

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LOS PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) EN LOS MUNICIPIOS QUE INTREGAN LA
SUBREGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS**



**NELSON ARIAS FRANCO
BERNARDO VELÁSQUEZ SALGADO**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MANIZALES
2012**

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LOS PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) EN LOS MUNICIPIOS QUE INTREGAN LA
SUBREGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS**



**NELSON ARIAS FRANCO
BERNARDO VELÁSQUEZ SALGADO**

**TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN DESARROLLO
SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MANIZALES**

2012

Nota de Aceptación

Jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

A mi hijo y a mis padres que con su apoyo han hecho posible cumplir con este reto
A ti señora mía quien me da la fuerza. A ti, medio ambiente quien me da la vida

AGRADECIMIENTOS

A todos los profesores quienes con sus conocimientos han puesto delante de nosotros esperanza para construir un mejor mundo, un mundo posible; a quienes diseñaron la maestría que imaginaron en el currículo un país más competitivo, un territorio para las futuras generaciones.

RESUMEN

Esta investigación analiza la capacidad de las políticas públicas para avanzar en la gestión integral de los residuos sólidos y mejorar la calidad de vida de los habitantes de los municipios en Colombia, en el marco de la ejecución de los PGIRS a través del decreto 1713 de 2002. Cuando los municipios menores de 50.000 habitantes son beneficiarios de este instrumento, el diagnóstico de alternativas cumple la función de facilitar el proceso de planificación en los municipios o grupos de municipios con el apoyo de las autoridades ambientales regionales, las universidades, las empresas de servicios públicos, los recicladores organizados, que permita a los entes territoriales en forma individual o conjunta con otros municipios construir bases sostenibles para el manejo de los residuos sólidos en el largo.

La intención de este proyecto es proporcionar datos que expliquen si los caminos hasta ahora tomados por los entes territoriales en la ejecución de los PGIRS (planes de gestión de residuos sólidos) han sido los correctos. O bien definir acciones que ayuden a resolver la falta de cobertura de aseo, la nula vinculación de la comunidad con proyectos de aprovechamiento, la escasa vinculación de proyectos regionales para la gestión integral, la falta de tecnología apropiada para el aprovechamiento de orgánicos e inorgánicos, el incremento de la contaminación y la falta de espacios para la construcción de sistemas de disposición final controlada.

A pesar que el 1975, la Dirección Nacional del Ministerio de Salud, toma la iniciativa de realizar un primer estudio con el fin de diagnosticar la situación de los residuos sólidos en el país, la problemática ambiental identificada como bajo nivel de cobertura del servicio de aseo, el uso de equipos inadecuados; la mala gestión de estos residuos, sigue prevaleciendo 40 años después del primer estudio y la magnitud es mayor, en las últimas tres décadas el desarrollo tecnológico y socioeconómico del país ha generado volúmenes más crecientes cambiando inclusive la composición de dichos residuos, es por esto que se hace necesario ahondar en la problemática diferenciando el problema con la generación, disposición final, servicio de aseo y tratamiento.

La presente investigación se ha desarrollado en el marco de la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, que en la actualidad ofrece la Universidad de Manizales. El estudio se ha realizado a partir de la consulta a fuentes orales y escritas que incluyeron funcionarios públicos, miembros de la comunidad y funcionarios de las empresas de aseo, así como recicladores de los municipios objeto de estudio y la revisión de los planes de gestión de residuos sólidos y algunos informes técnicos de funcionarios acerca de la prestación de servicios de aseo en los municipios.

Se trata de un estudio que tuvo como objetivo determinar el impacto de los planes de gestión integral de residuos sólidos en los municipios que integran la subregión norte del departamento de Caldas, a partir de analizar los procesos organizacionales de orden municipal para la elaboración y ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), analizar los impactos desde la perspectiva socioeconómica, ambiental, técnica, operativa y de planeación.

Identificar los factores que inciden en la problemática de los residuos sólidos en los municipios del norte de Caldas, analizar los avances del PGIRS frente a la ejecución de proyectos, identificar los procesos de evaluación y seguimiento de los PGIRS, revisar las líneas estratégica, evaluar los ajustes al plan e identificar las estrategias para su ejecución, así como indagar como la inclusión social de recicladores de oficio en el marco de Política Municipal de Residuos Sólidos es positiva para el mejoramiento de los objetivos propuestos.

El estudio en mención se llevó a cabo en los municipios de Pacora, Salamina, y Aguadas, pertenecientes al norte de Caldas, debido a los avances que en materia de manejo de residuos se han implementado.

Palabras claves: Residuos sólidos, reciclaje, compostaje, aseo, degradación de suelos, contaminación

ABSTRACT

This research has developed in the framework of the MA in Environment and Sustainable Development, which currently offers the University of Manizales. The study was conducted after consultation with oral and written sources that included public officials, community members and officials of the cleaning companies and recyclers of the municipalities under study and review of management plans solid waste and some technical reports from officials on the provision of sanitation services in the municipalities.

This is a study that aimed to determine the impact of plans for integrated solid waste management in municipalities that make up the northern subregion of the department of Caldas, from organizational processes Analyze Municipal Order Constructing Plans of integrated waste management PGIRS, analyze the impacts in the municipalities of the socioeconomic, environmental and technical, operational and planning, identify factors affecting the solid waste problem in the northern municipalities of Caldas, Analyze the progress of PGIRS against the execution of projects, identify the processes of evaluation and monitoring of PGRIS, analyzing the strategies against the progress of PGIRS, adjustments to the Plan Analyze integrated waste PGIRS, and identify strategies for implementation of the Comprehensive Management Plan Solid Waste Management, and analyze the social inclusion of recyclers office under Municipal Solid Waste Policy The study in question took place in the municipalities of Resume, Salamis, and Aguadas, belonging to the north of Caldas, due to advances in solid waste management had been implemented.

Keywords: Solid waste, recycling, composting toilet, land degradation, pollution

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
PARTE I. CONTEXTO DEL ESTUDIO	13
CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO.....	13
1.1. Tema Planes de Gestión integral de residuos sólidos.....	13
1.2. Área Problemática.....	13
1.3. Pregunta de Investigación	14
1.4. Surgimiento del estudio.....	14
1.5. Antecedentes	15
1.6. Justificación.....	15
1.7. Objetivos	18
1.8. Propósitos.....	19
1.9. Estructura de la investigación.....	19
1.10. Resultados Esperados	20
PARTE II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	21
CAPITULO II: REFERENTE TEÓRICO	21
2.1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).....	21
2.2. Estado del arte sobre los residuos sólidos	22
2.3. Los residuos sólidos orgánicos y su clasificación	26
2.4. Generación de residuos orgánicos.....	30
2.5. Generación de residuos sólidos a nivel mundial	31
2.6. Generación de residuos sólidos a nivel nacional.....	32
2.7. Aprovechamiento de los residuos sólidos	32
2.8. Beneficios Ambientales de los biocombustibles	37
2.9. Situación Nacional de la disposición final de los residuos sólidos	38
2.10. Rellenos Sanitarios Regionales	43
2.11. Leyes que soportan los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) ...	46
PARTE III. FUNDAMENTOS EMPÍRICOS.....	50
CAPÍTULO III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	50
3.1 Tipo de investigación	50
3.2 Fases de la investigación.....	51
3.3 Unidad de trabajo/unidad de análisis.....	53

3.3.1	Municipio de Aguadas	54
3.3.2.	Municipio de Salamina.....	55
3.3.3.	Municipio de Pacora.....	56
3.3.4.	Criterios de selección	57
3.4.	Técnicas e instrumentos	58
3.3.2.	La Entrevista.	58
3.3.3.	Revisión Documental	59
3.3.4.	La observación	60
3.4.	Mapa de Instrumentos	62
3.5.	Procesamiento y análisis de los datos.....	64
3.6.	Difusión estratégica.....	66
3.7.	Confidencialidad de la información	66
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		68
4.1	Procesos Organizacionales de orden Municipal Para La Elaboración De los Planes de Gestión integral de residuos sólidos PGIRS.....	68
4.2	Impactos generados en los municipios.....	75
4.2.1	De orden socioeconómico	76
4.2.2.	De orden ambiental, técnico, operativo y de planeación.....	76
4.3.	Factores que inciden en la problemática de los residuos sólidos en los municipios del norte de Caldas.....	93
4.4.	Avances del PGIRS frente a la ejecución de proyectos	95
4.5.	Evaluación y seguimiento de los PGRIS.....	96
4.6.	Análisis de las líneas estratégicas frente a los avances del PGIRS	98
4.7.	Ajustes al Plan integral de residuos sólidos PGIRS	99
4.7.1.	Factores determinantes al proceso de ajuste.....	102
4.7.2.	Propuesta de ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	103
4.8.	Estrategias para la ejecución del Plan de Gestión Integral de residuos sólidos PGIRS ..	105
4.8.1.	Trabajo interinstitucional e intersectorial.....	106
4.8.2.	Mesa Regional de Reciclaje	109
4.8.3.	Propuesta de Estructura gerencial del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	111
4.9.	Inclusión social de recicladores de oficio en el marco de Política Municipal de Residuos Sólidos.....	112

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....	116
5.1. CONCLUSIONES	116
5.1.1. Respecto a los procesos organizacionales para la elaboración de los PGIRS	116
5.1.2. Respecto al impacto generado en los municipios.....	117
5.1.3. Respecto a los factores que inciden en la problemática de los RS	117
5.1.4. Respecto al proceso participativo.....	118
5.1.5. Respecto a la visión regional.....	119
5.1.6. Respecto al monitoreo y evaluación.....	120
5.1.7. Respecto al análisis de las líneas estratégicas	121
5.1.8. Respecto al aprovechamiento de orgánicos.....	122
5.1.9. Respecto al tema del reciclaje	122
5.2. RECOMENDACIONES	124
5.2.1. Relativas al proceso participativo.....	124
5.2.2. Relativas a la continuación de la implementación del plan.....	125
5.3. Líneas futuras de investigación	126
ANEXOS.....	128
Anexo No 1. Guía temática para entrevista.....	128
Anexo No 2. Guía de observación	130
REFERENCIAS.....	131

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Estructura de la investigación	20
Tabla 2. Mapa de instrumentos para la recolección de la información.	62
Tabla 3. Delimitación de la investigación.	64
Tabla 4. Categorías de Análisis Deductivas – Inductivas.	66
Tabla 5. Niveles de estratificación	76
Tabla 6. Composición de los residuos sólidos urbanos.....	77
Tabla 7. Características de los residuos solidos	78
Tabla 8. Generadores de residuos solidos	78
Tabla 9. Características del sitio final de los residuos solidos	80
Tabla 10. Composición de los Residuos Sólidos Urbanos	81
Tabla 11. Generalidades de los residuos Municipio de Pacora	81
Tabla 12. Características de los residuos especiales producidos.....	82
Tabla 13. Características del relleno sanitarios	83
Tabla 14. Niveles de estratificación y relaciones con el sector del reciclaje	84
Tabla 15. Condiciones socioeconómicas de recicladores	85
Tabla 16. Numero de edificaciones en el área urbana.....	90
Tabla 17. Producción total de residuos sólidos generados en el municipio	90
Tabla 18. Distribución de residuos sólidos en el municipio.....	91
Tabla 19. Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte	91
Tabla 20. Cantidad total de residuos sólidos recolectados	92
Tabla 21. Micro-rutas establecidas en el sistema de aseo, con sitio de disposición final	92
Tabla 22. Continuidad del servicio	92
Tabla 23. Tiempos empleados en la recolección.....	92
Tabla 24. Estado de vías y accesibilidad.....	93

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Clasificación de los generadores de residuos sólidos.	29
Gráfico 2. Diseño de la investigación	51
Gráfico 3. Estructuración del plan.....	75

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. - Municipios que realizan la disposición final de residuos sólidos en Relleno Sanitario o Planta de Aprovechamiento a enero de 2009	41
Mapa 2. - Toneladas diarias de residuos dispuestas en Relleno Sanitarios o Plantas de Aprovechamientos a enero de 2009	42
Mapa 3. Ubicación de los municipios objeto de estudio	54

INTRODUCCIÓN

La problemática ambiental generada por los residuos sólidos es importante para comprender el contexto base que permita identificar las alternativas de manejo, en Colombia se generan 24.500 toneladas de residuos sólidos diariamente de los cuales entre el 50% y al 70% son de características orgánicas un agravante de la problemática es que la participación ciudadana en el manejo ambiental de residuos es incipiente y se da más como quejas ante la autoridad ambiental y la empresa prestadora del servicio por irregularidades en la disposición o en el servicio, que como un signo evidente de sensibilidad y educación ambiental. Aunque en los municipios de la subregión Norte se realiza la prestación del servicio de aseo en los componentes de barrido, recolección, transporte y disposición final un eficiente barrido, recolección y disposición, es evidente que la ausencia de sensibilidad y de educación ambiental y de la articulación de estrategias que ayuden integrar iniciativas que bajen los costos del manejo de los residuos y faciliten la vinculación de la comunidad con proyectos de aprovechamiento y valorización.

PARTE I. CONTEXTO DEL ESTUDIO

CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

1.1. Tema Planes de Gestión integral de residuos sólidos

1.2. Área Problemática

Actualmente con Colombia hay 1.200.000 millón doscientas mil personas que viven del aprovechamiento de los residuos, sin embargo en la cadena del reciclaje, de todos los beneficios que puede brindar el aprovechamiento, son los grandes depósitos los que se quedan con la riqueza y los recuperadores, el primer eslabón de la cadena nunca se ve en un ingreso justo los beneficios que brinda el negocio de los residuos sólidos. (Marmolejo, 2004:34)

Es indudable que el reciclaje, desde la perspectiva de negocio, si es incluyente, puede brindar beneficios, ello puede significar una fuente de empleo para una población de escasos recursos que debe soportar condiciones de trabajo y de vida infrahumana, segregación social y altos niveles de morbilidad y mortalidad, generados principalmente por la falta de educación que poseen en cuanto a los peligros y consecuencias que traen consigo el mal manejo de los materiales recuperados, el poco o ningún uso de implementos de seguridad industrial y el no contar con un servicio de salud son escenarios que hacen que este tipo de oficio no sea considerado como digno, tanto para los recuperadores como para la sociedad en general. Los recuperadores cumplen un papel determinante en la cadena productiva de la gestión de los residuos; por tanto el futuro del recolector callejero es quizá el tema social más importante a discutir, en cualquier modificación que se haga en los instrumentos de política para enfrentar el problema que prevalece 5 años luego de su formulación.

Promover, organizar y el estimular actividades que apunten al fortalecimiento de las diferentes cadenas de aprovechamiento y comercialización de residuos sólidos inorgánicos e inorgánicos, así como también el establecimiento de nuevas cadenas, a lo largo del

departamento, resulta de vital importancia a la hora de disminuir la cantidad de residuos que se disponen diariamente en los rellenos sanitarios, de igual forma permitirá a lo largo del tiempo reducir la presión que se ejerce sobre el medio ambiente, contribuyendo así, al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y por ende de los diferentes actores sociales involucrados en estos procesos de aprovechamiento.

El departamento de Caldas presenta las más diversas formas de manejo para sus residuos sólidos, el aprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos, a pesar de no estar debidamente regulado, es realizado por 835 actores sociales, quienes recuperan y comercializan alrededor de 1.146 toneladas/mes de estos residuos. (Acurio, 1997:89)

De esta manera conocer el impacto de los PGIRS (planes de gestión integral de residuos) en su componente técnico, social, ambiental, económico, a partir de la Evaluación del Diagnóstico de Alternativas una vez adoptada por los municipios, aportará en la toma de decisiones para las instituciones privadas y públicas que hacen seguimiento y formulan la política ambiental en residuos sólidos, la formulación de estrategias con relación al potencial real que brinda la valorización de los residuos.

1.3. Pregunta de Investigación

¿Cuál es el impacto de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos en los municipios que integran la subregión norte del departamento de Caldas?

1.4. Surgimiento del estudio

La investigación que se propone en el marco de la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente como requisito de grado para obtener el título de magister, comenzó a generarse, a partir del desarrollo del proceso académico realizado a través de los módulos que han servido de argumento a la formación de quienes participamos como estudiantes.

De aquella exploración teórica conceptual, se constata que los procesos ambientales requieren de un análisis detenido a fin de determinar qué aspectos han sido desarrollados a partir de las prácticas, como las han desarrollado y que actores han estado involucrados en las mismas.

La necesidad de conocer los procesos ambientales a partir del diagnóstico de alternativas de los planes de gestión integral de residuos sólidos en los municipios de la subregión norte del departamento de Caldas se convierte en una tarea compleja pero atractiva desde el punto de vista de la presente investigación.

En consecuencia, con el presente estudio se pretende determinar el impacto del diagnóstico de alternativas de los planes de gestión integral de residuos sólidos en el norte de Caldas, con miras a trazar derroteros que permitan la formulación de estrategias de intervención coherentes con la problemática ambiental tanto a nivel regional como nacional

1.5. Antecedentes

Actualmente no existen referentes que midan el impacto del diagnóstico de alternativas de los PGIRS, la bibliografía hace referencia a la metodología, pero se carece de información que evalúe y de cuenta del impacto real de las alternativas locales enunciadas una vez se terminó la formulación.

1.6. Justificación

El estudio que se presenta, está centrado en determinar el impacto del diagnóstico de alternativas de los planes de gestión integral de residuos sólidos en el norte de Caldas, con miras a trazar derroteros que permitan la formulación de estrategias de intervención coherentes con la problemática ambiental tanto a nivel regional como nacional.

En ese sentido, dentro de sus fortalezas y oportunidades se pudieran mencionar la conexión entre los procesos de formulación de los planes y la conciencia ciudadana que hay que generar como parte del proceso social que vive actualmente el país.

Su propósito por tanto, estará determinado por el discernimiento de fuentes que puedan generar ideas sobre un estudio concienzudo que proporcionen datos de primera mano, entre los cuales se encuentran: entrevistas a beneficiarios directos, recicladores, funcionarios e integrantes de la comunidad de los municipios del norte de Caldas. De acuerdo con Hernández, et al (2003:67), existen criterios relevantes que deben ser considerados para evaluar el valor potencial de una investigación; entre ellos se pueden exponer los siguientes:

Conveniencia

La investigación que busca determinar el impacto del diagnóstico de los planes de gestión integral de residuos sólidos en el norte de Caldas, con miras a trazar derroteros que permitan la formulación de estrategias de intervención coherentes con la problemática ambiental tanto a nivel regional como nacional, tiene como finalidad construir una teoría orientada a fundamentar la dimensión de orden social y ambiental en materia de formulación de los PGIRS por parte de las administraciones municipales en el norte de Caldas.

La decisión de desarrollar esta propuesta, se da porque en la actualidad no existe un estudio realizado con esta población y en el departamento y municipios que suministre la información objeto de la investigación, por lo tanto sería la maestría en desarrollo sostenible y medio ambiente la primera en realizar este tipo de estudios y en arrojar datos reales sobre si los planes de gestión integrales de residuos sólidos formulados generan un cambio socioeconómico y ambiental en estas poblaciones.

La idea principal de ejecutar dicha investigación es crear un marco de referencia no sólo para los municipios, sino para cualquier entidad estatal o pública pueda generar

programas encaminados a fortalecer políticas públicas ajustadas a las necesidades de sus regiones y que además puedan tener claro que factores deben implementar para ser exitosos en la tarea de gestión de dichos recursos.

Relevancia social

En lo personal dicha investigación permitirá poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, además, el aporte a los municipios y las administraciones municipales será de gran importancia, ya que esta investigación le puede proporcionar a todas las personas que trabajan dentro de las instituciones en lo concerniente a la asesoría de proyectos productivos un insumo vital para la conformación de unidades productivas, sostenibles y sustentables en el tiempo.

Para la Universidad de Manizales, esta investigación permite cumplir con su visión que es acrecentar el conocimiento a través de la investigación, transmitir el saber a través del proceso de enseñanza aprendizaje, e interactuar con las nuevas realidades nacionales.

Implicaciones prácticas

El alcance de esta investigación estriba en que la determinación del impacto socioeconómico y ambiental de los planes de gestión integral de residuos sólidos en los municipios del norte de Caldas, abre la posibilidad a futuras investigaciones relacionadas con el tema desde una dimensión centrada en la formulación de políticas y los procesos de acompañamiento a las comunidades beneficiarias de estos programas.

Valor teórico

Con esta investigación se llenará un vacío en el conocimiento sobre el impacto socioeconómico y ambiental de los planes de gestión integral de residuos sólidos, existiendo la posibilidad de generar teorías conceptuales, proposiciones, hipótesis,

interrogantes y paradigmas sobre procesos decisionales desde una dimensión transformacional. Por otra parte la información que se obtenga, puede servir para comentar, desarrollar o apoyar otras teorías.

Utilidad metodológica

La investigación sobre el impacto socioeconómico y ambiental de los planes integrales de residuos sólidos, puede contribuir con la creación de un nuevo instrumento para analizar y explicar datos, siendo de significativa relevancia en la definición de conceptos y teorías complejas relacionadas con la formulación y puesta en marcha de políticas de orden Nacional y Local entre otros. Asimismo permite enriquecer la búsqueda del conocimiento en materia de manejo de residuos sólidos tanto a nivel local como regional.

Por ello, la situación de partida para construir un marco referencial sobre el impacto de los planes de gestión integral de residuos sólidos en los municipios que integran la subregión norte del departamento de Caldas, lo constituye el conocimiento previo de los fenómenos que de una u otra manera tocan este sintagma gnoseológico, así como las enseñanzas que se extraigan de la investigación que se realice. Se trata de elaborar un conjunto de proposiciones que sirvan de referencia al tópico concreto sobre impacto socioeconómico y ambiental, proyecto de tesis para optar el título de magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Determinar el impacto de los planes de gestión integral de residuos sólidos en los municipios que integran la subregión norte del departamento de Caldas

1.7.2. Específicos

- Analizar los procesos organizacionales de orden Municipal para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS.
- Analizar los impactos generados en los municipios desde la perspectiva socioeconómico, lo ambiental y lo técnico, operativo y de planeación
- Identificar los factores que inciden en la problemática de los residuos sólidos en los municipios del norte de Caldas
- Analizar los avances del PGIRS frente a la ejecución de proyectos
- Identificar los procesos de evaluación y seguimiento de los PGRIS
- Analizar las líneas estratégicas frente a los avances del PGIRS
- Analizar los ajustes al Plan Integral de Residuos Sólidos PGIRS
- Identificar las estrategias para la ejecución del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS
- Analizar la inclusión social de recicladores en el marco de la Política Municipal de Residuos Sólidos

1.8. Propósitos

Aportar elementos de juicio que permitan la comprensión de lo que en teoría se denomina impacto del diagnóstico de alternativas de planes de gestión integral de residuos sólidos.

Contribuir con un esquema metodológico que posibilite el abordaje de estudios acerca de los planes de gestión integral de residuos sólidos.

1.9. Estructura de la investigación

El trabajo de investigación titulado, *Evaluación del impacto de los planes de gestión integral de residuos sólidos en los municipios que integran la subregión norte del departamento de Caldas*, se estructura de la siguiente forma:

Tabla 1. Estructura de la investigación

Capítulo I Descripción del estudio	Parte I: Contexto del estudio
Capítulo II. Referente teórico	Parte II Fundamentos Teóricos
Capítulo III. Estrategia metodológica	
Capítulo IV. Resultados	Parte III Fundamentos Empíricos
Capítulo V Conclusiones, recomendaciones y líneas futuras de investigación	

Fuente: Elaboración propia

1.10. Resultados Esperados

- Un documento escrito que contenga los resultados de la investigación.
- Brindar saber disciplinar y científico en torno los planes de gestión integral de residuos sólidos.

PARTE II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

CAPITULO II: REFERENTE TEÓRICO

2.1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

Según el decreto 1713 de 2002 y la resolución 1045 de 2003, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos es: “El conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final”.

Así mismo, el decreto 1713 de 2002, responsabiliza a las autoridades municipales con la formulación e implementación de los PGIRS. Sin embargo es recomendable que las regiones se agrupen para acordar una gestión integral:

- a. Diagnóstico: se elabora a partir de la situación en que se encuentra el municipio. Se deben tener en cuenta aspectos demográficos, financieros, ambientales, climáticos, culturales, sociales, y otros que se consideren pertinentes.
- b. Alternativas de manejo: se deben plantear diversas posibles alternativas para el manejo de los residuos, por ejemplo hacer reciclaje en estación de transferencia, separación en la fuente, compostaje de la materia orgánica, depositar en relleno sanitario, incinerar, etc.
- c. Estudios de prefactibilidad de las alternativas: basado en cada alternativa se debe analizar qué tan viable es llevarla a cabo, desde el punto de vista operacional, tecnológico, financiero, y por supuesto, que dé solución a la problemática ambiental asociada
- d. Identificación y análisis: es aquí donde se analiza a fondo la alternativa más viable.

- e. Descripción de los programas: se describe detalladamente cada programa asociado al proceso de prestación del servicio. Típicamente se incluyen la separación en la fuente, la recolección, las rutas de recolección, el tratamiento que se le debe dar a los residuos y la disposición final.
- f. Determinación de objetivos, metas y cronogramas de actividades: se deben fijar objetivos y metas que permitan evaluar periódicamente, es decir de acuerdo con el cronograma de actividades, los resultados de la gestión.
- g. Plan de contingencia: es necesario tener planeado que se debe hacer en caso de que ocurra algo imprevisto, por ejemplo una inundación, un bloqueo de las vías de acceso al lugar de disposición, para el momento en que se termine la vida útil del relleno sanitario (en caso de ser esta la opción usada).

2.2.Estado del arte sobre los residuos sólidos

En el mundo, se puede hablar acerca de la gestión de los residuos sólidos, según el tipo de economía o desarrollo del país o la región a ser analizada. En países desarrollados, en los que existen suficientes recursos para desarrollar tecnologías y mantener un funcionamiento de los Planes Integrales de Gestión de Residuos (PGIRS), los problemas relacionados a los residuos sólidos se pueden resumir en la posible falta de espacio para la disposición final y a dificultad para disponer los residuos peligrosos. (Seoanez, 2000:123)

En países en desarrollo, las problemáticas están ligadas a la escasez de recursos económicos, los bajos niveles educativos de su población y la baja prioridad que se da a la protección del medio ambiente. La situación de nuestro país se asemeja al segundo escenario. Problemas como la falta de recursos en las administraciones imposibilita el desarrollo y la adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial y los PGIRS, entre otros.

Adicionalmente, el bajo nivel educativo de gran parte de la población, dificulta la puesta en marcha de los planes. Es bastante lógico que en nuestro país, en lugares donde la calidad de vida no alcanza niveles óptimos, se prioricen temas como la seguridad de la población en vez del mejoramiento de la infraestructura, los tratamientos de salud en lugar de la prevención de enfermedades, la lucha contra actividades ilícitas en lugar del cuidado del medio ambiente. Regiones que cuentan con una economía más sólida, pueden darle mayor importancia a éstos temas e invertir más en ellos. (Osorio, 2000:178)

2.2.1. Definición de residuo

De acuerdo al Ministerio de Desarrollo Económico (2008):

“Un residuo es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.”

2.2.2. Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos según FORTUNECITYS. (2007), se pueden clasificar de varias formas, tanto por estado, origen o por el tipo de manejo que se les debe dar.

• Clasificación por estado

Un residuo es definido por estado, según el estado físico en que se encuentre. Existen por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista: sólidos, líquidos y gaseosos. Es importante anotar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos meramente descriptivos o, como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado.

Clasificación por origen

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial. Según esta clasificación, los tipos de residuos más importantes son:

Residuos sólidos urbanos: Los que componen la basura doméstica; la generación de residuos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. Los sectores de más altos ingresos generan los mayores volúmenes per cápita de los residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población. Estos a su vez se clasifican en:

Residuos industriales: La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso. Dentro de los residuos que genera la industria es conveniente diferenciar entre: Inertes: son los escombros y materiales similares. Es un residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente. También se incluyen algunos residuos similares a los residuos sólidos urbanos: Restos de comedores, oficinas, etc.

Residuos radiactivos: materiales que emiten radiactividad. **Residuos tóxicos y peligrosos:** son considerados en este grupo los que entran dentro de las características especificadas por las diferentes normas medioambientales. Este grupo de residuos exige, en función de sus características físicas o químicas, un proceso de tratamiento, recuperación o eliminación específica. **Residuos mineros:** los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros. Actualmente, la industria del cobre se encuentra empeñada en la implementación de un manejo apropiado de estos residuos, por lo cual se espera en un futuro próximo contar con estadísticas apropiadas.

Residuos hospitalarios: Restos del trabajo clínico o de investigación. Actualmente el manejo de los residuos hospitalarios no es el más apropiado ya que no existe un reglamento claro al respecto. El manejo de estos residuos es realizado a nivel del generador y no bajo un sistema descentralizado. A nivel del hospital los residuos son generalmente esterilizados.

La composición de los residuos hospitalarios varía desde el residuo tipo residencial y comercial, a residuos de tipo médico que contienen sustancias peligrosas. Igualmente éste grupo de clasificación por origen lo podemos sub-clasificar en residuos aprovechables y en residuos no aprovechables. De acuerdo al DECRETO 1713 DE 2002:

“Artículo 1. “Los residuos aprovechables son aquellos que a través de un manejo integral de los residuos sólidos, se recuperan y se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración (con fines de generación de energía), el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.”

Y los no aprovechables son aquellos que ya terminaron su vida útil y que se les debe hacer un tratamiento o disposición final adecuada debido a que por sus condiciones de origen pueden afectar o alterar ostensiblemente el medio ambiente; en este grupo encontramos los residuos inertes, radioactivos, tóxicos y peligrosos.

Clasificación por tipo de manejo

Se puede clasificar un residuo por presentar alguna característica asociada al manejo que debe ser realizado, así:

Residuo peligroso: residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

Residuo inerte: Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.

2.3.Los residuos sólidos orgánicos y su clasificación

Flores, Dante (2001), define y clasifica los residuos sólidos orgánicos de la siguiente manera.

2.3.1. Definición:

Son aquellos residuos que provienen de restos de productos de origen orgánico, la mayoría de ellos son biodegradables (se descomponen naturalmente). Se pueden desintegrar o degradar rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, carne, huevos, etcétera, o pueden tener un tiempo de degradación más lento, como el cartón y el papel.

Se exceptúa de estas propiedades al plástico, porque a pesar de tener su origen en un compuesto orgánico, posee una estructura molecular más complicada. **Cómo se clasifican:** Existen muchas formas de clasificación de los residuos sólidos orgánicos, sin embargo, las dos más conocidas están relacionadas con su fuente de generación y con su naturaleza y/o características físicas.

2.3.2. Según su fuente de generación: Los residuos sólidos orgánicos según su fuente se clasifican en:

- **Residuos sólidos orgánicos provenientes del barrido de las calles:** consideramos dentro de esta fuente a los residuos almacenados también en las papeleras públicas; su contenido es muy variado, pueden encontrarse desde restos de frutas hasta papeles y plásticos. En este caso, sus posibilidades de aprovechamiento son un poco más limitadas, por la dificultad que representa llevar adelante el proceso de separación física.

- **Residuos sólidos orgánicos institucionales:** residuos provenientes de instituciones públicas (gubernamentales) y privadas. Se caracteriza mayormente por contener papeles y cartones y también residuos de alimentos provenientes de los comedores institucionales.
- **Residuos sólidos de mercados:** son aquellos residuos provenientes de mercados de abastos y otros centros de venta de productos alimenticios. Es una buena fuente para el aprovechamiento de orgánicos y en especial para la elaboración de compost y fertilizante orgánico.
- **Residuos sólidos orgánicos de origen comercial:** son residuos provenientes de los establecimientos comerciales, entre los que se incluyen tiendas y restaurantes. Estos últimos son la fuente con mayor generación de residuos orgánicos debido al tipo de servicio que ofrecen como es la venta de comidas. Requieren de un trato especial por ser fuente aprovechable para la alimentación de ganado porcino (previo tratamiento).
- **Residuos sólidos orgánicos domiciliarios:** son residuos provenientes de hogares, cuya característica puede ser variada, pero que mayormente contienen restos de verduras, frutas, residuos de alimentos preparados, podas de jardín y papeles. Representa un gran potencial para su aprovechamiento en los departamentos del país.

LA Clasificación de los Residuos Orgánicos Municipales según su fuente. Muestra una primera clasificación de los residuos orgánicos de acuerdo a su fuente de generación, es muy utilizada para identificar las fuentes potenciales de materia orgánica para su aprovechamiento. Como ejemplo, una de las fuentes para la elaboración del abono orgánico, lo constituyen los residuos de mercado igualmente que los domiciliarios que en la mayoría de casos representan más del 50% de los residuos totales generados.

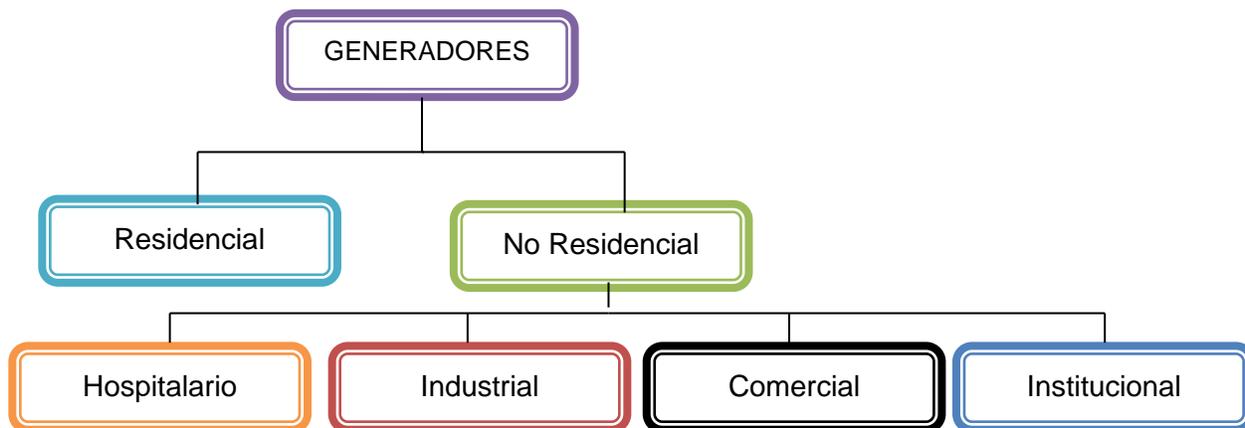
2.3.3. Según su naturaleza y/o característica física: Los residuos sólidos orgánicos según su naturaleza y/o característica fuente se clasifican en:

- **Residuos de alimentos:** son restos de alimentos que provienen de diversas fuentes, entre ellas: restaurantes, comedores, hogares y otros establecimientos de expendio de alimentos.
- **Estiércol:** son residuos fecales de animales (ganado) que se aprovechan para su transformación en bio-abono o para la generación de biogás.
- **Restos vegetales:** son residuos provenientes de podas o deshierbe de jardines, parques u otras áreas verdes; también se consideran algunos residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocción como legumbres, cáscara de frutas, etc.
- **Papel y cartón:** son residuos con un gran potencial para su reciclaje pero que no materia de desarrollo en éste trabajo.
- **Cuero (Curtiembres)** son residuos mayormente derivados de artículos de cuero en desuso.
- **Plásticos:** son considerados como residuos de origen orgánico ya que se fabrican a partir de compuestos orgánicos como el etanol (componente del gas natural), también son fabricados utilizando algunos derivados del petróleo. Sin embargo, para efectos de éste trabajo, no serán objeto de estudio.

La Clasificación generalizada de los residuos sólidos orgánicos muestra una clasificación según su naturaleza y/o característica física. Se considera dentro de la clasificación también al cuero (4), papel, cartón (5) y plásticos (6), sin embargo éstos no serán materia de tratamiento en este documento de trabajo, debido a que su

reaprovechamiento y reciclaje, pasa por un sistema más complejo y costoso. La clasificación de los generadores de residuos Sólidos se presenta a continuación:

Gráfico 1. Clasificación de los generadores de residuos sólidos.



Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Propiedades biológicas de los residuos sólidos orgánicos

Excluyendo el plástico, la goma y el cuero, la fracción orgánica de la mayoría de los residuos se puede clasificar de la forma siguiente:

- Constituyentes solubles en agua, tales como azúcares, féculas, aminoácidos y diversos ácidos orgánicos.
- Hemicelulosa, un producto de condensación de azúcares con cinco y seis carbonos.
- Celulosa, un producto de condensación de glucosa de azúcar con seis carbonos.
- Grasas, aceites y ceras, que son ésteres de alcoholes y ácidos grasos de cadena larga.

- Lignina, un material polímero presente en algunos productos de papel como periódicos.
- Lignocelulosa, una combinación de lignina y celulosa.
- Proteínas, que están formadas por cadenas de aminoácidos.

La característica biológica más importante de la fracción orgánica de los residuos de las ciudades, es que casi todos los componentes orgánicos pueden ser convertidos biológicamente en gases y sólidos orgánicos relativamente inertes. La producción de olores y la generación de moscas están relacionadas también con la naturaleza putrefactible de los materiales orgánicos encontrados en este tipo de residuos (por ejemplo los residuos de comida).

2.4. Generación de residuos orgánicos

La mayoría de las sociedades modernas está logrando su desarrollo sin controlar adecuadamente todas las presiones ambientales generadas sobre su entorno. Este desarrollo se ha forjado mediante procesos y actividades que llevan implícitos la producción de una gran cantidad de residuos, los cuales en su mayoría son orgánicos.

Las pautas de consumo y la actividad económica están dando lugar al aumento de la generación de residuos y de los problemas derivados de su inadecuada gestión, sin que se produzca el desacoplamiento entre crecimiento económico y producción de los mismos.

El ministerio del Medio Ambiente (2003:98), enuncia en la Política para la Gestión de residuos que desde el punto de vista ambiental, que este problema está relacionado también con:

- Falta de conciencia ciudadana sobre la relación entre los residuos, el ambiente, la economía familiar y nacional.

- 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 post-consumo.

A continuación se mostrará los porcentajes de residuos orgánicos generados a partir del peso total de los mismos, a nivel mundial, departamental y local.

2.5. Generación de residuos sólidos a nivel mundial

Según el informe *El medio ambiente en Europa: tercera evaluación* (2003), la cantidad total de residuos municipales que se recoge es cada vez mayor en un gran número de los países europeos. En Europa se generan cada año más de 3.000 millones de toneladas de residuos. Esto equivale a 3,8 toneladas por persona en Europa Occidental, 4,4 toneladas por persona en Europa Central y Oriental y 6,3 toneladas en los países de EECCA (Europa del Este, Cáucaso y Asia Central).

La generación de residuos municipales varía considerablemente entre países, desde los 685 kg per cápita (Islandia) a los 105 kg per cápita (Uzbekistán). Esto representa aproximadamente un 14 % de los residuos totales recogidos en Europa. De acuerdo a la composición de los mismos, el porcentaje en peso de la fracción orgánica en países subdesarrollados es del 40% al 55% y en países desarrollados del 58% al 80,20%. DANTE (2005:90) enuncia que en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, la cantidad de materia orgánica presente en los residuos sólidos urbanos supera el 50% del total generado.

Composición de los residuos sólidos municipales en diversos países de América Latina (porcentaje en peso). De los cuales aproximadamente el 2% recibe tratamiento adecuado para su aprovechamiento; el resto es confinado en vertederos o rellenos sanitarios; otro porcentaje es dispuesto inadecuadamente en botaderos o es destinado a la alimentación de cerdos, sin un debido control y procesamiento sanitario.

Otros estudios, indican que la proporción de generación de residuos orgánicos alcanza valores alrededor del 76%, como es el caso de la ciudad de Ibadán (Nigeria); en una medida similar, tenemos a Asunción (Paraguay) con el 60,8% de generación de orgánicos.

2.6. Generación de residuos sólidos a nivel nacional

En las cuatro grandes ciudades del país, como manifiesta el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial¹⁰. La generación de residuos sólidos, es la siguiente:

- Cuatro grandes ciudades (Medellín, Bogotá, Cali y Barranquilla): 11.275 Ton/día, lo que equivale al (41%) de residuos generados, solo Bogotá genera 6500 ton/día.
- En las 28 ciudades capitales se generan 5.142 Ton/día (18.7%).
- En los 1054 municipios se generan 11.083 ton/ día (40.3%).

En resumen, en Colombia se generan 27.500 toneladas/día de residuos sólidos (1086 municipios 32 departamentos) y de acuerdo a la composición de los mismos, el 65% son residuos sólidos orgánicos. Otros estudios dicen que en Colombia se genera alrededor del 81% de residuos sólidos orgánicos. Con relación al estudio realizado por el ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial y el presentado por Marmolejo se observa que la generación de residuos sólidos orgánicos va en ascenso con relación a años anteriores. (Ministerio de ambiente 2008: 45).

2.7. Aprovechamiento de los residuos sólidos

De acuerdo a la Política para la Gestión de Residuos, el aprovechamiento se entiende como el conjunto de fases sucesivas de un proceso, cuando la materia inicial es un residuo, entendiéndose que el procesamiento tiene el objetivo económico de valorizar el residuo u obtener un producto o subproducto utilizable. Aprovechables son aquellos que

pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial.

La maximización del aprovechamiento de los residuos generados y en consecuencia la minimización de las basuras, contribuye a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir sus costos, así como a reducir la contaminación ambiental al disminuir la cantidad de residuos que van a los sitios de disposición final o que simplemente son dispuestos en cualquier sitio contaminando el ambiente.

El aprovechamiento debe realizarse siempre y cuando sea económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente.

De modo tal, que las normas y acciones orientadas hacia los residuos aprovechables deben tener en cuenta lo siguiente:

- Se trata de materia prima con valor comercial, en consecuencia sujeta a las leyes del mercado y consideradas como insumo.
- Su destino es el aprovechamiento ya sea de manera directa o como resultado de procesos de tratamiento, reutilización, reciclaje, producción de bioabono, generación de biogás, compostaje, incineración con producción de energía, entre otros.
- La definición de residuo aprovechable se deberá hacer por las autoridades ambientales y municipales en sus respectivos Planes de Gestión de Residuos Sólidos, que deberán formular.
- La calificación de residuo aprovechable debe darse teniendo en cuenta que exista un mercado para el residuo, en el cual están comprometidos los generadores de las materias primas y de los productos finales.
- Deben ser objeto del establecimiento de incentivos de toda índole, en especial económicos y tributarios. Teniendo en cuenta que el análisis del impacto de un producto o proceso debe ser integral, los incentivos que se otorguen deben

considerar el proceso productivo en su integridad, de modo que no se distorsionen los objetivos de la gestión ambiental que consisten no sólo el disminuir un impacto ambiental específico – post-consumo -, sino todo los que se genera durante el proceso productivo.

- La población que actualmente está realizando las actividades de recuperación debe tener reconocimiento y espacio para su trabajo. A continuación se describen los tipos de aprovechamiento que se logran a partir del tratamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos.

2.7.1. Alimentación animal

En muchas partes de nuestro país, principalmente en las zonas rurales, algunos pobladores separan la fracción orgánica generada en el inmueble para la alimentación de animales, en su mayoría ganado y credos. Los residuos orgánicos tienen un alto contenido en humedad lo que implica dificultades para el almacenamiento, el consumo debe ser rápido con el fin de evitar problemas de fermentación o descomposición del mismo. Para incorporar el producto orgánico como complemento importante en la alimentación animal, es necesaria una correcta planificación en la que se tenga en cuenta: de qué productos se dispone, en qué cantidades y en que periodos de tiempo.

Puerta (2007:123), enuncia que desde hace varios años las universidades han venido realizando investigaciones para el aprovechamiento de los residuos orgánicos de las excretas de animales en alimentación animal, en especial la porquinaza para la alimentación bovina y se han evaluado ensayos de ganancia de peso en cerdos de levante y ceba alimentados con una mezcla de concentrado y porquinaza tratada con *Lactobacillus*, disminuyendo la saturación de praderas con porquinaza y lixiviados, mejorando la nutrición de los cerdos debido a la baja absorción y asimilación de nutrientes (30-40%) y disminuyendo el uso del concentrado aproximadamente entre un 20 y 30%.

2.7.2. . Compostaje

Como dice Arroyave (2004:98), el compostaje es un proceso natural y biooxidativo, en el que intervienen numerosos y variados microorganismos aerobios que requieren una humedad adecuada y sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, implica el paso por una etapa termófila dando al final como producto de los procesos de degradación de dióxido de carbono, agua y minerales, como también una materia orgánica estable, libre de patógenos y disponible para ser utilizada en la agricultura como abono acondicionador de suelos sí que cause fenómenos adversos.

2.7.3. Lombricultivo

Es una biotecnología que utiliza a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo que recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz. Se trata de una interesante actividad zootécnica que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola. La lombricultura es un negocio de expansión y en un futuro será el medio más rápido y eficiente para la recuperación de suelos en las zonas rurales.

La lombricultura es la técnica de criar lombrices en cautiverio, logrando obtener una rápida y masiva producción y crecimiento en espacios reducidos, utilizando para su alimentación materiales biodegradables de origen agrícola, pecuario, industrial y casero, produciendo como resultado la transformación de los desechos en biomasa y humus (abono orgánico) de alta calidad. La lombricultura no sólo produce el lombricompost; también se tiene una producción importante de lombrices con el 60% de proteínas en peso seco aproximadamente. Esto también plantea un recurso valioso para la economía, la cual tiene que sustituir progresivamente la compra de concentrados para nutrición animal en razón de sus costos.

Las heces de la lombriz (humus) son ricas en nutrientes, ya que contienen cinco veces más nitratos que el suelo, 11 veces más potasio y, lo que es más importante, 7 veces

más fósforo intercambiable y 3 veces más magnesio intercambiable, lo que favorece notablemente la asimilación de los nutrientes por las plantas.

2.7.4. . Biocombustibles

“Biocombustible es cualquier tipo de combustible líquido, sólido o gaseoso, proveniente de la biomasa (materia orgánica de origen animal o vegetal). Este término incluye:

- Bio-etanol (o alcohol carburante)
- Metanol
- Biodiesel
- Diesel fabricado mediante el proceso químico de Fischer-Tropsch
- Combustibles gaseosos, como metano o hidrógeno.

Bioetanol o alcohol carburante: se define como compuesto orgánico líquido, de naturaleza diferente a los hidrocarburos derivados de petróleo, gas natural o carbón, que tiene en su molécula un grupo hidroxilo (OH) enlazado a un átomo de carbono. La norma colombiana NTC 5308 define alcohol carburante, como etanol anhidro obtenido a partir de la biomasa, con un contenido de agua inferior a 0.7% en volumen. La obtención de alcohol carburante (bio-etanol) resulta de tres (3) procesos diferentes: Fermentación de los compuestos orgánicos, acompañada de un proceso de destilación y secado, Segregación molecular, proceso en el que se fragmenta la biomasa separando las proteínas del almidón, la fibra etc. El almidón, convertido en azúcar fermentable puede producir alcohol. Mediante este proceso se obtiene bio-etanol a partir de distintas materias primas, como yuca, maíz, papa e Hidrólisis de la celulosa, este proceso permitiría utilizar cualquier materia que contenga celulosa, por ejemplo desechos o residuos agrícolas. El proceso está en investigación en muchas partes del mundo y se calcula que será económicamente viable muy pronto.

Metanización: “En los rellenos sanitarios, al existir materia orgánica, se produce gas metanizado en el proceso de fermentación anaeróbica, debido a la descomposición de la materia orgánica, actividad que tiene lugar durante toda la vida del relleno y una vez tapadas las capas que diariamente se extienden para su compactación y almacenamiento. Este gas, fundamentalmente metano (50% al 60%) y CO₂ (35% al 45%), debe ser extraído para su eliminación, quemado en antorcha o utilizado como combustible en motores de combustión interna. Esta alternativa empieza a ser rentable a partir de una cantidad de R.S.U. dispuesta no inferior a 100.000 t/año que con una producción 1 kg./hab./día, supone 275.000 habitantes con un porcentaje de materia orgánica en el residuo del 40% al 45%. Caso de no recuperar el gas del relleno, la contribución de este al efecto invernadero es francamente importante.” OSTOLAZA, Op. Cit., p.156.

Biodiesel: es un combustible para motores diesel, que puede ser producido partiendo de materias primas agrícolas (aceites vegetales y/o grasas animales), aceites o grasa de fritura usados y metanol o etanol, que también pueden obtenerse a partir de productos agrícolas.

2.8.. Beneficios Ambientales de los biocombustibles

Los biocombustibles son biodegradables, el 85% se degrada en aproximadamente 28 días. El etanol es un componente libre de compuestos aromáticos, de benceno y azufre, por lo tanto la mezcla produce menos humo (partículas) y genera menores emisiones. Al utilizar una mezcla del 10% de etanol se produce una reducción de emisiones de CO entre 22 y 50% en vehículos de carburador, así como una disminución de hidrocarburos totales entre 20 y 24%.

El biodiesel es biodegradable, no tóxico y libre de azufre y compuestos aromáticos, sin importar el origen de aceite utilizado en su producción reduce la emisión del hollín en 40-60% y de monóxido de carbono entre 10 y 50%.”

Biofertilizantes

SOTO (2009), dice que son fertilizantes que aumentan el contenido de nutrientes en el suelo o que aumentan la disponibilidad de los mismos. Entre éstos es más conocido es el de bacterias fijadoras de nitrógeno como *Rhizobium*, pero también se pueden incluir otros productos como micorrizas, fijadoras de nitrógeno no simbióticas, etc.

Bio-fermentos

Soto (2009:58), los define como fertilizantes en su mayoría foliares, que se preparan a partir de la fermentación de materiales orgánicos. Son de uso común los bio-fermentos a base de excretas de ganado vacuno, o bio-fermentos de frutas.

2.9. Situación Nacional de la disposición final de los residuos sólidos

Con la información disponible de 1.089 municipios sobre el tipo de disposición final que está empleando, conforme lo reportado al Sistema Único de Información, se estima que a nivel nacional se generan aproximadamente 30.886 toneladas diarias de residuos, de las cuales 28.580 toneladas (92,54% de la producción nacional) se disponen en sistemas de relleno sanitario o plantas integrales de tratamiento de residuos sólidos y 2.305 toneladas (7,46% de la producción total) en sitios inadecuados (botaderos a cielo abierto, quema, cuerpos de agua y enterramientos). Lo anterior, demuestra un importante avance por parte de los municipios, prestadores del servicio público de aseo y entes gubernamentales, para la estructuración de esquemas regionales y aprovechamiento de economías de escala, acorde con la política del Gobierno Nacional.

En la actualidad 758 municipios se encuentran disponiendo sus residuos en 255 rellenos sanitarios (58 regionales) y 34 plantas integrales de residuos sólidos. Por otra parte, 331 municipios continúan haciendo uso de 246 botaderos, 48 enterramientos, 7 quemas y 11 cuerpos de agua. Es decir que el 30,39 % de total de los municipios con información continúan disponiendo en forma inadecuada sus residuos.

De acuerdo a las características de los municipios que continúan empleando sistemas inadecuados para la disposición de los residuos sólidos se observa que de los 331 municipios, el 84.29% (279 municipios) corresponden a municipios con población inferior a 12.500 habitantes, esto se puede explicar debido a las condiciones y capacidades financieras y técnicas limitadas; en donde el servicio de aseo lo presta generalmente de manera directa la administración municipal y/o algún tipo de organización autorizada.

La evolución de la situación de disposición final en Colombia con respecto al año 2008, se presenta en los siguientes gráficos, donde se observa que se mantiene la cifra de 255 rellenos sanitarios, frente a una disminución de los botaderos a cielo abierto del 13% (de 284 a 246) y de las plantas integrales de residuos sólidos del 42% (de 59 a 34) en el país. De lo anterior se puede colegir, el fortalecimiento de los sitios de disposición final de residuos sólidos del orden regional y una posible inadecuada operación de las plantas de aprovechamiento que pudo haber generado el abandono de las mismas o la orden de cierre por parte de la autoridad ambiental.

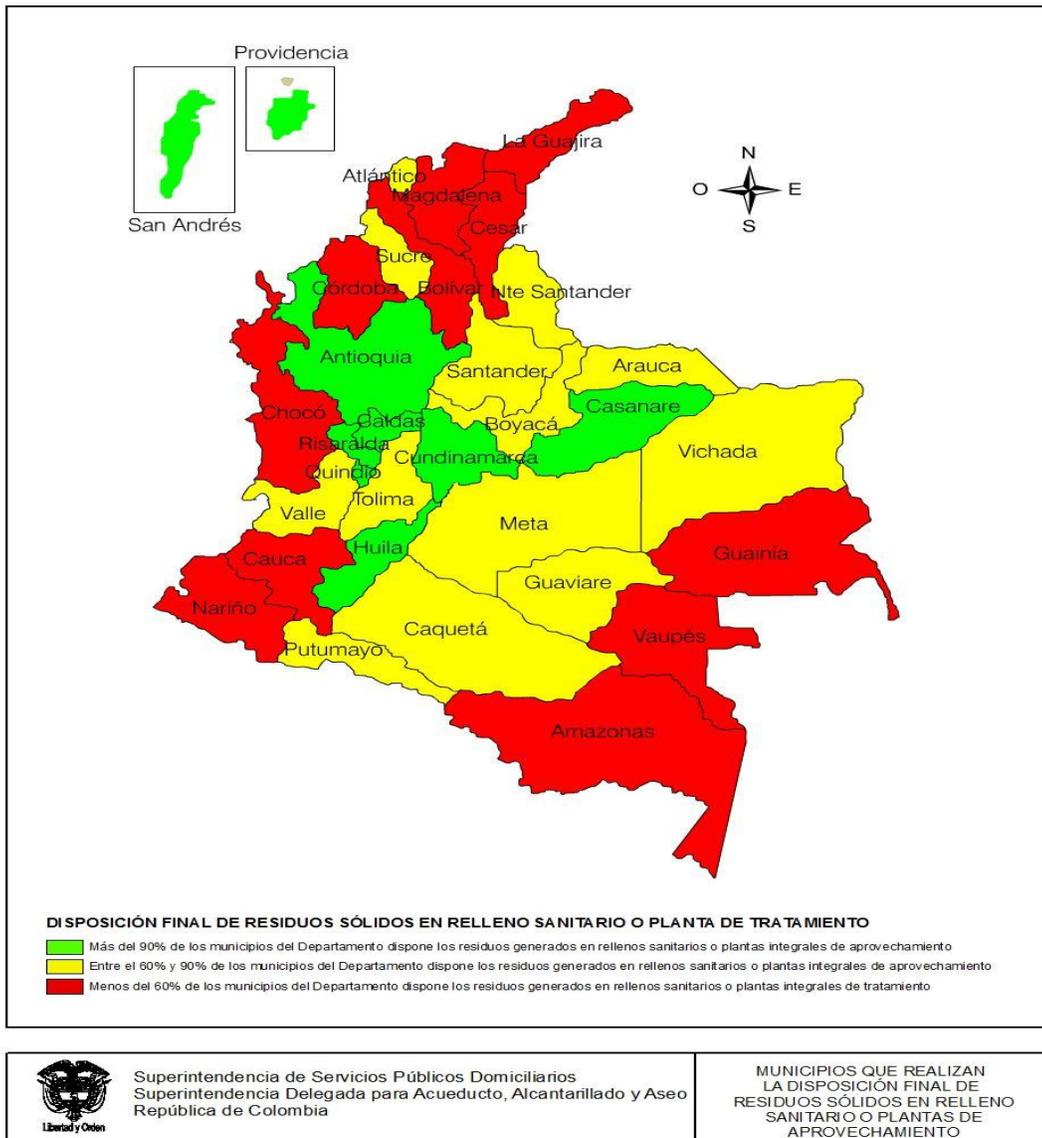
Desafortunadamente, los enterramientos pasaron de 19 a 48 (153%) ubicados en 19 departamentos, entre los que se encuentran Nariño con 15 municipios que realizan esta práctica, seguido de Santander con 5 municipios y Cauca y Antioquia con 3 municipios cada uno. Sin embargo, paradójicamente, una de las peores prácticas, por su impacto a la salud y al medio ambiente, como es la disposición directa de los residuos producidos en los cuerpos de agua se incrementó de 8 a 11 (38%) en los departamentos de Antioquia, Magdalena, Nariño y Chocó, siendo este último el departamento que cuenta con la mayoría de los cuerpos de agua (7 en total) lo cual no deja de ser muy preocupante porque en el transcurso de los 3 años de este estudio no se observan gestiones para mejorar o subsanar esta situación.

También persiste la quema no controlada de residuos sólidos en 7 sitios, sin embargo la cantidad de municipios que disponen de esta forma ha disminuido, pasando de 11 en el año 2008 a 7 en el 2009 y las toneladas dispuestas de esta forma se disminuyeron en un 23 % (de 16,84 ton/día a 13.01 ton/día). Para ilustrar de forma más clara la situación

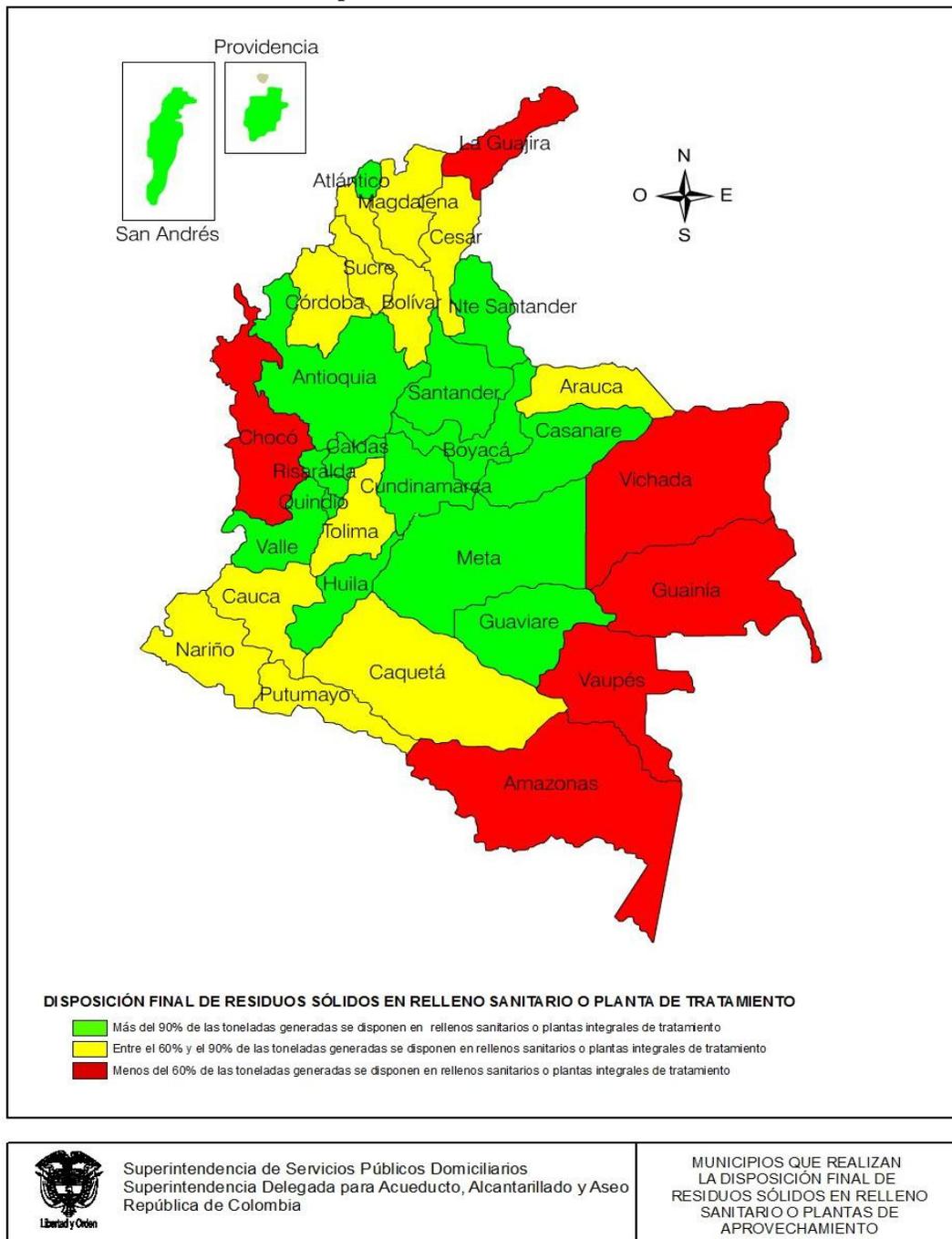
de disposición final de residuos sólidos a nivel nacional y departamental, se la superintendencia de servicios públicos, elaboro los siguientes mapas: (1)

Mapa Nacional por porcentaje de Municipios de cada departamento que dispone los residuos en los diferentes sistemas encontrados, se detalla haciendo uso de las siguientes convenciones: en color verde se presentan los departamentos donde más del 90% de sus municipios disponen los residuos en rellenos sanitarios o plantas de aprovechamiento, en color amarillo donde entre este rango se encuentra entre el 89% y el 60% de los municipios y en rojo los que cuentan con menos del 60% de los municipios disponiendo adecuadamente; (2) Mapa Nacional por porcentaje de Toneladas generadas en cada departamento que son dispuestas en los diferentes sistemas encontrados, se detalla haciendo uso de las siguientes convenciones: en color verde se presentan los departamentos donde más del 90% de los residuos generados se disponen en rellenos sanitarios o plantas de aprovechamiento, en color amarillo donde este rango se encuentra entre el 89% y el 60% y en rojo los que cuentan con menos del 60% de la producción dispuesta en sitios autorizados.

Mapa 1. - Municipios que realizan la disposición final de residuos sólidos en Relleno Sanitario o Planta de Aprovechamiento a enero de 2009



Mapa 2. - Toneladas diarias de residuos dispuestas en Relleno Sanitarios o Plantas de Aprovechamientos a enero de 2009



Frente a esta situación la Superintendencia de Servicios Públicos, en ejercicio de sus funciones de inspección y control, ha requerido a la administración de los municipios y a los prestadores que permanecen disponiendo en botaderos a cielo abierto, quemas, cuerpos de agua y enterramientos para que realicen la disposición adecuada de los residuos

generados en sus localidades y se ha iniciado la investigación administrativa contra 18 prestadores del servicio de aseo en el año 2008 y 35 en el año 2009 por esta inadecuada práctica.

Igualmente, durante el año 2008, la Coordinación del Grupo de Pequeños Prestadores de la SSPD, realizó una estrategia de vigilancia especial para el tema de Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos, en cumplimiento de la vigencia de la Resolución 1390 de 2005. Dicha vigilancia se llevó a cabo mediante visitas técnicas de evaluación a los sitios de disposición final de residuos sólidos utilizados por 442 municipios del País, distribuidos en 18 departamentos.

El resultado de ésta estrategia evidenció que en Colombia a diciembre del 2008, siguen existiendo prácticas inadecuadas para la disposición final de residuos sólidos como lo son; botaderos a cielo abierto, quemas indiscriminadas y enterramientos por parte de la comunidad, principalmente.

Finalmente, es importante indicar que en septiembre de 2008, el MAVDT expidió la Resolución 1684 de 2008, la cual amplía el plazo de operación de las celdas para la disposición final transitoria de residuos sólidos de que tratan los artículos 5° y 7° de la Resolución 1390 de 2005, hasta el 29 de septiembre de 2009, siempre y cuando la autoridad ambiental así lo permita. Una vez se venza el plazo otorgado, se dará inicio en conjunto con la Procuraduría General de la Nación y las autoridades ambientales un proceso de órdenes de cierre y suspensión de actividades de estos sitios prohibidos por la normatividad. Es importante resaltar que de los rellenos sanitarios identificados 80 operan como celdas transitorias, lo cual genera una alerta para todos los municipios que disponen es estos sistemas, para buscar alternativas que cumplan con la normatividad vigente.

2.10. Rellenos Sanitarios Regionales

A enero de 2009 se contabilizan 58 rellenos sanitarios regionales, 14 más que en el año 2008 en 23 departamentos (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá,

Casanare, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle) donde se dispone un total de 23.087 toneladas día provenientes de 486 municipios, es decir el 72% del total de los municipios que disponen en relleno sanitario.

El Gobierno Nacional ha formulado políticas que tienden a incentivar la adopción de rellenos sanitarios regionales, específicamente a través del Plan Nacional de Desarrollo adoptado mediante Ley 1151 de 2007. Los beneficios identificados que genera esta regionalización son: menores costos de ubicación e infraestructura, aprovechamiento de economías de escala en el relleno sanitario y tendencia a disminuir del costo a cobrar a los usuarios por este componente en la tarifa. Esta situación evidencia una considerable evolución en la regionalización de rellenos sanitarios en los últimos años.

2.10.1. . Sistemas de Aprovechamiento

En Colombia, 82 municipios manejan sus residuos ordinarios en plantas integrales de aprovechamiento, los cuales se encuentran en 11 departamentos del país, el departamento del Huila es el departamento donde se cuenta con una mayor cantidad de estos sistemas (el 58% de sus municipios). Sin embargo, se encuentra que el departamento de Boyacá existe mayor cantidad de plantas integrales de aprovechamiento (21% del total de las plantas del país).

Según la información reportada al SUI sobre las plantas de aprovechamiento en el 2008, con una base de 87 plantas, se encontró que 89% cuentan con área de recepción de residuos, 94% cuentan con vías de acceso, 91% cuentan con sistemas de ventilación, 85% cuenta con sistema de drenaje para aguas lluvias e infiltraciones, 62% cuenta con sistema de recolección y transporte de lixiviados, 68% cuenta con actividades de control de olores y vectores, 89% cuentan con unidades de almacenamiento para residuos aprovechables y 82% cuentan con cerramiento. De lo siguiente se puede concluir que ninguna de las plantas integrales de aprovechamiento que reportan al SUI maneja completamente los estándares establecidos en el Decreto 1713 de 2002.

Se ha encontrado que uno de los mayores problemas de manejo que tienen los sistemas de aprovechamiento es la comercialización de los materiales por su precio de venta, el cual no recupera el costo de su producción. Esto se debe a que además de tener un mercado reducido, que monopoliza los materiales a vender no cuenta la calidad requerida pues han sido contaminados en la fuente, no cuentan con autorizaciones del ICA y los costos de transporte son elevados. En esta perspectiva el departamento de Caldas presenta el siguiente panorama:

De acuerdo al SUI – SSPD, El departamento de Caldas cuenta con 27 municipios que producen en promedio 627 toneladas día, producción que en relación con la situación que se presentaba en el 2006 ha aumentado un 26,16%. La totalidad de los municipios realiza adecuadamente la disposición de sus residuos sólidos en relleno sanitario, incluida la ciudad capital, Manizales, que produce el 52.61% (329,86 ton/día) del total de los residuos producidos en el departamento y los dispone en el relleno sanitario “La Esmeralda”.

En el departamento cuenta con 5 rellenos, de los cuales 4 son regionales, destacándose “La Esmeralda” cuya vida útil fue otorgada hasta que es el 31 de diciembre del 2016 y es el relleno sanitario más grande del departamento atendiendo a 17 municipios y el cual recibe en promedio 450,98 toneladas diarias (72% de la producción departamental).

En relación con la evolución que presenta el departamento con respecto al año 2006, se evidencia que los tres municipios que realizaban una disposición inadecuada de sus residuos sólidos implementaron una alternativa de solución al problema disponiendo actualmente en rellenos sanitarios.

2.11. Leyes que soportan los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)

Las leyes son documentos en los que se regulan actividades y comportamientos de todas las personas habitantes de una nación. En estas se dictan las generalidades acerca de ciertos temas. Por medio de decretos, resoluciones y ordenanzas se reglamentan dichos decretos, es decir, se explica alguna parte de estos de forma muy específica.

La Gestión Integral de Residuos Sólidos se encuentra en la ley 142 de 1994, reglamentada por el decreto 1713 de 2002, donde además se explican las componentes de los PGIRS. En las resoluciones 1045 de 2003 y 477 de 2004 se explica la metodología para la elaboración de estos planes. La resolución 1096 de 2000 crea el Reglamento Técnico para el sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. Basado en éste se deben seguir los procedimientos para obtener un servicio que cumpla con las especificaciones requeridas por la autoridad. El título F del RAS explica los procedimientos técnicos para los sistemas de aseo urbano. El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se enmarca en lo siguiente:

De carácter general:

- Constitución Política de Colombia.
- Ley 732 de 2002, Adopción y aplicación estratificaciones socioeconómicas urbana y rural.
- 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

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

Sanitario y Ambiental

- Decreto Ley 2811 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
- Ley 9 de 1979, Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.
- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones.
- Ley 253 de 1996, Por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.

- Ley 430 de 1998, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos
- Decreto 1541 de 1978, Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974 "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973
- Decreto 02 de 1982, Decreto reglamentario del Código de recursos naturales en cuanto a calidad del aire.
- Decreto 1594 de 1984, Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
- Decreto 948 de 1995, por el cual se reglamenta parcialmente la ley 23 de 1973, los artículos 33,73, 74, 75 y 76 del Decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 43, 44, 45, 48 y 49 de la ley 9 de 1979, y la ley 99 de 1993 en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
- Decreto 2676 de 2000, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.
- Decreto 1609 de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Decreto 1180 de 2003, por medio del cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
- Resolución No. 189 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos
- Resolución No. 541 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Resolución No. 415 de 1998, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma
- Resolución No. 058 de 2002, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos

- Resolución No.150 de 2003, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia

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

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.

PARTE III. FUNDAMENTOS EMPÍRICOS

CAPÍTULO III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

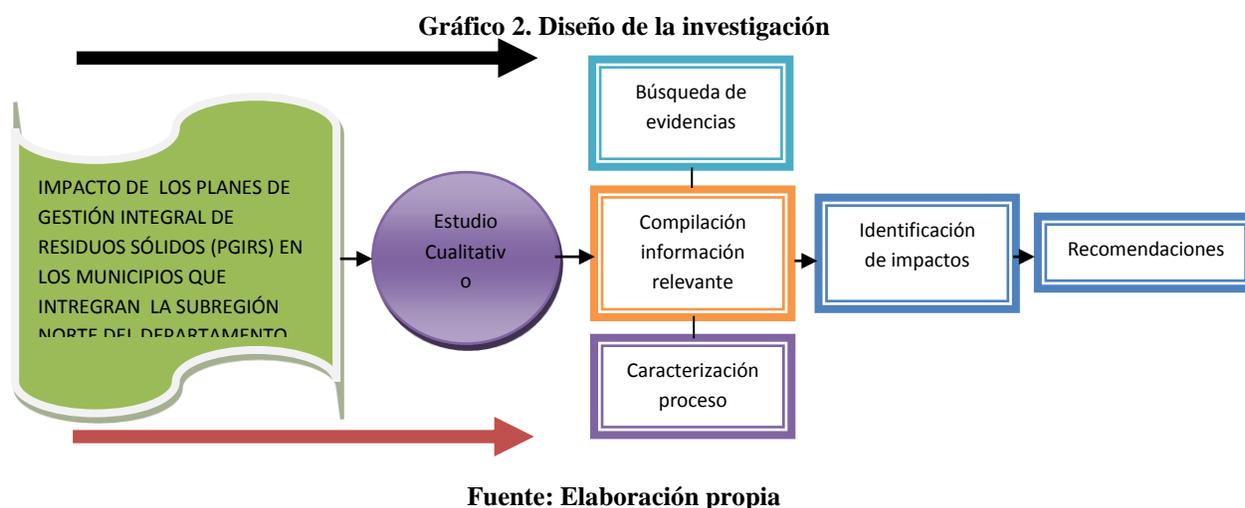
3.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal sobre la gestión de los residuos sólidos realizada en los municipios de Aguadas, Salamina y Pacora. La información utilizada fue primaria en su mayoría, proporcionada por la empresa prestadora del servicio de aseo, denominada *Empresa Regional de aseo del Norte de Caldas*, las administraciones municipales a través de algunos funcionarios, las UMATAS y recuperadores, y se complementó con datos secundarios obtenidos de los planes de ordenamiento territorial, los planes de desarrollo, informes de las empresas de aseo, los censos de población y los estudios existentes acerca de la prestación del servicio de aseo y de la gestión de los residuos sólidos.

Con esta información se estructuró una base diagnóstica que comprendió aspectos generales, socioeconómicos, ambientales, institucionales, administrativos, financieros y operacionales. Con base en la información obtenida se identificó la problemática actual frente al impacto y gestión de los residuos sólidos mediante el análisis de la información y luego se diseñó el informe final con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

Desde la metodología cualitativa se optó por un diseño exploratorio y pragmático. Exploratorio, porque se desconocía a priori el comportamiento de las percepciones de los distintos agentes vinculados a los planes de gestión de residuos sólidos en los municipios que integran la subregión norte del departamento de Caldas y por lo tanto el componente de descubrimiento cobraba especial importancia. Y, pragmático, porque el referente de partida eran las intervenciones concretas contempladas en los PGIRS y sus repercusiones sentidas en el ámbito ambiental. Para la obtención de información se utilizaran distintas técnicas complementarias: entrevistas y observación participante y revisión de fuentes escritas, mediante visitas a los municipios.

El proceso investigativo a llevar a cabo se realizara teniendo como referencia el siguiente diseño:



3.2 Fases de la investigación

Estructurado el diseño de la investigación se definieron las siguientes fases:

Primera Fase: revisión Bibliográfica, Consistió en una exhaustiva consulta y clasificación de libros, artículos técnicos, documentos de archivo, revistas de especialidad, disertaciones, resultados de trabajos de campo y otras fuentes de información sobre la materia en estudio. Esta fase permitió preparar el marco teórico, en el cual se evidencian las características del problema en estudio. Asimismo, sirvió para determinar las teorías que sustentan la investigación, es decir, los referentes teóricos mediante los cuales se realizaron las conexiones teóricas precedentes. Para reforzar la estructuración del marco teórico fue necesario tomar en cuenta conocimiento previamente elaborado, en este sentido se citan investigadores que con anterioridad estudiaron la problemática.

Esta primera fase permitió igualmente la definición de objetivos y la manera como se enfoca el problema y se buscan las respuestas. Se proporciona un modelo de verificación que permite contrastar hechos con teorías y su forma es la de un plan general que determina las operaciones necesarias para hacerlo, se seleccionó la unidad de análisis y de trabajo,

esta última, mediante la técnica del muestreo teórico, definiendo previamente los criterios de inclusión y exclusión de la población objeto de estudio.

Igualmente en esta fase se estructuró la guía temática para la realización de las entrevistas, la observación y la revisión documental realizando a su vez la validez y confiabilidad de dicho instrumento a través de una prueba piloto y un juicio de expertos.

Segunda Fase: Trabajo de Campo, Consistente en la aplicación del instrumento diseñado para tal fin, como lo es la guía temática para entrevista, dirigida a funcionarios, ejecutores y beneficiarios de los planes municipales. La información recolectada fue grabada con la avenencia del entrevistado y luego transcrita, para ser analizada en función de las categorías de análisis predefinidas.

Tercera Fase: Análisis e interpretación de la información recolectada y socialización de resultados. Una vez recolectada la información, se procedió al análisis de la misma, a partir de una serie de pasos: Transcripción de la información, procesamiento de la misma en texto Word, codificación de la información en función de las categorías de análisis, desagregación de la información en función de las categorías previas, identificación de nuevas categorías (inductivas) y establecimiento de relaciones, que permitieron la estructuración del informe final.

Luego del análisis y la interpretación de los resultados se derivaron las conclusiones y en función de estas las recomendaciones de la investigación y las líneas futuras de investigación. El proceso de socialización de los resultados se realizó a partir de grupos focales de acuerdo al mapa de actores municipales.

Para la recolección de la información bibliográfica relacionada con los planes de manejo integral de residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos, se visitaron las siguientes entidades: Corporación Autónoma regional de Caldas (CORPOCALDAS), Gobernación de Caldas (Secretaría de Vivienda y Secretaría de Agricultura), Comité de Cafeteros y Centro de Investigación de Café (CENICAFÉ), Servicio Nacional de

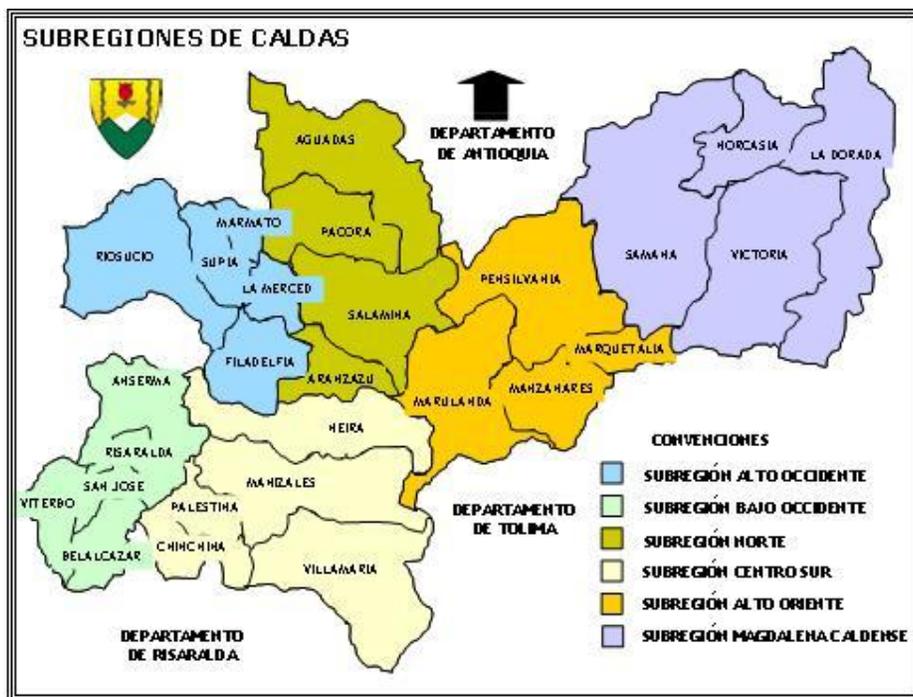
Aprendizaje (SENA), Fundación Ecológica Cafetera (FEC), Instituto de Financiamiento Promoción y Desarrollo de Manizales (INFI-Manizales), Universidad de Caldas y Asociación Nacional de Industriales Seccional Caldas (ANDI). En cada una de estas entidades, se identificaron y revisaron diferentes documentos y estudios (tales como: PGIRS municipales, planes de desarrollo, tesis de grados, informes de investigaciones etc.), que aportaban información de gran importancia para la elaboración del informe final.

Igualmente, se realizaron visitas puntualizadas a los acopiadores y transformadores más destacados, de los municipios objeto del proyecto de investigación, con el fin de conocer como obtienen los materiales recuperados, las herramientas y equipos utilizados según sea el caso (acopiadores - transformadores), la oferta y demanda de sus productos, los precios de compra y venta de materiales y/o productos terminados de cara a las propuestas técnicas enunciadas en la formulación de los diagnóstico de alternativas.

3.3 Unidad de trabajo/unidad de análisis

El estudio se realizó con una muestra teórica de informantes claves los cuales están clasificados de acuerdo a la función que cumplen frente al PGIRS. La realización de este estudio se desarrolló en el Departamento de Caldas, específicamente en la zona norte que comprende los municipios de Aguadas, Salamina y Pacora, se realizó durante los meses de Octubre del año 2011 y Febrero de 2012.

Mapa 3. Ubicación de los municipios objeto de estudio



Fuente: Gobernación de Caldas

3.3.1 Municipio de Aguadas

Aguadas limita al norte con los municipios antioqueños de la Pintada, Abejorral, y Sonsón, al sur con Pácora y Salamina, al oriente con Sonsón, Salamina y Pensilvania y al occidente con Caramanta y Valparaíso (Antioquia).

El municipio de Aguadas posee una extensión total: 47971 Km², de los cuales el área urbana es de 96,93 Km² y el área rural de 47,874 Km². La altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar) es de 2.170, con una temperatura media de 18·C° C. La distancia de referencia a la ciudad de Manizales es de 126 Km.

La actividad productiva de la región gira en torno a la agricultura, destacándose en particular los cultivos de café y plátano y en menor escala la caña panelera. De igual manera, la producción ganadera ocupa un lugar importante en la economía regional, mientras que el comercio genera buena parte del empleo urbano impulsado por el sector agropecuario y las artesanías locales elaboradas con base en la iraca, además de la fabricación del famoso

pionono. Al municipio de Aguadas se accede a través de dos recorridos: uno que empalma a Manizales con esta localidad a través de las poblaciones de Neira, Aránzazu, Salamina y Pacora, y otro por la vía Panamericana entre Manizales y Medellín, desviándose en el municipio antioqueño de La Pintada. Estas vías se encuentran en regular estado de conservación, con trechos aún sin asfaltar y bajas especificaciones técnicas, lo que dificulta su tránsito especialmente en época de invierno. Sin embargo, la malla vial de Aguadas tiene buena cobertura ya que las carreteras llegan a los sectores rurales más poblados, pero con las limitaciones ya mencionadas, destacando las vías que parten de este municipio hacia Medellín, Manizales, Pácora, Sonsón, San Martín, El Pomo y Pisamal como las más extensas.

3.3.2. Municipio de Salamina

El Municipio de Salamina está situado en la zona norte del Departamento de Caldas, a una altura de 1.700 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte: Con los municipios de Pácora, Aguadas y Sonsón (ANT.) y al sur con los municipios de Marulanda y Pensilvania. Al occidente con el municipio de la Merced y al oriente: Con los municipios de Aránzazu y Neira. El municipio de Salamina tiene una extensión total de 40.354,94 has Km², de los cuales el área urbana posee 79,69 has Km² y el área rural 40.245,96 Km². La altitud de la cabecera municipal es (metros sobre el nivel del mar): 1822 m, con una temperatura media de 22 °C y una distancia de referencia a la ciudad de Manizales de 75 Km.

En Salamina el sistema económico gira alrededor de la minería, agricultura, ganadería, piscicultura, siendo la agricultura la principal actividad agrícola y generadora de mano de obra es el café, asociado al plátano que se produce para el auto consumo, principalmente. La caña panelera le sigue en importancia al café y al plátano; también se cultiva papa, frijol, maíz, tomate y mora.

En cuanto a la ganadería, en 1997, en Salamina existían 25000 cabezas de ganado de razas Criollas, Normando y vacas Holstein para la producción lechera. El corregimiento de San Félix es tradicionalmente ganadero y produce la leche que consume el municipio y se vende a Manizales, Pereira y Medellín. La porcicultura esta poco desarrollada y la

avicultura se concentra en la zona templada, reportando 15000 gallinas y más de 2000 pollos de engorde.

En cuanto a piscicultura existen más de 60 estanques. Se estableció una estación experimental piscícola en San Félix con una capacidad de 30000 alevinos, que también funciona como centro de distribución. Se tienen buenos resultados y se vislumbra un potencial truchícola importante.

El municipio cuenta con dos vías carretables comunican el Sector Urbano de Salamina con la Capital de Caldas, una de ellas y la más importante es por el norte del departamento de caldas, comenzando por el municipio de Neira y pasando por el municipio de Aránzazu. la segunda vía es por el occidente del departamento en la vía que conduce a Medellín, desviándose por el municipio de la pintada (Antioquia), pasando por aguadas y pacora, esta vía alterna tiene un recorrido más largo.

3.3.3. Municipio de Pacora

El municipio de Pacora limita al norte y al oriente con Aguadas, al sur con Salamina y la Merced y al occidente, separado por el río Cauca, con Marmato. En su territorio se ubican los corregimientos de San Bartolomé, Castilla, Buenos Aires, Los Morros, Las Coles y San Lorenzo. Posee una extensión total de 265,9 Km², de los cuales el área urbana ocupa 186,13 Km² y el área rural 79,77 Km². La altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar) es de 1.832 metros y presenta una temperatura media de 15° C. La distancia de referencia a la ciudad de Manizales es de 111 Kilómetros.

La riqueza ambiental de Pácora está representada por los bosques de reserva forestal central que conforman el corredor que recorre el departamento de Caldas desde río Blanco en Manizales hasta el municipio de Sonsón en Antioquia: en la parte alta de la cordillera se ubican especies naturales primarias y varias especies maderables como roble, cedro y comino. En cuanto a la fauna son apreciables 22 familias de mamíferos, amplia población de peces, algunos reptiles y anfibios en las riveras del Cauca.

Las fuentes de aguas de la localidad son diversas, abundantes y muy apreciadas entre ellas se destacan los ríos Cauca, Pozo y San Lorenzo y las quebradas Guarguarabá y La Mica.

Las principales actividades económicas de Pácora son el cultivo de café que se extiende en 4 mil hectáreas, con el plátano como producto asociado. La caña panelera se ubica como el segundo producto agrícola de municipio cultivado de forma tradicional con rendimientos que varían entre las 40 y 100 cargas de panela por hectárea procesados en 86 trapiches motorizados. La ganadería de cebsa suma más de 9 mil cabezas de ganado, hay 62 estanques piscícolas y los frutales complementan las actividades del sector primario. Recientemente se han fomentado procesos de industrialización de golosinas y panela pulverizada que se comercializan principalmente en Medellín y Manizales

3.3.4. Criterios de selección

Como criterios de selección de los funcionarios, recicladores y miembros de la comunidad que harían parte del estudio, se tuvieron en cuenta los siguientes:

De inclusión:

- Voluntad para hacer parte del estudio y responder a la entrevista
- Pertenecer al municipio y tener una relación con el PGIRS
- Capacidad para brindar la información necesaria y pertinente al estudio
- Que cuente con el tiempo suficiente para atender para retener y transmitir información
- La capacidad para realizar una descripción detallada de los procesos desarrollados por las administraciones municipales frente al PGIRS.

De exclusión:

- Funcionarios u otras personas que, por cualquier circunstancia (vacaciones, incapacidad temporal, cese, etc.) se han ausentado en los días, en los períodos donde se aplique el instrumento.
- Personas o funcionarios que manifiesten su voluntad de no hacer parte del estudio.

Como resultado de la aplicación de los anteriores criterios se obtuvo al final una muestra de 3 funcionarios, 3 recicladores y 6 miembros de la comunidad que hicieron parte del estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos

Teniendo en cuenta el carácter de la investigación y los objetivos propuestos, se ha definido en el marco de la investigación como técnicas para la recolección de los datos la entrevista, la observación y la revisión documental, para lo cual se diseñó una guía temática (Ver anexos).

3.3.2. La Entrevista.

La entrevista es una técnica cualitativa que permite recoger una gran cantidad de información de una manera más cercana y directa entre investigador y sujeto de investigación,

"se trata de una conversación con un alto grado de institucionalización y artificiosidad, debido a que su fin o intencionalidad planeada determina el curso de la interacción en términos de un objetivo externamente prefijado (no obstante, al permitir la expansión narrativa de los sujetos, se desenvuelve como una conversación cotidiana)" (Sierra, 1998: 297).

La entrevista está dirigida a los funcionarios de las administraciones municipales, recicladores e integrantes de la comunidad objeto de estudio de la presente investigación y busca allegar información relevante relacionada con el impacto que han generado los PGIRS en municipios del norte de Caldas.

3.3.3. Revisión Documental

Para llevar a cabo la revisión documental de los PGRIS, de los municipios de Aguadas, Salamina y Pacora se estructuraron una serie de matrices de registro que a continuación se explicitan:

Matriz 1. Cronograma de actividades del PGRIS

Cronograma de actividades : Corto , mediano y largo plazo			
Programas y proyectos	Corto	Mediano	Largo plazo
Línea estratégica 1			
Línea estratégica 2			
Línea estratégica 3			
Línea estratégica 4			
Línea estratégica 5			
Línea estratégica 6			

Fuente: Elaboración Propia

Esta matriz incluyo la información respecto a las líneas estratégicas y actividades a desarrollar contempladas en los PGRIS de los municipios objeto de estudio a corto, mediano y largo plazo. Por cada línea se detallaron las actividades a desarrollar y el tiempo establecido; información obtenida a partir de la revisión de los planes elaborados en cada uno de los municipios.

Matriz No 2. Cumplimiento de metas y actividades desarrolladas por los PGRIS

Seguimiento y control. Plan de gestión integral de residuos sólidos: Municipio de Aguadas Línea Estratégica:			
Objetivo:			
Estrategia	Cumple Parcialmente – Totalmente	No cumple	Observaciones
Meta			
Actividades desarrolladas			
Responsable			
Indicadores			
Proyectos			

Fuente: Elaboración Propia

La matriz elaborada incluyo todas las metas y programas establecidos en los PGRIS de cada uno de los municipios. En ella se identificaron las actividades desarrolladas para el

cumplimiento de las metas. En el ítem de cumple o no cumple se determinó utilizar dos criterios: inicialmente se tuvo en cuenta el plazo establecido de la meta y seguidamente el análisis de las actividades desarrolladas para el cumplimiento de la meta, este análisis se implementó revisando cada uno de los soportes que argumentaba el desarrollo de dicha actividad.

3.3.4. La observación

La observación participante es uno de los procedimientos de observación más utilizados en la investigación cualitativa, y uno de los elementos más característicos de este tipo de investigación. Este tipo de observación pretende comprender la situación de estudio.

Según Rodríguez, G.; Gil, J. y García, E. (1999: 165), podemos definirla como el método interactivo de recogida de información que requiere una implicación del observador en los acontecimientos o fenómenos que está observando. La implicación supone participar en la vida social y compartir las actividades fundamentales que realizan las personas que forman parte de una comunidad.

Implica una serie de habilidades sociales a las que deben sumarse las propias de cualquier observador. No obstante el esfuerzo invertido está suficientemente compensado con la calidad de la información que se obtiene. El observador participante puede acercarse en un sentido más profundo y fundamental a las personas y comunidades estudiadas. Ese acercamiento que sitúa al investigador en el papel de los participantes, permite obtener percepciones de la realidad estudiada que difícilmente podrían lograrse sin implicarse en ella. De igual modo favorece un acercamiento del investigador a las experiencias en tiempo real.

Según Bisquerra (2004:333), la observación participante es una modalidad de observación que se ha desarrollado desde la antropología y la sociología y que actualmente se utiliza en el ámbito educativo. Guasch (1997) señala a Malinowski, como el primer autor de la observación participante. Él considera que la única manera de comprender una cultura y

el estilo de vida de un grupo humano es mediante la inmersión en los mismos e ir recogiendo datos sobre su vida cotidiana.

Según Kluckholm (1940: 331), la observación participante consiste en un proceso caracterizado, por parte del investigador, como una forma consciente y sistemática o no sistemática de compartir, en todo lo que permiten las circunstancias, las actividades de la vida y, en ocasiones, los intereses y afectos de un grupo de personas. Su propósito es la obtención de datos acerca de la conducta a través de un contacto directo y en términos de situaciones específicas en las cuales sea mínima la distorsión producida en los resultados a causa de los efectos del investigador como agente exterior.

Bernard (1994) define la observación participante como el proceso para establecer relación con una comunidad y aprender a actuar hasta el punto de mezclarse con ella de forma que sus miembros actúen de manera natural, y luego salirse de la comunidad para sumergirse en los datos y comprender lo que está ocurriendo. Él incluye en el proceso de ser un observador participativo conversaciones naturales, entrevistas, anecdotarios, diarios de campo...

Por lo tanto, concluiríamos considerando a la observación participante como la técnica de recogida de datos en la que el investigador no limita sus observaciones a detalles particulares del comportamiento, previamente categorizado, y es participante, por el nivel de implicación del observador en el grupo objeto de observación. Además es la técnica por excelencia de recogida de información en la investigación cualitativa.

“Se refiere a una práctica que consiste en vivir entre la gente que uno estudia, llegar a conocerlos, a conocer su lenguaje y sus formas de vida a través de una intrusa y continuada interacción con ellos en la vida diaria”.

Teniendo como referencia lo anteriormente expuesto en el marco de la presente investigación se diseñó una guía de observación que fue utilizada para recoger información complementaria en los municipios objeto de estudio de la presente investigación.

3.4. Mapa de Instrumentos

Una vez planteado el diseño de la investigación, se planificaron los instrumentos que se utilizarían para la recolección de los datos, instrumentos éstos que más se ajustaban a los propósitos del presente trabajo. En el siguiente cuadro se puede ver la relación de los objetivos con el sistema de registro, el procedimiento utilizado, el observador, el contexto y el ámbito de análisis.

Tabla 2. Mapa de instrumentos para la recolección de la información.

Técnica	Sistema de registro	Informante	De aplicación
Entrevista abierta	Narrativo	Funcionarios de las administraciones municipales de Salamina, Aguadas y Pacora. Recicladores Integrantes de la comunidad	Final
Observación	Registro	Procesos PGIRS en los municipios	Final
Revisión Documental	Matriz de Registro	Planes de Desarrollo PGIRS municipales Informes	Final

Fuente: Elaboración propia

Delimitación de la investigación

Para el estudio del impacto de los PGRIS en los municipios del norte de Caldas se estudiaron a las personas, específicamente a los funcionarios municipales, recicladores e integrantes de la comunidad con lo cual se conoció e indagó sobre el impacto generado en los municipios a partir de la puesta en marcha de los planes de gestión ambiental en el plano socioeconómico, ambiental y operativo.

Cabe destacar que la investigación se apoyó en los informantes y todos los relatos de los sujetos de estudio se consideraron importantes. Se definió a un buen informante, como aquel que disponía del conocimiento y la experiencia que requirió la investigación;

“tiene habilidad para reflexionar, se expresa con claridad, tiene tiempo para ser entrevistado, y está dispuesto positivamente para participar en el estudio”. (Rodríguez, Gil, & García, 1996:73).

Dentro de las estrategias de selección a seguir, y en función del enfoque cualitativo, contextualizado a la realidad que ocupa esta investigación, se impuso una muestra intencional, donde se priorizó la profundidad sobre la extensión de allí que se escogieron informantes que fueran representativos del fenómeno a estudiar.

Los informantes claves estuvieron representados por los funcionarios, recicladores y residentes en los municipios beneficiarios de los servicios públicos especialmente del servicio de aseo, para su selección, los informantes claves fueron escogidos siguiendo un criterio de intencionalidad, dinámico, secuencial a discreción del investigador y con énfasis en las categorías preestablecidas; su participación fue voluntaria, no hubo un interés particular de parte de los investigadores por la selección de uno u otro, salvo la idoneidad del informante.

Este proceso de selección fue continuo prácticamente durante toda la investigación. Prevalció para la selección las siguientes cualidades: posición jerárquica, su deseo de participar voluntariamente, que tuvieran tiempo para las entrevistas, disposición positiva hacia la investigación, que posea la información, conocimientos, experiencias, preferiblemente reflexivo y dialógico.

En esta misma óptica, también Patton (1980) lo considera como una forma particular de recoger, organizar y analizar datos. Los autores asumen lo dicho por García Jiménez (1991) en Rodríguez, Gil & García (1996:92) en que el estudio implicó un proceso de indagación que se caracterizó por el examen detallado, comprehensivo, sistémico y en profundidad de los casos objeto de interés, en este caso, las unidades de análisis compuestas por los informantes claves que fueron estudiadas, a nivel presencial.

Las características esenciales del estudio llevado a cabo en los municipios de Aguadas, Salamina y Pacora hacen de la particularidad una especificidad que lo conduce a ser muy útil para el análisis del impacto de los PGRIS desde sus actores. Se hizo una rica descripción del objeto de estudio, mediante técnicas narrativas para describir, producir imágenes y analizar las situaciones. Pero, aunque, un estudio descriptivo es muy útil, la presente investigación, para comprender mejor la situación, se avanzó hasta los niveles explicativos que permitieron generar teoría fundamentada apoyada en el testimonio de sus actores y mediante la contrastación y comparación constante.

El proceso comparativo se detuvo cuando alcanzo lo que Glaser y Strauss (1967:61-62) denominan *saturación teórica*. La saturación teórica de la categoría, es el criterio que privó para detener el proceso de selección de los diferentes informantes. Decisiones que se tomaron en virtud de que los datos que aportaban no posibilitaban encontrar nuevos datos o no añadían nada nuevo a una categoría. A continuación se muestra la delimitación de la investigación:

Tabla 3. Delimitación de la investigación.

Delimitación	Descripción
Informantes	Funcionarios, recicladores e integrantes de la comunidad
Unidad de análisis	Funcionarios, recicladores e integrantes de la comunidad que cumplan los criterios establecidos
Alcance	Departamento de Caldas, municipios de Aguadas, Salamina y Pacora
Tiempo	2012

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procesamiento y análisis de los datos

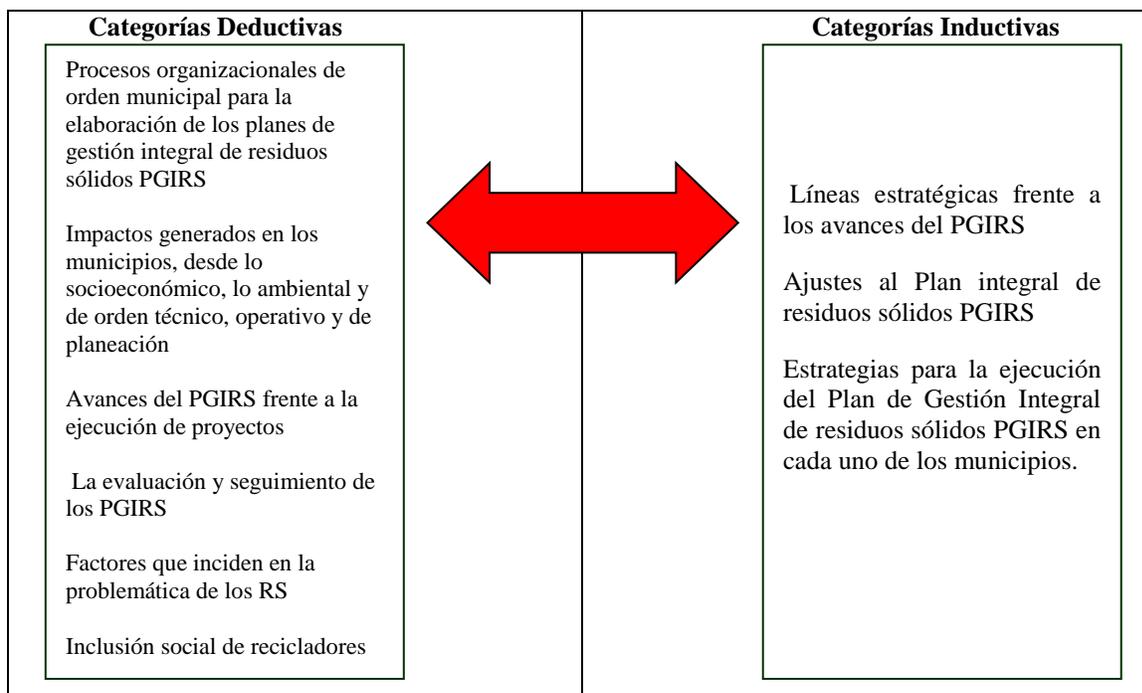
Para el procesamiento y manejo de la información se utilizó la plataforma de Windows 98 de Microsoft Corp. Para el análisis de la información, la inspiración que movió a los autores, fueron los sugeridos por Mendoza B. (1995:55-56) a partir de la adaptación del modelo comparativo continuo de Glaser y Straus (1967) y Lincoln y Guba (1985).

En términos generales dicho modelo contempló:

- La lectura global de las transcripciones;
- Elaboración de unidades: delimitación y ubicación de piezas más pequeñas de información en formatos y codificación según unidades temáticas y categorías de análisis;
- Colocación provisional de los formatos en categorías de interpretación definidas de manera intuitiva;
- Definición provisional de categorías de interpretación y de lo que debería incluirse en cada una de ellas;
- Revisión de las categorías de interpretación por superposición, esto es, cambio o reescritura de nuevas secciones de información;
- Formulación definitiva de las categorías de interpretación;
- Chequeo con participantes del estudio, elegidos a criterio de los investigadores, para determinar si la reconstrucción constituía una razonable representación de la realidad;
- Formulación de la teoría en terminados de afirmaciones o comentarios de carácter interpretativo acompañadas de notas o citas ilustrativas como evidencia.

Para el caso de la presente investigación se centró en el análisis de discursos sobre un/unos temas. Por lo tanto, la unidad de análisis fueron unidades discursivas. Teniendo en cuenta este hecho se procedió a la elaboración de categorías y sub-categorías temáticas de orden inductivo (mutuamente excluyentes, homogéneas, pertinentes objetivas y productivas) para cada una de las dimensiones analizadas, que permitieron aislar, clasificar y articular las diferentes unidades discursivas encontradas. Sin embargo es necesario tener en cuenta que a lo largo del análisis de los datos se encontraron nuevas categorías de tipo inductivo que entraron a ser parte del análisis, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Categorías de Análisis Deductivas – Inductivas.



Fuente: Elaboración propia.

3.6. Difusión estratégica

La divulgación de los resultados está dirigida hacia la transmisión de éstos a todos los involucrados en el estudio y que se muestren interesados en estas temáticas como una manera de propiciar apoyo a los sectores estudiados. Como herramienta se utilizara la forma tradicional de impresión de sendos ejemplares pero de igual forma se usará como estrategia la publicación digital a través de la red, Internet. Algunas conferencias apoyaran la difusión estratégica. Este proceso se iniciara una vez que sea defendida públicamente y se reciba el título que le acredita como magister en administración

3.7. Confidencialidad de la información

Para obtener la colaboración de los participantes en el estudio, antes de la recolección de la información y aplicación de la guía temática para entrevista, se les brindo información del estudio por parte de los investigadores. A fin de mantener la confidencialidad de la información se omitió tanto el nombre del participante y se asignó un

código que permitió la ubicación en el análisis de los segmentos de la entrevista que sirvieron como argumento a la discusión.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Para el análisis de la gestión integral de residuos sólidos en los municipios del norte de Caldas: Aguadas, Salamina, y Pacora, se tuvieron en cuenta las etapas desde la generación hasta la disposición final, lo cual se desarrolló en los siguientes componentes: Procesos organizacionales de orden municipal para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos PGIRS, los Impactos generados en los municipios, desde lo socioeconómico, lo ambiental y De orden técnico, operativo y de planeación. Igualmente el análisis contempla lo concerniente a los avances del PGIRS frente a la ejecución de proyectos, la evaluación y seguimiento de los PGIRS, el análisis de las líneas estratégicas frente a los avances del PGIRS, los ajustes al Plan integral de residuos sólidos PGIRS y las estrategias para la ejecución del Plan de Gestión Integral de residuos sólidos PGIRS en cada uno de los municipios.

4.1 Procesos Organizacionales de orden Municipal Para La Elaboración De los Planes de Gestión integral de residuos sólidos PGIRS

Teniendo como referencia la información recolectada en los municipios de Aguadas, Salamina y Pacora consistente en entrevistas, encuestas e información documental como informes y planes de Desarrollo, se estableció que los planes de gestión integral de residuos sólidos en cada uno de los municipios objeto de estudio de la presente investigación fueron formulados de acuerdo con la metodología propuesta por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT que en el artículo 9 del Decreto 1713 de 2002, plantea que el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS debe desarrollarse a partir de un diagnóstico integral inicial, de la evaluación de la situación actual para encontrar las debilidades y fortalezas, la identificación de posibles escenarios futuros, del diseño y puesta en marcha de programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo y de la aplicación de un sistema de medición de resultados o programa de seguimiento y monitoreo, que permita avanzar hacia condiciones óptimas en un esquema de mejoramiento continuo, teniendo como base

la Ley 142 de 1994 y la Política para la Gestión Integral de Residuos establecida por el Gobierno Nacional.

Teniendo en cuenta la Metodología definida por el MAVDT, los municipios en cuestión incluyeron en cada uno de los planes una estructura por capítulos de la siguiente manera: un primer capítulo con el marco legal vigente en Colombia relacionado con el tema, elementos de contexto y de unificación de criterios a nivel nacional y los principios básicos a tener en cuenta en el proceso de planificación.

En el diagnóstico integral del municipio incluyeron aspectos de tipo socioeconómico, ambiental, institucional, administrativo, financiero, técnico operativo y el análisis de la problemática donde se identificaron las debilidades, oportunidades fortalezas y amenazas para la realización del PGIRS, a partir de un estudio objetivo de las causas y consecuencias de los actuales patrones de desarrollo económico y social y de las acciones en curso para el manejo de problemas ambientales y sanitarios.

Este análisis a juicio de los entrevistados permitió definir las bases para la realización de un ejercicio de prospectiva, que en consenso permitirá la formulación de objetivos y metas deseables y de alternativas viables y sostenibles en el tiempo.

La fase de diagnóstico culmina en los planes revisados con una primera aproximación al análisis preliminar de factibilidad acerca de diversas alternativas para la gestión de los residuos sólidos del área objetivo, dentro de las condiciones propias y las del entorno, cuyo análisis, realizado conjuntamente con actores principales para el manejo de esta problemática local, debe contribuir a precisar los elementos a tener en cuenta para luego desarrollar en apropiado detalle el estudio de factibilidad de los programas, proyectos y actividades de la alternativa óptima encontrada.

La metodología del PGIRS se basa en una serie de indicadores que deberán ser calculados en la fase de diagnóstico para establecer el punto de partida (línea base), que

facilitarán el establecimiento de las metas a alcanzar y que permitirán poner en marcha los procesos de seguimiento y monitoreo de su cumplimiento.

Los diagnósticos realizados en cada uno de los municipios objeto de estudio y plasmados en el Plan permitió a juicio de los entrevistados establecer las condiciones actuales de la prestación del servicio de aseo, en sus componentes técnico, operativo, comercial, administrativo y financiero, así como las características físicas, socioeconómicas, institucionales y ambientales existentes, con relación a la generación y manejo de los residuos.

Dentro de los aspectos fundamentales analizados para la estructuración de la Identificación, descripción y análisis de los problemas asociados a los diferentes componentes de la prestación del servicio público de aseo y a la gestión integral de los residuos sólidos en el territorio de los municipios se encuentran:

- El planteamiento de causas y reconocimiento de las consecuencias de dichos problemas
- La definición de responsabilidades e importancia de los diferentes entes y actores involucrados.

Para la formulación y desarrollo del PGIRS de los Municipios de Aguadas, Salamina y Pacora, se contó con un grupo de profesionales adscritos a cada una de las administraciones municipales y el apoyo de agentes externos quienes se encargaron de la asesoría a un grupo de funcionarios de la Administración Municipal, de representantes de la comunidad de la cabecera municipal y de los diversos corregimientos en la identificación y estructuración del PGIRS promoviendo precisamente la participación comunitaria, indispensable en este proceso, acorde con la metodología establecida por el MAVDT. A su vez, se ha establecido dos instancias, de acuerdo con lo contemplado por la norma, para promover la participación de los diferentes actores involucrados, los cuales se describen a continuación:

Comité Coordinador:

Alcaldes Municipales
Oficinas de planeación Municipal
Secretarías de Medio Ambiente
Presupuesto
Ambientalistas
Veeduría de Servicios Públicos
Secretaría de Educación
Organizaciones sociales

Para la elaboración del diagnóstico, se ha recopilado información técnica, operativa, administrativa, financiera, comercial, ambiental, institucional y empresarial asociada con la generación y manejo de los residuos sólidos producidos dentro de su jurisdicción. La información que se empleó en la fase de diagnóstico se obtuvo a partir de los estudios realizados para la elaboración del Plan Básico de Ordenamiento Territorial de los Municipios en mención, de censos de población, de estudios existentes acerca de la prestación del servicio de aseo y de la gestión de residuos sólidos, de experiencias y programas relacionados con la prestación del servicio que han demostrado su viabilidad y sostenibilidad, del contrato de condiciones uniformes vigente, de mediciones directas y para el servicio especial, de estimaciones de residuos obtenidas tomando como referente la información de otros municipios de características similares.

Para la elaboración del diagnóstico general, los municipios establecieron las condiciones actuales en aspectos geográficos, político-administrativos, socioeconómicos, ambientales, técnico-operativo del manejo de residuos sólidos, institucionales y fiscales relacionados con los servicios públicos.

En cuanto a la participación ciudadana en los PGIRS, se realizaron más de 10 talleres de participación en cada uno de los municipios, pero se tuvo una asistencia débil frente a las expectativas fijadas y a los esfuerzos de convocatoria realizados. Como

estrategia adicional de participación se llevaron a cabo 17 conversatorios, espacios de socialización de diferentes iniciativas y proyectos de Gestión de Residuos, los cuales, en lo posible, se incorporaron al diagnóstico o sirvieron como insumos para algunas alternativas de proyectos.

La consulta con diferentes sectores de la comunidad se materializó a partir de la elaboración y aplicación de encuestas de percepción de la problemática y alternativas de gestión. Las encuestas se aplicaron a líderes de la comunidad en todos los municipios de la región, a concejales, algunos diputados, profesores, profesionales de la salud y a la comunidad, para lo cual se utilizó como una de las estrategias de captura de la información, los accesos de todas las oficinas de los despachos municipales.

Para una mejor interpretación de la metodología diseñada por el Gobierno Nacional se hizo una desagregación de la misma por componente. Se tomó como referencia básica las guías elaboradas por el UNICEF y la universidad Autónoma de Manizales, el Plan Maestro de Residuos Sólidos y la experiencia de los profesionales del equipo de trabajo en otros proyectos relacionados con la gestión de residuos. Estas guías fueron suministradas por el Departamento Administrativo de Medio Ambiente, y otras entidades a nivel nacional. Las guías que se elaboraron son las siguientes:

- Diagnóstico y análisis brecha
- Caracterización de los Residuos Sólidos
- Proyecciones de generación de residuos
- Formulación de objetivos y metas
- Formulación y evaluación de alternativas
- Estructuración del Plan
- Plan de contingencias y emergencias
- Seguimiento y control del Plan

Se realizaron un total de 14 talleres para socializar las Guías que orientan a los municipios en la elaboración de sus respectivos PGIRS, espacios en los que participaron 200 personas,

todas ellas integrantes de los Grupos Coordinadores y Técnicos de los municipios de Salamina, Aguadas y Pacora. Cabe destacar dos resultados notables de esta gestión:

- El nombramiento oficial de los Grupos Coordinadores por parte de las Administraciones Municipales.
- La caracterización de los residuos sólidos residenciales con rigor metodológico y siguiendo los protocolos recomendados en el Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento (RAS 2000).

Se concibió, dentro de la metodología para la formulación del Plan, generar una visión regional frente a la problemática, interpretada desde otras disciplinas y saberes, que enmarcara y orientara el trabajo para lograr una integralidad no sólo en torno al por qué sino también en cómo plantear estrategias y programas que fueran más allá de los linderos propios de la gestión técnica de los residuos.

Para instrumentar y lograr los objetivos de la construcción de la Visión Regional se diseñó y desarrolla el Taller de Expertos, con participación de planificadores del desarrollo regional, investigadores y consultores en prospectiva, gestión del riesgo, educación ambiental, participación ciudadana, legislación y políticas públicas, y ecosistemas estratégicos, la dirección y coordinadores del equipo técnico, proceso que culmina con la identificación de las variables estratégicas indispensables para bosquejar un imaginario que posibilite un buen manejo de los residuos, para los quince años de vigencia del Plan.

Durante tres meses, y en un escenario de construcción colectiva de conocimiento, se estructura un conjunto de diez variables, definidas por los expertos como determinantes para la formulación de las estrategias del Plan y lograr objetivos de largo plazo: Liderazgo municipal, gobernabilidad de los municipios, información oportuna a toda la comunidad sobre el Plan, participación en el PGIRS, el modelo que se debe prefigurar por parte de los actores; la negociación y la compensación para los municipios como expresión de

solidaridad regional con los territorios; competitividad, disciplina social, desastres y residuos sólidos.

Para hallar estas variables clave en la construcción se empleó el Método de Matrices de Impacto Cruzado (MIC). De acuerdo con la Visión Regional para el 2020, la Gestión de los Residuos en el norte de Caldas, será:

- Por tipo y por componente.
- Con identificación del origen y destino de los residuos.
- Liderada por la Autoridad Ambiental de los municipios.
- Coordinada con las demás Autoridades Ambientales del Departamento y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Con competencias y responsabilidades definidas para que las Empresas Públicas provean cobertura, eficiencia y calidad óptima.
- Con amplia información y participación de toda la ciudadanía y demás actores.
- Fiel a los principios de solidaridad y compensación
- Con conciencia de recursos naturales escasos para minimizar la generación de residuos sólidos, reducción de las cantidades que van a disposición final y de sus los impactos ambientales asociados.
- Para maximizar los aprovechamientos, basada en la educación, la investigación, la ciencia y la tecnología.
- Para generar empresa, crecimiento económico y equidad social.
- Con soluciones ambientalmente eficientes, económicamente viables y socialmente aceptadas.

Como conclusión se tiene que los planes municipales de Gestión de residuos sólidos en los municipios de Agudas, Salamina y Pacora se realizaron de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del Decreto 1713 de 2002, que plantea que:

“el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos debe desarrollarse a partir de un diagnóstico integral inicial, de la evaluación de la situación actual para encontrar las

debilidades y fortalezas, de la identificación de posibles escenarios futuros, del diseño y puesta en marcha de programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo y de la aplicación de un sistema de medición de resultados o programa de seguimiento y monitoreo, que permita avanzar hacia condiciones óptimas en un esquema de mejoramiento continuo, teniendo como base la Ley 142 de 1994 y la Política para la Gestión Integral de Residuos establecida por el Gobierno Nacional” lo que permitió definir los principales elementos que deben ser considerados en la elaboración del PGIRS:



4.2 Impactos generados en los municipios

A continuación se exponen los resultados del proceso investigativo llevado a cabo en el marco de la Maestría en Desarrollo sostenible y medio ambiente, tomado como referencia los impactos generados en los municipios del norte de Caldas como lo son Salamina, Aguadas y Pacora. Para el análisis de la información y la determinación del impacto de los planes de gestión integral de residuos sólidos, se tendrán en cuenta las siguientes categorías: el aspecto socioeconómico, aspectos de orden ambiental (Prevención, la no generación, la separación en la fuente para el aprovechamiento; el almacenamiento, la recolección convencional y la selectiva, la transferencia y el transporte, el

aprovechamiento, el tratamiento y la disposición final) y aspectos de orden técnico, operativo y de planeación. El análisis se realiza de manera individual por municipio y luego se contrastaran los impactos de forma global.

4.2.1 De orden socioeconómico

En lo que respecta al municipio de Aguadas, los niveles de estratificación y la relación con el sector del reciclaje se presenta de la siguiente manera:

Tabla 5. Niveles de estratificación

MUNICIPIO DE AGUADAS					
NIVELES INORGANICOS	IDENTIFICACIÓN	TIPO DE ORGANIZACIÓN	ZONA DE TRABAJO	MEDIOS E INSTRUMENTOS	NIVELES DE COMERCIALIZACIÓN
RECUPERACIÓN	personas naturales (5)	independiente informal (4) - formal (1) Liceo Claudina Munera	zona urbana	Carreta manual y costal, bodega pequeña, reloj	pequeño y mediano recuperador, vende en área local
ACOPIO	depósitos pequeños (2)	independientes informal (2)	zona urbana	Báscula 500 kg. Reloj de 20 lbs y 100 kg.	pequeños, venden a bodegas locales, en la región, Manizales y Medellín
	depósito mediano (1)	independiente formal (1)	zona urbana, le compra a los demás establecimientos del Municipio	Báscula 500 kg.	Mediano, vende a Medellín y Manizales

Fuente: Plan integral de residuos sólidos municipal

4.2.2. De orden ambiental, técnico, operativo y de planeación

A continuación se describen los aspectos encontrados en cada uno de los municipios objeto de estudio con sus características puntuales y experiencias representativas en cuanto al manejo, aprovechamiento y valorización de residuos sólidos.

4.2.2.1 Aguadas

El municipio de Aguadas posee según el DANE, una extensión en el área urbana de 9.693 Km² y una población de 65.540 habitantes con una población en el área urbana de 19.726 habitantes y de 45.814 en el área rural, distribuidas en 63 veredas.

La entidad que presta el servicio de aseo es el municipio que cuenta con 3267 usuarios de los cuales 3057 corresponden a usuarios de la cabecera municipal y 519 al sector rural, incluyéndose en estos el corregimiento de Arma.

Como antecedentes al manejo de los residuos sólidos en este municipio, a partir de 1997 se comenzó a depositar los residuos en un relleno sanitario, anterior a esto lo hacían a cielo abierto en el sector denominado Cambumbia, El relleno sanitario está ubicado en zona rural, cuenta con una caseta para el servicio de los operarios.

En cuanto a la composición de los residuos sólidos urbanos estos se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 6. Composición de los residuos sólidos urbanos

Tipo de material	% EN PESO	Residuos sólidos producidos por componente ton / mes
<i>Orgánicos fácilmente biodegradables</i>		
Residuos de alimentos	64	149.83
• Subtotal (RSO)	64	149.83
<i>Inorgánicos</i>		
Papel y cartón	6	14.04
Vidrio	12	28.08
Plástico	7	16.39
Metales	3	7.02
Otros aprovechables	3	7.02
• Subtotal (RSI)	31	72.55
• No aprovechables	5	11.71
• TOTAL	100	234.113

Fuente: Plan integral de residuos sólidos municipal

Con relación al municipio de Aguadas, este cuenta en la actualidad con cuatro tipos de productores o generadores de residuos sólidos a saber: residenciales, comerciales, institucionales y especiales; el municipio no cuenta con un sistema de separación en la fuente, sin embargo algunas viviendas residenciales y del comercio realizan reciclaje; la mayoría de los generadores almacenan los residuos en sus residencias en bolsas plásticas y en sacos de polipropileno, los cuales son retornados al usuario cuando se hace la recolección.

En cuanto a los residuos con Características Especiales estos se producen en el hospital, la planta de sacrificio, las funerarias y las droguerías, su separación se realiza en empaques especiales y bolsas plásticas. Los residuos especiales de los consultorios médicos, odontológicos, farmacias, almacenes y clínicas veterinarias son llevados al hospital San José para su incineración; para los residuos anatomopatológicos se utiliza la disposición en fosa de fermentación a pesar de que se dispone de incinerador de doble cámara. En los que respecta al aprovechamiento no se genera aprovechamiento de residuos.

El municipio de aguadas genera 234 Tn/mes de residuos sólidos, de los cuales los residuos especiales presentan las siguientes características:

Tabla 7. Características de los residuos solidos

Característica Tipo	Peso Kg./mes	Volumen m3/mes	Consistencia		Biológico		Patógeno		Tóxico	
			Sólido	Semisólido	Si	No	Si	No	Si	No
Hospitalarios	80		X		X		X		X	

Fuente PGIRS municipio de Aguadas 2005.

Tabla 8. Generadores de residuos solidos

Tipo de residuo	Generador	Frecuencia de recolección (veces/semana)	Cantidades producidas Kg./mes	Tratamiento o In situ
• Hospitalarios y laboratorios de salud.	Hospital	1	70	No
	Lab. Salud	1	10	No
	Farmacias Veterinarias	1	3	No

Fuente PGIRS municipio de Aguadas 2005.

Es de anotar que los Escombros del municipio de Aguadas son depositados en cualquier parte del municipio sin ningún control, es decir, no existe un lugar definido y administrado o vigilado por la administración municipal.

En cuanto a la recolección y Transporte de Residuos Sólidos el servicio se presta dos veces por semana, para cada usuario, equivalente a 104 veces al año, con un cumplimiento del 100 %. La recolección y transporte de los residuos sólidos se hace los días lunes, martes, jueves y viernes en el casco urbano, en el centro poblado de Arma se hace la recolección el día miércoles. La recolección y transporte se realiza en una volqueta

con capacidad para 12 toneladas de peso, pero en volumen solamente tiene capacidad para 6 metros cúbicos.

En la zona urbana se tienen dos rutas para la recolección y transporte, una es la zona norte, la cual es recorrida los días lunes y jueves, haciendo dos viajes diarios, la otra ruta se recorre los días martes y viernes, haciendo dos viajes diarios, lo que da un total de 9 viajes en la semana incluyendo el corregimiento de Arma. El componente de recolección y transporte es contratado con la ONG CONFEPAZ

En cuanto al tratamiento (reciclaje, compostaje entre otros) se asume que la recolección de residuos se hace en un 100%, sin embargo, es muy difícil la determinación del material que no es recogido, ya que no existe un grupo de recicladores organizado que se encargue del manejo de los residuos sólidos aprovechables, por lo tanto no se conoce el volumen de residuos que no se recolectan, debido al reciclaje. En la actualidad existen 8 personas que de manera independiente que realizan reciclaje de materiales inorgánicos generados en el municipio, En su mayoría dependen económicamente de este trabajo ya sea como recuperadores o como acopiadores.

En lo que respecta al barrido y Limpieza de Vías y áreas públicas, este se realiza de forma manual y se hace todos los días, este servicio se contrata con la ONG CONFEPAZ, para ello se divide el casco urbano en 12 sectores y la zona rural en 2, En el casco urbano se utilizan 12 operarios de medio tiempo para el barrido de las calles, y dos de medio tiempo en el centro poblados de Arma.

En lo concerniente a la disposición Final de los Residuos sólidos (Relleno Sanitario), estos son transportados en su totalidad al relleno sanitario Los Eucaliptos, ubicado en la vereda El Cedral, para su disposición final. El relleno es de tipo manual, en la labor de enterramiento se tienen 4 operarios, trabajando de tiempo completo, se hace cobertura diaria y se tiene manejo de gases y lixiviados. Según el PGIRS el sitio presenta las siguientes características.

Tabla 9. Características del sitio final de los residuos sólidos

Característica	Sitio
Nombre del sitio	Eucaliptos
Distancia al casco urbano (en kilómetros)	6
Distancia a cuerpos de agua (en kilómetros)	0
Tiempo de recorrido desde casco urbano (en horas)	0.5
Longitud de la vía de acceso(en kilómetros)	0.8
Pendiente de la vía de acceso	10%
Estado de la vía	Regular
Volumen disponible para disposición (m ³)	151632
Vida útil disponible (en años)	27

Fuente PGRIS 2005

4.2.2.2.Pacora

En lo que respecta al municipio de Pacora, Este presenta las siguientes generalidades de los residuos sólidos, del municipio y del servicio de aseo: la entidad prestadora del Servicio de Aseo es el municipio, con un número de usuarios atendidos por el servicio de Aseo: de 2.258 usuarios del sector urbano y de 329 usuarios del sector rural.

Antecedentes: Los diferentes residuos generados por el municipio eran arrojados a un campo abierto en el sector del Brillante, ocasionando contaminación visual, paisajística y proliferación de plagas, además, generando problemas severos de contaminación de la fuente hídrica.

Con el fin de remediar esta situación se llevó a cabo el trámite de Licencia ambiental, para ubicar un relleno sanitario en el sitio donde hoy existe el Parque industrial de Residuos Sólidos está ubicado en la vereda Ginebra, El servicio de aseo lo presta la empresa municipal Aguas Manantiales, quien a su vez subcontrata con la asociación ATRAPA el barrido, limpieza, tratamiento, aprovechamiento y con la cooperativa COAMIPACORA el transporte y recolección, y disposición final en el relleno sanitario de Aguadas.

Con la comunidad se han adelantado campañas de sensibilización y educación para un adecuado manejo de los residuos sólidos, apoyados con estudiantes de la UAM y el servicio social de los diferentes colegios. Inicialmente estas campañas gozaron de buena

acogida, pero por falta de control y seguimiento del proceso este ha ido decayendo, razón por la cual llegan residuos sólidos al PIRS ya contaminados, y los operarios tienen que volver a hacer clasificación en el PIRS.

Tabla 10. Composición de los Residuos Sólidos Urbanos

Tipo de material	% EN PESO	Residuos sólidos producidos por componente ton / mes
• Orgánicos fácilmente biodegradables		
- Residuos de alimentos	66	67.462
• Subtotal (RSO)	66	67.462
• Inorgánicos		
- Papel y cartón	11	11.244
- Vidrio	3	3.066
- Plástico	4	4.087
- Metales	2	2.044
- Otros aprovechables	3	3.066
• Subtotal (RSI)	23	23.510
• No aprovechables	11	11.244
• TOTAL	100	102.215
Esperado	100	102.215

Fuente PGRIS 2005

En cuanto a residuos con Características Especiales, estos provienen de la Producción, el Hospital Santa Teresita, el Matadero, las Funerarias, Droguerías, de los procesos de separación, de los Empaques especiales y bolsas plásticas, de la Recolección y transporte, de la empresa Aguas Manantiales de Pacora, presentándose la siguiente generalidad:

Tabla 11. Generalidades de los residuos Municipio de Pacora

Tipo de residuo	Generador	Frecuencia de recolección (veces/semana)	Cantidades producidas kg/mes	Tratamiento In situ
Hospitalarios y laboratorios de salud.	Hospital	1	58	No
	Lab. Salud	1	5	No
	Farmacias Veterinarias	1	2	No

Como Características de los residuos producidos en el municipio se tiene lo siguiente:

Tabla 12. Características de los residuos especiales producidos

Tipo	Característica	Peso kg/mes	Volumen m ³ /mes	Consistencia		Biológico		Patógeno		Tóxico	
				Sólido	Semisólido	Si	No	Si	No	Si	No
• Hospitalarios		65		X		X		X		X	

Fuente PGRIS 2005

En cuanto a los escombros del municipio, son depositados en la escombrera municipal, ubicada en el barrio Fernando Gaviria, sitio establecido en el EOT, los residuos son depositados sin ningún control y vigilancia por parte de la administración municipal, por lo tanto, vecinos del sector llevan residuos ordinarios a la escombrera generando con ello contaminación ambiental. En el municipio se estima que se produce un volumen de 100 metros cúbicos de escombros al año y 102 toneladas mes de residuos sólidos.

En lo que respecta a la manipulación, Separación, Almacenamiento y Procesamiento de Residuos Sólidos en el Origen, según el PGIRS, el municipio de Pácora ha implementado varias campañas de separación, por lo cual en algunas viviendas del municipio se practica la separación en la fuente con el fin de realizar el reciclaje de los materiales inorgánicos, bien sea para entregárselo a la empresa Aguas Manantiales, a la Fundación de Las Vicentinas o para vendérselo a los comerciantes de reciclaje.

En lo relacionado con la recolección y Transporte de Residuos Sólidos, en el municipio de Pácora se hace la recolección y transporte los días Lunes y Jueves en el casco urbano, en los centros poblados de Castilla y San Bartolomé se hace la recolección el día Miércoles, este mismo día se hace la ruta selectiva para recoger el material inorgánico de las viviendas que practican la separación en la fuente. La recolección y transporte se realiza en una volqueta con capacidad para 12 toneladas de peso, pero en volumen solamente tiene capacidad para 6 metros cúbicos.

En cuanto a tratamiento (reciclaje, compostaje entre otros), la empresa Aguas Manantiales de Pácora maneja el PIRS del Municipio, sitio en el cual existe una bodega para almacenar los residuos inorgánicos reciclados en la ruta selectiva, adicionalmente se tiene la infraestructura para realizar el compostaje de orgánicos, es de anotar que a la fecha de realización este trabajo esta no estaba en funcionamiento por problemas

económicos y en espera de iniciar las labores de ejecución del PGIRS municipal. El compost que resultaba se regalaba y vendía a diferentes agricultores de la zona, en cuanto al material inorgánico no se tiene clara la comercialización.

El barrido y Limpieza de Vías y áreas públicas es manual y se hace todos los días, En el municipio el barrido y limpieza de las calles se contrata con la asociación ATRAPA, para ello se divide el casco urbano en tres sectores las calles o vías que cuentan con el servicio de barrido y limpieza miden unos 12 Kilómetros, la labor se realiza de la una de la mañana hasta las 7 u ocho de la mañana. En los centros poblados de Castilla y San Bartolomé se barre un kilómetro y medio en cada uno de ellos. El parque principal se barre todos los días y los demás parques se barren una vez en la semana, el encargado de esta labor es un empleado del municipio.

La disposición Final de los Residuos sólidos (Relleno Sanitario): La fracción de residuos sólidos de los inservibles, son enviados al relleno sanitario Los Eucaliptos en el municipio de Aguadas para su disposición final. Las características de este se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 13. Características del relleno sanitarios

Característica	
Nombre del sitio	Eucaliptos
Distancia al casco urbano (en kilómetros)	21
Distancia a cuerpos de agua (en kilómetros)	0 metros
Tiempo de recorrido desde casco urbano (en horas)	1
Longitud de la vía de acceso(en kilómetros)	800 metros
Pendiente de la vía de acceso	10 %
Estado de la vía	Regular
Volumen disponible para disposición (m ³)	80.000
Vida útil disponible (en años)	27

Fuente PGRIS 2005

En lo que concierne a las tendencias Actuales en el Tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos, actualmente se realiza recolección selectiva de inorgánicos, los cuales son llevados al PIRS para su clasificación y acopio.

Del mismo modo se piensa hacer nuevamente aprovechamiento de residuos orgánicos, a la fecha la administración está en espera de implementar el proyecto de regionalización con el municipio de Aguadas y reactivar el compostaje en una forma más organizada y rentable según los estudios de factibilidad realizados en el PGIRS Municipal.

Tabla 14. Niveles de estratificación y relaciones con el sector del reciclaje

NIVELES DE INTERRELACIÓN DEL SECTOR DE PACORA					
NIVELES	IDENTIFICACIÓN	TIPO DE ORGANIZACIÓN	ZONA DE TRABAJO	MEDIOS E INSTRUMENTOS	NIVELES DE COMERCIALIZACIÓN
INORGANICOS RECUPERACIÓN	personas naturales (2)	informal	zona urbana	costal	pequeños recuperadores: vende en área local, acumula durante 2 meses.
	Aguas Manantiales (municipio) (1)	Formal		Volqueta, bodega	Mediano recuperador vende en zona regional (Manizales)
	Voluntarias Vicentinas de la Caridad (1)			bodega	
ACOPIO	depósitos pequeños (1)	formal (1)	zona urbana	báscula 500 kg. Gramera	pequeño: venden a Manizales
	depósito grande (1)	formal (1)	zona urbana y rural local, regional	báscula 500 kg, tres molinos, una prensa, un soldador, vehiculo	grande: vende a Medellin y Manizales
TRANSFORMACIÓN	persona natural pequeño (1)	formal (1)	zona urbana	materia prima del municipio y Medellin equipos: inyectora molinos, molino pequeño, inyectora auxiliares, aclopes de mallal, motor de 10 cb, motor de 7 cb, fresadora, torno, taladro de pedestal y compresor.	pequeño productos: accesorios para motos y bicicletas, manigetas, ruedas auxiliares, espejo retrovisor pequeño y grande. Comercializa en medellin a través de un i

Fuente PGRIS 2005

En lo que respecta a las condiciones socioeconómicas de las personas dedicadas al reciclaje en el municipio, a continuación se presenta la ficha técnica que detalla dichas condiciones:

Tabla 15. Condiciones socioeconómicas de recicladores

Nro. de Habitantes		7448				
Necesidades básicas insatisfechas NBI %	Característica.		Urbano			
			Total	%		
	Hogares totales NBI		272	16%		
Hogares miseria		46	2.7%			
Producto interno bruto regional PIB						
PIB Percápita Regional	0.37 Kg / hab/ día					
Tasa de desempleo regional						
Edad	0 a 12	13 a 18	19 a 30	31 a 60	> de 60	
			1	5	1	
GÉNERO	MASCULINO			FEMENINO		
	Nro. 6			Nro. 1		
NIVEL EDUCATIVO	PRIMARIA		SECUNDARIA		EST. SUPERIORES	
	COMP.	INCOMP.	COMP.	INCOMP	TECN SENA UNIV	
			X	X	X	
ESTADO CIVIL	SOLTERO	CASADO	SEPARADO	VIUDO	U. LIBRE	
	1	4			2	
TENENCIA DE LA VIVIENDA	PROPIA	ALQUILADA	PRESTADA	FAMILIAR		
	3	3				
ESTRATO DEL DOMICILIO	1	2	3	4	5	6
	X	X				
ESTRATO DE LA BODEGA	1	2	3	4	5	6
	X	X				
PROCEDENCIA	Pácora					
ANTIGÜEDAD EN EL NEGOCIO	0 a 5 años	6 a 10 años	11 a 15 años	16 a 20 años	> de 20 años	
	X	X				
SEGURIDAD SOCIAL E.P.S	SI (nro): 6			NO (nro):		
NÚMERO DE PERSONAS A CARGO	2					
POBLACIÓN INDÍGENA						
POBLACIÓN AFROCOLOMBIANA						
POBLACIÓN INFANTIL						
TERCERA EDAD	Dos de los encuestados pertenecen a este grupo, y son la directora de las Vicentinas y una copiadora					
DISCAPACITADOS	SI	NO		CUÁL		
	Nro					
DESPLAZADOS	SI	NO		PROCEDENCIA		

Fuente PGRIS 2005

En cuanto a los circuitos o cadenas de comercialización local y regional de residuos inorgánicos y orgánicos, el municipio de Pácora, tiene dentro del PGIRS un proyecto de regionalización con el municipio de Aguadas, tanto para la disposición final como para el aprovechamiento de residuos sólidos, buscando de esta manera fortalecer los procesos desarrollados en cada uno de los municipios y aprovechar la cercanía y la comercialización

de los subproductos y donde el potencial de Pácora está en su experiencia en el manejo del PIRS.

4.2.2.3. Salamina

Con relación al municipio de Salamina, este presenta las siguientes generalidades con relación a los residuos sólidos:

Sistema de gestión ambiental

Un Sistema de Gestión Ambiental se puede definir como una estructura organizativa, que incorpora responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos, para implementar y mantener la Gestión Ambiental Municipal

Objetivos del sistema

El Objetivo principal es ofrecer un servicio óptimo en el Manejo adecuado de los Residuos Sólidos del Municipio, en busca de preservar el Medio Ambiente manteniendo su equilibrio; apoyados en el cumplimiento de las Normas establecidas por el estado Colombiano.

Componentes

Los componentes que conforman el Sistema de Gestión Ambiental del Municipio de Salamina son:

El Municipio Bajo: La Dirección de la Unidad de Servicios Públicos.

Los usuarios.

La Autoridad Ambiental

Los parámetros que permiten medir la eficiencia son:

Recolección

Transporte

Disposición Final

Horizonte de planeación

El Horizonte se establece para un periodo de 15 años.

Metas en el tiempo

1. Entregar los residuos sólidos seleccionados en la fuente para su recolección.
2. Prestar el servicio de aseo consistente en: Recolección, Barrido de la Plaza de mercado y parque principal, transporte de residuos sólidos y disposición final en el municipio.
3. Prestar el servicio de recolección de los residuos sólidos dos días a la semana.
4. Lograr incrementar el pago de servicio de aseo hasta llegar a un pago del 100% en dos años.
5. Exigir al usuario la presentación de los residuos sólidos a recolectar de forma tal que se evite su contacto con el medio ambiente y con las personas encargadas de esta actividad, y deben presentarse en el andén de la Unidad Habitacional del generador, o en la unidad de almacenamiento en caso de edificaciones, siempre evitando la obstrucción peatonal y vehicular, con una anticipación no mayor de una hora al momento de iniciar de recorrido establecida para la zona. La presentación de los residuos sólidos se adicionará a los programas de separación en la fuente y

aprovechamiento que establezca en desarrollo del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

6. Los recipientes retornables para el almacenamiento de los residuos sólidos utilizados por los usuarios del servicio de aseo deben estar contruidos de material impermeable, liviano, resistente, de fácil limpieza, y cargue de forma tal que garantice la recolección, y reducción de impacto sobre el medio ambiente y la salud humana.
7. Los recipientes desechables utilizados para almacenamiento y presentación de los residuos deben tener las siguientes características básicas:
 - Proporcionar seguridad, higiene, y facilitar el proceso de recolección convencional o recolección selectiva.
 - Permitir el aislamiento de los residuos generados del medio ambiente.
 - Tener una capacidad al peso, volumen, y características de los residuos que contengan.
 - Ser de material resistente y preferiblemente biodegradable.
 - Facilitar un cierre o amarre.
 - Cumplir con el contrato de condiciones uniformes del servicio público de aseo conforme a las normas existentes.

Programas y líneas de acción

- Realización de campañas para la selección de residuos sólidos en la fuente, durante un tiempo de tres meses, prorrogables, de acuerdo a los resultados obtenidos.
- Ofrecer facilidades de pago a los usuarios morosos mediante acuerdos de pago.

Indicadores de evaluación

- Impacto visual – Limpieza del paisaje.
- Frecuencia en el Barrido de Frentes
- Relación de Facturas entregadas vs. Facturas Canceladas
- Frecuencia en la prestación del servicio.
- Cantidad de Residuos generados.
- Número de personas capacitadas en la separación en fuente.

Estrategias de seguimiento

- Sanciones por no cumplimiento del barrido a los frentes de los hogares.
- Capacitación a los usuarios.
- Caracterización semestral de los residuos sólidos.
- Reconocimiento público a los usuarios que se caractericen por el cumplimiento de los programas y líneas de acción establecidos.

Recursos

Recursos humanos (Personal dedicado a la recolección, barrido y operación de vehículo; inspector de policía, representante de la comunidad, veedurías ciudadanas); Recursos Físicos (Volqueta); Recursos Jurídicos (Constitución nacional y leyes. En cuanto a los recursos económicos la Administración busca apoyar sus gastos por medio de convenios con la Autoridad Ambiental; con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Logros obtenidos al momento.

- Ahorro económico por parte del municipio, representado en bajas tarifas.
- Cobertura del 90%.
- Estabilidad en la disposición de las basuras.

- Incremento de frecuencia en el barrido de los frentes.
- Toma de conciencia en la conservación del medio ambiente.
- Cierre y Recuperación del Botadero a Cielo abierto del Municipio.
- Optimización del sistema de recolección implementado en el Municipio.

Diagnóstico técnico, operativo y de planeación

Producción, almacenamiento y presentación de los residuos solidos

Tabla 16. Numero de edificaciones en el área urbana

Tipo de edificación	Número de edificaciones
Residencial	340
Comercial	70
Industrial	0
Institucional	5
Especial	0
TOTAL	415

Fuente PGRIS 2005

Tabla 17. Producción total de residuos sólidos generados en el municipio

Tipo de edificación	Número de edificaciones	Producción/usuario- mes	Residuos sólidos producidos
Residencial	340	24	8.16
Comercial	70	23	1.61
Industrial	0	0	0.0
Institucional	5	220	1.1
Especial	0	0	0.0
TOTAL	415	267	10.87

Fuente PGRIS 2005

Hábitos comunitarios

Prácticas de reciclaje o reúso en las viviendas

Algunas viviendas almacenan el vidrio, para su posterior venta, al igual que el cartón, que es recolectado y almacenado para su venta. En el municipio de Salamina solo separa y reúsa el 4% de la población.

La característica de los recipientes usados para recolección y almacenamiento de residuos son según el criterio del usuario: bolsas, lonas, canecas plásticas, canecas metálicas, cajas de cartón entre otros. El porcentaje de usuarios que almacenan adecuadamente es solo del 4%.

Formas de presentación de los residuos sólidos para su recolección

El 60% de los usuarios del servicio presentan en bolsa plástica, el 10 %, lo realiza en tarro plástico y un 30% en costal y otros recipientes, aun no se ha concertado con la comunidad como deben presentarse los residuos sólidos. A continuación se presenta la distribución de los residuos sólidos en el municipio:

Tabla 18. Distribución de residuos sólidos en el municipio

Tipo de material	% EN PESO	Residuos sólidos producidos por componente ton/mes
Orgánicos fácilmente biodegradables		
Residuos de alimentos	34	3,7
Podas y corte prado.	6	0,65
Otros	2	0,22
Subtotal (RSO)	42	4,57
Inorgánicos		
Papel y cartón	33	3,59
Vidrio	2	0,22
Plástico	17	1,85
Metales	1	0,11
Otros aprovechables	1	0,11
Subtotal (RSI)	54	5,88
No aprovechables	4	0,43
TOTAL	100	10,88
Esperado	100	10,87

Fuente PGRIS 2005

Tabla 19. Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte

Tipo de usuario	No. de usuarios
Domiciliar	340
Comercial	70
Industrial	0
Institucional	5
Especial	0
Total (U)	415

Fuente PGRIS 2005

Cantidad total de residuos sólidos recolectados (RSR)

Tabla 20. Cantidad total de residuos sólidos recolectados

Tipo de usuario	Número de usuarios	Producción /Usuario /mes	Producción recogida ton/mes
Residencial	340	24	00.008
Comercial	70	23	00.002
Industrial	0	0	00.000
Institucional	5	220	00.001
Especial	0	0	00.000
Total	415	267	RSR =011

Fuente PGRIS 2005

Micro-rutas y Centro de producción de residuos

Tabla 21. Micro-rutas establecidas en el sistema de aseo, con sitio de disposición final Estado de las vías y accesibilidad a en el área urbana

Identificación Micro ruta	Número de usuarios	Tipo principal de usuarios	Distancia al sito de disposición (en Km)
MICRORUTA 1	415	RESIDENCIALES	16

Fuente PGRIS 2005

Tabla 22. Continuidad del servicio

Zona #	Tipo de usuario	# Usuarios	Frecuencia semanal	Frecuencia anual	# Veces en que no se prestó el servicio en el año	% anual en que no se presta el servicio
1	Residencial	415	5	260	1	0,3846
TOTALES			5	260	1	

Fuente PGRIS 2005

Tiempos de Recolección

Tabla 23. Tiempos empleados en la recolección

Información	Micro rutas	t1	t2	t3	t4	t5	t6	Subtotal
Vehículo 1	1	0,12	2	2	0,50	0,12	1	5,74
TOTALES		0,12	2	2	0,5	0,12	1	5,74

Microrutas medidas = 1

4.4.5 Tiempo productivo de recolección TPR = 5.95 horas

Tiempo promedio improductivo de viaje (horas)

Tabla 24. Estado de vías y accesibilidad

Identificación de la vía	Estado	Terminado	Longitud (km)	Tránsito permanente
URBANA	BUENO	PAVIMENTADA	2,3	SI
URBANA	REGULAR	SIN PAVIMENTO	0,5	NO

Fuente PGRIS 2005

4.3. Factores que inciden en la problemática de los residuos sólidos en los municipios del norte de Caldas

Los municipios del norte de Caldas, no se encuentra ajenos al conflicto de los residuos sólidos existente en Colombia y en el mundo, el cual está ligado a:

- Patrones de consumo que determinan sistemas insostenibles de generación de residuos.
- Pérdida del potencial de aprovechamiento de los residuos que se mezclan en el origen.
- Falta de apoyo y fortalecimiento del mercado de los productos, el cual se encuentra limitado a algunos sectores.
- Falta de un compromiso político que defina el PGIRS como un instrumento de gestión de gran importancia en el mejoramiento de las condiciones ambientales y de calidad de vida de la comunidad.
- Falta de programas de gestión integral de residuos sólidos, que incluyan la recuperación y el aprovechamiento de residuos sólidos con inclusión de los recicladores y carretilleros de oficio.
- Deficiente cultura ciudadana en torno al tema de los residuos sólidos en general, del impacto ambiental derivado del manejo inadecuado; y de manera específica en separación en la fuente y en actividades de aprovechamiento de los residuos.
- Débiles mecanismos de trabajo interinstitucional e intersectorial que conlleven a la ejecución del PGIRS.
- No hay inversión significativa, por lo cual los proyectos ejecutados no tienen el impacto, ni la relevancia esperada, ni apuntan hacia metas conjuntas, lo que constituye experiencias aisladas, no sostenibles en el tiempo.

- Si bien existen los instrumentos de ley, los municipios no cuentan con un adecuado sistema de vigilancia y control en torno al tema de los residuos sólidos.
- Existe un porcentaje considerable de espacio público impactado por este tipo de residuos, los cuales dan paso a sitios convertidos como basureros crónicos.
- Las autoridades ambientales del Municipio no ejercen las funciones que les competen con relación al tema de los residuos sólidos, ni establecen mecanismos de coordinación con otras dependencias y empresas, lo que afecta tanto el ámbito de intervención técnica como en el fortalecimiento de la cultura ambiental en el Municipio.
- La forma como se aplica la tarifa del servicio de aseo, no involucra los componentes de separación, valorización, aprovechamiento y transformación.
- No hay una estructura gerencial con personal especializado de planta que lidere el desarrollo del PGIRS; y los recursos asignados no permiten continuidad en las acciones contempladas en el mismo; lo que evidencia que éste está sujeto a las voluntades políticas del momento.
- No se cuenta con un modelo económico que permita visualizar el desarrollo de programas de gestión integral de residuos sólidos de manera sostenible e integral, así como los beneficios e incentivos para la puesta en marcha de procesos de separación en la fuente y aprovechamiento.
- Se cuenta con un sector reducido dedicado a la recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos, sin embargo, los recicladores y bodegueros en un alto porcentaje no están organizados, y las organizaciones existentes no están lo suficientemente fortalecidas, lo que evidencia que en el municipio aún estos actores no están articulados como una verdadera cadena de reciclaje, ni actúan en función de un sistema de recuperación y aprovechamiento organizado y consolidado.
- hay una alianza incipiente y poco continua con el sector académico que permita el desarrollo de investigación en el tema de reducción y reciclaje, en especial para el uso de los diferentes materiales aprovechables que se generan en la ciudad.
- No se cuenta con una participación real del sector productivo que permita identificar los residuos generados y las acciones de reducción y puesta en marcha de sistemas de producción más limpia.

- No se cuenta con un programa de gestión integral de residuos peligrosos, ni con un inventario actualizado sobre éste tipo de residuos.

4.4. Avances del PGIRS frente a la ejecución de proyectos

Una vez adoptado el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS para los municipios del norte de Caldas, se formularon una serie de proyectos de inversión , a los cuales se les denominó Proyectos Plataforma, que de acuerdo con lo definido en las líneas estratégicas y la situación de dichos municipios: Pacora, Aguadas, Salamina en ese momento, se orientaron a recopilar información sobre aspectos importantes del manejo integral de los residuos sólidos, dichos respondían a lo definido en las líneas estratégicas y a programas respectivos del PGIRS.

Durante el año 2006, Se formularon y ejecutaron proyectos de inversión cuyos productos se requerían como insumos esenciales para iniciar la segunda fase de implementación del PGIRS, los cuales se desarrollaron entre Diciembre de 2006 y Diciembre de 2007.

Sin embargo es necesario reconocer que algunos municipios carecen de recursos para llevar a cabo programas tendientes a hacer realidad los programas y proyectos propuestos, así lo reconoce uno de los entrevistados.

“...Como le digo ha sido muy difícil lo de los proyectos porque el municipio está en D550 entonces no tiene capacidad de inversión con recursos propios, no tiene capacidad de endeudamiento entonces los proyectos que conseguimos es por la vía de la gestión ante entidades departamentales y nacionales. Por recursos propios es imposible...” (Funcionario Público)

“...Los planes de desarrollo en el tema ambiental es muy importante y se han hecho muchos proyectos para trabajar en esos aspectos pero como le digo ahí está el

limitante de los recursos que el municipio no tiene libertad para manejar los recursos en este momento...” (Funcionario público)

4.5. Evaluación y seguimiento de los PGRIS

En el proceso de análisis de los PGIRS, se valoró el cumplimiento de los compromisos adquiridos por cada una de las dependencias y entidades que participaron de la elaboración del Plan de Acción del PGIRS, revisión de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos entre; así mismo los aspectos que han facilitado o dificultado alcanzar la situación deseada, y los cambios y compromisos que se han planteado, con el fin de mejorar o mantener los resultados y específicamente verificar el progreso del Plan.

Una vez revisados los proyectos realizados por las diferentes dependencias con compromisos directos en el Plan de acción, se encontró que un número importante de proyectos de contribución directa corresponden a las UMATAS, seguido de la Secretaría de Salud Pública y el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, lo que es coincidente con el cumplimiento de las funciones que estas ejercen en la planeación, seguimiento y control de la Política Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ver

El PGIRS está constituido por cinco líneas estratégicas que abarcan las diferentes acciones que se deben emprender para la gestión integral de los residuos sólidos en cada uno de los municipios del norte de Caldas, en este aspecto el análisis de la ejecución de los proyectos se centró en definir en cuál de estas se desarrollaron un mayor número de proyectos con contribución directa que permitieran avanzar en el logro de los objetivos de la misma.

Se encontró que el mayor número de proyectos ejecutados se enmarcan en la Línea: Valorización de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, en la cual se desarrollaron los temas de manejo adecuado y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos; manejo de residuos peligrosos; gestión de residuos especiales como escombros, en el cual se incluye la

adecuación de la estación de transferencia para los municipios; así mismo se realizó la implementación de experiencias piloto para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, estudios de factibilidad para la localización de centros de acopio y rutas selectivas, el estudio de caracterización de los residuos sólidos residenciales, el estudio piloto para una planta de aprovechamiento de residuos orgánicos, los cuales han servido de base para la inclusión en el Plan de Desarrollo 2008 -2011, Plantas de reciclaje, compostaje y centros de acopio zonales, lo cual consolida esta línea como la más importante del PGIRS en cuanto a los avances logrados en el desarrollo del mismo.

La segunda línea estratégica con mayor número de proyectos ejecutados es la: Producción más limpia, en la que se destacan los proyectos para la implantación del sistema de seguimiento y control de escombros, la asistencia técnica para el manejo de residuos peligrosos y la asistencia técnica en el tema de residuos hospitalarios. No obstante los municipios continúan avocados a la difícil situación generada por el manejo inadecuado de los escombros, ya que si bien en algunos de ellos se efectuaron inversiones en estudios referentes al tema, no se cuenta aún con un sistema de gestión integral diseñado y con los estudios que soporten la viabilidad del mismo.

En lo relacionado a la línea estratégica Cultura Ciudadana, los proyectos desarrollados se han limitado a procesos de capacitación en el manejo de residuos sólidos; en el tema de reciclaje; se resalta el desarrollo de talleres, uno que corresponde a la edición y aplicación de Estrategias de Información, Educación y Comunicación IEC en el manejo integral de residuos sólidos para el municipio con participación activa de representantes de sectores generadores y actores de gestión ambiental del municipio, empresas prestadoras del servicio de aseo entre otros; el cual se direccionó a la divulgación del PGIRS que permitió la generación de material de divulgación del Plan y la realización de eventos destinados a la promoción de éste.

Es necesario reconocer que en alguno de los municipios objeto de estudio se carece de un trabajo de sensibilización y educación respecto al tema de los residuos sólidos, así lo reconoce uno de los entrevistados:

“...Acá a nivel estudiantil no se da ni siquiera esas capacitaciones a nivel estudiantil, no se concientiza al muchacho de que aprenda hacer manejo residual. Acá en Salamina simplemente cogen las basuras en una volqueta van y las tiran en un hueco y listo. Ese es el manejo, lo que conozco como habitante de Salamina...”
(Funcionario público)

“...Acá la basura entra todo lo que son los residuos porque acá nunca se ha concientizado a la gente en lo que es el manejo de residuos en la separación. Acá basura es todo y acá sacan la basura y la dejan en una esquina si paso la volqueta bien y si no hay se quedó dos y tres días los perros riegan todo eso ahí...”
(Funcionario público)

4.6. Análisis de las líneas estratégicas frente a los avances del PGIRS

La línea cultura ciudadana propuesta en los planes de los tres municipios, está considerada como la de mayor importancia, pues debe consolidarse como una línea transversal a las demás, facilitando el desarrollo de actitudes y prácticas ciudadanas de reducción, reúso y separación en la fuente, fortaleciendo dinámicas de responsabilidad compartida y de trabajo intersectorial e interinstitucional en favor del desarrollo del PGIRS.

Los avances de esta línea están representados en el proceso de diseño de estrategias de Información, Educación y Comunicación, IEC, en el que se encuentran como principios de intervención la generación de confianza y la definición de alianzas entre los distintos sectores, en torno al análisis conjunto de la problemática y la definición y ejecución de acciones y estrategias movilizadoras que estimulen cambios hacia la cultura del manejo de la basura, el reconocimiento del valor de los residuos sólidos y sus potencialidades de recuperación y aprovechamiento.

Siendo los objetivos del PGIRS disminuir los volúmenes de generación de residuos e incrementar las posibilidades de aprovechamiento de los residuos sólidos aprovechables, todas las líneas estratégicas planteadas deben contribuir a este propósito, sin embargo, para

el caso de Cultura Ciudadana es necesario decidir indicadores de proceso para el corto y mediano plazo, precisando los hábitos y comportamientos esperados.

Con relación a la línea estratégica de producción más limpia, se encontró que los avances han estado en función del proceso que involucra el tema de escombros, lo que implica la necesidad de redireccionar esta línea hacia metas que involucren una mayor participación del sector de la construcción en los municipios. Al respecto uno de los entrevistados manifiesta:

“...Como le digo no hay previstas áreas de expansión, no hay áreas donde se pueda construir un relleno o una escombrera municipal o ese tipo de servicios que debe tener el municipio en general. De pronto con esa revisión ajuste encontremos sitios actos para eso, no sé, pero no creo. Como dices la topografía es muy difícil entonces es complicado el asunto...” (Funcionario público)

En lo que concierne a la línea valorización de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos según los resultados de la evaluación del Plan de acción 2004 – 2007, esta línea se considera la que más inversión tuvo, por el número de proyectos ejecutados que apuntan al cumplimiento de los objetivos de la misma. Su desarrollo se ve favorecido por la inclusión en el Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011, de proyectos tendientes a la puesta en marcha de plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos, así como centros de acopio, lo que garantiza la continuidad de la misma, no obstante es importante afianzar las acciones de la línea de cultura ciudadana de forma tal que coadyuven con mayor efectividad al logro de los alcances definidos.

4.7. Ajustes al Plan integral de residuos sólidos PGIRS

Reconociendo los cambios ocurridos en el municipio en los últimos cuatro años y tomando en cuenta la evolución de la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Colombia y los lineamientos trazados en el Plan Nacional de Desarrollo 2006 –2011 y los Planes de Desarrollo Municipal 2008-2011, el PGIRS de los municipios del Norte de

Caldas, se ajustan para consolidar alternativas de aprovechamiento que involucren estrategias de generación de empleo y permitan la consolidación de la cadena del reciclaje, el desarrollo de una cultura de separación en la fuente, el fortalecimiento del compromiso por parte de los tomadores de decisión, y el fortalecimiento del trabajo intersectorial e interinstitucional, la inclusión social, así como el desarrollo de nuevas tecnologías.

Como principios y criterios orientadores para la consolidación de la Política Municipal en materia de manejo de los residuos, se toman en cuenta los siguientes:

Transparencia, que busque generar legitimidad institucional y contribuir al fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental.

Eficiencia, que optimice los recursos técnicos, financieros y humanos disponibles para el cumplimiento de los objetivos.

Articulación interinstitucional, que integre la gestión individual de los distintos actores para que sea explícitamente complementaria y asegure que se profundice su efectividad y eficiencia.

Participación, que propicie la concurrencia de voluntades de los actores en el diseño, instauración y desarrollo de procesos para garantizar su apropiación y sostenibilidad.

Sostenibilidad ambiental, que garantice una base de recursos naturales como sustento del desarrollo económico y social.

Enfoque municipal, que se articule a las dinámicas particulares de cada municipio y que reconozca la diversidad natural y cultural de los mismos, de tal manera que se generen impactos reales en el bienestar económico y social de la población.

Equidad, que reconozca las prioridades de los diferentes segmentos de la sociedad y garantice la protección de los intereses de los grupos sociales más vulnerables.

Las estrategias de ejecución del PGIRS deben crear condiciones para impulsar procesos productivos competitivos, que aporten a la protección y mejoramiento ambiental, teniendo en cuenta los patrones de crecimiento del país en los últimos cuarenta años, los cuales se han direccionado hacia un ámbito urbano, generando una mayor demanda de bienes y servicios ambientales y una mayor presión sobre los recursos naturales renovables.

El impulso por tanto de las cadenas de reciclaje, a través del aprovechamiento de residuos sólidos como política de los municipios, debe estar encaminado a la disminución de esta presión, aportando de manera significativa en la reducción de la demanda de materias primas que redunden en la disminución del deterioro ambiental.

En tal sentido el PND, establece que se promoverá la gestión integral desde los patrones de producción y consumo hasta su aprovechamiento y valorización o disposición final. Incluyendo el establecimiento de la responsabilidad extendida del productor, la conformación de la Mesa Nacional de Reciclaje para fomentar el aprovechamiento sostenible de residuos sólidos, la implementación de sistemas integrados de retorno de materiales reciclables y la elaboración de guías técnicas de reciclaje; además, se fortalecerá el convenio con el SENA y algunas universidades para promover y consolidar la organización empresarial de los diferentes actores dedicados al reciclaje y el aprovechamiento de los residuos sólidos, con el fin de hacer de ellas unas actividades económicas productivas.

Esta política se consolida en el documento CONPES 3530 de 2008: **Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos**, (MAVDT), en el cual se establecen lineamientos para el sector del aseo, los cuales permitirán a todos los actores involucrados encaminar sus acciones para fortalecer la prestación de este servicio, en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.

4.7.1. Factores determinantes al proceso de ajuste

En el contexto municipal del norte de Caldas, en algunos municipios se produjo la clausura del sitio de disposición final ubicado a cielo abierto, dando paso a la entrada en funcionamiento del rellenos sanitarios, los cuales poseen las especificaciones técnicas definidas en la normatividad actual. Sin embargo la entrada en funcionamiento de estos rellenos trajo como consecuencia dos situaciones importantes: Por un lado la salida del antiguo botadero de recicladores, los cuales recuperaban cerca de 2 toneladas diarias de residuos con los que se abastecían las empresas dedicadas al aprovechamiento y transformación; esto no solo implica un impacto ambiental y económico, sino de forma importante un impacto social; para lo cual el Municipio si bien tenía el planteamiento de un Plan Social que diera solución a la situación, una vez se llevara a cabo el cierre del botadero, no se generó un proceso de concertación previa entre las entidades involucradas en el cierre para ejecutarlo.

El incremento en la tarifa de aseo, asociada a la distancia a la cual deben ser trasladados los residuos sólidos, lleva a pensar en la necesidad de disminuir el volumen de residuos a trasladar, beneficiando a los usuarios del servicio.

La voluntad política de las actuales Administraciones municipales es otro elemento a considerar en el proceso de ajuste del PGIRS, lo que se refleja en el Plan de Desarrollo de los Municipios 2008 – 2011, que incluyó proyectos y metas encaminados a la consolidación de la Política Municipal en Residuos Sólidos, de manera acorde con los lineamientos de la Política Nacional.

Se observa que se incluyeron proyectos importantes que tienden a la consolidación de una Política del aprovechamiento de los municipios, y que sustentan junto con los demás aspectos aquí planteados, la necesidad de generar un ajuste que conlleve de manera estratégica a poner en marcha lineamientos contenidos en la Política Nacional de residuos sólidos, fortaleciendo la Política Pública Municipal en materia de la gestión integral de los residuos sólidos, consolidando una etapa más operativa del PGIRS.

La información arrojada por los proyectos y experiencias adelantadas en el marco de la ejecución del PGIRS desde el 2005 hasta la fecha, han permitido obtener los datos y análisis que contribuyen a tomar decisiones sobre las acciones más adecuadas que deben adoptar los Municipios frente a esta problemática.

De igual importancia resulta para lo establecido en los lineamientos y el ajuste del PGIRS, la Sentencia T-291, la cual restituye derechos fundamentales a los recicladores de oficio, y consolida la necesidad de promover procesos de organización tendientes a la organización de la cadena de reciclaje con una visión más equitativa.

4.7.2. Propuesta de ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Los PGIRS reconocen en su estructura líneas estratégicas a las que se les da continuidad teniendo en cuenta:

- Que las líneas planteadas abarcan la problemática de los residuos en todos sus aspectos.
- Las líneas estratégicas fueron el resultado de un ejercicio conjunto entre los diferentes actores involucrados en el tema, quienes aportaron a la definición de las mismas durante el proceso de formulación del PGIRS.
- En los cuatro años de ejecución del PGIRS existe una identificación de las mismas, por parte de los diferentes actores, a través de los procesos de divulgación.
- El ajuste responde a la necesidad de formular estrategias que conlleven al alcance de los propósitos planteados en cada una de ellas.

Los ajustes propuestos obedecen de igual manera a la necesidad de actualizar algunos aspectos que no aplican en algunos casos debido a los cambios suscitados en esta materia en los Municipios. Las modificaciones que se proponen para las líneas estratégicas

frente a su estructura actual, la cual consta de programas y subprogramas, busca que estos últimos constituyan los objetivos de cada una de las líneas del PGIRS, conservando los propósitos, modificando e incluyendo algunos objetivos.

4.7.2.1. Líneas estratégicas del PGIRS

Línea estratégica 1: Cultura Ciudadana **Propósito:** Los generadores de residuos sólidos del Municipio tienen una cultura de reducción en el origen, clasificación en la fuente, almacenamiento, aprovechamiento, presentación y disposición adecuada, según la normatividad vigente.

Línea estratégica 2: Producción más limpia **Propósito:** En el Municipio se utilizan tecnologías aplicables a cada uno de los tipos de residuos sólidos, optimizando los procesos, disminuyendo la contaminación ambiental y reduciendo la presión sobre los recursos naturales.

Línea estratégica 3: Valorización de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos **Propósito:** en el Municipio los residuos sólidos son reincorporados al ciclo productivo, con participación de los diferentes generadores, las organizaciones de recicladores, sector solidario, la academia, las Empresas Prestadoras del Servicio de Aseo y demás gremios y entidades que contribuyan en la gestión de los residuos sólidos. Así lo demuestra uno de los funcionarios entrevistados:

“...Pacora es un municipio digamos de los primeros en caldas que empezó a formular como estrategia de aprovechamiento realizo parque industrial de residuos sólidos ese parque industrial de residuos sólidos fue modelo a nivel departamental por la ubicación por el diseño pero también por la cantidad de residuos que llegaban a partir de la separación en la fuente que nos puede decir de las proyecciones que se tienen sobre este sector...” (Funcionario público)

Línea estratégica 4: Calidad en la prestación del servicio de aseo **Propósito:** El Municipio garantiza la continuidad, calidad y cobertura en la prestación del servicio de aseo ordinario y especial, en forma efectiva y económica, y las empresas prestadoras que realicen actividades dentro del municipio deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.

Línea estratégica 5: Disposición final adecuada **Propósito:** El Municipio como núcleo de una subregión cuenta con sitios de disposición final, técnica, ambiental, económica y socialmente adecuados, hacia donde se conducen los residuos sólidos que no poseen potencial de aprovechamiento.

4.8. Estrategias para la ejecución del Plan de Gestión Integral de residuos sólidos PGIRS

En este apartado se proponen aspectos a tener en cuenta para la ejecución del PGIRS, favoreciendo su continuidad de manera articulada, permitiendo el desarrollo de acciones, que impacten de manera positiva la problemática ambiental generada por los residuos sólidos en los municipios, acciones que en el mediano y largo plazo conlleven al logro de los alcances y objetivos planteados. Incorporación de la Gestión Integral de residuos sólidos en el uso y ocupación del territorio

El ordenamiento del territorio deberá partir del reconocimiento de las necesidades que se tienen en los municipios frente a la gestión integral de residuos sólidos. Este trabajo involucra la participación de los actores, de forma tal que se realice la toma de decisiones conciliadas sobre el territorio. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) define que con el apoyo y orientación del MAVDT, las autoridades ambientales y demás entes encargados, trabajarán de manera conjunta y concertada en la definición de las determinantes ambientales para el ordenamiento del territorio, en este aspecto es importante anotar que en estos municipios no se cuenta con espacios definidos para la puesta en marcha de sistemas de aprovechamiento de residuos, situación que demanda especial atención frente a lo que se

propone en el ajuste del PGIRS, así como también en los actuales Planes de Desarrollo Municipal (2008-2011).

Por tal motivo se deberá prestar gran atención a las variables ambientales, específicamente las relacionadas con el tema de los residuos sólidos, durante el proceso de modificación del POT.

4.8.1. Trabajo interinstitucional e intersectorial

Una de las principales dificultades encontradas en el proceso de evaluación de los PGIRS, corresponde a la carencia de trabajo interinstitucional e intersectorial. El trabajo interinstitucional e intersectorial para el PGIRS, se definió mediante Resolución a través del cual se establece un comité coordinador y un comité técnico para liderar el proceso de formulación e implementación del PGIRS.

La Resolución estableció responsabilidades a las dependencias de las Administraciones municipales de mayor injerencia en la temática y convocó a los comités ambientales, a representantes de las Organizaciones No Gubernamentales, el sector académico, el sector de la producción, el sector solidario, recicladores, autoridades ambientales, empresas de aseo, entre otros; conforme la metodología establecida por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- La valoración sobre estas instancias, se revisó tomando en cuenta como criterios:
- Si se han mantenido en el tiempo o no.
- Si han operado eficientemente en el cumplimiento de las funciones para las cuales fueron creadas.
- Si han alcanzado, autonomía y liderazgo en la definición de los lineamientos e instrumentos de aplicación y ejecución del Plan.

Como resultado de este análisis se encontró que en algunos municipios como Salamaina el Comité Coordinador es una figura que operó de manera coyuntural en el momento de formulación del PGIRS, su existencia fue breve, no adquirió autonomía, ni dinámica propia, lo que derivó en su desaparición temprana.

La participación de la comunidad es una tarea difícil y lenta, así lo reconocen algunos de los funcionarios entrevistados:

“...Como en todo Parte de la comunidad que es más difícil llegar a ellos porque lo ven innecesario la sensibilización es más difícil pero la comunidad lo reciben muy bien y acogen muy bien el proyecto y dicen que lo van hacer y lo hacen el año pasado les fue muy bien la ruta pasa una vez por semana y hay buen acogida por parte de los usuarios...” (Funcionario municipal)

La participación del sector privado en el comité coordinador dio muestras de los intereses comunes en los que pueden encontrarse el sector público y privado; a partir de la experiencia se evidencio el valor estratégico que una alianza en estos sectores puede tener; sin embargo la ausencia de los tomadores de decisión en su momento, restó credibilidad, legitimidad y confianza hacia la Administración municipal y por extensión hacia el PGIRS mismo; razón por la que los representantes constantes del sector de la academia y la producción perdieron interés.

Del sector solidario y de ONG's puede decirse que las organizaciones que asumieron como representantes en el Comité coordinador no tenían la representatividad, ni la capacidad de obrar como multiplicadores de la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio en su sector, tomando en cuenta que su proceso de selección no obedeció a una consulta a los sectores que decían representar.

El Comité Técnico En el desarrollo del proceso de formulación e implementación del PGIRS bajo el liderazgo de Planeación Municipal, se contó con el apoyo de la Secretaría de Salud

Pública Municipal, otras dependencias conformaron el comité técnico, el cual logró mantenerse por un poco tiempo, no obstante debido a la necesidad de retomar las funciones asignadas a los funcionarios en comisión, el Comité técnico como instancia se debe revisar.

En general los intentos de trabajo intersectorial que desde la conformación de los comités pudieron trazarse, se han visto frustrados, unas veces por la falta de continuidad de los delegados para el caso del comité técnico del PGIRS, así como por la falta de representatividad de dependencias como Educación y Gobierno, que siendo fundamentales en la definición e implementación de los mecanismos de regulación y el posicionamiento de dinámicas que estimulen el cambio cultural que el municipio requiere en materia de la cultura de separación en la fuente y la cultura del reciclaje, han estado ausentes o han sido débiles en el proceso de implementación del PGIRS.

La política pública se hace viva, se reconoce y se apropia solo y en tanto la Administración.

Municipal logra definir y darle curso a los instrumentos y mecanismos de aplicación, a través de programas y proyectos sostenibles. La Inter-sectorialidad es posible mientras ella obre en función de programas compartidos, planes de acción conjuntos que pongan en juego los talentos de los profesionales que representan las dependencias de la Administración y activen la misión que cada entidad tiene, dejando claramente delimitados las funciones y responsabilidades de las dependencias en el desarrollo de Programas Interinstitucionales.

En cuanto a la estrategia de trabajo Interinstitucional e intersectorial es importante definir una instancia de apoyo para la ejecución del PGIRS, que permita el desarrollo de las acciones planteadas, el logro de las metas e indicadores propuestos en esta nueva fase, así como la puesta en marcha de proyectos de gran envergadura como los que se proponen dentro de los programas que conforman el modelo de gestión para los Municipios: Coordinador y el Comité Técnico, creando un escenario consultivo y de apoyo, de interlocución, evaluación y seguimiento en el que los Secretarios de despacho, los Alcaldes

municipales y los tomadores de decisión o líderes de alto nivel de los sectores comprometidos directamente con la gestión de los residuos sólidos del municipio, reconozcan, debatan y acojan las directrices del PGIRS.

Este nivel consultivo debe ser convocado por Planeación Municipal como instancia a cargo el PGIRS cuando se requiera la toma de decisiones trascendentes y estructurales al modelo. La convocatoria a este escenario debe precisarse de acuerdo a las características específicas de los Programas intersectoriales y las dependencias e instancias que les corresponda el tema. Deben fortalecerse los mecanismos de selección de manera que se privilegien perfiles, trayectorias, experiencia y no criterios de escogencia sujetos a compromisos políticos o intereses particulares.

Deberán hacer parte de este comité de apoyo los siguientes actores:

- Alcalde Municipal o su delegado.
- Secretario de Salud Pública
- Secretario de Bienestar Social
- Secretario de Gobierno
- Secretario de Desarrollo Administrativo
- Secretario de Cultura y Turismo
- Representante del sector organizado de los carretilleros y recicladores.
- Representante de las Empresas Prestadoras de Servicio Público de Aseo
- Representante del sector académico
- Representante del sector comercial
- Representante de los comités ambientales
- Representante del Consejo de Planificación Territorial.

4.8.2. Mesa Regional de Reciclaje

El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y del sector productivo en cabeza de la Asociación Nacional de Industriales y

con el apoyo de la Asociación Nacional de Recicladores, desarrolló la evaluación de las cadenas de reciclaje, con el objetivo fundamental de establecer y poner en marcha estrategias conjuntas orientadas a: 1) Mejorar las condiciones de productividad y competitividad del reciclaje y del sector productivo 2) Mejorar la calidad de vida de la población mediante el incremento del reciclaje de residuos y 3) Dignificar la actividad del reciclaje y los recicladores. (Minambiente, Bogotá, 2006).

De los resultados obtenidos de la evaluación de la cadena del reciclaje se consideró fundamental conformar la Mesa Nacional de Reciclaje entre el Sector Productivo, el Estado y los recicladores, que permita el desarrollo conjunto y equilibrado de estrategias e instrumentos para el fortalecimiento de la productividad, la competitividad y las condiciones socioeconómicas de las cadenas de reciclaje, con énfasis en papel y cartón, vidrio, plásticos, cartones y papeles compuestos para envases de alimentos y reencauche de llantas, con acciones de corto, mediano y largo plazo. (Minambiente, Bogotá, 2006).

Para el caso de los municipios del norte de Caldas, la conformación de la Mesa Regional de Reciclaje se convierte en una estrategia de importancia para la promoción y ejecución del PGIRS, entre otros, por los siguientes aspectos:

- Facilitar el diálogo entre los sectores que permita recuperar la confianza entre los mismos, fortalecer las respectivas autonomías y ejercer plenamente las competencias de cada uno de los actores con beneficio para todos.
- A través de la mesa, los Municipios deben recuperar la autoridad y gobernabilidad en el tema específico del manejo de residuos en el marco del servicio público de aseo y los proyectos de recuperación y aprovechamiento de los residuos.
- Entre las Administraciones departamental y municipales deben articular el tema de manejo y aprovechamiento de residuos en los Planes Departamentales de Agua y Saneamiento Básico.

- Ajustar las experiencias del sector de recicladores de base y apoyar el avance hacia formas empresariales.
- Trabajar conjuntamente con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial la formulación y/o ajuste de políticas y lineamientos especialmente relacionados con incentivos y acompañamiento al desarrollo de la mesa regional.
- Conjuntamente con las entidades nacionales, departamentales y municipales, ajustar los instrumentos normativos, técnicos y financieros importantes para el fomento de la recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos para la región.
- Fortalecer las acciones desarrolladas hasta el momento y establecer nuevas estrategias, e instrumentos para promover el reciclaje sostenible, fortalecer las cadenas, incrementar los volúmenes de material reciclable, generar mayores márgenes de utilidad para los recicladores y beneficios para el sector productivo, en un contexto de mercado sostenible, para lo cual se requiere del esfuerzo conjunto entre los diferentes actores de la cadena del reciclaje.

4.8.3. Propuesta de Estructura gerencial del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Teniendo en cuenta los procesos de gestión que requiere el plan de gestión integral de residuos sólidos, algunos municipios a nivel nacional vienen proponiendo la necesidad de generar una estructura gerencial de dicho plan bajo dos propuestas:

La creación de una dependencia adscrita al despacho del Alcalde con el mismo nivel y jerarquía que las Secretarías o los Departamentos Administrativos.

La otra alternativa plantea la Subdirección de Servicios Públicos y Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, adscrita a la secretaria de Planeación Municipal. En

cualquiera de las alternativas sugeridas es importante que se cuente con personal y presupuesto que permitan la operatividad del PGIRS.

La definición de una estructura gerencial clara que permita definir funciones, bajo cualquiera de las alternativas propuestas debe constituirse en una prioridad, toda vez que de ésta depende la continuidad en la ejecución del Plan. Al respecto uno de los entrevistados manifiesta que:

“...Pero acá lo de la basura es un dilema grande por lo que le digo a lo mejor no se ha concientizado ni se ha delegado a una dependencia como tal esa obligación. Que uno sepa que al menos la UMATA sea la responsable de eso. Uno como funcionario público tiene que hacer que las cosas se cumplan que se vea bien el pueblo pero pues no se a nivel de administración no sé quien maneja esa parte...”
(Funcionario público)

4.9. Inclusión social de recicladores de oficio en el marco de Política Municipal de Residuos Sólidos

En el estudio de 2006 sobre la caracterización de los recicladores en Colombia, se enfatiza que se debe posibilitar que el reciclaje “se constituya en una actividad productiva y promisoría para los diferentes actores sociales que en ella intervienen, especialmente para aquellos en situación de alto riesgo y vulnerabilidad social, lo cual implica, por una parte, la optimización de los procesos de separación, acopio, selección, clasificación, pretransformación y transformación de materiales, y por otra, la cualificación de la actividad, y la especialidad que permita generar competitividad y eficiencia de manera gradual y bajo el principio de responsabilidad compartida”. Es decir, cualquier proceso que se construya con el sector reciclador debe contar con el compromiso pleno de esta población para adelantar acciones y estrategias que posibiliten cambios sustanciales en la manera de actuar laboral y socialmente y haciendo un esfuerzo consciente por mejorar su cualificación como personas y trabajadores.

Desde esta perspectiva la formulación de los PGIRS plantea una estructuración del servicio de aseo con los nuevos operadores, en la que se fomente la participación de la población recicladora que pondrán en marcha los Municipios y a partir de la adopción de la política de inclusión que obliga a formular y adoptar la Sentencia T-291.

Por muchos años, la legislación colombiana, la gestión del Estado y la acción política general, desconocieron la labor de los llamados recicladores. Es decir, no sólo en el contexto social se les ha estigmatizado por su trabajo en la calle o en el basurero, sino que además, desde el ámbito político e institucional sus asuntos permanecieron en el olvido.

En lo sociocultural, la labor de los recicladores es considerada por muchos ciudadanos como un problema, más que como una solución. Algunas opiniones hablan de obstaculización del tráfico con las carretas, de la ruptura de bolsas de basura que los usuarios residenciales dejan al frente de sus casas para ser recogidas por las empresas de servicio, de combinación de actividades ilícitas como hurtos y consumo de sustancias psicoactivas integradas a la labor de reciclaje, utilizando como fachada esta actividad. Sin embargo, hay un reconocimiento general sobre el grado de marginalidad de quienes desempeñan la actividad y de la urgencia de que estas personas reciban colaboración social y estatal.

Debe ser prioritario rescatar la dignidad del trabajo de reciclaje a través de su integración con la cadena del reciclaje y formalización de la actividad en la búsqueda del logro de ingresos estables y dignos. El BID, asume igualmente una visión amplia al abordar el asunto de la exclusión: se refiere no sólo a la distribución del ingreso y los activos (tal como lo hace el análisis de la pobreza) sino también a las privaciones sociales y la falta de voz y poder en la sociedad.

La intervención en la organización recicladora debe apuntar a disminuir la presente inequidad en el acceso a oportunidades y a liberar el tradicional constreñimiento en la participación de este sector de población en las decisiones de la sociedad que ha permanecido en contravía de la justicia social, del desarrollo humano y el ideal de una

sociedad civilizada y democrática. Las estrategias de inclusión social deberán permitir el desarrollo de la actividad del reciclaje articulada a los programas planteados en el proceso de ajuste del PGIRS, con responsabilidad social. La responsabilidad va más allá de dar apoyo a la comunidad, juntar despensas, regalar ropa, hacer colecta de dinero, etc.

Según la Organización Internacional de Trabajo, la Responsabilidad Social dentro de las empresas es el “conjunto integral de políticas, prácticas y programas centrados en el respeto por la ética, las personas, las comunidades y el medio ambiente. Se emplea para describir una amplia variedad de iniciativas de orden económico, social y medioambiental tomadas por empresas, que no se fundan exclusivamente en requisitos jurídicos y son, en su mayoría, de naturaleza voluntaria”.

La empresa privada asentada en los municipios del norte de Caldas, tiene gran potencialidad para apoyar las acciones encaminadas a poner en marcha la política municipal definida en el PGIRS y al sector reciclador en particular. En específico, las empresas que hacen parte de las cadenas de reciclaje pueden prestar una invaluable colaboración en asuntos como: planes de apoyo a pequeñas iniciativas empresariales, utilización de residuos aprovechables en procesos productivos, programas de bienestar social para el sector reciclador, orientación en asuntos administrativos, comerciales y legales para los recicladores organizados, entre otros.

Así mismo es importante resaltar que el Programa de Recuperación y Aprovechamiento del PGIRS promueve el manejo adecuado a los residuos aprovechables, fomentar la cultura de la separación en la fuente y reducir los volúmenes de residuos llevados a disposición final, con las consecuentes repercusiones en la tarifa de aseo, sino que contempla de forma importante la inclusión de los recicladores de oficio, organizados y en condiciones dignas para el desarrollo de su labor.

“...en términos de lo que es la gestión de los residuos tenemos muchas falencias de presupuesto, pero también falencias en término de la capacidad capital humano para saber hacer cosas y otra falencia muy grande que las mismas autoridades

municipales o encargadas de velar por la gestión están muy abiertas del tema sabiendo que finalmente la inadecuada gestión de los residuos nos afecta a todos...” (Funcionario Público)

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

5.1. CONCLUSIONES

5.1.1. Respecto a los procesos organizacionales para la elaboración de los PGIRS

- Los procesos organizacionales para la elaboración de los PGIRS en los municipios de la región norte de Caldas, tuvieron como referencia la metodología propuesta por el ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT.
- Los diagnósticos realizados como parte de la formulación de los PGIRS en los diferentes municipios del norte de Caldas, permitió la identificación, descripción y análisis de los problemas asociados a los diferentes componentes de la prestación de servicios públicos de aseo y gestión integral de los residuos sólidos en cada uno de los municipios.
- En cada uno de los municipios se contó con un grupo de profesionales adscritos a las administraciones municipales y representantes de la comunidad, así como del apoyo de un grupo de agentes externos quienes realizaron labores de asesoría y acompañamiento al proceso.
- En cuanto a la participación ciudadana se realizaron alrededor de 10 talleres en cada uno de los municipios y 17 conversatorios como espacios de socialización.
- Como componente metodológico realizado, se concibió para la realización de los planes generar una visión REGIONAL frente a la problemática, interpretada desde diferentes saberes y disciplinas, que enmarcara y orientara el trabajo para el logro de una mayor integralidad.

5.1.2. Respeto al impacto generado en los municipios

- En cada uno de los municipios objeto de estudios se presentan impactos diferentes en cuanto a lo económico, lo social y lo ambiental.
- En el municipio de Aguadas no existe un lugar definido para el depósito de escombros. Para el caso de Pacora y Salamina existen lugares destinados para tal fin.
- La recolección de los residuos sólidos en el municipio de Agudas se encuentra organizada, sin embargo la determinación del material es muy difícil debido a la falta de organización de los recicladores.
- Los municipios del norte de Caldas, trabajan actualmente en el aprovechamientos de los residuos sólidos; si bien es ciertos no hay un aprovechamientos al 100% si se realizan actividades de reciclaje y separación que genera recursos a algunas familias dedicadas a esta actividad económica.

5.1.3. Respeto a los factores que inciden en la problemática de los RS

- En algunos municipios no hay una estructura gerencial con personal especializado, y los recursos asignados no permiten continuidad en las acciones contempladas en el mismo.
- Si bien existen los instrumentos de ley, los municipios no cuentan con un adecuado sistema de vigilancia y control en torno al tema de los RS.
- En algunos de los municipios analizados se presenta una deficiente cultura ciudadana en torno al tema de los RS, del impacto ambiental generado del manejo inadecuado y de manera específica en la separación en la fuente y en actividades de aprovechamiento.

5.1.4. Respecto al proceso participativo

- Las administraciones municipales de la región norte de Caldas no muestran una actitud proactiva frente a la promoción y al ejercicio real de la participación en la gestión de los residuos sólidos. La apertura de espacios para la información y la consulta, en la mayoría, de los casos, responde a arduas jornadas de acercamiento y concientización previas. En tal sentido, los municipios están en mora de cumplir los mandatos constitucionales y legales respecto al impulso y apoyo a la planificación participativa en la gestión de los residuos.
- La ausencia o inoperancia de los Comités de Desarrollo y Control Social de los servicios públicos domiciliarios es una constante en la mayoría de los municipios, situación que compromete tanto a los entes municipales como a las empresas de aseo por el incumplimiento de las directrices legales sobre el tema.
- El acierto del diseño del proceso participativo para la planificación de la gestión integral de los residuos sólidos en el municipio de Aguadas se refleja tanto en el exitoso despliegue de las fases de información, consulta, y concertación, como en el buen nivel de correspondencia entre los proyectos regionales y locales enunciados en los PGIRS formulados.
- El ejercicio de identificación de actores e intereses, como nodo básico en el flujo de información, da cuenta de la pobre capacidad de interlocución de los actores comunitarios y ciudadanos en la temática adscrita a la gestión integral de los residuos sólidos. De la compleja problemática adscrita a los residuos, los actores ciudadanos sólo perciben aspectos relativos a la falta de separación en la fuente, la inadecuada presentación, el incumplimiento de los horarios de presentación y recolección por parte de usuarios y empresas de aseo, y el deterioro estético y ambiental que se produce cuando las basuras se esparcen en el espacio público.

- La conformación de los grupos coordinadores de los niveles municipales, para la gestión integral de los residuos, configura un importante logro del proceso de asesoría y acompañamiento a los municipios para la formulación de sus PGIRS. De manera coherente con las directrices legales, que le dan el estatus de instancia formal de participación, la legitimación de los grupos coordinadores se lleva a cabo mediante actos administrativos por parte de cada municipalidad (con excepción de Pacora).
- De igual manera, se identifica en las soluciones de tipo regional para momentos específicos del proceso de gestión de los residuos, mediadas por la concertación y las compensaciones, el camino más expedito para alcanzar los objetivos de la integralidad, la racionalidad, y la sostenibilidad.
- En el ámbito de los actores institucionales y técnicos, la planificación se valora como la estrategia de mayor aporte a la solución de la problemática de los residuos sólidos en la región norte de Caldas.
- Sobre esta situación en particular vale la pena resaltar que en la medida que se fortalezca la institucionalidad del tema, el liderazgo y credibilidad; se podrá a su vez generar procesos de concertación y participación ciudadana más fuertes, basados en los principios de corresponsabilidad entre los ciudadanos, el estado y sus entidades
- Es igualmente prioritario llamar la atención sobre la necesidad de articular los procesos educativos desde la educación formal y de la generación de estrategias pedagógicas para aumentar las bases de conocimiento requeridos y así cualificar y lograr una participación más activa.

5.1.5. Respecto a la visión regional

- La normatividad, los objetivos y fines de la gestión integral de los desechos, y los intereses de actores diversos implicados en la gestión integral de los residuos

concurrer en la identificación de la necesidad de La construcción colectiva de una visión regional en el norte de Caldas, es condición necesaria para la fundamentación y el desarrollo de la gestión integral mancomunada de los residuos sólidos en esta zona.

- En la construcción de visión regional para la gestión integral de los residuos sólidos en el Norte de Caldas, es preciso incorporar aspectos relativos a las dimensiones física, biótica, cultural, económica, y política del medio ambiente. Con este enfoque se corrige la hipertrofia tradicional de los aspectos físicos y económicos en la prestación del servicio de aseo, y de manera simultánea, se apunta al aprovechamiento racional y a la conservación de la limitada oferta de los servicios ambientales del territorio, desde una óptica de región que trascienda las fronteras de cada municipio.
- El liderazgo y la gobernabilidad de los municipios de la región son las variables fuerza de cuya evolución coherente con el despliegue de la gestión integral de los residuos, depende la efectividad del plan. En el campo de las variables de conflicto se ubican muchas de las temáticas álgidas en la problemática de los desechos, y que como tal son movilizados del sistema. Entre tales variables están: Investigación y desarrollo, servicio público de aseo, el PGIRS-R como política pública, el aprovechamiento o tratamiento de los residuos sólidos, la disposición final, la generación, la invisibilización/visibilización de los residuos sólidos, la recolección y transporte de los residuos, la política de residuos sólidos y la participación.

5.1.6. Respecto al monitoreo y evaluación

- El monitoreo y evaluación del PGIRS Regional es un sistema de información de control gerencial, el cual le permite establecer información confiable y oportuna para la toma de decisiones que coadyuven a lograr los objetivos ambientales de los residuos sólidos de cada uno de los municipios y de la región.

- Valorado el cumplimiento de los compromisos adquiridos por cada una de las dependencias y entidades de los municipios analizados, se encontró que un número importante de proyectos de contribución directa se corresponden a las UMATAS, seguidos de las secretarías de Salud pública y la oficina de planeación municipal.
- El mayor número de proyectos ejecutados en los municipios se enmarcan en la línea valorización de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, en la cual se desarrollan los temas de manejos adecuados y aprovechamientos de RSO.
- En la línea estratégica cultura ciudadana los proyectos desarrollados se han limitado a procesos de capacitación en el manejo de RS, en el tema del reciclaje a través de talleres y aplicación de estrategias de información, educación y comunicación.
- La confiabilidad y oportunidad de la información que se obtenga del monitoreo y la evaluación del PGIRS Regional, se fundamenta en la pertinencia de cada subsistema de control, es decir, se inicia desde la evaluación de los proyecto hacia los resultados.
- El Plan de Acción o Táctico es el medio a través del cual se ejecuta el PGIRS, por lo que se convierte en el medio para suministrar la información, que permite diseñar los instrumentos de monitoreo y evaluación del Plan; y a partir de estos, definir el cronograma de monitoreo y seguimiento.
- El apoyo de las directivas y la asignación de recursos para la ejecución del plan de monitoreo y evaluación son fundamentales para obtener los impactos que se buscan con la implementación del PGIRS en cada uno de los municipios.

5.1.7. Respecto al análisis de las líneas estratégicas

- La línea cultura ciudadana propuesta en los planes de los tres municipios analizados está considerada como la más importante y transversal a las demás.

- Con relación a la línea producción más limpia, se encontró que los avances han estado en función del proceso que involucra el tema de escombros.

5.1.8. Respecto al aprovechamiento de orgánicos

- El aprovechamiento de los residuos orgánicos en los municipios del norte de Caldas es incipiente. Los proyectos ejecutados carecen de rigor técnico y científico, por lo cual se generan problemas de calidad del producto y por tanto, dificultades en su comercialización. Esta situación se traduce en la estigmatización del compostaje: Se desvirtúa el aprovechamiento de la fracción orgánica como una alternativa válida para tratar más del 59% de los residuos sólidos generados y evitar que este material se disponga en los rellenos sanitarios.
- En aras de la integralidad en la gestión de los residuos, la articulación de la compostación de desechos orgánicos separados en fuente por el generador residencial con los programas de agricultura urbana y seguridad alimentaria, que viene adelantando en algunos municipios las Umatas, es imperativa.
- Con la producción de abono orgánico natural y la optimización de su utilización emerge la oportunidad de mejorar la calidad del suelo, con miras a la recuperación de su vocación agrícola en aquellas regiones donde es evidente la disminución de la superficie de suelo tradicionalmente cultivado.

5.1.9. Respecto al tema del reciclaje

- La recuperación informal de residuos reciclables, con recuperadores, tiende a ser una actividad creciente, permanente y regular en las ciudades de América Latina, de Colombia y de los municipios como los del norte de Caldas, como consecuencia de las condiciones de desempleo y concentración poblacional característicos de estos territorios.

- Las iniciativas que, en torno al reciclaje informal, se consolidan en América Latina, en Colombia y en el norte de Caldas, sólo están orientadas a resolver la problemática social. Hacen falta el reconocimiento y la valoración económica, ambiental y social de dichas iniciativas en el contexto de la gestión integral de los residuos sólidos y en el ámbito de las micro economías urbanas. En consecuencia, se requiere legitimar metodologías y procedimientos de aforo, que permitan devolverle a los recicladores parte de la plusvalía que se genera en la cadena de la separación y el reciclaje.
- Las consecuencias económicas directas del reciclaje informal en el norte de Caldas hacen necesario la respectiva reformulación de estrategias en cada uno de los municipios de la zona. A partir de la evaluación resultante, y teniendo en cuenta las condiciones locales, es posible potenciar el reciclaje formal como alternativa de aprovechamiento y forjar los vínculos entre la comercialización y la transformación en tanto se evalúe la cadena productiva del negocio y se le busque viabilidad a cada uno de los materiales.
- No existe una tendencia al impulso de las precooperativas de recicladores como alternativa empresarial y social, soportadas por la asistencia del Estado y la autofinanciación de la actividad. Se está en mora de valorar las externalidades positivas derivadas del trabajo de recuperación que llevan a cabo los recicladores y de las cuales se benefician actores diversos en las cadenas de aprovechamiento.
- Es preciso que municipalidades y empresas de aseo asuman, en rigor, sus obligaciones y competencias como entes dinamizadores de la participación en la gestión de los residuos sólidos. En consecuencia, es recomendable que impulsen y faciliten la conformación de Comités de Control y Desarrollo Social de los servicios públicos.

- Es necesario diseñar y aplicar estrategias de educación ambiental que doten al ciudadano de la capacidad de interlocución que permita trascender los consensos silenciosos en favor de la concertación deliberativa.
- Los valores más visibles de la recolección de residuos reciclables por parte de los recicladores están representados en los ahorros para el sistema de recolección, el transporte y la disposición final, en los beneficios que de él derivan el comercio y las viviendas que usan materiales recuperados en su ciclo productivo, y en los costos evitados en la inversión y operación de rutas selectivas, centros de separación y sitios de disposición final.

5.2. RECOMENDACIONES

5.2.1. Relativas al proceso participativo

- Las relaciones de subordinación entre el impacto real asociado a la gestión integral de los residuos sólidos y la obligación municipal de promocionar y facilitar la participación de la ciudadanía en la misma, hacen evidente la necesidad de diseñar y aplicar esquemas de participación en el manejo de los desechos mucho más amplios, abiertos, e incluyentes por parte de las municipalidades del norte de Caldas.
- Es preciso que la primera autoridad municipal y empresas de aseo del norte de Caldas asuman, en rigor, sus obligaciones y competencias como entes dinamizadores de la participación en la gestión de los residuos sólidos. En consecuencia, es recomendable que impulsen y faciliten la conformación de comités de control y desarrollo social de los servicios públicos a través por ejemplo de los Consejos Municipales de Desarrollo Sostenible.
- Es necesario diseñar y aplicar estrategias de educación ambiental que doten al ciudadano de la capacidad de interlocución que permita trascender el discurso en

material de residuos sólidos, asociar la gestión de la escuela y el municipio a recursos para investigación de primer nivel. (Programa Ondas de Colciencias)

5.2.2. Relativas a la continuación de la implementación del plan

- A partir de la fecha de adopción del Plan mediante acto administrativo por parte de las administraciones municipales se requiere analizar el potencial real que cada municipio de la Subregión Norte tiene a partir de sus características ambientales, socio económicas y culturales, además todos los sectores deben definir algunos pasos indispensables para mantener a futuro la dinámica construida durante la formulación del Plan, así:
- Definir un cronograma de trabajo específico, con base en el cual se logre mantener la articulación de objetivos y la comunicación regular con todos los sectores involucrados, mientras se logra formalizar la Mesa Regional, como mecanismo previsto para gerenciar la implementación del Plan.
- Dado que los proyectos del corto plazo están orientados con mayor énfasis hacia el aprovechamiento de los residuos con base en el reciclaje y la vinculación de los recicladores al proceso, es imperativo que se propicie una interlocución más expedita con ellos y con otros agentes de la cadena, como son los comerciantes y pequeña industria asociada con el reciclaje de estos residuos como materias primas.
- Es claro que, de acuerdo con los balances presentados, la estrategia del reciclaje con recicladores tiene un alto retorno económico, social y ambiental para la región, por lo cual, se considera que como principio de equidad y mejora de calidad de vida de estos sectores, es posible acelerar algunos programas tendientes a la dignificación de su trabajo, mediante alianzas interinstitucionales, con vinculación del sector privado.

- El Plan requiere de monitoreo y seguimiento de metas y objetivos, para generar confianza entre actores, a partir de información y reportes continuos, que den cuenta de los avances y dificultades en la ejecución de los proyectos concebidos.
- La viabilidad financiera del Plan debe ser retroalimentada cada vez más desde la identificación y cuantificación de ahorros y beneficios de todo orden, toda vez que el enfoque de la gestión integral de los residuos tiene, a manera de estrategia, la gestión diferenciada entre aprovechables y no aprovechables.
- La gestión integrada de los residuos, como ningún otro sector de la planificación ambiental, tiene la posibilidad de interiorizar el desarrollo sostenible dentro de la cultura regional, mediante estrategias y proyectos educacionales informales y no formales, como bastión del cambio actitudinal y práctico en las generaciones del hoy y del futuro, con relación a la uso racional de los recursos naturales, y su conservación en el contexto del norte de Caldas y regiones circunvecinas.
- Es necesario ganar consensos sobre la pertinencia de definir, promover e implementar los Códigos de Buen Gobierno y Transparencia entre actores de la gestión de los residuos, para que el sector avance sobre bases firmes hacia la región sostenible, como lo plantean los planes de desarrollo municipales.

5.3. Líneas futuras de investigación

- El Plan en su conjunto requiere de estudios e investigaciones, lo cual no debe demeritar la pertinencia de los proyectos y del mismo plan, pues se apunta, en varias tipologías de residuos, de tomar decisiones público-privadas, con base en referentes documentados y bien sustentados
- La conjunción de esfuerzos públicos y privados deben tener como eje, la Investigación y desarrollo tecnológico, en tanto expresión mundial de la competitividad y generación de valor desde el conocimiento.

- Es necesario realizar un estudio, donde además de las características agrológicas de los suelos y la capacidad de estos para asimilar material orgánico, se tengan en cuenta parámetros económicos y tecnológicos para conseguir la optimización del proceso al mínimo costo. Se propone entonces, como estrategias que deben ejecutarse en la región a mediano y largo plazo, las siguientes:
- Continuar con la implementación del Parque Industrial de Residuos Sólidos (PIRS) el cual es una iniciativa local en la región que sirvió de modelo a nivel departamental y se le destinaron gran cantidad de recursos en maquinaria y equipo que actualmente se encuentran no se aprovecha.
- Definir posibles sitios para la ubicación plantas compostadoras en el norte de Caldas y regiones vecinas de acuerdo con los requerimientos técnicos de operación demandas de material.
- Plantear y analizar los escenarios tarifarios que le permitan a la comunidad un cobro por cantidad de residuos generados, esta estrategia es un incentivo que baja la generación y aumenta la vida útil del relleno los Cerezos.

Es importante continuar con estudios de orden regional para conocer el impacto de los instrumentos de política como el decreto 1713 de 2002 en la región; las normas se quedan cortas en su aplicación debido a como lo pudo comprobar este estudio no existe el musculo institucional para darle continuidad a procesos tan importantes como la valorización y aprovechamiento de los residuos y la comunidad esta lejos de percibir el problema en su real magnitud.

ANEXOS

Anexo No 1. Guía temática para entrevista

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE

EVALUACION DEL IMPACTO DE LOS PLANES DE GESTION INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) EN LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA
SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Guía para entrevista a diseñadores y ejecutores de políticas a nivel mundial

Nombre de la persona entrevistada _____
Lugar _____
Hora _____
Tema _____

1. Sobre los planes de Gestión Integral de residuos sólidos en el municipio

Aspectos Generales

Organización municipal para la elaboración de PGIRS

Uso del suelo y áreas definidas para el servicio de aseo: Transferencia, aprovechamiento y disposición final

Aspectos socioeconómicos

Actividades económicas del municipio

Estratificación Socioeconómica

Industria, comercio y actividades agrícolas que puedan aprovechar los residuos sólidos generados

Áreas degradadas susceptibles de ser recuperadas con residuos sólidos

Aspectos económicos de la empresa de aseo municipal

Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios

Organización de los recicladores: actividades, programas

Aspectos ambientales

Situaciones y gestión ambientales relacionadas con los residuos sólidos

Impactos asociados a botaderos cielo abierto

Impactos asociados a la planta de recuperación

Impactos asociados a escombreras

Autorizaciones ambientales otorgadas

Situación actual de los rellenos sanitarios: vida útil, manejo técnico, años definidos por licencia ambiental

Fuentes de aguas cercanas y nivel de afectación del sitio de disposición de residuos sólidos

Comunidades afectadas directa o indirectamente con la prestación del servicio

Aspectos de orden técnico, operativo y de planeación

Cantidad de residuos sólidos recolectados al mes

Caracterización física de los residuos recolectados

Área urbana donde se presta el servicio de recolección
Área rural donde se presta el servicio de recolección
Número de usuarios
Número de veces al mes en que se presta el servicio
Número de viajes realizados al mes
Tiempo promedio de recolección
Número y tipo de vehículos para la recolección: capacidad, características
Estado de vías y accesibilidad para la recolección
Descripción de la infraestructura existente: activos, equipos de oficina y operación
Número de operación en recolección y transporte
Costo anual del personal dedicado a las actividades de recolección y transporte
Costo anual del personal dedicado a las actividades de orden administrativo y operativo
Cobertura de recolección respecto al número de usuarios: área urbana y rural
Longitud de vías
Número de operarios dedicados al barrido
Cantidad de residuos recogidos
Actividades de comercialización de productos: infraestructura existente
Manejo de residuos especiales producidos: desechos de hospitales o peligrosos
Tratamiento de aguas residuales
Proyección social de los residuos sólidos en los municipios
Estrategia y línea de acción a desarrollar en el futuro para el aprovechamiento y
valorización de los residuos sólidos
Aspectos institucionales
Estructura de las empresas prestadoras de servicios

Anexo No 2. Guía de observación

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE

EVALUACION DEL IMPACTO DE LOS PLANES DE GESTION INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) EN LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA
SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Guía de observación

Lugar _____

Fecha _____ Hora _____

Nombre del observador _____

Aspectos a observar	SI	NO
Los residuos sólidos son depositados en las canecas		
Los residuos sólidos son tirados al piso		
Utilizan correctamente los clasificadores de residuos		
Los residuos sólidos son guardados en los bolsillos hasta encontrar la caneca		
Las zonas verdes permanecen limpias de residuos sólidos		
El patio de recreo permanecen limpias de residuos sólidos		
Los salones de clase permanecen limpias de residuos sólidos		
Los aseadores de la institución utilizan adecuadamente las canecas recolectoras		
Los docentes controlan el comportamiento de los estudiantes con relación al uso de los residuos sólidos		
La institución tiene conformado un grupo ecológico		
Aspectos para tener en cuenta en el barrio o el municipio		
El barrio presenta residuos sólidos en sus calles y zonas verdes		
La lluvia genera inundaciones por la presencia de residuos sólidos		
Existen canecas en las zonas verdes para el depósito de los residuos sólidos		
El carro recolector pasa los días y en el horario estipulado		
Las amas de casa respetan el horario		
Se observa funcionarios de la empresa de aseo haciendo barrido en las calles o áreas públicas		

Observaciones _____

REFERENCIAS

ACURIO, Guido. Diagnóstico de la situación de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washinton: Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana, 1997. s.p.

AGUDELO, Luís. Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá. En: Anexos expertos Visión Regional. Subdirección de comunicaciones Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Medellín, Marzo de 2006; p.5-6.

AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. Diseño de instrumentos económicos para la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional. Universidad de Antioquia. Medellín. Diciembre de 2007.

P 20-21.

_____. Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá – PGIRS regional. En: Diagnóstico. Subdirección de comunicaciones del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Medellín, Marzo 15 de 2006, p.99-102.

_____. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional. En: Resumen ejecutivo. Ideografic Ltda.Medellín. Abril 2006. P 3-44.

_____. Plan maestro para la gestión integral de residuos en el Valle de Aburra 2001-2003. Citado por PUERTA

ECHEVERRI, Silvia. Evaluación física, química y microbiológica del proceso del compostaje de residuos sólidos urbanos, con microorganismos nativos y comerciales en el municipio de Venecia (Ant). Medellín: Tesis de Maestría en Biotecnología. 2007. p.41-42.

_____. Presentación sobre procesos de planeación. En: Programa de residuos. El Área. Medellín, marzo 18 de 2005; p.37.

ARROYAVE S., M.; VAHOS M., D. Evaluación del proceso de compostaje producido en un tanque bio reactor piloto por medio de bioaumentación. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 1999. s.p

ATLAS, Ronald M. y BARTHA, Richard. Ecología y microbiología ambiental. Madrid: Pearson Educacion, 2002. p. 469.

BOTERO, Ángela. EVAS –ENVIAMBIENTALES- S.A. E.S.P Calificación inicial. BRC Investor Services S.A, Bogotá, Mayo 25 de 2007, s.p.

CAMPOS, Margarita. Fundación Natura En: Evaluación de los proyectos de compostaje en el Ecuador. Repamar, Cepis, G.T.Z., Quito, Marzo de 1998, p. 45-46.

CASTILLO, Ríos. Elaboración de compost en Manzales a partir de residuos orgánicos urbanos. En: Revista Luna Azul. Manzales, 2007; s.p. CORANTIOQUIA: En línea <http://www.corantioquia.gov.co> [Consulta: 23 de Abril de 2007]

CORREAL, Magda. Diagnóstico sectorial de las plantas de aprovechamiento de Residuos Sólidos. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Bogotá, Marzo de 2008; p.1, 3. 113

COYNE, Mark. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Citado por PUERTA ECHEVERRI, Silvia. Evaluación física, química y microbiológica del proceso del compostaje de residuos sólidos urbanos, con microorganismos nativos y comerciales en el municipio de Venecia (Ant). Medellín: Tesis de Maestría en Biotecnología. 2007. p.67.

DANTE, Flores: Guía No. 2. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Quito, Guía No. 2 (Marzo. 2001); p.10.

DEPARTAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS. Ayuntamiento de Madrid [En línea] Madrid, 2008. <www.munimadrid.es

DECRETO 1713 DE 2002. Artículo 1. Definiciones. 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. Agosto 6 de 2002. [Sitio en internet]. <http://www.superservicios.gov.co/basedoc/docs/decretos/d1713002.html>.

DIAZ, et al. Tomado de ATLAS, Ronald M. y BARTHA, Richard. Ecología y microbiología ambiental. Citado Por PUERTA ECHEVERRI, Silvia. Evaluación física, química y microbiológica del proceso del compostaje de residuos sólidos urbanos, con microorganismos nativos y comerciales en el municipio de Venecia (Ant). Medellín: Tesis de Maestría en Biotecnología. 2007. p.65, 73.

EMPRESAS VARIAS DE MEDELLÍN. E.S.P. SIAM5. En: Caracterización de residuos sólidos municipio de Medellín. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipio de Medellín. Medellín, 2006; p.5.99.

FLORES, Dante. Guía Práctica No. 2. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Quito Ecuador. Guía Práctica No.2. Marzo 2001; pág. 8-12.

FORTUNECITYS. Los residuos sólidos. Ingeniería ambiental y medio ambiente. Noviembre de 2000. [Sitio en internet]. <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html> FUREDY, Christine. Revista AU. En: Residuos Orgánicos a bajo costo. Canadá .2002. p.34-35

- FORTUNECITYS. Los residuos sólidos. Ingeniería ambiental y medio ambiente. Noviembre de 2000. [Sitio en internet]. <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html>
- ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 5167 de 2004. Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas de suelo. Bogotá, D.C., Junio 15 de 2004, p.6. Información remitida por los prestadores del servicio para el informe del Diagnóstico Sectorial Plantas de Aprovechamiento de Residuos Sólidos. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Bogotá, Marzo de 2008; p.8.
- JARAMILLO, Marisol. Primer simposio sobre biofábricas: Biología y aplicaciones de la célula cultivada. Medellín, Marzo, 2005, p. 3-7.
- KEBEKUS, Frauke. Tratamiento Mecánico –Biológico de desechos?. En: Introducción y ayudas para la toma de decisiones relativas a su aplicación en países en desarrollo. Gestión de desechos & Gestión del medio ambiente. Alemania, 2000 Julio; p.19.
- Manual para el manejo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos de la Plaza Minorista José María Villa del Municipio de Medellín. Área Metropolitana, 2000, p. 23.
- MADIGANT. Michael, et al. Biología de los microorganismos. Citado Por PUERTA ECHEVERRI, Silvia. Evaluación física, química y microbiológica del proceso del compostaje de residuos sólidos urbanos, con microorganismos nativos y comerciales en el municipio de Venecia (Ant). Medellín: Tesis de Maestría en Biotecnología. 2007. p.66.
- MARMOLEJO, R. En: Presentación Sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en Colombia. Procuraduría delegada para asuntos agrarios. Cali, 2004, p.3. 114

MINISTERIO DE AGRICULTURA, políticas y programas misionales, Biocombustibles, 2008 < <http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/05biocombustible.aspx>> [Consulta 21 de Julio de 2008].

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Anexo de la resolución 1045. El Ministerio, 2003; s.p

_____, Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiental. Seminario sobre el aprovechamiento y manejo de los residuos sólidos. Manizales. Mayo 5. 2004. p. 3.

_____. Resolución 1045 de 2003. Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C., Septiembre de 2003, s.p.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO, Decreto 1713 (artículo 8). El ministerio. Santa Fé de Bogotá, Agosto 6 de 2002; p.5-6.

_____, Decreto 838 de 2005. En: Artículo 1. Definiciones. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Marzo 23 de 2005. [Sitio en internet]. http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto838_20050323.htm. [Consultado: 20 de Julio de 2008].

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 838 de 2005. En: Artículo 1. Definiciones. Por el cual se modifica el Decreto [1713](#) de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Marzo 23 de 2005. [Sitio en internet]. http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto838_20050323.htm .

- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política para la Gestión de residuos. El Ministerio. Santa Fé de Bogotá, Agosto de 1997; p.5-6.
- OSORIO, Ana Milena. Tesis de Grado propuesta de diseño y evaluación técnica y financiera de una planta de compostaje para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos de la central Mayorista de Antioquia. Medellín, 2000; p.16-18.
- PARRA, Bedoya. Manejo Integral de los Residuos sólidos con participación comunitaria en el Oriente Antioqueño de Colombia. Cornare. Rionegro (Ant), 1998; p.6.
- PUERTA ECHEVERRI, Silvia. Evaluación física, química y microbiológica del proceso del compostaje de residuos sólidos urbanos, con microorganismos nativos y comerciales en el municipio de Venecia (Ant). Medellín: Tesis de Maestría en Biotecnología. 2007. p.57.
- Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: Sistemas de Aseo Urbano. Título F. Numeral F.1.4.3. Santa Fe de Bogotá. Julio de 1998. pF.17
- REINOSO, Elsy. ¿Qué hacer con los residuos sólidos? En: Icontec. Responsabilidad Social de las Empresas. Normas & Calidad No. 45. Bogotá: Icontec, 2000. p. 15.
- RESTREPO, J. Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de agricultores en Centro América y Brasil. OITCEDECO. Brasil, 1996; p.49.
- REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN. Educación Ambiental y Formación. En: Proyectos y Experiencias: y Experiencias. España, Abril de 2008, p.12
- RODRIGEZ, G. y Paniagua, J.J. Horticultura Orgánica. En: Una guía basada en la experiencia en laguna de Alfaro Ruíz, Fundación Guilombé. Costa Rica, 1994; p. 76.

- RODRIGUEZ, Teresa. Biología de las lombrices de tierra. En: Técnicas de manejo para la producción de humus. España, 2003, p. 2
- RYNK, R. On - Farm composting handbook. Northeast Regional Agricultural Engineering service. Cooperative extension. New York, USA, 1992; p.186. 115
- SANDOVAL, Leonardo. Programa Horizontal de tecnologías limpias y energías renovables de la Organización de Estados Americanos. En: Curso taller transferencia de tecnologías limpias para Pymes del sector de los residuos sólidos. Concytec. Panamá, Julio de 2006, p.20.
- SASAKI, S. Informe de proyecto. En: La extensión del método orgánico para la agricultura en Alfaro Ruíz de Alajuela, Servido de voluntarios japoneses para la cooperación con los extranjeros, Costa Rica, 1991; p.28.
- SEOÁNEZ M. Tratado de reciclado y recuperación de productos.de los residuos. Ediciones Mundi-Prensa. España, 2000. s.p
- SOTO. Gabriela, El proyecto NOS de CATIE/GTZ, el centro de investigaciones agronómicas de la Unidad de Costa Rica de insumos agropecuarios no sintéticos. En: Taller de abonos orgánicos. Costa Rica, 3 y 4 de marzo de 2003, p.9.
- TECNOCIENCIA. Especial residuos. Disposición y manejo. Diciembre de 2002. _Sitio en internet_.
<http://www.tecnociencia.es/especiales/residuos/>._Consulta: 5 de enero de 2008_.
- UNICEF – Colombia, Ministerio de Desarrollo Económico, Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial, Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios et al. Instalación, manejo y comercialización de la lombricultura y el compostaje. [CD-ROM] Colombia: 2006. 1 CD-ROM.