

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UNA
ESTACION DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA DE
SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS LIMPIEZA URBANA SA ESP.**

**JUAN CARLOS BLANCO PÉREZ
EDWIN ALONSO ROJAS NAVARRO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2008

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UNA
ESTACION DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA DE
SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS LIMPIEZA URBANA SA ESP.**

**JUAN CARLOS BLANCO PÉREZ
EDWIN ALONSO ROJAS NAVARRO**

**Monografía como requisito para optar el título de
Especialista en Gerencia y Evaluación de Proyectos**

**Director
EDINSON TORRADO PICON**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2008

**A nuestros padres
que son la motivación
de todos nuestros proyectos
y a los amores que alegran
nuestras vidas.**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. FORMULACION DEL PROBLEMA	3
1.1. IDENTIFICACION	3
1.2. TITULO	4
1.3. PLANTEAMIENTO	4
1.3.1. Descripción	4
1.3.2. Elementos - Esquema	6
1.3.2.1. Árbol Causa - Efecto	6
1.3.2.2. Esquema de Objetivos	6
1.3.2.3. Esquema de Alternativas	6
ARBOL CAUSA EFECTO	8
ESQUEMA DE OBJETIVOS	9
ESQUEMA DE ALTERNATIVAS	10
1.3.3. Formulación	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. OBJETIVO GENERAL	15
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
3. ALCANCE - LIMITACIONES	16
4. JUSTIFICACION	17
5. MARCOS REFERENCIALES	18
5.1. MARCO CONTEXTUAL	18
5.1.1. Antecedentes	18
5.1.1.1. Reseña Histórica	18
Misión	21
Visión	21
Política de Calidad	21
5.1.2. Otros proyectos a Nivel Departamental y Nacional	22

5.2.	MARCO TEORICO	23
5.2.2.	Clasificación de los Residuos	23
5.2.3.	Programa de Aprovechamiento de Residuos Sólidos Domiciliarios.	24
	Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios.	24
	Importancia del aprovechamiento de los Residuos Sólidos Domiciliarios.	24
5.2.4.1.	Propiedades Físicas.	25
5.2.4.2.	Propiedades Químicas.	26
5.2.4.3.	Propiedades Biológicas.	26
5.2.5.	Aprovechamiento	26
5.2.5.1.	Tipos de alternativas de tratamiento y tecnologías disponibles.	27
5.2.5.2.	Reciclaje y Rehúso.	27
5.2.5.3.	Reducción, procesamiento y separación de materiales.	28
5.2.5.4.	Conversión biológica y química.	28
5.2.6.	Manejo de Residuos Sólidos	29
5.2.6.1.	Antecedentes Históricos de Manejo.	29
5.2.6.2.	Sistema de Manejo de Residuos Sólidos.	30
5.2.6.3.	Riesgo Asociado al Manejo de los Residuos Sólidos.	31
5.2.7.	Generación de Residuos	32
5.2.7.1.	Producción Per Cápita (PPC).	32
5.2.7.2.	Estimación teórica de Producción per cápita (PPC).	32
5.2.7.3.	Estadísticas de Generación.	33
5.2.7.4.	Composición de los Residuos.	33
5.2.8.	Recolección y Transporte	34
5.2.8.1.	Sistemas de Recolección y Tratamiento	34
5.2.8.2.	Almacenamiento de los Residuos.	35
5.2.8.2.1.	Almacenamiento en sitio de generación.	35

	Diseño básico de cuadrilla	36
	Ecuaciones básicas necesarias:	37
5.2.8.3.	Estación de Transferencia:	37
	Diseño de estaciones de transferencia.	38
	Requerimientos mínimos de estaciones de transferencia según el tipo:	41
	Instalaciones auxiliares:	44
	Requerimientos ambientales:	45
	Operación de estaciones de transferencia	47
	Control y seguimiento:	49
5.2.9.	Ventajas del Reciclaje	50
5.2.9.1.	¿Qué se puede reciclar?	51
5.2.9.2.	¿Qué no puede reciclarse?	53
5.2.9.3.	Residuos que se pueden aprovechar con el concepto de las "3R".	53
5.2.9.4.	Ventajas de la separación desde la fuente.	53
5.2.9.5.	Reciclaje de materia orgánica.	54
5.2.9.6.	Reciclaje de papel.	54
5.2.9.7.	Reciclaje de plásticos	56
5.2.9.8.	Reciclaje de Vidrio	57
5.2.9.9.	Reciclaje de Plástico	58
5.2.9.10.	Pilas y Baterías	59
5.2.10.	Disposición Final	60
5.3.	MARCO CONCEPTUAL	60
5.3.1.	Definiciones Y Conceptos	61
5.4.	MARCO LEGAL	64
6.	METODOLOGIA	69
6.1.	REVISIÓN SISTÉMICA DEL TEMA	69
6.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	70

6.3.	UNIVERSO Y MUESTRA	70
6.4.	MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	71
6.5.	PROCEDIMIENTOS PARA RECOGER INFORMACION	72
7.	INFORMACION GENERAL DE LA REGION	73
7.1.	LOCALIZACION	73
	Localización del proyecto	80
8.	ESTUDIO DE MERCADOS	82
8.1.	MATRIZ DOFA	84
9.	ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO	92
10.	BENEFICIOS GENERALES	95
11.	CAPACITACIONES	96
11.1.	PRESENTACION DEL PROGRAMA A LOS ADMINISTRADORES	96
11.2.	CAPACITACION USUARIOS	96
12.	CONCLUSIONES	99
13.	RECOMENDACIONES	100
14.	BIBLIOGRAFIA	101

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Árbol causa efecto	8
Figura 2. Esquema de objetivos	9
Figura 3. Esquema de alternativas	10
Figura 4. Participación por municipio de Limpieza Urbana S.A. ESP	71
Figura 5. Mapa Santander	75
Figura 6. Mapa Bucaramanga	76
Figura 7. Mapa Floridablanca	77
Figura 8. Mapa Piedecuesta	78
Figura 9. Mapa Girón	79
Figura 10 Localización proyecto	80
Figura 11 Localización proyecto Imagen 2	81
Figura 12 Residuos Sólidos domiciliarios generados en Bucaramanga	89
Figura 13. Residuos Sólidos por usuarios mes	90

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Marco Lógico de la Estación de Transferencia	11
Tabla 2. Estadística de Generación de Residuos por Nivel Socioeconómico	33
Tabla 3. Tipo de Plástico Reciclable	56
Tabla 4. Participación de Limpieza Urbana SA ESP en el mercado	71
Tabla 5. Tipo de Residuo Generado por los Usuarios de la Empresa	82
Tabla 6. Promedio Ponderado del Valor de los Productos Reciclables	83
Tabla 7. Promedio de recolección de residuos sólidos de la Empresa.	83
Tabla 8. Calculo del Ingreso Bruto Mensual	84
Tabla 9. Matriz DOFA	85
Tabla 10. Explicación Breve de las Mejores Estrategias Seleccionadas en la DOFA	86
Tabla 11. Cronograma de Ejecución de Estrategias de la Matriz DOFA	87
Tabla 12. Residuos sólidos Domiciliarios Generados en el AMB	89
Tabla 13. Producción por usuario calculada para AMB	90
Tabla 14. Información VPN y TIR	94

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Análisis Financiero	102

RESUMEN

TITULO:

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UNA ESTACION DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS LIMPIEZA URBANA SA.¹

AUTORES:

JUAN CARLOS BLANCO PEREZ – Ingeniero Financiero
EDWIN ALONSO ROJAS NAVARRO – Ingeniero Financiero²

PALABRAS CLAVES:

Residuos Sólidos Domiciliarios; Estación de Transferencia; Reciclaje.

DESCRIPCION:

En Colombia la prestación de los servicios públicos domiciliarios de aseo fue asumida por los diferentes municipios hasta 1994 con la ley 142, la cual permitió la participación abierta de la empresa privada, con el objeto de lograr calidad, cobertura y financiación.

Como medida regulatoria nace la Resolución CRA 351 y 352 del 2005, la cual dio precio techo a la tarifa por estrato de cada municipio, logrando un principio de equidad y transparencia; la cual es sensible por cinco aspectos:

- Costo de Comercialización por Factura Cobrada al Suscriptor.
- Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas.
- El Costo de la Disposición Final.
- Costo de Recolección y Transporte de los Residuos.
- Costo de Transporte por Tramo Excedente.

El costo más significativo esta dado en la recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y la disposición final, evidenciando la importancia de la estación de transferencia que permita disminuir los costos, reflejándose finalmente en la factura del usuario. Mejorando variables operativas como son: tiempo de operación, consumo de combustible, costo de disposición final, entre otras que afectan directamente la parte financiera de los implicados.

El gobierno nacional, consciente de la problemática nacional en este sentido ha desarrollado planes de financiación con FINDETER a tasa compensada, equivalente a Depósito a Terminio Fijo (DTF) en el momento del otorgamiento del crédito, con aprobación previa del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –Dirección de Agua Potable, saneamiento Básico y Ambiental, para proyectos sostenibles y que generen un impacto ambiental significativo. Otorgando crédito hasta con 15 años de plazo y 3 años de gracias para amortización de capital.

¹ Monografía

² Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. – Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. – Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos – Doctor: Hernán Pabón – Ingeniero Industrial.

SUMMARY

TITLE:

PREFEASIBILITY STUDY FOR THE IMPLEMENTATION OF A TRANSFER STATION FOR SOLID WASTE FOR THE COMPANY OF PUBLIC SERVICES HOME LIMPIEZA URBANA SA.³

AUTHORS:

JUAN CARLOS BLANCOPEREZ - Financial Engineer
EDWIN ALONSO ROJAS NAVARRO - Financial Engineer⁴

KEY WORDS:

Solid Waste home; Transfer Station; Recycling.

DESCRIPTION:

In Colombia the provision of public services at home grooming was assumed by the different municipalities until 1994 with law 142, which allowed open participation of private enterprise, in order to achieve quality, coverage and funding.

As far Regulatory born CRA 351 and Resolution 352 of 2005, which gave a price ceiling rate for each stratum of town, striking a principle of fairness and transparency, which is sensitive to five aspects:

- Marketing Cost per Invoice charged to the subscriber.
- Cost of Clean Sweep and Roads and Public areas.
- The cost of the final rule.
- Cost of collection and transportation of waste.
- Cost of surplus transport stretch.

The most significant cost is given in collecting and transporting solid waste disposal and home, highlighting the importance of the transfer station that would allow lower costs, reflected in the bill finally to the user. Improving operational variables such as: operating time, fuel consumption, cost of disposal, among others that directly affect the financial part of those involved. The national government, mindful of the national problems in this respect has developed plans to finance FINDETER offset rate, equivalent to fixed-term deposit (DTF) at the time of the granting of credit, with prior approval from the Ministry of Environment, Housing and Territorial Development Directorate of Water Supply, Sanitation and Environmental Basics, for projects that generate a sustainable and significant environmental impact. Giving credit of up to 15 years later and 3 years of grace for repayment of capital.

³ Monograph

⁴ Faculty of Engineering Physical mechanical. - School of Industrial and Employers. - Specialization in Project Management and Evaluation - Doctor: Hernan Pabón - Industrial Engineering.

INTRODUCCIÓN

La generación de residuos es la consecuencia natural de cualquier actividad humana. Toda actividad que se realiza en la vida diaria de las personas, genera residuos y la acertada gestión que de estos se realice es la clave para evitar, mitigar y solucionar todos los impactos negativos, causados al medio ambiente y a la salud pública en general.

Se debe tener en cuenta, que el inadecuado manejo de los residuos sólidos realizado en general por toda la sociedad, ocasiona desde afectaciones severas al medio ambiente, que en la mayoría de los casos nunca se hacen visibles, hasta cuando es muy tarde, hasta graves daños a la salud de todas aquellas personas expuestas de forma directa o indirecta a la manipulación y manejo de estos residuos.

Ya sea por ignorancia o por motivos económicos, nunca se ha dado la atención necesario a esta problemática y es de suma importancia tener en cuenta, que día a día la generación de residuos en el mundo entero crece de forma alarmante, al punto de ya no tener espacio disponible para realizar los antiguos métodos de disposición final de estos residuos.

Bucaramanga no es ajena a esta situación y en estos momentos, la ciudad no cuenta con un lugar definido para la disposición de sus residuos. Se debe entender que la búsqueda de este se hace urgente, ya que el actual relleno sanitario no tiene más capacidad. Sin embargo esta no es la solución a todos nuestros problemas, con el tiempo el lugar que se destine para este fin, será saturado y el problema será cada vez mayor.

LIMPIEZA URBANA SA ESP, como una empresa consciente de su responsabilidad social integral y comprometida con el medio ambiente y el mejoramiento continuo de sus procesos apoya el presente estudio para la puesta en marcha de una planta de transferencia de residuos sólidos, de sus usuarios, con el cual buscara dar solución definitiva a todos aquellos inconvenientes generados por el inadecuado manejo de sus residuos sólidos.

1. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.1. IDENTIFICACION

En los diferentes municipios del área metropolitana de Bucaramanga se detectan problemas crecientes de saneamiento básico, evidenciándose específicamente en el aumento significativo de los botaderos o basureros clandestinos, contaminación de quebradas por residuos sólidos y por vertimientos clandestinos, generando inconvenientes de diferente tipo en la sociedad, desde su generación y recolección hasta su transporte, manejo y disposición, en el transcurso de este proceso al momento de dar solución a estos factores.

La competencia entre prestadores de servicio de recolección de aseo y con la necesidad de aumentar la base de usuario para aumentar los ingresos brutos, han desorganizado la operatividad o el ejercicio de recolección, debido a la dispersión de usuarios, los diferentes horarios de recolección, la participación de prestadores en un solo sector; maleducando el usuario, permitiendo presentar los residuos diariamente y en el horario que prefiera.

Es claro que el problema del manejo de los residuos en el área metropolitana incluye autores que directa e indirectamente deben actuar para el mejoramiento y el compromiso ciudadano, es decir, la autoridad ambiental que en este caso es la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y la policía ambiental tienen la responsabilidad de valorar y sancionar los eventos que lo ameriten, en este sentido, se desvirtúa la responsabilidad única de los prestadores del servicio de aseo y se distribuye la responsabilidad entre las entidades influyentes.

Se identifica la necesidad de generar cultura ciudadana con un perfil económico, social y ambiental, que permita garantizar la sostenibilidad del programa y que

genere un impacto positivo, equitativo y productivo; concluyendo entonces, la comercialización de los productos reciclables y aprovechables como medio de ingreso para sostener el programa de forma garantizada.

1.2. TITULO

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UNA ESTACION DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS LIMPIEZA URBANA SA.

1.3. PLANTEAMIENTO

1.3.1. Descripción

En Colombia la prestación de los servicios públicos domiciliarios de aseo fue asumida por los diferentes municipios hasta 1994 con la ley 142, la cual permitió la participación abierta de la empresa privada, con el objeto de lograr calidad, cobertura y financiación.

Como medida regulatoria nace la Resolución CRA 351 y 352 del 2005, la cual dio precio techo a la tarifa por estrato de cada municipio, logrando un principio de equidad y transparencia; la cual es sensible por cinco aspectos:

- ❖ **Costo de Comercialización por Factura Cobrada al Suscriptor:** Costo de producir facturas, campañas de información a los usuarios, recaudo del servicio, entre otros aspectos.
- ❖ **Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas:** Expresado en pesos por kilómetro de cuneta (\$/Km cuneta). Corresponde al costo del salario de los escobitas, incluyendo prestaciones sociales, dotaciones y equipos básicos, dividido por los kilómetros de cuneta barridos.
- ❖ **El Costo de la Disposición Final:** La entidad que opera el sitio de tratamiento final de los residuos sólidos -generalmente un relleno sanitario cobra por tonelada manejada.

- ❖ **Costo de Recolección y Transporte de los Residuos:** Es el costo por la cantidad de residuos recogidos y transportados hasta el sitio de disposición expresado en pesos por tonelada (\$/tonelada). Incluye el costo de los operarios y del equipo recolector de residuos.
- ❖ **Costo de Transporte por Tramo Excedente:** Si el vehículo que transporta los residuos sólidos hasta el sitio de disposición final debe recorrer más de 20 Kilómetros contados a partir del centroide, se reconoce un valor adicional, ya que hay mayor gasto de combustible y deterioro del vehículo. Es decir, entre más lejos esté el sitio de disposición final, más costoso es transportar los residuos hasta dicho sitio. ⁵

En donde el costo más significativo esta dado en la recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y la disposición final, evidenciando la importancia de la estación de transferencia que permita disminuir los costos, reflejándose finalmente en la factura del usuario. Mejorando variables operativas como son: tiempo de operación, consumo de combustible, costo de disposición final, entre otras que afectan directamente la parte financiera de los implicados.

El gobierno nacional, consciente de la problemática nacional en este sentido ha desarrollado planes de financiación con FINDETER a tasa compensada, equivalente a Depósito a Terminio Fijo (DTF) en el momento del otorgamiento del crédito, con aprobación previa del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –Dirección de Agua Potable, saneamiento Básico y Ambiental, para proyectos sostenibles y que generen un impacto ambiental significativo. Otorgando crédito hasta con 15 años de plazo y 3 años de gracias para amortización de capital.

⁵ Guía metodología de costos y tarifas para el servicio público de aseo. ISBN: 978-958-97846-7-9 ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorialpg 8 - 9

1.3.2. Elementos – Esquema

1.3.2.1. Árbol Causa – Efecto

Se realiza teniendo en cuenta el entorno actual y la consecución de los mismos eventos, para evidenciar el problema a solucionar de una forma justificada. En este estudio se determina que el problema central es “PROBLEMAS SANITARIOS Y MEDIOAMBIENTALES” y como consecuencia de continuar con las causas el problema se potenciaría en “ALTOS COSTOS EN PREVENCION, MITIGACION Y REMEDIACION DE LOS PROBLEMAS SANITARIO Y MEDIOAMBIENTALES”.

1.3.2.2. Esquema de Objetivos

Metodológicamente se establece que hay que formular las condiciones negativas del árbol de causa – efecto o de problemas en forma de condiciones positivas, las cuales deben ser: Deseadas y Realizables en la práctica.

En este esquema se determina el objetivo central “EL MEJORAMIENTO SANITARIO Y MEDIOAMBIENTAL” y como fin último “DISMINUCION EN LOS COSTOS DE PREVENCION, MITIGACION Y REMEDIACION DE LOS PROBLEMAS SANITARIOS Y AMBIENTALES”

1.3.2.3. Esquema de Alternativas

El encadenamiento de los objetivos, ofrece las diferentes alternativas que permiten establecer la base para elaborar las estrategias necesarias que contribuyan al cambio de la problemática detectada, logrando finalmente la meta deseada.

En este sentido se determinan dos líneas estratégicas fundamentales para contribuir con la disminución de la problemática, los cuales son:

- ❖ Programa social de capacitación comunitaria.
- ❖ Desarrollo del programa de pertenencia ambiental con visión social y holística.
- ❖ Montaje de una planta de transferencia y aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios.

Figura1. ARBOL CAUSA EFECTO

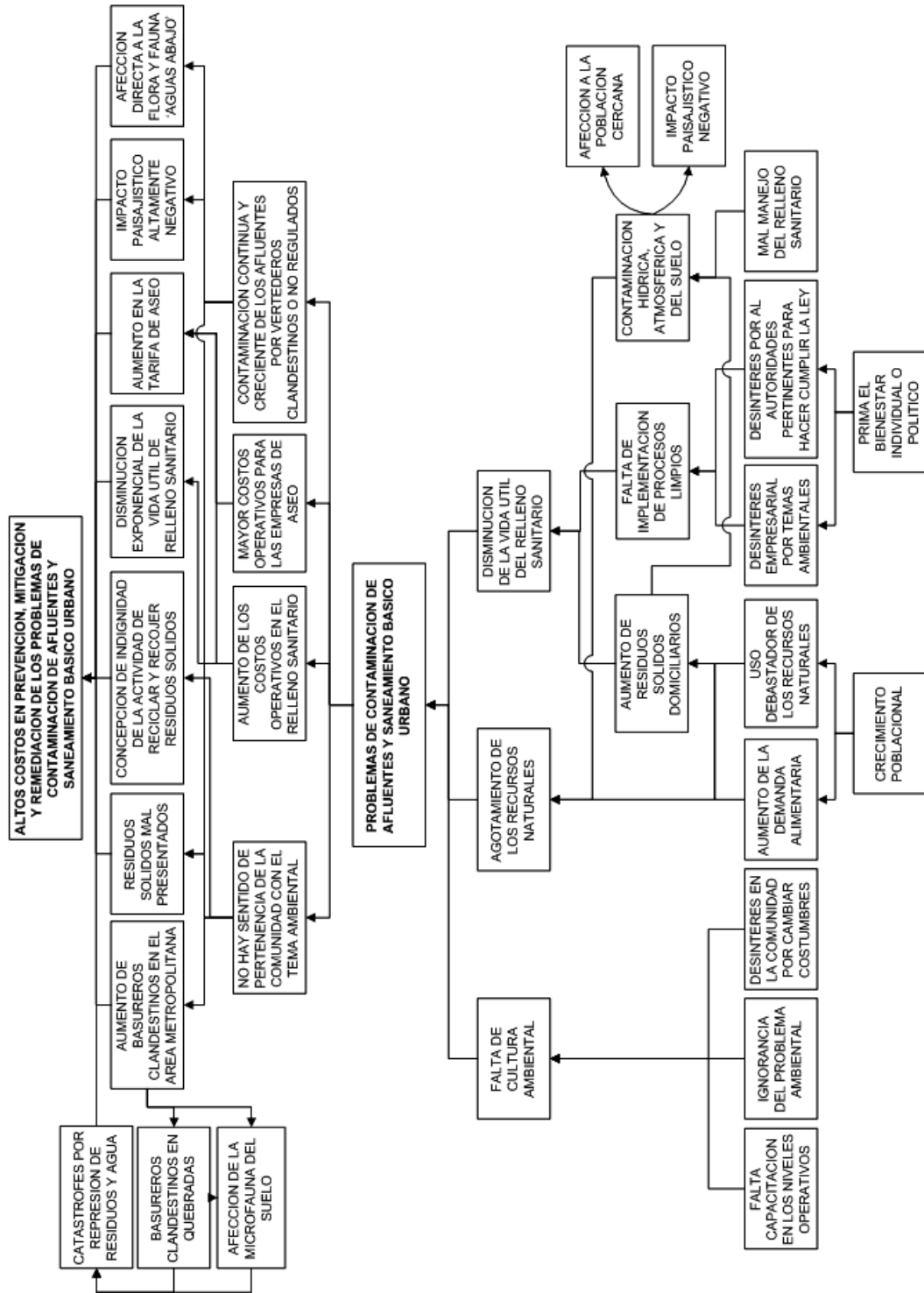
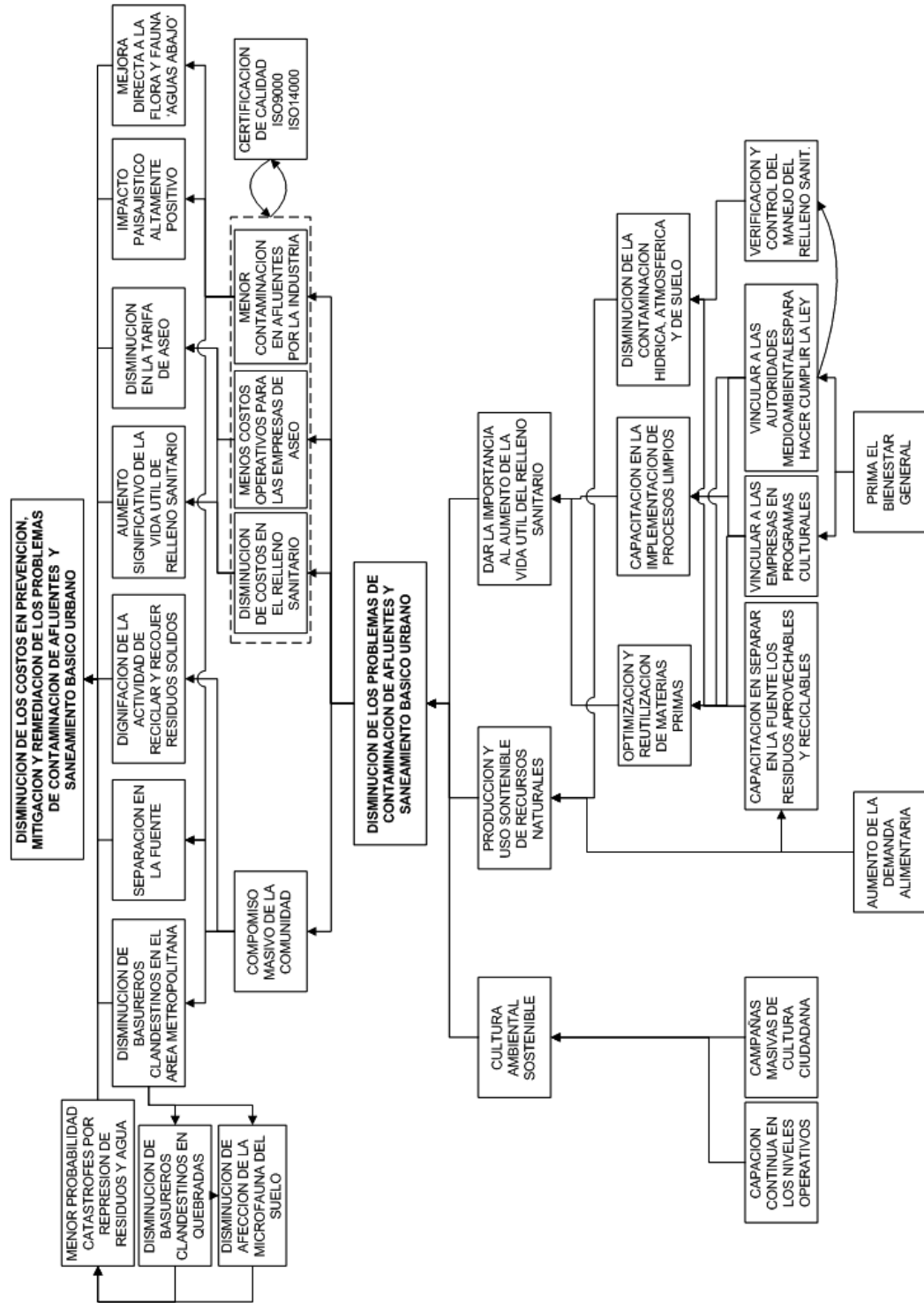


Figura 2. ESQUEMA DE OBJETIVOS



MARCO LOGICO DE LA ESTACION DE TRANSFERENCIA

	Resumen Narrativo	Indicadores Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
FIN	DISMINUCION DE LOS COSTOS EN PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN DE LOS PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN DE AFLUENTES Y SANEAMIENTO BÁSICO URBANO	1) Valor tarifa mes para el usuario 2) Censo de Botaderos Clandestinos cada 3 meses	Metodología tarifaria Resolución CRA351 Censo realizado por el departamento operativo, soportado con registro fotográfico e informe de diagnóstico	El inicio de un nuevo relleno sanitario, ubicado a las afueras de los diferentes municipios, crea la necesidad de la estación de transferencia para optimizar la operatividad. El menor costo de disposición de residuos sólidos.
PROPOSITO	MONTAJE DE UNA PLANTA DE TRANSFERENCIA Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS	Chequeo de entrega de la obra, cumpliendo con los requerimientos del proyecto	Información reportada por los especialistas contratados y el cronograma de seguimiento realizado.	No quedar con una zona de área de servicio exclusivo que garantice la disposición de residuos sólidos en la estación de transferencia
COMPONENTES	Estudios de Localización, Impacto Ambiental, caracterización de los residuos sólidos en los diferentes municipios, servicio de recolección, parque automotor de las empresas de aseo y sistema vial del sector.	Determinar la línea base de los diferentes perfiles a analizar, para comparar con estudios consecuentes en periodos cuatrimestrales.	Información reportada por los diferentes estudios realizados por los especialistas contratados, formando la línea base para estudios de seguimiento posteriores, realizado por personal vinculado a la empresa.	No cumplir alguno de los estudios, según requerimientos legales. Negación de la Licencia Ambiental
	Capacidad de la estación de transferencia y capacidad de rotación de la materia prima.	Capacidad máxima, 80% de la estructura instalada. $(\text{Ton Despachadas} * 360) / ((\text{Ton Ingresadas} - \text{Ton Dispuestas}) * 90\%)$ = Días de rotación materia prima	Los estándares contables determinan la utilización máxima de la estructura en un 80%, teniendo en cuenta los tiempos ociosos, de mantenimiento y de limpieza	Monoposonio, que no permita el retorno de efectivo a una velocidad esperada, aumentando el almacenamiento, obligando a aumentar los costos en almacenamiento y a aumentar el capital de trabajo.
	Estructura física de la estación, según reglamentación técnica	Chequeo de los requerimientos desde el inicio de la obra, de manera quincenal	Información reportada por los especialistas contratados y el cronograma de seguimiento realizado.	Problemas climáticos, que impidan el avance en la obra. Nuevas exigencias técnicas de carácter legal.
	Herramientas de seguimiento y control	Chequeo de los requerimientos desde el inicio de la obra, de manera quincenal	Información reportada por los especialistas, aplicando las diferentes metodologías de seguimiento de la línea administrativa y de sistemas de calidad.	Elaboración del software que no satisfaga las necesidades.

ACTIVIDADES	Contratación de personal especializado para adelantar los diferentes estudios que permitan justificar las proyecciones.	5.000.000		
	Realizar estudios de los diferentes escenarios de producción para determinar los requerimientos básicos y la aplicación de contingencias para prever los planes de acción en eventualidades. Verificación y pruebas de la maquinaria requerida.	2.000.000		
	Construcción de la estructura civil y arquitectónica de la estación de transferencia y planta de aprovechamiento.	650.000.000		
	Implementación de las herramientas necesarias para el ejercicio de seguimiento y control, como la bascula para vehículos, GPS para los vehículos, bascula de producción y software especializados que permitan integrar las necesidades de la compañía.	15.000.000		
	Adquisición de equipo de oficina y computo	34.000.000		
	Adquisición de la maquinaria y el equipo necesario para la puesta en marcha del proyecto	1.641.000.000		
	Certificación de calidad ISO 9000 y 14000	8.000.000		

Tabla 1. Marco Lógico de la Estación de Transferencia

1.3.3. Formulación

El recurso más afectado ha sido el suelo, partiendo del impacto producido por los residuos cuando éstos no son de fácil degradación, como es el caso de la mayoría de residuos reciclables; hasta el producido con su disposición final en los rellenos sanitarios ya que ligado a ello se encuentran problemas como la presencia de vectores, trayendo consigo inconvenientes de salubridad, deterioro del paisaje, contaminación visual, deterioro de la calidad de vida y finalmente impactos negativos a nivel global como es el caso del calentamiento global inducido principalmente por la deforestación y la acumulación de gases en la atmósfera, producto de la elaboración y manufactura de materiales como bolsas plásticas, cajas, botellas y textiles entre otros.

Actualmente en el Área Metropolitana, se presentan problemas de cultura ciudadana para el manejo de residuos, los cuales se reflejan en diferentes focos de contaminación caracterizándolos como puntos negros.

- ❖ Separador de la calle 45
- ❖ CAI de la virgen hacia la vía a Matanza
- ❖ En las bases de las estaciones metro línea, sobre la carrera 15
- ❖ En el Boulevard Santander con Calles 17 y 15
- ❖ Sobre la quebrada seca
- ❖ En las laderas de la vía transición saliendo hacia el norte de Bucaramanga
- ❖ En la carrera 23 con calle 15, Barrio San Francisco

Los programas que se han implementado carecen de sostenibilidad, debido a que se realizan como planes de contingencia, lo cual soluciona problemas específicos en un determinado tiempo específico.

Sumado a esto el relleno sanitario de Bucaramanga se encuentra en su etapa final de capacidad para que los diferentes operadores de servicio de

recolección y transporte puedan disponer y en caso que se active un nuevo lugar de disposición estratégico este debe ser a las afueras de la ciudad, por lo tanto se incrementaría la tarifa por el servicio de aseo por concepto de Tramo Excedente.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Presentar el diagnóstico de Pre-factibilidad de la puesta en marcha de una planta de transferencia de residuos sólidos de la empresa de servicios públicos Limpieza Urbana SA ESP.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Realizar el diagnóstico Técnico, Económico y Financiero de la puesta en marcha de la planta de transferencia de residuos sólidos.
- ❖ Diseñar los programas de aprovechamiento y separación en la fuente de los Residuos Sólidos para los usuarios de la empresa Limpieza Urbana SA ESP.

3. ALCANCE – LIMITACIONES

Se pretende diagnosticar Técnica, Económica, Financiera y Ambientalmente, con el propósito de estudiar la viabilidad de la puesta en marcha de una planta de transferencia de residuos sólidos para LIMPIEZA URBANA SA ESP.

Definir financieramente la necesidad de recursos y el tiempo para el inicio de la operación determinando, los flujos futuros que permitan identificar la viabilidad financiera, cumpliendo con los requerimientos técnicos y legales, que permitan garantizar la perennidad y sustentabilidad en el futuro.

Por diseño, se tiene en cuenta unos datos globales que permiten acercarse a la realidad la inversión inicial, proyectando de esta manera los flujos, determinando los estudios de viabilidad financiera para el tipo de inversión, los pormenores consecuencia de la construcción y montaje de la planta, no son el motivo principal del estudio.

Se estudia el potencial de la empresa para crecer operativamente y determinar el potencial para suministrar los residuos, determinando de esta manera la línea base y la utilización mínima de la planta, por este motivo es importante realizar estudios de campo más específicos que permitan un mayor grado de confiabilidad en la inversión y en el retorno.

4. JUSTIFICACION

Debido a los problemas ambientales y de salud que presentan los usuarios de Limpieza Urbana SA ESP, por el mal manejo de los residuos sólidos que actualmente se realiza, las directivas encargadas, requieren de la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos, que se convertirán en el derrotero a seguir. Lo anterior permitirá orientar las mejores soluciones posibles, y realizar una adecuada gestión integral de los residuos sólidos generados por los usuarios abiertos y agrupados.

Cabe resaltar que Limpieza Urbana SA ESP, en su búsqueda de mejoramiento continuo y excelencia de sus procesos y servicios, se encuentra actualmente trabajando en el primer seguimiento de la Certificación de calidad ISO 9001:2000, razón suficiente para mejorar completamente su gestión interna de residuos, ya que este factor afecta sensiblemente la calidad del servicio y es un agente clave para obtener la continuidad de la certificación.

Permitiendo finalmente:

- ❖ Aplicar los conocimientos adquiridos durante la realización de la Especialización en Gerencia y Evaluación de Proyectos.
- ❖ Buscar una solución factible, que permita cambiar el concepto del manejo de residuos sólidos desde la fuente.
- ❖ Ofrecer una alternativa para aportar al mejoramiento ambiental del área metropolitana de Bucaramanga.
- ❖ Generar empleo digno en los diferentes niveles sociales.
- ❖ Mejorar la imagen de la ciudad.

5. MARCOS REFERENCIALES

5.1. MARCO CONTEXTUAL

5.1.1. Antecedentes

5.1.1.1. Reseña Histórica

La empresa de servicio público LIMPIEZA URBANA SA ESP, nace de capital netamente privado, el 24 de mayo de 2005, inicia operaciones en el mes de septiembre de 2005, fue constituida mediante escritura pública número 1148, en la Notaria Décima del Círculo de Bucaramanga, con NIT número 9028989-5 expedido por la DIAN, matrícula número 05-122525-04 expedida por la Cámara de Comercio de Bucaramanga.

El domicilio principal de la empresa es la carrera 19 # 34-64 Piso 3 del barrio Centro del municipio de Bucaramanga, situación geográfica que la coloca en un sitio estratégico del área metropolitana de Bucaramanga, la cual la conforman los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón, además se envió oficio formativo al alcalde de Bucaramanga donde se le informa sobre nuestra empresa.

Se puede decir que es una alternativa diferente para los usuarios del área metropolitana, para nadie es desconocido la inconformidad que tienen los usuarios por el mal servicio que se está prestando por parte de las otras empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de aseo y el desconocimiento de la normatividad existente, pues únicamente se dedican a recoger, transportar, barrido de vías y áreas públicas y la disposición final.

Es importante no dejar de lado los principios básicos de la prestación de servicio público domiciliario de aseo los cuales se encuentran establecidos en el artículo 3 del Decreto 1713 del 2002 y son⁶:

- ❖ Garantizar la calidad del servicio a toda la población.
- ❖ Prestar eficaz y eficientemente el servicio en forma continua e ininterrumpida.
- ❖ Obtener economías de escala comprobables.
- ❖ Establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la gestión.
- ❖ Desarrollar una cultura de no basura.
- ❖ Fomentar el aprovechamiento, minimizar y mitigar el impacto en la salud y en medio ambiente, ocasionando desde la generación hasta la eliminación de los residuos sólidos, es decir en todos los componentes del servicio.

Estos requisitos se deben promover y recalcar en la aplicación de los mismos, por esta razón LIMPIEZA URBANA SA ESP ha realizado las siguientes actividades:

- ❖ Con el objeto de garantizar la calidad del servicio a los usuarios, se han empleado operarios con experiencia, se alquiló una volqueta, se adquirieron góndolas, bicicletas, dotación para los empleados, herramientas de trabajo tales como palas, rastrillos, cepillos y pines; situación que es certificada por la usuaria y administradora del Centro Comercial Cabecera II Etapa.
- ❖ Prestar eficaz y eficientemente el servicio de forma ininterrumpida, para lo cual se realizó la contratación de dos volquetas, en caso de presentarse fallas mecánicas de la principal y de esta forma cubrir las contingencias.

⁶ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Decreto 1713 de 2002, Cap. 1.

- ❖ Obtener economías de escala comprobables, se han emprendido desde el principio campañas en las que se ha hecho énfasis en la separación en la fuente por parte del usuario para que entregue a nuestros operarios los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos limpios, con el objeto de ser transformados y reutilizados. Además hemos contado con la asesoría de personas que han dedicado parte de su tiempo a estos programas, quienes se encuentran liderando esta clase de procesos en el área metropolitana. Adicionalmente se están adelantando gestiones con el fin de suscribir convenio con la FUNDACIÓN ESCUELA DEL ÉXITO “FUNDEXITO”, para la transformación de residuos orgánicos y vegetales.
- ❖ Establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la prestación.

En este aspecto cuenta con un Departamento Comercial que es el encargado de dar a conocer a los usuarios todos los servicios haciendo énfasis en el Multiusuario, que se encuentra regulado en el Decreto 1713 de 2002 y además se ofrece un servicio personalizado, contamos para ello con la LINEA AMIGA “6330970”, nuestro correo electrónico Limpiezaurbansa@hotmail.com y nuestra página en Internet www.limpiezaurbana.net medio con los cuales mantenemos constante comunicación y contacto con nuestros usuarios.

- ❖ Desarrollar una cultura de la no basura, para esto se creó el siguiente eslogan “LA CULTURA DEL ASEO”, haciendo talleres, conversatorios y capacitando a través de volantes.
- ❖ Fomentar el aprovechamiento, minimizar y mitigar el impacto en la salud y en el medio ambiente, ocasionando desde la generación hasta la eliminación de los residuos sólidos, es decir en todos los componentes del servicio.

Se diseñó la campaña del reciclaje con volantes, stickers y la mascota “PEPIN”; en el transporte se evita contaminar, herramientas de trabajo y dotación para operativos tales como guantes, uniformes, gorras y mascarillas, también en la reutilización y transformación de los residuos evitamos la contaminación del medio ambiente.

Se implementaron las siguientes rutas:

RUTA VERDE (Residuos de Corte)

RUTA DE RECICLAJE

RUTA DE ESCOMBROS

Misión

En Limpieza Urbana SA ESP, se trabaja para identificar las necesidades de los usuarios, satisfaciéndolos con excelentes servicios públicos domiciliarios de aseo que no atenten contra el medio ambiente, creando espacios para el desarrollo integral de los colaboradores, y optimizando los recursos para lograr un nivel de rentabilidad y crecimiento que la ubique a la vanguardia del mercado y contribuya al desarrollo de la comunidad.

Visión

Ser la empresa líder en el servicio público domiciliario de aseo en el oriente colombiano, con recurso humano altamente calificado proyectado a elevar la calidad de vida de los habitantes, mediante la excelencia operacional en el suministro de servicios eficientes a precios competitivos, teniendo en cuenta la responsabilidad social y con el medio ambiente en el que vivimos.

Política de Calidad

LIMPIEZA URBANA SA ESP E.S.P con la proyección de crecer y posicionarse como líder en la prestación del servicio público domiciliario de aseo del Oriente Colombiano, está comprometida con la satisfacción permanente del usuario,

cumpliendo sus requerimientos bajo el marco legal y reglamento que rige a la organización; ofreciendo un servicio de calidad, confiable y oportuno apoyado en un equipo de trabajo competente, con procesos eficientes encaminados a la mejora continua que lleven a aumentar la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad.⁷

5.1.2. Otros Proyectos a Nivel Departamental y Nacional

A nivel regional, existe otra entidad encargada de prestar el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios generados en el municipio de Bucaramanga la Empresa de Aseo de Bucaramanga SA ESP (EMAB SA ESP). Esta dispone técnicamente los residuos sólidos en la zona del relleno sanitario, conforme a las disposiciones ambientales vigentes. La EMAB SA ESP, implementó el proyecto para promocionar la separación de los residuos en los hogares y puso en marcha la Ruta de Reciclaje en Bucaramanga.

De esta forma, se ofrecen beneficios sociales y económicos como la generación de empleo, se dignifica el trabajo de los recicladores, se disminuye el problema ambiental y se amplía la vida útil de El Carrasco.

Igualmente la EMAB SA ESP administra actualmente el relleno sanitario el Carrasco localizado en la vía Bucaramanga – Girón (San Juan de), el cual está próximo a cerrarse debido a que no hay espacio suficiente para el manejo de los residuos, igualmente ha incumplido con los requerimientos del ministerio del medio ambiente.

⁷ ISOLUCIONES SA ESP Manual de Calidad. LIMPIEZA URBANA SA ESP Bucaramanga, 2007.

5.2. MARCO TEORICO

5.2.2. Clasificación de los Residuos

Clasificación de los Residuos Sólidos Según su Composición. La composición de los residuos sólidos, es de gran importancia para evaluar la posibilidad de aplicar alguna técnica de recuperación de materiales, como el reciclaje, o de obtener algún beneficio de procesos de transformación como el compostaje.

Los residuos según su composición se clasifican en:

Orgánicos. Son todos aquellos residuos cuyo principal componente es el carbón, provienen de materia prima viva tanto vegetal como animal y están representados, en su gran mayoría por residuos vegetales y restos de comida, también se incluye en el papel.

Inorgánicos. Es materia inerte proveniente de material no vivo. Tienen la característica de no ser biodegradables, por lo que se conservan por mucho tiempo y pueden ser usados como materia prima para nuevos productos.

Residuos Sólidos Sanitarios. Residuos generados por las necesidades humanas de origen sanitario, como papel higiénico, servilletas, algodón y toda clase de material utilizado para limpieza del cuerpo.⁸

Residuos Sólidos domiciliarios. Los residuos sólidos domiciliarios se componen de dos tipos, orgánicos e inorgánicos, que tienen origen de localización por viviendas unifamiliares, apartamentos de media o gran altura y que su tipo de residuos son alimentos o desperdicios, papel, vidrio, metales, residuos de jardinería, residuos sanitarios y todos los tipos de plásticos existentes y que se encuentren físicamente presentes o sean depositados en cantidades y formas específicas, que puedan poner la salud, el medio y la población.

⁸ REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS 2000, Sección II, título F, Sistemas de Aseo Urbano.

5.2.3. Programa de Aprovechamiento de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Conjunto ordenado de objetivos, metas, estrategias y actividades, definidos para la mitigación de impactos, reducción de residuos sólidos y programa de sensibilización ambiental, basado en una política de Gestión de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un periodo determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y que beneficie la comunidad y el medio ambiente, evaluado a través de la medición de resultados.

Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Los Residuos Sólidos Domiciliarios varían de acuerdo a la relación socioeconómica y de la actividad dominante de los residentes, las costumbres, hábitos y patrones de consumo y el clima principalmente. Las propiedades físicas, químicas y biológicas que deben analizarse según los métodos de ensayos deben realizarse de acuerdo con las normas del Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC).

La caracterización es un método que consiste en conocer el estado de prestación del servicio, forma de presentación en la fuente y componente del Residuo Sólido. Su objeto es medir la cantidad, calidad y composición de Residuos Sólidos de los generadores y el estado actual del servicio público, basado en el método de conteo y Producción Per Cápita (PPC).

Importancia del aprovechamiento de los Residuos Sólidos Domiciliarios.

La importancia del aprovechamiento de los Residuos Sólidos contempla la implementación de alternativas como la reducción en el origen, la selección en la fuente generadora, la recolección selectiva, la aplicación de nuevas tecnologías para la mitigación de impactos, la producción de

bio-abonos, la transformación de material inorgánico. Dichas actividades están asociadas en el manejo de los diversos flujos de Residuos dentro de la sociedad y su meta es de administrarlos de una forma compatible con el medio ambiente y la salud pública.⁹

5.2.4. Propiedades de los Residuos Sólidos

Las propiedades de los residuos sólidos varían en función de la actividad que los genere (Domestica, industrial, comercial, institucional, etc.), ya que según su procedencia la composición es diferente. Por esta razón, surge la necesidad de realizar una caracterización de los residuos sólidos, la cual consiste en una descripción cualitativa y cuantitativa detallada de los mismos con el fin de conocer la composición de estos y de esta forma proporcionar las bases necesarias para tomar las decisiones pertinentes mas acertadas en el diseño de programas de manejo y disposición final de dichos residuos.

Entre las propiedades más importantes se encuentran:

5.2.4.1. Propiedades Físicas.

- ❖ **Peso Específico.** Se define como el peso de un material por unidad de volumen (Kg/m^3). Como el peso específico de los residuos se refiere a residuos sueltos no compactados, la base utilizada para calcular valores de esta propiedad debe ser especificada. Los datos sobre el peso específico son necesarios para calcular el volumen de los contenedores, cuartos de almacenamiento, unidades de aprovechamiento, rellenos sanitarios, etc.
- ❖ **Contenido de Humedad.** Normalmente se expresa de dos formas. En el método de medición peso-húmedo, la humedad de una muestra se expresa como un porcentaje del peso del material húmedo; en el método peso-seco, se expresa común porcentaje del peso seco del material. Normalmente se emplea más el peso

⁹ INGENIERIA AMBIENTAL. Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión. Tomo III.

húmedo. Se debe tener en cuenta en los procesos de transporte, transformación, incineración, etc.

5.2.4.2. Propiedades Químicas.

- ❖ Poder Calorífico. Indica la cantidad de calor que puede desprender un material cuando es quemado. Es un parámetro importante en la determinación del posible método de eliminación; básicamente un tratamiento de incineración y recuperación de energía.
- ❖ Composición Química. La composición química de los residuos presenta un alto grado de variabilidad y se refiere básicamente al contenido de la relación carbono/nitrógeno, la presencia de metales, metales pesados, características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad, etc.

5.2.4.3. Propiedades Biológicas.

Las propiedades biológicas de los residuos sólidos están íntimamente ligadas a los residuos orgánicos, o a la fracción orgánica de los residuos. Las propiedades biológicas son la bio-degradabilidad, la generación de olores y a la proliferación de vectores, todas producto de la degradación natural.

5.2.5. Aprovechamiento

El aprovechamiento es un factor muy importante para ayudar a conservar y reducir la demanda de recursos de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir la contaminación ambiental. Esto implica la separación y recolección de material Sólido en el lugar de su origen; la preparación de estos materiales para la reutilización, el reprocesamiento, la transformación en nuevos productos y la recuperación de productos de conversión, por ejemplo, compost y energía en forma de calor y biogás combustible.

En este elemento estratégico le podemos también decir reciclaje/reutilización de los Residuos Sólidos como un sustituto por un producto comercial o como un ingrediente o alimentación de un proceso industrial. Esto quiere decir:

- ❖ Recuperación de fracciones útiles de constituyentes dentro de un material de residuo.
- ❖ Eliminación de contaminantes desde los Residuos Sólidos para permitir la reutilización.

La distinción entre el reciclaje y la reutilización no resulta siempre fácil de realizar.¹⁰

5.2.5.1. Tipos de alternativas de tratamiento y tecnologías disponibles.

La utilización de varias tecnologías en el desarrollo de elementos funcionales para el aprovechamiento y valorización, transformación y disposición final, presenta un esquema general de gestión de Residuos Sólidos, del cual sirve de base para la clasificación de las opciones de gestión de los residuos para su aprovechamiento y otras alternativas viables.

5.2.5.2. Reciclaje y Rehúso.

Es el proceso mediante los cuales se extraen materiales del flujo de Residuos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje generalmente incluye:

- ❖ La separación y recuperación de materiales.
- ❖ El procesamiento intermedio, a través de la selección y compactación.

¹⁰ INGENIERIA AMBIENTAL. Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión. Tomo III.

- ❖ La recolección y transporte.
- ❖ El procesamiento, final para proporcionar materia prima para los fabricantes o bien un producto final.

5.2.5.3. Reducción, procesamiento y separación de materiales.

El objetivo de ese proceso es obtener un producto final uniforme y reducido en tamaño, aunque esto no implica necesariamente una disminución en volumen. Esto es un método mecánico que busca cambiarle las propiedades físicas a los Residuos Sólidos a través de la disminución y homogenización de su tamaño, para facilitar el procesamiento, tratamiento o disposición final posterior. Los Residuos Sólidos se pueden procesar localmente en instalaciones residenciales, comerciales e industriales o instalaciones centralizadas donde se poseen plantas de tratamiento, plantas de procesado y pro-tratamiento como son el compostaje o reciclado, que incluyen:

- ❖ Reducción de tamaño y separación
- ❖ Separación por densidad
- ❖ Separación por campo eléctrico y magnético
- ❖ Compactación
- ❖ Manejo mecánico de materiales
- ❖ Separación y procesamiento en instalaciones mecanizadas

5.2.5.4. Conversión biológica y química.

El objetivo de estos procesos es la estabilización de materia orgánica presente en los Residuos, a través de la actividad de microorganismos y procesos de transformación química de los Residuos para la recuperación de compuestos, tales como la glucosa, aceite sintético, gas y metanol, estos incluyen:

- ❖ Tratamiento aerobio o compostaje y tratamiento anaerobio o biogás
- ❖ Lombricultura
- ❖ Bio-generación y transformación química¹¹

5.2.6. Manejo de Residuos Sólidos

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada.

5.2.6.1. Antecedentes Históricos de Manejo.

Desde el inicio del primer relleno sanitario en Colombia, han pasado más de veinte años en los cuales esta actividad ha tenido un significativo progreso, en especial, en aquellos aspectos vinculados al medio ambiente y que tienen relación con el manejo de los líquidos percolados y el biogás.

Aún cuando los resultados obtenidos son satisfactorios, desde el punto de vista sanitario, ambiental y económico, esto no ha sido suficiente como para evitar que esta actividad encuentre oposición en la comunidad.

La forma en que se ha manejado la disposición final de residuos sólidos urbanos en el área metropolitana de Bucaramanga, ha sido la resultante de un proceso lógico en el cual se han tratado de concentrar dentro del marco legal vigente, los recursos económicos y la tecnología disponible.

¹¹ GUIA AMBIENTAL PARA LA SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2002.

Es así como el primer paso dado fue pasar de basurales ubicados al interior o en las inmediaciones del radio urbano a rellenos sanitarios. Este logro puede considerarse importante si se tiene en cuenta que a la fecha de estos cambios, las municipalidades no tenían dentro de su presupuesto un ítem para la disposición final adecuada a sus residuos sólidos.

Durante la década de los 90's los rellenos sanitarios experimentan substanciales mejoras en relación con la protección del medio ambiente. Se realizan estudios que permiten un manejo técnico de los líquidos percolados y el biogás y se comienzan a desarrollar programas de uso de los suelos ya recuperados, que dan inicio a la creación de áreas verdes para el sector urbano.

5.2.6.2. Sistema de Manejo de Residuos Sólidos.

Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de cuatro subsistemas:

- ❖ **Generación:** Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material.
- ❖ **Transporte:** Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.
- ❖ **Tratamiento y disposición:** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de

los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.

- ❖ **Control y supervisión:** Este subsistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres subsistemas.

5.2.6.3. Riesgo Asociado al Manejo de los Residuos Sólidos.

- ❖ **Enfermedades provocadas por vectores sanitarios:** Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos.
- ❖ **Contaminación de aguas:** La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.
- ❖ **Contaminación atmosférica:** El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica
- ❖ **Contaminación de suelos:** Los suelos pueden ser alterados en su estructura, debido a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizados por largos periodos de tiempo
- ❖ **Problemas paisajísticos y riesgo:** La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos casos, asociado un importante riesgo

ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.

5.2.7. Generación de Residuos

5.2.7.1. Producción Per Cápita (PPC).

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas.

Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada Producción Per Cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día).

5.2.7.2. Estimación teórica de Producción per cápita (PPC).

La PPC es un parámetro que evoluciona en la medida que los elementos que la definen varían. En términos gruesos, la PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico. Otros elementos, como los periodos estacionales y las actividades predominantes también afectan la PPC.

Es posible efectuar una estimación teórica de la PPC en función de las estadísticas de recolección y utilizando la siguiente expresión:

$$P_R = \frac{N_V \bullet N_J \bullet C_P \bullet D_N}{POBLACION}$$

Donde :

P_R = Producción total de residuos sólidos por día

N_V = Número de vehículos en operación

N_J = Números de viajes por vehículos

C_P = Capacidad útil estimada por vehículo en m^3

D_N = Densidad de los residuos en el vehículo

Otra alternativa de estimación es comparar con comunas de situación similar de la cual se disponga información fidedigna.

5.2.7.3. Estadísticas de Generación.

Un estudio presentado en 1995 dentro del contexto de la presentación de política para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios (CONAMA), realizado en lo Errázuriz presenta los siguientes valores de generación:

NIVEL SOCIOECONÓMICO	PORCENTAJE (%)	PPC (Kg/hab.día)
Alto	20.5	1.07
Medio Alto	34.1	0.85
Medio Bajo	31.6	0.65
Bajo	13.7	0.57
VALOR MEDIO		0.77

Tabla 2. Estadística de Generación de residuos por nivel socioeconómico

5.2.7.4. Composición de los Residuos.

Básicamente trata de identificar en una base másica o volumétrica los distintos componentes de los residuos.

Usualmente los valores de composición de residuos sólidos municipales o domésticos se describen en términos de porcentaje en masa, también en base húmeda y contenidos ítems como materia

orgánica, papales y cartones, escombros, plásticos, textiles, metales, vidrios, huesos, etc.

La utilidad de conocer la composición de residuos sirve para una serie de fines, entre los que se pueden destacar estudios de factibilidad de reciclaje, factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de políticas de gestión de manejo.

Es necesario distinguir claramente en que etapa de la gestión de residuos corresponden los valores de composición. Los factores de que depende la composición de los residuos son relativamente similares a los que definen el nivel de generación de los mismos:

5.2.8. Recolección y Transporte

5.2.8.1. Sistemas de Recolección y Tratamiento

- ❖ **Sistema vertical (Ductos verticales):** Para diseñar, existe una normativa: Resolución ministerio de salud 7328. Normas sobre eliminación de basuras en edificios elevados. Pueden ser cilíndricos o rectangulares. Estos ductos están a la vista o no. Es usual agregar sistemas de compactación. No se aconseja su uso en el caso de hospitales (residuos bio-peligrosos). Área transversal mínima de ductos es de 0.2m².
- ❖ **Sistema Horizontal:** Existen una infinidad de variaciones sobre este procedimiento. Por ejemplo sistemas de carros a nivel municipal, o a menor escala, como recintos industriales, campos deportivos, etc.
- ❖ **Sistemas Neumáticos:** Unifica los sistemas anteriores. Consiste en hacer pasar una corriente de aire aproximadamente a 90km/h por el ducto para llevar residuos a una central de almacenamiento. Eventualmente se combina con sistemas de tratamiento.

5.2.8.2. Almacenamiento de los Residuos.

5.2.8.2.1. Almacenamiento en sitio de generación.

Domiciliarios: Dato básico producto PPC, contenedor más común 240 litros.

Recolección: La recolección es la etapa más importante en términos de costos dentro de la gestión de los residuos. La recolección la realizan en general cuadrillas de hombres con equipos de recolección consistente en camiones de diversas características.

El sistema de recolección más satisfactorio que pueda proporcionarse a la población resultará después de un estudio cuidadoso en donde inciden numerosos factores como:

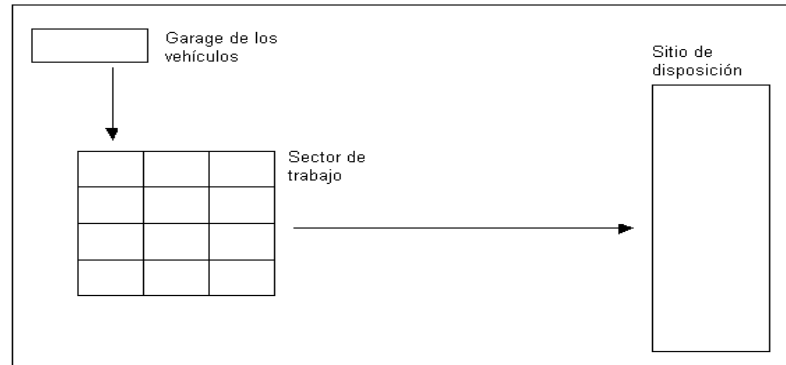
- ❖ Tipo de residuo producido y cantidad
- ❖ Característica topográfica de la ciudad
- ❖ Clima
- ❖ Zonificación urbana
- ❖ Frecuencia de recolección
- ❖ Tipo de equipo
- ❖ Extensión del recorrido
- ❖ Localización de la basura
- ❖ Organización de las cuadrillas
- ❖ Rendimiento de las cuadrillas
- ❖ Responsabilidad

El punto de recolección más adecuado es la recogida en la acera, porque reduce el tiempo necesario para cada servicio. La recolección de basuras se realiza generalmente de día en las

zonas residenciales y durante la noche en las zonas comerciales de las grandes ciudades, para evitar problemas con el tráfico.

Diseño básico de cuadrilla

El diseño óptimo es una combinación de aspectos económicos y sanitarios



Los datos básicos para el diseño son los siguientes:

Descripción	Unidad	Nombre
Capacidad de camión	ton	C
Frecuencia de recolección	Veces por semana	f
Número de recolectores	Nº de hombres	a
Rendimiento de recolección	Hombre * minuto / ton	R
Tiempo disponible (jornada de trabajo)	Minutos	Td
Distancia a disposición final	Km	d
Tiempo en sitio de disposición final	min	Ts
Tiempo fuera ruta cíclicos	min	Tfc
Tiempo fuera ruta no cíclicos	min	Tfnc
Velocidades	Km/h Km/min	v

Ecuaciones básicas necesarias:

$$N^{\circ} \text{Viajes} = \frac{T_d}{\text{Tiempo.1.ciclo}}$$

$$N^{\circ} \text{viajes} = \frac{T_d - T_{jnc}}{T_{recoleccion} + T_{transporte} + T_{disposicion} + T_{fc}}$$

$$T_{recoleccion} = \frac{C \cdot R}{a}$$

$$T_{transporte} = \frac{d}{v}$$

$$T_{disposicion} = T_s$$

$$N^{\circ} \text{camiones} = \frac{\text{Produccion.Total.Residuos}}{N^{\circ} \text{viajes} \cdot C}$$

5.2.8.3. Estación de Transferencia:

En las poblaciones comprendidas en el nivel alto de complejidad del sistema, las entidades prestadoras del servicio deben definir la necesidad de establecer estaciones de transferencia, con base en los siguientes criterios:

- ❖ Incrementar la eficiencia global del servicio de recolección
- ❖ Lograr la economía en el sistema de transporte
- ❖ Disminuir el tiempo muerto de la mano de obra empleada en la recolección.
- ❖ Disminuir los costos de recolección.
- ❖ Las estaciones de transferencia podrán implementarse conjuntamente con los centros de separación, para garantizar la recuperación de materiales.

Requisitos de estaciones de transferencia: Las poblaciones comprendidas en el nivel alto de complejidad, de acuerdo con sus necesidades, deben realizar un estudio de factibilidad que justifique la necesidad de implantar una estación de transferencia, el cual debe contener:

- ❖ **Evaluación económica.** Debe evaluar la contribución de la puesta en marcha de una estación de transferencia al bienestar económico.
- ❖ **Evaluación técnica.** Debe determinar si hay un incremento de la vida útil de los vehículos, disminución de los costos de mantenimiento de los vehículos recolectores y minimización de posibles problemas con éstos, tales como pinchaduras de llantas, defectos mecánicos, etc.
- ❖ **Evaluación financiera.** Debe establecer los costos de recolección para los usuarios, costos de mantenimiento de los vehículos de transferencia, costos de mano de obra, transporte, construcción civil y equipos; para establecer los beneficios y la rentabilidad financiera del proyecto.
- ❖ **Evaluación institucional.** Debe analizar la estructura interna del proyecto, el personal que lo va a manejar y las relaciones inter y extra institucionales que influyen en el funcionamiento del proyecto.
- ❖ **Evaluación ambiental.** Debe evaluar los posibles impactos generados sobre el aire, el agua, los suelos y la biota. Debe haber participación ciudadana en la determinación de los impactos generados sobre la comunidad.

Diseño de estaciones de transferencia.

Localización: La localización de la estación de transferencia se hará con base en los siguientes criterios:

- ❖ Tan cerca como sea posible del centro de gravedad (descrito en el literal F.3.7.2.7) de la zona de influencia de producción de residuos sólidos que se va a servir.
- ❖ Fácil acceso a vías arteriales importantes, cerca de medios de transporte secundarios o suplementarios, sin obstaculizar el tránsito vehicular o peatonal, ni causar problemas de estética.

- ❖ Minimización de impactos ambientales negativos en la zona aledaña a ésta.
- ❖ Construcción y almacenamiento económicos.
- ❖ Lejos de áreas de influencia de establecimientos docentes, hospitalarios, militares y otros sobre cuyas actividades pueda interferir.
- ❖ Cumplir con las disposiciones de la Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios en materia de control de contaminación ambiental, o la legislación que haga sus veces.
- ❖ Disponer de los servicios públicos de aseo urbano, alcantarillado, energía eléctrica y teléfono.
- ❖ Las demás que indiquen las normas vigentes.

Parámetros de diseño: El diseño de estaciones de transferencia debe obedecer a un estudio de volúmenes y composición de los residuos sólidos que llegarán a la estación, además de la forma como estos van a llegar al sitio.

Entre los parámetros de diseño deben considerarse:

- Producción y características de los residuos: Debe evaluarse la cantidad producida y recolectada en diferentes zonas de la ciudad y las proyecciones para el período de vida de la estación de transferencia, así como las variaciones estacionales. Las características más importantes por cuantificar son:
 - Densidad
 - Humedad
 - Tipos de residuos esperados
 - Composición de los residuos sólidos¹

- Cantidad de basura a recuperar (para estaciones de transferencia con recuperación de materiales).
 - Flujo de residuos hacia la planta en la unidad de tiempo.
- Servicio de recolección: Deben conocerse las siguientes características del servicio de recolección, tales como:
 - Cantidad de vehículos recolectores
 - Tipo de vehículos recolectores
 - Estado de conservación de los vehículos recolectores
 - Capacidad de carga de estos vehículos
 - Frecuencia de la recolección
 - Horarios de inicio y terminación de la jornada diaria de trabajo
- Sitio y tipo de disposición final: La investigación sobre los sistemas de disposición final debe suministrar información sobre la ubicación actual y futura de los sitios de disposición final y los métodos utilizados en ellos.
- Sistema vial y zonificación: Las instituciones gubernamentales pertinentes deberán suministrar información sobre la red vial que contenga:
 - Vías recorridas por los vehículos de transferencia
 - Tipo de pavimento
 - Estado de conservación de las vías
 - Existencia de puentes, pasos a nivel, curvas horizontales y verticales
 - Distancia de recorrido
 - Tiempo de recorrido

- Ubicación de los centros de gravedad: La optimización de la localización de la estación de transferencia depende de la ubicación del centro de gravedad. La información deberá registrarse en la planta de la ciudad, que será la principal referencia para la futura estación de transferencia. Para definir los centros de gravedad puede utilizarse cualquier método técnicamente válido, aprobado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas o por estándares internacionales.

Requerimientos mínimos de estaciones de transferencia según el tipo:

La clasificación de las estaciones de transferencia obedece al sistema de carga empleado en el llenado de los vehículos de transferencia. Las estaciones de transferencia deben cumplir con las características mínimas definidas en los numerales siguientes, de acuerdo con el tipo de ésta.

Carga directa: En este tipo de estación el contenido de los camiones recolectores debe descargarse directamente sobre los vehículos de transferencia y siempre debe haber un vehículo de transferencia en condiciones de recibir los desechos en los vehículos recolectores. No se deben generar filas de recolectores en las horas pico de modo que afecten el tráfico en los alrededores de la estación de transferencia. La compactación se puede realizar a través de equipos de compactación para cargar los vehículos de transferencia de tipo cerrado.

Carga almacenada: En este tipo de estación el vaciado de los residuos se debe realizar en una fosa o patio de almacenamiento, con capacidad de almacenamiento máxima de tres días. Los fosos pueden tener el sistema de fondo móvil con correas transportadoras que llevan los residuos sólidos a una altura que permita cargar los vehículos de transferencia. Otro sistema que podrá utilizarse es el de puentes – grúas para remover los residuos del foso y cargar los vehículos de transferencia. Para la alternativa de descarga en patios, se pueden emplear diferentes equipos para mover los residuos y cargar los vehículos de transferencia. En caso que los vehículos de transferencia se encuentren por debajo del patio, deben utilizarse topadoras de oruga (o cualquier equipo de construcción técnicamente diseñado para cumplir con ésta función) y en caso contrario palas cargadoras (o cualquier equipo de construcción técnicamente diseñado para cumplir con ésta función).

Combinada: En este tipo de estación se utilizan los sistemas de carga directa y almacenada y los requisitos son los mismos descritos para las anteriores. Como servicio adicional puede hacerse separación de residuos sólidos.

Capacidad de la estación de transferencia: La capacidad de una estación de transferencia será tal que los vehículos de recolección nunca llenen el patio de descarga. Debe hacerse un análisis económico, puesto que no siempre es rentable diseñar la estación para manejar el mayor número de cargas por hora. La capacidad de la estación de transferencia debe ser diseñada teniendo en cuenta costos de capacidad y de los vehículos de transferencia. En ningún caso la capacidad de

almacenamiento deberá exceder el volumen de residuos de tres días.

Vehículos de transferencia: Si la estación no tiene sistema de acumulación, la determinación del número mínimo de vehículos de transferencia se hará en función de las siguientes características:

- Capacidad de los vehículos de transferencia
- Tiempos de ida y vuelta de la estación de transferencia a los sitios de disposición
- Tiempo de carga de los vehículos de transferencia
- Horario de llegada de los recolectores.

Si se cuenta con un sistema de acumulación, este último factor no debe tenerse en cuenta. De igual manera, las horas de trabajo pueden ser diferentes del horario normal de recolección. Así, el número de vehículos está en función del tiempo de carga, tiempo de ida y vuelta al relleno, capacidad del vehículo, cantidad total de residuos sólidos a ser transportada por día y horario de funcionamiento de la estación, que puede ser hasta 24 horas por día.

Requisitos para equipos: Los equipos de compactación y de alimentación (silo con placa de empuje, puente grúa, bandas transportadoras) deben definirse de acuerdo con:

- ❖ Capacidad horaria
- ❖ Características del equipo: dimensiones, modelo, etc.
- ❖ Disponibilidad de servicios públicos locales

Instalaciones auxiliares:

Las estaciones de transferencia deben contar al menos con las siguientes instalaciones auxiliares: instalaciones de mantenimiento, instalaciones de comunicación, controles de contaminación, instalación de generadores eléctricos, instalaciones para el personal e instalaciones generales. Se presenta a continuación los requisitos que deben tener cada una de ellas:

- ❖ **Instalaciones de mantenimiento:** Es fundamental que haya un taller electromecánico, que cuente con equipos y herramientas para reparación de neumáticos e instalaciones para engrase y lavado.
- ❖ **Instalaciones de comunicación:** Debe existir intercomunicación entre el patio de descarga de los camiones recolectores y el patio donde se estacionan los vehículos de transferencia. Deben instalarse semáforos en los sitios de descarga para indicar a los camiones recolectores su turno y posición de descarga. Debe haber un sistema de intercomunicación entre la estación de transferencia y los vehículos de transferencia.
- ❖ **Instalaciones para el control de la contaminación:** Para controlar olores deben lavarse diariamente los sitios donde puedan acumularse los residuos sólidos. En la zona de descarga de los residuos sólidos deberán instalarse extractores de aire en número suficiente para controlar polvaredas o, si se prefiere, rociar agua (rocío) sobre los sitios donde se origina el polvo. Para evitar la mezcla de lixiviados con grasas producto del lavado de los vehículos debe construirse una trampa de grasas.

- ❖ **Instalación de generador eléctrico:** El sistema de generación eléctrica deberá suplir al menos las necesidades energéticas de la mitad de los equipos de la estación.
- ❖ **Instalaciones para el personal:** Los baños, comedores y vestuarios deben diseñarse de acuerdo con el número de empleados. De igual manera se requiere determinar la ubicación y diseño de talleres mecánicos, caseta de balanza, oficinas administrativas, oficina del jefe de la estación, etc.
- ❖ **Instalaciones generales:** A este grupo pertenecen las instalaciones de prevención de incendios e instalaciones anti-rayos (descargas atmosféricas). Su diseño deberá corresponder a la magnitud de la planta.
- ❖ **Instalaciones de primeros auxilios.**

Requerimientos ambientales:

A fin de minimizar los impactos ambientales generados por la puesta en operación de la estación de transferencia, deben seguirse las siguientes recomendaciones:

- ❖ El diseño arquitectónico de la estación de transferencia debe ser completamente cerrado;
- ❖ Los materiales de construcción deben ser de fácil mantenimiento y limpieza;
- ❖ Equipos para tratar el aire que crea una presión negativa dentro de la instalación;
- ❖ Instalación a prueba de fuego para las estaciones de transferencia de carga directa;
- ❖ Pantallas anti-viento u otra instalación que evite el vuelo de papeles;
- ❖ Las superficies se diseñarán de modo que se evite la acumulación de residuos sólidos o papeles;

- ❖ Control diario de la operación: recoger diariamente los residuos sólidos acumulados en la superficie; en ningún caso deben acumularse por más de una o dos horas;
- ❖ La zona deberá lavarse diariamente. Debe fumigarse cada 3 meses.
- ❖ En instalaciones grandes se requerirá una estación de pre-tratamiento de aguas residuales, para tratar las aguas residuales de la planta antes de ser desechadas al alcantarillado;
- ❖ En zonas remotas se necesitan instalaciones completas para el tratamiento de aguas residuales.
- ❖ La calidad del aire interior de la estación de transferencia debe cumplir con las especificaciones del decreto 948 de 1995 o la legislación que haga sus veces.

Procesamiento de los residuos: De acuerdo con las características de los residuos sólidos y del tipo de vehículo de transferencia utilizado, los residuos deben o no ser procesados en las estaciones de transferencia.

- ❖ **Sin procesamiento:** Cuando la densidad de los residuos sólidos se encuentre por encima de 400 kg/m³ no se requiere hacer el procesamiento de residuos sólidos.
- ❖ **Con procesamiento:** Se deben procesar los desechos sólidos si la densidad de los residuos sólidos que entra en la estación de transferencia es menor de 400 kg/m³, consistente en una compactación de éstos con el objetivo de densificarlos. Siempre que vehículos recolectores no posean sistema de compactación, los desechos sólidos deben someterse a compactación.

Operación de estaciones de transferencia

Seguridad industrial: Deben tomarse en cuenta las siguientes recomendaciones para evitar riesgos asociados con un mal manejo en cuanto a la seguridad industrial de la instalación:

- ❖ En la zona de almacenamiento de una estación de transferencia de carga almacenada, deben utilizarse tuberías superiores de riego para controlar el polvo.
- ❖ Los trabajadores deberán portar mascarillas para evitar la aspiración de polvo.
- ❖ En estaciones de transferencia de carga almacenada, los vehículos de transferencia deberán tener cabinas cerradas equipadas con aire acondicionado y unidades para filtrar el polvo.
- ❖ Los usuarios que lleven a la estación de transferencia residuos sólidos que, por su volumen, no puedan ser manejados por el servicio especial no podrán descargar directamente a la fosa.

Operación: Luego de un buen diseño y planeación de la estación de transferencia, con todas las medidas de seguridad ambiental e industrial tomadas, el proceso de operación es fundamental para culminar con éxito la puesta en operación de la Estación de Transferencia.

Manual de operación: Todas las estaciones de transferencia deben tener un manual de operación que describa los procedimientos utilizados en la operación normal las instrucciones para situaciones de emergencia. El contenido del manual depende del tipo de estación, de los equipos y de los vehículos empleados. Debe elaborarse siguiendo las recomendaciones de los manuales de equipos y vehículos suministradas por el fabricante; por tanto, será

diferente para cada estación. Sin embargo, todos los manuales deben contener al menos los siguientes aspectos:

- ❖ Descripción de la instalación, con dibujos y planos que describan detalladamente los sistemas hidráulicos, sanitarios, eléctricos, de evacuación y emergencia, etc.
- ❖ Descripción de los equipos electromecánicos, con sus especificaciones y características técnicas.
- ❖ Descripción de los vehículos de transferencia, con sus especificaciones y características técnicas.
- ❖ Rutinas para la operación normal, con los procedimientos relativos a los conductores de los vehículos de recolección, los conductores de los vehículos de transferencia, los operadores de la balanza, los operadores de equipos de carga y los auxiliares encargados de ayudar en las maniobras de los camiones, así como abrir y cerrar las puertas de carga de los vehículos de recolección y de transferencia.
- ❖ Descripción de los desplazamientos de los vehículos en el interior de la instalación y de los procedimientos para descargar y cargar los residuos sólidos en los camiones de transferencia.
- ❖ Resumen de los controles de operación normal de la estación.
- ❖ Resumen de los controles de mantenimiento de los equipos electromecánicos.
- ❖ Descripción del personal con sus calificaciones, funciones, horarios de trabajo y encargos.
- ❖ Rutinas de mantenimiento de los equipos electromecánicos.
- ❖ Rutinas para limpieza general y control de la contaminación ambiental.

- ❖ Instrucciones para la operación en situaciones de emergencia, tales como falta de energía eléctrica y fallas de los equipos, etc.
- ❖ Instrucciones para combatir incendios, accidentes, o derrames.
- ❖ Métodos y procedimientos de registro y procesamiento de la información
- ❖ Métodos y procedimientos del control de calidad de los residuos que ingresan y salen del lugar.
- ❖ Manejo de la bitácora durante la operación, organigrama de la planta, etc.

Control y seguimiento:

Para corroborar el buen funcionamiento operativo de la estación o posibles situaciones de falla, deberán realizarse los siguientes controles:

- ❖ **Control de peso de residuos:** Se registra la cantidad de residuos sólidos que ingresa en los vehículos de recolección y la que sale en los vehículos de transferencia; con esto se establece la carga óptima de los vehículos de transferencia, a fin de determinar si no se alcanza su capacidad o si ésta es excedida. Además sirven para equilibrar el recorrido de la recolección con respecto a las cargas transportadas y determinar las necesidades futuras de equipos y mano de obra.
- ❖ **Control de tiempos de transporte y horarios:** Se aplican a los vehículos de transferencia con el objetivo de verificar los tiempos reales de recorrido (ida y vuelta) con los tiempos previstos en el diseño. Estos controles se aplican al análisis de

eventuales modificaciones en el número de vehículos de transferencia

- ❖ **Controles de mantenimiento:** Se elaboran con base en las recomendaciones del fabricante. Los procedimientos relativos al engrase y cambio de aceite son hechos por técnicos especializados. Se debe detallar el tipo de aceite y grasa utilizados, los períodos de cambio de aceite, de engrase de máquinas de limpieza y de cambio de filtros y otros elementos de desgaste, las fechas previstas para los cambios y las personas responsables.

5.2.9. Ventajas del Reciclaje

Recuperar los materiales reciclables disminuye la cantidad de residuos sólidos que se depositan en los sistemas de relleno sanitario, y se prolonga la vida útil de estas instalaciones. Al disminuir el volumen de los residuos sólidos destinados a los sistemas de relleno sanitario, los costos de recolección y disposición final son menores. El uso de materiales reciclables como materia prima en la manufactura de nuevos productos ayuda a conservar recursos naturales renovables y no renovables. Al reciclar ayudamos a desacelerar el calentamiento global al reducir las emisiones de carbono que la causan.

Para manufacturar aluminio reciclado se requiere sólo un 5% de la energía que se requiere cuando se utiliza material virgen. En el caso del papel reciclado se economiza un 45% de energía y en el vidrio un 25%. La recuperación de una tonelada de papel reciclable economiza 3,7000 libras de madera y 24 galones de agua. En conclusión, cuando usamos material reciclable como materia prima para manufacturar nuevos productos se protegen los recursos naturales y se ahorra energía.

En resumen las ventajas que se obtienen del reciclaje son las siguientes:

- ❖ Se ahorra energía.
- ❖ Se reducen los costos de recolección.
- ❖ Se reduce el volumen de los residuos sólidos.
- ❖ Se conserva el ambiente y se reduce la contaminación.
- ❖ Se alarga la vida útil de los sistemas de relleno sanitario.
- ❖ Hay remuneración económica en la venta de reciclables.
- ❖ Se protegen los recursos naturales renovables y no renovables.
- ❖ Se ahorra materia prima en la manufactura de productos nuevos con materiales reciclables.¹²

5.2.9.1. ¿Qué se puede reciclar?



Papel:

Blanco con o sin impresión, periódico, revistas, cuadernos, libros, correspondencia. Debe estar limpio, liso o sin arrugar y seco.

Cartón:

Cajas en todos sus tamaños. Deben estar limpias y secas y se entregan desarmadas y plegadas.



Vidrio:

Envases de todos los colores. Deben estar libres de residuos y escurridos.

¹² <http://reciclajebogota.googlepages.com/definición>



Plástico:

Envases transparentes de agua, gaseosa, aceite, jugos, productos en polvo e implementos de aseo, envases de leche, Bolsas de todos los colores; se deben presentar secos, limpios y libres de residuos. Es recomendable lavar y escurrir los envases y se pueden compactar pisándolos.



Metal:

Enlatados de productos en polvo, conservas, frutos secos, galletas, café. Deben estar libres de residuos, en el caso de los envases se deben escurrir o sacudir.



Tetra Pack:

Envases de cartón recubierto con polietileno utilizados para larga duración de leche y jugos. Se deben entregar libres de residuos y escurridos.



Materia Orgánica:

Residuos de comida. Para utilizar en procesos de compostaje o digestión. En el programa de reciclaje de Bogotá no están incluidos este tipo de residuos.

5.2.9.2. ¿Qué no puede reciclarse?



- ❖ Residuos sanitarios
- ❖ Envolturas de Golosinas
- ❖ Papel Carbón
- ❖ Papel Metalizado
- ❖ Madera
- ❖ Residuos de barrido¹³

5.2.9.3. Residuos que se pueden aprovechar con el concepto de las "3R".

Reducir

Evitar la compra de materiales que generen un desperdicio innecesario

Reciclar

Transformarlos en un nuevo producto o usarlos como materia prima

Reutilizar

Utilizar nuevamente los objetos en lugar de desecharlos alargando su vida útil.¹⁴

5.2.9.4. Ventajas de la separación desde la fuente.

- ❖ Mayor vida útil de los rellenos sanitarios
- ❖ Evita la tala indiscriminada de árboles
- ❖ Crea conciencia en la comunidad para valorar el ambiente y el reciclaje
- ❖ Cambio de hábitos, comportamientos y actitudes frente al consumo y manejo de residuos sólidos ordinarios
- ❖ Mejora nuestra calidad de vida¹⁵

¹³ <http://reciclajebogota.googlepages.com/quereciclar>

¹⁴ <http://reciclajebogota.googlepages.com/lastresr>

Existen tres actividades principales en el proceso del reciclaje:

- ❖ **Recolección:** Se deben de juntar cantidades considerables de materiales reciclables, separar elementos contaminantes o no reciclables y clasificar los materiales de acuerdo a su tipo específico.
- ❖ **Manufactura:** los materiales clasificados se utilizan como nuevos productos o como materias primas para algún proceso.
- ❖ **Consumo:** Los materiales de desperdicio deben ser consumidos. Los compradores deben demandar productos con el mayor porcentaje de materiales reciclados en ellos. Sin demanda, el proceso de reciclaje se detiene.

5.2.9.5. Reciclaje de materia orgánica.

La fracción orgánica puede ser reciclada mediante el compostaje. El compostaje es un abono y una excelente herramienta orgánica del suelo, útil en la agricultura, jardinería y obra pública.

- ❖ Mejora las propiedades químicas y biológicas de los suelos.
- ❖ Hace más suelto y porosos los terrenos compactados y enmienda los arenosos.
- ❖ Hace que el suelo retenga más agua.

5.2.9.6. Reciclaje de papel.

El consumo de papel (núcleos administrativos, editoriales de prensa, revistas y libros.) y de cartón (envases y embalajes de los productos manufacturados) ha crecido también exponencialmente por el incremento de la población y de la cultura en todo el mundo desarrollado.

¹⁵ <http://reciclajebogota.googlepages.com/separaciónenlafuente>

Cada persona dispone anualmente aproximadamente 120 kg/año de papel.

Beneficios ambientales del reciclaje de papel:

- ❖ Disminución de la necesidad de fibras vegetales y vírgenes
- ❖ Disminución del volumen de residuos municipales (el 25% de nuestros desperdicios está compuesto de papel y cartón)
- ❖ Disminución de la contaminación atmosférica y de la contaminación del agua
- ❖ Disminución de las exportaciones de madera y de la importación de papel, representadas en miles de toneladas al año

El papel reciclable se elabora sin utilizar cloro en el proceso de blanqueo de la pasta. Puede obtenerse papel ecológico a partir de papel reciclado, garantizando la mínima utilización de productos químicos y la depuración de las aguas residuales.

Obtenido, mayoritariamente, a partir de papel usado o residual. Se considera que cumple las condiciones de papel reciclado para la impresión y escritura, el que contiene, como mínimo, un 90% en peso de fibras de recuperación.

El papel reciclable no se debe mezclar con papel sucio, pañuelos desechables, papel de aluminio, papel de fax, papel engomado, plastificado y encerado.

La separación de la tinta se lleva a cabo mediante la adición de un jabón biodegradable y la inyección de aire, para crear burbujas a las que se

adhiera la tinta. La tinta se concentra y se transporta a un centro de tratamiento.

El rendimiento del papel viejo es alto, un 90% aproximadamente, frente al 50% del rendimiento celulósico de la madera. Aproximados de recuperación:

- ❖ Papel de diario se recupera aproximadamente el 27 %
- ❖ Papel de revistas y libros se recupera aproximadamente el 7.5 %
- ❖ Papel de embalar se recupera aproximadamente el 30.7 %
- ❖ Cartón se recupera aproximadamente el 81.3 %

5.2.9.7. Reciclaje de plásticos

Plásticos	Residuos totales	(%)	municipalidades	(%)
Poliolefinas	5937	51.9	5417	65
PVC	2397	21	833	10
PS y EPS	1697	14.9	1250	15
PCT	288	2.5	417	5
otros	1114	9.7	417	5
total	11433	100	8334	100

Tabla 3. Tipo de Plástico Reciclable

Tanto en los residuos totales como en los de procedencia urbana, las poliolefinas son el componente mayoritario. Le siguen de cerca en importancia el poli cloruro de vinilo y el poliestireno, en orden diferente según su origen el poliestireno reftalato.

Dentro de los residuos urbanos los plásticos representan aproximadamente el 10% en peso.

Factores que afectan al reciclado de los plásticos:

La vida de un plástico no es infinita. Por mucho que se alargue la existencia mediante el reciclado su destino final es la incineración o el relleno sanitario. En algunos casos, únicamente el reciclado químico permite una Pseudoinmortalidad, especialmente en aquellos en los que es aplicable la despolimerización con generación de los monómeros de partida.

El tipo de tratamiento que se da a los residuos plásticos viene determinado por una serie de factores de muy distinta naturaleza, en pocos casos tecnológicos, y entre los que habría que destacar la disponibilidad de terreno aptos para su uso como rellenos sanitarios, legislación ambiental apoyos y subvenciones de autoridades gubernamentales regionales y locales, etc. Así, mientras en América y Europa la mayor parte de los residuos municipales son enterrados, en Japón, donde cada metro cuadrado es oro puro, se favorece su incineración.

El reciclado químico, hoy casi inexistente, se desarrollara en los próximos años de una forma importante. Las unidades de incineración de residuos con generación de calor o electricidad son un valioso medio de explorar el alto contenido energético de los plásticos, con poder calorífico intermedio entre el petróleo y el carbón.

5.2.9.8. Reciclaje de Vidrio

Cada persona produce aproximadamente 37 kg de vidrio al año.

Los beneficios ambientales del reciclaje de vidrios se traducen en una disminución de los residuos municipales, disminución de la contaminación del medio ambiente, y un notable ahorro de los recursos naturales. Cada kg de vidrio recogido sustituye 1.2 kg de materia virgen.

Reutilizar:

Existen envases de vidrio retornable que, después de un proceso adecuado de lavado, pueden ser utilizados nuevamente con el mismo fin. Una botella de vidrio puede ser reutilizada entre 40 y 60 veces, con un gasto energético del 5% respecto al reciclaje. Esta es la mejor opción.

Reciclar:

El vidrio es 100% reciclable y mantiene el 100% de sus cualidades: 1 kg de vidrio usado produce 1 kg de vidrio reciclado. El reciclaje consiste en fundir vidrio para hacer vidrio nuevo. La energía que ahorra el reciclaje de una botella mantendrá encendida una ampolla de 100 (W) durante 4 horas.

En la fabricación del vidrio se utiliza:

- ❖ Sílice, que da resistencia al vidrio
- ❖ Carbonato de calcio, que le proporciona durabilidad
- ❖ En el reciclaje del vidrio se utiliza como materia prima la calcina o vidrio desecho. Su fusión se consigue a temperaturas mucho más reducidas que las de fusión de minerales, por tanto, se ahorra energía.

5.2.9.9. Reciclaje de Plástico

- ❖ Envases de plásticos (poliestileno blanco, de color, PET, PVC, otros)
- ❖ Latas de hierro y aluminio

Cada persona bota el aproximado a 48kg de envases anualmente.

Los envases de plásticos se pueden reciclar para la fabricación de bolsas de plástico, mobiliario urbano, señalización, o bien para la obtención de nuevos envases de uso no alimentario.

5.2.9.10. Pilas y Baterías

Las pilas usadas son un residuo especial, toxico y peligroso.

- ❖ Pilas Botón: Se utilizan en relojes, calculadoras y sensores remotos. A pesar de su reducido tamaño son las más contaminantes.
- ❖ Pilas Grandes: Pilas cilíndricas o de pequeñas baterías, que contienen menos metales pesados, pero se producen muchas más.

Cuando, incorrectamente, se tiran las pilas con los restos de los desechos, estas pilas van a parar a algún vertedero o al incinerador. Entonces el mercurio y otros metales pesados tóxicos pueden llegar al medio y perjudicar a los seres vivos.

Siguiendo la cadena alimenticia, el mercurio puede afectar al hombre.

- ❖ Previo a la recolección o almacenamiento de pilas en cualquiera de sus variedades, se debe tener siempre presente, si existen plantas que traten este tipo de residuo, ya que al verse con una gran cantidad de pilas sin tener un destino, podemos provocar mucho más daño al ecosistema al botarlas concentradamente.
- ❖ Con el reciclaje de las pilas, se recupera el mercurio (de elevado riesgo ambiental) y valorizamos el plástico, el vidrio y los otros metales pesados contenidos en las pilas.

- ❖ Las pilas botón pueden ser introducidas en un destilador sin necesidad de triturarlas previamente. La condensación posterior permite la obtención de un mercurio con un grado de pureza superior al 96%.
- ❖ Las pilas normales pueden ser almacenadas en previsión de poner en marcha de forma inmediata un sistema por el cual serán trituradas mecánicamente, y de la que se obtendría escoria férrica y no férrica, papel, plástico y polvo de pila. Las tres primeras fracciones que se valorizan directamente.
- ❖ El polvo de pila sigue diferentes procesos para recuperar los metales que contiene

5.2.10. Disposición Final

Después que el residuo ha sido tratado este se encuentra listo para su disposición. La forma y tipo del residuo determina en gran parte donde la disposición será permitida. Un limitado grupo de residuos puede ser dispuesto por inyección a pozos profundos y en descargas submarinas a océanos, muchos residuos gaseosos y particulados son dispuestos en la atmósfera.

Los residuos sólidos comúnmente son depositados en:

- ❖ Basural
- ❖ Botaderos
- ❖ Botaderos controlados
- ❖ Vertederos
- ❖ Rellenos sanitarios
- ❖ Depósitos de seguridad¹⁶

5.3. MARCO CONCEPTUAL

¹⁶ TICHOBANOGLUS George. Tratamiento de Residuos Sólidos. Edición I, Volumen H.

La generación de residuos sólidos, representa una de las principales problemáticas de la mayoría de las ciudades del mundo. Actualmente el país no es ajeno a esta situación y el manejo erróneo que de esto se realiza en el territorio nacional está directamente relacionado con la gran cantidad de problemas de carácter sanitario y ambiental que a diario se presentan en nuestras ciudades y municipios.

Para comprender mejor el tema de los residuos, es necesario conocer y manejar los conceptos y definiciones básicas, que por legislación nacional rigen la materia.

5.3.1. Definiciones Y Conceptos

Según el decreto 1713 de 2002 se presentan las siguientes definiciones:¹⁷

- ❖ **Residuo sólido o desecho.** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.
- ❖ **Residuo sólido aprovechable.** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.
- ❖ **Residuo sólido no aprovechable.** Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de

¹⁷ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Decreto 1713 de 2002, Cap. 1.

servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

- ❖ **Separación en la fuente.** Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación
- ❖ **Almacenamiento.** Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.
- ❖ **Aprovechamiento.** Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.
- ❖ **Reciclaje.** Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.
- ❖ **Contaminación.** Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares.

- ❖ **Compostaje.** Proceso biológico controlado que permite la degradación y estabilización de la materia orgánica por la acción de microorganismos. Por medio del cual se obtiene abono.
- ❖ **Gestión integral de residuos sólidos.** Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.
- ❖ **Grandes generadores o productores.** Son los usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen superior a un metro cúbico mensual.
- ❖ **Multiusuario del servicio público domiciliario de aseo.** Son todos aquellos usuarios agrupados en unidades inmobiliarias, centros habitacionales, conjuntos residenciales, condominios o similares bajo el régimen de propiedad horizontal vigente o concentrados en centros comerciales o similares, que se caracterizan porque presentan en forma conjunta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio en los términos del presente decreto o las normas que lo modifiquen, sustituyan o adicionen y que hayan solicitado el aforo de sus residuos para que esta medición sea la base de la facturación del servicio ordinario de aseo. La persona prestadora del servicio facturará a cada inmueble en forma individual, en un todo de acuerdo con la regulación que se expida para este fin.

5.4. MARCO LEGAL

<p>CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA</p>	<p>ART 49: Consagra como servicio público la atención de la salud y el saneamiento ambiental y ordena al Estado la organización, dirección y reglamentación de los mismos.</p> <p>ART 79: Consagra el derecho de todas las personas residentes en el país de gozar de un ambiente sano.</p> <p>ART 80: Establece como deber del Estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.</p> <p>ART 95 Establece como deber de las personas, la protección de los recursos culturales y naturales del país, y de velar por la conservación de un ambiente sano.</p>
<p>REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS 2000</p>	<p>Sección II. Título F. Sistemas de Aseo Urbano, que trata sobre criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, el diseño, la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los sistemas de aseo urbano que se desarrollen en la República de Colombia, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia dentro de un nivel de complejidad determinado.</p>
<p>RESOLUCION 2309 DE 1986</p>	<p>Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.</p>
<p>LEY 23 DE 1973</p>	<p>Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó</p>

	facultades al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales
DECRETO LEY 2811 DE 1.974	Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos.
LEY 9 DE 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos
LEY 99 DE 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la Planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son: La definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.
LEY 142 DE 1994	Régimen de servicios públicos domiciliarios
RESOLUCIÓN CRA 201 DE 2001	Por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los Planes de Gestión y Resultados.
RESOLUCIÓN CRA 74 DE 2001	Por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los Planes de Gestión y Resultados.

RESOLUCIÓN CRA 233 DE 2002	Por la cual se establece una opción tarifaria para los multiusuario del servicio de aseo, se señala la manera de efectuar el cobro del servicio ordinario de aseo para inmuebles desocupados y se define la forma de acreditar la desocupación de un inmueble.
RESOLUCIÓN CRA 236 DE 2002	Por la cual se establece la metodología para la realización de aforos a multiusuario y se modifica la Resolución 233 de 2002.
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.
DECRETO 1505 DE 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los Planes de Gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
DECRETO 1140 DE 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.
RESOLUCIÓN CRA 247 DE 2003	Por la cual se modifica el artículo 4 de la Resolución 233 de 2002, en relación con los requisitos que el usuario agrupado debe cumplir para acceder a la opción tarifaria de multiusuario.
RESOLUCIÓN CRA 351 DE 2005	Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones.
RESOLUCIÓN CRA 352 DE 2005	Por la cual se definen los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones.

RESOLUCION 1390 DE 2005	Por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma.
RESOLUCION 1459 DE 2005	Por la cual se modifica la Resolución número 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.
DECRETO 838 DE 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002, derogando el Capítulo VIII del Título I, respecto a la disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
LEY 1196 DE 2008	Por medio de la cual se aprueba el “Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes,” hecho en Estocolmo el 22 de mayo de 2001, la “Corrección al artículo 1o del texto original en español”, del 21 de febrero de 2003, y el “Anexo G al Convenio de Estocolmo”, del 6 de mayo de 2005.
CONCEPTO 303 DE 2008. SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	<p>Solución a las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué tipo de contrato puede celebrar la Empresa con un operador especializado en el manejo de la disposición final de residuos sólidos, cuando se busca un equilibrio, es decir, que el prestador utilice las instalaciones y se beneficie de los productos que de este proceso resulten a cambio del manejo y disposición de los residuos producidos en el municipio, sin que por ello la empresa tenga que pagar en dinero al operador?. 2. ¿Es necesario hacer convocatoria pública para dar en operación la planta o se puede hacer una contratación directa?.

<p>CONCEPTO 281 DE 2008. SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS</p>	<p>Concepto sobre una consulta que busca determinar si es procedente cubrir los gastos de operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales, de residuos sólidos y aseo de calles con los recursos del sistema general de participaciones, en virtud a la causal e) del artículo 11 de la Ley 1176 de 2007</p>
<p>CONCEPTO 174 DE 2008. SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS</p>	<p>Pronunciamiento sobre una consulta que busca resolver los siguientes interrogantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Según la Superintendencia de Servicios Públicos, las plantas de tratamiento de residuos ordinarios requieren licencia ambiental? 2. En caso afirmativo, cual es el argumento jurídico en el cual la Entidad se basa para afirmar este hecho?

6. METODOLOGIA

6.1. REVISIÓN SISTÉMICA DEL TEMA

Se realizará un seguimiento a las rutas de recolección ordinaria, apoyado en un registro fotográfico de cada uno de los focos de acumulación de residuos, supervisión del itinerario y el aforo de los residuos generados, de manera que permita determinar la cantidad de residuos manejados por la empresa y de este modo poder establecer la línea base necesaria para la implementación del programa de Aprovechamiento de los Residuos.

Posteriormente se dará inicio a la sensibilización con multiplicadores y usuarios, relacionada con la cultura del reciclaje basada en temas de ámbito global como son: Deterioro del Paisaje, Calentamiento Global, Deforestación y Deterioro de la Calidad de Vida, mediante ítems estadísticos acerca de cada uno de los temas mencionados, acompañados de una encuesta como herramienta para determinar el nivel de conocimiento acerca del reciclaje y sus impactos. Al tiempo en que se realiza la sensibilización se desarrollara la capacitación enfocada en el tema de reciclaje (separación en la fuente), empleando para ello herramientas como distribución de volantes y folletos informativos, explicación instructiva del kit dinámico de reciclaje y finalmente campañas dinámicas y educativas, enfocadas al mejoramiento del entorno.

Se estima que el contacto entre el personal de capacitación y el usuario no debe superar los 10 minutos para evitar caer en la monotonía y perder el objetivo de la misión, este tiempo es tomado del ejercicio histórico de la empresa en programas de educación en la fuente.

Se realizará seguimiento periódico por tres meses consecutivos mediante aforos, los cuales serán comparados con la línea base, permitiendo medir la

variación de residuos generados en peso y volumen. Los resultados obtenidos en esta variación servirán como indicadores de aceptación del Programa y a su vez mostrarán el rendimiento de la actividad efectuada, datos que establecerán la necesidad o no de retroalimentación, mejorando la eficiencia y garantizando su sostenibilidad.

La esquematización de la ruta de reciclaje se fijará según los centros de mayor generación, optimizando recursos y reduciendo costos en operación, tiempo y recolección con la ubicación de personal capacitado para separar los residuos; actividad con la cual se pretende mejorar el entorno generando a su vez empleo.

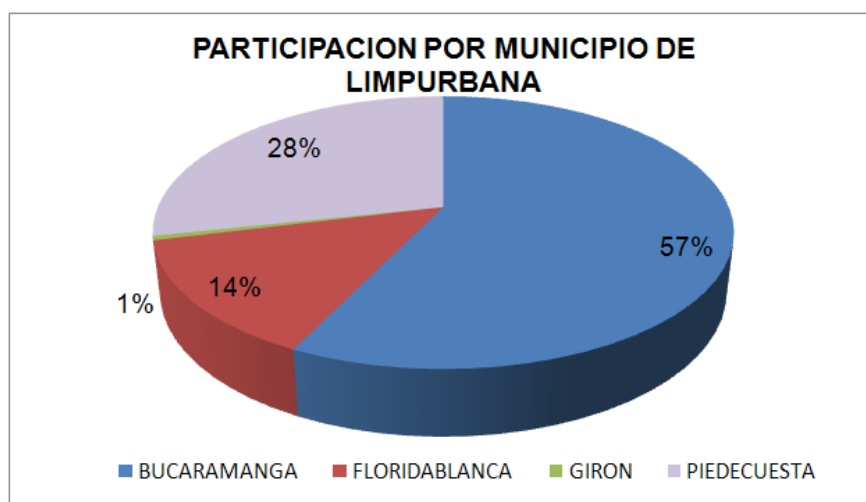
6.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio que se llevará a cabo para efectos de este estudio se utilizará la Investigación Cuantitativa.

6.3. UNIVERSO Y MUESTRA

Para determinar la población no se tiene en cuenta el número de personas, sino el número de viviendas por municipio, considerado para el objeto del negocio usuario.

	VIVIENDAS POR MUNICIPIO	USUARIOS DE LIMPURBANA	PARTICIPACION DEL MERCADO	PARTICIPACION POR MUNICIPIO DE LIMPURBANA
BUCARAMANGA	123.817	4.993	4,03%	57,19%
FLORIDABLANCA	57.717	1.216	2,11%	13,93%
GIRON	22.711	45	0,20%	0,52%
PIEDECUESTA	19.789	2.477	12,52%	28,37%
	224.034	8.731		100,00%



Información Suministrada por limpieza Urbana SA ESP

Tabla 4. Participación de Limpieza Urbana SA ESP en el mercado

Figura 4. Participación por Municipio de Limpieza urbana SA ESP

En este momento la empresa tiene un contrato para operar la recolección, transporte, barrido y disposición de residuos sólidos a la empresa CIUDAD CAPITAL SA ESP, la cual tiene 12.200 usuarios con vigencia hasta el 2.011.

6.4. MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La información que se requiere para determinar el alcance de este proyecto será:

De carácter primario, que corresponde a los estudios realizados por el equipo profesional de LIMPIEZA URBANA SA ESP, con la seriedad que ofrece los estándares de calidad diseñados en la implementación del

sistema de gestión de calidad ISO9001-2000, suministrada por la gestión operativa y la gestión comercial.

De carácter secundario, se tendrán en cuenta las diferentes fuentes como la suministrada en el PGIRS del 2005 realizado en el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB), el plan de gobierno de Bucaramanga para el periodo 2008-2011 y diferentes páginas web relacionadas con el tema.

6.5. PROCEDIMIENTOS PARA RECOGER INFORMACION

La información se toma principalmente del estudio realizado por personal calificado de las diferentes dependencias LIMPIEZA URBANA SA ESP, por medio de formatos que soportan lo recolectado y análisis estadísticos, aterrizados en indicadores de gestión y eficacia.

Es importante tener en cuenta que la información secundaria es de libre acceso y de conocimiento público, por tanto es suministrada por cada ente encargado en medio magnético o fácilmente descargable en la página web respectiva.

7. INFORMACION GENERAL DE LA REGION

7.1. LOCALIZACION

El área metropolitana formada por Bucaramanga, Piedecuesta, Florida y Girón está ubicada sobre el Valle del Río de Oro. Se distingue en ella dos sectores de diferente conformación física: uno formado por la meseta y otro por el valle.

Según el censo de 1993, la zona metropolitana de Bucaramanga tiene 804.618 habitantes, distribuidos de la siguiente forma:

Bucaramanga:	464.583
Floridablanca:	200.862
Girón:	75.155

Sus suelos, desde el punto de vista agrologico, se pueden dividir en dos grupos: los primeros, al no tener peligro de erosión, son propicios para el cultivo de gran variedad de productos y el uso para la ganadería. La otra clase de suelos tiene una alta potencialidad erosiva; por esta razón, presenta baja fertilidad y una capa de fertilidad superficial, en algunas situaciones casi nulas.

El área municipal es de 165 kilómetros cuadrados, su altura sobre el nivel del mar es de 959m y sus pisos térmicos se distribuyen en: cálido 55 kilómetros cuadrados: medio 100 kilómetros cuadrados y frío 10 kilómetros cuadrados. Su temperatura media es 23°C y su precipitación media anual es de 1.041 mm.

Bucaramanga se encuentra en una terraza inclinada de la Cordillera Oriental a los 7 08' de latitud norte con respecto al Meridiano de Bogotá y 73° 08' de longitud al Oeste de Greenwich.

Las vías de acceso a la estación de transferencia son pavimentadas y el estado de las vías en el municipio se encuentra en buenas condiciones; el acceso al relleno sanitario es destapado, complicando la llegada para la disposición final solamente en eventos de lluvia continua, generando retraso de máximo un día.

Figura 5. Mapa de Santander - Colombia

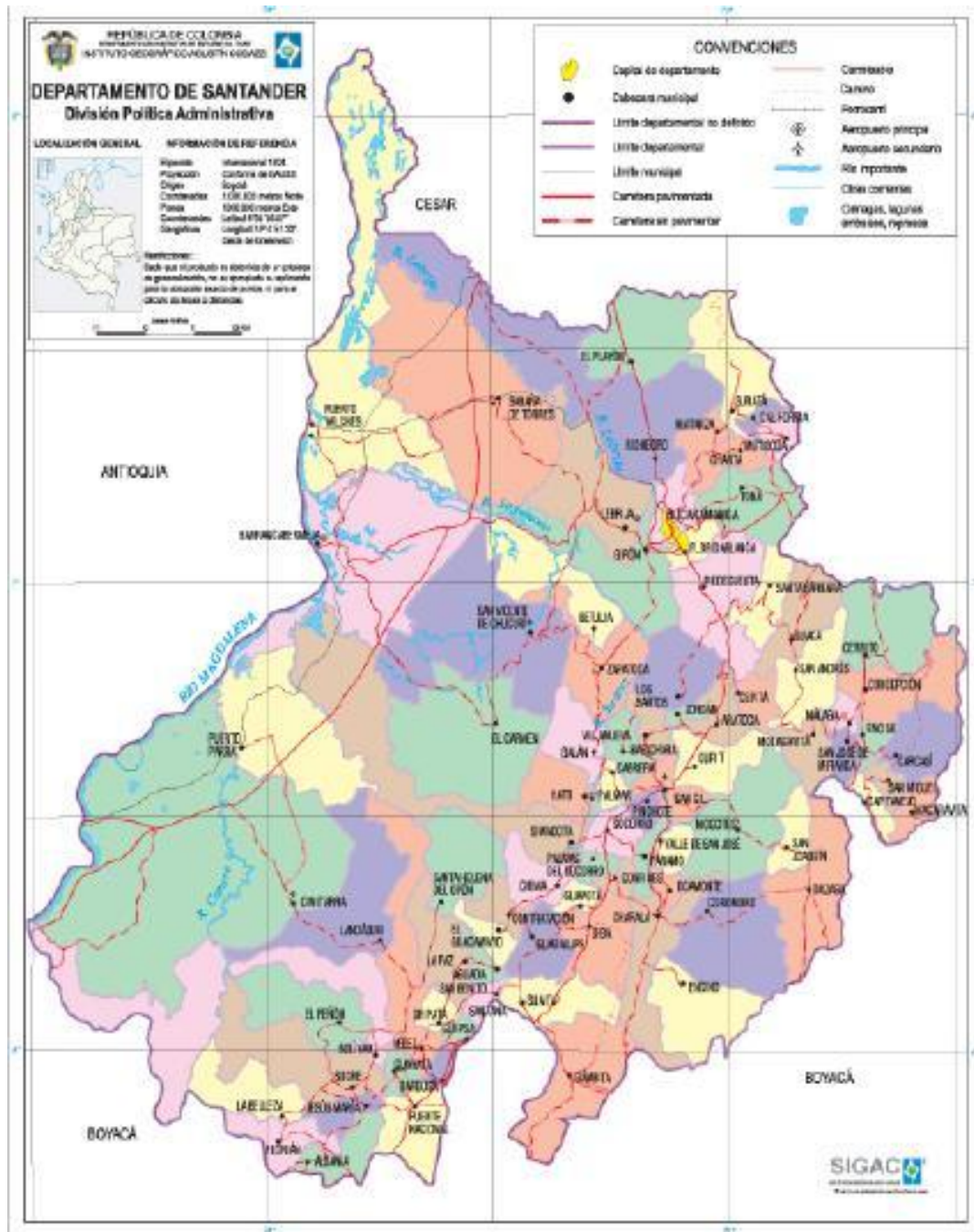


Figura 6. Mapa de Bucaramanga

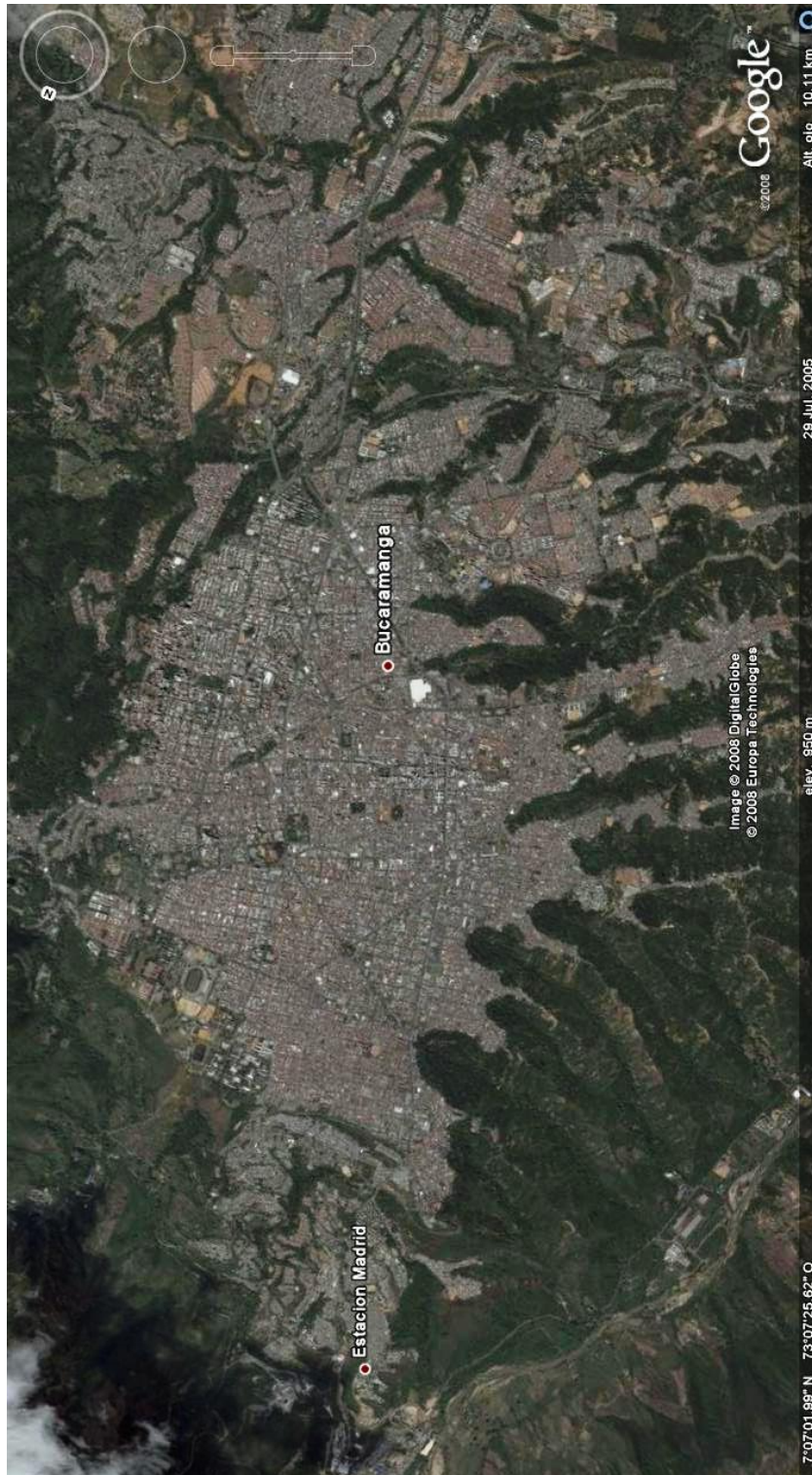


Figura 7. Mapa de Floridablanca

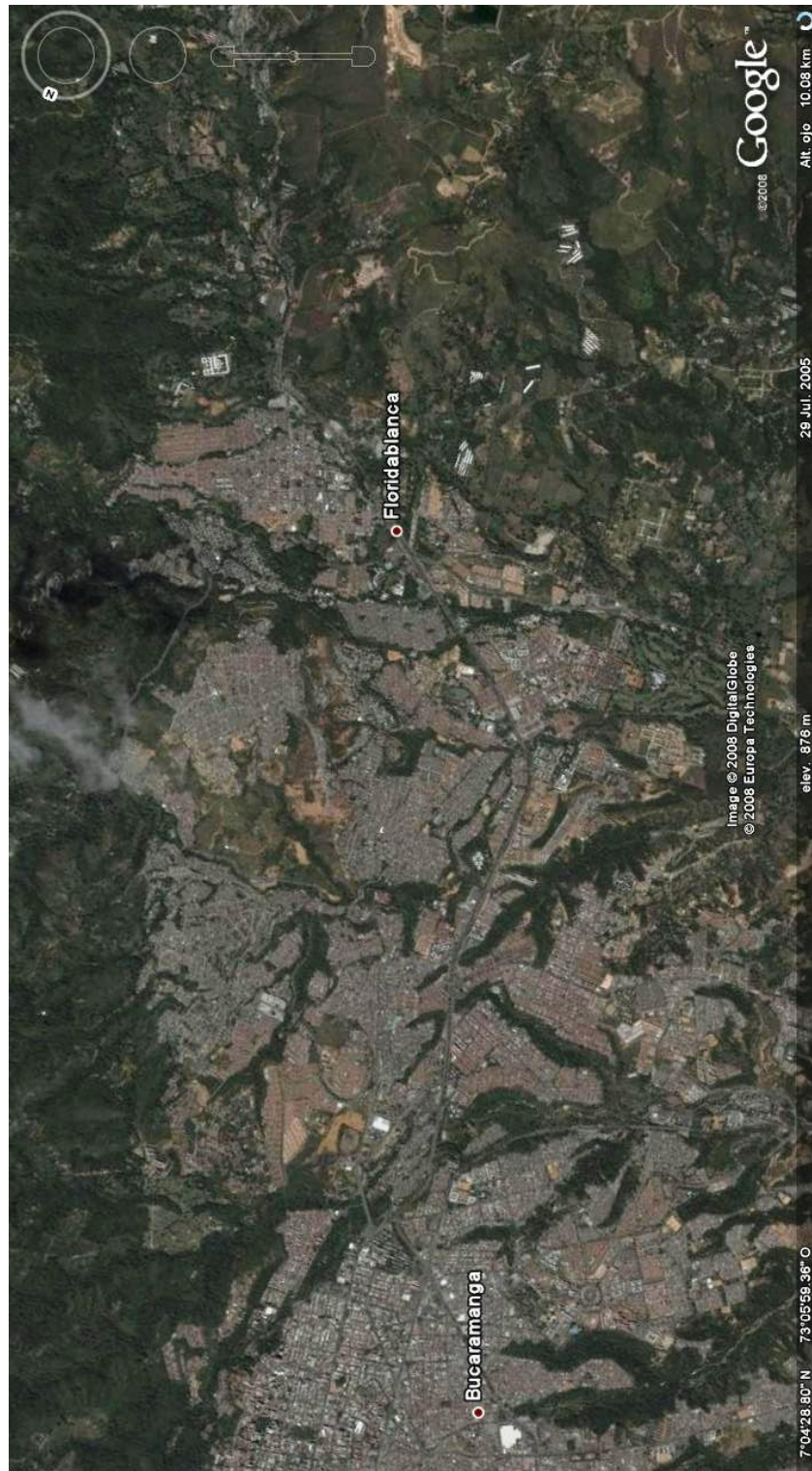
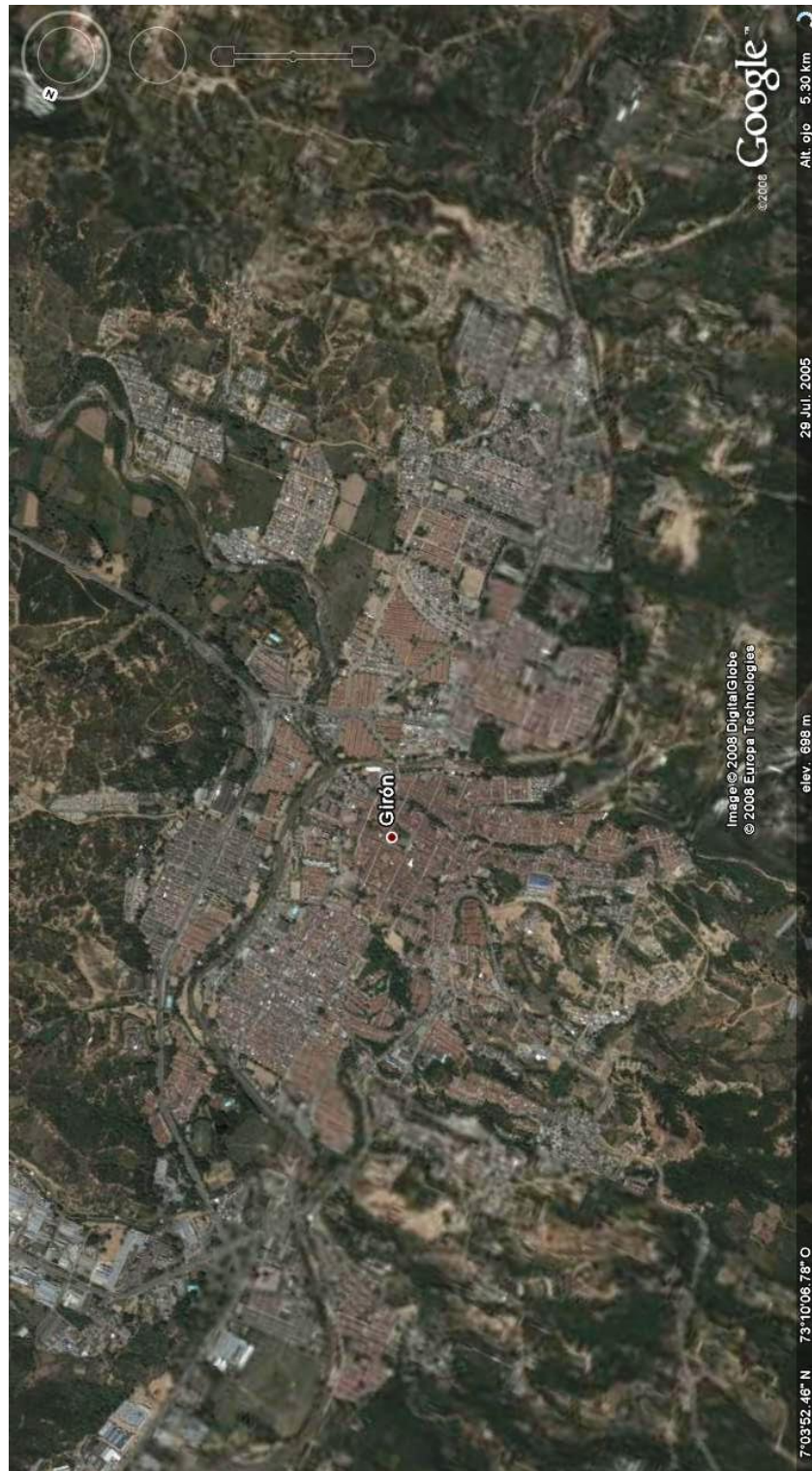


Figura 8. Mapa de Piedecuesta



Figura 9. Mapa de Girón



Localización del proyecto

La estación de transferencia cuenta con instalaciones propias ubicadas en el Km 3 via Floridablanca – Girón por el Anillo Vial se encuentra a los 7° 03' 43" de latitud norte con respecto al Meridiano de Bogotá y 73° 07' 30" de longitud al Oeste de Greenwich.

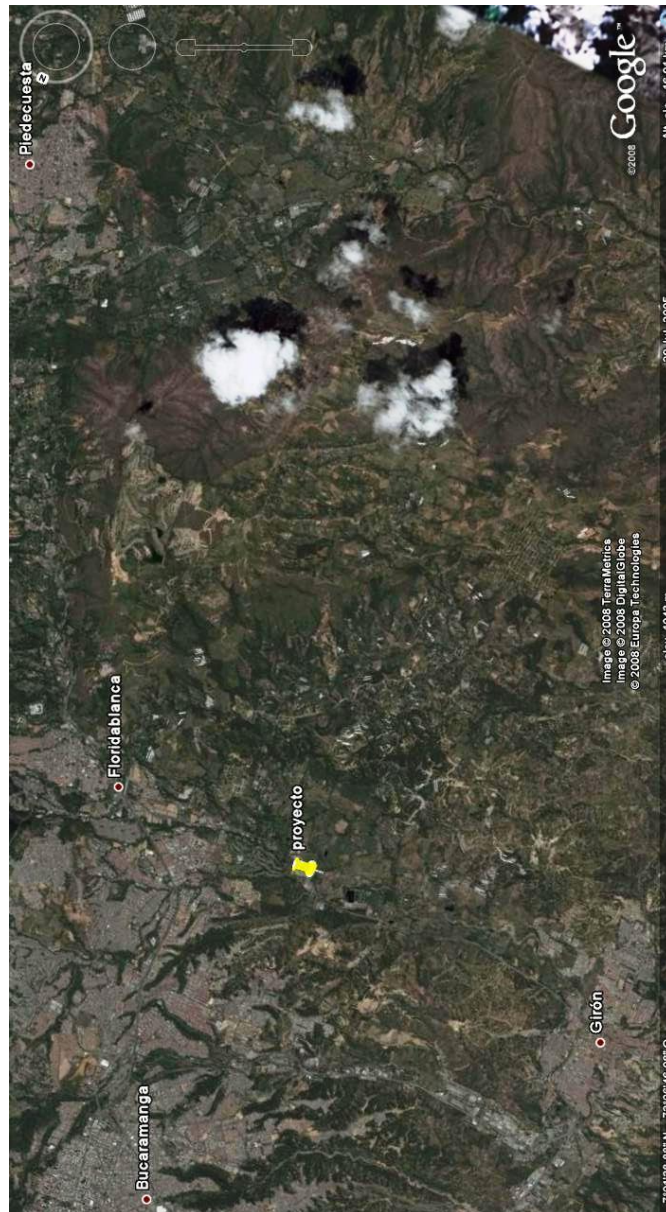


Figura 10. Localización del Proyecto-Imagen 1

Se determina un área para las instalaciones de 11.100 mts², calculados así:
60 mts X 185 mts



Figura 11. Localización del Proyecto – Imagen 2

8. ESTUDIO DE MERCADOS

Los organismos nacionales e internacionales han demostrado gran interés en cofinanciar proyectos de este tipo, ya que los problemas generados por el desorden en la acumulación de residuos sólidos, sin ningún tipo de tratamiento, es de importancia mundial.

La decisión del Gobierno Nacional, por intermedio del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT-, en promover proyectos de producción limpia y además generar empleo, mercados verdes y hacia las políticas de desarrollo sostenible al utilizar eficientemente los recursos naturales con mínima afección al ambiente y a la salud humana.

Según información suministrada por LIMPIEZA URBANA SA ESP, el tipo de residuos que generan los usuarios, según caracterización realizada es:

TIPO DE RESIDUO GENERADO EN LIMPIEZA URBANA SA ESP	%
Residuo Orgánico	64%
Reciclaje	6%
No Recuperable	30%

Tabla 5. Tipo de Residuo Generado por los Usuarios de la Empresa

La caracterización de los residuos se realiza directamente en los cuartos de aseo de los diferentes conjuntos residenciales que pertenecen a la empresa, realizando un diagnóstico, aforo y caracterización; generando los respectivos informes. Se concluye los usuarios disponen los residuos mezclados, causando contaminación del papel y cartón, aumentando de esta manera el material no recuperable, por tanto, la falta de cultura de los usuarios y de conocimiento sobre el manejo de los residuos, ocasiona disminución del material de aprovechamiento.

Para determinar el ingreso por kilo de reciclaje se realiza un programa de aprovechamiento, el cual recopila la información del ejercicio de recolección y comercialización. Arrojando la siguiente información:

Producto	Vr kilo	% Material Reciclado	Valor Ponderado
Pasta	120	9,98%	\$ 11,97
Periódico	60	6,01%	\$ 3,61
Vidrio	45	4,67%	\$ 2,10
Cartón	180	25,72%	\$ 46,29
Chatarra	130	2,13%	\$ 2,77
Aluminio	2400	6,12%	\$ 146,77
Archivo	450	18,66%	\$ 83,98
Pliega	40	25,78%	\$ 10,31
Plástico	300	0,94%	\$ 2,81
PROMEDIO PONDERADO			\$ 310,61

Tabla 6. Promedio Ponderado del Valor de los Productos Reciclables

Con esta información se inicia el cálculo de los Ingresos Brutos, tomando como base la caracterización de las toneladas dispuestas y el valor del promedio ponderado de los productos que se proyectan aprovechar en la estación de transferencia.

Tabla 7. Promedio de recolección de residuos sólidos de la Empresa.

MES	TOTAL DISPUESTO (KILOS)	CIUDAD CAPITAL SA ESP (KILOS)	LIMPURBANA SA ESP (KILOS)	TOTAL APROVECHADO (KILOS)
Enero-08	803.210	450.606	352.604	562.247
Febrero-08	750.685	399.758	350.927	525.480
Marzo-08	755.470	382.075	373.395	528.829
Abril-08	776.478	382.613	393.865	543.535
Mayo-08	844.330	384.085	460.245	591.031
Junio-08	778.465	378.648	399.817	544.926
Julio-08	861.600	406.389	455.211	603.120
Agosto-08	795.790	371.330	424.460	557.053
Septiembre-08	848.259	393.582	454.677	593.781
PROMEDIO				561.111
% APROVECHAMIENTO				70%

Se calcula el ingreso bruto mensual de la estación de transferencia como se explica a continuación:

Costo Promedio Ponderado de Reutilización de Materia/kilo	\$ 310,61
Promedio de Material Reciclable y Aprovechable/kilo	563.848

Detalle	%	Kilos	Total \$
Reciclaje	6%	33.831	\$ 10.508.210
Orgánico	64%	360.863	\$ 33.626.273
			\$ 44.134.483
IVA		16%	\$ 7.061.517
TOTAL RECAUDO/MES			\$ 51.196.000

Tabla 8. Calculo del Ingreso Brutp Mensual

Para el análisis y soporte de la información interna, se compara la información con los estudios realizados anteriormente por el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB), la cual se relaciona a continuación, concluyendo que la investigación está relacionada y no se aleja de la realidad de manera significativa.

8.1. MATRIZ DOFA

Tabla 9. **MATRIZ DOFA**

	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1	ESTACION DE TRANSFERENCIA MAS CERCANA EN UN 50% A LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE RELLENO SANITARIO EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	FALTA DE RECURSOS PROPIOS	CIERRE DEL RELLENO SANITARIO PARA EL MES DE JULIO DEL 2009	LA INCIDENCIA POLITICA
2	OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS POR EL CARÁCTER PRIVADO DE LA EMPRESA	FALTA DE EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE ESTACIONES DE TRANSFERENCIA, PERMITIENDO COMETER ERRORES QUE PUEDEN AFECTAR O RETRASAR LAS METAS ESPERADAS	DAR APROVECHAMIENTO A LOS RESIDUOS SOLIDOS RECOLECTADOS POR LA EMPRESA EN UN LUGAR ESPECIALIZADO	QUE SE AUTORICE LA "CARCAVA 3" COMO RELLENO SANITARIO, DEBIDO A QUE SE ENCUENTRA MUY CERCANA A BUCARAMANGA, QUIEN ES EL MAYOR GENERADOR DE RESIDUOS SOLIDOS
3	MANEJO DE ESTANDARES DE CALIDAD Y ESTRUCTURA APOYADA EN EL SISTEMA PARA IMPLEMENTAR NUEVOS CARGOS Y ASIGNAR RESPONSABILIDADES	LOS COSTOS Y GASTOS MAL DIRECCIONADOS HISTORICAMENTE QUE GENERARON VINCULACIONES CON COMPROMISOS INSOSTENIBLES, AFECTANDO FINALMENTE LA IMAGEN INSTITUCIONAL	DISMINUCION DE LOS COSTOS OPERATIVOS DE LAS DIFERENTES EMPRESAS DE RECOLECCION, PERMITIENDOLES SER MAS COMPETITIVAS	EL PERFIL DEL USUARIO ACTUAL NO ES EL ADECUADO POR TANTO NO IDENTIFICA LOS BENEFICIOS INTANGIBLES Y MEJORAMIENTOS AMBIENTALES, BUSCANDO SIEMPRE EL BIENESTAR INDIVIDUAL Y ECONOMICO.
4	BUENA IMAGEN INSTITUCIONAL Y COMPROMISO CON EL MEDIO AMBIENTE	LOS PROVEEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS NO ESTAN CONFIRMADOS	PERMITE AUMENTAR EL NIVEL DE USUARIOS PARA LA EMPRESA, UTILIZANDO LA ESTACION DE TRANSFERENCIA COMO UN VALOR AGREGADO	CRECIMIENTO DE LA COMPETENCIA EN LINEAS SIMILARES
5	AMPLIACION DEL ESPECTRO DEL OBJETO SOCIAL CONTINUANDO CON LA LINEA AMBIENTAL	NECESIDAD DE UNA MAYOR FUERZA DE COMERCIALIZACION PARA GARANTIZAR EL CRECIMIENTO INTERNO Y LA AUTOSOSTENIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA PARA LA PLANTA	FORTALECIMIENTO DE LA MARCA Y POSICIONAMIENTO DE LA EMPRESAS EN EL SERVICIO PUBLICO DE ASEO Y AMBIENTALES	SERVICIO DE AREA EXCLUSIVA PARA BUCARAMANGA
6	UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA PLANTA ES CONCENTRICA A LOS DIFERENTES MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	NO SE HAN REALIZADO PRUEBAS O ESTUDIOS QUE DEN SEGURIDAD SUPERIOR AL 90%	UTILIZACION DE LA WEB COMO HERRAMIENTA DE COMERCIALIZACION Y PUBLICITARIA A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL	LAS EMPRESAS QUE COMPRAN LOS PRODUCTOS RECICLADOS O APROVECHABLES MANEJAN LA COMPRA COMO LES PARECE, CREANDO UN MONOPSONIO
7	SE PUEDE ADMINISTRAR DESDE LAS INSTALACIONES ACTUALES DE LA EMPRESA	NO HAY EMPRESAS EXITOSAS A NIVEL NACIONAL CON INFORMACION DOCUMENTADA QUE MANEJEN LA LINEA Y QUE PERMITAN HACER BENCHMARKING	POSIBILIDAD DE ELABORAR NUEVOS PRODUCTOS DE MATERIALES RECICLABLES	LA DEMANDA DEL MERCADO ES MUY ESTACIONAL Y CREA PICOS EN EL ALMACENAMIENTO O ROTACION DE PRODUCTO
8	COMERCIALIZACION CONSTANTE Y EXCELENTE SOPORTE PARA EL USUARIO	FALTA DE PERTENENCIA POR LA PARTE OPERATIVA PARA CUMPLIR CON LOS COMPROMISOS ESTABLECIDOS POR LA EMPRESA	EL TEMA AMBIENTAL PERMITE QUE LA POBLACION PARTICIPE ACTIVAMENTE, TENIENDO EN CUENTA EL MANEJO MEDIATICO QUE SE VIENE REALZANDO A NIVEL INTERNACIONAL DESDE 1990	PUBLICIDAD NEGATIVA POR LA EMPRESAS DE LA COMPETENCIA O SINDICATOS, CON EL FIN DE DESINFORMAR Y DIRECCIONAR EL USUARIO POR CONVENIENCIA
9	EL MENOR PRECIOS EN EL MERCADO PARA EL SERVICIO DE RECOLECCION, TRANSPORTES Y DISPOSICION FINAL, TENIENDO EN CUENTA LAS METODOLOGIAS DE LEY QUE PERMITEN EL CALCULO TARIFARIO.		SE PUEDEN LOGRAR ACUERDOS ESTRATEGICOS CON LAS DIFERENTES EMPRESAS PRESTADORAS DEL SERVICIO DE RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICION DEL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA Y OTROS MUNICIPIOS, GENERANDO IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO	
10	PROGRAMA CULTURAL "JUNTOS SEPARANDO "			
11	EXCELENTE CREDIBILIDAD FINANCIERA			

Tabla 10. EXPLICACION BREVE DE LAS MEJORES ESTRATEGIAS SELECCIONADAS EN LA MATRIZ DOFA

	ESTRATEGIAS	EXPLICACION
1	EL HECHO QUE LA EMPRESA SEA DE CARÁCTER PRIVADO PERMITE EL EJERCICIO DE OPTIMIZACION DE RECURSOS CON SEGUIMIENTOS CONSTANTES Y ESTUDIOS PREVIOS PARA TOMA DE DECISIONES	De la mano con el SGC y los estándares establecidos en la operatividad de la empresa, se inicia un proceso de medición y análisis de los procesos y procedimientos que permitan sensibilizar las fallas e iniciar un proceso de mejoramiento mediante acciones correctivas
2	TENIENDO EN CUENTA LA RENTABILIDAD DE LOS ACCIONISTAS EL EJERCICIO DE COMERCIALIZACION ES CONSTANTE HASTA LOGRAR LA CAPACIDAD OPTIMA DE UTILIZACION DE LA ESTRUCTURA INSTALADA	Realizar estudios de tiempo y capacidad operativa, que permitan determinar la capacidad de crecimiento y lo faltante para lograr la plena cobertura sin aumentar los costos fijos y operativos, una vez lograda esta primer meta se realizan los estudios que vinculen el crecimiento de los costos variables vs los ingresos
3	EL PROCESO DE CERTIFICAN PERMITE LA ORGANIZACION INSTITUCIONAL Y EL MEJORAMIENTO CONTINUO PENSANDO EN EL USUARIO Y EL MEDIO AMBIENTE, UTILIZANDOLO COMO HERRAMIENTA DE PUBLICITARIA Y VALOR AGREGADO GENERANDO EL POSICIONAMIENTO Y EL FORMTALECIMIENTO DE LA MARCA	Utilizar la marca icontec en la publicidad, generando confianza en los usuarios
4	EL CONSTANTE SEGUIMIENTO QUE SE ESTA REALIZANDO A LOS DIFERENTES USUARIOS HA PERMITIDO CREAR UNA IMAGEN INSTITUCIONAL REFLEJANDO EL COMPROMISO CON LA SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE, UTILIZANDO LOS ESTUDIOS Y EL IMPACTO QUE HAN GENERADO LOS DIFERENTES MEDIOS DE COMUNICACION	Direccionar el acompañamiento y el seguimiento que se ha venido realizando a los diferentes usuarios con el fin de identificar las necesidades de los usuarios y desarrollar estrategias direccionadas a la satisfacción de los mismos
5	LA UBICACIÓN GEOGRAFICA ES ESTRATEGICA PARA LA DIMINUCION DE COSTOS Y OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL EJERCICIO DE LA OPERATIVIDAD , LLEGANDO ASI A LLENAR LAS EXPECTECTATIVAS DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA	La ubicación de la estación de transferencia es estratégica por su proximidad a los 4 municipios del área metropolitana, garantizando a las otras empresas de aseo la optimización de los costos y el ingreso de las economías de escala, justificado en el menor costo de disposición final para el aprovechamiento que en un relleno sanitario convencional
6	UTILIZAR ESTRATEGICAMENTE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES QUE TRAEN UNA ESTACION DE TRANSFERENCIA Y VINCULAR EL APORTE SOCIAL Y ECONOMICO REFLEJADO EN EL BIENESTAR GENERAL. VINCULANDO PROGRAMAS CULTURALES Y DISMINUCION DE PRECIOS EN LAS TARIFAS COMO CONSECUENCIA DE LA DISMINUCION DE LOS RESIDUOS DISPUESTOS FINALMENTE	La publicidad debe evidenciar el aporte social y ambiental acompañado de programas culturales y educativos que permitan vincular a los usuarios y población en general para participar en el bienestar general y mejoramiento ambiental
7	EN EL EVENTO QUE SE AUTORIZA LA CARCAVA 3 COMO RELLENO SANITARIO ES IMPORTANTE BUSCAR UNA ALTERNATIVA MAS CERCANA QUE PERMITA SER COMPETITIVO ANTE EL SITIO DE DISPOSICION FINAL.	Iniciar la búsqueda de posibles terrenos que permitan la realización del ejercicio de aprovechamiento y transferencia de residuos para reflejar una ventaja competitiva en precios y en tiempo
8	EL EVENTO DE EMPRESAS CON EL MISMO OBJETO SOCIAL QUE APUNTEN A INCLUIR LA ACTIVIDAD DE APROVECHAMIENTO ESTRATEGICAMENTE ES INDISPENSABLE CRECER EN LA PARTICIPACION POR MUNICIPIO PARA LOGRAR LA AUTOSOSTENIBILIDAD Y LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO	En la medida que se hace eficiente financieramente la empresa, es importante crecer en el número de usuarios para lograr la auto-sostenibilidad de la planta y, de la mano programas de investigación y desarrollo que continúen con la línea de mejoramiento ambiental y desarrollo sostenible

9	LA PREPARACION DEL PERSONAL CON UNA VISION MAS HOLISTICA DE LOS TEMAS AMBIENTALES PERMITEN CONCENTRAR EL RECURSO HUMANO DE ALTO NIVEL PARA COMPLEMENTAR DIFERENTES ACTIVIDADES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO QUE PERMITAN AUMENTAR EL NIVEL DE COMPETITIVIDAD.	Iniciar programas de capacitación constante en el personal de la empresa con el fin de dar pertenencia y competitividad ante otras instituciones, marcando definitivamente el talento humano como ventaja competitiva
10	MANTENER UN CONSTANTE CONTACTO CON EL USUARIO FINAL BRINDANDO UNA EXCELENTE ATENCION QUE PERMITE EVIDENCIAR EL NIVEL DE SATISFACCION, CONTRARRESTANDO DE ESTA FORMA LA DESINFORMACION QUE PUEDAN GENERAR LAS EMPRESAS DE LA COMPETENCIA	Establecer la metodología que permitan dar respuesta satisfactoria y concreta al usuario, con un departamento de atención al usuario calificado y bien presentado
11	AUMENTAR EL PRESUPUESTO DE COMERCIALIZACION	El crecimiento de los ingresos está directamente relacionado con un ejercicio de comercialización exitoso, asignando un presupuesto constante para lograr una participación significativa en los diferentes municipios
12	ELABORAR ESTUDIOS TECNICOS QUE PERMITA REALIZAR PROYECCIONES Y POSIBLES ALTERNATIVAS PARA PRODUCTOS NUEVOS	Identificar las necesidades de los usuarios y de las diferentes entidades que requieran apoyo e investigación en temas netamente ambientales
13	EMPODERAR LA PARTE OPERATIVA PARA QUE SE COMPROMETAN CON EL DESARROLLO DE LA EMPRESA, GARANTIZANDO UN BIENESTAR GENERAL Y UN CRECIMIENTO INSTITUCIONAL SOSTENIDO	Capacitación constante y compromiso de la parte operativa en el desarrollo y crecimiento de la empresa, retribuyendo en beneficio social
14	EN LA MEDIDA QUE SE FORTALEZCA LA EMPRESA GARANTIZANDO UNOS EXCEDENTE DE LIQUIDES, SE PUEDE PROYECTAR REINVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO QUE GARANTICEN EL CRECIMIENTO Y EL POSICIONAMIENTO EN EL MUNICIPIO	Establecer como política empresarial el crecimiento continuo acompañado de los estándares de calidad necesarios
15	SENSIBILIZAR LOS DIFERENTES USUARIOS CON LOS COMPROMISOS PARA CONTINUAR CON COMPROMISOS SOSTENIBLES Y QUE NO REPRESENTEN DESGASTES FINANCIEROS NEGATIVOS EN EL SECTOR	Crear mesas de trabajo para conocer los diferentes compromisos históricos, donde se dará inducción y capacitación en el tema ambiental, haciendo participe a los diferentes administradores y líderes sectoriales en el desarrollo institucional
16	BUSCAR DIFERENTES ALTERNATIVAS DE COMERCIALIZAR EL PRODUCTO FINAL Y AUMENTAR EL NUMERO DE USUARIOS DE LA EMPRESA PARA AUMENTAR LA PARTICIPACION EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA PLANTA, GARANTIZANDO EL PUNTO DE EQUILIBRIO CON LA PRODUCCION PROPIA DE LA EMPRESA	Iniciar acuerdos con las diferentes empresas de aseo para disminuir los tiempos ociosos de la capacidad instalada y simultáneamente el proceso de comercialización agresivo para aumentar la disposición final
17	LOGRAR EL POSICIONAMIENTO DE LA EMPRESA EN EL SECTOR PARA CONTRARRESTAR POSIBLES REACCIONES DE LA COMPETENCIA	Lograr la participación mínima del 20% en cada municipio, con el fin de tener poder de participación y de opinión obteniendo finalmente mayor credibilidad y apoyo
18	EL POSICIONAMIENTO DE LA EMPRESA EN EL MERCADO PERMITE COMPETIR DIRECTAMENTE CON OTROS OPERADORES CON MAYOR PARTICIPACION UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE DIFERENCIACION PARA SEDUCIR AL USUARIO, GARANTIZANDO EL CUMPLIMIENTO Y LA COBERTURA PLENA DE LOS SECTORES QUE CORRESPONDEN A LA EMPRESA	Cumplir plenamente con los compromisos generados por la empresa y los que requiere la ley, buscando un posicionamiento más marcado y una imagen de recordación en los usuarios actuales

Tabla 11. Cronograma de Ejecución de Estrategias de la Matriz DOFA

	2.009											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
De la mano con el SGC y los estándares establecidos en la operatividad de la empresa, se inicia un proceso de medición y análisis de los procesos y procedimientos que permitan sensibilizar las fallas e iniciar un proceso de mejoramiento mediante acciones correctivas												
Realizar estudios de tiempo y capacidad operativa, que permitan determinar la capacidad de crecimiento y lo faltante para lograr la plena cobertura sin aumentar los costos fijos y operativos, una vez lograda esta primer meta se realizan los estudios que vinculen el crecimiento de los costos variables vs los ingresos												
Utilizar la marca icontec en la publicidad, generando confianza en los usuarios												
Direccionar el acompañamiento y el seguimiento que se ha venido realizando a los diferentes usuarios con el fin de identificar las necesidades de los usuarios y desarrollar estrategias direccionadas a la satisfacción de los mismos												
Iniciar la búsqueda de posibles terrenos que permitan la realización del ejercicio de aprovechamiento y transferencia de residuos para reflejar una ventaja competitiva en precios y en tiempo												
En la medida que se hace eficiente financieramente la empresa, es importante crecer en el número de usuarios para lograr la auto-sostenibilidad de la planta y, de la mano programas de investigación y desarrollo que continúen con la línea de mejoramiento ambiental y desarrollo sostenible												
Iniciar programas de capacitación constante en el personal de la empresa con el fin de dar pertenencia y competitividad ante otras instituciones, marcando definitivamente el talento humano como ventaja competitiva												
Establecer la metodología que permitan dar respuesta satisfactoria y concreta al usuario, con un departamento de atención al usuario calificado y bien presentado												
Capacitación constante y compromiso de la parte operativa en el desarrollo y crecimiento de la empresa, retribuyendo en beneficio social												
Crear mesas de trabajo para conocer los diferentes compromisos históricos, donde se dará inducción y capacitación en el tema ambiental, haciendo participe a los diferentes administradores y líderes sectoriales en el desarrollo institucional												
Iniciar acuerdos con las diferentes empresas de aseo para disminuir los tiempos ociosos de la capacidad instalada y simultáneamente el proceso de comercialización agresivo para aumentar la disposición final												

Residuos sólidos domiciliarios generados en el AMB (Julio de 2.003 a Junio de 2.004) Ton/mes

Mes	Bucaramanga	Girón	Floridablanca	Piedecuesta	AMB
Jul-03	11.257,35	1.724,08	3.834,54	1.279,84	18.095,81
Ago-03	10.383,96	1.635,08	3.633,19	1.274,82	16.927,05
Sep-03	10.363,14	1.684,76	3.713,94	1.265,18	17.027,03
Oct-03	10.407,25	1.656,31	3.707,30	1.253,20	17.024,06
Nov-03	9.731,90	1.602,25	3.618,08	1.240,04	16.192,27
Dic-03	10.715,64	1.862,78	4.222,94	1.385,08	18.186,43
Ene-04	9.524,28	1.691,68	3.650,66	1.379,73	16.246,35
Feb-04	8.454,50	1.450,95	3.290,02	1.254,78	14.450,26
Mar-04	9.950,46	1.554,46	3.759,96	1.463,23	16.728,10
Abr-04	10.003,74	1.642,14	3.670,77	1.346,58	16.663,24
May-04	10.665,58	1.746,01	3.971,92	1.415,05	17.798,57
Jun-04	10.283,72	1.700,46	3.856,27	1.397,99	17.238,44
Promedio	10.145,13	1.662,58	3.744,13	1.329,63	16.881,47

FUENTE: Grupo técnico PGIRS AMB

Tabla 12. Residuos sólidos domiciliarios generados en el AMB

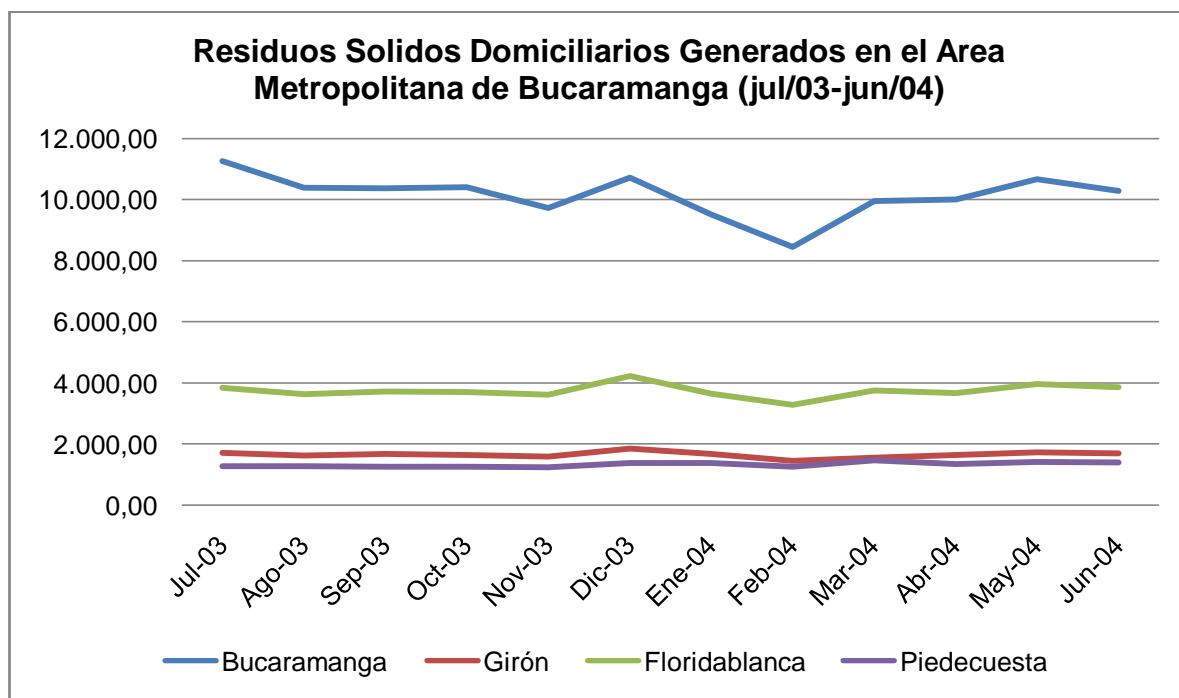


Figura 12. Residuos Sólidos Domiciliarios Generados en el AMB

Producción por usuario calculada para los municipios del Área Metropolitana Bucaramanga

Con el fin de identificar la estacionalidad de los periodos de recolección, y teniendo en cuenta el PGIR presentado por el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB).

Mes	PPU Bucaramanga Ton/usuario-mes	PPU Floridablanca Ton/usuario-mes	PPU Girón Ton/usuario-mes	PPU Piedecuesta Ton/usuario-mes	PPU AMB Ton/usuario-mes
Jul-03	0,1038	0,0804	0,0898	0,0717	0,0937
Ago-03	0,0958	0,0762	0,0851	0,0715	0,0876
Sep-03	0,0956	0,0779	0,0877	0,0709	0,0882
Oct-03	0,0960	0,0777	0,0862	0,0702	0,0881
Nov-03	0,0898	0,0759	0,0834	0,0695	0,0838
Dic-03	0,0988	0,0885	0,0970	0,0776	0,0942
Ene-04	0,0878	0,0765	0,0881	0,0773	0,0841
Feb-04	0,0780	0,0690	0,0756	0,0703	0,0748
Mar-04	0,0918	0,0788	0,0809	0,0820	0,0866
Abr-04	0,0923	0,0770	0,0855	0,0755	0,0863
May-04	0,0984	0,0833	0,0909	0,0793	0,0921
Jun-04	0,0949	0,0809	0,0885	0,0784	0,0892

FUENTE: Grupo técnico PGIRS AMB

Tabla 13. Producción por usuario calculada para AMB

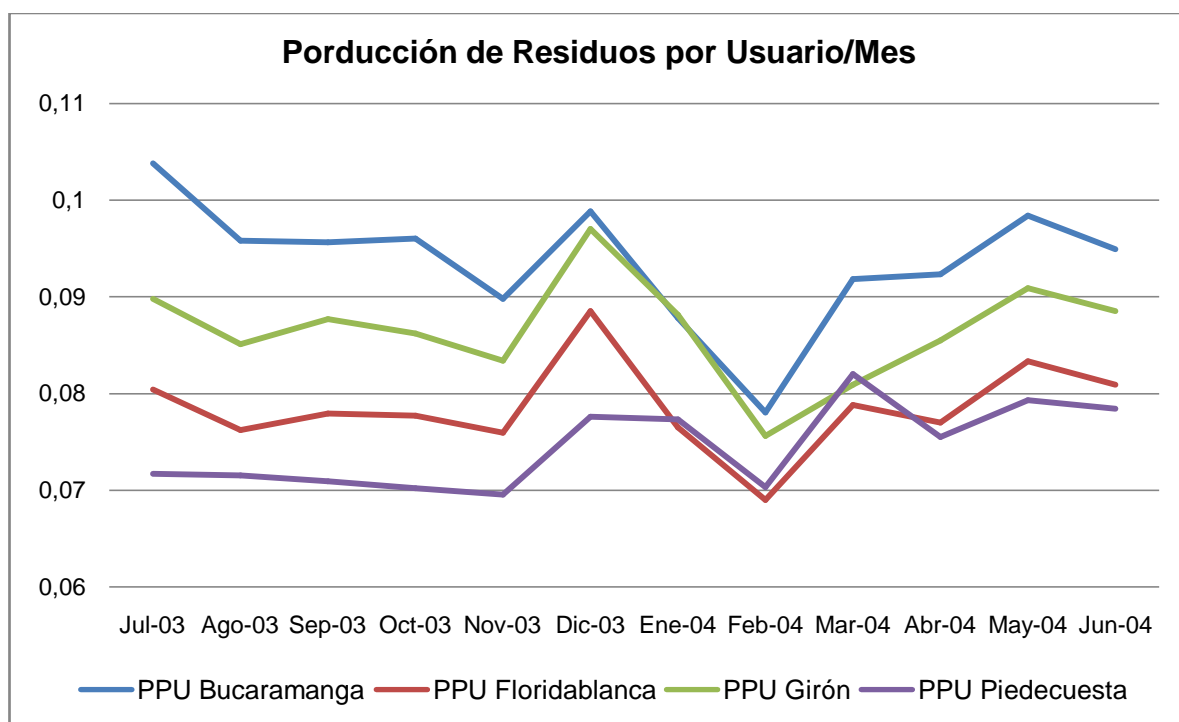


Figura 13. Residuos Sólidos por Usuario – mes en el AMB

Se determina entonces que la producción de residuos sólidos domiciliarios tiene a disminuir en la época de disminución de consumo, es decir en el primer trimestre del año y en la época de Semana Santa, como consecuencia de la temporada decembrina, se puede concluir que la producción de residuos está directamente relacionada a la capacidad adquisitiva de las personas, es decir en época de pago de primas por parte de las empresa y de vacaciones colectivas para algunas empresa, también coincide con la época de vacaciones para niños y jóvenes en edad escolar.

Por la información suministrada por LIMPIEZA URBANA SA ESP, confirma que el comportamiento de los residuos mantiene la misma tendencia en las mediciones históricas que reposan en la base de datos operativa.

9. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

Con el análisis económico-financiero se pretende dar interpretación a los supuestos y proyecciones con base en un conjunto de técnicas que conducen la toma de decisiones, sobre rentabilidad, solvencia, riesgos y medidas de seguimiento y control en la ejecución del proyecto.

Para el análisis financiero y económico del proyecto se toman los datos históricos recolectados por el ejercicio del objeto social de la empresa LIMPIEZA URBANA SA ESP, para estimar los ingresos futuros y los gastos operativos, administrativos y comerciales.

Se realiza tiene en cuenta el estudio de PGIRS para identificar las proyecciones en el tema de residuos, se hicieron cálculos de razones financieras, análisis de estado de resultado, balance general y del capital de trabajo. Con este trabajo se demuestra que el proyecto presenta una alta rentabilidad, teniendo en cuenta que la materia prima son los residuos sólidos, los cuales no tienen ningún costo para el proyecto, al contrario representan ingresos por parte de las empresas de aseo por realizar la disposición en la Estación de Transferencia.

El análisis de ventas y gastos se trabajan bajo precios constantes, los cuales tienen en cuenta la inflación para determinar si la cantidad de dinero ganado en ese año es mayor o menor al anterior.

FINANCIACION DEL PROYECTO. El proyecto se financiara con recursos de FINDETER en donde se presentara el proyecto para evaluación técnica, económica, financiera y ambiental a la ventanilla única de proyectos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Una vez aprobado los recursos se desembolsan a un intermediario financiero y este a su vez a la empresa.

FINDETER cuenta con programas de organización, reorganización y fortalecimiento de las empresas prestadoras de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo; financian la organización y la puesta en marcha de empresas regionales prestadoras de los servicios, programas de control de pérdida de agua, censos de usuarios, catastro de redes, estudios tarifarios, entre otros.

Otro de los grandes beneficios de la financiación con FINDETER son las tasas de colocación que son al DTF, Tasa Compensada como ellos la llaman y van enfocadas al desarrollo del país, en este caso del 10,07% E.A. anual, en donde comercialmente se manejan tasas del 28% E.A. para ciudadanos del común, así como un plazo máximo de 15 años y pagos anuales; con esta variable se maneja el proyecto, lo cual representa una ventaja competitiva por su bajo costo, inclusive, que si fuese con capital de los socios.

Se trabajaran las proyecciones anualizadas con Índice de Precios al Consumidor (IPC) el cual representa los precios de un conjunto de productos (conocido como "canasta familiar"), tomando referencia de la información suministrada por el DANE el cual promedia un 6% en los últimos años. De esta manera se pretende medir mensualmente la evolución del nivel de precios de bienes y servicios de consumo en un país.

ANALISIS DE VPN Y TIR

	0	2009	2010	2011	2012	2013	n
Utilidad Neta		-34.241.167	68.517.677	153.207.464	270.601.848	408.223.855	
(+) Amortizaciones		256.139.167	256.139.167	256.139.167	252.472.500	252.472.500	
Flujo de Caja	-2.400.000.000	221.898.000	324.656.844	409.346.631	523.074.348	660.696.355	5.401.891.572

Costo Capital	12,23%
VPN	1.748.957.520
TIR	25,45%

Análisis del costo Capital

	% participación	Costo (i)	WACC
Costo Deuda	0,9167	10,07%	12,23%
Costo Inversionista	0,0833	36%	

Tabla 14. Información VPN y TIR

Conclusiones Financieras:

- ❖ El proyecto es viable, sus flujos traídos a valor presente a una tasa del 12,23% es > 0
- ❖ Por otro lado, el proyecto presenta una Tasa interna de Retorno del 25,45%
- ❖ El sexto periodo se trajo a perpetuidad a la tasa del costo capital

Nota: El costo de la deuda por parte de FINDETER es al DTF y el costo de oportunidad de los inversionistas es el 36% E.A. Con lo que se obtiene una tasa promedio ponderada del 12,23% la cual será el costo capital.

10. BENEFICIOS GENERALES

- ❖ La disminución de los residuos sólidos generados en la fuente.
- ❖ El aprovechamiento y valorización de la mayor cantidad de residuos sólidos que son recuperados y transformados para ser aprovechados en otros sectores industriales, generando valor agregado municipal.
- ❖ El tratamiento o biodegradación de residuos orgánicos reduce sustancialmente hasta un 60% el volumen del relleno sanitarios y además estos residuos orgánicos estabilizados se pueden incorporar en mejoramiento de suelos y sustitución de otros abonos de origen orgánico no estabilizados.
- ❖ Estos residuos orgánicos estabilizados son base para la fabricación industrial de otros procesos de bio-abonos y mejoramiento de nutrientes a través de lombrinaza, cultivo de hongos comestibles, entre otros.
- ❖ Generación de empleo y desarrollo de tecnología en procesos de investigativos de biodegradación, trituración y productos secundarios del proceso de reciclaje.
- ❖ La dignificación del trabajo del reciclador y operario de recolección, generación de redes de comercialización.
- ❖ Será una Herramienta para la comercialización, reflejándose en el aumento de usuarios
- ❖ Optimización de la operatividad de recolección, debido a que los residuos están mejor presentados y agiliza el proceso
- ❖ Disminución en las tarifas de aseo y recolección de basuras, como contraparte por la disposición correcta de las basuras.

11. CAPACITACIONES

- ❖ Se presenta el programa a los administradores de los conjuntos.
- ❖ Se notifica las fechas de capacitación y sensibilización a los usuarios.
- ❖ Visitas a los usuarios, informándoles acerca del programa que se va a implementar en el conjunto residencial.
- ❖ Capacitación por medio de charlas instructivas a los multiplicadores del conjunto residencial.
- ❖ Compromiso por parte de la Empresa para hacerse cargo de la recolección y transporte de los residuos sólidos y reciclaje generado por los usuarios.
- ❖ Supervisión seguimiento y control por medio de aforos.

11.1. PRESENTACION DEL PROGRAMA A LOS ADMINISTRADORES

- ❖ Se le da a conocer el programa al administrador entregando el material de capacitación el cual consta de un folleto el cual lleva la programación de las actividades a realizar en el conjunto y un sticker que contiene los materiales que se pueden reciclar.
- ❖ Se le da a conocer la ruta y los horarios de recolección de los residuos ordinarios.
- ❖ Ubicamos el cuarto de disposición de los residuos para saber en qué condiciones se encuentra y así poder dar las respectivas señalizaciones.
- ❖ En el dialogo con el administrador se le pregunta si cuentan con reciclador, el estrato social del conjunto, el teléfono y la dirección del mismo.

11.2. CAPACITACION USUARIOS

- ❖ Inicia con la presentación por parte del capacitador.

- .1. Venimos de LIMPIEZA URBANA SA ESP, es la empresa que se encarga de recoger los residuos del conjunto, estamos implementando un programa de aprovechamiento de los residuos sólidos.
- ❖ Se da a conocer el programa indicando el por qué y él para que se va a implementar.
 - .1. El por qué: desde ahora es una obligación entregar los residuos separados porque salió un proyecto de ley el cual dice que el usuario que no entregue sus residuos separados no se le recogerán.
 - .2. Para que: no solo por cumplir con la legislación sino para ayudar al sitio de disposición final, ya que se encuentra en su etapa final.
 - ❖ Se le da a conocer algunos tips con respecto al mal manejo de los residuos.

12. COLABORADORES

- ❖ Corporación Autónoma Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB-
- ❖ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER –UIS-
- ❖ LIMPIZA URBANA SA ESP
- ❖ SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS
- ❖ COMISION REGULADORA DE AGUA Y SANIAMIENTO BASICO –CRA-

12. CONCLUSIONES

- ❖ Se evidencia una excelente oportunidad de inversión como complemento de la labor realizada por la empresa Limpieza Urbana SA ESP.
- ❖ Los estudios técnicos y financieros que se hicieron al proyecto constataron su viabilidad al respecto.
- ❖ El programa de aprovechamiento y separación en la fuente reflejó un gran interés por parte de la comunidad al ver los grandes beneficios que se podrían obtener.
- ❖ Los beneficios ambientales y sociales generaron un alto impacto a la sociedad y al medio ambiente, aunque no se elaboró el estudio al respecto, es claro el beneficio en el evento que se disminuyen la disposición final en el relleno sanitario de residuos definitivamente no transformables, aprovechables o reciclables.
- ❖ El éxito está ligado directamente a la concientización de la comunidad en el manejo y disposición de sus residuos sólidos, a fin de mejorar la recolección, transporte, reciclaje y disposición final.
- ❖ El proyecto cuenta con gran apoyo del gobierno, por tener un impacto y unos beneficios magníficos en la sociedad.
- ❖ Hay un alto potencial y gran demanda en términos ambientales, por tanto la estación de transferencia de residuos es un gran valor agregado para los municipios.

13. RECOMENDACIONES

- Hacer los estudios concernientes a la viabilidad ambiental del proyecto por parte de los ingenieros ambientales que laboran en la empresa, a fin de diagnosticar los impactos en la comunidad y en el medio ambiente.
- La gerencia financiera de Limpieza Urbana debe presupuestar un incremento concerniente a la sensibilización y capacitación de la comunidad para lograr una mejor recolección en la fuente por parte de la ciudadanía.
- Se hace necesario revisar los aspectos legales y de apoyo por parte del gobierno, debido a que son muchos los intereses políticos alrededor del proyecto.

14. BIBLIOGRAFIA

- ❖ ISOLUCIONES SA ESP Manual de Calidad. LIMPIEZA URBANA SA ESP Bucaramanga, 2007.
- ❖ REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS 2000, Sección II, título F, Sistemas de Aseo Urbano.
- ❖ INGENIERIA AMBIENTAL. Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión. Tomo III.
- ❖ GUIA AMBIENTAL PARA LA SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2002.
- ❖ TICHOBANOGLUS George. Tratamiento de Residuos Sólidos. Edición I, Volumen H.
- ❖ <http://reciclajebogota.googlepages.com/definición>
- ❖ <http://reciclajebogota.googlepages.com/quereciclar>
- ❖ <http://reciclajebogota.googlepages.com/lastresr>
- ❖ <http://reciclajebogota.googlepages.com/separaciónenlafuente>
- ❖ http://www.minambiente.gov.co/juridica_normatividad/normatividad/viceministerio_ambiente/agua_potable_saneamiento/norm_residuos_Sólidos.htm

ANEXO 1

ANALISIS FINANCIERO ESTACION DE TRANSFERENCIA RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS LIMPIEZA URBANA S.A. ESP

OD 1- GASTOS e INVERSIONES

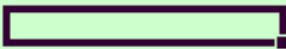
Situación	
INGRESOS - Total	681.332.000
GASTOS - Total	715.573.167
Gastos de PERSONAL	153.504.000
Gastos OPERATIVOS	84.390.000
AMORTIZACIONES	256.139.167
Gastos FINANCIEROS	221.540.000
BENEFICIO BRUTO	-34.241.167

- ir a compras y existencias
- ir a gastos operativos
- ir a financieros y excepción
- ir a salarios personal
- ir a primas y comisiones
- ir a gastos puesta en marcha
- ir a inversiones inmovilizadas
- ir a obligaciones legales



**1ª parte: GASTOS E INVERSIONES DEL PRIMER AÑO
PLANTA DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SOLIDOS
DE LA EMPRESA LIM PIEZA URBANA S.A. E.S.P.**

comenzar



Mensajería	3.600.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
	0													
	0													
Viajes y varios	24.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Director General	0													
Otros	24.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Gastos varios	0													

¿qué poner aquí?

¿qué poner aquí?

4 Salarios fijos del personal

Personal de producción/servicio			Pon aquí ▼ - mes a mes - el número de personas que ocuparán el puesto (no salarios u otros importes)											
Empleo	Salario Mes	%SCE	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Director producción	1.200.000	56,0%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
jefe de taller	800.000	56,0%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Seleccionadores	600.000	56,0%	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
oficiales 1ª														
otros														
Personal de marketing/ventas			Pon aquí ▼ - mes a mes - el número de personas que ocuparán el puesto (no salarios u otros importes)											
Empleo	Salario Mes	%SCE	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Director Comercial														
Vendedores														
Secretaria comercial														
CAPACITADORES	700.000	56,0%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Administración y dirección			Pon aquí ▼ - mes a mes - el número de personas que ocuparán el puesto (no salarios u otros importes)											
Empleo	Salario Mes	%SCE	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Gerente														
Director Financiero														
Auxiliar Contable														
Secretaria														
otros														

¿qué poner aquí?

¿qué poner aquí?

6 Gastos de nuevo establecimiento (puesta en marcha del negocio)

Gastos amortizables		
Concepto	Importe	Pago
Notaría	150.000	PREVIO
Legalizaciones	300.000	PREVIO
Diseño marcas	300.000	PREVIO
Estudio de Impacto Ambiental	4.000.000	PREVIO

Plazo amortización gastos

20

Inmovilizado (depósitos, fianzas)

Concepto	Importe	Pago
Depósitos alquileres		
Fianzas		
otros		

7 Inversiones (inmovilizado)

¿qué poner aquí?

**2ª parte: INGRESOS y FINANCIACIÓN
PLANTA DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SOLIDOS
LIMPIEZA URBANA S.A. E.S.P.**

comenzar

Venta mensual	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Venta Bruta	568.340.000	28.190.000	28.190.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000
Residuo Organico	230.060.000	0	0	23.006.000	23.006.000	23.006.000	23.006.000	23.006.000	23.006.000	23.006.000	23.006.000	23.006.000
Papel y Carton	99.120.000	8.260.000	8.260.000	8.260.000	8.260.000	8.260.000	8.260.000	8.260.000	8.260.000	8.260.000	8.260.000	8.260.000
Vidrio	103.992.000	8.666.000	8.666.000	8.666.000	8.666.000	8.666.000	8.666.000	8.666.000	8.666.000	8.666.000	8.666.000	8.666.000
Plasticos	90.924.000	7.577.000	7.577.000	7.577.000	7.577.000	7.577.000	7.577.000	7.577.000	7.577.000	7.577.000	7.577.000	7.577.000
Metales	44.244.000	3.687.000	3.687.000	3.687.000	3.687.000	3.687.000	3.687.000	3.687.000	3.687.000	3.687.000	3.687.000	3.687.000
Menos Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta Neta	568.340.000	28.190.000	28.190.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000	51.196.000
Unidades vendidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Precio medio

2 Cobro de las ventas y ajustes

¿qué poner aquí?

Cobro de las ventas	100,00%
% cobro en el mes	50,0%
% que cobrarás a 30 días	50,0%
% que cobrarás a 60 días	
% que cobrarás a 90 días	

◀ **importante:** siempre debe sumar 100%

◀ Este % de las ventas lo cobrarás en el mismo mes.

◀ Este % de las ventas lo cobrarás al mes siguiente.

◀ Este % de las ventas lo cobrarás en el 3er mes.

◀ Este % de las ventas lo cobrarás en el 4º mes.

Ajustes de cobro

Menos venta	
% impagados	
% cobro impagados	

3 Ingresos financieros y excepcionales

¿qué poner aquí?

Ingr. Excepcionales	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Total ingresos	112.992.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000
Ahorro en Disposicion Final de RS	112.992.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000
	0											

4 Capitalización - aportaciones de los socios y subvenciones no retornables

¿qué poner aquí?

Socios y Capital	200.000.000
LIMPIEZA URBANA S.A. ESP	200.000.000

% de participación

100,00%

0,00%

Subvenciones

Importe Ingreso

Gobierno

5 Financiación (préstamos)

¿qué poner aquí?

Gestionar PÓLIZAS de CRÉDITO ahora

Préstamos a largo plazo	2.200.000.000	▼ Incluye aquí los préstamos a más de dos años.					
Entidad	Importe	Años	Interés E.A	Pagos	Gastos In.	Per.Gracia	
FINDETER	2.200.000.000	10	10,07%	ANUAL		NO	

3ª parte: AÑOS POSTERIORES, evolución de los ingresos y los gastos.

Aquí reflejamos la evolución de la empresa durante los cuatro años siguientes.

LIMPIEZA URBANA S.A. E.S.P.

1 Ingresos de los años siguientes - Ventas, ingresos financieros e ingresos excepcionales.

Ventas	2009	2010	% Variación	2011	% Variación	2012	% Variación	2013	% Variación
Venta Bruta	568.340.000	682.008.000	20,00%	818.409.600	20,00%	982.091.520	20,00%	1.178.509.824	20,00%
Menos Venta									
Venta Neta	568.340.000	682.008.000		818.409.600		982.091.520		1.178.509.824	
Unidades vendidas									

Otros ingresos	2009	2010	% Variación	2011	% Variación	2012	% Variación	2013	% Variación
Ingresos Financieros									
Ingr. Excepcionales	112.992.000	119.771.520	6,00%	126.957.811	6,00%	134.575.280	6,00%	142.649.797	6,00%

2 Gastos de los años siguientes

Marketing/ventas	2009	2010	% Var/otro	2011	% Var/otro	2012	% Var/otro	2013	% Var/otro
Publicidad y promoción	12.000.000	12.720.000	6,00%	13.483.200	6,00%	14.292.192	6,00%	15.149.724	6,00%
Otros marketing									
Generales/Administ.	2009	2010	% Var/otro	2011	% Var/otro	2012	% Var/otro	2013	% Var/otro
Alquileres									
Suministros	29.400.000	31.164.000	6,00%	33.033.840	6,00%	35.015.870	6,00%	37.116.823	6,00%
Mantenimiento	9.750.000	10.335.000	6,00%	10.955.100	6,00%	11.612.406	6,00%	12.309.150	6,00%
Material Oficina	2.400.000	2.544.000	6,00%	2.696.640	6,00%	2.858.438	6,00%	3.029.945	6,00%
Tributos	3.240.000	3.434.400	6,00%	3.640.464	6,00%	3.858.892	6,00%	4.090.425	6,00%
Transportes	3.600.000	3.960.000	10,00%	4.356.000	10,00%	4.791.600	10,00%	5.270.760	10,00%
Viajes y varios	24.000.000	25.440.000	6,00%	26.966.400	6,00%	28.584.384	6,00%	30.299.447	6,00%
Asesorías									

Gastos de PERSONAL	2009	2010	% Var/otro	2011	% Var/otro	2012	% Var/otro	2013	% Var/otro
producción/servicio	127.296.000	134.933.760	6,00%	143.029.786	6,00%	157.332.764	10,00%	173.066.041	10,00%
marketing/ventas	26.208.000	27.780.480	6,00%	29.447.309	6,00%	31.214.147	6,00%	33.086.996	6,00%
administración/DG			6,00%		6,00%		6,00%		6,00%

3 Ajustes varios

	2010	2011	2012	2013
Ampliaciones de capital				

◀ Si prevés ampliar el capital pon aquí los importes en los años siguientes

Devolución IVA	NO
-----------------------	----

◀ En el caso de que la liquidación anual del IVA sea a devolver (cobrar) ¿solicitar la devolución o esperar a amortizar el importe?

Dividendos	2009	2010	2011	2012	2013
Utilidad/Perdida Neta	-34.241.167	68.680.222	163.552.384	267.317.590	400.720.715
Cash flow acumulado	243.200.441	421.549.907	718.358.993	1.235.798.906	1.756.413.348
pago dividendos (ejercicio anterior) ▶				52.395.208	190.756.762
irá a reservas				101.157.176	76.660.828

total gastos	237.894.000	41.9%	19.412.000	19.862.000	19.862.000	19.862.000	19.862.000	19.862.000	19.862.000	19.862.000	19.862.000	19.862.000	19.862.000	19.862.000
	Total	%	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
ebidta	330.446.000	58.1%	8.778.000	8.328.000	31.334.000	31.334.000	31.334.000	31.334.000	31.334.000	31.334.000	31.334.000	31.334.000	31.334.000	31.334.000
amortizaciones	256.139.167	45.1%	21.344.931	21.344.931	21.344.931	21.344.931	21.344.931	21.344.931	21.344.931	21.344.931	21.344.931	21.344.931	21.344.931	21.344.931
resultado operativo	74.306.833	13.1%	-12.566.931	-13.016.931	9.989.069	9.989.069	9.989.069	9.989.069	9.989.069	9.989.069	9.989.069	9.989.069	9.989.069	9.989.069

Financieros

ingresos														
gastos	221.540.000	39.0%												221.540.000

Excepcionales

ingresos	112.992.000	19.9%	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000	9.416.000
gastos														

RESULTADO	Total	%	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
antes impuestos	-34.241.167	-6.0%	-3.150.931	-3.600.931	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	-202.134.931
impuestos														
pérdida neta	-34.241.167	-6.0%	-3.150.931	-3.600.931	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	19.405.069	-202.134.931
			-3.150.931	-6.751.861	12.653.208	32.088.278	51.483.347	70.869.417	90.273.486	109.678.556	129.083.626	148.488.694	167.893.764	-34.241.167

otros pagos														
Amortización préstamos (pa)	137.577.239													137.577.239
Gastos financieros e intereses	221.840.000													221.840.000
Leasings (principal)														
Compra activos	2.250.350.000	1.094.508.333	1.094.508.333	61.333.333										
Gastos Establecimiento (A)														
Gastos excepcionales														
Liquidación I.V.A.	82.743.040		4.510.400	4.510.400	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360
Liquidación retenciones														
total otros pagos	2.692.210.279	1.094.508.333	1.099.018.733	65.843.733	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	8.191.360	367.308.599
pagos anteriores (preparación)	4.750.000	4.750.000												
TOTAL PAGOS	2.899.372.279	1.108.158.333	1.116.610.733	83.435.733	25.783.360	25.783.360	25.783.360	25.783.360	25.783.360	25.783.360	25.783.360	25.783.360	25.783.360	384.900.599
Saldo neto mensual	1.317.807.887	-1.074.494.333	-27.975.853	43.020.000	43.020.000	43.020.000	43.020.000	43.020.000	43.020.000	43.020.000	43.020.000	43.020.000	43.020.000	-316.097.239
Saldo acumulado a final de mes	1.317.807.887	243.113.533	215.137.680	258.157.680	301.177.680	344.197.680	387.217.680	430.237.680	473.257.680	516.277.680	559.297.680	599.297.680	642.317.680	243.200.441
Saldo con pólizas de crédito (disp)	1.317.807.887	243.113.533	215.137.680	258.157.680	301.177.680	344.197.680	387.217.680	430.237.680	473.257.680	516.277.680	559.297.680	599.297.680	642.317.680	243.200.441

Plan de Negocio - Resultados previstos a 5 años

Ingresos	2009		2010		% Var	2011		% Var	2012		% Var	2013		% Var
ventas	568.340.000		682.008.000		20,0%	818.409.600		20,0%	982.091.520		20,0%	1.178.509.824		20,0%
menos venta venta neta total	568.340.000	100,0%	682.008.000	100,0%	20,0%	818.409.600	100,0%	20,0%	982.091.520	100,0%	20,0%	1.178.509.824	100,0%	20,0%
insolvencias														
ingresos netos por ventas	568.340.000	100,0%	682.008.000	100,0%	20,0%	818.409.600	100,0%	20,0%	982.091.520	100,0%	20,0%	1.178.509.824	100,0%	20,0%
Gastos	2009		2010		% Var	2011		% Var	2012		% Var	2013		% Var
personal	153.504.000	27,0%	162.714.240	23,9%	6,0%	172.477.094	21,1%	6,0%	188.546.911	19,2%	9,3%	206.153.037	17,5%	9,3%
comisiones														
producción/servicio	127.296.000	22,4%	134.933.760	19,8%	6,0%	143.029.786	17,5%	6,0%	157.332.764	16,0%	10,0%	173.066.041	14,7%	10,0%
marketing/ventas	26.208.000	4,6%	27.780.480	4,1%	6,0%	29.447.309	3,6%	6,0%	31.214.147	3,2%	6,0%	33.086.996	2,8%	6,0%
administración/DIG														
marketing y vtas	12.000.000	2,1%	12.720.000	1,9%	6,0%	13.483.200	1,6%	6,0%	14.292.192	1,5%	6,0%	15.149.724	1,3%	6,0%
Publicidad y promoción	12.000.000	2,1%	12.720.000	1,9%	6,0%	13.483.200	1,6%	6,0%	14.292.192	1,5%	6,0%	15.149.724	1,3%	6,0%
generales y administración	72.390.000	12,7%	76.877.400	11,3%	6,2%	81.648.444	10,0%	6,2%	86.721.591	8,8%	6,2%	92.116.550	7,8%	6,2%
Alquileres														
Suministros	29.400.000	5,2%	31.164.000	4,6%	6,0%	33.033.840	4,0%	6,0%	35.015.870	3,6%	6,0%	37.116.823	3,1%	6,0%
Mantenimiento	9.750.000	1,7%	10.335.000	1,5%	6,0%	10.955.100	1,3%	6,0%	11.612.406	1,2%	6,0%	12.309.150	1,0%	6,0%
Material Oficina	2.400.000	0,4%	2.544.000	0,4%	6,0%	2.696.640	0,3%	6,0%	2.858.438	0,3%	6,0%	3.029.945	0,3%	6,0%
Tributos	3.240.000	0,6%	3.434.400	0,5%	6,0%	3.640.464	0,4%	6,0%	3.858.892	0,4%	6,0%	4.090.425	0,3%	6,0%
Transportes	3.600.000	0,6%	3.960.000	0,6%	10,0%	4.356.000	0,5%	10,0%	4.791.600	0,5%	10,0%	5.270.760	0,4%	10,0%
Viajes y varios	24.000.000	4,2%	25.440.000	3,7%	6,0%	26.966.400	3,3%	6,0%	28.584.384	2,9%	6,0%	30.299.447	2,6%	6,0%
total gastos	237.894.000	41,9%	252.311.640	37,0%	6,1%	267.608.738	32,7%	6,1%	289.560.694	29,5%	8,2%	313.419.310	26,6%	8,2%
ebidta	330.446.000	58,1%	429.696.360	63,0%	30,0%	550.800.862	67,3%	28,2%	692.530.826	70,5%	25,7%	865.090.514	73,4%	24,9%
amortizaciones	256.139.167	45,1%	256.139.167	37,6%		256.139.167	31,3%		252.472.500	25,7%	-1,4%	252.472.500	21,4%	
resultado operativo	74.306.833	13,1%	173.557.193	25,4%	133,6%	294.661.695	36,0%	69,8%	440.058.326	44,8%	49,3%	612.618.014	52,0%	39,2%
Financieros	2009		2010		% Var	2011		% Var	2012		% Var	2013		% Var
ingresos														
gastos	221.540.000	39,0%	207.685.972	30,5%	-6,3%	192.436.844	23,5%	-7,3%	175.652.128	17,9%	-8,7%	157.177.191	13,3%	-10,5%
Excepcionales	2009		2010		% Var	2011		% Var	2012		% Var	2013		% Var
ingresos	112.992.000	19,9%	119.771.520	17,6%	6,0%	126.957.811	15,5%	6,0%	134.575.280	13,7%	6,0%	142.649.797	12,1%	6,0%
gastos														
RESULTADO	2009		2010		% Var	2011		% Var	2012		% Var	2013		% Var
antes impuestos	-34.241.167	-6,0%	85.642.741	12,6%	150,1%	229.182.663	28,0%	167,6%	398.981.478	40,6%	74,1%	598.090.619	50,7%	49,9%
impuestos			-16.962.520	-2,5%		-75.630.279	-2,2%	345,9%	-131.663.888	-13,4%	74,1%	-197.369.904	-16,7%	49,9%
pérdida neta	-34.241.167	-6,0%	68.680.222	10,1%	100,6%	153.552.384	18,8%	123,6%	267.317.590	27,2%	74,1%	400.720.715	34,0%	49,9%

LIMPIEZA URBANA E.S.P. S.A **Plan de Negocio - Presupuesto de Tesorería a 5 años**

CASH FLOW previsual	2009	2010	2011	2012	2013
Saldo acumulado al inicio		243.200.441	421.549.907	718.358.993	1.235.798.906
ingresos operativos	629.580.720	785.190.544	942.228.653	1.130.674.383	1.356.809.260
otros ingresos	2.512.992.000	119.771.520	126.957.811	134.575.280	142.649.797
emisión de capital	200.000.000				
préstamos	2.200.000.000				
ingresos financieros					
ingresos extraordinarios	112.992.000	119.771.520	126.957.811	134.575.280	142.649.797
TOTAL COBROS	3.142.572.720	904.962.064	1.069.186.464	1.265.249.663	1.499.459.057
pagos operativos	202.412.000	250.182.720	265.352.083	286.997.493	310.685.202
Salarios e incentivos	98.400.000	104.304.000	110.562.240	120.863.405	132.149.383
Publicidad y promoción	11.000.000	12.660.000	13.419.600	14.224.776	15.078.263
Suministros	26.950.000	31.017.000	32.878.020	34.850.701	36.941.743
Mantenimiento	9.750.000	10.335.000	10.955.100	11.612.406	12.309.150
Material Oficina	2.200.000	2.532.000	2.683.920	2.844.955	3.015.653
Tributos		3.240.000	3.434.400	3.640.464	3.858.892
Transportes	3.600.000	3.960.000	4.358.000	4.791.600	5.270.760
Viajes y varios		24.000.000	25.440.000	26.966.400	28.584.384
Liquidación costes salariales	50.512.000	58.134.720	61.622.803	67.202.786	73.476.975
otros pagos	2.692.210.279	476.429.879	507.025.294	460.812.258	668.159.413
Amortización préstamos (principal)	137.577.239	151.431.267	166.680.395		
Gastos financieros	221.540.000	207.685.972	192.436.844	175.652.128	157.177.191
Leasings (principal)					
Compra activos	2.250.350.000				
Liquidación I.V.A	82.743.040	117.312.640	130.945.536	157.134.643	188.561.572
Liquidación retenciones salariales					
Impuesto sociedades			16.962.520	75.630.279	131.663.888
Dividendos				52.395.208	190.756.762
pagos anteriores (preparación)	4.750.000				
TOTAL PAGOS	2.899.372.279	726.612.599	772.377.377	747.809.750	978.844.615
Saldo neto ejercicio	243.200.441	178.349.465	296.809.087	517.439.913	520.614.442
Saldo acumulado	243.200.441	421.549.907	718.358.993	1.235.798.906	1.756.413.348

LIMPIEZA URBANA E.S.P. S.A **Plan de Negocio - Balances previsionales a 5 años**

ACTIVO	2009	2010	2011	2012	2013
No corriente	1.998.960.833	1.742.821.667	1.486.682.500	1.234.210.000	981.737.500
Inmovilizado intangible	7.750.000	7.750.000	7.750.000	7.750.000	7.750.000
Inmaterial	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Nuevo establecimiento	4.750.000	4.750.000	4.750.000	4.750.000	4.750.000
Activos en leasing					
Inmovilizado material	2.247.350.000	2.247.350.000	2.247.350.000	2.247.350.000	2.247.350.000
- Amortizaciones	-256.139.167	-512.278.333	-768.417.500	-1.020.890.000	-1.273.362.500
Corriente	272.894.121	457.182.323	761.117.893	1.287.109.585	1.817.986.163
Existencias					
Realizable	29.693.680	35.632.416	42.758.899	51.310.679	61.572.815
Disponible	243.200.441	421.549.907	718.358.993	1.235.798.906	1.756.413.348
Total ACTIVO	2.271.854.955	2.200.003.989	2.247.800.393	2.521.319.585	2.799.723.663
Patrimonio Neto y PASIVO	2009	2010	2011	2012	2013
Patrimonio Neto	165.758.833	234.439.055	387.991.439	602.913.821	812.877.774
Fondos propios	165.758.833	234.439.055	387.991.439	602.913.821	812.877.774
Capital	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000
Reservas				101.157.176	177.718.004
Resultados	-34.241.167	34.439.055	187.991.439	301.756.645	435.159.770
PASIVO	2.106.096.121	1.965.564.935	1.859.808.954	1.918.405.764	1.986.845.889
No corriente	2.062.422.761	1.910.991.495	1.744.311.100	1.744.311.100	1.744.311.100
Préstamos largo plazo	2.062.422.761	1.910.991.495	1.744.311.100	1.744.311.100	1.744.311.100
Leasings					
Corriente	43.673.360	54.573.440	115.497.854	174.094.664	242.534.789
Préstamos a corto plazo					
Proveedores	30.890.000	32.743.400	34.708.004	36.790.484	38.997.913
Otras cuentas a pagar	12.783.360	21.830.040	80.789.850	137.304.180	203.536.876
Total Patrimonio Neto y Pasivo	2.271.854.955	2.200.003.989	2.247.800.393	2.521.319.585	2.799.723.663