de volúmenes menores. Este método es apropiado en poblaciones pequeños, rurales o campamentos implementados para atender a la población, siempre que no existan facilidades para la recolección de los residuos, no se cuente con recursos o los lugares de disposición final se encuentren en puntos alejados y no se cuente con medios de transporte. Se adapta el método de trinchera mediante zanjas de 1,5 a 2 m de profundidad por 1,4 a 1,5 m de ancho. Se estima 1,0 m de largo de zanja por cada 200 personas. Al final de cada día se cubren los residuos con 20 a 30 cm de tierra, previa compactación. La capa final será de 40 cm de grosor¹⁷.

Figura 10. Zanja para residuos sólidos



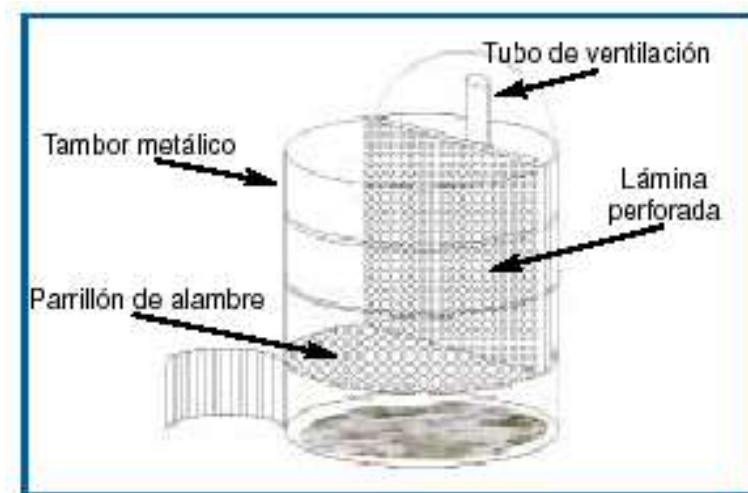
Esta zanja tiene una vida útil de siete días y pueden usarse las que sean necesarias. La descomposición de los residuos tomará de cuatro a seis meses. No se recomienda usar esta opción en albergues con instalaciones permanentes, a menos que no exista otra alternativa de eliminación.

Quema al aire libre. Puede utilizarse este método puesto que los municipios son pequeñas poblaciones donde la generación es poca y no hay impacto sobre zonas urbanas; usualmente, se añade un combustible como el querosene (o querosén) para facilitar la incineración.

¹⁷ OPS. Manual de Vigilancia Sanitaria Saneamiento en desastres. Washington, D. C., OPS, 1996, p. 106. Manejo inadecuado de residuos sólidos en campamentos.

Pueden disponerse puntos pequeños de incineración si se adaptan cilindros o barriles metálicos enmallados para permitir la salida de gases producto de la combustión, como se muestra en la figura 10. Estos incineradores artesanales tienen capacidad para tratar los residuos domésticos generados por 300 personas en un día por cada operación de incineración, que alcanza hasta 6 horas. Es recomendable no usar este dispositivo más de dos veces por día, para evitar su rápido deterioro.

Figura 11. Incinerador artesanal



La basura quemada será enterrada en hoyos o zanjas con una capa de tierra no menor de 40 centímetros. Antes de la incineración, deberán removerse los envases de materiales peligrosos como aerosoles, fijadores o solventes y similares. Estos serán dispuestos junto con las cenizas, preferentemente en un hoyo de disposición final, de acuerdo con las recomendaciones señaladas para el enterramiento de volúmenes menores.

Terreno para compostaje. Al mismo tiempo que se va superando la emergencia, en la planta de residuos sólidos existente o en el sitio determinado para ello, se puede ir transformando los residuos orgánicos biodegradables en compost.

En caso que la planta de tratamiento esté fuera de servicio, se pueden instalar pequeñas plantas de tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.

Se pueden establecer zanjas de 3 a 4 metros de ancho y de 2 a 3 metros de profundidad, cuya longitud estará determinada por la cantidad de residuos orgánicos que se generen. La zanja no estará abierta por más de 5 días¹⁸; se estima un metro de longitud por cada 1.000

¹⁸ OMS/PNUMA. Manual on Water and Sanitation for Health in Refugee Camps. Jordania, OMS/PNUMA, 1991, p. 36.

personas.

Los residuos serán tapados con 30 centímetros de tierra después de ser compactados y la superficie será cubierta para evitar vectores y continuamente controlada durante las dos semanas posteriores. El compost obtenido puede ser utilizado en la recuperación de áreas verdes o para la venta.

Disposición al aire libre. Este será el método que se emplee como último recurso aceptable debido a la emergencia. No es recomendable como práctica habitual debido a que los lugares en los que se realiza suelen convertirse en hábitat de agentes patógenos, además de contaminar el ambiente. Los residuos se transportan a un sitio adecuado (depresión en el terreno u hondonada) para disponerlos y quemarlos. Bajo la supervisión de personal de saneamiento, las latas y latones se aplastarán para impedir la cría de mosquitos y los residuos quemados serán recubiertos para eliminar moscas y roedores.

El equipo a cargo del saneamiento básico deberá evitar a toda costa:

1. Solicitar herramientas, contenedores, depósitos, envases plásticos u otros implementos sin haber hecho una evaluación previa de la situación.
2. Aceptar o solicitar tecnología sofisticada para el tratamiento de los residuos de los servicios de salud sin contar con las facilidades necesarias ni con el personal capacitado para su operación.
3. Dejar la iniciativa de la solución del problema a la población.
4. Trabajar sin la cooperación de la población.

10.5 MANEJO DE ESCOMBROS Y RESTOS DE DEMOLICIÓN

La gravedad de los desastres naturales difiere de acuerdo con sus características. La mayoría de desastres naturales genera escombros en cantidades que superan la capacidad de los sistemas operativos de manejo de residuos sólidos.

La remoción de escombros es un componente prioritario de las acciones posteriores a los desastres; gran parte de estos residuos no son peligrosos y algunos pueden ser reciclados.

Se describen en el cuadro 20 algunos de los residuos generados en distintos tipos de desastres.

Cuadro 22. Residuos generados por tipo de desastre

	Escombros de edificaciones dañadas	Sedimentos del suelo	Residuos de maleza	Restos de propiedad particular	Cenizas y madera
Huracanes	x	x	X	x	
Terremotos	x	x	X	x	X
Tornados	x		X	x	
Inundaciones	x	x	X	x	X
Erupciones volcánicas		x			X

Fuente: Adaptado de: EPA. Planning for Disaster Debris. 1995.

Para el manejo de los escombros después de un desastre natural, debe tomarse en cuenta que en la fase inicial todos los esfuerzos estarán concentrados en el rescate de personas, si se considera que para el ser humano es posible sobrevivir hasta siete días con sus noches en estas condiciones.

Es necesario, entonces, seleccionar métodos de demolición rápidos y efectivos que faciliten el rescate de personas. Sin embargo, no debe olvidarse que se debe tener mucho cuidado para evitar colapsos no controlados después del desastre, porque pueden ocasionar mayores daños.

Teniendo en cuenta lo anterior, el manejo de los escombros se puede enfocar desde dos puntos de vista:

El primero: definir las obras o acciones de mitigación y de corrección de impactos generados por los escombros,

El segundo: definir las acciones para el manejo integral de los escombros por remover.

Debe considerarse siempre la posibilidad de encontrar restos humanos (cadáveres o partes de ellos).

Las dos tareas más importantes que se deben realizar como parte del manejo integral de los escombros son el aprovechamiento de los materiales valorizables que se encuentran en ellos y la definición de escombreras, lugares técnicamente viables para disponer adecuadamente aquellos residuos que no se pueden aprovechar. En Suratá existe ya una escombrera localizada en cercanías del casco urbano.

Descargar los escombros en el sitio de disposición final de la basura de la localidad no es conveniente (aunque probablemente pueda darse esta situación en Suratá ya que el sitio de la escombrera es el mismo sitio donde se puede construir el relleno sanitario regional), pues

esto ocasiona problemas en la prestación del servicio de aseo y propicia que la vida útil de los rellenos sanitarios o los botaderos de basura se acorte considerablemente; por otra parte, si no se planifican las escombreras y no se controla su manejo, pueden proliferar montículos callejeros que posteriormente se convierten en basureros.

10.5.1 Generación. La evaluación inicial de las áreas afectadas y la estimación de las toneladas que se van a retirar son elementos básicos para las acciones de demolición y manejo de residuos. Estas evaluaciones serán rápidas y se realizarán sobre la base de estimaciones gruesas, ya que las investigaciones detalladas tienden a demorar la respuesta.

Al día de hoy se cuenta con cuatro (4) métodos para estimar la generación de residuos de escombros y restos de demolición. Más información acerca de estos métodos puede ser encontrada en el informe ORGANIZACIÓN PANAMERICA DE LA SALUD. Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre. Washington D.C. OPS, 2003. -102 p –

El primer método fue desarrollado después del terremoto de Nasca, Perú el 12 de noviembre de 1996; el segundo, presentado en el Simposio sobre Residuos de Terremotos efectuado del 12 al 13 de junio de 1995 en Osaka, Japón; el tercero, utilizado en el terremoto de El Salvador el 13 de enero del 2001 y en el terremoto ocurrido en el Perú (departamentos de Tacna y Moquegua) el 23 de junio del 2001; y el cuarto, aplicado después del terremoto acaecido en Colombia, en el Eje Cafetero, en febrero de 1999.

En zonas con elevado desarrollo urbano se estima una generación de 1-2 toneladas por metro cuadrado construido, con un promedio de 1,5 toneladas por metro cuadrado¹⁹; en zonas residenciales, la proporción es sumamente variable, de 0,5 a 1 tonelada por metro cuadrado construido, lo que depende siempre de la proporción de materiales empleados en cada localidad.

Para estimaciones de volumen, se considera que se generan 0,5 m³ de materiales por cada metro cuadrado de construcción (proyecciones utilizadas en Armenia, Colombia)

Con frecuencia es difícil decidir cuáles de las edificaciones dañadas deben ser demolidas, por las consideraciones de costo, políticas, riesgo estructural, entre otras. Debe evitarse la eliminación de escombros espontánea y sin criterio técnico que la población suele realizar en

¹⁹ PNUMA/International Environmental Technology Centre. **Earthquake Waste Symposium.** Osaka, 1995, p. 62.

la vía pública.

En situaciones particulares como las inundaciones, la acumulación de lodos tanto en el interior de las viviendas como en las vías públicas se convierte en un aspecto crítico. Se recomiendan dos líneas de trabajo:

1. Remoción manual de residuos en el interior de las viviendas, en coordinación con la población, a la que se brindarán los materiales y las herramientas necesarias.
2. Remoción mecanizada en las vías públicas. La disposición de estos residuos se efectuará junto con los otros escombros y restos de demolición.

El personal y los pobladores que participan en esta tarea deben usar equipo de protección personal, incluidos mascarilla y protector de ojos contra material particulado.

Casos especiales son los aludes torrenciales, por la cantidad de sedimentos que pueden arrastrar, y los huracanes, por los daños que causan en las viviendas.

10.5.2 Aprovechamiento de residuos valorizables Las acciones de recolección de escombros y de los restos de las demoliciones buscarán aprovechar los residuos o materiales valorizables. Se debe realizar un programa de reciclaje que permita conocer cuáles serán los materiales que se puedan aprovechar, el equipo necesario para la recolección y transporte de estos materiales, el valor aproximado de los materiales recuperados o reciclados y el mercado para colocarlos, la participación de la comunidad y la viabilidad económica, social y ambiental del programa de aprovechamiento.

En el establecimiento del programa de aprovechamiento se requiere una identificación y un manejo selectivo de los principales componentes de los residuos de escombros y de los restos de demolición. Por ejemplo:

- Materiales o subproductos valorizables en buen estado que se pueden reusar. Por ejemplo, ventanas, puertas, electrodomésticos, accesorios y equipos de cocina y sanitarios.
- Materiales o subproductos valorizables que se pueden reciclar. Por ejemplo: - Metales. Principalmente, el hierro y el acero, que podrán fundirse posteriormente para su recuperación y aprovechamiento.
- Concreto. Podrá usarse en la recuperación de terrenos, diques, rellenos que no

soportarán carga y taludes, entre otros, o podrá disponerse en rellenos sanitarios para material inerte dispuestos para tal fin.

- Madera. Puede usarse como combustible. Podrá incinerarse y sus residuos serán enterrados en rellenos sanitarios convencionales.

Además, para que la tarea del reciclaje sea exitosa, deben identificarse los siguientes riesgos:

Certeza del mercado. Las iniciativas de reciclaje deben estar ligadas a los mercados de material reciclado. También debe tomarse en cuenta el tiempo de aprovisionamiento, envío e instalación de los equipos. El riesgo se reduce si se concatenan adecuadamente los tiempos de desarrollo y planeamiento con los del proceso de reciclaje.

Control de calidad. La calidad del producto final reciclado está estrechamente ligada a la calidad de los escombros que alimentaron la producción. Se recomienda que el material reciclado mantenga la mayor exigencia técnica requerida para material similar nuevo.

Certeza del abastecimiento de los materiales. La eficiencia de la operación de reciclaje depende, entre otros factores, del ingreso de una cantidad y de una calidad previsible de suministros. El riesgo se minimiza si se ponen en marcha mecanismos para asegurar el abastecimiento adecuado del programa de reciclaje.

Creación de una estructura institucional para el reciclaje. Es necesario definir una aplicación futura de la tecnología que se utilice para atender la emergencia, con el fin de darle valor posterior. Para esto, se deben promover políticas destinadas a impulsar el reciclaje de escombros y a difundir la utilidad de estos en diferentes aplicaciones de ingeniería.

En el caso de residuos o escombros mezclados, se tratará de efectuar una separación de materiales antes de su disposición final, aunque sin distraerse de los objetivos primarios como la limpieza de las vías y el aseguramiento de las edificaciones no dañadas.

Respecto a las opciones de reciclaje, el material recuperado se puede usar en obras de mejoramiento del sistema de manejo de residuos (recubrimiento de rellenos o construcción de caminos en el relleno sanitario), en obras civiles (vías de acceso en la zona afectada, diques, taludes, reforzamiento de riberas, etcétera).

10.5.3 Acumulación temporal En situaciones de desastre, es posible que se requieran lugares para el acopio o almacenamiento temporal de escombros, debido a la saturación de los puntos de disposición final, al excesivo tiempo de espera en dichos puntos para la descarga de los residuos y al insuficiente equipo para la recolección y el transporte. El uso de

lugares para el acopio temporal de escombros incrementa los costos globales de disposición de estos residuos debido a su doble manejo, principalmente en el transporte.

Algunas estrategias para reducir los costos asociados al uso de estos puntos son las siguientes:

- Realizar el acopio al costado de carreteras o avenidas principales con acceso adecuado; este punto debe incluir un área de maniobras adyacente para que no se produzcan obstrucciones vehiculares.
- Usar áreas abandonadas o no destinadas para otros usos.
- Usar áreas que están consideradas en los planes de respuesta de la emergencia (campamentos, hospitales ambulatorios u otros).

10.5.4 Disposición final Para la eliminación de los restos de demolición o aprovechables y los escombros (materiales inertes) será preferible utilizar áreas naturales de acuerdo con los criterios sellados anteriormente para la selección de rellenos sanitarios, aunque en este caso los aspectos de impacto ambiental como la dirección del viento y la contaminación de aguas subterráneas no son significativas, debido a las características inertes de los materiales.

No se recomienda el uso de los rellenos sanitarios operativos para la disposición de escombros debido a que las cantidades generadas fácilmente pueden controlar el volumen que normalmente debe utilizarse para los residuos orgánicos.

La escombrera será el sitio destinado para la disposición final de los escombros, materiales y elementos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

Se resumen a continuación las etapas que se deben seguir para un adecuado manejo de escombros y residuos de demolición.

Etapas del manejo de escombros

1.Verificación del volumen y caracterización de escombros

- Reuniones con personal de las instituciones locales y especialistas.
- Verificación del volumen de escombros.
- Definición de los volúmenes de escombros que van a ser reubicados.
- Caracterización de los escombros.
- Desarrollo del plan operativo de remoción y transporte de escombros.

2.Programa de rehuso y reciclaje

- Evaluación del potencial de rehuso y reciclaje, desarrollo del programa.

- Análisis económico del rehuso y reciclaje versus desarrollo de un programa de rellenos con residuos sólidos.

3. Disposición final de los escombros

- Evaluación de la escombrera existente o del sitio asignado para ello
- Selección de escombreras para la disposición final de los desechos.
- Establecer una metodología para la localización de sitios.
- Estudio para la operación de escombreras posibles y selección final de los lugares.

10.6 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS

10.6.1 Residuos sólidos generados en establecimientos de salud

Etapas de clasificación de víctimas (triage). El triage o clasificación de las víctimas es una fuente significativa de generación de residuos peligrosos por su potencial infeccioso, que usualmente no se toma en cuenta (materiales biocontaminados).

Por ser una actividad de rápida respuesta, se recomienda que todos los residuos generados en esta etapa de la atención y en los primeros auxilios, sin excepción, sean almacenados en recipientes debidamente identificados como "residuos biocontaminados", de preferencia en bolsas de color rojo. Se evitará el contacto directo con estos residuos.

Etapas de atención de víctimas. La generación de residuos en establecimientos de salud de primera categoría (hospitales) puede sufrir grandes variaciones. Puede disminuir debido a que gran parte de su personal asistencial es destinado al trabajo de campo, a la evacuación de pacientes y a que se restringe la atención primaria, pero también puede incrementarse notablemente por el aumento de la demanda de atención cuando hay gran cantidad de damnificados.

En el centro de salud del municipio el manejo de los residuos sólidos será similar al que se realiza en condiciones normales. El tratamiento se hará de acuerdo con el tipo de residuos.

Los residuos biocontaminados pueden ser tratados con tecnologías convencionales (incineración, autoclavado) o con sistemas no convencionales como el mostrado en la figura 10.

El tratamiento de estos residuos aún no es un procedimiento común debido a los costos de operación de los sistemas y a las dificultades técnicas, aunque se han empezado a

implementar progresivamente. Por ejemplo, en El Salvador se utilizan sistemas de esterilización a vapor (autoclaves) que consisten en el tratamiento con vapor saturado en un tanque de presión a una temperatura de 132 °C; los residuos están en contacto con este vapor por 90 minutos dentro de un estanque de acero hermético, con el fin de esterilizarlos para después depositarlos en combinación con los residuos comunes en el relleno sanitario²⁰.

Los residuos biocontaminados tratados pueden ser eliminados como residuos domésticos; los residuos punzocortantes deben ser desinfectados y los residuos químicos que hayan podido segregarse deberán ser dispuestos en el relleno sanitario en un área especial de seguridad (celdas de seguridad), o se acondicionará un área apropiada para esta función en las zonas de enterramiento dispuestas.

Esta área deberá estar debidamente aislada y protegida para evitar acciones clandestinas de reciclaje.

Los residuos domésticos, incluidos los biocontaminados ya tratados, deben ser entregados al servicio normal de recolección. La figura 11 muestra una fosa de seguridad para el manejo de pequeñas cantidades de desechos. También se sugiere la adición de cal sobre los desechos depositados en la fosa porque puede ayudar a controlar la emanación de olor desagradable y a eliminar bacterias.

Otra opción es cubrir los desechos con una mezcla de tierra con yeso en proporción de 1 a 2 respectivamente. Las figuras 11,12 y 13 presentan distintas opciones para la disposición final de residuos sólidos de establecimientos de salud, en caso de no contarse con celdas de seguridad en rellenos sanitarios o si estas son inaccesibles.

Figura N° 12. Fosa para eliminar cantidades pequeñas de residuos de establecimientos de salud.

²⁰ Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador.

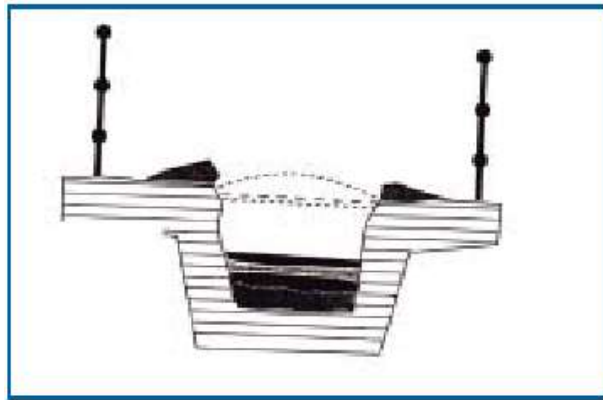


Figura N° 13. Fosa para eliminar objetos cortopunzantes

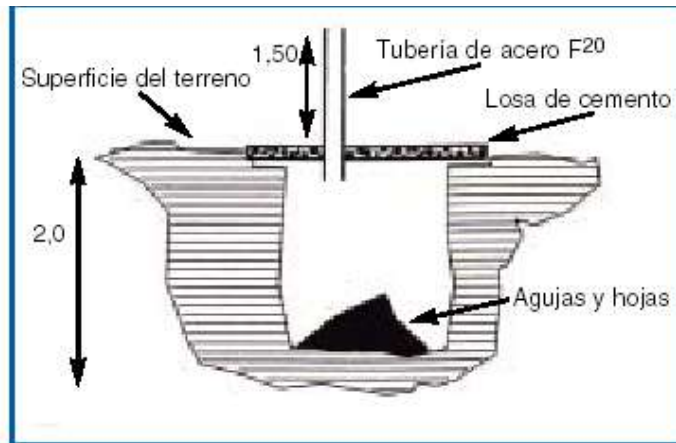
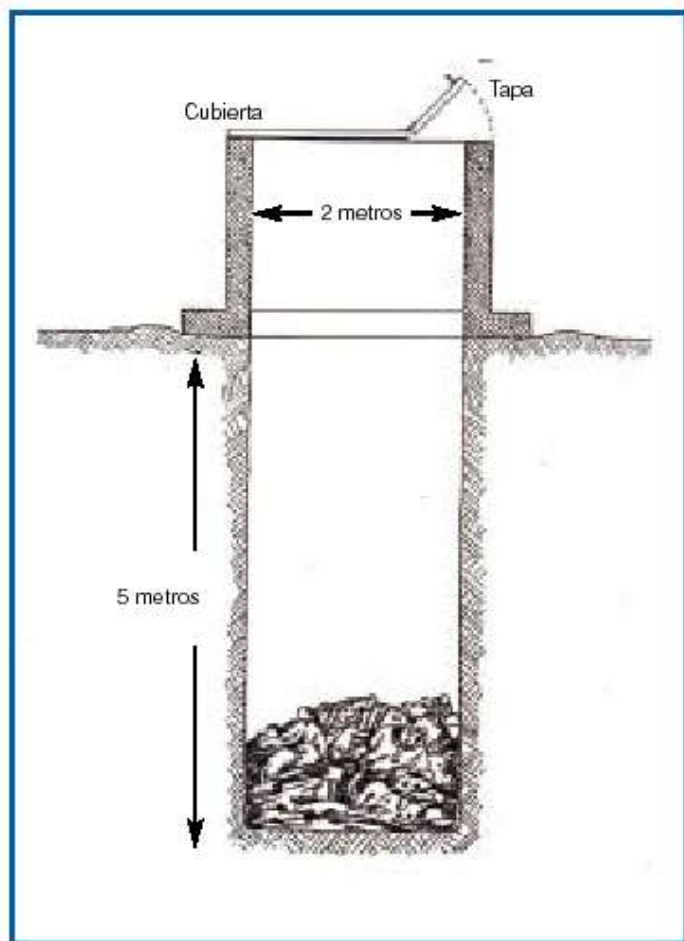


Figura N° 14. Sitio para la disposición de residuos sólidos de establecimientos de salud.



10.6.2 Medicamentos El manejo adecuado de las donaciones es importante, pues en muchos casos, lejos de ser útiles, son perjudiciales.

Algunos medicamentos no son apropiados para tratar situaciones generadas por la tragedia, otros son desconocidos, algunos tienen rotulación inadecuada y otros contienen dosificaciones incompletas. Su eliminación debe realizarse con estricta fiscalización, para evitar un mal uso de los mismos. Será recomendable la incineración directa o la disposición en celdas de seguridad.

10.6.3 Otros residuos peligrosos La ocurrencia de desastres afecta ocasionalmente instalaciones industriales, depósitos o comercios en los que se almacenan productos peligrosos para la salud, entre los cuales destacan las sustancias corrosivas, las explosivas, las inflamables o tóxicas, como los plaguicidas, los solventes y los insumos químicos. En caso de que estos productos queden expuestos, deberán tomarse las siguientes medidas:

- Contactar y convocar a personal especializado en el manejo de estos residuos.
- Aseguramiento del área. Se debe establecer una zona de peligro demarcada y vigilada para mantener a la población alejada.
- Aproximación cuidadosa. El personal destacado para atender la emergencia con residuos de este tipo no debe apresurarse en acercarse a la zona. Se debe tomar las mayores precauciones, como ir a favor del viento para evitar el contacto con vapores. Es necesario recordar que existen gases o vapores peligrosos sin olor ni color, más densos que el aire y con tendencia a acumularse en zonas bajas.
- Identificación de productos. Las etiquetas o empaques pueden proporcionar información sobre el tipo de producto con el que nos enfrentamos. Debe evitarse el contacto con el producto y su manejo si este no se ha identificado convenientemente.
- Manejo de la situación. Se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - ¿Se ha producido un incendio o hay peligro de combustión o explosión?
 - ¿Existe un derrame o escape?
 - ¿Cómo está el clima?
 - ¿Cómo es el terreno?
 - ¿Qué está en riesgo: la población, las propiedades o el ambiente?
 - ¿Qué se podría hacer?
 - ¿Es necesaria una evacuación?
 - ¿Es necesario el aislamiento o la preparación de diques de contención?
 - ¿Qué recursos son necesarios, con cuáles contamos?
 - ¿Qué se puede hacer?

- Respuesta. Se debe establecer una línea de coordinación y comunicación con el mando general de manejo del desastre
- Rescate de afectados y evacuación si es necesaria.
- Considerar la seguridad de las personas ubicadas en las inmediaciones del área, incluidas las del personal que atiende el problema.
- Aseguramiento, restricción y aislamiento de la zona.
- Mantener el control de los accesos de la zona.
- Investigar los productos almacenados en el lugar.
- Aproximarse con cuidado, evaluar las condiciones del entorno, la estructura del inmueble, las condiciones del piso, techo y paredes, y la presencia de derrames.
- Evaluación continua de la situación y modificación de la respuesta según sea apropiado.
- Evaluar el riesgo potencial de incendio, derrames, explosiones, cercanía a fuentes de agua y a viviendas.
- Determinación del riesgo, para lo cual se recomienda el uso del formato presentado en el siguiente cuadro.

Cuadro 23. Formato para la identificación rápida del riesgo*

<i>Puntos de evaluación</i>	<i>Incendio</i>	<i>Derrames</i>	<i>Explosión</i>	<i>Toxicidad</i>
Población				
Recursos naturales				
Inmuebles				

* La calificación de la probabilidad del riesgo será **alta** (tiempo y exposición elevados), **media** (tiempo o exposición elevados) y **baja** (tiempo y exposición mínimos).

Fuente: Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre. Serie salud ambiental y desastres. Organización panamericana de la salud.

En caso de no haberse logrado una identificación adecuada del residuo peligroso, debe mantenerse a la población alejada del lugar o se debe proceder al almacenamiento hasta que la sustancia sea apropiadamente identificada.

BIBLIOGRAFIA

Memorias Seminario Internacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Expositor: Dr. CASTEL, Xavier Elías. Bucaramanga, agosto de 2003

Memorias de Talleres de gestión y valorización de residuos y subproductos industriales. Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga, Cartagena y Barranquilla. Mayo de 2.003

http://www.accionambiental.org/proyectos_ambientales/proyectosmedioambienteurbano.htm

URL:<http://www.cnr.gov.co/contenid/nstitucional/reslsns/R102400.htm> (con Fondos del Fondo Nacional de Regalías)

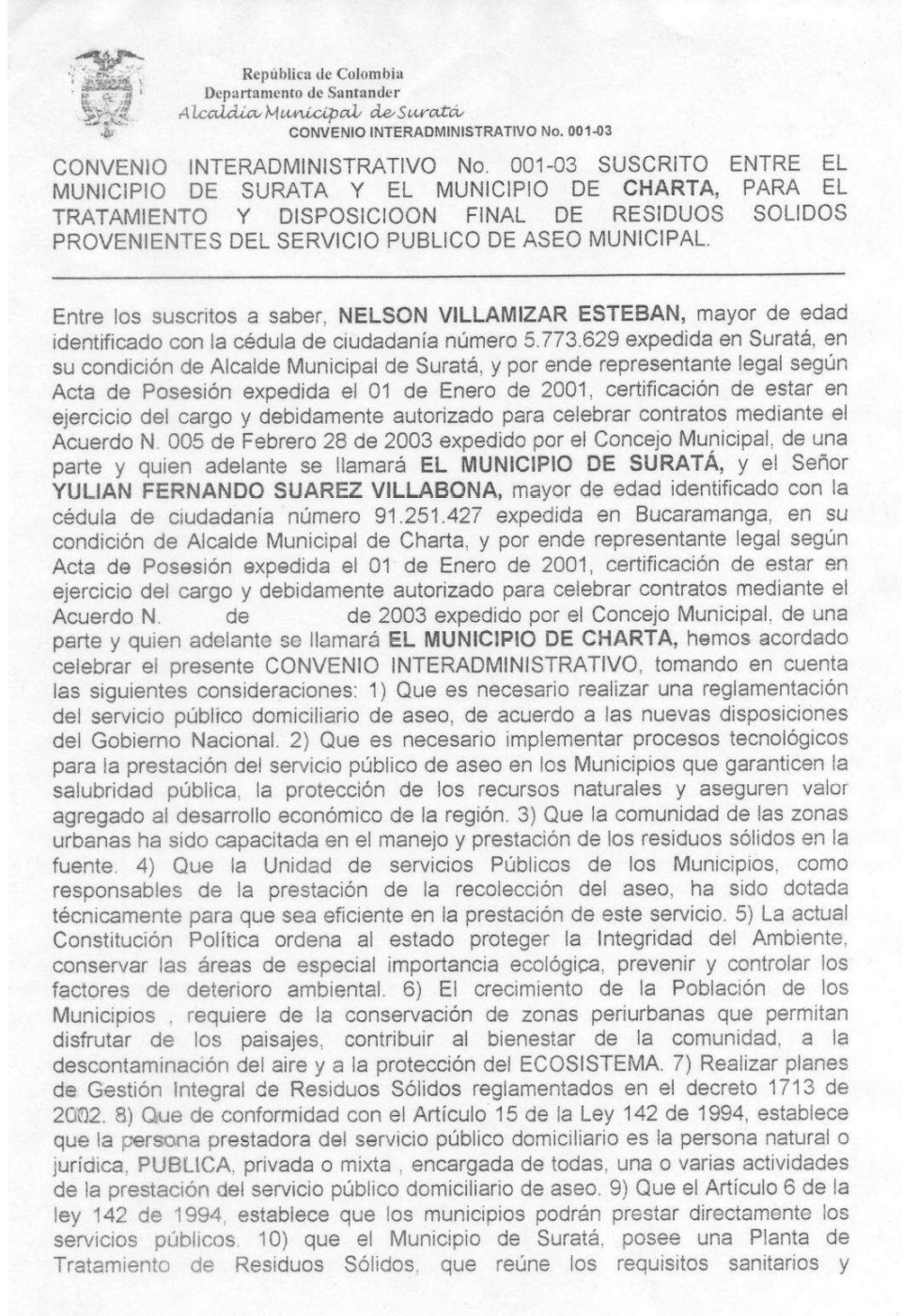
Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre. Serie salud ambiental y de desastres N° 1. Organización Panamericana de la Salud. CEPIS.

Esquema de Ordenamiento territorial del Municipio de Suratá

Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Charta

Esquema de ordenamiento territorial del municipio de California

Anexo A. Convenio Interadministrativo N° 001-03 suscrito entre el municipio de Suratá y el municipio de Charta para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos provenientes del servicio público de



**aseo
municipal**



República de Colombia
Departamento de Santander
Alcaldía Municipal de Suratá

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 001-03

ambientales, la cual fue desarrollada a través del convenio interadministrativo N. 3897-08 celebrado entre la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga C.D.M.B., y el Municipio de Suratá. 11) Que uno de los alcances establecidos en la celebración del convenio N. 3897-08 Cláusula Segunda, Numeral 4 es el Prestar el servicio a los Municipios de Matanza, Charta y California. El Presente convenio se regirá por las siguientes cláusulas:

CLAUSULA PRIMERA .- **OBJETO:** El presente convenio tiene por objeto el **TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS PROVENIENTES DEL SERVICIO PUBLICO DSE ASEO DEL MUNICIPIO DE CHARTA.**

CLAUSULA SEGUNDA .- **ALCANCES:** Se señalaran como alcances del presente convenio: 1) Prestar el servicio de desactivación de los Residuos Sólidos generados por el Municipio de Charta. 2) Garantizar que los procesos implementados para dicha desactivación cumplan con los postulados constitucionales y legales así como la política de Residuos Sólidos del Gobierno Nacional.

CLAUSULA TERCERA .- **VALOR:** La prestación del servicio de **TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS** tendrá un valor de CINCUENTA MIL PESOS (\$50.000,00) MCTE por tonelada., valor que se hará efectivo por el período comprendido entre Enero y Junio de 2003.

PARAGRAFO: A partir del mes de Julio esta tarifa disminuirá, por mutuo acuerdo de las partes, dicho valor se anexará al presente convenio a través de un documento debidamente diligenciado.

CLAUSULA CUARTA .- **IMPUTACION PRESUPUESTAL:** En cumplimiento del anterior compromiso, las partes acuerdan hacer efectivo el referido aporte, respaldado por la certificación de la Tesorería Municipal con la creación del Numeral para la cancelación del servicio.

CLAUSULA QUINTA .- **OBLIGACIONES DEL MUNICIPIO DE SURATA:** El Municipio de Suratá aportará para el convenio: 1) Ejecutar el programa establecido para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en coordinación con la Empresa prestadora del Servicio Público de Aseo. 2) Realizar programas de manejo de Residuos Sólido. 3) Recibir los Residuos Sólidos del Municipio de Charta, una vez a la semana, de acuerdo a las especificaciones de separación en la fuente y recolección selectiva según Plan de Educación Ambiental de la C.D.M.B. 4) Adoptar y coordinar todas las acciones para asegurar la operación, mantenimiento y en general la sostenibilidad de la Planta y su buen servicio.

CLAUSULA SEXTA .- **OBLIGACIONES DEL MUNICIPIO DE CHARTA:** 1) Participar activamente en el proceso de organización, sensibilización, capacitación, socialización y ejecución de los programas de educación ambiental, requerida para el cumplimiento del objeto del presente convenio . 2) Desarrollar el proceso educativo y la separación en la fuente de los residuos sólidos por parte de los usuarios. 3) Entregar los residuos sólidos en el Municipio de Suratá los días lunes, obedeciendo a una recolección selectiva previa separación en la fuente por parte de los usuarios.4) Cancelar mensualmente los dineros generados por la prestación del servicio de tratamiento y desactivación de residuos sólidos. 5) La Administración Municipal de CHARTA y su UMATA, promocionarán dentro de sus programas de Desarrollo Agropecuario en su jurisdicción la materia prima del proceso de compostaje generados en la Planta de Tratamiento.

CLAUSULA SEPTIMA .- **ESTIPULACIONES**



República de Colombia
Departamento de Santander
Alcaldía Municipal de Suratá

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 001-03

ESPECIALES: 1) La ejecución del presente convenio, no exime a las partes de la responsabilidad definida en la ley 142 de 1994, por lo tanto la Administración de Charta, está en la obligación de cumplir con la misma y muy especialmente con lo estipulado por la ley. 2) Los bienes adquiridos en razón del convenio se destinarán exclusivamente para el cumplimiento del objeto del contrato. 3) Los materiales recuperados que se obtengan del procesamiento de los residuos sólidos como son el compostaje y desechos clasificados serán comercializados y los ingresos que se obtengan de esta actividad son para cubrir los costos de la operación de la Empresa prestadora del servicio de Aseo del Municipio y por tanto serán administrados por la Alcaldía de Suratá. **CLAUSULA OCTAVA .- SUJECION DE LOS PAGOS:** Los pagos generados por el tratamiento de los residuos sólidos del Municipio de Charta, deberán ser cancelados dentro de los diez (10) primeros días del mes siguiente de la prestación de los servicios a la Tesorería del Municipio de Suratá. La no cancelación oportuna del mismo, generará la supresión de los servicios que presta la Planta de Suratá, y la responsabilidad Ambiental, sanitaria y fiscal serán exclusivas del Municipio de Charta. **CLAUSULA NOVENA .- INTERVENTORIA Y VEEDURIA:** La Interventoria de los procesos y actividades de este convenio será ejercida por la autoridad ambiental, por ser la encargada en Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Jurisdicción, y la Veeduría será ejercida por los comités de Control y Desarrollo Social de la Unidad de servicios Públicos de Suratá y Charta respectivamente. **CALUSULA DECIMA .- DURACION:** El presente convenio tendrá una duración de tres (3) años prorrogables a partir de la firma de las partes que en el intervienen prorrogable por mutuo acuerdo de las partes. **CLAUSULA DECIMA PRIMERA .- DOCUMENTOS DEL CONVENIO:** Hacen parte integral del presente convenio: 1) Los certificados de disponibilidad presupuestal de tesorería. 2) Acta de posesión del Señor Alcalde de Charta. 3) Copia del Acuerdo por el cual el Concejo Municipal le confiere facultades para celebrar contratos y convenios. 4) Fotocopia de la cédula del Señor Alcalde del Municipio. 5) Acto administrativo mediante el cual se nombra el responsable de la Unidad de servicios Públicos del Municipio de Charta. **CLAUSULA DECIMO SEGUNDA .- LIQUIDACION DEL CONVENIO:** La liquidación del convenio se regirá y consignará conforme a lo estipulado por la ley 8 de 1993. **CLAUSULA DECIMO TERCERA .- SUSPENSION TEMPORAL DEL CONTRATO:** El Municipio de Suratá podrá suspender la prestación de la disposición final de residuos sólidos del Municipio de Charta, por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, por el no pago de la prestación del servicio a esta entidad y el no cumplimiento de las especificaciones de la recolección selectiva de los residuos sólidos. **CLAUSULA DECIMO CUARTA .- DOMICILIO:** Las partes señalan al Municipio de Suratá para todos los efectos relacionados con el presente documento. **CLAUSULA DECIMO QUINTA .- CESION:** Las entidades participantes no podrán ceder a persona alguna los derechos y obligaciones adquiridos en virtud del presente convenio. **CLAUSULA DECIMO SEXTA .- VALIDEZ, PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCION:** El presente Convenio Interadministrativo se perfecciona con las firmas de las partes intervinientes en el presente convenio. **PARÁGRAFO:** Por tratarse de un convenio Interadministrativo,



República de Colombia
Departamento de Santander
Alcaldía Municipal de Suratá

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 001-03

no causa impuesto alguno, no se pactan cláusulas excepcionales y se entiende perfeccionado con la firma de las partes.

Para constancia se firma en Suratá Santander, a los 1 días del mes de Enero de 2003.

NELSON MILLAMIZAR ESTEBAN
Alcalde Municipio de Suratá

YULIAN FERNANDO SUAREZ V.
Alcalde Municipio de Charta

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DESCRIPCION	OPERADOR SURATA			EMPRESA SERVICIO DE ASEO INTERREGIONAL: SURATA-MATANZA-CHARTA-CALIFORNIA											
ELABORACION PGIRS CHARTA, MATANZA, CALIFORNIA	DIS				CONT			CONT			CONT			ACT	
ELABORACION PROYECTOS OBTENCION RECURSOS		GEST													GEST
EMPRESA SERVICIO ASEO															
Empresa al día	D-E				C			C			C			C	
Posicionamiento comercial	D-E				O			O			O			O	
Plan empresa	D-E				N			N			N			N	
Suratá limpia	D-E				T			T			T			T	
EDUCACION AMBIENTAL															
Sensibilización estratégica	DIS/GEST/EJEC														
Educación en acción	DIS	PROY		EJECUCION DEL PROYECTO											
RECOLECCION AL DIA															
Suministro parque automotor	DIS	COTI		SUMIN				MANT			MANT			MANT	
Adecuación vehículo existente								MANT			MANT			MANT	
Mapa usuarios				ACT			ACT			ACT			ACT		
TRINOMIO PERFECTO															
Utilización rechazos en vías	GEST			NPV											
Construcción bodega rechazos	DIS – CONST				AMP					MANT					MANT
SURATA BONITA															
Diseño ruteo	DIS	DIS													
Incorporación residuos a planta				DOT					DOT						DOT
Publicidad	DIS – EJEC														
LA PLANTA															
Adecuación y reparación sistema micropesaje															
Instalación sistema pesaje vehicular	DIS – PROY			INST				MANT			MANT			MANT	
Mejoramiento compost	DIS	EJEC		MEJ			MEJ		MEJ			MEJ			
Sistematización registros		DIS – EJEC					ACT				ACT				ACT
MICRORRELLENO SANITARIO EL PARAISO															
Diseño, construcción y puesta en marcha	DIS	EJEC		OPERACIÓN – MANTENIMIENTO											
NORMATIVIDAD RESIDUOS ESPECIALES															
Incorporación residuos especiales al servicio ordinario	NORM	DIS		PRESTACION SERVICIO											
APROVECHAMIENTO RESIDUOS ORGANICOS RURALES															
Centros de acopio en corregimientos	DIS	PILOTOS		ACO 1	ACO 2	ACO 3	ACO 4	ACO 5	ACO 6						
Proyecto educativo compostage en corregimientos	DIS	EJEC	EJEC	CON 1	CON 2	CON 3	CON 4	CON 5	CON 6						

Anexo B. Cronograma de ejecución del Plan de Gestión de Residuos Sólidos del Municipio de Suratá