	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO		F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		Dependencia	Aprobado	Pág.
		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(53)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	YURY PEREZ GARCIA MONICA ROJAS DIAZ
FACULTAD	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL
DIRECTOR	WILSON ANGARITA
TÍTULO DE LA TESIS	DISEÑO DE UN PROGRAMA PILOTO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO DE SAN PABLO, TEORAMA

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

CON ESTE PROYECTO BUSCAMOS REDUCIR LOS IMPACTOS QUE ESTÁN SIENDO GENERADOS AL AMBIENTE POR EL MANEJO INADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DESDE SU GENERACIÓN HASTA LA ELIMINACIÓN; LOS RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES SE INTRODUCIRÁN AL CICLO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO EN FORMA EFICIENTE POR MEDIO DEL RECICLAJE REDUCIENDO EL CONSUMO DE MATERIA PRIMA Y LOS RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LOS HOGARES SERÁN TRANSFORMADOS PARA APROVECHARLO EN LA RECUPERACIÓN DE SUELOS, EN ABONO PARA CULTIVOS, JARDINERÍA, HUERTAS ENTRE OTROS.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 53	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1
-------------	---------	----------------	-----------



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL, OCAÑA N. DE S.
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088
www.ufpso.edu.co



**DISEÑO DE UN PROGRAMA PILOTO DE APROVECHAMIENTO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO DE SAN
PABLO, TEORAMA**

**YURY PEREZ GARCIA
MONICA ROJAS DIAZ**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERIA AMBIENTAL
OCAÑA NS
2015**

**DISEÑO DE UN PROGRAMA PILOTO DE APROVECHAMIENTO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO DE SAN
PABLO, TEORAMA**

**YURY PEREZ GARCIA
MONICA ROJAS DIAZ**

Proyecto de grado presentado para obtener el título de ingeniero ambiental

**Director
WILSON ANGARITA
Ing. Ambiental**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
ING. AMBIENTAL
OCAÑA NS
2015**

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

<u>INTRODUCCION</u>	11
<u>1. DISEÑO DE UN PROGRAMA PILOTO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO DE SAN PABLO, TEORAMA</u>	12
<u>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	12
<u>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>	12
<u>1.3. OBJETIVOS</u>	12
1.3.1. Objetivo General.	13
1.3.2. Objetivos Específicos.	13
<u>1.4. JUSTIFICACION</u>	13
<u>1.5. DELIMITACIONES</u>	13
1.5.1. Delimitación geográfica.	13
1.5.2. Delimitación temporal.	14
1.5.3. Delimitación conceptual.	14
1.5.4. Delimitación operativa.	14
<u>2. MARCO REFERENCIAL</u>	15
<u>2.1. MARCO HISTÓRICO</u>	15
2.1.1. A nivel mundial.	15
2.1.2. A nivel local y regional.	18
<u>2.2. MARCO CONCEPTUAL</u>	18
<u>2.3. MARCO TEÓRICO</u>	19
<u>2.4. MARCO LEGAL</u>	21
<u>2.5. DISEÑO METODOLOGICO</u>	22
<u>3. RESULTADOS</u>	28
<u>3.1 ACERCAMIENTO CON LA SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA DEL CORREGIMIENTO DE SAN PABLO, MUNICIPIO DE TEORAMA, Y ESTABLECIMIENTO DE COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES.</u>	28
<u>3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO DE SAN PABLO.</u>	29
3.2.1 Determinación de la población actual.	29
3.2.2 Determinación número de muestras	30
3.2.3 Toma de muestras	31
3.2.4 Determinación de la generación per cápita (PPC).	34
3.2.5 Determinación de la densidad de los residuos solidos	34
3.2.6 Determinación de la composición física de los residuos solidos	35
3.2.7 Generación total de residuos sólidos.	36
3.2.8 Determinación de residuos aprovechables.	37
<u>3.3 LOCALIZACION</u>	38
3.3.1. JUSTIFICACION	38

3.3.2 OBJETIVO GENERAL	38
3.3.3 RESULTADOS ESPERADOS	38
3.3.4 METAS	39
3.3.5 COBERTURA	39
3.3.6 ETAPAS QUE SE DEBEN TENER ENCUESTA LOS PROYECTOS UNO Y DOS	39
3.3.7 PROYECTO 1: COMPOSTAJE CON MICROORGANISMOS EFICIENTES COMO ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO	41
3.3.8 PROYECTO 2: RECICLAJE COMO ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO	43
3.3.9 CRONOGRAMA	44
<u>3.4 PRESUPUESTO</u>	44
<u>CONCLUSIONES</u>	45
<u>RECOMENDACIONES</u>	46
<u>BIBLIOGRAFÍA.</u>	47
<u>ANEXOS</u>	48

TABLA DE TABLAS.

	Pág.
Tabla 1. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	25
Tabla 2. Recursos humanos:	26
Tabla 3. Recursos financieros:	26
Tabla 4. CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES	27
Tabla 5. Población en el centro poblado del corregimiento de San Pablo Teorama:	30
Tabla 6. Distribución de las muestras por sector	31
Tabla 7. Formato guía.	32
Tabla 8. Tipo de residuos sólidos domiciliarios generados	34
Tabla 9. Densidad de los residuos solidos	35

TABLA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 2. Composición de los RS inorgánicos.	36
Grafica 3. Generación Total de Residuos Domiciliarios	37

TABLA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Mapa.....	14
Imagen 2. Acercamiento con la sociedad civil organizada de San Pablo y la comunidad en general.....	28
Imagen 3.socialización con la comunidad.	29
Imagen 4. Mapa con las zonas representativas.	31
Imagen 5. Fotografía de la entrega de bolsas.....	33
Imagen 6. Fotografía de recolección y pesaje de las bolsas.....	33
Imagen 7. Transporte de Las Bolsas Entregadas Por Las Familias Participantes.....	34
Imagen 8. Rutero.....	40
Imagen 9. Diseño de la caseta.....	41
Imagen 10. Para clima cálido como el de San Pablo la pila debe ser de 1m de altura de ancho 0.8m a 1.50m y el largo	42
Imagen 11. Proceso semanal.	42

INTRODUCCION

Con el diseño de un programa piloto de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el centro poblado de San Pablo, Teorama se realizara el acercamiento con la sociedad civil organizada para realizar una caracterización de los residuos del centro poblado de San Pablo. Una vez caracterizados, se procederá a realizar un estudio de la cantidad de esos residuos que podrían ser aprovechables así como el desarrollo de alternativas que permitan el aprovechamiento y valorización de los mismos.

Con este proyecto buscamos reducir los impactos que están siendo generados al ambiente por el manejo inadecuado de los residuos sólidos desde su generación hasta la eliminación; los residuos sólidos aprovechables se introducirán al ciclo económico y productivo en forma eficiente por medio del reciclaje reduciendo el consumo de materia prima y los residuos orgánicos generados en los hogares serán transformados para aprovecharlo en la recuperación de suelos, en abono para cultivos, jardinería, huertas entre otros.

1. DISEÑO DE UN PROGRAMA PILOTO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO DE SAN PABLO, TEORAMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de residuos sólidos es una preocupación a nivel mundial estos residuos deben tener una recolección y una disposición final adecuada para no terminar arrojados a la intemperie, generando impactos al ambiente. Los tiraderos a cielo abierto han sido una de las formas más comunes de disposición final de los residuos, esta actividad genera una serie de problemas ambientales, que afecta nuestra salud y degradan los recursos naturales.

Según la ley 99 del 93 es responsabilidad de los municipios y distritos asegurar que se preste a todos los habitantes el servicio público de aseo de manera eficiente, sin poner en peligro la salud humana, ni utilizar procedimientos y métodos que puedan afectar al medio ambiente y, en particular, sin ocasionar riesgos para los recursos agua, aire y suelo, ni para la fauna y flora.

Aunque legalmente se prohíben estas prácticas y establecen responsabilidades a los municipios y distritos para el manejo de los residuos generados estos no están cumpliendo con lo establecido. El corregimiento de San Pablo Teorama actualmente le está dando un manejo inadecuado a los residuos sólidos domiciliarios ya que, el PGIRS de la cabecera municipal no abarca el corregimiento de San Pablo, por iniciativa propia la junta de acción comunal implemento un sistema de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos; el cual consiste en recoger los residuos del perímetro urbano en una volqueta para luego ser arrojados a las orillas de la vía que comunica el corregimiento de San Pablo con el Tarra, este es un botadero a cielo abierto que está a tres minutos de la zona urbana y en ocasiones son arrojados directamente al Rio Catatumbo. La situación descrita hace que se estén generando conflictos ambientales como lo son la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, contaminación visual, olores ofensivos y presencia de vectores a esto le agregamos que la población aguas abajo están recibiendo estos residuos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo darle alternativas de aprovechamiento y valorización de los residuos con un enfoque de productividad económica y sostenible en la zona urbana de San Pablo?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General. Diseñar un programa piloto de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el centro poblado de San Pablo, Teorama.

1.3.2. Objetivos Específicos. Realizar el acercamiento con la sociedad civil organizada del Corregimiento de San Pablo, municipio de Teorama, para establecer los compromisos y responsabilidades.

Realizar la caracterización de los residuos sólidos generados en el centro poblado de San Pablo que permita identificar su composición y producción.

Plantear alternativas para el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos generados.

1.4. JUSTIFICACION

Debido a la problemática socio-ambiental que presenta el corregimiento de San Pablo con respecto al manejo inadecuado de los residuos sólidos se hace necesario el diseño de un programa piloto de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el centro poblado de San Pablo, con el cual se realizara el estudio de la cantidad y tipos de residuos que se generan para plantear alternativas de aprovechamiento que ayudara a introducir al ciclo económico y productivo los residuos inorgánicos (cartón, vidrio, plástico entre otros) para reducir el nuevo consumo de materia prima, el uso de energía y reducir la contaminación del aire, suelo y agua. También podemos aprovechar los residuos orgánicos para transformarlos en compostaje que nos ayudara a mejorar suelos erosionados, como abono para cultivos y jardinería; para evitar que vayan directamente al ambiente ocasionando impactos.

1.5. DELIMITACIONES

1.5.1. Delimitación geográfica. Este trabajo está dirigido al centro poblado del corregimiento de San Pablo, en el municipio de Teorama, zona del Catatumbo, departamento norte de Santander limita al norte con el Aserrío, al sur jurisdicciones de Teorama, al oriente San Calixto y al occidente convención, con coordenadas latitud: 8°33'11.71"N ; longitud: 73°14'12.25"O.

Imagen 1. Mapa.



Fuente: Google Earth

1.5.2. Delimitación temporal. El tiempo que se estima necesario para llegar a los objetivos de la investigación comprende seis meses entre septiembre de 2014 a marzo de 2015

1.5.3. Delimitación conceptual. Residuos sólidos, aprovechamiento, comercialización, caracterización de residuos sólidos, compostaje, residuos orgánicos y clasificación de residuos

1.5.4. Delimitación operativa. Se trabajara con la junta de acción comunal del centro poblado de San Pablo, sobre el aprovechamiento de los residuos sólidos esto se llevara a cabo educando a la población, sobre la separación en la fuente haciendo campañas de sensibilización de la problemática ambiental existente por el mal manejo de los residuos generados en esta población, se establecerá los mecanismos de protección personal a la hora de operar; los posibles inconvenientes falta de interés en partes de la población.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO HISTÓRICO

2.1.1. A nivel mundial. Según las bibliografías consultadas a nivel mundial se comienza a socializar la problemática ambiental que se genera por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, en la conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo – CNUMAD-92 en junio de 1992 celebrada en Río de Janeiro –Brasil-, se adoptó el marco político para el desarrollo sostenible, tanto en los países desarrollados como en los en vía de desarrollo. De esta conferencia nace la tan nombrada Agenda 21, en la cual se analiza el tema de los residuos sólidos enfatizando en reducir la generación de desechos, el reciclaje y reuso de todo material al máximo y el tratamiento de los residuos en forma ambientalmente segura. Igualmente menciona que cada país y ciudad debe establecer sus programas para lograr un manejo adecuado de residuos sólidos acorde con sus condiciones locales y sus capacidades económicas (Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997).

Posteriormente, en Johannesburgo, Sudáfrica septiembre de 2002 se ratifica el Desarrollo Sostenible como elemento central de la agenda internacional. Nuevamente los gobiernos acordaron y reafirmaron metas para lograr los objetivos expresados en la Agenda 21. Estas volvieron a confirmarse en la Declaración del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas (IDEAM- UNICEF-CINARA, 2005).

Una de las metas propuestas es para el 2015 es la de prevenir y reducir al mínimo los desechos y aumentar en la medida de lo posible la reutilización y el reciclaje de materiales alternativos que no alteren el medio ambiente, con la participación de los gobiernos y demás interesados, prestando asistencia financiera, técnica y de otra índole a los países en desarrollo (IDEAM- UNICEF-CINARA, 2005).

Por lo anterior es imperativo para los países desarrollar sistemas de gestión de residuos sólidos, teniendo especial énfasis en la minimización, reutilización y el reciclaje, como a su vez identificar el panorama mundial del aprovechamiento de los residuos para de esta manera comprender la importancia de la recuperación y reutilización de los mismos.

De acuerdo con estudios realizados por el United Nations Environment Programme (UNEP, 2008) en la actualidad, los sectores asociados a la gestión y aprovechamiento de residuos sólidos emplea alrededor de 500.000 personas en Brasil y de 10 millones en China; en los Estados Unidos la actividad del reciclaje utiliza a más trabajadores que en las minas de carbón, por otro lado en Europa este mismo sector emplea más de 2 millones de personas. Con estos datos se evidencia que el reciclaje es una industria muy importante a nivel mundial y se visualiza al sector de los residuos como uno de los más fuertes en los próximos 10 años (Angarita, 2009).

En cuanto a generación de residuos se refiere, según el último informe de la comisión al parlamento Europeo 2011, la Unión Europea (27 países) experimenta un aumento en la tasa de reciclaje, así la cantidad de residuos destinados a rellenos sanitarios ha disminuido y los impactos ambientales por tonelada de residuo se han mitigado; la presencia de sustancias peligrosas en algunos flujos de residuos también se ha reducido. Sin embargo, estas disminuciones se ven opacadas por las repercusiones ambientales negativas derivadas del aumento de la generación de residuos en general (EuropeanCommission, 2011).

El informe reveló que en la mayoría de los Estados miembros de la Unión Europea (EU-27), la generación de residuos está aumentando o, en el mejor de los casos, se mantiene estable. Sin embargo, en conjunto la EU-27 redujo en un 10% la producción anual total entre 2006 y 2008, debido principalmente a una importante reducción en 4 países, atribuible al impacto de la crisis económica o a progresos en términos de prevención (European Commission, 2011).

En términos generales la generación de residuos sólidos urbanos en la EU-27 se mantiene estable en 513 kg año-persona (Eurostat, 2011); en Estados Unidos mientras tanto, esta cifra asciende a 750 Kg año-persona y en Japón a 400Kg año-persona (EuropeanCommission, 2011).

En cuanto a reciclaje se refiere, en términos generales este ha aumentado en la EU-27. Según las estimaciones, ascendió en 2008 al 38%, lo que supone un aumento del 5% respecto a 2005 y del 18% respecto a 1995. A su vez el 40% de los residuos urbanos fue objeto de reciclado o compostaje lo que indica un aumento del 11,4% entre 2005 y 2008 (EuropeanCommission, 2011).

A su vez el reporte de Eurostat (EuropeanStatistic) en marzo del 2011 indica que en la Comunidad Europea, 504 Kg de residuos sólidos por persona fueron tratados en el 2009. Los Residuos Municipales fueron tratados de diferentes maneras: 38% Rellenos Sanitarios, 20% incineración, 24% Reciclaje y 18% Compostaje (Eurostat, 2011).

En países como Austria (70%), Alemania (66%), Holanda (61%), Bélgica (60%) y Suecia (50%) el reciclaje y el compostaje representan la mitad o más en el tratamiento de los residuos sólidos; en contraste, países como Bulgaria (100%) y Rumania (99%) el relleno sanitario es utilizado como única opción de tratamiento (Eurostat, 2011).

A diferencia de Europa, para los países de América Latina no se encuentran datos consolidados recientes sobre el aprovechamiento de residuos; esto debido a varias razones, por un lado, dentro de los indicadores ambientales reportados por la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) no se encuentra ninguno referido específicamente ni a la generación ni al aprovechamiento de los residuos sólidos. La información disponible tiene que ver con acceso al agua y al saneamiento básico en general; por otro lado y en parte como explicación al primer fenómeno, en la mayoría de los países de la región todavía se sigue trabajando por lograr coberturas totales en los servicios de aseo y sistemas de disposición apropiados, por lo que las demás fases de la

gestión integral de residuos aún no se encuentran consolidadas suficientemente. En parte, la asimetría de la información sobre porcentajes de materiales recuperados en Latinoamérica tiene que ver con el hecho de que buena parte de esta actividad ha venido siendo adelantada por el denominado sector informal; con lo cual se limita la capacidad de consolidar estadísticas precisas.

En la mayoría de los países de América Latina la cantidad de materia orgánica presente en los residuos sólidos urbanos supera el 50% del total generado, de los cuales aproximadamente el 2% recibe tratamiento adecuado para su aprovechamiento, el resto es confinado en rellenos sanitarios; otro porcentaje es dispuesto inadecuadamente en botaderos u otras actividades poco controladas (Florez, 2001).

México ocupa uno de los primeros lugares en la generación de residuos sólidos de América Latina. Mientras que en el año 2000 se producían 30.7 millones de toneladas, en 2009 aumentó a 38.3, lo que implica un incremento de casi un millón de toneladas por año. En este último año los residuos orgánicos representan poco más del 52.4% del total de desechos urbanos; el papel y el cartón integran el 13.8% de los residuos; el vidrio representa el 5.8% y los metales el 3.4 %. La generación de residuos inorgánicos, como los plásticos, ha aumentado considerablemente en los últimos ocho años: mientras en el año 2000 sólo representaban el 4.4% de los residuos sólidos urbanos, en 2009 han incrementado su participación al 10.8 por ciento (Instituto Nacional de estadística y Geografía)[1]. Jiménez (2001) menciona que para esta fecha, los residuos sólidos recuperables en México eran el vidrio, el papel, el cartón y algunos plásticos, estimándose que alrededor del 10% al 20% de los residuos sólidos son reciclados.

En el caso de Argentina, según Informe “ENGIRSU – SAyDS”, 2005 (Inédito), citado por Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2006), un 15% de las localidades pequeñas (2.000 a 10.000 habitantes) tiene recolección selectiva / plantas de recuperación para reciclado / compost. En general los productos recuperados son papel y cartón, vidrio, plásticos (PET, PEAD), aluminio y chatarra. De ellos el PET presenta un gran aumento en el volumen reciclado, pasando de 6.600 toneladas en el año 2000 a 22.100 en el 2004¹

A nivel nacional

En Colombia, el manejo de los residuos sólidos se ha efectuado en función de la prestación del servicio público de aseo, en donde las consideraciones de tipo sanitario han prevalecido sobre aquellas de índole ambiental. Esta percepción condujo a contemplar la necesidad de recoger los residuos, transportarlos y disponerlos a cielo abierto o en cuerpos de agua, causando una disposición incontrolada de los residuos.

¹ UNAD. Recuperación y utilización de residuos sólidos. Panorama mundial aprovechamiento de residuos. [En línea]. Ubicado en la URL: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358043/exe/leccin_6_panorama_mundial_del_aprovechamiento_de_residuos.html

En la dimensión ambiental, la disposición final de los residuos es crítica en la mayoría de los municipios de Colombia, al ser arrojados a cuerpos de agua o en botaderos a cielo abierto. El 96,15% de los residuos de los 38 municipios en estudio se depositan en rellenos sanitarios. Situación que coexiste con puntos críticos de basura dentro de la ciudad que causan contaminación.

La situación del manejo de los residuos se ha vuelto insostenible en los principales centros urbanos de Colombia, lo que ha motivado a la expedición de una serie de normas que pretenden regular y controlar, desde las perspectivas económicas, sociales y ambientales, el manejo integral de los residuos sólidos. Esto ha permitido la generación de iniciativas dentro del sector reciclaje.

Para el efecto a nivel de los municipios, la planificación y organización técnica del manejo de los residuos sólidos se define a través de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

Como medida para mitigar la generación de los residuos nace el tema del el reciclaje, que se puede catalogar como una actividad urbana dados los niveles de consumo existentes y los volúmenes de residuos que se producen en las ciudades, pero en Colombia solo se realiza en las grandes ciudades con aceptables porcentajes de recuperación de vidrio, papel, cartón y plásticos.

2.1.2. A nivel local y regional. A nivel local y regional existe el Relleno Sanitario Regional la Madera que fue construido con el fin de brindar una alternativa de solución a la problemática de los residuos sólidos ordinarios de los municipios de Abrego, Río de oro, Gonzales, Hacarí, el Carmen, Teorama, San Calixto y Ocaña. Sin embargo su operación no contempla la transformación y aprovechamiento de los residuos, ya que todos independientemente de su composición son depositados en el relleno.

Se encuentran algunas iniciativas de separación y comercialización, pero de carácter independiente entre las cuales se encuentran la Recuperadora la circunvalar, Cadejuan y Asoreiso. Para el caso de ASOREISO, esta se encarga de la recolección por algunos sectores del municipio de Ocaña, conformándose el proceso por separación de los residuos en la fuente, los cuales son dispuestos en bolsas y posteriormente recolectadas por los vehículos de la asociación.

No existen procesos referenciados de compostaje y los que existen se limitan a la transformación de residuos agropecuarios a través principalmente de lombricultivo.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Habitualmente utilizamos la palabra basura o desecho, para todos los materiales que sobran de algo, y que aparentemente no nos sirven más. Sin embargo, hoy en día se prefiere hablar de " residuo " para indicar que estos materiales todavía tienen valor y que no

automáticamente tendrían que botarse. Una de las grandes problemáticas a nivel mundial es la producción de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan de la actividad doméstica y comercial y se producen en mayor cantidad en las ciudades; en los países desarrollados en los que cada vez se usan más envases, papel y muchos productos innecesarios, la cultura de "USAR Y TIRAR" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, por lo tanto las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas. Los residuos pueden ser procedentes de la limpieza o de la preparación de los alimentos, así como la comida que sobra. También es conocida como basura biodegradable, es decir, se descompone o desintegra en poco tiempo; y los no biodegradables que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Estos residuos se pueden aprovechar para introducirse al ciclo económico y productivo de forma eficiente y evitar la sobreexplotación de los recursos naturales.

Para el manejo de los residuos se dispone el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS. Donde encontramos un Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un Plan Financiero Viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados.

2.3. MARCO TEÓRICO

Según las bibliografías consultadas se encuéntralas siguientes teorías: La gestión de los residuos sólidos domiciliarios comprende un amplio número de organismos públicos sectoriales, no existiendo una institución formal con responsabilidades y competencias específicas sobre el conjunto del manejo de los residuos sólidos (**CONAMA, 2004**).

La gestión de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe evoluciona paralelamente al crecimiento económico e industrial de la región. Tal gestión ya se ha identificado como un problema desde hace varias décadas, adoptando soluciones parciales que hoy día no acogen a todos los países de la región ni las necesidades de gestión necesarias. Así también se ha convertido en un tema político permanente en el cuál se intentan aplicar nuevos conceptos relacionados con la financiación de los servicios y la mayor participación del sector privado, así como una insistente participación de la población en cada uno de ellos. (**Calvo R. F., Szantó N. M. y Muñoz J. J., 1998**).

Analiza la situación de la gestión de los residuos y las opciones tecnológicas, legales y organizativas, para un plan de gestión ambiental en Costa Rica. Señala los siguientes objetivos: organización armónica entre los entes públicos y privados; leyes, reglamentos y normas técnicas que permitan un servicio de gestión de residuos eficiente y económicamente sostenible; propuestas para reducir los residuos ordinarios y peligrosos y mejorar la capacidad para su reciclaje y reusó; diseño de un programa de educación no formal dirigido a la comunidad, para que asuma un papel activo en la solución del mal

manejo de los residuos, y presentación de estrategias administrativas y concepciones tecnológicas. (*Hueber, D., (1991)*),

Un paso preliminar esencial en la gestión de residuos sólidos municipales es la determinación exacta de las cantidades y composición de los residuos. *Abu Qdais, H. A.; Hamoda, M. F.; y Newham, J. (1997)*, llevaron a cabo un estudio para probar un procedimiento para la determinación de esos parámetros en la fuente de generación (los domicilios), más que en las estaciones de transferencia o sitios de disposición, como usualmente se ha hecho. Con un muestreo diseñado estadísticamente se determinaron la tasa de generación media en kg por persona por día y los porcentajes de varios componentes de los residuos sólidos residenciales en la ciudad de Abu Dhabi. El muestreo cubrió 40 casas con diferentes niveles socioeconómicos, totalizando 840 muestras. El estudio mostró una generación media de 1.76 kg/persona por día. El análisis de regresión lineal reveló que esta tasa es dependiente del nivel de ingreso económico con un incremento de cerca de 35% para los residentes de ingreso alto sobre la tasa media. Los residuos contenían aproximadamente 50 % de residuos alimenticios. El análisis de distribución de frecuencias de los datos de composición de residuos indicaron que la fracción alimenticia está distribuida normalmente, mientras que las otras componentes no muestran un patrón de distribución normal.

En los países desarrollados, la producción diaria oscila entre 1 y 1.5 kg de RSU domésticos por habitante. En España y en grandes ciudades como Madrid y Barcelona, esta cifra gira en torno a 1 kg/habitante/día, mientras que en municipios muy pequeños, con menos de 1,000 habitantes (que constituyen más de la mitad de los existentes en el país), las producciones son muy bajas, debido al reciclado natural: la fracción orgánica se utiliza para

recolección en acera: dos para maximizar las tasas de participación sin agravio del costo; y los otros dos con la meta de alcanzar un balance entre la tasa de participación y el costo del programa.

De Uribarri, C. (1997) sostiene que el futuro del tratamiento y disposición de los residuos sólidos municipales será el resultado de la combinación lógica de sistemas limitados y razonables de recolección en la fuente e instalaciones integradas de recuperación de residuos, capaces de proveer tratamiento específico para cada una de las fracciones de residuos que lleguen a dichas instalaciones, ya discriminados o preclasificados.²

2.4. MARCO LEGAL

Ley 142 de 1994

Ley de servicios Públicos Domiciliarios. Establece que el aprovechamiento es una actividad complementaria del servicio público de aseo.

Decreto 1713 de 2002

Presidencia de la República, reglamenta el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.

Ley 99 de 1993

Por la cual se crea el Sistema Nacional Ambiental y se dictan disposiciones encaminadas a la sostenibilidad ambiental de Colombia. En cuanto a Residuos Sólidos se refiere, determina la responsabilidad de los municipios sobre la disposición de los residuos y en la gestión de proyectos de saneamiento y descontaminación; reconoce que la disposición final inadecuada de residuos disminuye la vida útil de los rellenos sanitarios e impide el aprovechamiento del valor potencial del material reciclable que se puedan reincorporar al circuito productivo y económico

Ley 1259 de 2008

La finalidad de la presente ley es crear e implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que

²MONOGRAFIAS. Eliminación de Residuos en Juliaca. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos98/eliminacion-residuos-juliaca/eliminacion-residuos-juliaca.shtml#ixzz3GN1SU75N>>

infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas.

Decreto 3930 de 2010

El presente decreto aplica a las autoridades ambientales competentes definidas en el artículo 3° del presente decreto, a los generadores de vertimientos y a los prestadores del servicio público domiciliario de alcantarillado.³

2.5. DISEÑO METODOLOGICO

Para el acercamiento con las autoridades representativas del Corregimiento de San Pablo, se harán los contactos con la sociedad civil organizada presente en el Corregimiento.

Una vez socializado el proyecto se convocará a la población del corregimiento para comunicar a la demás población asentada en el área de estudio para establecer los compromisos de participación por parte de las familias que se seleccionen para el trabajo de campo

Caracterización de los residuos sólidos generados en el Corregimiento:

Para la realización del estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el Corregimiento de San Pablo se seguirán los siguientes pasos.

Paso 1: determinación de áreas homogéneas.

Para la determinación de las zonas homogéneas se hará una zonificación estableciendo los usos del suelo urbano. Esta permitirá determinar los tipos de estratificación presentes en el área de estudio

Paso 2: Determinación de la población actual

Para determinar la población actual se tendrá en cuenta el último CENSO poblacional del Corregimiento de San Pablo. De otra parte se buscará información correspondiente en la oficina de Planeación Municipal de Teorama.

Paso 3 Determinación del número de muestras

³ALCALDIAMAYOR DE BOGOTA D.C. Secretaria General Entidades Públicas Distritales. 2002. Disponible en <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=7261>>

Para determinar el número de muestras que se van a tomar, se realizara mediante la siguiente expresión y luego se hará la debida distribución de estas en los diferentes sectores:

$$n = \frac{(Z^2_{1-\alpha})(N)(\sigma^2)}{(N-1)E^2 + (Z^2_{1-\alpha})(\sigma^2)}$$

Dónde:

n = Muestra de las viviendas

N= Total de viviendas

Z = Nivel de confianza 95%

σ = Desviación estándar

E = Error permisible

Paso 4: Toma de muestras

Para La toma de las muestras se entregará tres bolsas plásticas (verde, gris y roja) a cada representante de las familias seleccionadas. En La bolsa verde se utilizará para depositar los residuos de tipo orgánico. En La bolsa gris se depositarán los residuos de tipo inorgánico y la bolsa roja se utilizará para los residuos sanitarios.

En cada vivienda seleccionada se indica al representante de la familia que depositen dentro de la bolsa los residuos generados en el día, como consecuencia de las diferentes actividades generadas en cada residencia o establecimiento.

Para tener un estimativo aproximado del tipo y cantidad de residuos generados se desarrollará un programa de muestreo en el cual se le entregará a cada familia seleccionada las tres bolsas mencionadas, por tres ocasiones durante un periodo de 15 días.

Paso 5: Determinación de la generación per cápita

Para el análisis de la producción de los residuos sólidos en cada zona identificada se realizará de la siguiente manera:

Una vez recogidas las bolsas serán pesadas Este proceso representa la cantidad de basura diaria generada en cada vivienda (kg./viv./hab.). Para esto utiliza una balanza de 50 kg. La producción per cápita se calcula:

PPC= peso recolectado/Nº de habitantes o generadores

Paso 6. Determinar la densidad de los residuos sólidos

La densidad de los residuos sólidos = $\frac{\text{peso de los residuos sólidos kg}}{\text{Volumen del recipiente m}^3}$

Paso 7: Determinación de la composición física de los residuos sólidos.

Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se utiliza el método del recipiente cilíndrico. En el cual se separan los componentes de acuerdo al tipo de residuo. El estudio de composición física de residuos sólidos domésticos, permitirá definir el tipo de tratamiento y/o formas de aprovechamiento que deberá emplearse para su manejo.

Pasó 8: Generación total de residuos sólidos:

Para calcular la generación total de los residuos sólidos se multiplica la generación per cápita (GPC) por población total del centro poblado de San Pablo. Para el caso se utilizará la siguiente formula:

Desarrollar alternativas que permitan el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos generados en el centro poblado de San Pablo, Teorama.

Dentro de este objetivo se planteara las alternativas de aprovechamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos donde incluye:

Una caseta de aprovechamiento de los residuos orgánicos

Tabla 1. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	PARTICIPANTES EN EL DISEÑO DE UN PROGRAMA PILOTO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLACIONAL DE SAN PABLO, TEORAMA	RESULTADOS A OBTENER
Realizar el acercamiento con la sociedad civil organizada del Corregimiento de San Pablo, municipio de Teorama, para establecer los compromisos y responsabilidades en la ejecución del proyecto.	Visitas previas al corregimiento de San Pablo	Autores del proyecto Sociedad civil organizada	-Acercamiento con la sociedad civil organizada del centro poblado de San Pablo -Establecer los compromisos y responsabilidades de la sociedad civil organizada
Realizar la caracterización de los residuos sólidos generados en el corregimiento de San Pablo que permita identificar su composición y producción.	Información primaria Revisión de información secundaria Entrevistas a la comunidad Observación directa	Autores del proyecto Sociedad civil organizada Comunidad institución	Obtención de información precisa y detallada de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que se generan en el centro poblado de San Pablo -porcentaje de residuos aprovechables
Desarrollar las alternativas que permitan el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos generados en la zona urbana	Datos tomados en área de estudio por medio de la observación directa, entrevistas y otros medios	Autores del proyecto	Propuestas de alternativas de aprovechamiento y valoración de los residuo orgánicos e inorgánicos que se producen

Fuente: Autores del proyecto.

ADMINISTRACION DEL PROYECTO

Tabla 2. Recursos humanos:

DIRECTOR DEL PROYECTO	ASESORES	ESTUDIANTES
Wilson Angarita Ing. Ambiental	Rocio Andrea Miranda Ing. Ambiental	Yury Pérez García Mónica Rojas Díaz

Fuente. Autores del Proyecto

Recursos institucionales: La entidad que apoya el desarrollo de la investigación es la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, facultad de ciencias agrarias y del ambiente ing. Ambiental.

Tabla 3. Recursos financieros:

Recursos		Egresos	Ingresos	
Honorarios Asesor extra		100.000	Yury Pérez García	600.00
Gastos generales	Viáticos	600000		
	Papelería	50000		
	Bolsas	150000		
	Procesamiento de información	100.000		
	Imprevistos	200.000	Mónica Rojas Díaz	600.000
TOTAL		1.200.000		

Fuente. Autores del Proyecto

Tabla 4. CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES

Fuente: autores del proyecto

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	semanas				semanas				semanas				semanas				semanas				semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Realizar el acercamiento con las autoridades representativas del Corregimiento de San Pablo, municipio de Teorama, para establecer los compromisos y responsabilidades.																								
Hacer la caracterización de los residuos sólidos generados en el corregimiento de San Pablo que permita identificar su composición sus propiedades y producción.																								
Desarrollar las alternativas que permitan el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos generados.																								

3. RESULTADOS

3.1. ACERCAMIENTO CON LA SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA DEL CORREGIMIENTO DE SAN PABLO, MUNICIPIO DE TEORAMA, Y ESTABLECIMIENTO DE COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES.

Para llevar a cabo el primer objetivo se realizaron visitas directas al corregimiento de San Pablo para hacer acercamiento con la sociedad civil organizada, el cual dio como resultado el acercamiento con el presidente de ASOJUNTAS Ismael López, al que se le expuso lo que se deseaba llevar a cabo diseñar un programa piloto de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el centro poblado de San Pablo, Teorama debido a la necesidad de resolver la problemática ocasionada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos; el presidente de ASOJUNTAS se comprometió en presentar la propuesta a la junta de acción comunal del corregimiento de San Pablo para dar viabilidad a dicha propuesta.

Después de un periodo de tiempo la junta de acción comunal de San Pablo programaron una reunión para que se les presentara en qué consistía el diseño del programa piloto de aprovechamiento de los residuos sólidos ya que la comunidad esta consiente de los daños socio-ambientales que se está presentando mostraron total interés en participar, en la reunión se establecieron verbalmente los compromisos de facilitar todo los instrumentos y recursos necesarios para realizar el estudio de producción de los residuos sólidos, Se conformó un grupo de trabajo de 4 integrantes de la junta de acción comunal los cuales eran responsables de cumplir lo pactado.

Imagen 2. Acercamiento con la sociedad civil organizada de San Pablo y la comunidad en general.



Fuente: Autores del proyecto.

Imagen 3.socialización con la comunidad.



Fuente: Autores del proyecto.

3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO DE SAN PABLO.

El corregimiento de San Pablo está zonificado en 6 sectores, en los cuales se llevó a cabo la caracterización de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Tabla 5: Las zonas del centro poblado de San Pablo se describen en la siguiente tabla:

ZONAS	NOMBRE DEL SECTOR
ZONA COMERCIAL	Barrio central
ZONA RESIDENCIAL	Barrio Puerto rico
	Barrio 20 de Noviembre
	Barrio 3 Enero
	Barrio Los lagos
	Barrio Hisanp

Fuente: Autores del proyecto.

3.2.1 Determinación de la población actual. Para determinar la población actual se consideraron los datos obtenidos por un CENSO realizado en el 2014 por la junta de acción comunal donde determinaron un total de 400 viviendas en el centro poblado de San Pablo. Esta información se tomó como referencia debido a la inexistencia de información actualizada en la oficina de planeación municipal de Teorama.

Una vez obtenido el número de viviendas se estableció un núcleo familiar integrados por cuatro personas que multiplicado por el número de vivienda (400) ha dado un total de 1600 habitantes aproximadamente en el centro poblado.

Tabla 5. Población en el centro poblado del corregimiento de San Pablo Teorama:

SAN PABLO TEORAMA	NUMERO TOTAN DE VIVIENDAS CENTRO POBLADO	PROMEDIO HABITANTES POR VIVIENDAS	NUMERO TOTAL HABITANTES DEL CENTRO POBLADO
	400	4	1600

Fuente: Autores del proyecto.

3.2.2 Determinación número de muestras

El número de muestra se determinó mediante la utilización de la siguiente expresión:

$$n = \frac{(Z^2_{1-\alpha})(N)(\sigma^2)}{(N-1)E^2 + (Z^2_{1-\alpha})(\sigma^2)}$$

Dónde:

n = Muestra de las viviendas

N= Total de viviendas 400

Z = Nivel de confianza 95% 1.96

σ^2 = Desviación estándar 0.04

E = Error permisible 0.0059

Aplicando la formula se obtuvo como resultado un total de cuarenta (40) viviendas.

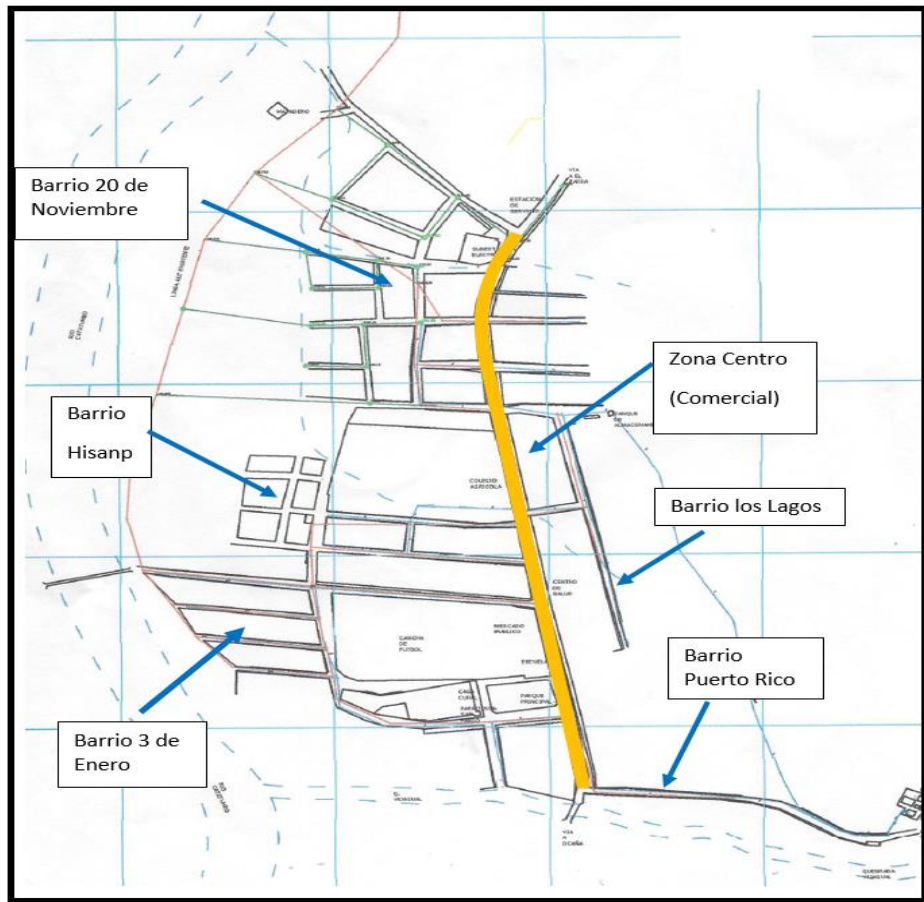
Estas muestras se distribuyeron dentro de los distintos sectores tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Distribución de las muestras por sector

NOMBRE DEL SECTOR	Numero de muestras
Central	12
Puerto rico	9
20 de Noviembre	5
3 Enero	5
Los lagos	3
Hisanp	6
	40

Fuente: Autores del proyecto.

Imagen 4. Mapa con las zonas representativas.



Fuente: planeación municipal de Teorama NS

3.2.3 Toma de muestras. La toma de las muestras se realizó en un lapso de dos semanas, donde se entregó 3 bolsas plásticas (gris, verde y roja) a cada representante de la vivienda: La bolsa gris indicaba que se debía depositar los residuos inorgánicos. La bolsa verde indicaba que se debía depositar los residuos orgánicos.

La bolsa roja indicaba que se debía depositar los residuos sanitarios.

En cada vivienda escogida aleatoriamente se le indica al representante de la vivienda que deben depositar dentro de cada bolsa los residuos generados en el día por sus actividades cotidianas.

De otra parte se entregó a cada representante un formato guía con instrucciones para el procedimiento de separación en la fuente. El formato entregado se muestra a continuación:

Tabla 7. Formato guía.

BOLSA GRIS INORGANICOS	BOLSA VERDE ORGANICOS	BOLSA NEGRA SERV. HIGIENICO
Envases plásticos, (botellas de gaseosa, Mostaza, baldes, bolsas, champú, aceite, otros). Envases de vidrio (Botellas de gaseosa, licor, perfumes, otros). Papeles y cartones (periódicos, revistas, papel bond, cajas, Cuadernos, etc.) Metales, (Latas en general, fierros, envases, etc.) Envases Tetrapack Cueros, maderas.	Restos de comida, (residuos de cocina, cáscaras, huesos, Vísceras, cenizas, restos de barrido, animales muertos, otros). -Malezas, (residuos de poda de jardines, césped, flores, desmonte, otros).	Sólo residuos de servicios higiénicos (papel higiénico, pañales desechables, toallas higiénicas, presto barba, jeringas, pilas, preservativos, etc.)

Fuente: Autores del proyecto.

Imagen 5. Fotografía de la entrega de bolsas



Fuente: Autores del proyecto.

Imagen 6. Fotografía de recolección y pesaje de las bolsas.



Fuente: Autores del proyecto.

Imagen 7. Transporte de Las Bolsas Entregadas Por Las Familias Participantes



Fuente: Autores del proyecto.

3.2.4 Determinación de la generación per cápita (PPC). De acuerdo con la metodología expuesta para la determinación de éste parámetro se obtuvieron los resultados consignados en la siguiente tabla:

Tabla 8. Tipo de residuos sólidos domiciliarios generados

MUESTRAS	N ^a DE HABITANTES/FAMILIA	PESO EN KILOGRAMOS		
		ORGÁNICO	INORGÁNICO	SANITARIO
Toma uno	160	193	170	26
Toma dos		186	151	18
Toma tres		214	181	23.4
total		593	502	67.4
Promedio kg.Hab.día		65.9	55.8	7.4
PPC		0.41	0.35	0.046

Fuente: Autores del proyecto.

De la tabla anterior se desprende que la producción per cápita para cada tipo d residuo es:

Producción per cápita de residuos orgánicos: 0.41 kg/habitante/día.

Producción per cápita de residuos inorgánicos: 0.35 kg/habitante/día.

Producción per cápita de residuos sanitarios: 0.046 kg/habitante/día.

3.2.5 Determinación de la densidad de los residuos solidos

Con la información obtenida en campo se determinó la densidad de los residuos, tal como lo expresa la tabla 10.

Según los datos obtenidos la densidad de los residuos encontrada es como sigue:

Para residuos orgánicos: 250 (Kg/m³)

Para residuos inorgánicos: 87.45 (Kg/m³)

3.2.6 Determinación de la composición física de los residuos solidos

Para la composición física de los residuos sólidos se realizó por el método del cuarteo; dando el siguiente resultado:

Tabla 9. Densidad de los residuos solidos

Muestra	peso vacío cilindro (Kg)	peso lleno cilindro (Kg)	peso neto RSU (Kg)	Volume (m ³) V= $\pi r^2(m)^2 h (m)$			Densidad (Kg/m ³) D= m/v	Promedio Densidad (Kg/m ³)
				$\pi r^2(m)^2$	h RSU(m)	Volumen		
inorgánico	5	16	11	3.14×0.23^2	0.72	0.12	91.6	87.45
	5	15	10	3.14×0.23^2	0.72	0.12	83.3	
Orgánico	5	20	15	3.14×0.23^2	0.38	0.06	250	250

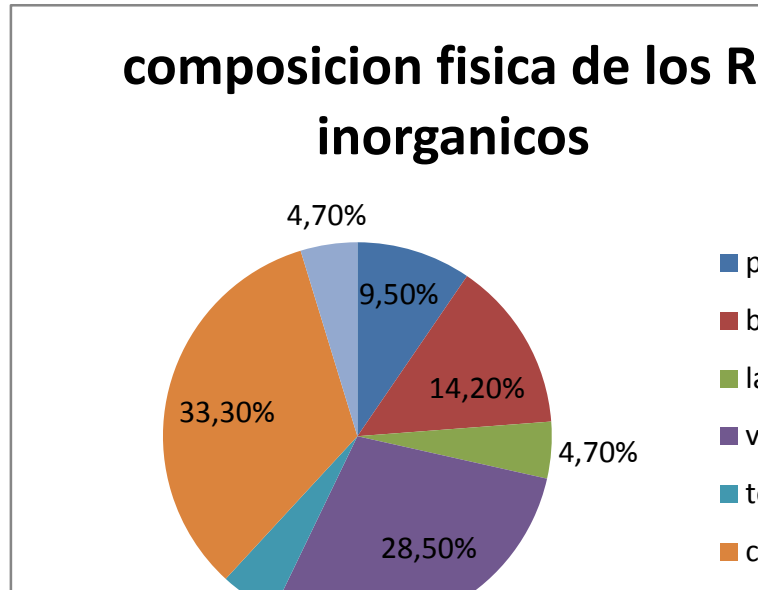
Fuente: Autores del proyecto

Tabla 11. De la composición física de los residuos inorgánicos

TIPO DE MATERIAL	PESO TOTAL (kg)	% TOTAL
Plástico	2	9.5
Bolsa	3	14.2
Lata	1	4.7
Vidrio	6	28.5
Pack	1	4.7
Cartón	7	33.3
Icopor	1	4.7
Total	21kg	

Fuente: autores de proyecto

Grafica 1. Composición de los RS inorgánicos.



Fuente: Autores del proyecto.

3.2.7 Generación total de residuos sólidos. Para calcular la generación total de los residuos sólidos se multiplica la generación per cápita (GPC) por población total del centro poblado del Corregimiento de San Pablo. Para el caso se utilizó la siguiente formula:

$$GTRD = GPC * \text{población urbana}$$

GTRD= generación total de los residuos domiciliarios

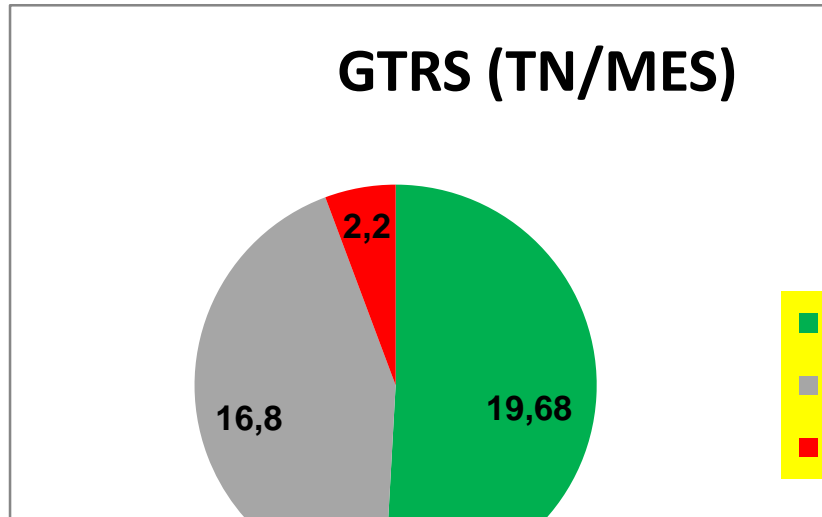
GPC=generación per cápita

Tabla 12. Cálculo de Generación Total de Residuos Domiciliarios

TIPO RESIDUOS	DE	POBLACIÓN (HABITANTES) (1)	GENERACIÓN PER CÁPITA GPC (2)	GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS (KG/HAB.DIA) 3= (1)* (2)	GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS (KG/HAB.MES)	GTRS (TN.HAB.MES)
Orgánicos		1600	0.41	656	19.680	19.68
Inorgánicos		1600	0.35	560	16.800	16.8
Sanitarios		1600	0.046	73.6	2.208	2.2
Total			0.8	1.289	38.688	38.68

Fuente: Autores del proyecto.

Grafica 2. Generación Total de Residuos Domiciliarios



Fuente: Autores del proyecto.

En el diagrama se observa que la mayor producción de los residuos sólidos son los orgánicos con 19.68 ton/mes, seguido por los residuos inorgánicos con 16.8 ton/mes y por último en residuos sanitarios se está produciendo 2.2 ton/mes.

3.2.8 Determinación de residuos aprovechables. Dentro de esta actividad se determinó la cantidad de residuos aprovechables, teniendo en cuenta cada tipo de residuos y la generación total de los mismos.

Tabla 13. Residuos sólidos aprovechables en el centro poblado del corregimiento de San Pablo y su porcentaje

TIPO DE RESIDUOS	GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS (kg/mes)	GTRS (tn./mes)	%
Orgánicos	19.680	19.68	53.94
Inorgánicos	16.800	16.8	46.05
Total	36.480	36.48	100

Fuente: Autores del proyecto.

De lo anterior se tiene que de un total de 36,48 toneladas producidas mensualmente el 53.94 % (19.68) corresponden a residuos orgánicos aprovechables. El restante 46.05% (16.8) corresponden a residuos inorgánicos aprovechables.

Tabla 14. Composición porcentual de los residuos inorgánicos.

TIPO DE RESIDUOS	TOTAL TONELADAS MES	PORCENTAJE%
Plástico	1.56	9.5
Bolsa	2.34	14.2
Lata	0.77	4.7
Vidrio	4.62	28
Tetra pack	0.77	4.7
Cartón	5.44	33
Icopor	0.77	4.7
Total	16.8	100

Fuente: Autores del proyecto.

3.3 LOCALIZACION

EL programa piloto de aprovechamiento de los residuos sólidos está ubicado en San Pablo municipio de Teorama, zona del Catatumbo, departamento norte de Santander limita al norte con el Aserrío, al sur jurisdicciones de Teorama, al oriente San Calixto y al occidente convención, con coordenadas latitud: 8°33'11.71"N ; longitud: 73°14'12.25"O.

3.3.1. JUSTIFICACION

Con el diseño de un programa piloto de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el centro poblado de San Pablo, Teorama se busca disminuir los problemas ambientales causados por el manejo inadecuado de estos.

Con los estudios realizados se obtuvieron datos de la producción de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que se generan mensualmente y que pueden ser aprovechados, estos se introducirían al ciclo económico y productivo en forma eficiente reduciendo el consumo de materia prima y los residuos orgánicos generados en los hogares, se pueden transformar para evitar que deterioren los suelos del centro poblado de San Pablo.

3.3.2 OBJETIVO GENERAL:

Aprovechar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en el centro poblado San Pablo Teorama.

3.3.3 RESULTADOS ESPERADOS:

- ✓ Se espera tener capacitada a la comunidad en el manejo adecuado de los residuos sólidos, separando en la fuente.
- ✓ Contar con el personal idóneo para realizar la recolección de los residuos en las frecuencias establecidas

- ✓ Disponer de un sitio de almacenamiento para los residuos inorgánicos en la zona comercial del centro poblado de San Pablo.
- ✓ Se espera contar con un sitio a las afueras del centro poblacional con fácil acceso para la transformación de los residuos orgánicos.

3.3.4 METAS:

- ✓ Incrementar en un 70 % los niveles de sensibilización y educación ambiental en el centro poblado San Pablo Teorama.
- ✓ Aprovechar el 80% de los residuos inorgánicos generados en el centro poblado de San Pablo
- ✓ Aprovechar 60% de los residuos orgánicos generados en el centro poblado de San Pablo

3.3.5 COBERTURA:

el diseño de un programa piloto de aprovechamiento de los residuos sólidos tendrá una cobertura de 400 viviendas que corresponde el centro poblado de San Pablo, Teorama

3.3.6 ETAPAS QUE SE DEBEN TENER ENCUESTA LOS PROYECTOS UNO Y DOS:

Sensibilización y capacitación
 Ruteo y fechas de recolección
 Transporte y almacenamiento
 Aprovechamientos de los residuos orgánicos e inorgánicos

Tabla 15. SENSIBILIZACION Y CAPACITACION

ACTIVIDADES	ACCIONES
visita puerta a puerta	-involucrar a la institución educativa de San Pablo - conformar grupos de trabajo para realizar las visitas puerta a puerta para informarles a la población sobre la importancia del manejo de los residuos solidos -capacitar a la población de separar en la fuente
Campañas radiales	-difundir mensajes radiales sobre la importancia del manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos.
Capacitación del personal encargado del manejo de los residuos	-realizar charlas de la utilización de los elementos personales -talleres sobre el manejo de los residuos solidos

Fuente: Autores del proyecto.

RUTEO Y FECHAS DE RECOLECCION

Teniendo en cuenta que la junta de accion comunal tiene a disposicion un vehiculo, una volqueta con capacidad de 8 toneladas y un vagon de 8 m³ se propone ruteo: San Pablo lo conforman 6 barrios como se menciona anteriormente pael ruteo se comenzara con los

barrios alejado,

Imagen 8. Ruteo.



Fuente: aurores del proyecto.

Tabla 16. El horario de recolección se iniciaría desde las 7 am y la frecuencia de recolección

FRECUENCIA DE RECOLECCION	
residuos organicos	Lunes – viernes
residuos inorganicos	Miercoles

Fuente: autores del proyecto

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Para el transporte al vehículo (volqueta) recolector se le sugiere que cumpla con los requisitos legales establecidos (SOAT, técnico mecánica, emisión de gases) para evitar impactos al ambiente y las personas que prestan el servicio de aseo deberán ser afiliados a una ARL.

3.3.7 PROYECTO 1: COMPOSTAJE CON MICROORGANISMOS EFICIENTES COMO ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO

La aplicación de los microorganismos eficientes sobre los residuos orgánicos permite sintetizar y transformar la materia orgánica incrementando su capacidad fertilizante; promueve la transformación aeróbica de los desechos, contribuyendo a la minimización de olores desagradables y acelerando el proceso de compostaje en un periodo de tiempo de 1 a 2 meses en climas templados el cual es el más adecuado para implementar en el corregimiento de San Pablo.

ELABORACIÓN DE COMPOST CON MICROORGANISMOS EFICIENTES

1. contar con área permanente de unos 360 m² a las afueras del corregimiento de San Pablo, con fácil acceso para facilitar el transporte de los residuos. El sitio de compostaje, debe estar techado, ya que de esa manera se puede controlar la humedad de los materiales que van a ser transformados, además de contar con un piso duro que permita el manejo adecuado de los lixiviados (líquidos) que puedan llegar a generarse durante el proceso, evitando que se filtren en el suelo. la caseta tendrá que cercarse con maya u otro material para evitar el ingreso de animales y de particulares, deberá tener un espacio donde almacenar el abono producido y donde guardar las herramientas de trabajo.
- 2.

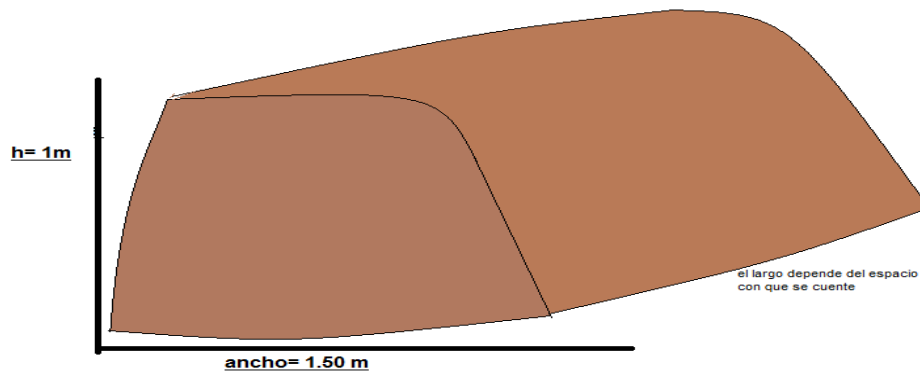
Imagen 9. Diseño de la caseta



Fuente: Alcaldía De El Tambo Nariño.

3. Teniendo definida el área de compostaje y el tipo de material que se va a transformar, este se acopia y pica homogenizando el tamaño de las partículas (de 3 a 6 cm.), para facilitar el intercambio de aire del interior al exterior de la pila y generar una adecuada superficie de contacto del material con los microorganismos
4. elaboración de las pilas : En la base de la pila se coloca una capa de aserrín de alrededor de 5 cm. de espesor, con el objetivo de recoger los lixiviados producidos en la transformación de la materia orgánica.

Imagen 10. Para clima cálido como el de San Pablo la pila debe ser de 1m de altura de ancho 0.8m a 1.50m y el largo

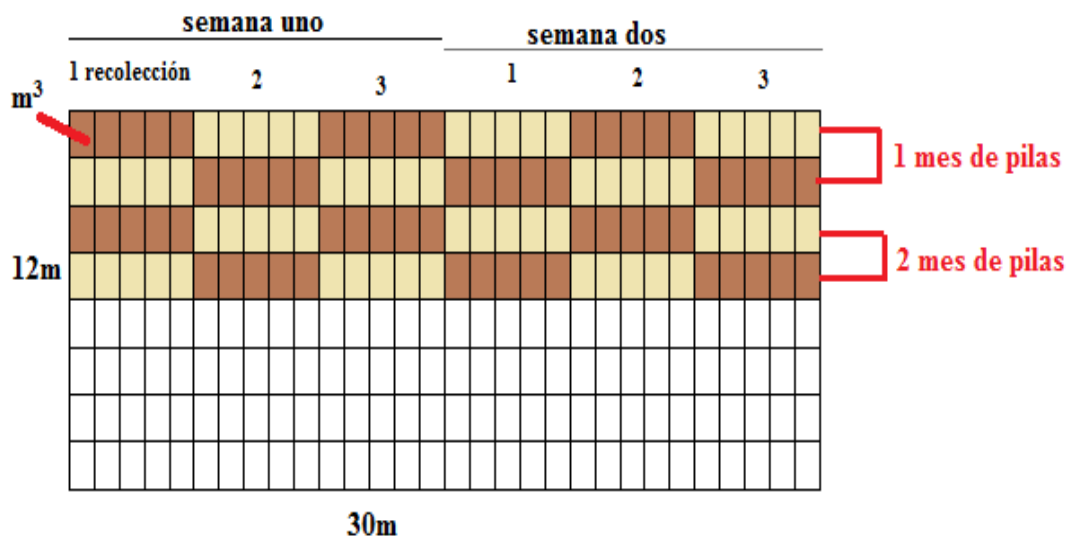


Fuente: Autores del proyecto.

Al construir la caseta de 30m de ancho por 12 metros de largo en cada recolección se necesita 5 metros cúbicos para almacenar 1,312kg los residuos orgánicos recogidos y en tres recolecciones semanales sería un total de 15m³ para almacenar 4,592kg, el cual las pilas quedarían construidas de la siguiente forma:

Base de la caseta: si dividimos la caseta en cuadrículas de un metro que cada cuadro equivale a un metro cúbico en cada recolección se ocuparía el siguiente espacio:

Imagen 11. Proceso semanal.



Fuente: autores del proyecto

5. La dosificación es de 5 litros de EM por tonelada de material durante todo el proceso. Los 5 litros de EM se distribuyen de la siguiente manera:

- Armado de la pila: 2 litros de EM diluidos en 18 litros de agua.
- Volteos: 1 litro de EM diluido en 9 litros de agua por volteo y durante volteos.

6. Durante las 4 a 8 semanas que dura el proceso se debe controlar la temperatura (60- 70 C°, máximo), realizando mínimo un volteo semanal o cada vez que la temperatura supere los o 70 C.

Los beneficios mensuales estarán representados en la producción de abono orgánico, de 19.6 toneladas de residuos orgánicos que se genera en el centro poblado de San Pablo, se obtendría en compostaje 9.8 toneladas debido que en el proceso de descomposición de los microorganismos el peso inicial y el volumen se reducen aproximadamente a la mitad, se tendría en kilogramos 9.800kg en compostaje el cual se pueden vender los bultos de 40kg en \$6000 se obtendrá una ganancia monetaria es de \$1470000. Y se disminuiría los impactos al ambiente que se mencionan anteriormente.

3.3.8 PROYECTO 2: RECICLAJE COMO ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO

Para el lugar de clasificación final y almacenamiento de los residuos inorgánicos se debe tener en cuenta que se necesita un lugar que cumpla lo establecido en el decreto 2981 de 2013:

- ✓ El lugar de almacenamiento de materiales reciclables debe ser cubierto y con encerramiento físico con el fin de prevenir o mitigar los impactos sobre el área de influencia
- ✓ Contar con las áreas de recepción, pesaje, selección y clasificación
- ✓ Contar con instrumentos de pesaje calibrados
- ✓ Contar con maquinaria adecuada para reducen de volumen
- ✓ Contar con un sistema de prevención y control de incendios

Con las etapas propuestas inicialmente se realizara el proceso de reciclaje. Como se conoce la cantidad de residuos inorgánicos que se genera y el tipo de residuo se establece que se necesita:

Un área de aproximadamente 150m², donde se equipara con una recepción de los residuos sólidos donde se seleccionaran, clasifican y pesaran.

Para disminuir volumen se compactaran los cartones en bloques luego serán almacenados, los plásticos se trituraran para su posterior almacenamiento. Este proceso se llevara a cabo durante los días de recolección.

El material reciclado se almacenaría durante un mes luego se transportarían los residuos a la ciudad de Ocaña para su comercialización con las recicladores existentes, KADEJUAN, recicladora del barrio de santa clara reciben el material generado con los siguientes precios:

Tabla 17. Producción mensual de residuos sólidos

TIPO DE MATERIAL	VALOR \$ ECONOMICO EN 1KG	TOTAL TONELADAS.MES	Total kg.mes	Total \$
bolsa	200	1.56	1,560	312000
Plástico duro	100	2.34	2.340	234000
Lata	2000	0.77	770	1540000
Vidrio	100	4.62	4,620	462000
Cartón	140	5.44	5,440	761600
				3309600

Fuente: autores del proyecto

Debemos de tener en cuenta que el valor de cada residuo puede estar estable o subir y obtendríamos una ganancia mayor a la arrojada.

3.3.9 CRONOGRAMA :

PROYECTOS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS
Proyecto 1: compostaje con microorganismos eficientes como alternativa de aprovechamiento						
proyecto 2: reciclaje como alternativa de aprovechamiento						

fuentes: autores del proyecto

3.4 PRESUPUESTO

PROYECTOS	INVERSION INICIAL	VALOR INVERSION MENSUAL	INGRESOS MENSUALES
PROYECTO 1: COMPOSTAJE CON MICROORGANISMOS EFICIENTES COMO ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO			\$1.470,000
Caseta y materiales	\$12.534,100		
Microorganismos eficientes		\$495.000	
PROYECTO 2: RECICLAJE COMO ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO			\$3.309,600
Bodega de almacenaje		\$300.000	
Transporte para comercializarlo		\$900.000	
Mano de obra 2 trabajadores		\$2.454,000	
Caracterización de los residuos	\$1,500,000		
TOTAL	\$14.034,100	\$4.149,000	\$4.779,600

Fuente: autores del proyecto

CONCLUSIONES

Los residuos sólidos generados en el centro poblado de San Pablo, no son recolectados por la cabecera municipal de Teorama, los cuales son arrojados a la intemperie.

Con el estudio realizado se determinó que se produce mensualmente 38.68 toneladas/mes de residuos orgánicos e inorgánicos en el centro poblado de San Pablo, con este resultado se pueden estudiar alternativas de aprovechamiento de los mismos.

De los 38.68 toneladas/mes de los residuos sólidos generados se producen en residuos orgánicos 19.68 toneladas/mes los cuales pueden ser transformados en compostaje con microorganismos eficientes ya que el clima cálido del poblado de San Pablo ayuda a que el proceso de compostaje sea más corto que por otros métodos. Y los 16.8 toneladas/mes de residuos inorgánicos se pueden introducir al ciclo económico y productivo en forma eficiente por medio del reciclaje reduciendo el consumo de materia prima.

En la realización de la caracterización de los residuos sólidos en el centro poblado de San Pablo, no solo se registraron datos cuantitativos, sino que se presenta la disposición de la comunidad en implementar un programa de aprovechamiento de los residuos sólidos.

Con el diseño de un programa piloto de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el centro poblado de San Pablo Teorama se puede llegar a aprovechar el 53.94% de los residuos orgánicos y el 46% de los residuos inorgánicos con la separación en la fuente por parte de la comunidad.

RECOMENDACIONES

Para realizar estudios en zonas de conflictos armados se recomienda realizar el acercamiento con las autoridades representativas del lugar también con la sociedad civil organizada para que haya una aceptación por parte de la comunidad y evitar posibles inconvenientes.

Para realizar los estudios de caracterización, se recomienda contar con los elementos de protección personal, con los implementos y equipos necesarios así como determinar la disposición final de los residuos recolectados para dicho estudio.

Para las 2.2 toneladas/mes de residuos sanitario producido en el centro poblado de San Pablo se recomienda que la cabecera municipal los recolecte y los lleve a un sitio de disposición final adecuado ya que la cantidad a transportar es menor se haría menos costoso.

BIBLIOGRAFÍA.

ALCALDIAMAYOR DE BOGOTA D.C. Secretaria General Entidades Públicas
Distritales. 2002. Disponible en <
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=7261>>

DECRETO 838 DE 2004

MONOGRAFIAS. Eliminación de Residuos en Juliaca. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos98/eliminacion-residuos-juliaca/eliminacion-residuos-juliaca.shtml#ixzz3GN1SU75N>

MONOGRAFIAS. Mejoramiento de Gestion ambiental de Residuos Sólidos eb Puno-Peru.
2008. Disponible en: < <http://www.monografias.com/trabajos101/mejoramiento-gestion-ambiental-residuos-solidos-ciudad-puno-peru/mejoramiento-gestion-ambiental-residuos-solidos-ciudad-puno-peru.shtml#ixzz3GMxoE6rx>>

UNAD. Recuperación y utilización de residuos sólidos. Panorama mundial
aprovechamiento de residuos. [En línea]. Ubicado en la URL:
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358043/exe/leccin_6_panorama_mundial_del_aprovechamiento_de_residuos.html

http://www.udesverde.com/PDF/Manual_Lombricultura_UDES.pdf

<http://www.fundases.com/userfiles/file/Cartilla%20EM%20en%20Manejo%20Residuos%20Solidos.pdf>

http://www.em-la.com/archivos-de-usuario/base_datos/manual_para_elaboracion_de_compost.pdf

ANEXOS

Anexo A. Formato de #1 de las muestras realizadas a las viviendas

FECHA: 2 de octubre 2014						
FAMILIA	N° DE HAB	SECTOR	PESO	PESO	PESO	OBSERVACIÓN
			AZUL(Kg)	VERDE(Kg)	NEGRO(Kg)	
Domiciliarias						
Salazar Toro	4	Puerto rico	2	1	1.5	
Rincón Carrascal	3		3	1.5	2	
Duran Vargas	3		1	5	0.4	
Vega Rodríguez	4		1	1.5	1	
Moncada Contreras	8		5	11	1	
Angarita Clavijo	4		1.5	4	3	
Camargo Bayona	6		1	1	2	
Camargo B	4		1	1	0.2	
Albertina Suarez	1		1	2	1	
Ortiz Maldonado	4		3 de Enero	3	0	1
Méndez Sánchez	6	5.5		5	0.5	
Carrascal Toro	5	6		10	1	
Moncada Guerrero	4	4.5		10	0.4	
Lázaro Quintero	4	0.3		4	0	
López Balmaceda	5	2		12	0.5	
Montaño García	3	4		3	0.3	
Montaño G P	3	Hisanp	0.5	1	0.6	
Angarita Jaime	5		1.5	3	0.4	
Cuadro Álvarez	3		0.4	1	0.3	
Pereira Carvajal	5		4	9	1	
Parra Pedroza	10		2	15	2	
Abril Blanco	3		0.5	1	0.25	
Nariño Martínez	7	20 de Noviembre	2	7	0.5	
Téllez Quintero	5		2.5	13	0.3	
Contreras Bayona	4		1.5	5	0.5	
Lozano Sulbaran	4		2	5	1	
Lozano quintero	2	Los lagos	1	2	0	
Gómez Rojas	6		1.5	3	0.3	
Comercial						
Méndez Manuel	1	central	2	2	0	
Jesús Emilio Quintero	2		2	1	0	
Toro Pájaro	4		25	9	0.3	
Emel Balmaceda	4		15	5	1	
Alirio Camargo	1		34	0	0	
Vergel Pérez	5		10	0	0	
Casa Diego Villegas	3		9	1	0.2	
Villegas vergel	3		2	10	0.7	
Quintero Clavijo	6		5.5	22	1	
Barbosa Pérez	1		2	2	0	
Amaya Camargo	2		6	0	0	
Quintero Pundor	1		4	2	0	

Fuente: Autores del proyecto.

Anexo B. Formato #2 de las muestras realizadas a las viviendas

FECHA: 6 de octubre 2014							
FAMILIA	N° DE HAB	SECTOR	PESO	PESO	PESO	OBSERVACIÓN	
			AZUL(Kg)	VERDE(Kg)	NEGRO(Kg)		
Domiciliarias							
Salazar Toro	4	Puerto rico	2	1	1		
Rincón Carrascal	3		1	9	3		
Duran Vargas	3		1	5	0.5		
Vega Rodríguez	4		3	10	0.3		
Moncada Contreras	8		3	12	1		
Angarita Clavijo	4		1.5	3	3		
Camargo Bayona	6		3	4	1		
Camargo B	4		4	7	0.2		
Albertina Suarez	1		0.5	2	0		
Ortiz Maldonado	4		1	0	0.4		
Méndez Sánchez	6	3 de Enero	0.3	9	0.7		
Carrascal Toro	5		2	12	0.3		
Moncada Guerrero	4		5	13	1		
Lázaro Quintero	4		0	3	0.2		
López Balmaceda	5		3	3	0.2		
Montaño García	3	Hisanp	4	0	0.6		
Montaño G P	3		1	1	1		
Angarita Jaime	5		1	5	0.4		
Cuadro Álvarez	3		2	7	1		
Pereira Carvajal	5		4	15	1		
Parra Pedroza	10		20 de Noviembre	0	17	2	
Abril Blanco	3			0.5	2	0.3	
Nariño Martínez	7			3	1	1	
Téllez Quintero	5	3		7	0.3		
Contreras Bayona	4	3		3	0.2		
Lozano Sulbaran	4	Los lagos	1	6	0.1		
Lozano quintero	2		1	1	0.1		
Gómez Rojas	6		1	2	1		
Comercial							
Méndez Manuel	1	central	1	1.5	0		
Jesús Emilio Quintero	2		3	1	0		
Toro Pájaro	4		35	7.5	1		
Emel Balmaceda	4		17	6	2		
Alirio Camargo	1		34	2.5	0		
Vergel Pérez	5		15	1	0		
Casadiejo Villegas	3		2	3	0.3		
Villegas vergel	3		0.4	16	0.4		
Quintero Clavijo	6		7	26	2		

Fuente: Autores del proyecto.

Anexo C. Formato #3 de las muestras realizadas a las viviendas

FECHA: 9 de octubre 2014						
FAMILIA	Nº DE HAB	SECTOR	PESO AZUL(Kg)	PESO VERDE(Kg)	PESO NEGRO(Kg)	OBSERVACIÓN
Domiciliarias						
Salazar Toro	4	Puerto rico	5	2	2	
Rincón Carrascal	3		3	6	4	
Duran Vargas	3		1	5	1	
Vega Rodríguez	4		2	8	0.4	
Moncada Contreras	8		1	10	1	
Angarita Clavijo	4		5	5	1	
Camargo Bayona	6		7	3	4	
Camargo B	4		2	4	1	
Albertina Suarez	1		0	1	0	
Ortiz Maldonado	4		3 de Enero	4	3	0.2
Méndez Sánchez	6	1		7	1	
Carrascal Toro	5	0.4		3	0.2	
Moncada Guerrero	4	4		7	1	
Lázaro Quintero	4	0.6		5	0	
López Balmaceda	5	Hisanp	0.4	10	0.4	
Montaño García	3		2.5	1	0.2	
Montaño G P	3		2	0.4	0.2	
Angarita Jaime	5		1	4	0.1	
Cuadro Álvarez	3		0.4	1	0.3	
Pereira Carvajal	5		5	6	0.8	
Parra Pedroza	10		2.5	5.5	1	
Abril Blanco	3	20 de Noviembre	0.3	2	0.2	
Nariño Martínez	7		5	0	2	
Téllez Quintero	5		2	15	1	
Contreras Bayona	4		1	4	0.1	
Lozano Sulbaran	4		1	3	0	
Lozano quintero	2	Los lagos	1	2	0	
Gómez Rojas	6		1	1	0	
Comercial						
Méndez Manuel	1	central	1	3	0	
Jesús Emilio Quintero	2		2	0	0	
Toro Pájaro	4		40	13	3	
Emel Balmaceda	4		10	5	2	
Alirio Camargo	1		30	4	0	
Vergel Pérez	5		9	0	0	
Casadiego Villegas	3		9	1	0	

Fuente: Autores del proyecto.

Anexo D. COTIZACION

SUMINISTROS INTEGRALES JY
COTIZACION A 10025

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR TOTAL
termómetro	unidad	2	1000000
Microorganismos eficientes ME	litros	1000	Obsequiados por CISCA
Trituradora	unidad	1	10000000

FUENTE: autores del proyecto