

**ESTUDIO MONOGRÁFICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE RONEGRO**

**DIOMAR MILENA RODRÍGUEZ ROJAS  
LUIS FRANCISCO LÓPEZ MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2004**

**ESTUDIO MONOGRÁFICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE RIONEGRO**

**DIOMAR MILENA RODRÍGUEZ ROJAS  
LUIS FRANCISCO LÓPEZ MUÑOZ**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Ingeniería Ambiental**

**Directores:**

**CARLOS FERNANDO GUERRA HERNÁNDEZ  
Ingeniero Químico**

**GUILLERMO CARDOZO CORREA  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2004**

## RESUMEN

**TITULO:** ESTUDIO MONOGRÁFICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE RIONEGRO

**AUTORES:** Ing. DIOMAR MILENA RODRÍGUEZ ROJAS  
Ing. LUIS FRANCISCO LÓPEZ MUÑOZ

**PALABRAS CLAVES:** Gestión integral del Manejo de Residuos Sólidos, diagnóstico, separación en la fuente, recolección selectiva, transporte, aprovechamiento, disposición final, sólidos recuperables.

**RESUMEN:** A partir de la evaluación de los componentes socioeconómico, ambiental, institucional, técnico, operativo y de planeación del sistema de manejo de Residuos Sólidos del municipio de Rionegro se concluyó que la situación más apremiante que vive el municipio en este campo es la falta de un sitio para la disposición de los residuos sólidos, sin embargo, no dejan de existir otros factores que también ayudan al detrimento en el manejo de los residuos como son la inexistencia de una política definitiva, clara y precisa sobre la recolección, aprovechamiento y recolección de los recuperables, la desorganización administrativa que presenta la empresa de servicios de aseo en lo que se refiere a la atención del usuario, la falta de una política en el manejo integral de los residuos sólidos, la inexistencia de motivación hacia la comunidad para que conformen grupos de apoyo y trabajo para la mejor gestión y la nula gestión en el área rural.

Los programas más importantes a desarrollar son:

- Implementar actividades de reciclaje económicamente viables.
- Implementar en el sector rural programas de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados.
- Definir un sistema de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos recolectados.

La orientación, reestructuración y direccionamiento de las acciones correctivas, son responsabilidad exclusiva de la administración municipal en razón de que sin la participación y el compromiso de éste, difícilmente se podrá desarrollar el proceso de implementación del plan integral de manejo de residuos sólidos.

## SUMMARY

TITLE: Monographic study of the solid waste management produced in the municipality of Rionegro.

AUTHORS: Engineer Diomar Milena Rodríguez Rojas  
Engineer Luis Francisco Lopez Muñoz

KEY WORDS: Integral plan of action to manage the solid waste, diagnosis, waste classification at source, selective collection, transport, use, final disposal, recycling products.

SUMMARY: After evaluating the socioeconomic, environmental, institutional, technical, operative and planning system of the solid waste management of the municipality of Rionegro we concluded that this municipality needs desperately a local place to dispose properly of its solid waste.

However, there are some other factors that do not contribute to improve the quality of the waste disposal. One of those factors is the lack of a clear, precise and effective policy on the recollection and use of recycling products. On the other hand, the company in charge of the disposal services in the municipality has a great degree of administrative disorganization. This company shows poor customer service, absence of an integral plan of action to manage the solid waste, lack of programs to motivate the community to participate in the organization of support groups that can contribute to the improvement of joined management strategies and non existent work within the rural area.

The most important programs to develop are:

- To develop a recycling strategy that is economically sound.
- To create programs of treatment and use of the solid waste generated within the rural area.
- To design a system that can develop a proper treatment, use and final disposal of the collected solid waste.

The guidance, restructure and management of the corrective actions are the exclusive responsibility of the municipal administration. Without the commitment and participation of that entity there will hardly be any real development and implementation of a good integral plan to manage the solid waste in Rionegro.

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi guía y orientador.

A mi familia por su permanente apoyo y colaboración para la consecución de un nuevo triunfo en nuestras vidas profesionales.

Diomar Milena Rodríguez Rojas

A Dios por ser mi guía y orientador.

A mi familia por su permanente apoyo y colaboración para la consecución de un nuevo triunfo en nuestras vidas profesionales.

A mis hijos Iván Yesid, Laura Marcela y Nicolás Alejandro por ser mi motivación para superarme constantemente.

Luis Francisco López Muñoz

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios la fortaleza, paciencia y perseverancia que nos proporcionó para culminar felizmente esta especialización.

A nuestras familias por su tolerancia y constancia durante la realización de estos estudios.

Al Ingeniero Guillermo Cardozo Correa por su colaboración, motivación y asesoría en el desarrollo de esta monografía.

A Jaime Luis Parra Vergara, gerente de EMSERVIR E.S.P. por la información suministrada para la elaboración de este estudio.

A nuestros docentes y compañeros por brindarnos sus conocimientos y experiencias para complemento de nuestra formación.

A Erika Viviana, asistente de la coordinación, por su cordial atención y colaboración durante el desarrollo de la Especialización.

Diomar Milena Rodríguez Rojas

Luis Francisco López Muñoz

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
2. OBJETIVOS	4
2.1 OBJETIVO GENERAL	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. JUSTIFICACIÓN	5
4. ESTADO DEL ARTE	6
5. MARCO LEGAL	7
5.1 DE CARÁCTER GENERAL	7
5.2 SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	7
5.3 SANITARIO Y AMBIENTAL	8
5.4 RECURSOS FINANCIEROS	9
5.5 REGULACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	10
6. MARCO TEÓRICO	11
6.1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA	11
7. ALCANCES	13
8. LIMITACIONES	14
9. METODOLOGÍA	15
10. DIAGNÓSTICO	17
10.1 DIAGNÓSTICO GENERAL	17
10.1.1 Generalidades	17
10.1.2 Geología del Municipio	21
10.1.3 Potencialidades del Suelo	23
10.1.4 Geografía Regional	24
10.1.5 Demografía	30
10.1.6 Estructura de Salud y Servicios Educativos	31
10.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	33
10.2.1 Principales Actividades Económicas	33
10.2.2 Estratificación Socioeconómica del municipio	34
10.2.3 Organizaciones de Recicladores	35
10.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	35
10.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN	36
10.4.1 Presentación de los residuos sólidos	36

10.4.2 Recolección y Transporte	40
10.4.3 Barrido y limpieza	43
10.4.4 Tratamiento y/o aprovechamiento	45
10.4.5 Componente de disposición final	46
10.4.6 Prestación del servicio en el área rural	46
10.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	47
10.5.1 Diagnóstico administrativo	47
10.5.2 Diagnóstico del Sistema Financiero	50
10.5.3 Diagnóstico Económico	51
11. ANÁLISIS DE DEBILIDADES Y FORTALEZAS	54
11.1 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	54
11.2 COMPONENTE AMBIENTAL	55
11.3 COMPONENTE TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN	56
11.4 COMPONENTE INSTITUCIONAL	57
12. ANÁLISIS DE AMENAZAS Y OPORTUNIDADES	58
12.1 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	58
12.2 COMPONENTE AMBIENTAL	59
12.3 COMPONENTE TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN	60
12.4 COMPONENTE INSTITUCIONAL	61
13. DIAGRAMAS CAUSA EFECTO	62
13.1 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	62
13.2 COMPONENTE AMBIENTAL	63
13.3 COMPONENTE TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN	64
13.4 COMPONENTE INSTITUCIONAL	65
14. FORMULACION DE OBJETIVOS ESPECIFICOS Y METAS	66
14.1 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	66
14.2 COMPONENTE AMBIENTAL	67
14.3 COMPONENTE TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN	68
14.4 COMPONENTE INSTITUCIONAL	69
15. OBJETIVOS Y METAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	70
15.1 OBJETIVOS Y METAS GENERALES	70
15.2 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS ESPECÍFICOS	70
16. PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	72
16.1 PROGRAMA PARA LAS ACTIVIDADES DE RECICLAJE	72
16.2 PROGRAMA PARA EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	73
16.3 PROGRAMA PARA EL TRATAMIENTO, APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	74
16.4 PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES	75
16.5 PROGRAMA PARA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA	75

16.6 PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA RURAL	76
16.7 PROGRAMA PARA LA GESTIÓN EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO	76
17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	80

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Límites del municipio de Rionegro	25
Figura 2. Vías	27
Figura 3. Composición de los Residuos Sólidos	37
Figura 4. Presentación de los residuos sólidos	38
Figura 5. Composición de los desechos	44
Figura 6. Organigrama de EMSERVIR	46
Figura 7. Causa - Efecto del Componente Socioeconómico	59
Figura 8. Causa - Efecto del Componente Ambiental	60
Figura 9. Causa - Efecto del Componente Técnico , Operativo y de Planeación	61
Figura 10. Causa - Efecto del Componente Institucional	62
Figura 11. Metas y Objetivos específicos del Componente Socioeconómico	63
Figura 12. Metas y Objetivos específicos del Componente Ambiental	64
Figura 13. Metas y Objetivos específicos del Componente Institucional	65
Figura 14. Metas y Objetivos específicos del Componente Institucional	66

## LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Límites	26
Tabla 2. Vías consideradas como primarias por el Banco de Proyectos de Inversión Nacional (BPIN)	28
Tabla 3. Accesos internos a Centros Urbanos de Corregimiento de una manera generalizada	28
Tabla 4. Establecimientos educativos por sector y zona año 1998	32
Tabla 5. Alumnos matriculados por sector y zona año 1998	32
Tabla 6. Docentes por sector y zona año 1998	33
Tabla 7. Datos Estadísticos de Usuarios	34
Tabla 8. Producción de Residuos Sólidos	36
Tabla 9. Número de viajes	40
Tabla 10. Parámetros de Recolección y Transporte	41
Tabla 11. Parámetros de Barrido y Limpieza	42
Tabla 12. Valor mensual de nómina	47
Tabla 13. Indicadores Financieros	48
Tabla 14. Ingresos, Subsidios y Contribuciones	49
Tabla 15. Debilidades y Fortalezas del Componente Socioeconómico	51
Tabla 16. Debilidades y Fortalezas del Componente Ambiental	52
Tabla 17. Debilidades y Fortalezas del Componente Técnico, Operativo y de Planeación	53
Tabla 18. Debilidades y Fortalezas del Componente Institucional	54
Tabla 19. Amenazas y Oportunidades del Componente Socioeconómico	55
Tabla 20. Amenazas y Oportunidades del Componente Ambiental	56
Tabla 21. Amenazas y Oportunidades del Componente Técnico, Operativo y de Planeación	57
Tabla 22. Amenazas y Oportunidades del Componente Institucional	58
Tabla 23. Programa para las actividades de reciclaje	69
Tabla 24. Programa para el sistema de recolección y transporte	70

Tabla 25. Programa para el tratamiento, aprovechamiento y disposición final	71
Tabla 26. Programa para el manejo de los residuos sólidos especiales	72
Tabla 27. Programa para la participación ciudadana	72
Tabla 28. Programa para el manejo de los residuos sólidos en el área rural	73
Tabla 29. Programa para la gestión en el manejo de los residuos sólidos	73

## LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO A. EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER BALANCE GENERAL A 31 DE DICIEMBRE DE 2001	79
ANEXO B. EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER ESTADO DE ACTIVIDAD FINANCIERA, ECONÓMICA Y SOCIAL A 31 DE DICIEMBRE DE 2001	80
ANEXO C. EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER BALANCE GENERAL A 31 DE DICIEMBRE DE 2002	82
ANEXO D. EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER ESTADO DE ACTIVIDAD FINANCIERA, ECONÓMICA Y SOCIAL A 31 DE DICIEMBRE DE 2002	83
ANEXO E. EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER EMSERVIR E.S.P. RELACIÓN DE ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS	85

## INTRODUCCIÓN

Dentro del amplio espectro de temas que guardan relación con una problemática de tanta actualidad como la protección del medio ambiente, el manejo de los residuos sólidos ocupa un lugar principal dentro de ella; la gestión integrada es el término aplicado a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de una sociedad; su meta básica es administrarlos de forma tal que sea compatible con el medio ambiente y la salud pública; razón por la cual se estableció en el decreto 1713 de 2002, la obligatoriedad de que cada municipio elabore y ejecute un plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

El presente estudio pretendía satisfacer esta exigencia, sin embargo, después de iniciada la recopilación de información se encontraron diferentes obstáculos que impidieron la consecución de tal objetivo, los cuales se pueden resumir principalmente en la atención exclusiva de las fuerzas política en la campaña electoral del 26 de octubre de 2003 y el desinterés del municipio por la disposición de sus residuos pues cuenta con el permiso de la CDMB para depositarlos en el Carrasco. Por dichas circunstancias esta estudio se convierte en una monografía que pretende ser herramienta de seguimiento y consulta para la elaboración de dicho plan en el municipio de Rionegro, Santander. En él se contempla un diagnóstico en los componentes socioeconómico, ambiental, técnico, operativo y de planeación e institucional. Se identifican y analizan los diferentes problemas asociados a las componentes de la prestación del servicio público de aseo y a la gestión para el manejo de los residuos sólidos, se identifican las causas y los efectos de esta problemática y se formulan objetivos, programas, metas y proyectos para su mejoramiento.

La gestión ambiental es un proceso dinámico y por tanto está en permanente ajuste los programas planteados en el presente documento deben ser objeto de revisión continua con la participación de todos los sectores públicos y privados involucrados, de forma que correspon an a los cambios y avances que se presenten.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los residuos sólidos de un municipio son una consecuencia natural de las actividades propias del diario vivir de sus habitantes, los cuales de no ser manejados apropiadamente se pueden convertir en un problema de salud pública y una fuente de contaminación ambiental, además de contribuir al uso irracional y agotamiento de los recursos naturales renovables.

Teniendo en cuenta el aumento en la producción de residuos sólidos y su manejo, convierten este problema en prioritario, debido principalmente a:

- Estrategias de mercadeo y sistemas de producción insostenible que inciden sobre los patrones de consumo de la población.
- Los estilos de vida insostenibles que se han creado por la sociedad de consumo ha generado que se haga una extracción inadecuada e incontrolada de los recursos naturales, los que a su vez retornan ya transformados en la mayoría de los casos de forma degradada, impactando negativamente el agua, el suelo, el aire, la flora y la fauna.
- Ausencia de un marco de apoyo a la introducción de tecnologías limpias.
- Ausencia del establecimiento de responsabilidad de los sectores productivos en la generación, manejo y disposición de residuos postconsumo.
- La formación de botaderos a cielo abierto, lo que promueve la proliferación de focos de contaminación infecto-contagiosos que afecta a los seres vivos existentes, lo que a su vez contribuye a la devaluación de terrenos aledaños.

Los anteriores factores han conllevado a crear un problema de salud pública y saneamiento básico de una comunidad, afectando su calidad de vida, los recursos naturales y el desarrollo económico sostenible. En tal sentido el gobierno nacional se ha visto en la obligación de crear normas para la no basura con el ánimo de reducirlos, realizar su aprovechamiento y valorizarlos.

Antes de la promulgación del decreto 1713 de 2002 la problemática de residuos sólidos estaba enfocada principalmente a grandes áreas urbanas dejando de lado los municipios menores, por tal motivo la CDMB, la CAS, la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Pontificia Bolivariana, concientes que este es un problema de tipo global, determinaron la importancia de adelantar el proceso de manejo integral de residuos en sus diferentes componentes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un estudio monográfico del sistema de manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios del municipio de Rionegro, Santander a partir del diagnóstico a nivel general, socioeconómico, ambiental, técnico- operativo, económico, comercial para determinar la problemática técnica y ambiental actual y servir de guía y ayuda al municipio para garantizar la correcta aplicación de los factores determinantes en el manejo de los residuos sólidos.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer el diagnóstico general, socioeconómico, ambiental, técnico – operativo, económico y comercial del municipio de Rionegro tomando como base la información primaria obtenida en el sitio del proyecto y la suministrada por la oficina de servicios públicos domiciliarios de Rionegro, así como de la información secundaria obtenida del Esquema de Ordenamiento Territorial, del DANE, la Secretaría del Planeación Departamental, la CDMB e internet, entre otros.
- Realizar el análisis de la problemática actual para identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas con sus causas y consecuencias.
- Realizar un ejercicio de prospectiva para formular objetivos y metas que ayuden a la visualización y al planteamiento de soluciones que contribuyan al tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos, asegurando de esta forma la protección y conservación de los recursos naturales renovables, el desarrollo económico regional y el mejoramiento de la calidad de vida de la población del municipio de Rionegro.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 9 del Decreto 1713 del año 2002 los municipios deben iniciar los procesos de planificación para el manejo de sus residuos sólidos, en tal sentido y con el ánimo de contribuir a superar los conflictos ambientales, sociales y económicos asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos del municipio de Rionegro, se ha establecido como prioridad adelantar estrategias para disminuir la cantidad de residuos generados en la fuente, mejorar los proceso de recolección y transporte, y realizar el máximo aprovechamiento y valorización de los residuos producidos bajo condiciones de sostenibilidad.

## 4. ESTADO DEL ARTE

El manejo de los residuos sólidos en el país, históricamente, se ha hecho en función de la prestación del Servicio de Aseo. La preocupación por los residuos generados en los centros urbanos ha partido de las consideraciones de tipo higiénico y sanitario; en un comienzo la comunidad presentaba sus residuos en la vía pública para que alguien los retirara, estableciéndose la necesidad de un proceso de recolección, como parte fundamental de un servicio público, sin importar donde irían a parar dichos residuos.

El primer intento por conocer la situación de los residuos sólidos en el país, lo efectuó el Ministerio de Salud, Dirección de Saneamiento Ambiental, en el año de 1975 , la información que se obtuvo sirvió para formular el Programa Nacional de Aseo Urbano – PRONASU, donde se identificaron problemas como el bajo nivel de coberturas, uso de equipos inadecuados, cobro del servicio como impuesto y no como tarifa, entre otros.

Posteriormente, se han adelantado, entre otros, los estudios que se citan a continuación y con los cuales se puede ampliar la información al respecto:

“Contaminación Industrial en Colombia” editado en 1994 en su artículo “El estado del Ambiente en Colombia” realizado por Ernesto Sánchez y Carlos Herrera. Información procesada en 1992.

“Bases Técnicas para el Plan del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico” del Ministerio de Desarrollo, realizado en 1995.

Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia (OPS 1995), documento liderado por el Ministerio del Medio Ambiente y que contó con el apoyo de la OPS/OMS y el Banco Mundial, y en el cual se encuentra de manera detallada una presentación de la problemática y manejo de los residuos sólidos por municipios y regiones.

## **5. MARCO LEGAL**

Con el objeto de orientar la actuación de los municipios y/o regiones en la formulación y puesta en marcha del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se presenta a continuación el marco legal vigente:

### **5.1 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.

### **5.2 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.

### **5.3 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 Decreto 02 de 1982, Decreto reglamentario del Código de recursos naturales.
- 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.
- 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.
- Resolución No.150 de 2003, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos para Colombia.

#### **5.4 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.

## **5.5 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.

## **6. MARCO TEÓRICO**

El Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos se desarrolla bajo los principios de la Política de Gestión Integral de Residuos fundamentada en tres conceptos básicos: 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.

### **6.1 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-SENAMinDesarrollo-
- MinAmbiente-SSPD-CRA-IDEA- Embajada de Holanda, medio magnético, 2001.
- Normas Técnicas Colombianas, publicadas por ICONTEC.

## **7. ALCANCES**

Dentro de los alcances del presente estudio se tiene contemplado realizar el diagnóstico integral del manejo de los residuos sólidos en el Municipio de Rionegro el cual incluirá una evaluación cualitativa y cuantitativa de los componentes socioeconómico, ambiental, institucional, técnicos y operativo. Adicionalmente se contempla la recolección de la información primaria y secundaria, el análisis de la problemática para formular objetivos, metas y programas que permitan tener una visión global, tanto del problema como del enfoque a una solución efectiva.

Finalmente, se plantearán los planes y proyectos que el municipio debe implementar para el manejo integral de los residuos sólidos y se harán las recomendaciones respectivas.

## **8. LIMITACIONES**

El éxito del presente estudio depende fundamentalmente del acceso y confiabilidad de la información primaria y secundaria disponible en entidades como la CDMB, DANE, secretaría de servicios públicos municipales, EOT, secretaría de Planeación, entre otros, que puedan contribuir en el desarrollo integral del diagnóstico propuesto para el municipio de Rionegro.

Adicionalmente la actividad política imperante en todo el territorio nacional sobre las elecciones de los cuerpos colegiados a nivel municipal y departamental, desvían la atención de los funcionarios encargados del manejo de los residuos sólidos en el municipio y de la comunidad que participa activamente en sus decisiones.

La gran distancia entre la cabecera municipal y los corregimientos de la parte baja del municipio de Rionegro, donde adicionalmente operan grupos armados al margen de la ley, impiden la recolección de información primaria e inclusive visitas de los funcionarios encargados del manejo de los residuos por parte del municipio.

Por las anteriores razones se determina como limitación la dificultad en el acceso a la información y el suministro de una información realmente veraz, confiable, transparente y oportuna, así como la colaboración del Municipio para el desarrollo de la monografía.

## 9. METODOLOGÍA

- Reunión con el alcalde del Municipio de Rionegro a fin de socializar los alcances de la monografía y obtener su autorización para la entrega de la información primaria de las diferentes dependencias.
- Reuniones con los funcionarios de las diferentes dependencias a fin de recopilar la información primaria.
- Reuniones periódicas con el alcalde y el grupo coordinador, para la socialización de lo elaborado hasta la fecha y formulación del plan de trabajo a seguir.
- Inspección a las rutas de los vehículos recolectores para determinar por cuarteo la caracterización de los residuos.
- Visita a la CDMB, DANE y entidades oficiales para hacer consulta y recolección de información secundaria complementaria.
- Elaboración del diagnóstico general, socioeconómico, ambiental, institucional, técnico y operativo.
- Identificación de la problemática en la gestión de los residuos sólidos, estableciendo las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de orden socioeconómico, ambiental, técnico, institucional y financiero.
- Reunión con el alcalde del Municipio de Rionegro a fin de socializar los alcances de la monografía y obtener su autorización para la entrega de la información primaria de las diferentes dependencias.

- Análisis y evaluación de las causas y consecuencias de cada uno de los problemas identificados para cada componente del servicio; planteando posibles medidas que puedan ser adoptadas para mejorar la gestión.
- Formulación de objetivos y metas generales del plan. Los objetivos reflejarán la situación y/o estado de la gestión integral de los residuos sólidos que desea alcanzarse a través de programas se corresponderán a la solución de la problemática identificada en la etapa de diagnóstico y las perspectivas futuras acerca de la prestación del servicio definidas a partir de un análisis prospectivo.
- Formulación de programas y acciones que permitan alcanzar los objetivos y metas generales planteadas.
- Conclusiones y recomendaciones.

## **10. DIAGNÓSTICO**

### **10.1 DIAGNÓSTICO GENERAL**

#### **10.1.1 Generalidades**

La posición geográfica de Colombia en la zona ecuatorial, la sitúa bajo la influencia de la circulación de corrientes de aire húmedo originadas en los océanos y en la región amazónica. Estas corrientes (Vientos alisios) convergen en el territorio nacional (Zona de Confluencia Intertropical, ZCIT) y producen la mayor parte de la precipitación anual. La combinación del sistema general de circulación atmosférica con el relieve, juega un papel determinante en los rasgos climáticos regionales. Otro factor que se adiciona a la zona en estudio es la circulación regional o zonal, la cual genera condensación en la parte montañosa, produciendo lluvias localizadas de mediana intensidad. Pero es la Zona de Confluencia Intertropical, mas conocida como ZCIT, la que condiciona el tipo de clima y distribución interanual de las lluvias.

Es así como la región se presenta un alto grado de humedad, que se evidencia por el desarrollo de una vegetación de selva ecuatorial, en la actualidad altamente intervenida. En general esta zona se caracteriza por presentar entre la época de lluvias y el verano valores moderados altos de temperatura, niveles altos de humedad relativa y precipitaciones elevadas en la zona. Para el análisis climático se tomo la estación del aeropuerto Palonegro, tipo SP, por ser la más cercana a la cabecera municipal.

##### **10.1.1.1 Precipitación**

Podemos dividir el municipio en tres zonas: La parte montañosa donde se localiza la cabecera municipal, la parte plana en cercanías al río Magdalena y la parte de colinas o intermedia entre las dos anteriores.

La estación más cercana a la cabecera municipal es Hacienda El Cocal y tiene una lluvia media de 2832 mm. En la parte media hay pocas estaciones, la más representativa es hacienda El Tambor con una lluvia media de 1,717 mm y en la parte baja encontramos la estación Papayal con un promedio de lluvia de 2,652 mm.

Los meses de junio, julio y agosto presentan en la zona un pequeño descenso del volumen pluviométrico, mostrando un veranillo corto y suave, este fenómeno se conoce como veranillo de San Juan o de mitad de año. El otro período de verano corresponde a los meses de diciembre, enero y febrero.

Según la distribución de las isoyetas en la zona de estudio, se aprecian tres núcleos de precipitación dentro del municipio de Rionegro. El primero hacia los límites con Bucaramanga, con valores cercanos de 1200 a 1300 mm. Es el sector con la precipitación más baja de toda la región. El segundo se localiza en inmediaciones a Villa Paz con una lluvia promedio entre 2100 a 2200 mm; es la zona con mayor pluviometría de la parte montañosa. El tercer núcleo se encuentra en la parte baja, hacia el sector de Sabana de Torres, con valores de precipitación entre 2,700 y 2,900 mm.

#### 10.1.1.2 Temperatura

La variación de la temperatura observada entre estaciones, está directamente relacionada, con el gradiente altitudinal, ya que el trópico se caracteriza por la relativa uniformidad de la temperatura en cada sitio, durante el año. Las principales diferencias en la temperatura atmosférica se dan durante el día, pero esas oscilaciones son insignificantes si se comparan con las que se presentan en las regiones septentrionales del planeta.

La temperatura media anual no presenta cambios bruscos en el grado de variabilidad, con 23.2°C, un máximo medio de 25.2°C y mínimo medio de 21.2°C.

### 10.1.1.3 Brillo solar y nubosidad

En la estación del Aeropuerto Palonegro se presenta un promedio total de 1,912 horas de brillo solar al año y durante el período diciembre a marzo y de junio a septiembre se presenta los mayores registros de brillo solar, con un promedio mensual entre 94.5 y 226 horas de radiación; el mes con mayor número de horas de insolación es enero y el mes de menor es marzo.

La nubosidad alcanza la mayor proporción contrariamente al brillo solar entre los meses de abril a octubre, con un mínimo entre los meses de diciembre a febrero. Se registra un promedio de 5 octas anuales, con máximo de 8 y mínimo de 3, es decir, si el valor máximo de la nubosidad es de ocho, quiere decir que durante los meses lluviosos la atmósfera en la zona se encuentra totalmente cubierta de nubosidad.

### 10.1.1.4 Humedad relativa

Durante los períodos secos, donde se registran las mayores temperaturas, la humedad, relativa es baja mientras que a mediados del año (Temporada húmeda), la relación se invierte. Esto significa que los mayores valores de humedad se presentan en los meses de invierno: Abril a mayo y de septiembre a noviembre.

Según la estación del Aeropuerto Palonegro la humedad relativa media mensualmente multianual fluctúa entre el 73 y 92%, con un promedio de 85 %. Los valores mínimos de este parámetro se presentan entre junio, julio y agosto. Los máximos valores ocurren durante los meses de mayor pluviosidad, como abril, mayo, octubre y noviembre.

### 10.1.1.5 Evaporación

En la zona de interés se puede observar que la evaporación a nivel anual se mantiene por encima a la precipitación. En la estación aeropuerto Palonegro para el período de 1974-1996 la evaporación presenta un promedio multianual de 1484

mm de evaporación contra una precipitación de 1185 mm. Para la parte media y baja la situación es muy diferente de acuerdo a las características climatológicas y de cobertura vegetal que se aprecia. Esta particularidad hace que en cercanías a Bucaramanga, se aprecie un clima tipo semiárido.

#### 10.1.1.6 Régimen de vientos

Se ha planteado como en éste sector predominan las corrientes de tipo convectivo generadas por el calentamiento diurno de la troposfera, hecho que induce desplazamientos verticales de corrientes de aire - húmedo que se condensan, produciendo finalmente aguaceros.

Temporalmente la variación anual de la velocidad del viento es irregular aunque se destaca una mayor intensidad en los meses de enero y febrero. Para el aeropuerto de Palonegro, la velocidad promedio del viento es de 2.8 m/seg, con máximos de 3.6 m/seg en julio y mínimo de 1.8 m/seg en febrero.

Durante la noche se produce en la zona una inversión en el desplazamiento de las masas de aire, de manera que desciende desde la cordillera hacia los llanos. Dependiendo de las condiciones de humedad y temperatura locales puede formar bancos de niebla o cinturones de nubes bajas en los límites del piedemonte con la llanura.

#### 10.1.1.7 Balance hídrico

Para la estación Aeropuerto Palonegro, se estimó una evapotranspiración potencial de 972.6 mm. Los valores de ETP fluctúan entre 25 y 29 mm. El máximo de ETP se presenta en la tercera década de marzo con 28.97 mm. Los mínimos se presentan en la segunda década de noviembre con 25.14 mm.

En la estación de Provincia, localizada hacia la parte plana, la ETP calculada por Thornthwaite, es de 1,893.4 mm, con un valor máximo de 57.43 mm en la tercera

década de marzo y un mínimo de 46.54 mm en la primera década de noviembre. Para la estación de La Llana se obtuvo una ETP de 1,884.8 mm, con un máximo de 61.49 mm en la segunda década de marzo y un mínimo de 48.02 mm en la primera década de noviembre.

## **10.1.2 Geología del Municipio**

### **10.1.2.1 Geología histórica**

La mayor parte de los materiales de la región de cuencas son productores de perfiles de suelo regulares. Una de las condiciones favorecedoras es la condición climática. En la parte alta, está el mantenimiento de la humedad siendo un potenciador en la explosión de especies vegetales colonizadoras que pueden adecuar suelos a otras especies de mayor porte y valor.

De los materiales del sustrato, se puede potenciar la producción que se encuentra a medianas alturas y en las cimas, hasta incluso a orillas del piedemonte. Otros materiales, en cambio, no exhiben una mayor disposición a potenciar un suelo. Sino mas bien, le aportan elementos oxidantes que hacen aún más difícil su mantenimiento, con el agravante de los costos que ello conlleva. Ya en la parte baja, en alguna forma, las inundaciones periódicas abonan o nutren el suelo, ya que el sustrato no provee los oligoelementos para la vegetación. De esta manera, se mantiene una dinámica y un equilibrio en cada una de las partes.

### **10.1.2.2 Rocas o sustratos presentes**

Geológicamente la zona está representada por rocas de diferente composición y edad, abarcando desde los periodos más antiguos como el Cámbrico y anteriores, hasta la depositación de sedimentos recientes en las zonas inundables. Predominan especialmente las rocas sedimentarias sobre las denominadas rocas metamórficas e ígneas, lo cual hace que se presenten dos provincias claras.

Al oriente de la falla de Bucaramanga, se encuentran rocas metamórficas e ígneas de la formación Silgará, la cual consta de esquistos micáceos, cuarcitas, metareniscas y metalimolitas. Continuando con el piso templado se atraviesan algunos cuerpos ígneos de riolita al lado occidental de la falla.

Las rocas sedimentarias se encuentran a partir del lado occidental de la falla de Bucaramanga, conformando elementos de rocas duras ampliamente fracturadas y diaclasadas por la existencia de esfuerzos estructurales regionales. En el piedemonte aparecen una clase de rocas de mayor dureza y menor dureza y compactación como son las del fin del cretáceo y el comienzo del terciario, rocas que muestran la transición a la cuenca de depositación del Magdalena Medio.

#### 10.1.2.3. Geoformas de la región

Al descomponer las geoformas en las regiones de valle y de montaña, estamos separando dos grandes procesos que están relacionados con la erosión, ya sea por agradación o degradación. La primera relacionada al aporte de sedimentos, lo que invierte los estratos del suelo sepultándolos, y la segunda a la pérdida de los suelos lo que desnuda laderas y las torna improductivas.

##### *a. Procesos de Agradación en la Subregión del Magdalena Medio*

La Región del Magdalena Medio se caracteriza por ser una zona de llanura aluvial con presencia dispersa de áreas boscosas intervenidas poco extensas. Esta área se denomina "Zona de llanura aluvial del río Magdalena".

##### *b. Procesos de Degradación de la Región Cordillerana*

El factor de amenaza sísmica debe contar dentro del diagnóstico y evaluación la influencia de la Falla de Santa Marta – Bucaramanga que es una zona fracturada paralela al trazado de la Transversal Oriental a la Costa. Una de las características principales para la erosión es lo fracturado de la región de montaña, los materiales de rocas frágiles y de fácil transporte una vez sueltos, lo mismo que las evidencias

que se tienen del rápido levantamiento, por lo cual existe un factor de resiliencia y susceptibilidad a los procesos de erosión.

### **10.1.3 Potencialidades del Suelo**

#### **10.1.3.1 Suelos de formas estructurales y materiales jurásico - triásicos en clima frío**

Suelos muy delgados por parches nulos, intemperizados y lavados, de colores rojizos. En general son suelos desarrollados a partir de areniscas cuarzosas, con algunos niveles arcillosos sobre superficies fuertemente escarpadas y quebradas. Teniendo en cuenta las altas pendientes y la relativa dureza de la roca por el poco intemperismo sufrido, generalmente se encuentran suelos con un bajo desarrollo evolutivo, caracterizado por la ausencia de un horizonte de alteración y por la acumulación de materia orgánica y fragmentos de rocas en capas de bajo espesor descansando directamente sobre la roca.

Son suelos muy superficiales, en donde la roca dura se encuentra generalmente antes de un metro. Son excesivamente drenados y muy susceptibles a la erosión, una vez son deforestados. Como conclusión, desde el punto de vista físico son rocosos, pedregosos, bien estructurados, sueltos y de alta permeabilidad.

#### **10.1.3.2 Suelos en rocas graníticas con tendencia a la erosión**

En general son suelos muy superficiales, rocosos, endurecidos, con bajo contenido de materia orgánica, impermeables, mal estructurados, con baja retención de humedad, excesivamente drenados, muy susceptibles a la erosión y degradación, en donde predominan procesos de escorrentía o escurrimiento concentrado y por tal razón cárcavamiento.

#### **10.1.3.3 Suelos de formas denudadas de piedemonte**

Han desarrollado suelos muy intemperizados y lavados, en climas con la vegetación, de colores rojizos, con ecosistemas muy exuberantes y frágiles,

susceptibles a la degradación y deterioro ambiental una vez son deforestados. Las condiciones extremas de altas temperaturas y precipitaciones favorecen el desarrollo de estos tipos de suelos. Son derivados directamente a partir de roca alterada, presentan una gran diferenciación de horizontes y muestran variaciones considerables con respecto al grado de humedad y de drenaje, según se encuentren en la parte convexa o cóncava de las formas del relieve.

Son suelos muy ácidos (pH 4.0 a 5.0), de colores rojos, arcillosos, con una fase orgánica superficial muy especializada y activa, rica en nutrientes y una fase mineral de gran profundidad, muy pobre en nutrientes, intemperizada y lavada. Son muy ácidos y presentan un alto contenido de aluminio intercambiable.

#### 10.1.3.4 Suelos de formas aluviales

El modelado aluvial es uniforme en la mayoría del valle del Magdalena Medio por lo que estos suelos se distinguen por terrazas bajas, planos de inundación, diques, bacines, meandros, terrazas, orillares y ciénagas.

### **10.1.4 Geografía Regional**

#### 10.1.4.1 Localización

El municipio de Rionegro se encuentra ubicado geográficamente al Noroeste y Norcentro del Departamento de Santander.

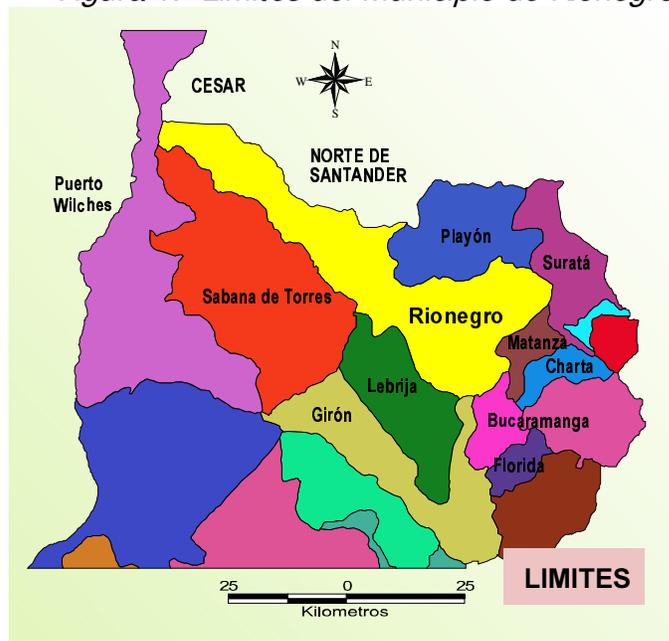
Su cabecera municipal está localizada a los 07° 16' 22" de latitud norte y 73° 09' 13" de longitud oeste. Ubicada a 690 m.s.n.m, con una temperatura media de 25°C. Posee una precipitación media anual de 1.531 mm. Su fundación se remonta al año de 1805 por José Gutiérrez Calderón, Facundo y José Mutis, Andrés Ortiz y Enrique Puyana, aún cuando el caserío existía desde 1545.

Es un municipio de forma alargada, que se constituye prácticamente en la conformación histórica de un corredor natural de dos grandes cursos de agua, como son los ríos Cáchira del Espíritu Santo y en su parte inferior el Río Lebrija.

En cercanías de la Ciudad Metropolitana de Bucaramanga, se le reconocen dos principales ejes articuladores a los niveles nacionales y departamentales, pero no con el municipio en sí, como son las vías de la Troncal de La Paz y la Troncal Central.

#### 10.1.4.2 Límites

*Figura 1. Límites del municipio de Rionegro*



Los límites, tomando en cuenta la forma del municipio y su gran extensión, tienen como vecinos a 11 municipios, tres de ellos en dos diferentes departamentos y ocho que se encuentran en el nuestro. (Ver tabla 1).

**Tabla 1. Límites**

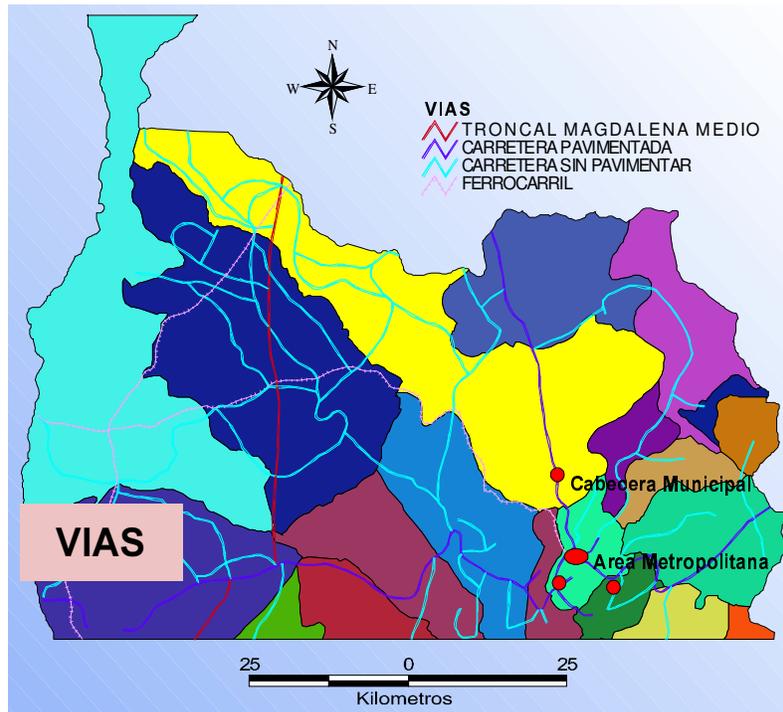
<b>DIRECCION CARDINAL</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
Por El Norte	La Esperanza	Norte de Santander
	San Alberto	Cesar
	San Martín	Cesar
	Playón	Santander
Por el Occidente	Puerto Wilches	Santander
	Sabana de Torres	Santander
Por el Sur	Lebrija	Santander
	Girón	Santander
	Bucaramanga	Santander
Por el Oriente	Matanza	Santander
	Suratá	Santander

Por el Norte con los departamentos de Cesar y Norte de Santander, y Santander con el municipio del Playón, los accidentes geográficos son la quebrada Silgará, la carretera a la costa hasta la intersección del río Cáchira del Sur, siguiendo por la quebrada Aguablanca que se une a este, la divisoria de aguas y continuando por la quebrada La Tigra que desemboca en el río Cáchira del Espíritu Santo. Por el Este con Suratá y Matanza, a través de una serranía montañosa conocida como Santa Cruz, por el Sur con Bucaramanga, Girón, Lebrija, a través de la microcuenca del Aburrido y del río de ese mismo nombre y por el Oeste con Puerto Wilches y Sabana de Torres, manteniendo el curso del río Lebrija hasta donde este se une con el río Cáchira del Espíritu Santo.

### 10.1.4.3 Vías

#### a. Caracterización de la red Vial

Figura 2. Vías



El departamento posee una red de carreteras con una longitud aproximada de 10.850 Km de vías, de los cuales 1.100 Km, corresponden al Municipio de Rionegro.

El municipio se encuentra atravesado por dos vías de carácter nacional, la troncal del Magdalena Medio ubicada en la parte baja y la 45A (Más conocida como la vía al mar), en la parte alta y que en su recorrido atraviesa el Casco urbano central.

**Tabla 2. Vías consideradas como primarias por el Banco de Proyectos de Inversión Nacional (BPIN)**

VIA	LONG. (Km)
ANILLO VIAL RIONEGRO - LLANO DE PALMAS	32
PORTACHUELO - VILLAPAZ - MISIGUAY - EL BAMBU	26
45A(LA MUTICIA) – GALAPAGOS	19
45A(CACHIRICITO) – CUESTARRICA	16
TMM(EL TALADRO) - SAN RAFAEL – PAPAYAL - LOS CHORROS	40
45A (LA VIRGEN) - SARDINAS – QUEBRADITAS	16
ANILLO VIAL LA CORCOVADA - LA TIGRA – TALADRO – TMM	90

b Accesibilidad

Su primer principal acceso es por carretera con El Playón y Bucaramanga (Troncal oriental a la costa). Se accede al casco urbano principal, de Bucaramanga, a través de la carretera a la costa recorriendo un parcial de 19 Km, desde La Virgen.

**Tabla 3. Accesos internos a Centros Urbanos de Corregimiento**

Casco Urbano	Punto de acceso
Llano de Palmas	Barrio Quebrada Seca - Rionegro
Villapaz	Portachuelo
Galápagos	La Muticia
Cuesta Rica	Trincheras
La Tigra	Contadero
Papaya	San Rafael de Lebrija
San José de Los Chorros	Papayal

**Fuente:** EOT de Rionegro.

Otro de los accesos a través de vía principal corresponde a la troncal de La Paz, la cual comunica a través de una entrada pavimentada el casco urbano de San Rafael de Lebrija. Desde la ciudad de Bucaramanga se puede elegir la alternativa de la ruta San Alberto o la ruta Barrancabermeja, desviando en la Lizama al norte. Otros accesos se ven en tabla.

El área que más se articula al casco urbano, es el corregimiento de Llano de Palmas y la zona del frente, denominada Honduras - Churricas y Honduras - La Estación. Para acceder a otros corregimientos se deben realizar gastos grandes de transporte y tiempo.

Para la zona baja de San Rafael de Lebrija, e incluso la media de La Tigra, existen algunas dinámicas enmarcadas con la capital departamental y no con el casco urbano del municipio, incluso dejando de lado el casco del corregimiento.

#### c. Estado actual de las vías Terrestres

La estructura vial del municipio presenta las siguientes restricciones:

Las vías con las que cuenta el municipio se encuentran en mal estado, son carreteables, y en la época de invierno estas se vuelven prácticamente intransitables. Casi toda la malla vial tiene un ancho de carril para un solo vehículo.

En la zona alta del municipio la infraestructura vial se destaca por sus altas pendientes y sumado a su estado es exigente en el tipo de vehículo, como camperos y camionetas y buses que por su modelo antiguo los exponen fácilmente a estas exigencias topográficas.

- **Cabecera Municipal**

El municipio está enclavado entre altas montañas. La topografía urbana mantiene una pendiente promedio en sentido oriente - occidente del 3.5% a 4% aprox. El estrecho ancho de calzada, aunado a andenes de 0.6 m de ancho a lado y lado de las calles urbanas. No existen áreas de parqueaderos, ni disponibilidad de terrenos para la construcción de los mismos.

- **Problemática Vial de los Cascos urbanos Rurales**

Uno de los principales servicios básicos para un desarrollo y mejora de la calidad de vida de una población después de los servicios Públicos Básicos como el Agua, el Alcantarillado y Energía Eléctrica, son las vías; siendo una de las herramientas para orientar el crecimiento de un centro poblado. Un resumen breve nos dice que actualmente los cascos urbanos de los corregimientos que hacen parte del municipio se encuentran con una infraestructura vial destapada, limitada por sus características geométricas, topográficas y por el contraste climatológico, que en definitiva es uno de los que más influye en su deterioro.

### **10.1.5 Demografía**

La población ubicada en el municipio de Rionegro es principalmente rural en un 86,4% representada por 40.010 habitantes de los cuales el 58,8% son hombres y el 41,2% son mujeres.

La cabecera municipal comprende el 13,6% de la población total, con 6.298 habitantes de los cuales el 49,4% son hombres y el 50,6% mujeres. El total de la población proyectada por el DANE para el año 1998 esta estimada en 46.309 habitantes.

En el municipio de Rionegro el 57.4% de la población son hombres y el 42.6% son mujeres, predominando las edades de 15 a 44 años con el mayor número de habitantes, por ser este el rango más amplio ya que es la población en edad productiva laboral (44.67%).

#### 10.1.5.1 Migraciones

Ante las situaciones que se presentan, las gentes emigran en busca de mejores soluciones y condiciones de vida hacia las zonas urbanas; unas veces hacia los núcleos funcionales existentes dentro del Municipio (Casco urbano central y el casco urbano de San Rafael) otras veces hacia San Alberto y el casco urbano municipal de Sabana de Torres, en su gran mayoría (70%) se dirigen principalmente a Bucaramanga (Asentamientos al norte), Girón o Cúcuta.

#### 10.1.5.2 Necesidades básicas insatisfechas

Del total de la población del municipio el 55.69% presentan necesidades básicas insatisfechas (NBI) repartiéndose el 8.74% en la zona urbana y el 46.94% en la zona rural. Se puede observar que la población rural (La más numerosa) es la más afectada ya que no cuenta con un nivel económico aceptable debido a que el trabajo del campo está mal remunerado y en muchos casos sus productos ni siquiera dejan un pequeño margen de ganancia al venderlos.

### **10.1.6 Estructura de Salud y Servicios Educativos**

#### 10.1.6.1 Necesidades básicas insatisfechas

El municipio de Rionegro cuenta con los siguientes organismos de salud:

Empresa Social del Estado de San Antonio (Hospital Casco urbano central)

Centro de Salud en San Rafael

Puestos de salud en: Maracaibo, Llano de palmas, Cuesta Rica, La Corcovada, Papayal, Salinas, San José de los Chorros, Galanes, Veinte de Julio, Misiguay, Galápagos y la Ceiba.

Además de las instituciones privadas que son dos centros médicos ubicados en la cabecera urbana.

### 10.1.6.2 Educación

La educación en el casco urbano central de Rionegro se genera a través de cinco instituciones educativas:

Hogar Infantil Pirulín

Instituto Pedagógico Pequeñines

Escuela Urbana Integrada

Colegio Fray Nepomuceno Ramos

Colegio Municipal Nocturno

En las tablas 4, 5 y 6 se muestran el número de establecimientos urbanos y rurales, los alumnos que se matriculan en los establecimientos oficiales y no oficiales de una manera generalizada.

**Tabla 4. Establecimientos educativos por sector y zona año 1998**

ESTABLECIMIENTOS	OFICIAL			NO OFICIAL			TOTAL		
	Urb.	Rura	Total	Urb.	Rura	Total	Urb.	Rura	Total
		I			I			I	
<b>Preescolar</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Básica primaria</b>	<b>1</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>96</b>	<b>98</b>
<b>Básica secundaria</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
<b>Media vocacional</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>103</b>	<b>110</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>103</b>	<b>113</b>

*Fuente: EOT de Rionegro.*

**Tabla 5. Alumnos matriculados por sector y zona año 1998**

ALUMNOS	OFICIAL			NO OFICIAL			TOTAL		
	Urb.	Rura	Total	Urb.	Rura	Total	Urb.	Rura	Total
		I			I			I	
<b>Preescolar</b>	<b>179</b>	<b>339</b>	<b>518</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>189</b>	<b>339</b>	<b>528</b>

<b>Básica primaria</b>	<b>693</b>	<b>3769</b>	<b>4462</b>	<b>103</b>	<b>0</b>	<b>103</b>	<b>796</b>	<b>3769</b>	<b>4565</b>
<b>Básica secundaria</b>	<b>933</b>	<b>386</b>	<b>1319</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>951</b>	<b>386</b>	<b>1337</b>
<b>Media vocacional</b>	<b>293</b>	<b>72</b>	<b>365</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>293</b>	<b>72</b>	<b>365</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2098</b>	<b>4566</b>	<b>6664</b>	<b>131</b>	<b>0</b>	<b>131</b>	<b>2229</b>	<b>4566</b>	<b>6795</b>

*Fuente: EOT de Rionegro.*

**Tabla 6. Docentes por sector y zona año 1998**

<b>DOCENTES</b>	<b>OFICIAL</b>			<b>NO OFICIAL</b>			<b>TOTAL</b>		
	<b>Urb.</b>	<b>Rura</b>	<b>Total</b>	<b>Urb.</b>	<b>Rura</b>	<b>Total</b>	<b>Urb.</b>	<b>Rura</b>	<b>Total</b>
<b>Preescolar</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
<b>Básica primaria</b>	<b>35</b>	<b>201</b>	<b>236</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>43</b>	<b>201</b>	<b>244</b>
<b>Básica secundaria</b>	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>49</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	<b>51</b>
<b>Media vocacional</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>33</b>
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>237</b>	<b>333</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>107</b>	<b>237</b>	<b>344</b>

*Fuente: EOT de Rionegro.*

## **10.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO**

### **10.2.1 Principales Actividades Económicas**

El municipio de Rionegro se caracteriza por desarrollar una economía propia del sector primario, donde predominan las actividades agrícolas y pecuarias; en la primera sobresalen los cultivos de: Café, Cacao, Arroz, Yuca, Plátano, Maíz, Palma Africana, frutales (Cítricos, aguacate, mango, entre otros) y en la segunda prevalece una ganadería extensiva de carne en primera instancia siguiéndole la de doble propósito. La región presenta una topografía heterogénea ofreciendo una variedad de climas, suelos y grados de desarrollo económico, lo cual conlleva a que los sistemas de producción, relaciones de producción, prácticas culturales, actividades de producción, núcleos de comercialización, en el tamaño y forma de tenencia de la tierra no sea homogénea.

Dentro del municipio no se encuentra ningún tipo de industrias que le puedan dar valor a los residuos generados después de realizado un proceso de separación. A cambio se encuentra un gran desarrollo en el sector primario que pueden aprovechar gran cantidad o la totalidad de los productos de transformación de la materia orgánica putrescible.

En cuanto al tercer sector económico se encuentra una gran diversidad de establecimientos, discriminados principalmente en comercialización de insumos agropecuarios, comercialización de víveres y abarrotes, papelerías, restaurantes y expendios de bebidas alcohólicas. Dentro de la cabecera municipal el sector comercial equivale al 13.7% de los predios totales del mismo.

### **10.2.2 Estratificación Socioeconómica del municipio**

En la siguiente tabla se observa la estratificación socioeconómica actual de la cabecera municipal según la Empresa de Servicios Varios de Rionegro, EMSERVIR E.S.P. con la cual está haciendo los respectivos cobros de los servicios públicos de alcantarillado, acueducto y aseo.

**Tabla 7. Datos Estadísticos de Usuarios**

<b>USO</b>	<b>USUARIOS</b>
<b>Residencial, estrato 1 (bajo-bajo)</b>	<b>88</b>
<b>Residencial, estrato 2 (bajo)</b>	<b>454</b>
<b>Residencial, estrato 3 (medio-bajo)</b>	<b>450</b>
<b>Residencial, estrato 4 (medio)</b>	<b>9</b>
<b>Comercial</b>	<b>163</b>
<b>Industrial</b>	<b>2</b>
<b>Oficial</b>	<b>23</b>
<b>Total</b>	<b>1189</b>

**Fuente:** EMSERVIR E.S.P.

### **10.2.3 Organizaciones de Recicladores**

Dentro de la cabecera municipal se ha conformado una precooperativa destinada a la recolección, clasificación y comercialización de los residuos recuperables denominada ASSAGAN Ltda, la cual está conformada por cuatro personas. La precooperativa así conformada realiza la recolección de los residuos recuperables 2 días a la semana (lunes y jueves), para esta labor la empresa de servicios públicos les otorga un subsidio de \$280.000.00 al mes. El transporte utilizado para la recolección es de propiedad de uno de los integrantes de la precooperativa e igualmente la empresa de servicios, EMSERVIR, le otorga un subsidio de \$200.000.00 mensuales.

Durante los días martes, miércoles y viernes, realizan labores de clasificación, organización y comercialización de los recuperables. Para el almacenamiento y las labores de clasificación la precooperativa cuenta con una bodega propiedad de uno de los integrantes.

Las expectativas de la precooperativa es extender sus actividades de recolección de recuperables a otros sitios tales como: Bocas, Portachuelo y el Portal.

## **10.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

En el municipio de Rionegro no se cuenta con un sitio propio para la disposición de los residuos, en la actualidad éstos se depositan en el relleno sanitario del área metropolitana de Bucaramanga, pagándose una tarifa por tonelada de residuo depositado. El riesgo que esta situación presenta para el municipio es la inminencia del pronto cierre del Carrasco que lo abocará a una emergencia sanitaria al no contar con un sitio propio para la disposición final de sus residuos.

## 10.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

### 10.4.1 Presentación de los residuos sólidos

#### 10.4.1.1 Producción Total de Residuos y Cobertura

Con base en los registros del último año sobre la disposición final de los residuos en el relleno sanitario el Carrasco, el cual es el único sitio donde actualmente se disponen los residuos del municipio.

En la siguiente tabla se presenta una cuantificación de los residuos aprovechables y no aprovechables durante el año 2003.

**Tabla 8. Producción de Residuos Sólidos**

<b>Periodo</b>	<b>No Recuperables (Ton)</b>	<b>Recuperables (Ton)</b>	<b>Total (Ton)</b>	<b>Producción por Usuario (Kg/mes)</b>
<b>Enero</b>	87,160	10.459	97,619	82,10
<b>Febrero</b>	70,325	8.439	78,764	66,24
<b>Marzo</b>	68,820	8.258	77,078	64,83
<b>Abril</b>	81,835	9.820	91,655	77,09
<b>Mayo</b>	83,250	9.990	93,240	78,42
<b>Junio</b>	85,390	10.247	95,637	80,43
<b>Julio</b>	96,250	11.550	107,800	90,66
<b>Agosto</b>	84,140	10.097	94,237	79,26

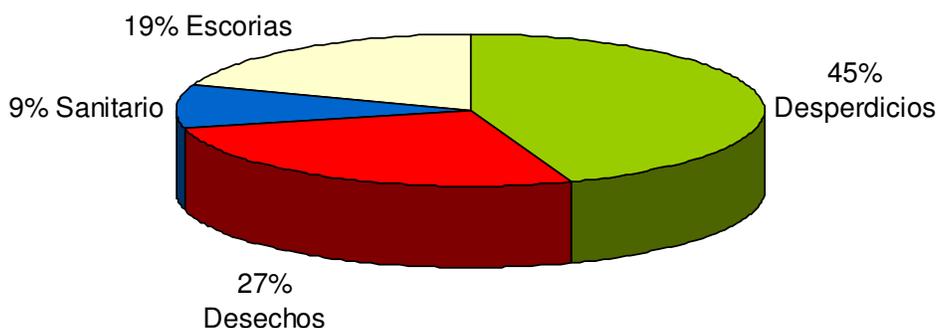
Según información de la empresa de servicios públicos, EMSERVIR, el número total de domicilios corresponde al número total de usuarios atendidos que son 1189, con lo que nos muestra una cobertura del 100% en el servicio de aseo.

Los datos registrados como producción de recuperables se obtuvieron con base en un estimativo muy aproximado de los viajes realizados y de los dineros obtenidos por la venta de estos. Cabe señalar que no se tiene una contabilidad precisa ni un registro detallado de esta actividad.

#### 10.4.1.2 Caracterización física de los residuos

La caracterización física de los residuos fue realizada por la Cooperativa Ecológica de la Juventud, ECOJOVEN Ltda. a comienzos del 2003. Los resultados se aprecian a continuación:

*Figura 3. Composición de los Residuos Sólidos*



A continuación se presentan los residuos correspondientes a cada una de las categorías descritas en la figura 3:

**Desperdicios:** compuestos por conchas y vainas, residuos de jardín y materia animal.

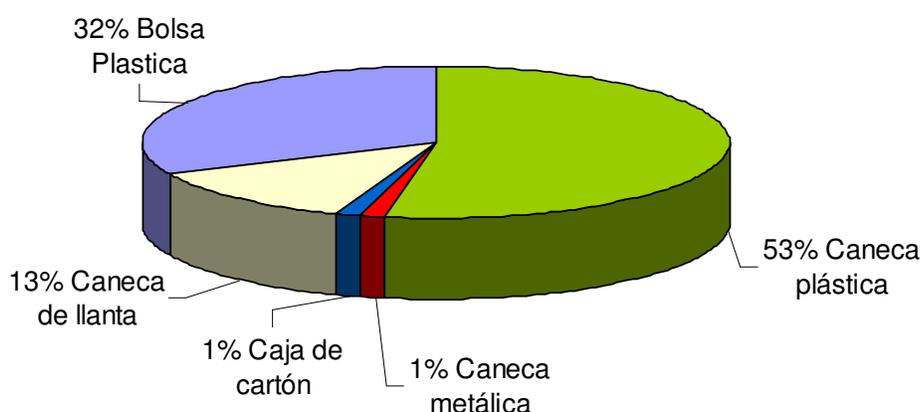
**Desechos:** compuestos por cartón, papel, metales, textiles, vidrio, plástico y baterías.

**Sanitarios:** compuestos por papel y toallas higiénicas, pañales desechables, servilletas y curaciones.

**Escorias:** compuestos por arena, tierra y escombros.

En la figura 4 se aprecia el tipo de recipiente utilizado por la población para presentar sus residuos:

Figura 4. Presentación de los residuos sólidos



#### 10.4.1.3 Campañas educativas

La empresa de servicios públicos, EMSERVIR en coordinación con la administración municipal ha liderado campañas educativas enfocadas hacia la reducción y separación en la fuente; estas se comenzaron en el 2001 con visitas puerta a puerta, por educadores ambientales, en las cuales se instruyó a los usuarios sobre la necesidad e importancia de la separación en la fuente y la manera de realizarla. En la visita se suministró información escrita en un plegable y un kit con tres bolsas para la separación. Adicionalmente se inició una campaña radial sobre los mismos tópicos implementados en las visitas puerta a puerta. Durante los años 2002 y 2003 se han realizado tres visitas con el fin de reforzar la campaña educativa. Actualmente se realizan emisiones radiales los días lunes y jueves con un costo de \$1.400.000 al año.

Los costos de estas campañas educativas han sido 8 millones para el año 2001 y de 7 millones para las campañas de refuerzo en los dos subsiguientes años.

#### 10.4.1.4 Centroide de producción de residuos

Los sitios de mayor generación de residuos están plenamente identificados, los cuales son:

El Centro de Comercialización

La Plaza de Mercado

El Expendio la pesa

#### **10.4.2 Recolección y Transporte**

La recolección se realiza con una frecuencia de dos veces por semana, los días martes y viernes al número total de usuarios, comprendidos dentro la estratificación socioeconómica del municipio. Adicionalmente se le recogen los residuos al club recreacional el Portal el día lunes.

El vehículo utilizado para la recolección y transporte de los residuos es una volqueta tipo 600 de 6 metros cúbicos de capacidad de propiedad de la administración municipal. Sin embargo, la empresa de Servicios, posee un vehículo compactador que se encuentra fuera de servicio desde junio de 2003 por problemas de motor e hidráulico con un costo de reparación aproximado de 25 millones de pesos.

La malla vial de la cabecera municipal mantiene una fuerte pendiente en sentido oriente - occidente. Sus vías son estrechas con ancho de calzada de 4 metros aproximadamente, adicionalmente sus andenes son en promedio de 0.6 m de ancho a lado y lado de las calles urbanas. Su estado de conservación es regular dificultando por tanto la transitabilidad de los vehículos. Existen varios sectores con vías peatonales en los cuales el vehículo recolector no puede transitar los cuales son Santa Rosa, Quebradaseca y La Gloria.

El personal utilizado para la labor de recolección y transporte se encuentra distribuido de la siguiente manera:

4 Operarios de a Empresa de Servicios, EMSERVIR, encargados de la recolección, más el conductor del vehículo quien es suministrado por el municipio.

Para la evaluación de la efectividad en la recolección y transporte no se poseen registros de fallas por la prestación del servicio, solo se cuenta con la información suministrada por el gerente de EMSERVIR, quien sostiene que se ha presentado esta falla en contadas ocasiones, generalmente debido a problemas climáticos que impiden la recolección.

En cuanto a quejas por parte de los usuarios, se han presentado algunas por la falta de recolección de los residuos recuperables en los días establecidos, sin embargo, no se poseen registros que permitan evaluar su frecuencia.

Para la determinación del Número de veces al año que se debe prestar el servicio (D) se hace la evaluación de la cantidad de veces que se presta el servicio por semana multiplicado por el número de semanas al año, de manera que:

$$D = 104 \text{ veces}$$

El número de viajes realizados al mes se calcula basados en los registros que la EMAB entrega a EMSERVIR como soporte de facturación de los viajes dispuestos en el relleno sanitario El Carrasco.

**Tabla 9. Número de viajes**

<b>Periodo</b>	<b>Nº Viajes</b>
<b>Enero</b>	<b>22</b>
<b>Febrero</b>	<b>18</b>
<b>Marzo</b>	<b>17</b>
<b>Abril</b>	<b>20</b>
<b>Mayo</b>	<b>21</b>
<b>Junio</b>	<b>21</b>
<b>Julio</b>	<b>24</b>
<b>Agosto</b>	<b>21</b>

En la tabla 10, se recopilan los parámetros fundamentales para la evaluación del componente de recolección y transporte.

**Tabla 10 Parámetros de Recolección y Transporte**

PARÁMETRO	ABREVIATURA	UNIDAD	VALOR
Cantidad total de residuos sólidos recolectados al mes	RSR	Ton/mes	82.1
Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte	U	Usuario	1189
Número total de domicilios localizados en el área urbana	V	Domicilios	1189
Área urbana donde se presta el servicio de recolección	AUS	Ha	38.5
Área urbana total	AUT	Ha	38.5
Tiempo promedio efectivo de recolección	-	Horas	3.5
Tiempo promedio improductivo de viaje	-	Horas	2.2
Número de operarios de recolección y transporte	O	-	5
Número promedio de viajes realizados al mes	-	Viajes	20.5
Frecuencia semanal de recolección	-	Veces	2

Los tiempos promedio efectivo de recolección e improductivo de viaje se obtuvieron de una evaluación en campo, midiendo los tiempos reales que se gastaron para estas actividades.

Cobertura de recolección:

$$CRU(\%) = \frac{U}{V} * 100 = \frac{1189}{1189} * 100 = 100$$

Cobertura de recolección, respecto al área urbana:

$$CRA(\%) = \frac{AUS}{AUT} * 100 = \frac{38.5}{38.5} * 100 = 100$$

Continuidad del servicio por sectores de recolección

$$Continuidad(\%) = \frac{U_p * D - \sum (D_i * U_i)}{U_p * D} * 100 = \frac{1189 * 104 - \sum (104 * 0)}{1189 * 104} * 100 = 100$$

Eficiencia laboral:

$$Eficiencia\ laboral\ (\$/ton) = \frac{CPRT}{RSR * 12} = \frac{12787200}{82.1 * 12} = \$12979 / Ton$$

Rendimiento del personal de recolección y transporte:

$$Rendimiento\ personal\ (ton / operario - mes) = \frac{RSR}{O} = \frac{82.1}{5} = 16.4\ Ton / operario - mes$$

### 10.4.3 Barrido y limpieza

Para la estimación de los parámetros que nos permitan evaluar este componente se toma como base la esquematización del casco urbano presentada en el EOT y la información suministrada por EMSERVIR Ltda sobre la cobertura de este servicio:

**Tabla 11 Parámetros de Barrido y Limpieza**

PARÁMETRO	ABREVIATURA	UNIDAD	VALOR
Área urbana con servicio de barrido	AUB	Ha	27
Longitud de vías barridas manualmente al mes	LBMa	Km/mes	6.75
Longitud de vías barridas mecánicamente al mes	LBMe	Km/mes	0
Longitud de vías barridas (LBMe + LBMa)	LB	Km/mes	6.75
Longitud total de vías en el área urbana	LTV	Km	10.1
Área total de áreas públicas barridas al mes	Ap	Ha/mes	1.5
Número de operarios de barrido empleados al	OB	No	4

<b>mes</b>			
<b>Horas pagadas al mes</b>	<b>H</b>	<b>Hora/mes</b>	<b>768</b>
<b>Cantidad de residuos sólidos recogidos en las actividades de barrido y limpieza</b>	<b>RBYL</b>	<b>Ton/mes</b>	<b>N.D.</b>
<b>Frecuencia de barrido</b>	<b>F</b>	<b>No veces/sem</b>	<b>2.5</b>

N.D.: No determinado

No se cuenta con equipo mecánico para las actividades de barrido de vías, las únicas herramientas disponibles son carros recolectores, palas y escobas para cada una de las personas que ejecutan esta labor. Adicionalmente poseen implementos de protección personal como tapabocas y guantes.

Con respecto a la ejecución de esta actividad en la cabecera municipal existe un sector uno al que no se le presta este servicio por su lejanía y tipo de vías el cual está formado por los siguientes barrios: Puerto amor, Mirabel, Quebradaseca alta y Pensilvania, equivalentes a un 30% del área urbana; y un sector dos que corresponde al porcentaje restante del área urbana, conformado por los barrios Centro, Alfonso López, Esperanza, Cristo Rey, Turbay, Prado, Magaluz, Meseta, San Agustín, La Gloria, Quebradaseca baja al cual se le realiza esta actividad 3 veces por semana a excepción del centro y el parque principal que se barren todos los días, incluidos domingos y festivos.

Concentración de residuos sólidos:

$$\text{Concentración } RSBYL(\text{ton} / \text{Km}) = \frac{RBYL}{LB} = N.D.$$

Cobertura de barrido y limpieza de vías:

$$\text{Cobertura Barrido Vías } (\%) = \frac{LB}{LTV} * 100 = \frac{6.75}{10.1} * 100 = 66.8\%$$

Cobertura de barrido de áreas públicas

$$\text{Cobertura Barrido Áreas (\%)} = \frac{AUB}{AUT} * 100 = \frac{1.5}{27} * 100 = 5.55\%$$

Rendimiento de Barrido manual

$$\text{Rendimiento Barrido manual} \left( \frac{Km}{\text{operario-mes}} \right) = \frac{LBMa}{OB} = \frac{6.75}{4} = 1.69 \frac{Km}{\text{operario-mes}}$$

Rendimiento de Barrido mecánico

$$\text{Rendimiento Barrido mecánico} \left( \frac{Km}{h-mes} \right) = \frac{LBMe}{horas} = 0$$

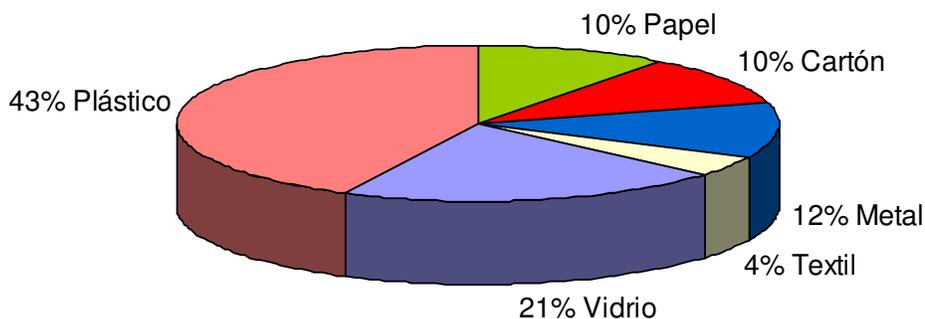
#### 10.4.4 Tratamiento y/o aprovechamiento

El porcentaje de residuos sólidos aprovechados en el municipio de Rionegro se puede apreciar en la tabla 7. Los datos consignados en esta tabla hacen referencia a materiales como plástico, vidrio y cartón.

Recordemos que los datos registrados como producción de recuperables se obtuvieron con base en un estimativo muy aproximado de los viajes realizados y de los dineros obtenidos por la venta de estos.

De acuerdo con la caracterización realizada por ECOJOVEN, los materiales aprovechables se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Figura 5. Composición de los desechos



La actividad de aprovechamiento del cartón, plástico y vidrio es realizada por el Grupo Precooperativo ASSAGAN descritos en el numeral 2.7.

Para la comercialización de residuos sólidos aprovechables no existe ningún tipo de convenios o contratos con las industrias receptoras; sólo se tiene la gestión realizada por los integrantes del Grupo Precooperativo quienes realizan las labores de recolección. El precio está regido por la ley de la oferta y la demanda, impuestos por los intermediarios de Bucaramanga a los cuales se les vende.

A los residuos sólidos orgánicos, en la actualidad no se le está realizando ningún tipo de tratamiento o aprovechamiento.

#### **10.4.5 Componente de disposición final**

Dentro de la circunscripción municipal de Rionegro no tienen ningún sitio acondicionado para la disposición final de residuos, estos son enviados al relleno sanitario El Carrasco en la ciudad de Bucaramanga.

#### **10.4.6 Prestación del servicio en el área rural**

Por parte de EMSERVIR no se están realizando ningún tipo de acciones tendientes a la prestación del servicio de aseo. En este sector se carece de una infraestructura básica de servicios domiciliarios adecuados, las viviendas localizadas en núcleos dispersos dificultan la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios, que para el caso de los residuos sólidos es grave. Algunos pobladores aprovechan los residuos orgánicos como alimento para animales, otros destinan el plástico y papel para iniciar los fogones de leña y en la mayoría de los casos los residuos son dejados a cielo abierto; en muy contadas excepciones se incineran o entierran.

## 10.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

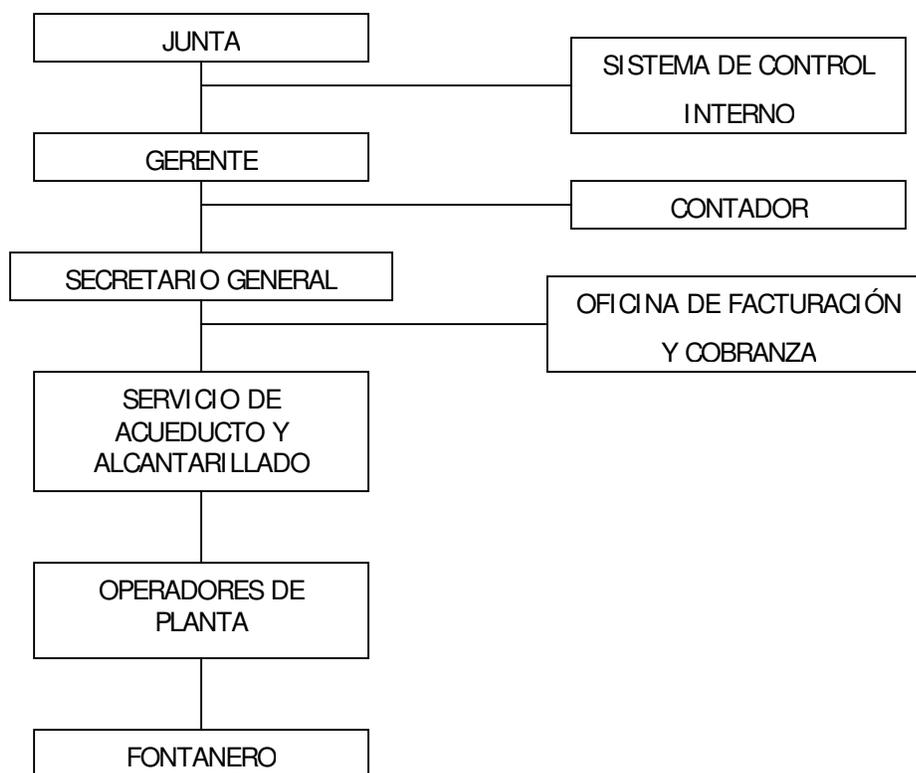
### 10.5.1 Diagnóstico administrativo

La Información que se presenta a continuación nos permite conocer la situación del sistema de administración actual de la Empresa que presta el servicio de aseo.

- **Organigrama**

EMSERVIR como empresa prestadora de servicios presenta la siguiente estructura administrativa:

Figura 6. Organigrama de EMSERVIR



- **Recurso Humano**

En la tabla 12 se nombra el recurso humano con el que cuenta la empresa para la prestación del servicio

- **Bienes muebles, inmuebles y equipos**

Se relacionan en el anexo E, relación de activos fijos operativos.

- **Valor mensual de nómina**

**Tabla 12. Valor mensual de nómina**

<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>SUELDO BASICO</b>
<b>Jaime Luis Parra</b>	<b>Gerente</b>	<b>1'500.000</b>
<b>Hernando Bautista</b>	<b>Secretario</b>	<b>588.000</b>
<b>Mónica Jaimes G.</b>	<b>Auxiliar de oficina</b>	<b>454.000</b>
<b>Total administración</b>		<b>2'528.000</b>
<b>Carlos Rojas M.</b>	<b>Operador</b>	<b>422.000</b>
<b>William Acosta</b>	<b>Operador</b>	<b>422.000</b>
<b>Arnulfo Vargas</b>	<b>Operador</b>	<b>422.000</b>
<b>Total Acueducto tratamiento</b>		<b>1266.000</b>
<b>Carlos Alfonso Muñoz</b>	<b>Aux. Fontana</b>	<b>332.000</b>
<b>Total Acueducto distribución</b>		<b>332.000</b>

- **Compromisos prestacionales**

Los compromisos prestacionales se reducen a las deudas por indemnización de personal efectuado hace cuatro (4) años y que ascienden a la suma de diez millones de pesos (\$10'000.000.00), los cuales han venido siendo subsanados mediante negociación con el personal.

- **Inventario de activos**

Se relacionan en el anexo E, relación de activos fijos operativos.

## 10.5.2 Diagnóstico del Sistema Financiero

Para la estimación de los parámetros que nos permitan evaluar este componente se toma como base los estados financieros (Balance general y estado de resultados de pérdidas y ganancias) que se encuentran en los anexos A, B, C y D.

**Tabla 13. Indicadores Financieros**

INDICADOR	2000	2001	2002
Razón corriente	0.39	0.88	1.45
Coefficiente de Operación	164.19	96.39	103.03
Margen Operacional	-64.19	3.61	-3.03
Razón de endeudamiento	22.67	13.40	9.59
Días promedio por cobrar	60.00	75.64	74.24

La razón corriente muestra que la gestión en el transcurso del tiempo ha ido mejorando, permite a la empresa de servicios públicos municipales presentar una solvencia financiera a corto plazo para el último periodo contable que se registra en la tabla, ya se cuenta con dinero para pagar las obligaciones a corto plazo.

De los indicadores Coeficiente de Operación y margen operacional, se puede concluir que los costos para la prestación del servicio superan notoriamente los ingresos en el año 2000, para el año 2001 se observa una gran mejoría, aunque muy cerca al punto de equilibrio, pero nuevamente para la última vigencia contable, se desequilibran levemente.

La razón de endeudamiento indica que con el tiempo la empresa ha ido cancelando sus deudas, hasta el punto que en la última vigencia contable, menos del 10% del activo de la empresa corresponde a capital de los acreedores.

Los días promedio por cobrar, nos indica que en promedio la cartera de los deudores se recupera cada 70 días.

### 10.5.3 Diagnóstico Económico

- **Estudio de costos y tarifas**

La empresa de servicios públicos, EMSERVIR, realizó a finales del siglo pasado el estudio de costos y tarifas aplicables para el municipio de Rionegro, la cual está siendo aplicada y están cobrando la tarifa meta contemplada en el estudio.

- **Ingresos, Subsidios y Contribuciones**

El estimativo de los ingresos se calcula con base en una tarifa plena mensual de \$5,972.80 para el año 2003, y teniendo en cuenta la estratificación y tipo de usuario. Sin embargo es necesario aclarar que el recaudo no es del 100%.

**Tabla 14. Ingresos, Subsidios y Contribuciones**

Uso	Usuarios	Subsidios		Contribuciones		Tarifa de Pago	Total
		%	Valor	%	Valor		
Residencial, Estrato 1	88	50	2.986.40	0	0	2.986.37	262.800.56
Residencial, Estrato 2	454	40	2.389.12	0	0	3.583.68	1.626.990.72
Residencial, Estrato 3	450	15	895.92	0	0	5.076.88	2284596
Residencial, Estrato 4	9	0	0	0	0	5.972.80	53755.2
Comercial	163	0	0	20	1.194.55	7.167.35	1168278.05
Industrial	2	0	0	20	1.194.55	7.167.35	14334.7
Oficial	23	0	0	0	0	5.972.80	137374.4
<b>Total Mensual</b>	<b>1.189</b>	-	-	-	-	-	<b>5.548.129.63</b>

- **Costos**

Para el estimativo del diagnóstico económico no se cuenta con datos precisos sobre los diferentes componentes del Servicio de Aseo. Los únicos datos de los

que se dispone son algunos valores fragmentados de operatividad y administración del proceso, los cuales se detallan a continuación:

Personal para recolección (4 personas):	\$560.000.00
Personal para el Barrido de Calles (4 escobitas):	\$960.000.00
Transporte al sitio de disposición:	Subsidiado por el municipio
Disposición final (valor a agosto/2003):	\$12.827.00/Ton
Personal administrativo:	\$505.600.00*

\*Que corresponde al 20% del total de costos administrativos de EMSERVIR, según distribución establecida por la empresa.

## 11. ANÁLISIS DE DEBILIDADES Y FORTALEZAS

### 11.1 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

*Tabla 15. Debilidades y Fortalezas del Componente Socioeconómico*

Variable	Importancia (%)	Debilidades		Fortalezas		Total	Observaciones
		Mayor 0-2.5	Menor 2.5-5	Menor 5-7.5	Mayor 7.5-10		
Actividades económicas	15				8.5	1.275	Las actividades económicas del municipio pueden aprovechar los R.S. generados.
Áreas degradadas	15				8.0	1.200	Se tienen muchas áreas degradadas susceptibles de ser recuperadas con compostaje.
Situación económica del municipio	25			6.0		1.500	Presenta una situación económica aceptable evidenciada por el pago oportuno del servicio de aseo.
Organización de recicladores	30	1				0.300	La única organización de recicladores que existía se desintegró.
Comités de desarrollo y control social	15	1				0.150	No existen comités de desarrollo y control social
<b>TOTAL</b>	100	-	-	-	-	4.425	<b>Debilidad menor</b> , con posibilidad de convertirse en fortaleza, siempre cuando se le de mayor atención a la organización de recicladores y comités de desarrollo y control social.

## 11.2 COMPONENTE AMBIENTAL

**Tabla 16. Debilidades y Fortalezas del Componente Ambiental**

Variable	Importancia (%)	Debilidades		Fortalezas		Total	Observaciones
		Mayor 0-2.5	Menor 2.5-5	Menor 5-7.5	Mayor 7.5-10		
Autorizaciones ambientales para el sitio de disposición final	30	1				0.3	No existen autorizaciones ambientales para el sitio de disposición final.
Identificación de impactos en los posibles sitios de disposición final y aprovechamiento	40	1				0.4	No se han estudiado los impactos de los posibles sitios de disposición final y aprovechamiento.
Sistema de Gestión Ambiental del ente territorial.	30	1				0.3	El municipio no cuenta con Sistema de Gestión Ambiental.
<b>TOTAL</b>	100	-	-	-	-	1.0	<b>Debilidad mayor.</b>

### 11.3 COMPONENTE TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

**Tabla 17. Debilidades y Fortalezas del Componente Técnico, Operativo y de Planeación**

Variable	Importancia (%)	Debilidades		Fortalezas		Total	Observaciones
		Mayor 0-2.5	Menor 2.5-5	Menor 5-7.5	Mayor 7.5-10		
Presentación de los residuos sólidos	17			6		1.02	Lo presentan en recipientes adecuados aunque no se realiza la debida separación.
Recolección y transporte	17		3			0.51	La recolección es buena pero en cuanto al transporte, los gastos son altos y no se cuenta con vehículo propio.
Barrido y limpieza	8				8	0.64	Se efectúa esta labor con regularidad y en la mayoría de los barrios.
Tratamiento y aprovechamiento	16	2				0.32	No se realiza tratamiento y el aprovechamiento es mínimo.
Disposición final	22	1				0.22	No se posee sitio propio de disposición final.
Residuos especiales	10	1				0.1	No se realiza nada al respecto.
Servicios en el área rural	10	0.5				0.05	El manejo de los residuos sólidos se hace de manera inadecuada.
<b>TOTAL</b>	100	-	-	-	-	2.86	<b>Debilidad menor.</b> Se requieren una serie de planes y programas en las variables de tratamiento, aprovechamiento, disposición final, residuos especiales y servicios en el área rural.

## 11.4 COMPONENTE INSTITUCIONAL

**Tabla 18. Debilidades y Fortalezas del Componente Institucional**

Variable	Importancia (%)	Debilidades		Fortalezas		Total	Observaciones
		Mayor 0-2.5	Menor 2.5-5	Menor 5-7.5	Mayor 7.5-10		
Administrativa	33			7		2.31	Buen manejo administrativo.
Financiera y económica	34				8	2.72	Los balances y estados financieros muestran un buen manejo.
Comercial	33		4			1.32	Falta más atención a los usuarios.
<b>TOTAL</b>	100	-	-	-	-	6.35	Fortaleza menor. Susceptible de convertirse en una gran fortaleza, implementando programas para la variable comercial.

## 12. ANÁLISIS DE AMENAZAS Y OPORTUNIDADES

### 12.1 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

*Tabla 19. Amenazas y Oportunidades del Componente Socioeconómico*

Variable	Importancia (%)	Amenazas		Oportunidades		Total	Observaciones
		Mayor 0-2.5	Menor 2.5-5	Menor 5-7.5	Mayor 7.5-10		
Actividades económicas	15	2.0				0.3	La situación económica global tiende a desmejorar, las actividades propias del municipio no están en niveles competitivos para resistir los factores externos.
Áreas degradadas	15				8.0	1.2	El aumento de áreas degradadas nos da la oportunidad de utilización de un mayor volumen del compost.
Situación económica del municipio	25	2.0				0.5	Los habitantes que poseen mejor situación económica buscan oportunidades fuera del municipio.
Organización de recicladores	30				8.0	2.4	Debido a la implementación del PGIRS es necesario la separación en la fuente de los residuos que conlleva a la organización de recicladores.
Comités de desarrollo y control social	15				8.0	1.2	La organización de recicladores y la implementación del PGIRS, despertará un mayor interés del municipio en la creación de comités de desarrollo y control.
<b>TOTAL</b>	100	-	-	-	-	5.6	<b>Oportunidad menor.</b> Con la obtención de un compost de buena calidad, creamos nuevas actividades económicas, que conlleva a una mejoría en la situación económica del municipio y adicionalmente con la recuperación de áreas degradadas aumentamos la productividad de los suelos mejorando la situación económica del municipio e impulsando y creando actividades económicas.

## 12.2 COMPONENTE AMBIENTAL

**Tabla 20. Amenazas y Oportunidades del Componente Ambiental**

Variable	Importancia (%)	Amenazas		Oportunidades		Total	Observaciones
		Mayor 0-2.5	Menor 2.5-5	Menor 5-7.5	Mayor 7.5-10		
Autorizaciones ambientales para el sitio de disposición final	30	2.0				0.6	Por no contarse con un sitio de disposición final técnicamente adecuado, las nuevas disposición exigen un relleno con muy buenas especificaciones técnicas que incrementan los costos de construcción y operación.
Identificación de impactos en los posibles sitios de disposición final y aprovechamiento	40			6.0		2.4	Contamos en el municipio del Playón con una infraestructura para el manejo de la parte degradable de los residuos.
Sistema de Gestión Ambiental del ente territorial.	30	2.0				0.6	Mientras no se tenga un sistema de Gestión Ambiental, es difícil acceder a recursos de los entes de financiamiento a nivel nacional.
<b>TOTAL</b>	100	-	-	-	-	3.6	<b>Amenaza menor.</b> Es un componente crucial porque es tanto debilidad como amenaza. Se requieren programas que modifique esta tendencia.

## 12.3 COMPONENTE TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

**Tabla 21. Amenazas y Oportunidades del Componente Técnico, Operativo y de Planeación**

Variable	Importancia (%)	Amenazas		Oportunidades		Total	Observaciones
		Mayor 0-2.5	Menor 2.5-5	Menor 5-7.5	Mayor 7.5-10		
Presentación de los residuos sólidos	17	2.0				0.34	La cultura de la no separación de los residuos por parte de los habitantes.
Recolección y transporte	17		4			0.68	El acceso en varias lugares del municipio es difícil por sus pendientes y vías angostas. Su casi nulo mantenimiento conllevará a la imposibilidad de prestar el servicio.
Barrido y limpieza	8		4			0.32	El acceso en varias lugares del municipio es difícil por sus pendientes y vías angostas.
Tratamiento y aprovechamiento	16				8.0	1.28	Contamos en el municipio del Playón con una infraestructura para el manejo de la parte degradable de los residuos.
Disposición final	22	1.0				0.22	El cierre inminente del único sitio actual de disposición final (El Carrasco).
Residuos especiales	10			6.0		0.60	En el área metropolitana de Bucaramanga se cuenta con empresas que prestan el servicio de recolección y disposición de estos residuos, que por su cercanía al Municipio de Rionegro lo haría factible económicamente.
Servicios en el área rural	10	1.5				0.15	Por la poca producción de residuos y su gran distancia al casco urbano es muy costoso su manejo.
<b>TOTAL</b>	100	-	-	-	-	3.59	<b>Amenaza Menor.</b> Se requiere implementar programas que mejoren la cultura de la población, se encuentre el sitio de disposición final y se planteen estrategias para el servicio en el área rural.

## 12.4 COMPONENTE INSTITUCIONAL

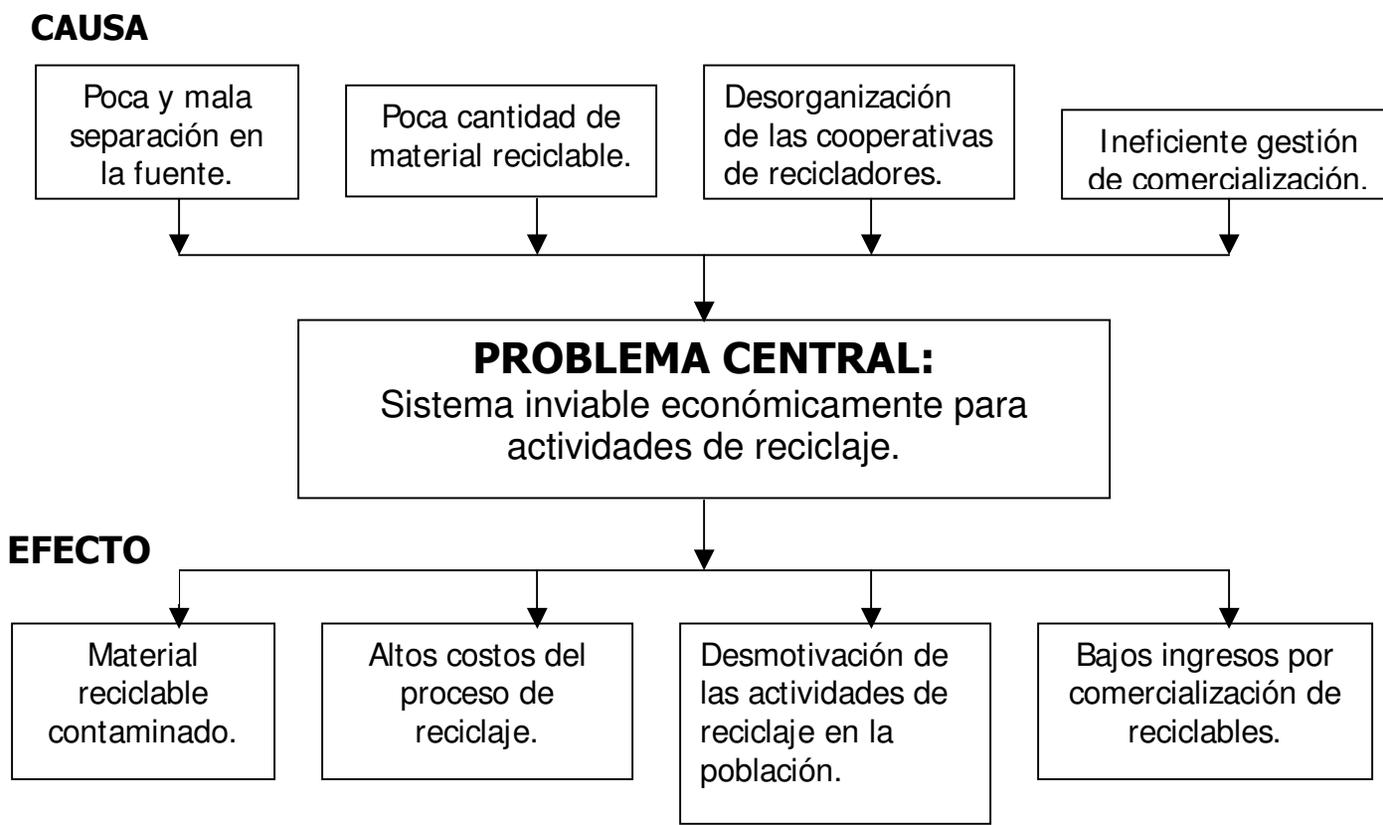
**Tabla 22. Amenazas y Oportunidades del Componente Institucional**

Variable	Importancia (%)	Amenazas		Oportunidades		Total	Observaciones
		Mayor 0-2.5	Menor 2.5-5	Menor 5-7.5	Mayor 7.5-10		
Administrativa	33		3			0.99	El nombramiento del gerente depende de la directriz política del municipio, lo que ocasiona que cada vez que haya cambio de alcalde se interrumpa la gestión.
Financiera y económica	34				8.0	2.72	Todos los subproductos del aprovechamiento de los residuos son susceptibles de comercializar e incorporar a los procesos productivos.
Comercial	33			7.0		2.31	Se cuenta con asesoría y capacitación sobre la atención al usuario.
<b>TOTAL</b>	100	-	-	-	-	6.02	<b>Oportunidad menor.</b> Se debe crear una estrategia que asegure el nombramiento del gerente de la empresa de aseo por méritos y gestión más no por cambios políticos.

## 13. DIAGRAMAS CAUSA EFECTO

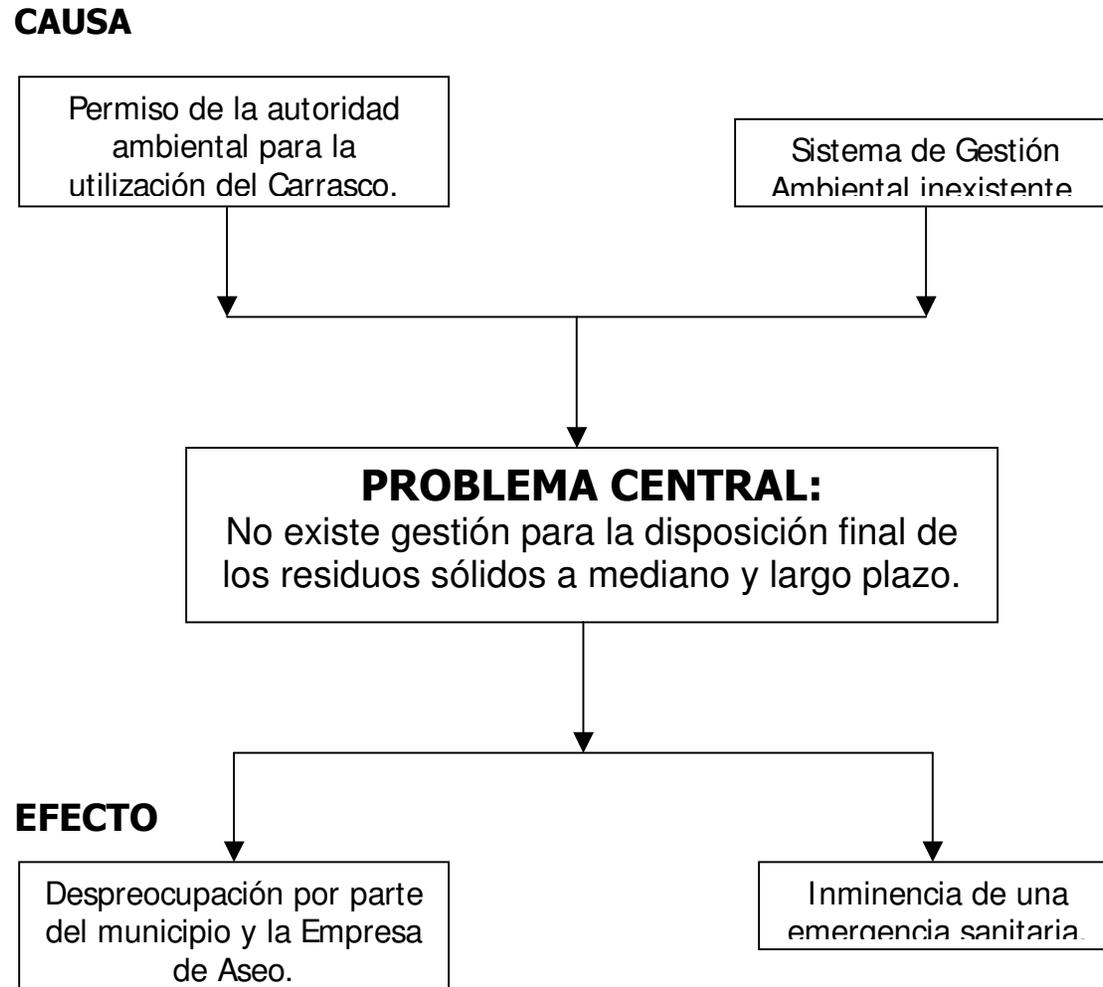
### 13.1 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Figura 7. Causa – Efecto del Componente Socioeconómico



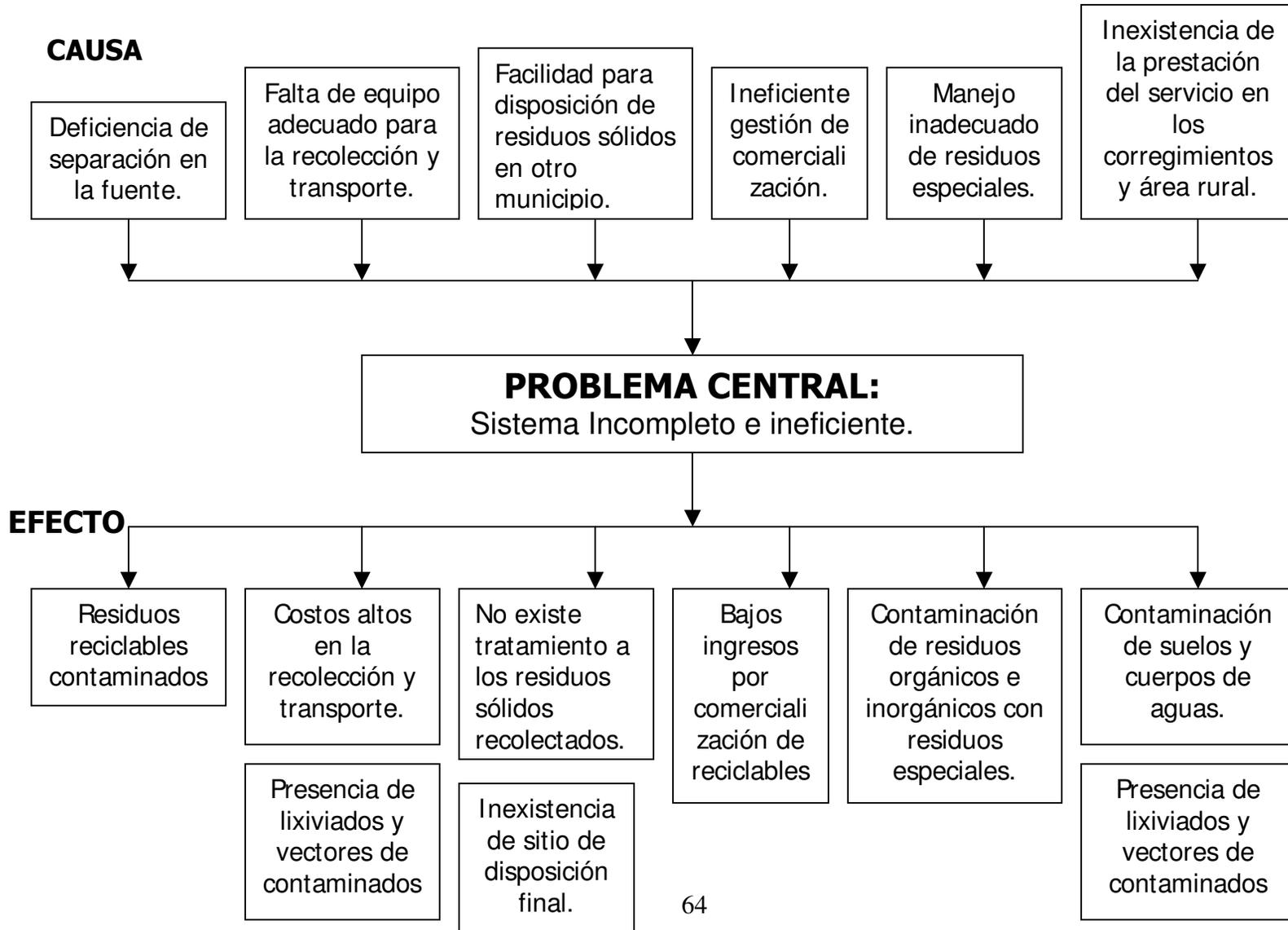
## 13.2 COMPONENTE AMBIENTAL

Figura 8. Causa – Efecto del Componente Ambiental



### 13.3 COMPONENTE TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

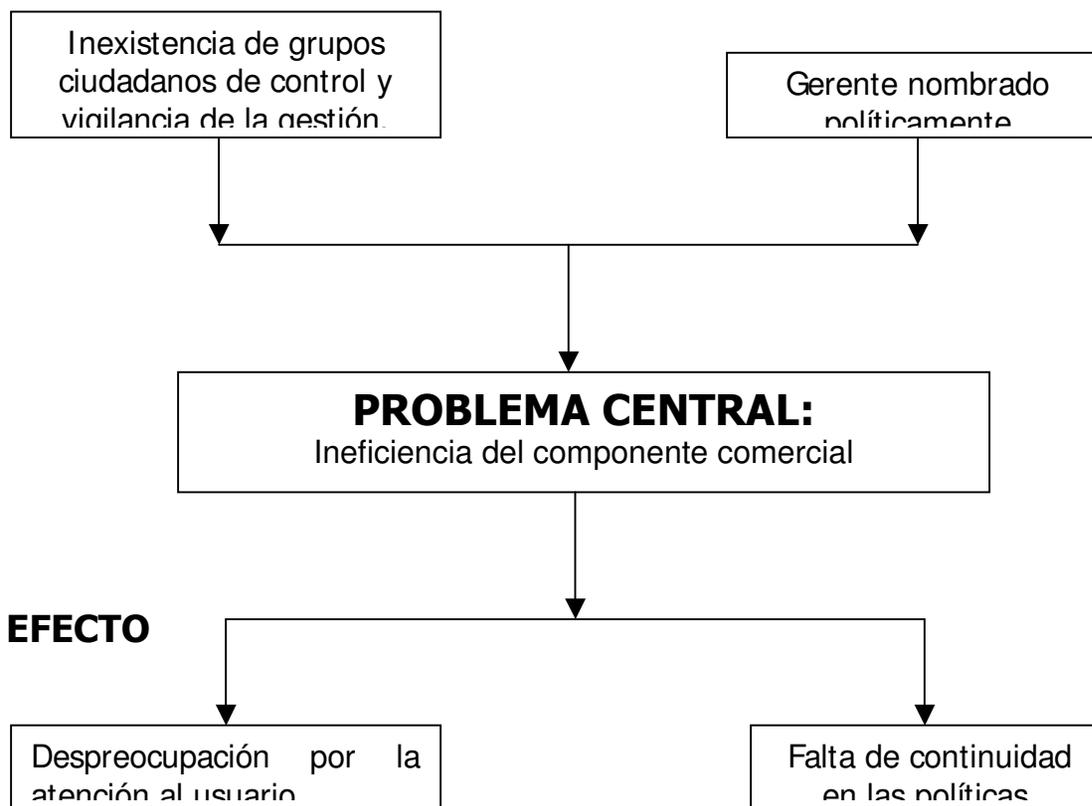
Figura 9. Causa – Efecto del Componente Técnico , Operativo y de Planeación



## 13.4 COMPONENTE INSTITUCIONAL

Figura 10. Causa – Efecto del Componente Institucional

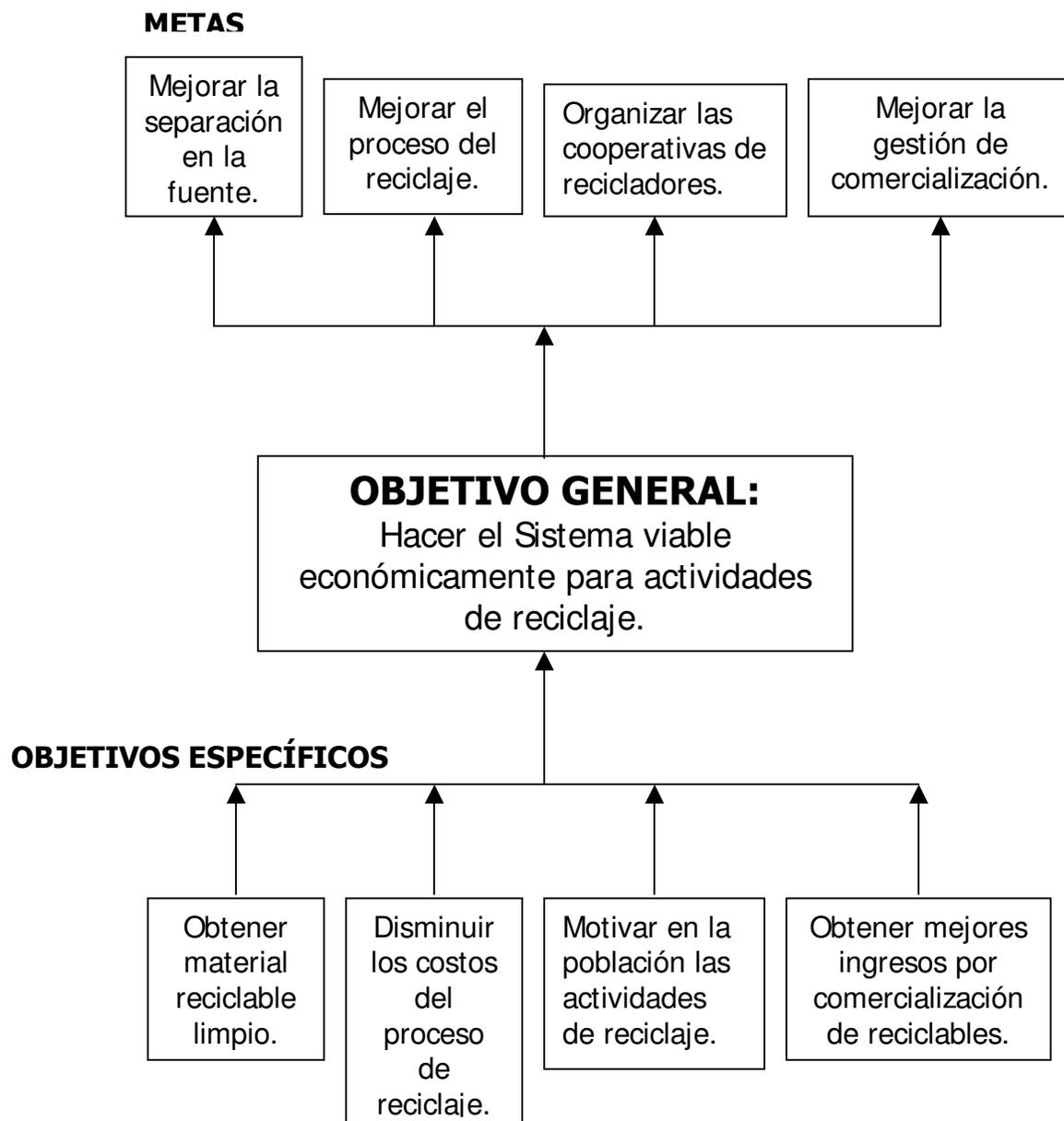
### CAUSA



## 14. FORMULACION DE OBJETIVOS ESPECIFICOS Y METAS

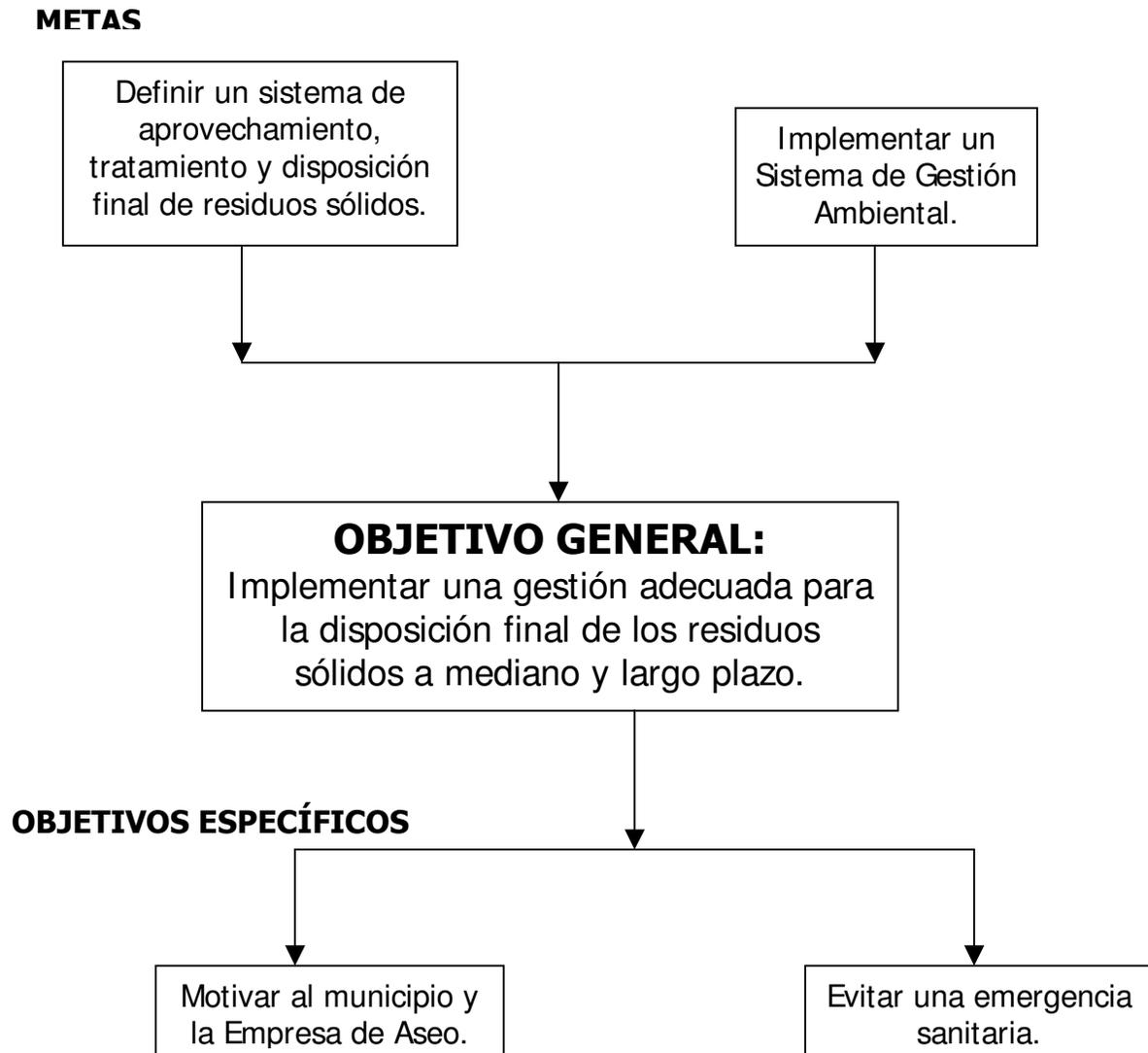
### 14.1 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Figura 11. Metas y Objetivos específicos del Componente Socioeconómico



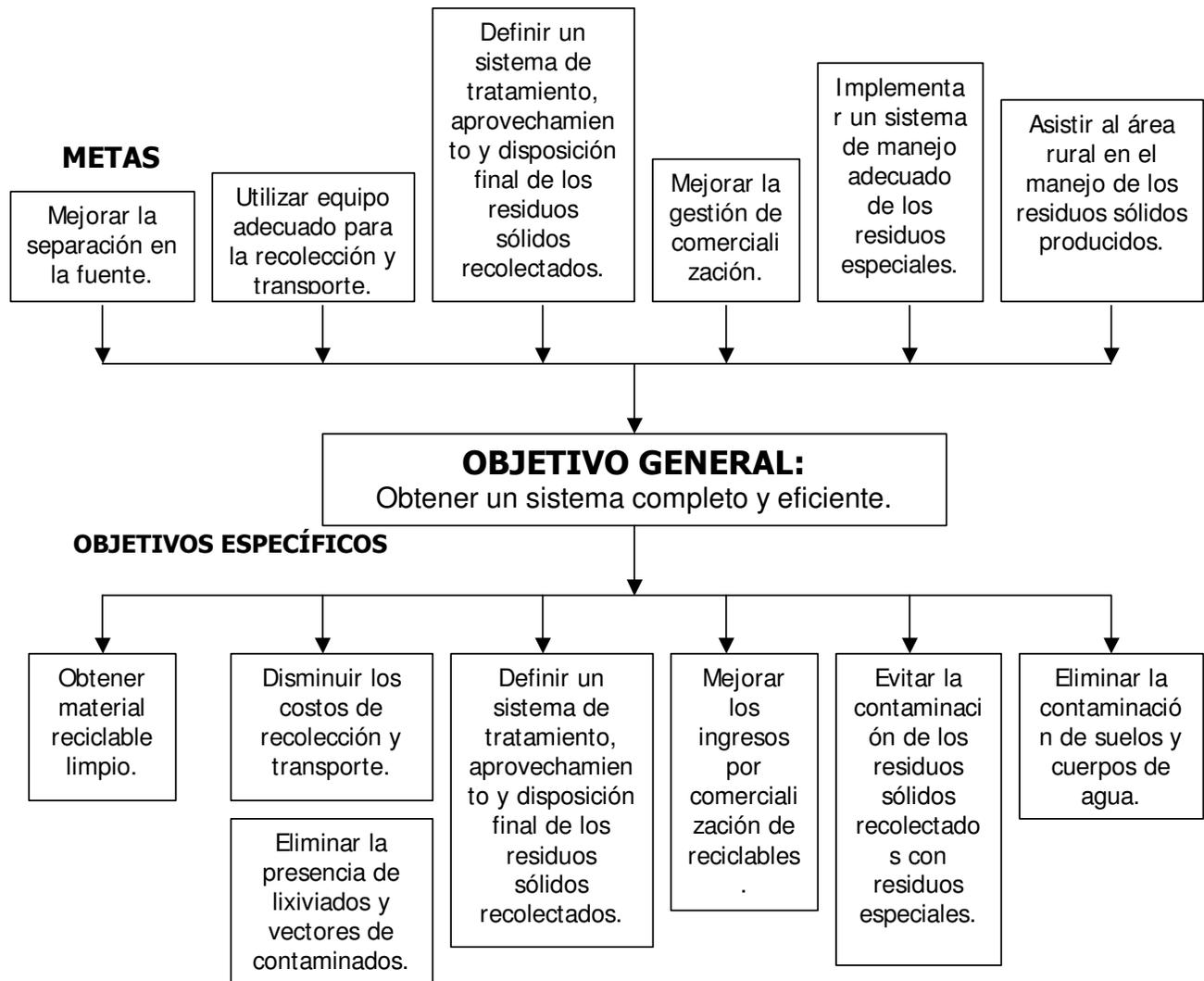
## 14.2 COMPONENTE AMBIENTAL

Figura 12. Metas y Objetivos específicos del Componente Ambiental



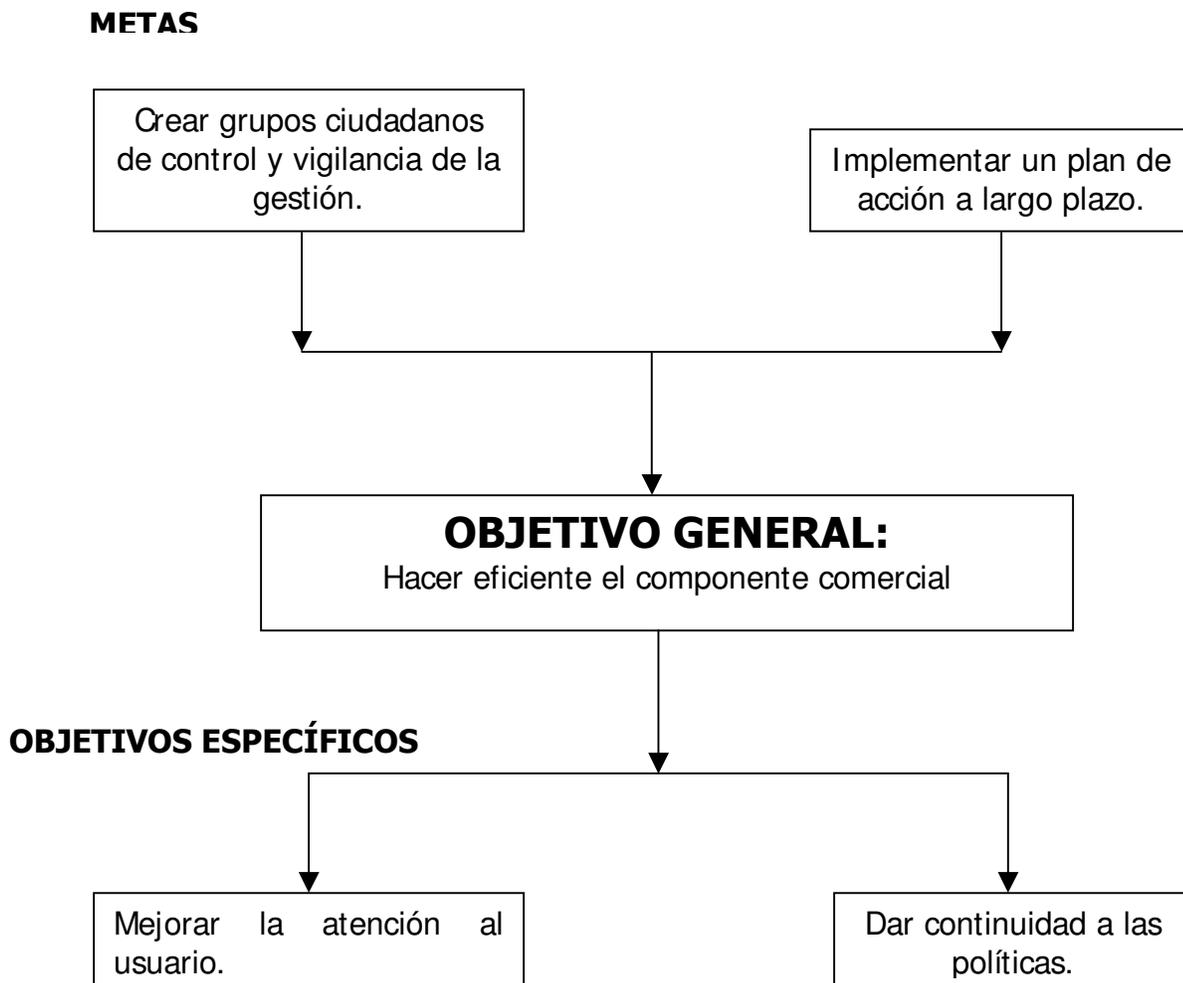
### 14.3 COMPONENTE TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

Figura 13. Metas y Objetivos específicos del Componente Institucional



## 14.4 COMPONENTE INSTITUCIONAL

Figura 14. Metas y Objetivos específicos del Componente Institucional



## **15. OBJETIVOS Y METAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

### **15.1 OBJETIVOS Y METAS GENERALES**

Implementar un sistema completo y eficiente de manejo de los residuos sólidos que convierta económicamente viable las actividades de reciclaje y le de pronta solución a la disposición final.

Establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la prestación.

### **15.2 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS ESPECÍFICOS**

**OBJETIVO 1:** Implementar actividades de reciclaje económicamente viables.

**META 1.1:** Motivar en la población las actividades de reciclaje.

**META 1.2:** Mejorar la separación en la fuente.

**META 1.3:** Organizar las cooperativas de recicladores.

**META 1.4:** Realizar recolección selectiva a fin de evitar la contaminación.

**META 1.5:** Mejorar la gestión de comercialización.

**OBJETIVO 2:** Optimizar el sistema de recolección y transporte.

**META 2.1:** Utilización de equipo adecuado para la recolección y transporte.

**META 2.2:** Optimizar las rutas de recolección y transporte.

**META 2.3:** Capacitar al personal encargado.

**OBJETIVO 3:** Definir un sistema de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos recolectados.

**META 3.1:** Buscar alternativas de tratamiento y/o aprovechamiento dentro y fuera del municipio.

**META 3.2:** Conocer las zonas degradadas y altamente erosionadas en el municipio.

**META 3.3:** Garantizar una adecuada disposición final de los residuos no aprovechados.

**OBJETIVO 4:** Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos especiales.

**META 4.1:** Establecer procedimientos y procesos para su manejo.

**OBJETIVO 5:** Establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la prestación.

**META 5.1:** Pronta atención a las quejas y reclamos de los usuarios.

**META 5.2:** Crear grupos ciudadanos de control y vigilancia de la gestión.

**OBJETIVO 6:** Implementar en el sector rural programas de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados.

**META 6.1:** Elaborar un plan de manejo de los de los residuos sólidos del área rural.

**OBJETIVO 7:** Dar continuidad a las políticas de manejo de los residuos sólidos.

**META 7.1:** Implementar un plan de acción a largo plazo.

## 16. PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

### 16.1 PROGRAMA PARA LAS ACTIVIDADES DE RECICLAJE

*Tabla 23. Programa para las actividades de reciclaje*

OBJETIVO 1: Implementar actividades de reciclaje económicamente viables.	
METAS	ACCIONES
1.1 Motivar en la población las actividades de reciclaje.	Educación no formal a toda la población.
	Capacitación puerta a puerta sobre las bondades del programa y la responsabilidad como generadores.
	Talleres de concertación con la administración pública y la secretaría encargada del servicio de aseo para implementar tecnologías limpias y reducir la producción de residuos sólidos.
1.2 Mejorar la separación en la fuente.	Implementación de las normas referentes al servicio público de aseo.
	Diseño, implementación y uso de recipientes adecuados para la separación de residuos sólidos en la fuente.
1.3 Organizar las cooperativas de recicladores.	Realizar una lista de las personas interesadas en formar cooperativas de recicladores.
	Capacitación sobre los beneficios económicos y ambientales de las actividades de reciclaje a los interesados en la conformación de cooperativas.
	Prestación de asesoría técnico-jurídica para la creación de microempresas con incentivo económico en los gastos de conformación.

**Tabla 23. Programa para las actividades de reciclaje (continuación):**

<b>OBJETIVO 1:</b> Implementar actividades de reciclaje económicamente viables.	
<b>METAS</b>	<b>ACCIONES</b>
1.4 Realizar recolección selectiva a fin de evitar la contaminación.	Capacitación de operarios en la recolección selectiva para evitar la contaminación de los residuos.
1.5 Mejorar la gestión de comercialización.	Realizar inventario de empresas o industrias que puedan utilizar dentro de su ciclo productivo material de reciclaje.
	Mejorar los procesos de clasificación, presentación y embalaje de los residuos inorgánicos aprovechados.
	Establecer convenios de comercialización con las industrias interesadas y las organizaciones de recicladores.

## **16.2 PROGRAMA PARA EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

**Tabla 24. Programa para el sistema de recolección y transporte**

<b>OBJETIVO 2:</b> Optimizar el sistema de recolección y transporte.	
<b>METAS</b>	<b>ACCIONES</b>
2.1 Utilización de equipo adecuado para la recolección y transporte.	Evaluación del costo de la reparación del equipo compactador. Reparación de equipo o reposición del mismo.
2.2 Optimizar las rutas de recolección y transporte.	Esquematización de los grandes y medianos generadores con las vías de acceso y evacuación.
2.3 Capacitar al personal encargado.	Realización de talleres de capacitación sobre todo lo concerniente al servicio público domiciliario de aseo.

### 16.3 PROGRAMA PARA EL TRATAMIENTO, APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

**Tabla 25. Programa para el tratamiento, aprovechamiento y disposición final**

<b>OBJETIVO 3:</b> Definir un sistema de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos recolectados.	
<b>METAS</b>	<b>ACCIONES</b>
3.1 Buscar alternativas de tratamiento y/o aprovechamiento dentro y fuera del municipio.	Establecer un convenio de cooperación con el municipio del Playón para el uso de la planta de compostaje que posee.
	Realizar un estudio de prefactibilidad para la construcción y funcionamiento de una planta de compostaje.
3.2 Conocer las zonas degradadas y altamente erosionadas en el municipio.	Realización de inventario de las zonas degradadas y altamente erosionadas en el municipio con su cuantificación.
3.3 Garantizar una adecuada disposición final de los residuos no aprovechados.	Buscar alternativas del sitio de disposición final.
	Estudio de prefactibilidad de alternativas.

## 16.4 PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES

**Tabla 26. Programa para el manejo de los residuos sólidos especiales**

<b>OBJETIVO 4:</b> Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos especiales.	
<b>METAS</b>	<b>ACCIONES</b>
4.1 Establecer procedimientos y procesos para su manejo.	Caracterizar los residuos especiales.
	Realizar una adecuada separación.
	Capacitación en el manejo de residuos sólidos especiales.
	Diseño de escombreras

## 16.5 PROGRAMA PARA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Tabla 27. Programa para la participación ciudadana**

<b>OBJETIVO 5:</b> Establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la prestación.	
<b>METAS</b>	<b>ACCIONES</b>
5.1 Pronta atención a las quejas y reclamos de los usuarios.	Establecer un registro de las quejas y reclamos presentados.
	Llevar control del tiempo de respuesta a las quejas y reclamos de los usuarios.
5.2 Crear grupos ciudadanos de control y vigilancia de la gestión.	Realizar una lista de las personas interesadas en formar grupos de control y vigilancia de la gestión.
	Incentivar la creación de estos grupos ciudadanos.
	Capacitación a las personas interesadas.

## 16.6 PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA RURAL

**Tabla 28. Programa para el manejo de los residuos sólidos en el área rural**

<b>OBJETIVO 6:</b> Implementar en el sector rural programas de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados.	
<b>METAS</b>	<b>ACCIONES</b>
6.1 Elaborar un plan de manejo de los de los residuos sólidos del área rural.	Caracterización y cuantificación de los residuos sólidos producidos en el área rural.
	Capacitación e implementación de tecnologías y procesos para el manejo de residuos sólidos en este sector.

## 16.7 PROGRAMA PARA LA GESTIÓN EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO

**Tabla 29. Programa para la gestión en el manejo de los residuos sólidos**

<b>OBJETIVO 7:</b> Dar continuidad a las políticas de manejo de los residuos sólidos.	
<b>METAS</b>	<b>ACCIONES</b>
7.1 Implementar un plan de acción a largo plazo.	Elaborar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
	Implentar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

## 17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A fin de tener una directriz a largo plazo en el manejo de los residuos sólidos es indispensable la formulación e implementación inmediata del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Rionegro, que partiendo del diagnóstico de la problemática actual, llegue hasta el diseño e implementación de un proceso educativo y de capacitación, altamente participativo, que contemple diálogo de saberes entre los diferentes actores, generando además una estrategia para la implementación de tecnologías limpias de recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos.
- La política de gestión en el manejo de los residuos sólidos debe ser independiente de los cambios políticos que puedan suceder en el municipio a fin de mantener la continuidad y llevar un proceso de mayor eficiencia.
- Una de las alternativas para el tratamiento de los residuos orgánicos es realizar un convenio de cooperación con el municipio del Playón utilizando la planta de compostaje que este posee, sin embargo, se recomienda que la participación sea conjunta tanto en beneficios como en responsabilidades.
- El municipio de Rionegro ha realizado campañas educativas con las cuales se obtuvieron muy buenos resultados en la separación en la fuente de los residuos sólidos, sin embargo, estas actividades de educación deben ser reforzadas periódicamente hasta que se logre hacer el cambio cultural en la población.
- Del diagnóstico se concluye una baja y casi nula participación de la comunidad en lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos.

- Como resultado de la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el compost obtenido del tratamiento, debe ser mejorado y aprovechado en actividades de recuperación de zonas degradadas, recuperación de microcuencas y empedradización y estabilización de taludes.
- Debido a los bajos volúmenes de material reciclado, se les debe ofrecer a los microempresarios de estas actividades la oportunidad de realizar trabajos complementarios (barrido y limpieza de calles, recolección de residuos sólidos) con el fin de brindarles un mejor bienestar.
- Se recomienda hacer una caracterización a nivel de los corregimientos existentes en el municipio de Rionegro, con el fin de plantear una solución puntual debido a la gran distancia con el casco urbano que dificulta la utilización del mismo sistema de recolección y transporte.
- Para el sector rural no se presentan inconvenientes con los residuos orgánicos debido a que con ellos se pueden aplicar técnicas de compostaje y/o lombricultura; el problema consiste con los residuos inertes y peligrosos tales como cuchillas, papel higiénico, empaques de drogas, toallas desechables, etc., para los cuales se recomienda determinar exactamente qué tipo de residuos son, cuántos se generan y como sería el proceso para una correcta disposición.
- La porción de desechos recuperados representan aproximadamente el 10.6% de la cantidad de residuos sólidos del municipio, sin embargo, la cantidad total de desechos generados, de acuerdo a la caracterización de los residuos representa el 27%. Esto nos da una eficiencia en las actividades de reciclaje del 39%, lo que nos indica la necesidad de continuar con las campañas educativas de separación de la fuente.

- La cobertura de barrido de vías y áreas públicas es aceptable, representa el 70% del área del municipio. Con una frecuencia de barrido de 3 veces por semana.
- Del análisis financiero se deduce que EMSERVIR lleva contabilidad conjunta de todos los servicios públicos que administra, se recomienda manejar contabilidad separada de acuerdo a lo dispuesto en la ley.
- La parte financiera de la empresa de Servicios Públicos, EMSERVIR, con el transcurso de los últimos tres años, presenta una mejoría en sus indicadores financieros, susceptibles de aplicársele correctivos con el fin de mejorarlos para obtener indicadores de mayor fortaleza.
- Es necesario realizar una gestión de cobro con el ánimo de disminuir la mora en el pago de los servicios públicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACODAL. Taller internacional sobre el manejo residuos sólidos peligrosos, memorias. Cali, 1987.
- AINSA. El manejo de los residuos sólidos en el municipio colombiano. Medellín. 1991.
- AINSA. Residuos Sólidos. Medellín. 1987.
- BEDOYA VELÁSQUEZ, Julián. El hombre y su ambiente: la problemática de contaminación ambiental y aportes para su solución. Medellín. Universidad Nacional de Colombia. 1990.
- BRANDRUP & BITTNER & MENGES & MICHAELI. Recycling and recovery of plastics. Munich: Carl Hanser Verlag, 1996.
- CEPAL, COOPERACIÓN TÉCNICA ALEMANA. Gestión ambiental adecuada de residuos sólidos: un enfoque de política integral. Santiago de Chile. 1997.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Colombia. Manejo y disposición de residuos sólidos municipales: curso básico. SENA, 1999.
- COLOMBIA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía metodológica para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos. 2003.
- COLOMBIA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guías selección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos. Guía formulación para

proyectos de gestión integral de residuos sólidos, Guía manual de procedimiento para la gestión integral de residuos hospitalario y similares en Colombia, Guía ambiental para los rellenos sanitarios, Saneamiento y cierre de botaderos a cielo abierto. 2002.

- ECOJOVEN, Proceso para el manejo integral de Residuos Sólidos en los municipios menores de Rionegro, Vetas, Tona, Corregimiento de Berlín y regionalización tratamiento del plástico en Bucaramanga, Santander. Primer Informe. 2003.
- JARAMILLO VILLEGAS, Germán Alberto. Recuperar: un pasado para construir un futuro.
- LATORRE ESTRADA, Emilio. Medio Ambiente y municipio en Colombia. Bogotá, Cerec. Fescol. 1994.
- LUND. H. F. Manual McGraw-Hill de Reciclaje. Madrid. McGraw-Hill, 1996.
- REY JIMÉNEZ, Alirio. Guía taller para los planes de gestión integral de residuos sólidos. Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander.
- SANTANDER, SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DEPARTAMENTAL. Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Rionegro.
- TCHOBANOGLOUS, George, THEISEN, Hilary, VIGIL, Samuel. Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill. Santafé de Bogotá. 1994.

## ANEXO A

### EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER

#### BALANCE GENERAL

A 31 DE DICIEMBRE DE 2001

(Cifras en miles de pesos)

Código	ACTIVO	Periodo Actual	Periodo Anterior	Código	PASIVO	Periodo Actual	Periodo Anterior
		\$	\$			\$	\$
	<b>CORRIENTE</b>	<b>107,716</b>	<b>86,860</b>		<b>CORRIENTE</b>	<b>122,177</b>	<b>170,760</b>
11	Efectivo	18,201	11,878	22	Operac. Credito Publico	17,583	29,686
1105	Caja	5,714	9,045	2202	Deuda Pub.Int. Corto Pl.	5,206	17,279
1110	Bancos y Corporaciones	12,087	2,233	2280	Intereses Deuda Pub. Int	12,387	12,387
1125	Fondos Especiales	400	400	23	Obligaciones Fijas	1,001	-
				2301	Admon de liquidez	1,001	-
14	Deudoras	86,998	53,052	24	Cuentas por Pagar	67,661	96,660
1406	Servicios Públicos	122,287	90,416	2401	Adq. Bienes y Serv. Nat	4,334	19,637
1422	Anticipo Saldo a favor por imp.	70	36	2425	Acreedores	51,011	74,573
1425	Depositos Entregados	2,121	2,121	2436	Retención en la Fuente	793	935
1470	Otros Deudoras	38,200	30,070	2437	Retenc. Imp. Ind y Cio	412	202
1480	Provisión para Deudores	(75,692)	(69,591)	2440	Imp. Contrib. y Tasas	1,011	1,313
15	Inventarios	2,352	1,953	25	Obligaciones Labor.	-	6,101
1518	Mater. Para Prest. Serv.	2,352	1,953	2505	Salarios y Prest. Sob.	-	6,101
19	Otros Activos	168	187	27	Pasivos Estimados	37,069	30,672
1905	Gastos Pagados por Antic.	71	72	2715	Provisión Prest. Social	37,069	30,672
1910	Cargos Diferidos	95	95	28	Otros Pasivos	8,863	7,861
	<b>NO CORRIENTE</b>	<b>904,005</b>	<b>886,338</b>	2905	Rec. a favor de terceros	8,835	7,543
18	Propiedad, planta y Eq.	798,563	686,968	2910	Ingr. Recib. Por Anticip.	118	118
1835	Bienes muebles en bodega	5,477	5,477		<b>NO CORRIENTE</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
1645	Plantas y Ductos	1,282,203	1,241,579		<b>PATRIMONIO</b>	<b>789,543</b>	<b>682,428</b>
1650	Redes, Líneas y Cables	2,280,560	2,216,123	32	Patrimonio Instituc.	789,543	682,428
1665	Maquinaria y Equipos	15,680	13,573	3208	Capital Fiscal	881,701	881,701
1665	Muebles, Enseres y Equ.	11,488	10,348	3225	Resultado Ejer. Anterior	(852,152)	(626,387)
1670	Eq. Comunic. Y Computac.	14,845	11,918	3230	Resultado del Ejercicio	46,446	(186,434)
1685	Depreciación Acumulada	(2,811,700)	(2,813,082)	3245	Revalorización del Patr	513,548	513,548
19	Otros Activos	5,442	382				
1970	Intangibles	6,546	1,488				
1975	Amortización Acumulada	(1,104)	(1,104)				
	<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>911,720</b>	<b>753,198</b>		<b>TOTAL PASIVO Y PAT.</b>	<b>911,720</b>	<b>753,188</b>
JAIMÉ LUIS PARRA VENGUERA		EMILY ENLA BUSTOS DE VÉLEZ					
Gerente		Contadora y Rionegro					

## ANEXO B

**EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER**  
**ESTADO DE ACTIVIDAD FINANCIERA, ECONÓMICA Y SOCIAL**  
**A 31 DE DICIEMBRE DE 2001**  
**(Cifras en miles de pesos)**

Código	Cuentas	Periodo Actual \$	Periodo Anterior \$
<b>4</b>	<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>414,069</b>	<b>318,288</b>
<b>43</b>	<b>Venta de Servicios</b>	<b>412,419</b>	<b>318,288</b>
4321	Servicio de Acueducto	163,335	152,442
4322	Servicio de Alcantarillado	63,684	57,874
4323	Servicio de Aseo	77,633	68,357
4390	Otros Servicios	148,831	117,673
4395	Devoluciones y Descuentos en Venta de Servicios	(41,084)	(78,060)
<b>47</b>	<b>Operaciones Interinstitucionales</b>	<b>1,650</b>	<b>-</b>
4705	Aportes y traspasos de fondos recibidos	1,650	-
<b>6</b>	<b>COSTO DE VENTAS</b>	<b>298,867</b>	<b>393,693</b>
<b>63</b>	<b>Costo de Venta de Servicios</b>	<b>298,867</b>	<b>393,693</b>
6320	Servicio de Acueducto	127,782	197,651
6325	Servicio de Alcantarillado	9,015	56,284
6330	Servicio de Aseo	40,109	33,104
6390	Otros Servicios	121,961	106,654
<b>6</b>	<b>GASTOS OPERACIONALES</b>	<b>100,274</b>	<b>128,902</b>
<b>51</b>	<b>Gastos de Administración</b>	<b>88,355</b>	<b>66,415</b>
5101	Sueldos y Salarios	41,755	37,808
5103	Contribuciones Efectivas	6,650	5,965
5104	Aportes sobre la Nómina	1,430	1,222
5111	Generales	23,617	18,207
5120	Impuestos, Contribuciones y Tasas	14,703	5,215
<b>53</b>	<b>Provisiones, Agotamiento y Depreciaciones</b>	<b>11,919</b>	<b>62,487</b>
5304	Provisión para Deudores	11,001	64,265
5330	Depreciación Propiedad, Planta y Equipo	918	7,969
5345	Amortización de Intangibles	-	253
	<b>EXCEDENTE O DEFICIT OPERACIONAL</b>	<b>14,928</b>	<b>(204,309)</b>
<b>48</b>	<b>OTROS INGRESOS</b>	<b>36,929</b>	<b>33,835</b>
4805	Financieros	29,093	32,065
4810	Extraordinarios	7,836	1,770

## ANEXO B (continuación)

**EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER**  
**ESTADO DE ACTIVIDAD FINANCIERA, ECONÓMICA Y SOCIAL**  
**A 31 DE DICIEMBRE DE 2001**  
**(Cifras en miles de pesos)**

Código	Cuentas	Periodo Actual \$	Periodo Anterior \$		
	<b>SALDO NETO DE CONSOLID. EN CTAS DE RTDO</b>	<b>51,857</b>	<b>(170,474)</b>		
<b>58</b>	<b>OTROS GASTOS</b>	<b>5,411</b>	<b>15,128</b>		
5801	Intereses	4,082	.		
5805	Financieros	1,329	15,128		
	<b>EXCED. O DEFICIT ANTES DE AJ. POR INFLAC.</b>	<b>46,446</b>	<b>(185,602)</b>		
4905	<b>EFFECTO NETO POR EXP. A LA INFLACION</b> Corrección Monetaria	-	(832)		
	<b>EXCEDENTE O DEFICIT DEL EJERCICIO</b>	<b>46,446</b>	<b>(186,434)</b>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: bottom;"> <p>JAIMÉ CRISTÓBAL VELOZANO Gerente</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: bottom;"> <p>ERIGENIA BUSTOS NEGA Contadora y Fiscal</p> </td> </tr> </table>				<p>JAIMÉ CRISTÓBAL VELOZANO Gerente</p>	<p>ERIGENIA BUSTOS NEGA Contadora y Fiscal</p>
<p>JAIMÉ CRISTÓBAL VELOZANO Gerente</p>	<p>ERIGENIA BUSTOS NEGA Contadora y Fiscal</p>				

## ANEXO C

### EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER

#### BALANCE GENERAL

A 31 DE DICIEMBRE DE 2002

(Cifras en miles de pesos)

Código	ACTIVO	Periodo Actual \$	Periodo Anterior \$	Código	PASIVO	Periodo Actual \$	Periodo Anterior \$
	<b>CORRIENTE</b>	<b>129,482</b>	<b>107,716</b>		<b>CORRIENTE</b>	<b>89,061</b>	<b>122,177</b>
11	Efectivo	28,999	16,201	22	Operac. Crédito Público	-	17,893
1105	Caja	6,988	5,714	2202	Deuda Pub. Int. Corto Pl.	-	5,206
1110	Bancos y Corporaciones	22,011	12,087	2260	Intereses Deuda Pub. Int.	-	12,387
1125	Fondos Especiales	-	400	23	Obligaciones Extranjeras	-	1,001
12	Inversiones	500	-	2301	Admon de Liquidez	-	1,001
1202	Inversiones Admon. Liquid.	500	-				
14	Deudores	96,022	86,998	24	Cuentas por Pagar	50,581	57,561
1408	Servicios Públicos	165,197	122,297	2401	Adq. Bienes y Serv. Nal.	12,900	4,334
1420	Avances y anticipos	3,250	-	2425	Acreedores	32,073	51,011
1422	Anticipo Saldo a favor por imp.	89	70	2436	Retención en la Fuente	580	793
1425	Depositos Entregados	-	2,121	2437	Retenc. Imp. Ind y Cio	144	412
1470	Otros Deudores	47,940	38,200	2440	Imp. Contrib. y Tasas	4,884	1,011
1480	Provisión para Deudores	(120,454)	(75,862)				
15	Inventarios	3,796	2,352	27	Pasivos Estimados	28,649	37,069
1518	Mater. Para Prest. Serv.	3,796	2,352	2715	Provisión Prest. Social	28,649	37,069
19	Otros Activos	166	166	28	Otros Pasivos	8,811	8,853
1905	Gastos Pagados por Antic.	70	71	2905	Rec. a favor de terceros	9,683	8,835
1910	Cargos Diferidos	95	95	2910	Ingr. Recib. Por Anticip.	118	118
	<b>NO CORRIENTE</b>	<b>798,212</b>	<b>804,065</b>				
16	Propiedad, planta y Eq.	780,070	788,563		<b>PATRIMONIO</b>	<b>839,643</b>	<b>789,643</b>
1635	Bienes muebles en bodega	5,477	5,477	32	Patrimonio Instituc.	839,643	789,643
1645	Plantas y Ductos	1,282,203	1,282,203	3208	Capital Fiscal	881,701	881,701
1650	Redes, Líneas y Cables	2,280,590	2,280,590	3225	Resultado Ejer. Anterior	(605,706)	(652,152)
1655	Maquinaria y Equipos	21,480	15,680	3230	Resultado del Ejercicio	50,100	46,446
1665	Muebles, Enseres y Equ.	11,798	11,498	3245	Revalorización del Patr.	513,548	513,548
1670	Eq. Comunic. Y Computac.	15,817	14,845				
1685	Depreciación Acumulada	(2,837,085)	(2,811,700)				
19	Otros Activos	19,142	5,442				
1970	Intangibles	20,246	6,546				
1975	Amortización Acumulada	(1,104)	(1,104)				
	<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>928,694</b>	<b>911,720</b>		<b>TOTAL PASIVO Y PAT.</b>	<b>928,694</b>	<b>911,720</b>

*JAIIME LUIS PARRA VERGARA*  
Gerente

*EFIGENIA BUSTOS VEGA*  
Contadora T.P. 56660-T

## ANEXO D

**EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER**  
**ESTADO DE ACTIVIDAD FINANCIERA, ECONÓMICA Y SOCIAL**  
**A 31 DE DICIEMBRE DE 2002**  
**(Cifras en miles de pesos)**

Código	Cuentas	Periodo Actual \$	Periodo Anterior \$
<b>4</b>	<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>485,652</b>	<b>414,069</b>
<b>43</b>	<b>Venta de Servicios</b>	<b>485,652</b>	<b>412,419</b>
4321	Servicio de Acueducto	171,264	163,335
4322	Servicio de Alcantarillado	66,408	63,684
4323	Servicio de Aseo	82,190	77,633
4390	Otros Servicios	149,491	148,831
4395	Devoluciones y Descuentos en Venta de Servicios	(3,701)	(41,064)
<b>47</b>	<b>Operaciones Interinstitucionales</b>	-	<b>1,650</b>
4705	Aportes y traspasos de fondos recibidos	-	1,650
<b>6</b>	<b>COSTO DE VENTAS</b>	<b>298,195</b>	<b>288,867</b>
<b>63</b>	<b>Costo de Venta de Servicios</b>	<b>298,195</b>	<b>288,867</b>
6320	Servicio de Acueducto	116,859	127,782
6325	Servicio de Alcantarillado	17,883	9,015
6330	Servicio de Aseo	43,300	40,109
6390	Otros Servicios	120,353	121,961
<b>5</b>	<b>GASTOS OPERACIONALES</b>	<b>181,574</b>	<b>100,274</b>
<b>51</b>	<b>Gastos de Administración</b>	<b>135,852</b>	<b>88,355</b>
5101	Sueldos y Salarios	59,019	41,756
5102	Contribuciones Imputadas	861	-
5103	Contribuciones Efectivas	8,027	6,850
5104	Aportes sobre la Nómina	1,416	1,430
5111	Generales	35,375	23,617
5120	Impuestos, Contribuciones y Tasas	31,254	14,703
<b>53</b>	<b>Provisiones, Agotamiento y Depreciaciones</b>	<b>45,222</b>	<b>11,919</b>
5304	Provisión para Deudores	44,763	11,001
5330	Depreciación Propiedad, Planta y Equipo	459	918
<b>57</b>	<b>Operaciones Interinstitucionales</b>	<b>400</b>	<b>-</b>
5705	Aportes y traspasos	400	-
	<b>EXCEDENTE O DEFICIT OPERACIONAL</b>	<b>(14,117)</b>	<b>14,928</b>
<b>48</b>	<b>OTROS INGRESOS</b>	<b>69,824</b>	<b>38,829</b>
4805	Financieros	40,872	29,083
4810	Extraordinarios	25,471	7,836
4815	Ajuste a ejercicios anteriores	3,481	-

**ANEXO D (continuación)**

**EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER  
ESTADO DE ACTIVIDAD FINANCIERA, ECONÓMICA Y SOCIAL  
A 31 DE DICIEMBRE DE 2002  
(Cifras en miles de pesos)**

Código	Cuentas	Periodo Actual \$	Periodo Anterior \$		
	<b>SALDO NETO DE CONSOLID. EN CTAS DE RTDO</b>	<b>58,507</b>	<b>51,857</b>		
<b>58</b>	<b>OTROS GASTOS</b>	<b>5,407</b>	<b>5,411</b>		
5801	Intereses	3,996	4,082		
5805	Financieros	619	1,328		
5810	Extraordinarios	63			
5815	Ajuste a ejercicios anteriores	729			
	<b>EXCEDENTE O DEFICIT DEL EJERCICIO</b>	<b>50,100</b>	<b>46,446</b>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <b>JAIIME LUIS PARRA VERGARA</b> Gerente                 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <b>EFIGENIA BUSTOS VEGA</b> Contador T.P. 56660-T                 </td> </tr> </table>				<b>JAIIME LUIS PARRA VERGARA</b> Gerente	<b>EFIGENIA BUSTOS VEGA</b> Contador T.P. 56660-T
<b>JAIIME LUIS PARRA VERGARA</b> Gerente	<b>EFIGENIA BUSTOS VEGA</b> Contador T.P. 56660-T				

## ANEXO E

**EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER**

**EMSERVIR E.S.P.**

### RELACIÓN DE ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS

UBICACIÓN: INSTALACIONES MATADERO MUNICIPAL

CANTIDAD	DESCRIPCION
2	Motobombas de 1 1/2 Pulgadas Barnes
2	Diferenciales pequeñas
8	Llaves terminales de 1 1/2 pulgadas
2	Cheques o tapones de 1 1/2 "
1	Llave de paso de 1"
2	Automaticos para motobomba
1	Cuchilla electrica
1	Manguera de 20 mts 3/4
1	Báscula PROMETALICA completa
30	Llaves terminales de 1/2 pulgadas
2	Mangueras de 1" (1 de 15 mts y 1 de 20 mts )
1	Lenza escabelladora
2	Diferenciales electricas
2	Mesas galvanizadas
2	Motores electricos de 6 caballos de fuerza
24	Garabatos de riel
1	Garabatera con 10 garabatos dobles
1	Garabatera con 12 garabatos dobles
1	Garabatera con 14 garabatos dobles
10	Garabatos espemancadores de cerdos
2	Mesas de escalera galvanizadas
1	Tambor de escueradora
10	Lámparas internas
1	Cocina a gas doble fogón
1	Cocina a gas sencilla
1	Pinza electrica con su regulador
1	Carretilla
1	Pala
1	Manila de 20 Mts
1	Caja escabelladora
4	Lavamanos completos
4	Lavamanos incompletos
8	Baños completos
1	Lavapiatos incompleto
1	Macheta de 24"
1	Escopeta recortada calibre 16
2	Cilindros de 100 Lbs.
	<b>EXPENDIO DE CARNES</b>
161	Ganchos para colgar carne en canal
5	Candados
1	Manguera de 30 Mts. 1/2"
1	Pala

## ANEXO E (continuación)

EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER

EMSERVIR E.S.P.

### RELACIÓN DE ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS

UBICACIÓN: INSTALACIONES PLANTA DE TRATAMIENTO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Sanitario Completo
2	Tanques de eternit
1	Tanque aereo de eternit 500 Lts
1	Contador de 3"
1	Tapa válvula incompleta
2	Cheques de cortina de 3"
4	Válvulas de 6"
1	Flanche
2	Empaques de albesto
6	Pimpinas de 75 Kgrs
2	Vales plásticos
1	Manguera de 30 Mts.
1	Caneca de aseo
1	Cafetera shimasu
1	Teléfono intelsa
1	Molobomba electrica de 2" serie 3464026
1	Molobomba electrica de 1" de 1/3
1	Dosificador de cloro gaseoso
2	Dosificador de cloro liquido
3	Balas de cloro gaseoso dadas de baja
1	Bala de cloro gaseoso funcionando
2	Molobombas siemens de 24 caballos c/v, 3"
1	Tee de 2x2 hierro fundido
4	Válvulas de 8"
5	Válvulas de 3"
2	Nesas
2	Palas
1	Comprador de cloro
1	Zorra metalica
1	Martillo
1	Alicate
1	Sello de madera de operador de planta
2	Sillas de madera sin brazo
1	Linterna
2	Recogedores
1	Rastrillo
1	Tanque plastico de 250 litros
4	Escobas plasticas
1	Trapero
2	Cepillos con palo para piso
1	Canastilla
1	Embudo
1	Sotretodo plastico
2	Candados

## ANEXO E (continuación)

**EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER**

**EMSERVIR E.S.P.**

### RELACIÓN DE ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS

UBICACIÓN: INSTALACIONES PLANTA DE TRATAMIENTO

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Regla
6	Metros de manguera fusion de 2"
1	Cuchilla electrica
2	Machetas
1	Zapato de aseo para flocculadores
12	Bultos de antracita
1	Escritorio
65	Abrazaderas de 3"
1	Hidrante de 3"
3	Fluorecentes
4	Bombillos
2	Cuadernos
3	Lamparas de luz
4	Llaves terminales
4	Llaves de paso
1	Transformador de 45
1	Carabina de calibre 20
1	Ducha
1	Lavamanos
3	Valvulas de pie 3"
1	Valvula de pie 3" en mal estado
2	Escaleras en madera
2	Cruzetas
1	Formafeta metalica para caja
1	Formafeta metalica para tapas
1	Llave de tubo de 8"

## ANEXO E (continuación)

EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER

EMSERVIR E.S.P.

### RELACIÓN DE ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS

UBICACIÓN: INSTALACIONES DE LA OFICINA

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Papclera triple madera
2	Papcleras de madera sencilla
2	Cosedoras de pistola
1	Cosedora Rank
1	Cosedora Bates
2	Perforadoras
1	Perforadora grande
1	Arbol de madera para sellos sencillo
2	Arbol de madera para sellos
4	Fechadores
7	Sellos
3	Almohadillas para sellos
3	Organizadores en madera
1	Portaclips en madera
1	Ventilador marca SUPERCROWN
4	Sacaganchos
1	Telefono PANAPHONE color azul
1	Telefax PANASONIC KX-F500
1	Grabadora marca AIWA
1	Equipo amplificador de sonido AGR AG 1800RC
1	Microfono con soporte DINAM
1	Bafle pequeño
1	Sacapunta metalico de tomillo
1	Mesa para computador en madera pequeña
1	Mesa para computador en madera grande
1	Mesa en madera dos compartimentos (caja)
2	Escritorios de madera con vidrio
1	Mesa rectangular con vidrio
1	Escritorio auxiliar pequeño con vidrio
5	Canastas para aseo en plastico
1	Cesto en madera
1	Monitor LG
1	Teclado
2	Balles computador LEXAR
1	C.P.U. EDMAN
1	Mouse DFI 130B
1	Impresora HEWLETT PACKARD 840C
1	Monitor PROVIEW
1	Teclado OMEGA
2	Bafles computador OMEGA
1	C.P.U. SUPER POWER
1	Impresora EPSON LX-300
1	Monitor Techmedia
1	C.P.U. DTK
1	Quemadora LG

## ANEXO E (continuación)

**EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER  
EMSERVIR E.S.P.  
RELACIÓN DE ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS**

UBICACIÓN: INSTALACIONES DE LA OFICINA

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Mouse GENIUS
1	Toclado FCC
1	Impresora FX-1050
1	Estabilizador NEW LINE
1	U.P.S EVER POWER
1	Registradora TECMA 1050
2	Calculadora electricas CASIO DR 120 LB
2	Calculadora electricas CASIO DR 120 X
1	Maquina electrica PANASONIC R-540
1	Examinadora de billetes
2	Escritorios pequeños
1	Mesa con vidrio
3	Archivadores en madera de 4 gavetas
1	Archivador en madera 3 gavetas
1	Archivador pequeño de 2 gavetas
1	Silla de madera giratoria con brazos tapizada
4	Sillas de madera sin brazo tapizada
1	Silla en madera con brazo tapizada
3	Sillas metalicas giratorias
1	Archivador tipo estante metalico
1	Espejo
1	Reloj de pared QUARS
6	Cuadros grandes en vidrio
1	Cuadro pequeño en vidrio
1	Caja fuerte metalica
1	Cafetera Electrica MAXIMATIC
1	Extintor

## ANEXO E (continuación)

EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER

EMSERVIR E.S.P.

### RELACIÓN DE ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS

UBICACIÓN: ALMACEN

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Hombresolo
1	Alicate
1	Estomillador
1	Taraja de 2"
1	Porra de 12 Lb
1	Nivel Silver
3	Machetas
1	Marco Segueta
1	Zorra
1	Estante metalico color gris
4	Carretas con tanque recolector
2	Pomras de 4 Lb.
1	Soplete
1	Carreta
1	Archivador de 4 gavetas RO-BLANC
1	kardex Metalico
2	Calculadora CASIO DR 120X
1	Impresora PANASONIC
3	Teclados
1	Mouse Clix
1	Monitor Samsung
1	Archivador de 8 gavetas pequeño
1	Teclado
1	Papelera
1	Maquina de escribir manual OLIMPICA
1	Escritorio
1	Valvula de 3"
1	Estabilizador
1	C.P.U.
5	Valdes plasticos
1	Liana
1	Probador
2	Pizones
2	Azadones
3	Palas planas
3	Palas puntuas
3	Picas
1	Barra pequeña
4	Punteros
2	Llaves Ritco No 8
1	Instalación de 15 Mts.
1	Estante color gris
1	Archivador de 4 gavetas
1	Sonda de 40 Mts.

## ANEXO E (continuación)

EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER

EMSERVIR E.S.P.

### RELACIÓN DE ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS

UBICACIÓN: ALMACEN

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Esmeril de mano
1	Prensa de mano
1	Prensa de cadena
1	Escalera de triera
1	Perno de hierro
2	Juegos de llave PROTO 24
1	Llave No 48
2	Llaves raboalacran cadena
2	Llaves RIYE No 12-10
3	Cruceatas para valvula
1	Barra larga
1	Caja de herramientas
1	Tornaja
1	Cabezote de 1/2"
1	Cabezote de 3/4"
1	Cabezote de 1"
1	Cabezote de 3/8"
1	Data Switch
1	Detector de fugas

## ANEXO E (continuación)

EMPRESA DE SERVICIOS VARIOS DE RIONEGRO SANTANDER

EMSERVIR E.S.P.

### RELACIÓN DE ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS

UBICACIÓN: EXTERNA (Plantas y Ductos)

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Planta de tratamiento No 1
1	Planta de tratamiento No 2
1	Red Alternativa Bamo-La Meseta
1	Sistema de Bombeo Santa Rosa
1	Red de Distribución CASCO URBANO
1	Red de Distribución Q/DA SECA-MIRABEL
1	Represa y Red de Conducción Nueva
1	Represa Antigua
1	Alcantarillado PUENTE MAGNOLIA-CENTRAL
1	Alcantarillado SANTA ROSA - LA CRUZ
1	Alcantarillado CASCO URBANO
1	Alcantarillado CRISTO REY - EL ROMERO