# APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS E INORGANICOS ATRAVES DE LA TRANSFORMACION MEDIANTE PROCESOS DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE, PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE ÁREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA ECOOPAR.

**LAURA CAROLINA PADILLA ROMO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**
**PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**
**PASTO- NARIÑO**
**2014**

# APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS E INORGANICOS ATRAVES DE LA TRANSFORMACION MEDIANTE PROCESOS DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE, PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE ÁREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA ECOOPAR.

**LAURA CAROLINA PADILLA ROMO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Agroindustrial**

**M.Sc.**
**YUDIY ANA CABRERA**

**Ingeniero Químico**
**JAVIER FERNANDO ORBES ARTEAGA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**
**PROGRAMA DE INGENERÍA AGROINDUSTRIAL**
**PASTO- NARIÑO**
**2014**

## NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1$^{ro}$ del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación:**

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Firma del Presidente de tesis

_____
Firma del jurado

_____
Firma del jurado

San Juan de Pasto, febrero de 2014

## DEDICATORIA

A Dios por la oportunidad que me dio para realizar mis estudios de Pregrado.

A mi Madre por ser ejemplo de superación, dedicación y honestidad en todo momento.

A mis Hermanas por todo su apoyo dado.

A mi QUERDIO HIJO que desde el cielo me ilumina con sus bendiciones.

A toda mi familia y amigos para quienes siempre estuve presente en sus oraciones.

## AGRADECIMIENTOS

A la universidad de Nariño por la oportunidad que me dieron para estudiar esta carrera profesional.

A cada uno de mis profesores que hicieron parte de mi formación profesional.

A la empresa cooperativa de acueducto alcantarillado y aseo de Ricaurte-ecoopar por la oportunidad y el apoyo para terminar con éxito mi trabajo de grado.

A mi Madre, hermanas, familiares y amigos quienes desde un inicio apoyaron mis sueños, para la feliz terminación de esta carrera profesional.

Al Ing. Fernando orbes por todas sus enseñanzas, acertada dirección y su permanente apoyo y confianza en la ejecución del trabajo de grado.

A M.Sc. Yudi Cabrera, Ing. Verónica Jarrin y Ing. Olga Lucia Benavides por su atención, observaciones y recomendaciones constantes en este trabajo de grado.

Al técnico en producción sostenible Jnony Santander por su valiosa colaboración.

A todas las personas que de una u otra manera hicieron posible con su apoyo y colaboración la realización del presente trabajo.

A todos ellos UN DIOS SE LOS PAGUE.

**CONTENIDO**

**Pág.**


INTRODUCCIÓN ..... 17
1. LOCALIZACION GEOGRAFICA ..... 18
2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA ..... 20
3. JUSTIFICACION ..... 22
4. ANTECEDENTES ..... 23
4.1 LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACIÓN ..... 24
4.1.1 Definición de residuo. ..... 24
4.1.2 Clasificación de los residuos sólidos. ..... 24
4.1.3 Los residuos sólidos orgánicos y su clasificación. ..... 27
4.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS ..... 28
4.3 FORMAS DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DOMICILARIOS ..... 29
4.3.1 Relleno Sanitario. ..... 29
4.3.2 Vertedero a cielo abierto. ..... 29
4.3.3 Incineración. ..... 30
4.3.3.1 Consecuencias. ..... 30
4.4 MECANISMOS DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS NO TOXICOS. ..... 30
4.4.1 Compostaje. ..... 30
4.4.2 Reciclaje ..... 30
4.5 ETAPAS EN EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS ..... 31
4.5.1 Producción. ..... 31
4.5.2 Recolección. ..... 31
4.5.3 Recuperación. ..... 31
4.5.4 Disposición. ..... 31
5. OBJETIVOS ..... 33

5.1 OBJETIVO GENERAL .....33
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....33
6. METODOLOGIA .....34
6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL.....34
7. PLAN DE ACTIVIDADES E INDICADORES DE CUMPLIMIENTO .....36
7.1 MATRIZ MARCO LÓGICO .....36
8. LOGROS OBTENIDOS.....38
8.1 CAPACITACIÓN A LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE RICAURTE.....38
8.1.1 Programación Instituciones Educativas, centros educativos, barrios, veredas, asociaciones y grupos existentes donde tiene cobertura ecoopar: .....40
8.1.2 Material Didáctico Utilizado En Las Capacitaciones: .....44
8.1.2.1 Material Didáctico De Los Grados De Transición A Segundo:.....44
8.1.2.1 Material Didáctico De Los Grados Terceros a onces: .....48
8.1.2.1 Material Didáctico barrios, veredas y asociaciones del municipio de Ricaurte donde tiene cobertura la empresa Ecoopar: .....53
8.1.3. Programación y entrega de caneas y bolsas plásticas a instituciones, escuelas, asociaciones, tiendas, restaurantes y hogares donde tiene cobertura la empresa Ecoopar. Para lograr el objetivo planteado era indispensable incentivar a los usuarios con la entrega de canecas y bolsas para realizar la separación adecuada de los residuos sólidos...58
8.1.3.1 Programación entrega de canecas y bolsas plásticas: .....59
8.1.4. Programación y capacitación a operarios de los servicios de aseo, acueducto y alcantarillado – ecoopar. .....64
8.1.4.1 Programación:.....64
8.1.5. Jornadas de limpieza. .....65
8.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE.....67
8.2.1. Acompañamiento carro recolector: .....67

8.2.2 Caracterización de residuos sólidos generados en la plaza de mercado. .....69
8.2.3 Rutas selectivas. .....71
8.3. MATERIALES Y MÉTODOS.....71
8.3.1 Metodología Elaboración De Abono Orgánico. .....71
8.3.2 Materiales E Insumos Para La Elaboración Del Abono Orgánico. .....74
8.3.3. Desarrollo De Los Tratamientos Para La Obtención De Abono Orgánico .....74
8.3.3.1 Diseño Experimental. .....74
8.3.3.2. Procedimiento En La Elaboración Del Abono Orgánico. .....75
8.4 PROCESO DE TRANSFORMACIÓN MEDIANTE EL PROCESO DE RECICLAJE .....85
8.4.1 Material Capacitación de Reciclaje: .....87
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....89
9.1 CAPACITACIÓN A LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE RICAURTE.....89
9.1.1 Entrega De Canecas Y Bolsas Para La Respectiva Separación: .....91
9.1.1.1 Consolidado Entrega De Canecas Instituciones Educativas Y Centros Educativo .....91
9.1.1.2 Consolidado Entrega De Bolsas Plásticas En Barrios Y Veredas. .....92
9.2 CARACTERIZACION DE RESIDUOS. .....93
9.2.1 Análisis de la muestra seleccionada .....94
9.3 MATERIALES Y MÉTODOS EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE. .....96
9.3.1 Picado de los residuos orgánicos.....96
9.3.2 Armado de las pilas. .....96
9.3.3 Control de temperatura. .....96
9.3.3.1 Tratamiento uno: .....97
9.3.3.2 Tratamiento 2: .....100
9.3.3.3 Tratamiento tres: .....103

9.3.4 Volteos. ..... 106
9.3.5 Cosecha y pesaje del producto final ..... 106
9.4 TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS ..... 107
10. BENEFICIOS ..... 108
11. PRESUPUESTO ..... 109
11.1 INVERSIÓN DE INSUMOS ..... 109
11.2 INVERSIÓN MATERIALES ..... 109
11.3 INVERSIÓN TOTAL ..... 109
12. PROYECCIONES ..... 110
BIBLIOGRAFÍA ..... 111
ANEXOS ..... 113

## LISTA DE IMÁGENES

**Pág.**


Imagen 1. Capacitación en instituciones educativa y centros educativos.....39
Imagen 2. Entrega de canecas.....61
Imagen 3. Entrega de canecas.....61
Imagen 4. Entrega de bolsas plásticas.....61
Imagen 5. Volante adhesivo separación de residuos solidos.....62
Imagen 6. Pasacalle separación de residuos solidos.....63
Imagen 7. Pasacalle cuidar nuestro planeta.....63
Imagen 8. Capacitación a operarios en la empresa ecoopar.....65
Imagen 9. Limpieza parque centenario.....65
Imagen 10. Limpieza vías principales del casco urbano.....66
Imagen 11. Limpieza de barrios.....66
Imagen 12. Acompañamiento carro recolector.....67
Imagen 12. No existía separación de residuos solidos.....68
Imagen 13. Esparcimiento en las esquinas.....68
Imagen 14. Residuos inorgánicos o aprovechables.....69
Imagen 15. Residuos no aprovechables.....70
Imagen 16. Residuos orgánicos.....70
Imagen 17. Instalaciones.....76
Imagen 18. Conformación De Pilas.....78
Imagen 19. Volteos.....79
Imagen 20. Adición De Microrganismos E Inoculaciones.....80
Imagen 21. Etapas de proceso de Compostaje, atendiendo a la evolución de la temperatura.....82
Imagen 22. Cosecha y almacenamiento del abono orgánico.....84
Imagen 23. Almacenamiento.....84
Imagen 23. Manualidades con papel reciclable.....85
Imagen 24. Manualidades con papel de azúcar y otros materiales reciclables.....86

## LISTA DE GRAFICAS

**Pág.**


Grafica 1. Población capacitada en el municipio de Ricaurte y veredas aledañas donde tiene cobertura ecoopar. .....90
Grafica 2. Entrega De Canecas Instituciones Educativas Y Centros Educativos .92
Grafica 3. Análisis muestra seleccionada.....95
Grafica 4. Registro de temperatura punto derecho.....98
Grafica 5. Registro de temperatura punto medio.....98
Grafica 6. Registro de temperatura punto izquierdo .....99
Grafica 7. Registro de temperatura punto derecho.....101
Grafica 8. Registro de temperatura punto medio.....101
Grafica 9. Registro de temperatura punto izquierdo .....102
Grafica 10. Registro de temperatura punto derecho .....104
Grafica 11. Registro de temperatura punto medio .....104
Grafica 12. Registro de temperatura punto izquierdo .....105

## LISTA DE CUADROS

**Pág.**

Cuadro 1. Materiales e Insumos ..... 73
Cuadro 2. Insumos Para Cada Uno De Los Tratamientos ..... 74
Cuadro 3. Población Capacitada En Instituciones Y Centros Educativos ..... 89
Cuadro 4. Población asociaciones y grupos ..... 89
Cuadro 5. Población Capacitada En Barrios Y Veredas ..... 90
Cuadro 6. Consolidado Entrega Da Canecas ..... 91
Cuadro 7. Rendimientos de procesos de compostaje ..... 106

## LISTA DE ANEXOS

**Pág.**

ANEXO A. Formato Acompañamiento Carro Recolector ..... 114
ANEXO B. Formato Caracterización De Residuos Solidos ..... 115
ANEXO C. Rutas de recolección selectiva ..... 116
ANEXO D. Formato De Planeación De Tratamientos ..... 119
ANEXO E. Formato Registro De Temperatura ..... 121

## RESUMEN

En el Municipio de Ricaurte y veredas aledañas donde presta los servicios públicos la empresa ECOOPAR, se produce gran cantidad de residuos sólidos domiciliarios, generando un impacto ambiental negativo, desde la generación, separación y presentación de los mismos.

La principal causa de los presentes inconveniente se relaciona con la baja formación y educación que hasta hoy se ha brindado a la comunidad, lo cual no permite el aprovechamiento de los residuos sólidos que se recolectan.

## ABSTRACT

In the municipality of Ricaurte and surrounding villages which provides utilities company ECOOPAR, lots of household solid waste is produced, generating a negative environmental impact from the generation, separation and presentation thereof.

The main cause of the present problem is related to low education and training to date has been provided to the community, which does not allow the use of solid waste collected.

# INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos han ocasionado impactos ambientales negativos por su disposición inadecuada y porque cada vez son más, asunto asociado al incremento de la población humana, a los procesos de transformación industrial (globalización), y a los hábitos de consumo de los individuos.

Se ha tratado de buscar solución a éste problema, implementado el plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), de la cual hace parte una integralidad de procesos que van desde: separación en la fuente (orgánico, inorgánico y no aprovechable), hasta la transformación de los que permiten éste proceso o a la disposición final de los que no se pueden reutilizar.

A partir de la separación en la fuente se han buscado usos alternativos benéficos para el entorno, como es el proceso de reciclaje para la trasformación de los residuos sólidos inorgánicos nuevamente en materia prima.

Una de las técnicas mediante las cuales se puede aprovechar los residuos sólidos orgánicos es mediante el proceso de compostaje el cuál se define como descomposición de residuos orgánicos por la acción microbiana, cambiando la estructura molecular de los mismos. De acuerdo al tiempo de degradación, se da el grado de madurez al realizar la transformación o degradación parcial (descomposición de un compuesto orgánico en otro similar) y mineralización o degradación completa, cuando todas las moléculas de dióxido de carbono se descomponen en su totalidad. Estos residuos inorgánicos inertes o minerales se incorporan a la estructura del suelo, de los microorganismos y de las plantas causando beneficios ambientales, sociales, económicos y de salubridad al entorno. Esta alternativa es la más usada debido a que permite tratar cantidades altas de residuos, siendo el caso de la generación de los residuos sólidos orgánicos.

De aquí la importancia de articular la teoría con la práctica, mediante la implementación de un plan de capacitación y formación en el manejo integral de los residuos sólidos que se generan en los hogares Ricaurteños.

Todo este proceso tiene su aplicabilidad en el área de investigación de la agroindustria no alimentaria lo cual permite abrir campo para investigaciones futuras que esta área lo amerita.

## 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA

El espacio geográfico en donde se realizará la investigación es en el municipio de Ricaurte ubicado en el Sur Occidente del Departamento de Nariño, a 142 Km de su capital Pasto. Posee una de las riquezas envidiables en el país, porque cuenta con la Reserva Natural la Planada. Localizado geográficamente en medio de montañas bañadas por muchos afluentes que enriquecen a su principal, Rio Guiza.

**Mapa 1. Ubicación geografica del municipio de ricaurte- nariño**

Fuente: www.google.com/ gráficos-ubicación-geográfica-cultura.html

- **UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

| | |
|---|---|
| **Distancia a pasto** | 142 km |
| **Distancia a Tumaco** | 136 km |
| **A.S.N.M** | 1.181 m |
| **Superficie** | 1.211 $km^2$ |
| **Área urbana** | 3 $km^2$ |
| **Área rural** | 1.208 $km^2$ |
| **Territorio Indígena** | 117.000 Hectáreas |

- **LÍMITES:**

| | |
|---|---|
| **NORTE:** | Municipio de Barbacoas y Samaniego |
| **SUR:** | República del Ecuador y Municipio de Cumbal |
| **ESTE:** | Municipios Samaniego y Santa cruz y Mallama. |
| **OESTE:** | Municipios de Tumaco y República del Ecuador. |

- **TEMPERATURA PROMEDIO:** 22ºC.

- **POSICIÓN GEOGRÁFICA:**

- 1° 00’ 30’’ de latitud Norte en el río San Juan – Numbí
- 1° 29’ 30’’ de latitud Norte en el río Telembí
- 77° 48’ 39’’ de longitud oeste en los ríos Telembí – Gualcalá
- 78° 24’ 52’’ de longitud oeste en el río San Juan

## 2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

El problema de los residuos domiciliarios, que en otros países ha sido afrontado desde varios años atrás, apenas empieza a ser una "novedosa" preocupación en las últimas dos décadas en Colombia. La falta de planificación adecuada y oportuna, ha determinado que el estado actual de la situación alcance unos niveles críticos. Un ejemplo de ello lo constituye la situación generada en el año 2009 por el cerramiento del relleno sanitario ubicado en la vereda El Palmar, debida a una deficiente planificación técnica y de normatividad.

"Ésta crisis puede evidenciarse con el traslado de la totalidad de estos residuos hacia la ciudad de Pasto para su disposición final; a pesar de que según el PGIRS (plan de gestión integral de residuos sólidos) del municipio se sabe que el 61% de los mismos son orgánicos y el 21% son inorgánicos aprovechables. Por tanto, solo el 18% de ellos deberían ser desechados definitivamente pero no es así debido a que la separación en la fuente no existe, lo cual disminuiría considerablemente los costos de disposición final. Teniendo como resultado actual una pérdida total del potencial reutilizable de los residuos sólidos"[1]. Todo lo anterior, sumado a los posibles beneficios sociales que pueden resultar de la generación de empleo en el aprovechamiento.

De la misma manera la problemática de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio se hará más evidente a medida que la población aumente; donde la sobreproducción y disposición final de los residuos se convierta en un problema social-ambiental, por un mínimo aprovechamiento, aumentando considerablemente los costos, sobre todo radicados en el transporte.

Lo anterior obviamente genera situaciones que repercuten en:

- "El deterioro ambiental
- La salubridad, por las consecuencias de la salud de los ciudadanos
- La cultura, al desarrollar hábitos en las comunidades que van en contravía de una concepción de manejo integral de los residuos sólidos."[2]

Ante esta problemática cabe preguntarse:

- Siendo que en muchos municipios se han propuesto soluciones que pueden aminorar el impacto ambiental de los residuos sólidos, porque en nuestro

[1] INSUSANTY, Jesús. Plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Ricaurte Pasto: s.n: 2012.
[2] JARAMILLO, Germán Alberto. "Que nada ni nadie sea desecho, aspectos educativos en el manejo adecuado de los residuos sólidos. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, 1995. p. 71.

municipio no se ha implementado un sistema de recolección de residuos que sea útil para el posterior aprovechamiento de estos?

- ¿Cuál es la función que cumple Ecoopar en el tratamiento de los residuos sólidos?

## 3. JUSTIFICACION

En el Municipio de Ricaurte y veredas aledañas donde presta los servicios públicos la empresa ECOOPAR, se produce gran cantidad de residuos sólidos domiciliarios, generando un impacto ambiental negativo, desde la generación, separación y presentación de los mismos.

La principal causa de los presentes inconveniente se relaciona con la baja formación y educación que hasta hoy se ha brindado a la comunidad, lo cual no permite el aprovechamiento de los residuos sólidos que se recolectan.

Debido al inconveniente generado por la disposición final de los residuos sólidos, se requiere presentar alternativas tanto de educación como de aprovechamiento y generación de valor agregado, acompañado de la gestión de proyectos, con el fin de crear conciencia y brindar alternativas que permitan cada vez, disminuir los impactos causados al ambiente por los residuos sólidos.

Por esta razón el proyecto que se pone a consideración de la comunidad, se basa en el aprovechamiento de los residuos sólidos aplicando diferentes técnicas tales como: compostaje y reciclaje.

Pero no se puede concebir el manejo integral de estos residuos sólidos sin un trabajo educativo que promueva la separación de residuos y el reciclaje desde la misma; por eso se debe planificar e implementar un programa de formación y capacitación a la comunidad que conduzca a este fin, comenzando por una campaña integral de separación desde la fuente, por medio de capacitaciones, que permitan la creación de culturas limpias y la disminución de los costos operativos de recolección y disposición final de los residuos.

## 4. ANTECEDENTES

El municipio de Ricaurte para dar cumplimiento con la normatividad ambiental en julio de 2006 fue presentado a la corporación autónoma regional CORPONARIÑO, el plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Ricaurte Nariño estudio que atiende a lo dispuesto por la resolución 1045 de 2003. El 18 de octubre de 2006 por medio del decreto N° 100 se adopta el plan de gestión integral de residuos sólidos para el municipio de Ricaurte Nariño. Donde se observa la caracterización física de los residuos sólidos que se generan en el municipio de Ricaurte de los residuos.

**Cuadro 1. Caracterización física de residuos sólidos del Municipio de Ricaurte**

| Tipo de Material | % en peso | Residuos sólidos producidos Por componente (Ton/mes) |
|---|---|---|
| **Orgánicos fácilmente biodegradables** | | |
| Residuos de alimentos | 61.2 | 36.72 |
| Poda y corte de prado | 0.3 | 0.18 |
| Otros (ceniza de leña) | 0.15 | 0.09 |
| Subtotal (RSO) | 61.65 | 36.99 |
| **Inorgánicos** | | |
| Papel y cartón | 12.55 | 7.53 |
| Vidrio | 3.51 | 2.106 |
| Plástico | 3.99 | 2.394 |
| Metales | 0.76 | 0.456 |
| **Subtotal (RSI)** | **20.81** | **12.486** |
| Otros no aprovechables | 17.25 | 10.35 |
| Especiales | 0.13 | 0.078 |
| Escombros | 0.15 | 0.09 |
| **Total** | **100%** | **60** |

Fuente: plan de gestión ambiental

Desde el año 2011 el Municipio y la empresa cooperativa de acueducto alcantarillado y aseo han realizado convenios para sensibilizar en el área ambiental a la comunidad Ricaurteña en separación de residuos en la fuente, reciclaje, compostaje, protección de cuencas hídricas, manejo de vertimientos, uso racional del agua y prevención de desastres por motivos de la ola invernal en el área de influencia de la empresa ECOOPAR.

La generación de residuos sólidos reutilizables provenientes de diferentes sectores residenciales, agropecuarios e institucionales se ha convertido siempre

en un problema ambiental en los diferentes entes territoriales, pues dichos residuos generan contaminación dentro de la comunidad, debido a que no existen lugares adecuados para la disposición final de los mismos.

Desde esta perspectiva se investigara en el tema, se trata de hacer una revisión detallada de los residuos sólidos, esperando llegar a entender y analizar la información existente, que si bien es demasiada, se espera sintetizar la que a criterio sea la más pertinente para esta propuesta. Por lo tanto se empezara estudiando las diferentes clasificaciones que se da a los residuos de acuerdo a la literatura.

## 4.1 LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACIÓN

**4.1.1 Definición de residuo.** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final."[3]

**4.1.2 Clasificación de los residuos sólidos**. Los residuos[4] se pueden clasificar de varias formas, tanto por estado, origen o por el tipo de manejo que se les debe dar.

- Clasificación por estado

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

[3] MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 838 de 2005. En: Artículo 1. Definiciones. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Marzo 23 de 2005. [Sitio en internet]. http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto838_20050323.htm. [Consultado: 20 de Mayo de 2012.

[4] FORTUNECITYS. Los residuos sólidos. Ingeniería ambiental y medio ambiente. Noviembre de 2000. [Sitio en internet]. http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html [Consultado: 10 de noviembre de 2007].

- Clasificación por origen

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

**Residuos sólidos urbanos:** Los que componen la basura doméstica; la generación de residuos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.

Los sectores de más altos ingresos generan los mayores volúmenes per cápita de los residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población. Estos a su vez se clasifican en:

Residuos industriales: La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias **auxiliares** empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso. Dentro de los residuos que genera la industria es conveniente diferenciar entre:

Inertes: son los escombros y materiales similares. Es un residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente. También se incluyen algunos residuos similares a los residuos sólidos urbanos: Restos de comedores, oficinas, etc.

Residuos radiactivos: materiales que emiten radiactividad.

Residuos tóxicos y peligrosos: son considerados en este grupo los que entran dentro de las características especificadas por las diferentes normas medioambientales. Este grupo de residuos exige, en función de sus características físicas o químicas, un proceso de tratamiento, recuperación o eliminación específica.

Residuos mineros: los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros. Actualmente, la industria del cobre se encuentra empeñada en la implementación de un manejo apropiado de estos residuos, por lo cual se espera en un futuro próximo contar con estadísticas apropiadas.

Residuos hospitalarios: Restos del trabajo clínico o de investigación. Actualmente el manejo de los residuos hospitalarios no es el más apropiado ya que no existe un reglamento claro al respecto. El manejo de estos residuos es realizado a nivel

del generador y no bajo un sistema descentralizado. A nivel del hospital los residuos son generalmente esterilizados.

La composición de los residuos hospitalarios varía desde el residuo tipo residencial y comercial, a residuos de tipo médico que contienen sustancias peligrosas.

> Igualmente éste grupo de clasificación por origen lo podemos sub-clasificar en residuos aprovechables y en residuos no aprovechables. Los residuos aprovechables son aquellos que a través de un manejo integral de los residuos sólidos, se recuperan y se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración (con fines de generación de energía), el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.[5].

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

- **Clasificación Por Tipo De Manejo**

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

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

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

[5] DECRETO 1713 DE 2002. Articulo 1. Definiciones. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Agosto 6 de 2002. [Sitio en internet].http://www.superservicios.gov.co/basedoc/docs/decretos/d1713002.html. [Consultado el 2 de Abril de 2012]

**4.1.3 Los residuos sólidos orgánicos y su clasificación.** Flores, Dante[6] define y clasifica los residuos sólidos orgánicos de la siguiente manera.

**Definición:** Son aquellos residuos que provienen de restos de productos de origen orgánico, la mayoría de ellos son biodegradables (se descomponen naturalmente). Se pueden desintegrar o degradar rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, carne, huevos, etcétera, o pueden tener un tiempo de degradación más lento, como el cartón y el papel. Se exceptúa de estas propiedades al plástico, porque a pesar de tener su origen en un compuesto orgánico, posee una estructura molecular más complicada.

Cómo se clasifican: Existen muchas formas de clasificación de los residuos sólidos orgánicos, sin embargo, las dos más conocidas están relacionadas con su fuente de generación y con su naturaleza y/o características físicas.

**Según su fuente de generación**: los residuos sólidos orgánicos según su fuente se clasifican en:

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

- **Residuos sólidos orgánicos institucionales:** residuos provenientes de instituciones públicas (gubernamentales) y privadas. Se caracteriza mayormente por contener papeles y cartones y también residuos de alimentos provenientes de los comedores institucionales.

- **Residuos sólidos de mercados:** son aquellos residuos provenientes de mercados de abastos y otros centros de venta de productos alimenticios. Es una buena fuente para el aprovechamiento de orgánicos y en especial para la elaboración de compost y fertilizante orgánico.

- **Residuos sólidos orgánicos de origen comercial:** son residuos provenientes de los establecimientos comerciales, entre los que se incluyen tiendas y restaurantes. Estos últimos son la fuente con mayor generación de residuos orgánicos debido al tipo de servicio que ofrecen como es la venta de comidas. Requieren de un trato especial por ser fuente aprovechable para la alimentación de ganado porcino (previo tratamiento).

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

• **Residuos sólidos orgánicos domiciliarios:** son residuos provenientes de hogares, cuya característica puede ser variada, pero que mayormente contienen restos de verduras, frutas, residuos de alimentos preparados, podas de jardín y papeles. Representa un gran potencial para su aprovechamiento en los departamentos del país.

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

• **Residuos de alimentos:** son restos de alimentos que provienen de diversas fuentes, entre ellas: restaurantes, comedores, hogares y otros establecimientos de expendio de alimentos.

• **Estiércol:** son residuos fecales de animales (ganado) que se aprovechan para su transformación en bio-abono o para la generación de biogás.

• **Restos vegetales:** son residuos provenientes de podas o deshierbe de jardines, parques u otras áreas verdes; también se consideran algunos residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocción como legumbres, cáscara de frutas, etc.

• **Papel y cartón:** son residuos con un gran potencial para su reciclaje.

• **Cuero:** son residuos mayormente derivados de artículos de cuero en desuso.

## 4.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS

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

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

El ministerio del Medio Ambiente[7], enuncia en la Política para la Gestión de residuos que desde el punto de vista ambiental, que este problema está relacionado también con:

[7] MINISTERIO DE AMBIENTE Y VIVIENDA. Política para la Gestión de residuos. El Ministerio. Santa Fe de Bogotá, Agosto de 2011; p.5-6.

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

• Ausencia de un marco de apoyo a la introducción de tecnologías limpias.

• Ausencia del establecimiento de responsabilidad de los sectores productivos en la generación, manejo y disposición de residuos post-consumo.

## 4.3 FORMAS DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DOMICILARIOS

El destino de los residuos sólidos es de gran importancia pues repercute directamente en grandes aspectos como la contaminación ambiental, la salud de la población, el carácter estético de los sitios de disposición final de estos y en el aumento de costos.

**4.3.1 Relleno Sanitario.** Este es el sistema que se usa en grandes ciudades y que consiste en seleccionar un sitio adecuado, una vez ubicado se esparcen y compactan los residuos para que su volumen se reduzca y finalmente se cubre con tierra la cual se debe aplanar. Según el terreno en donde se vaya a establecer el relleno se usara uno de los dos métodos existentes para su formación, si este es llano o con pocas ondulaciones se tendrá que acudir a las zanjas, pero si el terreno tiene grandes desniveles se tendrá que acudir al método de prismas.

**4.3.1.1 Consecuencias**. Aunque el sistema de rellenos sanitarios es el económico para la disposición final de residuos porque la inversión que se debe hacer es relativamente baja y no requiere tratamientos adicionales ni selección de los residuos, este método también puede acarrear consecuencias principalmente de contaminación ambiental, pues si la ubicación del terreno no es adecuada se filtrarían líquidos en las corrientes de agua.

**4.3.2 Vertedero a cielo abierto.** Este es un sistema que se utiliza muy frecuentemente ya que no representa ningún costo. Consiste en depositar los residuos sólidos en algún terreno sin ningún tratamiento.

Lo que también genera que la capa vegetal desaparezca haciendo que cada vez haya más erosión. A medida que los productos que se encuentran en los basureros se van descomponiendo se van generando nuevos químicos que afectan el medio y que perjudican las características originales del suelo como la textura, permeabilidad, porosidad, entre otras. Lo anterior es consecuencia de las biogás que son causadas por bacterias que se transportan por aire y que

producen bióxido de carbono, amoniaco, etano, propano, fosfina, ácido sulfhídrico, nitrógeno, óxidos nitrosos y agua, por lo que se genera una alta toxicidad a la vegetación. También se genera lixiviados que son líquidos con un pH de 9 y con un concentración de sales y metales pesados, que al filtrarse en el suelo disuelven sus componentes, creando grandes problema de contaminación, pues puede llegar a filtrarse en los nacimientos de agua subterráneos y no solo afectar en donde se dispusieron los desechos sino las zonas vecinas.

**4.3.3 Incineración.** Este método consiste en quemar los desechos hasta convertirlos en cenizas usando hornos especiales.

**4.3.3.1 Consecuencias.** Esta forma de disposición de los residuos si se ejecuta correctamente es costosa pues se debe realizar en hornos especiales, de lo contrario al quemar los diferentes residuos el fuego se puede extender y producir contaminación atmosférica. La ventaja es que este proceso no requiere una clasificación anterior de los desechos y, una vez incinerados el volumen y peso de la basura se reduce considerablemente.

## 4.4 MECANISMOS DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS NO TOXICOS.

**4.4.1 Compostaje.** Es un proceso de descomposición biológica de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos urbanos en condiciones controladas. Se obtiene a partir de la fermentación de basura orgánica y se transforma esta en lo que llamamos composta. Este material resultante del proceso es un producto de color negro, rico en humus y calcio útil como fertilizante orgánico, que puede utilizarse como excelente abono en campos agrícolas, en la recuperación de los suelo erosionados, ya sea, por cultivos inadecuados o destruidos por corte excesivo de madera.

**4.4.2 Reciclaje.** Este proceso consiste en volver a utilizar materiales que fueron desechados y que aún son aptos para elaborar otros productos o re fabricar los mismos. Algunos ejemplos de los materiales reciclables son los metales, el vidrio, el plástico, el papel, el cartón entre otros. Este proceso tiene como objetivo principal la reducción de la cantidad de residuos que hay que eliminar; el de utilizar la basura reciclada como materia prima y como ahorro de energía, disminuyendo así el consumo de materias primas vírgenes y del combustible no renovables como el petróleo; y finalmente la protección al medio ambiente. El reciclaje exige

diversas condiciones, tales como que los materiales deben estar limpios y secos así como separados del resto de la basura.

## 4.5 ETAPAS EN EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

**Aprovechamiento: ”**es la recuperación eficiente de diferentes materiales presentes en los desechos, la cual puede realizarse mediante la reutilización, el reciclaje y el compostaje”.[8]

**4.5.1 Producción.** El proceso de aprovechamiento de los residuos sólidos inicia con la producción de las basuras, que en un país subdesarrollado como Colombia varía dependiendo del estrato socioeconómico en que se producen, siendo mayor la cantidad de componente orgánico en los estratos bajos. Lo anterior se debe tener en cuenta al momento de implementar las políticas tendientes a la recuperación de estos.

**4.5.2 Recolección**. La siguiente etapa en el proceso es la recolección la cual consiste en que la empresa encargada de la prestación del servicio público de aseo, mediante una estrategia en donde se organizan las rutas y horarios, recogen los residuos de viviendas, establecimientos de comercio e instituciones educativas. Esta etapa debe ser planificada a cabalidad pues se debe educar a los habitantes acerca de la forma en que deben manejar internamente sus residuos ya que estos no pueden ser recolectados en forma simultánea a su producción por el usuario.

**4.5.3 Recuperación**. Una vez recolectados los residuos el siguiente paso en la cadena para el aprovechamiento de los residuos es recuperarlos lo cual se puede realizar mediante diferentes mecanismos. Uno de estos, y tal vez el más útil y el tema central de este proyecto es el reciclaje, “sistema que consta de varias etapas: procesos de tecnología limpia y reconversión industrial, la separación, el acopio, el rehusó, la comercialización y la transformación”.[9]

**4.5.4 Disposición.** La última etapa del proceso es la disposición, la cual consiste en depositar los residuos, que no han sido reutilizados mediante ningún mecanismo, acabando así con su vida útil. Como ya se explicó anteriormente de los residuos sólidos se clasifican por su origen, según de donde provengan, o se puedan clasificar desde el punto de vista sanitario atendiendo a si son o no recuperables. Hay diferentes etapas en el aprovechamiento de los residuos

[8] DEFINICION EXTRAIDA DEL 2” plan de gestión integral de residuos sólidos de Ricaurte
[9] JARAMILLO, Op. Cit., p. 73

sólidos, el proceso empieza con la producción (momento en que son desechados por el consumidor), y termina con la cuando el residuo es reciclable o reutilizable, o con la disposición final cuando el residuo no se puede recuperar.

# 5. OBJETIVOS

## 5.1 OBJETIVO GENERAL

Aprovechar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos a través de la transformación mediante procesos de compostaje y reciclaje, para reducir el impacto ambiental en el Municipio de Ricaurte área de influencia de la Empresa Ecoopar.

## 5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

✓ Capacitar a la población del Municipio de Ricaurte acerca de los impactos negativos en la salud y el ambiente generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, a través de procesos de capacitación permanente y visitas domiciliarias.

✓ Realizar la caracterización de los residuos sólidos de la ruta que realiza el carro recolector en el Municipio de Ricaurte.

✓ Establecer los materiales y métodos requeridos para los procesos de transformación de compostaje y reciclaje.

# 6. METODOLOGIA

Para el desarrollo de esta propuesta y ajustándose a los programas y proyectos planteados en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos actual en el Municipio de Ricaurte, dentro de un proceso participativo. Se desarrollará con la metodología citada a continuación:

Se realizara una concertación con las comunidades donde presta los servicios la empresa ECOOPAR para el proceso de capacitación que se adelantará en las mismas, para este fin es clave contar con el apoyo de las Juntas de Acción Comunal y demás organizaciones de cada comunidad.

Articulación con Instituciones y centros educativos de la zona de influencia de la empresa con el fin de desarrollar todo el proceso de capacitación y el apoyo en las campañas de impacto que se puedan desarrollar.

Concertación y articulación con las entidades estatales y no gubernamentales, que brinden apoyo tanto en el desarrollo de la temática como en la utilización de espacios propios de influencia de las mismas.

Realizare el acompañamiento del recorrido que hace el carro recolector con los operarios para verificar la respectiva separación y por ende la caracterización de los residuos sólidos que se generan en el municipio de Ricaurte.

Se establecerá los materiales y métodos requeridos para los procesos de transformación de compostaje realizando un diseño experimental.

## 6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

Realizare un diseño experimental completamente al azar, con 3 tratamientos con una unidad experimental de 200 kg y sin replicas debido a la gran cantidad de residuos orgánicos, el tiempo que se tarda en descomponerse y la necesidad urgente que hay para el aprovechamiento de los residuos orgánicos, que reducirá los costos de transporte al relleno Antanas de la Ciudad de Pasto.

VARIABLES CONSTANTES:

- ✓ Homogenización de partículas
- ✓ Contenido de humedad
- ✓ Armado de la pila
- ✓ Volteos

VARIABLES NO CONSTANTES

- ✓ Relación Carbono / Nitrógeno

VARIABLES DE RESPUESTA

- ✓ Tiempo que tarda en la producción de abono

| TRATAMIENTOS | Tiempo Que Tarda En La Producción De Abono |
|---|---|
| T1 (Residuos Orgánicos) | |
| T2 (Residuos Orgánicos + Gallinaza) | |
| T3 (Residuos Orgánicos + Nitrógeno 46% - Urea) | |

En cuanto a la metodología que se llevara a cabo para el aprovechamiento de los residuos inorgánicos o reciclables se tendrá en cuenta la caracterización de los residuos generados en el municipio de Ricaurte para identificar los materiales que más se generan, para realizar jornadas de manualidades con las instituciones, asociaciones y comunidad en general que garantizaran su reutilización, además de buscar posibles compradores que representa ingresos económicos a la empresa.

# 7. PLAN DE ACTIVIDADES E INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

## 7.1 MATRIZ MARCO LÓGICO

| OBJETIVOS ESPECIFICOS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | ACTIVIDADES |
|---|---|---|---|
| 1. Capacitar a la población del Municipio de Ricaurte acerca de los impactos negativos en la salud y el ambiente generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, a través de procesos de capacitación permanente y visitas domiciliarias. | 1. N° de capacitaciones realizadas en la temática<br><br>2. Visitas domiciliarias realizadas<br><br>3. Nº bolsas plásticas entregadas a los usuarios.<br><br>4. Operarios capacitados permanentemente. | 1. Listados de asistencia<br><br>2. Registro fotográfico<br><br>3. Formatos de diseño de los talleres<br><br>4. Programa de capacitación a operarios.<br><br>5. Actas de entrega de bolsas a la comunidad Ricaurteña. | 1. Programación y ejecución de talleres de capacitación dirigidos a las diferentes comunidades<br><br>2. Realización de visitas domiciliarias e institucionales.<br><br>3. Entrega de bolsas plásticas para la respectiva separación.<br><br>3. Elaboración de programa de capacitación a operarios.<br><br>4. jornadas de limpieza en áreas y vías públicas. |
| 2. Realizar la caracterización de los residuos sólidos de la ruta que realiza el carro recolector en el Municipio de Ricaurte. | Identificación de los residuos sólidos generados en el municipio de Ricaurte.<br><br>Establecimiento de rutas selectivas. | 1. Formatos de caracterización de residuos sólidos.<br><br>2. Registro fotográfico.<br><br>3. Rutas selectivas. | 1. Acompañamiento del recorrido que hace el carro recolector.<br><br>2. caracterización de los residuos generados en el municipio de Ricaurte.<br><br>3. Elaboración de rutas selectivas para manejo de residuos sólidos. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. Establecer los materiales y métodos requeridos para los procesos de transformación de compostaje y reciclaje. | Sistema de compostaje con residuos orgánicos en las instalaciones de la Empresa.<br><br>Nº de habitantes capacitados en transformación de residuos inorgánicos.<br><br>Nº de habitantes capacitados en instalaciones de compostaje | 1. Listados de asistencia<br><br>2. Registro fotográfico<br><br>3. Formatos de diseño de los talleres | 1. Planear la metodología para la elaboración del abono orgánico.<br><br>2. Identificar los materiales necesarios para la elaboración del abono orgánico.<br><br>3. Realizar la práctica de la conformación de las pilas.<br><br>4. Capacitación de reciclaje.<br><br>5. Jornadas de transformación de residuos inorgánicos con la comunidad del municipio de Ricaurte.<br><br>6. Reuniones con grupos ecológicos para aprovechamiento de residuos inorgánicos. |

# 8. LOGROS OBTENIDOS

## 8.1 CAPACITACIÓN A LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE RICAURTE

La ejecución de este proyecto se inició con la respectiva programación y elaboración del material con el cual se capacito a los 10 barrios existentes en el Municipio de Ricaurte los cuales fueron: Cartagena, Comercio, Primavera, Palmas, Floresta, Pola, Avenida los Estudiantes, Guayabal y Avenida Santander; además de las veredas en las cuales tiene cobertura Ecoopar como: Chambu, Palmar, Ospina Pérez, Palpis, San Pablo y San Isidro.

Enseguida se realizaron capacitaciones en las Instituciones Educativas del Municipio de Ricaurte como: Institución Educativa Ricaurte, Institución Educativa Ospina Pérez y la Institución Educativa Camawari; también se realizaron en los centros educativos mixtos de Palpis, Chambu, Alto Cartagena, San Francisco y San Isidro.

Las asociaciones existentes del Municipio de Ricaurte tales como: Mujeres Ahorradoras de Palpis, Guayabal, Villanueva, San Isidro, Lunes Tarde, Ospina Pérez, Manos Creativas, Centro de desarrollo infantil " Semillas de Amor" y el programa de adulto mayor hicieron parte fundamental para el desarrollo del proyecto.

En cada Barrio, Institución, Centro Educativo y Asociación se realizó una acta ver anexo 1, la cual contenía el nombre del lugar donde se realizó la capacitación, objetivo, número de asistentes, tema a tratar, responsables, desarrollo, quejas, recomendaciones, conclusiones, lista de asistencia y registro fotográfico.

**Imagen 1. Capacitación en instituciones educativa y centros educativos**

Fuente. Este estudio

**8.1.1 Programación Instituciones Educativas, centros educativos, barrios, veredas, asociaciones y grupos existentes donde tiene cobertura ecoopar:**

| BLOQUE | FECHA | GRADO | HORA |
|---|---|---|---|
| BLOQUE UNO | Lunes 4 – Junio | 7 – 4 | 7:55 – 8:50 am |
| | Lunes 4 –Junio | 6 – 3 | 8:50 – 9:45 am |
| | Martes 5 – Junio | 6 – 2 | 10:10 – 11:05 am |
| | Martes 5 – Junio | 6 – 1 | 11:05 – 12 am |
| | Miércoles 6 –Marzo | 6 – 5 | 7:55 – 8:50 am |
| | Miércoles 6 –Marzo | 6 – 4 | 8:50 – 9:45 am |
| | Jueves 7 – Junio | 9 – 2 | 10:10 –11:05 am |
| | Jueves 7 –Junio | 7 – 1 | 11:05 – 12: am |
| | Viernes 8 – Junio | 7 – 2 | 7:55 – 8:50 am |
| | Viernes 8 – Junio | 9 – 1 | 8:50 - 9:45 am |
| | martes 12 – Junio | 7 – 3 | 10:10 – 11:05 am |
| | Martes 12 – Junio | 8 – 1 | 11:05 – 12 am |
| | Miércoles 13 –Junio | 11 – 1 | 7:55 – 8:50 am |
| | Miércoles 13 – Junio | 8 – 3 | 8:50 – 9:45 am |
| | Jueves 14 – Junio | 10 – 1 | 10:10 – 11:05 am |
| | Jueves 14 – Junio | 8 – 2 | 11:05 – 12: am |
| | Viernes 15 – Junio | 10 – 2 | 8:50 – 9:45 am |
| | Viernes 15- Junio | 9 – 3 | 10:10 – 11:05 am |
| | Lunes 19 – Junio | 11 – 2 | 11:05 – 12: am |
| BLOQUE DOS | **TRANSICION** | | |
| | Lunes 25 – Junio | 1 | 9:30 – 10:25 am |
| | Lunes 25 – Junio | 2 | 10:25 – 11:20 am |
| | Lunes 25 – Junio | 3 | 11:30 – 12:20 am |
| | **PRIMEROS** | | |
| | Miércoles 26 – Junio | 1 | 8:00 – 9:00 am |
| | Miércoles 28 – Junio | 2 | 9:30 – 10:25 am |
| | Viernes 29 – Junio | 3 | 10:25 – 11:20 am |
| | Viernes 29 – Junio | 4 | 11:30 – 12:20 am |
| | **SEGUNDOS** | | |
| | Martes 3 – julio | 1 | 10:25 – 11:20 am |
| | Martes 3 – Julio | 2 | 11:30 – 12:20 am |
| BLOQUE | **TERCEROS** | | |
| | Jueves 5 – Julio | 1 | 9:30 – 10:25 am |
| | Jueves 5 – Julio | 2 | 10:25 – 11:20 am |
| | **CUARTOS** | | |
| | Lunes 9 – Julio | 1 | 11:30 – 12:20 am |
| | Lunes 9 – Julio | 2 | 8: 00 – 9:00 am |
| | **QUINTOS** | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **T R E S** | Jueves 12 – Julio | 1 | 9:30 – 10:25 am |
| | Jueves 12 – Julio | 2 | 10:25 – 11:20 am |
| | Jueves 12 – Julio | 3 | 11:30 – 12:20 am |

| CENTRO EDUCATIVO | FECHA | GRADO | HORA |
|---|---|---|---|
| **S A N P A B L O** | Lunes 16 – Julio | Transición | 8:00 a.m – 9:00 am |
| | Lunes 16 –Julio | Primero | 9:00 a.m – 10:00 am |
| | Martes 17 – Julio | Segundo | 8:00 a.m – 9:00 am |
| | Martes 17 – Julio | Tercero | 9:00 a.m – 10:00 am |
| | Jueves 19 – Julio | Cuarto | 8:00 a.m – 9:00 am |
| | Jueves 19 – Julio | Quinto | 9:00 a.m – 10:00 am |

| CENTRO EDUCATIVO | FECHA | GRADO | HORA |
|---|---|---|---|
| **C H A M B U** | Lunes 23 – Julio | Preescolar | 7:30 – 8:15am |
| | Lunes 23 – Julio | Primero | 8:20 – 9:05am |
| | Martes 24 – Julio | Segundo | 9:10 – 10:00am |
| | Martes 24 – Julio | Tercero | 7:30 – 8:15am |
| | Miércoles 25 - Julio | Cuarto | 8:20 – 9:05am |
| | Miércoles 25 - Julio | Quinto | 9:10 – 10:00am |

| CENTRO EDUCATIVO | FECHA | GRADO | HORA |
|---|---|---|---|
| **SAN FRANCISCO** | Martes 31 – Julio | Preescolar | 9:00 – 11:00am |
| | Martes 31 – Julio | Primero | |
| | Miércoles 1 – Agosto | Segundo | 11:00 – 1:00 pm |
| | Miércoles 1 – Agosto | Tercero | |
| | Miércoles 1 – Agosto | Cuarto | |

| CENTRO EDUCATIVO | FECHA | GRADO | HORA |
|---|---|---|---|
| **P A L P I S** | Miércoles 8 – Agosto | Preescolar | 8:00 a.m. - 12:00 |
| | Miércoles 8 – Agosto | Primero | |
| | Miércoles 8 – Agosto | Segundo | |
| | Jueves 9 – Agosto | Tercero | 8:00 a.m. - 12:00 |
| | Jueves 9 – Agosto | Cuarto | |
| | Jueves 9 – Agosto | Quinto | |
| **CENTRO EDUCATIVO** | **FECHA** | **GRADO** | **HORA** |
| **ALTO CARTAGENA** | Viernes 10 – Agosto | Preescolar | 8:00 - 12:00 am |
| | Viernes 10 – Agosto | Primero | |
| | Viernes 10 – Agosto | Segundo | |
| | Lunes 13 – Agosto | Tercero | 8:00 – 12:00 am |
| | Lunes 13 – Agosto | Cuarto | |
| | Lunes 13 – Agosto | Quinto | |

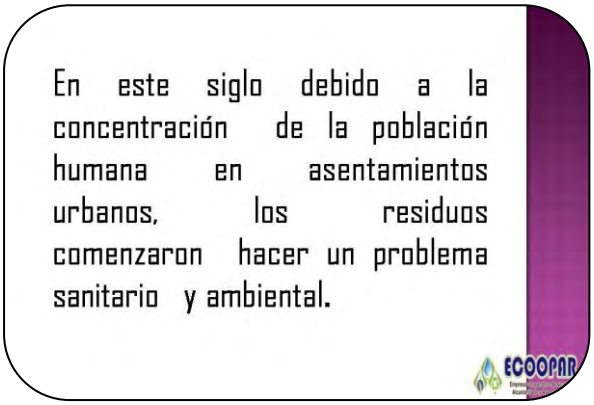
| BARRIO | FECHA | HORA |
|---|---|---|
| el comercio | Lunes 3 – viernes 14 de septiembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| Avenida Santander | Lunes 17 – sábado 29 de septiembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| La Pola | Lunes 1 – miércoles 10 de octubre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| Avenida los estudiantes | Jueves 11 – lunes 15 de octubre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| La floresta | Martes 16 – miércoles 24 de octubre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| El guayabal | Jueves 25 – Miércoles 31 de octubre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| La primavera | Jueves 1 – Lunes 5 de Noviembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| Las palmas | Martes 6 – Viernes 9 de Noviembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| Cartagena | Martes 13 – viernes 16 de Noviembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| San Sebastián | Lunes 19 – Jueves 22 de Noviembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |

| VEREDAS | FECHA | HORA |
|---|---|---|
| Palpis | Lunes 26 – Miércoles 28 de Noviembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| Ospina Pérez | Jueves 29 – Sábado 30 de Noviembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| El palmar | Lunes 3 – Miércoles 5 de Diciembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| Chambu | Jueves 6 – Sábado 8 de Diciembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| San pablo | Lunes 10 – Viernes 14 de Diciembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |
| San isidro | Lunes 17 – Sábado 22 de Diciembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |

| ASOCIACION | FECHA | HORA |
|---|---|---|
| Mujeres Ahorradoras de Palpis | Lunes 24 de diciembre de 2012 | 8:00 – 10:30 am |
| Asociación Adpas | Lunes 24 de diciembre de 2012 | 11:30 – 1:00 pm |
| Mujeres Ahorradoras de Ospina Pérez | Lunes 24 de diciembre de 2012 | 2:00 – 4:00 pm |
| Mujeres Ahorradoras de Guayabal | Miércoles 26 de diciembre de 2012 | 8:00 – 10:30 am |
| Asocaña | Miércoles 26 de diciembre de 2012 | 11:30 – 1:00 pm |
| Mujeres Ahorradoras de Villanueva | Miércoles 26 de diciembre de 2012 | 2:00 – 4:00 pm |
| Mujeres Ahorradoras de San Isidro | Jueves 27 de diciembre de 2012 | 8:00 – 10:30 am |
| Mujeres Ahorradoras de Lunes Tardes | Jueves 27 de diciembre de 2012 | 11:30 – 1:00 pm |
| Grupo Manos Creativas | Domingo 30 de Diciembre de 2012 | 8:00 – 10:30 am |
| Centro de desarrollo infantil “ semillas de amor” | Domingo 30 de Diciembre de 2012 | 11:30 – 1:00 pm |
| Adulto Mayor de Ricaurte | Sábado 29 de Diciembre de 2012 | 8:00 – 1:00 pm |

### 8.1.2 Material Didáctico Utilizado En Las Capacitaciones:

### 8.1.2.1 Material Didáctico De Los Grados De Transición A Segundo:



## RESIDUOS ORGANICOS

## RESIDUOS INORGANICOS

Estos residuos NO APROVECHABLES se deben depositar en los recipientes adecuados y después serán recogidos por el operador de aseo (ECOOPAR) y trasladarlos al relleno sanitario Antanas de la ciudad de Pasto (EMAS).

Los residuos son un problema con el que lidiamos en nuestra vida diaria que se aumenta cada vez mas

## LA LEY DE LAS TRES R

- **REDUCIR:** Todo aquello que compras y consumes tiene una relación directa con lo que tiras. Por ello consume racionalmente y evita el derroche.

## RECOMENDACIONES PARA DAR UN BUEN RESPIRO A NUESTRO PLANETA

- elige los productos con menos envoltorios.
- reduce el uso de productos tóxicos y contaminantes.
- lleva a la compra una bolsa de tela o el carrito.
- disminuye el uso de papel de aluminio.
- limita el consumo de productos de usar y tirar.
- reduce el consumo de energía y agua.
- Cuando vayas a la compra intenta reflexionar:¿ es realmente necesario?, ¿ se puede reutilizar, rellenar, retornar o reciclar.

**REUTILIZAR:** consiste en darle la máxima utilidad a las cosas sin necesidad de destruir o deshacerse de ella. De esta forma ahorramos la energía que se hubiera destinado para hacer dicho producto

ECOOPAR

## SIGUE ESTOS SENCILLOS CONSEJOS

- Compra líquidos en botellas de vidrio retornable
- Utiliza papel por las dos caras
- Regala la ropa que se te ha quedado pequeña

**RECUERDE:**
Cuando mas objetos reutilices, menos residuos producirás y menos recursos agotables «gastarías». ¿por que destruir algo que nos ha costado tanto trabajo hacer?, ¿por que tirar algo que todavía sirve?...

ECOOPAR

❖ **RECICLAR:** Consiste en usar los materiales una y otra vez para hacer nuevos productos reduciendo en forma significativa la utilización de nuevas materias prima.

ECOOPAR

## ¿QUÉ TIPO DE RESIDUOS SE RECICLA?

Se recicla todo lo que se puede vender para hacer nuevos productos.

- materia orgánica
- papel y cartón
- vidrio
- materiales (hojalata, aluminio, plomo, zinc, etc.)
- plásticos ( polietileno, Poliestireno, polipropileno, pvc , etc.)

ECOOPAR

## REFLEXIONA

- ✓ ¿ sabias que al reciclar una tonelada de papel se salvan 17 arboles ?
- ✓ ¿ sabias que reciclando una lata de aluminio se ahorra suficiente energía como para hacer funcionar un televisor 3.5 horas ?.

**RECICLAR SE TRADUCE EN:**

- ✓ Ahorro de energía
- ✓ Ahorro de agua potable
- ✓ Ahorro de materia prima
- ✓ Menor impacto en los ecosistemas y sus recursos naturales.
- ✓ Ahorro de tiempo, dinero y esfuerzo

**SEPARA DESDE LA FUENTE:**

- Papel y cartón
- Aluminio
- Vidrio

ECOOPAR

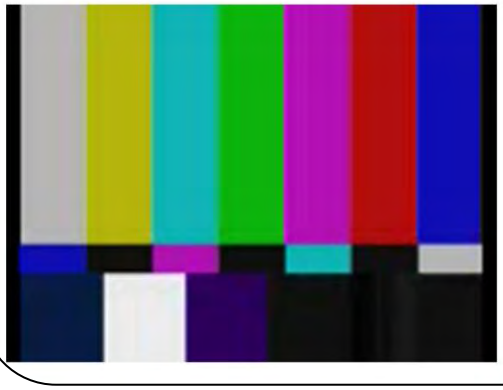
ECOOPAR

- DIOS nos ha regalado la naturaleza que es maravillosa, es injusto que nosotros la destruyamos.
- Todos somos responsable de ellos, pero nadie asume esa responsabilidad.

- Los residuos que generamos pasan a formar parte del ciclo de vida y que no se acumulen en montañas de basura, reduciendo la cantidad que generamos cambiando nuestros hábitos y actitudes de consumo para tener una ciudad limpia y sana, en beneficio nuestro y de nuestras futuras generaciones.
- Deberíamos recordar siempre que no solo estamos cuidando el medio ambiente, sino también estamos cuidando nuestra familia.

## !CUIDADO CON EL AGUAi

## LA IMPORTANCIA DE RECICLAR



### 8.1.2.1 Material Didáctico De Los Grados Terceros a onces:

| | |
|---|---|
| Desechos orgánicos | De 3 semanas a 4 meses |
| Ropa o género de algodón y/o lino | De 1 a 5 meses |
| Un par de medias de lana | 1 año |
| Zapato de cuero | De 3 a 5 años |
| Papel | De 3 semanas a 2 meses |
| Celofán | De 1 a 2 años |
| Trapo de tela | De 2 a 3 meses |
| Estaca de madera | De 2 a 3 años |
| Estaca de madera pintada | De 12 a 15 años |
| Bambú | De 1 a 3 años |
| Envase de lata | De 10 a 100 años |
| Envase de aluminio | De 350 a 400 años |
| Materiales de plástico | 500 años |
| Vidrio | Indefinido en descomponerse |

## ¿Qué son los residuos sólidos?

*Residuos son aquellas sustancias, productos o subproductos resultantes principalmente de las actividades humanas. Pueden ser papeles, cartones, plásticos, vidrios, metales, restos de comida.*

***Los desperdicios, desechos o residuos se convierten en contaminantes cuando se arrojan al ambiente.***

ECOOPAR

## *Dentro de una ciudad, los tipos de residuos más comunes son:*

- *Residuos orgánicos, principalmente restos de alimentos*
- *Papel y cartón*
- *Plásticos, principalmente envases*
- *Vidrio y latas*
- *Residuos peligrosos como pilas, que producen contaminación por su contenido de cadmio y/o mercurio*
- *Residuos de hospitales, como jeringas, gasas u otras sustancias y productos ya utilizados.*

ECOOPAR

## *Dentro del centro educativo los residuos más comunes son: restos de alimentos, papel, cartón, vidrio, latas y plásticos.*

ECOOPAR

## RESIDUOS ORGANICOS

ECOOPAR

## RESIDUOS INORGANICOS

ECOOPAR

Estos residuos NO APROVECHABLES se deben depositar en los recipientes adecuados y después serán recogidos por el operador de aseo (ECOOPAR) y trasladarlos al relleno sanitario Antanas de la ciudad de Pasto (EMAS).

ECOOPAR

## ¿Cómo podemos reducir los residuos?

*La solución está no sólo en la búsqueda de respuestas de las autoridades e instituciones, sino, además, en generar respuestas personales. Una forma adecuada de hacerlo es practicando las 3R.*

**REDUCIR**

**REUSAR**

**RECICLAR**

ECOOPAR

## *Aplicación de las 3R*

*Se trata de un conjunto de acciones que tienen como objetivo reducir la cantidad y toxicidad de los residuos que producimos diariamente.*

- ✓ *Reducir la mayor cantidad de residuos posible.*
- ✓ *Reusar todo lo que es posible antes de desechar.*
- ✓ *Reciclar los residuos para elaborar nuevos productos.*

ECOOPAR

## *a. Reducir*

*La reducción de residuos sólidos es un método de minimizar los residuos generando lo menos posible. La reducción es la parte más importante de las 3R. La reducción es el primer objetivo de la estrategia del manejo de los residuos sólidos.*

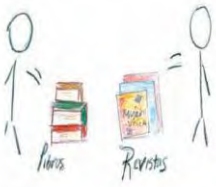
ECOOPAR

## *Algunos datos importantes:*

- ☞ *Planifica y compra sólo lo necesario.*
- ☞ *Escoge y compra productos con poco empaque.*
- ☞ *Prefiere los productos con envases retornables o al menos reciclables.*
- ☞ *Disminuye el uso de fundas plásticas.*
- ☞ *Escribe, imprime o fotocopia sólo lo necesario usando ambos lados de la hoja.*

ECOOPAR

## *b. Reusar*




Intercambia libros y revistas

*Es el uso de un producto más de una vez en su forma original, para el mismo o nuevo propósito. Lo que para unos es basura, para otros es un recurso.*

*Muchos materiales o productos desechados pueden ser reutilizados para su función original o para otros usos.*

ECOOPAR

## Algunas recomendaciones

- *Mantén y repara los artículos que aún se pueden utilizar.*
- *Utiliza el papel que ha sido usado de un solo lado, puedes elaborar block de notas.*
- *Realiza manualidades con algunos residuos.*
- *Las fundas de papel y plástico pueden ser usadas varias veces.*
- *Vende o dona los artículos que no usas.*
- *Busca, en forma creativa, darle otro uso a los envases y materiales que ya no utilizas.*

ECOOPAR

## c. Reciclar

*Consiste en el aprovechamiento de los residuos para fabricar nuevos productos y, al igual que la reducción y el reúso, debe iniciarse desde el lugar de generación.*

*Finalmente, cuando reciclamos artículos, ellos son usados productivamente y no entran en el flujo de los residuos. Se reduce la contaminación y se disminuye el impacto en la disposición de residuos y los sitios de rellenos.*

ECOOPAR

## Algunas recomendaciones:

- *Separa los residuos que generas en dos grupos: los reciclables y los no reciclables.*
- *Promueve la recolección selectiva de residuos en todo lugar.*
- *Contáctate con empresas recicladoras para que puedas transferir los residuos que has separado.*
- *En la medida de lo posible recicla el papel y cartón.*
- *Con los residuos de comidas, especialmente vegetales, se puede elaborar compost (abono orgánico).*

ECOOPAR

## ¿POR QUÉ RECICLAR

- Porque reciclando evitamos la tala de 17 a 20 árboles por cada tonelada de papeles que recuperamos. En Colombia consumimos más de 700 mil toneladas de cartones y papeles que equivalen a la tala de 12 millones de árboles.
- Porque más del 30% de los desechos que tiramos a la basura son polímeros plásticos que provienen del petróleo, constituyéndose en una costosa materia prima altamente contaminante, cuyo proceso de descomposición dura más de 500 años.
- Porque es un proceso de impacto social que beneficia y reivindica a las familias que desarrollan éstas actividades. Es una alternativa de desarrollo económico que genera empleo e ingresos a los grupos o personas dedicadas a esta labor.
- Porque se evita la contaminación de los suelos y los cuerpos de agua, a la vez que se contribuye al aumento de la vida útil del relleno sanitario

ECOOPAR

## RESPONSABILIDAD

Todo lo que haga en el presente se verá reflejado en el futuro. Recuerde que es un derecho de todas las personas gozar de un ambiente sano (Art. 79 Constitución Política de Colombia) por tanto es responsabilidad de todos cuidarlo y respetar el derecho que también tienen las futuras generaciones.

ECOOPAR

ECOLADRILLOS

RECICLANDO PAPEL

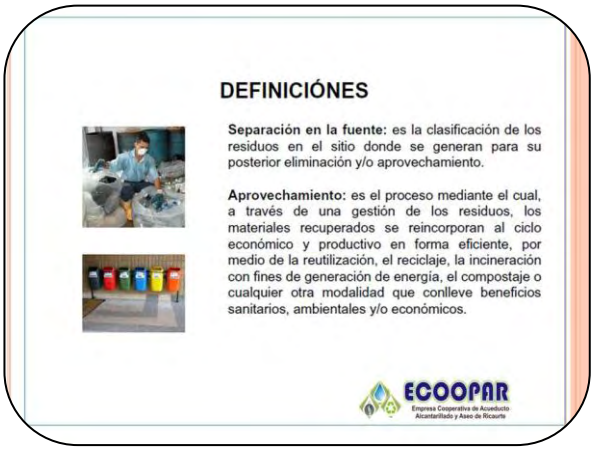
ECOOPAR

RECICLAR
REDUCIR
REUSAR
RECHAZAR
RECUPERAR
Recuperar, reusar, reciclar, reducir y rechazar. Son cinco formas de contribuir a mejorar el medio ambiente y cuidar el planeta
ECOOPAR

NO HAGAS PARTE DE ESTA DESTRUCCION

GRACIAS
ECOOPAR

### 8.1.2.1 Material Didáctico barrios, veredas y asociaciones del municipio de Ricaurte donde tiene cobertura la empresa Ecoopar:



## IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS POR EL INADECUADO MANEJO DE RESIDUOS

- Proliferación de vectores y enfermedades
- Contaminación de agua
- Contaminación atmosférica
- Contaminación de suelos
- Problemas paisajísticos y riesgo
- Salud mental

## BENEFICIOS DEL MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS

**Reciclaje:** Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.

## BENEFICIOS DEL MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS

**Conservación de recursos:** El manejo apropiado de las materias primas y residuos generados, la minimización de residuos, aprovechamiento de material reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.

## LA LEY DE LAS TRES R

LAS TRES R DE LA ECOLOGIA SON:

REDUCIR

REUTILIZAR

RECICLAR

## REDUCE

Todo aquello que compras y consumes tiene una relación directa con lo que tiras. por ello consume racionalmente y evita el derroche.

- Elige productos con menos envoltorios
- Reduce el uso de productos tóxicos y contaminantes
- Lleva a la compra una bolsa de tela o el carrito
- Disminuye el uso de papel aluminio
- Limita el consumo de productos de usar y tirar.

## CUANDO VAYAS A COMPRAR INTENTA REFLEXIONAR:

¿ES REALMENTE NECESARIO?

¿ES O NO DESECHABLE?

¿SE PUEDE REUTILIZAR, RELLENAR, RETORNAR O RECICLAR?.....

## REUTILIZA

Reutilizar consiste en dar la máxima utilidad a las cosas sin necesidad de destruirlas o deshacerse de ellas. De esta forma ahorramos la energía que se hubiera destinado para hacer dicho producto.

Cuando mas objetos reutilices, menos residuos producirás menos recursos agotables gastaras.

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## SIGUE ESTOS SENCILLOS CONSEJOS:

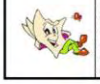
- Compra líquidos en botellas de vidrio retornables
- Utiliza el papel por las dos caras
- Regala la ropa que te ha quedado pequeña

## REFLEXIONA:

¿Por qué destruir algo que nos ha costado tanto trabajo hacer?, ¿por qué tirar algo que todavía sirve?

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## ¿QUÉ SEPARAR DESDE LA FUENTE?

| Papel y Cartón | QUE PODEMOS SEPARAR | QUE NO SIRVE |
|---|---|---|
|  | *PAPEL: papel impreso en blanco y negro o color, revistas, directorios telefónicos, Kraft, (sobres de manila), cartón corrugado, carpetas de archivo, cubetas de huevo, cajas de cartón, plegable (cajas de crema dental o cereales etc.) cuadernos, libros* | Papel químico de fax, papel con residuos orgánicos o aceites, servilletas, pañuelos, papel celofán, papel de adhesivos, calcomanías, papel plastificado, portadas de revistas, papel carbón y de fotografía, papel sanitario. |

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## ¿QUÉ SEPARAR DESDE LA FUENTE?

| Aluminio | QUE PODEMOS SEPARAR | QUE NO SIRVE |
|---|---|---|
| | *METAL: Latas de conservas, atún crema de leche, chocolate gaseosa, refrescos, papel aluminio y metalizado, ganchos de alambre, utensilios de cocina, ollas, cobre, chatarra, aluminio, aerosoles cosméticos (desodorantes, fijadores para el cabello)* | Pilas y baterías, aerosoles de tipo plaguicidas, pesticidas. |

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

El compost se usa en agricultura y jardinería como enmienda para el suelo, aunque también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos.

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

El compostaje es un proceso mediante el cual los desechos solidos orgánicos son transformados por acción de microorganismos en presencia de oxigeno.

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## ¿QUÉ SEPARAR DESDE LA FUENTE?

| Orgánicos | QUE PODEMOS SEPARAR | QUE NO SIRVE |
|---|---|---|
| | Residuos orgánicos: cascaras de frutas, verduras, cascaras de huevo, huesos, restos de café. | Restos de comida con grasa, huesos de pescado |

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## RESIDUOS SOLIDOS NO APROVECHABLES

RESIDUOS SÓLIDOS NO APROVECHABLES O NO RECICLABLES (ORDINARIOS E INERTES):Son materiales que NO pueden ser reutilizados o convertidos nuevamente en materia prima para la fabricación de nuevos productos porque ya cumplieron su función inicial o están contaminados con otro material. Por ejemplo: Icopor, papel celofán, papel carbón, papel plastificado, servilletas sucias, colillas de cigarrillos, papel higiénico, pañales, empaques contaminados de grasas y alimentos entre otros.

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## ¿QUÉ SEPARAR DESDE LA FUENTE?

| Vidrio | QUE PODEMOS SEPARAR | QUE NO SIRVE |
|---|---|---|
| | *VIDRIO: envases de alimentos y bebidas, botellas de vino, gaseosa, jugos, envases de cosméticos, cristalería y vidrio plano.* | Espejos, bombillos, tubos fluorescentes, envases de productos químicos (medicamentos, agroquímicos). |

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## ¿QUÉ SEPARAR DESDE LA FUENTE?

| Plástico | QUE PODEMOS SEPARAR | QUE NO SIRVE |
|---|---|---|
| | *PLÁSTICO: bolsas plásticas secas y limpias (empaques de supermercado de alimentos y aseo), empaque de golosinas, cualquier empaque o elemento plástico como cepillos, juguetes, estuches de cd's, baldes, mangueras e icopor de embalaje.* | Casetes, disketes, icopor de empaque de alimentos, envases de productos químicos |
| OTROS | Tetrapack | Residuos de comida, residuos de barrido, restos de cerámica, madera, residuos quirúrgicos, químicos o sanitarios. |

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

Los residuos solidos a compostar serán los orgánicos domiciliarios u otros de origen animal o vegetal, derivados de cosecha, postcosecha, procesamiento de alimentos, cría de animales, mataderos agroindustrias, etc.

Los restos de comida grasienta, carnes, lácteos y huevos no deben usarse para compostar porque tienden a atraer insectos y otros animales indeseados. La cáscara de huevo, sin embargo, es una buena fuente de nutrientes inorgánicos (sobre todo carbonato de calcio) para el suelo a pesar de que si no está previamente cocida tarda más de un año en descomponerse.

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

La construcción de pilas o silos para el compostaje tiene como objetivo la generación de un entorno apropiado para el ecosistema de descomposición. El entorno no sólo mantiene a los agentes de la descomposición, sino también a otros que se alimentan de ellos. Los residuos de todos ellos pasan a formar parte del compost.

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## REFLEXIONA

- Reciclar una tonelada de papel salvan 17 arboles.
- Se recicla todo lo que se puede vender para hacer nuevos productos.
- Reciclando una tonelada de aluminio se ahorra suficiente energía como para hacer funcionar un televisor 3.5 horas?
- Reciclar plástico supone un 84% menos de energía.
- Menor gasto de petróleo. Por cada 2 toneladas de plástico reciclado, se ahorra una de petróleo.
- Menor impacto ambiental. El plástico tarda cientos de años en degradarse.
- La recogida de envase ligero permite ahorrar energía. Una tonelada de envases de plástico o dos toneladas de tetrabriks suponen un ahorro de una tonelada de petróleo.
- También supone reducir la contaminación del agua y del aire.
- Y un importante ahorro de materias primas que hay que extraer de la naturaleza.

- Enseña a las próximas generaciones a utilizar las papeleras.
- Reduce, en lo posible, la compra de productos de usar y tirar. Rechaza los productos con un envase excesivo, ya que generan demasiados residuos y recuerda que los envases de mayor capacidad resultan más económicos.
- Cuando se estropee algún electrodoméstico intenta arreglarlo antes de desecharlo.
- Infórmate de las organizaciones benéficas que recogen utensilios usados, ropa, etc.
- Conoce dónde se depositan los materiales tóxicos como pilas, medicinas o pinturas. Algunas farmacias recogen medicinas para su aprovechamiento.
- Si no existen contenedores de recogida selectiva en tu zona, solicita su colocación a la empresa encargada de su recogida.

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

- Cuando te sobre aceite (de freír, de latas de coches, etc.) no lo viertas por el fregadero o el sanitario, ya que es muy difícil de depurar. Viértelo en un bote cerrado y tíralo a la basura. Lo más ecológico es llevarlo a un punto de recogida municipal, y si eres habilidoso, puedes hacer jabón natural.
- Evita el uso del papel aluminio; es preferible utilizar plástico o papel. También es aconsejable guardar los alimentos en envases de plástico o cristal antes que envolverlos.
- Reduce en lo posible el uso del papel: las fábricas que los producen consumen altas cantidades de agua y energía y figuran entre las más contaminantes. Usa el papel por las dos caras y utiliza papel reciclado, ya que éste consume sólo el 10% de agua y el 55% de la energía que se necesita para la fabricación de papel de primer uso. Tira el papel y el cartón en los contenedores especiales para ello.

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## CARACTERÍSTICAS DE LOS RECIPIENTES

- Livianos, resistente a los golpes, sin aristas internas, provisto de asas que faciliten el manejo durante la recolección.
- Construidos en material rígido impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión como el plástico.
- Dotados de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.
- Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

## Manejo de colores

ECOOPAR

## AL REALIZAR COMPRAS, RECORDEMOS ESTOS PASOS:

**PRIMER PASO**

- *Rechaza el exceso de envolturas y fundas.*
- *Compra productos con envases retornables.*

**SEGUNDO PASO**

- *Compra productos que se puedan rellenar o recargar.*
- *Compra solamente lo que necesitas.*
- *Compra productos reciclados (si existen en el mercado).*

**TERCER PASO**

- *No compres un producto nuevo si puedes conseguir o comprar uno usado.*
- *Compra productos amigables con el ambiente como productos ecológicos.*

ECOOPAR

**8.1.3. Programación y entrega de caneas y bolsas plásticas a instituciones, escuelas, asociaciones, tiendas, restaurantes y hogares donde tiene cobertura la empresa Ecoopar.** Para lograr el objetivo planteado era indispensable incentivar a los usuarios con la entrega de canecas y bolsas para realizar la separación adecuada de los residuos sólidos.

### 8.1.3.1. Programación entrega de canecas y bolsas plásticas:

| INSTITUCIÓN/BARRIO/ESCUELA/ASOCIACIÓN/TIENDA O RESTAURANTE | FECHA DE ENTREGA |
|---|---|
| INSITUCION EDUCATIVA RICAURTE | 6 de noviembre de 2012 |
| CENTRO EDUCATIVO PALPIS | 7 de noviembre de 2012 |
| CENTRO EDUCATIVO ALTO CARTAGENA | 8 de noviembre de 2012 |
| CENTRO EDUCATIVO CAMAWARI DEL PALMAR | 7 de noviembre de 2012 |
| CENTRO EDUCATIVO SAN ISIDRO | 9 de noviembre de 2012 |
| CENTRO EDUCATIVO CHAMBU | de noviembre de 2012 |
| CENTRO EDUCATIVO SAN FRANCISCO | 13 de noviembre de 2012 |
| INSTITUCION EDUCATIVA OSPINA PEREZ | 7 de noviembre de 2012 |
| INSTITUCION EDUCATIVA EL PALMAR | 7 de noviembre de 2012 |
| CENTRO EDUCATIVO DE PALPIS | 7 de noviembre de 2012 |
| ASOCIACION ASOCAÑA | 14 de noviembre de 2012 |
| ASOCIACION ADPAS | 14 de noviembre de 2012 |
| MUJERES AHORRADORAS DE PALPIS | 15 de noviembre de 2012 |
| MUJERES AHORRADORAS DE OSPINA PÉREZ | 15 de noviembre de 2012 |
| MUJERES AHORRADORAS DE GUAYABAL | 16 de noviembre de 2012 |
| MUJERES AHORRADORAS DE VILLANUEVA | 16 de noviembre de 2012 |
| MUJERES AHORRADORAS DE SAN ISIDRO | 9 de noviembre de 2012 |
| MUJERES AHORRADORAS DE LUNES TARDES | 19 de noviembre de 2012 |
| GRUPO MANOS CREATIVAS | 19 de noviembre de 2012 |
| CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “ SEMILLAS DE AMOR” | 20 de noviembre de 2012 |
| ADULTO MAYOR DE RICAURTE | 20 de noviembre de |

| | |
|---|---|
| | 2012 |
| BARRIO EL COMERCIO | 21 de noviembre de 2012 |
| BARRIO AVENIDA SANTANDER | 22 de noviembre de 2012 |
| BARRIO LA POLA | 23 de noviembre de 2012 |
| BARRIO AVENIDA LOS ESTUDIANTES | 24 de noviembre de 2012 |
| BARRIO LA FLORESTA | 26 de noviembre de 2012 |
| BARRIO EL GUAYABAL | 27 de noviembre de 2012 |
| BARRIO PRIMAVERA | 28 de noviembre de 2012 |
| BARRIO LAS PALMAS | 29 de noviembre de 2012 |
| BARRIO CARTAGENA | 30 de noviembre de 2012 |
| BARRIO SAN SEBASTIÁN | 1 de diciembre de 2012 |
| VEREDA PALPIS | 3 de diciembre de 2012 |
| VEREDA OSPINA PÉREZ | 4 de diciembre de 2012 |
| VEREDA EL PALMAR | 5 de diciembre de 2012 |
| VEREDA CHAMBU | 6 de diciembre de 2012 |
| VEREDA SAN PABLO | 7 de diciembre de 2012 |
| VEREDA SAN ISIDRO | 8 de diciembre de 2012 |

Fuente. Este estudio

**Imagen 3. Entrega de canecas**

Fuente. Este estudio

**Imagen 4. Entrega de bolsas plásticas**

Fuente. Este estudio

Se elaboraron pasacalles, volantes adhesivos y perifoneo para informar a la comunidad ricaurteña de cómo se realizaría la separación y los días en que el carro recolector haría el recorrido.

**Imagen 5. Volante adhesivo separación de residuos solidos**

Fuente. Este estudio

**Imagen 6. Pasacalle separación de residuos solidos**

Fuente. Este estudio

**Imagen 7. Pasacalle cuidar nuestro planeta.**

Fuente. Este estudio

**8.1.4. Programación y capacitación a operarios de los servicios de aseo, acueducto y alcantarillado – ecoopar.** En el segundo jueves de cada mes se realizaron capacitaciones a los operarios de los servicios de aseo, acueducto y alcantarillado con el fin de darles a conocer del programa que se estaban desarrollando en la empresa y cuidados que deberían tener en cada una de sus actividades, además de cómo se debe tratar a los usuarios.

Este día también se lo utilizaba para hacer el análisis de los inconvenientes que se presentaban al desarrollar sus objetivos planteados cada día, buscando de esta manera soluciones inmediatas que satisficieran a los usuarios.

### 8.1.4.1 Programación:

| TEMA DE CAPACITACION | FECHA |
|---|---|
| SEGURIDAD INDUSTRIAL - E.P.P | 10 de Mayo de 2012 |
| HIGIENE | 14 de Junio de 2012 |
| RIESGOS EN EL TRABAJO | 12 de Julio de 2012 |
| MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS | 9 de Agosto de 2012 |
| MEDIO AMBIENTE | 13 de Septiembre de 2012 |
| COMPARENDO AMBIENTAL | 11 de Octubre de 2012 |
| PAUSAS ACTIVAS | 8 de Noviembre de 2012 |
| REFUERZO SEGURIDAD INDUSTRIAL - E.P.P | 13 de Diciembre de 2012 |
| REFUERZO HIGIENE | 10 de Enero de 2013 |
| REFUERZO RIESGOS EN EL TRABAJO | 14 de Febrero de 2013 |
| REFUERZO MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS | 14 de Marzo de 2013 |
| REFUERZO MEDIO AMBIENTE | 11 de Abril de 2013 |

Fuente. Este estudio

**Imagen 8. Capacitación a operarios en la empresa ecoopar**

Fuente. Este estudio

**8.1.5. Jornadas de limpieza.** Estas jornadas de limpieza se llevaron a cabo cada domingo de fin de mes con resultados positivos permitiendo integrar y concientizar a la población como también entidades públicas y la administración de la empresa en la preservación de un Ricaurte limpio y libre de contaminación visual.

**Imagen 9. Limpieza parque centenario**

Fuente. Este estudio

**Imagen 10. Limpieza vías principales del casco urbano**

Fuente. Este estudio

**Imagen 11. Limpieza de barrios**

Fuente. Este estudio

## 8.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE.

Esta caracterización se realizó con el fin de determinar que componentes orgánicos e inorgánicos y no aprovechables se generan en los hogares del Municipio de Ricaurte.

### 8.2.1. Acompañamiento carro recolector:

**Imagen 12. Acompañamiento carro recolector**

Fuente. Este estudio

Este recorrido se inició desde la vereda de san isidro a las 5:00 am; hora establecida por los habitantes y la empresa en un camión con una capacidad de 8 toneladas; se identificó un gran problema y es que no se realizaba la separación de los residuos sólidos; esto fue un gran problema ya que se hacía más difícil la separación en las instalaciones que se iba a utilizar para el aprovechamiento.. Después de haber realizado el recorrido habitual por la empresa se terminó a la 1:00 pm en la vereda de palpis continuamente el camión recolector viajo hacia la ciudad de pasto al relleno Antanas donde Ecoopar tiene convenio para la disposición final de los residuos sólidos; este Recorrido se realizó en la compañía de administrativos y personas encargadas de la recolección.

En el recorrido se observaron muchas falencias en la prestación del servicio, además de quejas expresadas por los usuarios que se consignaron en un formato con el fin de hacer un análisis y por ende solucionar estas falencias.

**Anexo 1.** Formato Acompañamiento Carro Recolector: Las falencias encontradas fueron:

**Imagen 12. No existía separación de residuos solidos**

Fuente. Este estudio

**Imagen 13. Esparcimiento en las esquinas**

Fuente. Este estudio

**8.2.2 Caracterización de residuos sólidos generados en la plaza de mercado**. El proceso para el aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el municipio de Ricaurte se convertía en un problema ya que la empresa no contaba con un compactador y no tenía establecido rutas para la recolección de los residuos sólidos; además de ser muy recientes las capacitaciones.

De esta manera con el gerente se decidió trabajar con la plaza de mercado, quienes son grandes generadores de residuos sólidos y con los cuales se podría desarrollar el proyecto.

Continuamente se visitó la bodega de la plaza de mercado donde se encontraban los residuos sólidos que hay se generan; donde se podía observar la respectiva separación como se había explicado en las capacitaciones.

Con los operarios del servicio de aseo y el carro recolector se realizó el proceso de cargue para dirigirlos a la vereda de san pablo donde se realizaría la caracterización que se inició con la separación del material inorgánico y no aprovechable del material orgánico; enseguida se realizó el pesaje donde nos permitió identificar la cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos y no aprovechables generados en la plaza de mercado.

**Imagen 14. Residuos inorgánicos o aprovechables**

Fuente. Este estudio

**Imagen 15. Residuos no aprovechables**

Fuente. Este estudio

**Imagen 16. Residuos orgánicos.**

Fuente. Este estudio

Se elaboró una tabla con el fin de consignar datos que nos permitirían realizar un análisis más detallado en la caracterización de los residuos sólidos.

**Anexo 2.** Formato caracterización de residuos sólidos

**8.2.3 Rutas selectivas.** Se elaboró un documento el cual nos permitió establecer las rutas necesarias para lograr el aprovechamiento en el municipio de Ricaurte.

**Anexo 3:** Rutas De Recolección Selectiva

## 8.3. MATERIALES Y MÉTODOS

**8.3.1 Metodología Elaboración De Abono Orgánico.** El principal objetivo de este proyecto era encontrar una técnica para la transformación de los residuos sólidos en el menor tiempo posible la cual se convertía en la principal variable y de búsqueda de alternativas para la respectiva elaboración. Partiendo de la variable se encontró 2 alternativas de producción de fertilizantes foliares solidos los cuales eran: ABONO ORGÁNICO TIPO BOKASHI el cual se descartó porque en este proceso se requería de carbón vegetal el cual no se encuentra con gran facilidad en el municipio y por ende en el departamento, además de incrementar los costos de producción por la compra de este elemento, entonces consideramos una nueva alternativa que consideraba a la biotecnología que era la producción de ABONO ORGÁNICO EM – COMPOST a partir de microrganismos eficientes (caldo de cultivo).

### ¿Qué es EM?[10]

EM, es una abreviación de Effective Microorganisms (Microorganismos Eficaces), EM es una combinación de varios microorganismos benéficos. La tecnología EM, fue desarrollada por Teruo Higa, Ph. D., profesor de horticultura de la Universidad 5 de Ryukyus en Okinawa, Japón. A comienzos de los años sesenta, el profesor Higa comenzó la búsqueda de una alternativa que reemplazara los fertilizantes y pesticidas sintéticos, popularizados después de la segunda guerra mundial para la producción de alimentos en el mundo entero. Inicialmente el EM fue utilizado como un acondicionador de suelos. Hoy en día EM es usado no solo para producir alimentos de altísima calidad, libres de agroquímicos, sino también para el manejo de desechos sólidos y líquidos generados por la producción agropecuaria, la industria de procesamiento de alimentos, fábricas de papel, mataderos y municipalidades entre otros. El EM es usado en los 5 continentes, cubre más de

[10] SHINTANI, M. TABORA, P. 2000. Abonos orgánicos. Universidad EARTH. Guácimo, Limón, costa Rica. 22 p.

120 países

## PRINCIPALES MICROORGANISMOS EN EM Y SU ACCIÓN[11]

El EM es un cóctel líquido que contiene más de 80 Microorganismos benéficos de origen natural. A continuación se describen algunos de los principales tipos de microorganismos presentes en el EM y su acción.

- **Bacterias fotosintéticas (Rhodopseudomonas spp)**

Las bacterias fotosintéticas o fototrópicas son un grupo de microorganismos independientes y autosuficientes. Estas bacterias sintetizan substancias útiles a partir de las secreciones de las raíces, materia orgánica y/o gases nocivos (sulfuro de hidrógeno), usando la luz solar y el calor del suelo como fuentes de energía.

- **Bacterias ácido lácticas (Lactobacillus spp)**

Las bacterias ácido lácticas producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos desarrollados por bacterias fotosintéticas y levaduras. Desde tiempos antiguos, muchos alimentos y bebidas como el yogurt y los pepinillos son producidos usando bacterias ácido lácticas.

Las bacterias ácido lácticas tienen la habilidad de suprimir microorganismos causantes de enfermedades como Fusarium, los cuales aparecen en sistemas de producción continua. Bajo circunstancias normales, las especies como Fusarium debilitan las plantas cultivadas, exponiéndolas a enfermedades y a poblaciones crecientes de plagas como los nematodos. El uso de bacterias ácido lácticas reduce las poblaciones de nematodos y controla la propagación y diseminación de Fusarium, mejorando así el medio ambiente para el crecimiento de cultivos.

- **Levaduras (Saccharomyces spp)**

Las levaduras sintetizan substancias antimicrobiales y otras substancias útiles para el crecimiento de las plantas, a partir de aminoácidos y azúcares secretados por las bacterias fotosintéticas, la materia orgánica y las raíces de las plantas.

Al fijar la técnica continúe con la búsqueda de donde conseguir estos microrganismos eficientes; conseguí contactarme con FUNDASES, fundación de asesorías para el sector rural la cual hace parte del minuto de dios, quien con ellos se realizó la cotización necesaria para la producción del abono; sin embargo se hizo imposible hacer la negociación ya que en el momento contaban únicamente

[11] SZTERN, D. Pravia, M. Manual para la elaboración de compost bases conceptuales y procedimientos. Organización Panamericana de la Salud (OPS) 69 p.

con canecas de 500 litros lo que se nos hizo imposible hacer la compra ya que la empresa no contaba con los recursos necesarios.

Al conocer los componentes del caldo de cultivo EM; decidimos hacer una mezcla similar con algunos componentes tales como: levadura activada, yogurt comercial, suero de leche y arroz cocido de bosque; mezcla que resulto eficiente para la producción de abono.

**PROCEDIMIENTO E INSUMOS PARA LA OBTENCION DE EM- NO COMERCIAL (CASERO)**

Para realizar 3 litros de EM no comercial se utilizaron los siguientes insumos que se relacionan a continuación.

**Cuadro 1. Materiales e Insumos**

| **INSUMO** | **CANTIDAD** |
|---|---|
| Suero de leche | 1200 ml |
| Yogurt | 900 ml |
| Arroz cocido libre de sal y aceite | 600 gr |
| Levadura activada | 300 ml |
| Galón x 5 litros | 1 |
| Recipiente plástico de 1 litro | 1 |

Fuente: Esta Investigación

**PASO 1:** en un recipiente plástico se introducen los 600 gr de arroz cocido, los cuales fueron dejados en el bosque por un lapso de tiempo10 días, esto con el fin de que haya reproducción de microrganismos.

**PASO 2:** después de los 10 días se recoge la muestra de arroz cocido de bosque y se licua con 200 ml de suero para obtener una mezcla liquida.

**PASO 3:** lista la mezcla, se prosigue a activar la levadura.

**PASO 4:** con los insumos listos, se comienza a realizar la mezcla en las cantidades establecidas para formar nuestro EM- no comercial o casero.

Después de haber solucionado los inconvenientes y haber determinado la técnica como tal, se procedió a cambiar algunas variables para buscar el mejor rendimiento de este proceso, obteniendo 3 alternativas de compostaje sin repetición por el tiempo de descomposición y economía.

**8.3.2 Materiales E Insumos Para La Elaboración Del Abono Orgánico.** Los materiales e insumos necesarios para realizar el montaje de las pruebas establecidas fueron: caretilla plástica, termómetro de mercurio de -10 °C hasta 110°C, palendras cuadradas, machetes, bomba de fumigar de 20 litros, baldes plásticos de 10 litros, decámetro, gafas, tapabocas, guantes de caucho, plásticas, pulverizadora, balanza.

Los insumos utilizados fueron: caldo de cultivo, agua, gallinaza, nitrógeno 46%.

La materia prima utilizada: residuos orgánicos procedentes de la plaza de mercado.

**Cuadro 2. Insumos Para Cada Uno De Los Tratamientos**

| TRATAMIENTOS | DIMENSIONES METROS | RESIDUOS ORGANICOS | MICROORGANIMOS (ml) | INOCULACION DE MICROORGANIMOS | COMPUESTOS NITROGENADOS kg |
|---|---|---|---|---|---|
| T1 | 1* 0.8 | 200 KG | 400 | 3 | 0 |
| T2 | 1* 0.8 | 200 KG | 400 | 4 | 20 - Gallinaza |
| T3 | 1* 0.8 | 200 KG | 400 | 4 | 5- Nitrógeno 46% (urea) |

Fuente: esta investigación

**Anexo 4:** formato de planeación de los tratamientos

**8.3.3. Desarrollo De Los Tratamientos Para La Obtención De Abono Orgánico**

**8.3.3.1 Diseño Experimental.** La unidad experimental para cada tratamiento fue de 200 kg, contando con VARIABLES CONSTANTES como: Homogenización de partículas, Contenido de humedad, Armado de la pila, Volteos, caldo de cultivo, mezcla de caldo de cultivo.

VARIABLES NO CONSTANTES como: inoculaciones y Relación Carbono / Nitrógeno. VARIABLES DE RESPUESTA como: tiempo que tarda en la producción del abono, Que se determinó teniendo en cuenta las temperaturas las cuales nos permitían establecer en qué etapa se encontraba el proceso; la duración del proceso de transformación fue de 25 días.

Teniendo en cuenta las variables no constantes la cual consistía en la relación C/N se indica que para todos los tratamientos fueron iguales 1/1, para el tratamiento uno **T1** no se adiciono compuestos nitrogenados, simplemente se trabajó con los residuos orgánicos para determinar si estos contienen compuestos nitrogenados;

sin embargo para el tratamiento dos **T2** se adiciono gallinaza y al tratamiento tres **T3** se adiciono nitrógenos 46%, en el T2 y T3 se analizó cuál de los dos compuestos nitrogenados resulto más eficiente en la descomposición del compost.

La segunda variable fue la adición de inoculaciones (caldo nutritivo) que para todos los tratamientos se adiciono la misma cantidad pero en diferentes repeticiones como es el caso del T2 Y T3 se aplicaron 4 inoculaciones y al T1 3 inoculaciones; con el fin de analizar si la disminución en la adición de las inoculaciones afectaría el tiempo de descomposición de compostaje y así reducir el costo de producción.

El contenido de humedad se lo realizo a través de la prueba de puño verificando que se encontraba entre 50 – 70 %, el tamaño de las partículas se encontraban en un promedio de 3,5 cm, picado que se realizó con machetes.

Se utilizó 400 ml DE MICROORGANISCOMOS * 200 Kg DE RESIDUOS SOLIDOS PARA LA INOCULACION INICIAL y para realizar las inoculaciones SIGUIENTES se utilizó 400 ml en 0.8 litros de agua, de igual manera se realizó volteos cada 2 días con el fin de proporcionar aireación y disminuir la temperatura para evitar quemaduras en el producto, contribuyendo con esto a acelerar el proceso de descomposición.

El armado de las pilas fue el mismo para todos ya que se utilizó la misma cantidad de residuos orgánicos, las cuales tenían 1 metro de alto por 0.8 metros de ancho.

Después de un rango entre 23 – 32 días la temperatura se estabilizo obteniendo de esta manera abono orgánico; sin embargo por los residuos que no alcanzaron a descomponerse y con la finalidad de obtener un producto homogéneo y de excelente presentación proseguimos a homogenizar mediante la utilización de una maquina pulverizadora y así obtener el producto deseado.

Finalmente para darle un valor agregado a nuestro producto realizamos el empaque y sellamiento en presentaciones de bultos de 40 kilos, por un valor de $ **25.000.**

Además de esto se utilizó este abono en ecoopar para abonar los viveros de árboles nativos de la región que se utilizaron para ser reforestaciones en las fincas de propiedad del Municipio de Ricaurte en donde se encuentran las fuentes hídricas que abastecen de agua al mismo.

**8.3.3.2. Procedimiento En La Elaboración Del Abono Orgánico.** En la elaboración del abono orgánico hay que tener en cuenta factores que influyen en el proceso de compostaje que se basa en la actividad de los microorganismos,

para que esto puedan vivir y descomponer la materia orgánica, es importante tener en cuenta los principales factores que influyen en el proceso y que influyen directamente en la calidad final del abono orgánico. Los factores más importantes son:

- ✓ **Caracterización de los materiales, insumos y residuos orgánicos**

Antes de iniciar el proceso de compostaje, es necesario hacer una evaluación de los materiales, insumos y materia orgánica. Otras consideraciones a tener en cuenta son el porcentaje de humedad y el grado de descomposición de los residuos orgánicos. Entre más fresco están los residuos mayor es la calidad nutricional.

La caracterización de los residuos se realizó con el formato de caracterización de residuos sólidos con el fin de identificar que material es el adecuado para continuar con el proceso de compostaje además, de hacer la verificación de los materiales e insumos.

- ✓ **Instalaciones**

Ecoopar en el año 2011 construyo una infraestructura con el fin de colocar en funcionamiento la planta de producción de abono orgánico a partir de residuos orgánicos; realizamos la identificación del terreno e infraestructura el cual se encuentra ubicado en la vereda de san pablo a 10 minutos del casco urbano del Municipio de Ricaurte, el cual cuenta con un área de 225 $m^2$ con piso de tierra, techo de plástico color blanco y con gran ventilación ya que no cuenta con paredes y sus columnas y correas son de guadua material muy utilizado en la construcción en el Municipio de Ricaurte.

**Imagen 17. Instalaciones**

Fuente. Este estudio

✓ **Relación Carbono/Nitrógeno**

La relación C/N, expresa las unidades de Carbono por unidades de Nitrógeno que contiene un material. Una relación adecuada entre estos dos nutrientes, favorecerá un buen crecimiento y reproducción. La relación C/N utilizada en el proceso para cada uno de los tratamientos fue de 1/1. Se tiene que tener en cuenta que el Carbono es utilizado por los microorganismos como fuente de energía, mientras que el nitrógeno es utilizado para la síntesis de sustancia y para las funciones vitales de los microorganismos.

Se utilizaron como fuente de carbono, residuos orgánicos de la plaza de mercado y como fuente de nitrógeno se utilizó gallinaza y urea (46 %).

✓ **Tamaño de las partículas**

En el proceso de compostaje el tamaño de los residuos orgánicos juega un papel muy importante. Las partículas demasiado grandes presentan poca superficie de contacto para ser atacadas por los microorganismos haciendo que el tiempo de procesamiento se alargue, el tamaño ideal de las partículas debe ser de 3 a 6 cm. En el proceso picamos los residuos con machete ya que no se disponía d una maquina picadora, el tamaño de las partículas se encontraban en 3,5 cm.

✓ **Dimensiones de la pila**

Las dimensiones de la pila de compostaje influyen básicamente en la aireación y temperatura de la pila, y por lo tanto en la transformación adecuada del material orgánico.

Es importante mencionar que no existen medidas estándar de las dimensiones de pilas, sin embargo se recomienda un ancho entre 0.8 a 1.50 m, una altura de 1.00 a 1,20 m y el largo dependerá de la disponibilidad del terreno. La altura puede variar según el clima de la zona, en climas cálidos se trabaja menor altura para que la pila no caliente en exceso y en climas fríos pilas más altas para mantener la temperatura.

**Formación de las camas o pilas con los residuos orgánicos:**

- Se procede a colocar la primera capa, la cual corresponde a los residuos orgánicos procedentes de la plaza de mercado. Esta capa debe tener una altura de 30 cm. durante el proceso de compostaje.

- Posteriormente se procede a colocar la segunda capa, la cual corresponde ala gallinaza. Esta capa debe tener una altura de 20 cm. Este procedimiento de

vuelve a repetir hasta alcanzar el tamaño deseado de la pila de compost de 1metro.

- Finalmente, si es necesario, se procede a regar toda la cama ya formada, tratando en lo posible de humedecerla por completo en agua, teniendo cuidado que no hayan lixiviados.

En el proceso se conformaron pilas 1 * 0.8 metros.

**Imagen 18. Conformación De Pilas**

Fuente. Este estudio

✓ **Aireación (volteos)**

El objetivo de la aireación durante el proceso de compostaje es suministrar Oxigeno para la degradación microbiana, controlar la temperatura y eliminar la humedad de la materia orgánica.

Cuando existe una mala aireación en las pilas de compostaje, se producen condiciones favorables para el inicio de las fermentaciones y las respiraciones anaeróbicas (degradación por la vía de putrefacción, generación de dihidruro de azufre SH2) esta situación se diagnostica por la aparición de olores nauseabundos, o fuerte olor a Amoníaco producto de la Amonificación.

Se utilizaron tubos de Pvc de 4 pulgadas, les cada 3 días os cuales se agujeraron y se colocaron al momento de conformar las pilas en el centro de cada una de ellas con el fin de suministrar aireación al proceso, otra forma de suministrar aireación fue la de realizar volteos cada 3 días que permitían aceleran el proceso.

**Imagen 19. Volteos**

Fuente. Este estudio

- ✓ **La inoculación de la pila**

La inoculación de la pila de compostaje con microorganismos Eficaces, tiene el objetivo de disminuir el tiempo de elaboración del abono orgánico, obtener material microbiológico y nutricionalmente mejorado.

Los microorganismos Eficaces promueven la transformación aeróbica de compuestos orgánicos, evitando que se liberen gases generadores de olores molestos (sulfurosos, amoniacales y mercaptanos). Adicionalmente, evita la proliferación de insectos vectores, como moscas, ya que estas no encuentran un medio adecuado para su desarrollo.

Además incrementa la eficiencia de la materia orgánica como fertilizante, ya que durante el proceso de fermentación se liberan y sintetizan sustancias y compuestos como: aminoácidos, enzimas, vitaminas, sustancias bioactivas, hormonas y minerales solubles, que al ser incorporados al suelo a través del abono orgánico, mejoran sus características físicas, químicas y microbiológicas.

Se realizaron inoculaciones con microorganismos eficientes con una bomba de mochila o a través de micro aspersores en una cantidad igual a cada uno de los tratamientos en diferentes repeticiones.

Paralelo al proceso de la colocación de las capas de los diferentes residuos orgánicos, se va inoculando uniformemente con bomba de mochila, empleando una dosis de 400 ml/200 kg, utilizando la conversión utilizada por fundases. E igual mente para realizar las inoculaciones se utilizó 400 ml de caldo nutritivo en 0.8 Lt de agua.

**Imagen 20. Adición De Microrganismos E Inoculaciones**

Fuente. Este estudio

✓ **Control de Humedad**

El agua es requerida por los microorganismos para desarrollar sus funciones metabólicas, además, es utilizada como vehículo de trasporte de nutrientes y productos de desecho.

Un bajo contenido de humedad afectan el metabolismo microbiano, mientras que altos valores de humedad, con llevan a la acumulación de agua en las cavidades intersticiales, dificultando la difusión de O2 y favoreciendo las condiciones anaeróbicas. La humedad de la pila de compostaje debe oscilar entre el 50-70 %.
Para el control del contenido de humedad, se puede aplicar el siguiente procedimiento empírico. Tome con la mano una muestra de material del centro de la pila de compost. Cierre la mano y apriete fuertemente el mismo:

**A.** Si con esta operación verifica que salen muy pocas gotas de agua por medio de los dedos, entonces el nivel de humedad es bueno y no aplicamos agua.

**B.** Si no sale nada de agua después de apretar y se desmorona (disgrega) el material, es una señal que hace falta agua.

**C.** Sin sale entre los dedos un hilo continuo de agua del material y sentimos un olor desagradable, como podrido, es que hay un exceso de agua. En este caso se debe extender la pila y esperar que seque un poco.
El contenido de humedad fue de 50 a 70 %, se estableció con la prueba de puño.

✓ **Control de Temperatura.**

El control de la temperatura juega un papel muy importarte en el proceso y la calidad final del abono orgánico. La temperatura en la cama de compostaje comienza con una rápida elevación, a causa del metabolismo de los microorganismos. Se necesita calor para que la materia orgánica se descomponga, y garantizar la eliminación de patógenos y la inhabilitación de semillas, que puedan venir de los materiales empleados.

Es importante mantener la temperatura de la pila de compost en un nivel
Intermedio entre 45 a 50 grados Centígrados. Temperaturas superiores a los 50-60ºC ocasiona la pérdida del Nitrógeno por volatilización (amoniaco) y obtendremos un abono orgánico pobre en este nutriente.

Este factor es de gran importancia ya que nos permitió determinar en qué fase se encontraba el proceso de compostaje; por tal razón se realizó un formato que nos permitió registrar las temperaturas en 3 puntos diferentes en cada uno de los tratamientos.

**Etapas del proceso de Compostaje**

El proceso de compostaje puede dividirse en cuatro fases, de acuerdo con la evolución de la temperatura:

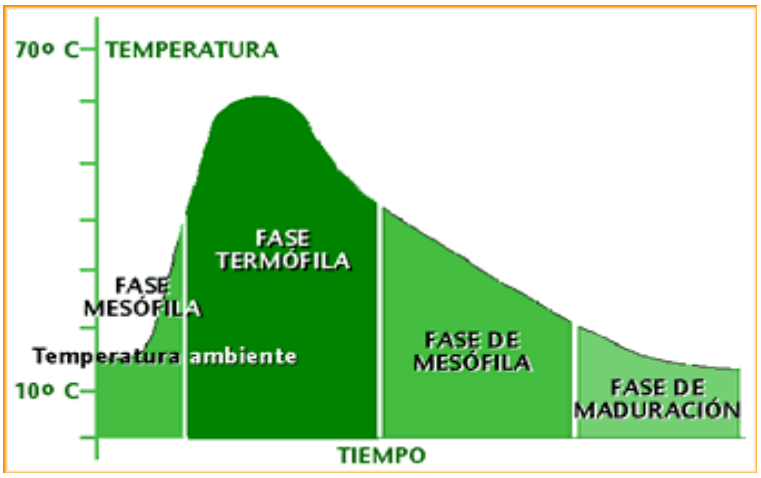
• **MESÓFILA**. La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.

• **TERMÓFILA.** Cuando se alcanza una temperatura de 40 ºC, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 ºC estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

• **DE ENFRIAMIENTO**. Cuando la temperatura es menor de 60 ºC, reaparecen los hongos termófilos que re invaden el abono y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 ºC los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

• **DE MADURACIÓN.** Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus

**Imagen 21. Etapas de proceso de Compostaje, atendiendo a la evolución de la temperatura.**




Fuente. Este estudio

| Fase | MESOFILA | TERMOFILA | MESOFILA | MADURACION |
|---|---|---|---|---|
| **Rango de T °C** | 15 - 40 | 40 - PUNTO MAS ALTO – 45 | 45 – 20 | 20 – 15 |

**Anexo 5: Formato Registro de Temperaturas**

✓ **Cosecha del abono orgánico**

Después de 25 días, la temperatura de la pila de compost empieza a bajar, el material tiene un color marrón oscuro, esponjoso y de un olor agradable a tierra; estos son indicadores que el compost está listo para ser cosechado.

El abono orgánico, se puede usar inmediatamente en los cultivos o se puede almacenar es sacos en un lugar sombreado. También se puede dejar madurando en el área de compostaje manteniendo una humedad del 20% para mantener la población microbiana benéfica.

**Imagen 22. Cosecha y almacenamiento del abono orgánico**

Fuente. Este estudio

**Imagen 23. Almacenamiento**

Fuente. Este estudio

## 8.4 PROCESO DE TRANSFORMACIÓN MEDIANTE EL PROCESO DE RECICLAJE

Teniendo en cuenta lo establecido en el PGIRS, donde se referencia de que el 21% son residuos inorgánicos-reciclables o aprovechables, de los cuales hacen parte el papel, cartón, plástico, vidrio y latas.

Iniciamos este proceso con la planeación del material necesario para las capacitaciones, donde las asociaciones existentes en el municipio fueron las más interesadas en realizar un manejo adecuado a estos residuos ya que les permitiría ingresos, además de ser parte fundamental con el cuidado del medio ambiente.

Proseguimos con las jornadas de transformación de los residuos inorgánicos en este caso con el papel reciclable que salió de las diferentes entidades existentes del municipio de Ricaurte; con el cual se realizó manualidades tales como:

**Imagen 23. Manualidades con papel reciclable**

Fuente. Este estudio

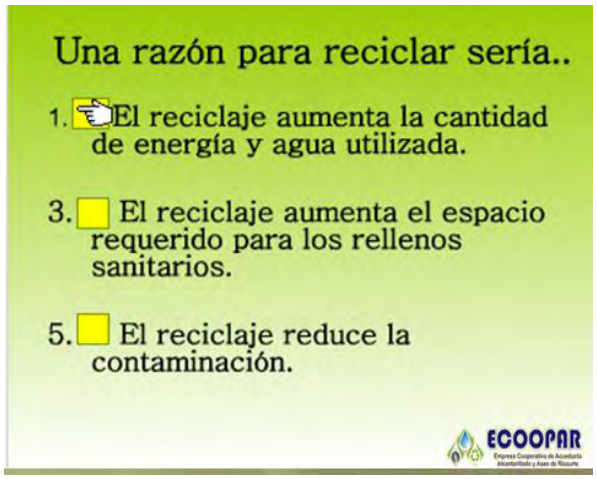
**Imagen 24. Manualidades con papel de azúcar y otros materiales reciclables**

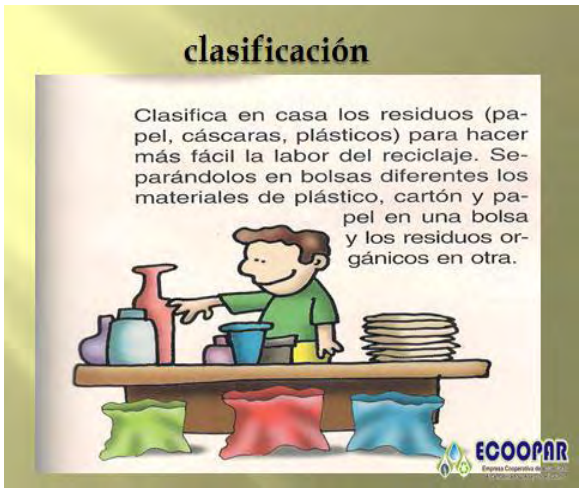
Fuente. Este estudio

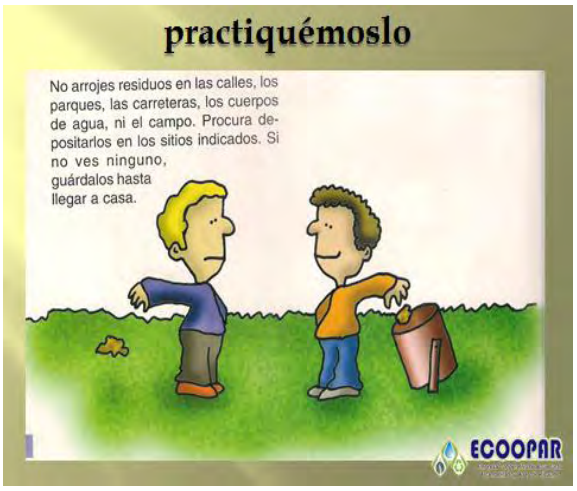
Los supermercados, tiendas y otros establecimientos que tienen algún tipo de venta formal e informal son los grandes generadores de cartón; este se recolecto el día miércoles realizando el recorrido conjuntamente con el carro recolector, recolección que hacían las integrantes de las asociaciones, continuamente este cartón se almaceno en la bodega de la asociación Asocaña, hasta conseguir una gran cantidad para ser vendido.

En cuanto a las latas, cada hogar hace la separación y se la vende al señor Pedro Gually quien compra este material por valor de $ 1.000 por cada kilo de latas de cerveza y por un valor de $ 200 por cada kilo de latas de atún, sardina, jamoneta u otro tipo de enlatados. De igual forma el vende a un valor más alto este material reciclable.

### 8.4.1 Material Capacitación de Reciclaje:




clasificación
Clasifica en casa los residuos (papel, cáscaras, plásticos) para hacer más fácil la labor del reciclaje. Separándolos en bolsas diferentes los materiales de plástico, cartón y papel en una bolsa y los residuos orgánicos en otra.
ECOOPAR


practiquémoslo
No arrojes residuos en las calles, los parques, las carreteras, los cuerpos de agua, ni el campo. Procura depositarlos en los sitios indicados. Si no ves ninguno, guárdalos hasta llegar a casa.
ECOOPAR

Aprovechemos al máximo el papel y aprendamos a reciclarlo para que menos árboles sean talados.
ECOOPAR

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN
ECOOPAR

cancion tipos de reciclaje.avi

# 9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

## 9.1 CAPACITACIÓN A LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE RICAURTE

Las capacitaciones en Manejo Integral De Residuos Sólidos y Reciclaje se efectuaron al 55,78 % equivalente a 9.761 habitantes, población del casco urbano y veredas aledañas del Municipio de Ricaurte donde tiene cobertura ecoopar.

**Cuadro 3. Población Capacitada En Instituciones Y Centros Educativos**

| NOMBRE | N° de estudiantes capacitados |
|---|---|
| INSITUCION EDUCATIVA RICAURTE | 2.800 |
| CENTRO EDUCATIVO PALPIS | 324 |
| CENTRO EDUCATIVO ALTO CARTAGENA | 125 |
| CENTRO EDUCATIVO CAMAWARI DEL PALMAR | 346 |
| CENTRO EDUCATIVO SAN ISIDRO | 453 |
| CENTRO EDUCATIVO CHAMBU | 278 |
| CENTRO EDUCATIVO SAN FRANCISCO | 157 |
| INSTITUCION EDUCATIVA OSPINA PEREZ | 568 |
| INSTITUCION EDUCATIVA EL PALMAR | 343 |

Fuente: Esta Investigación

**Cuadro 4. Población asociaciones y grupos**

| NOMBRE | N° de estudiantes capacitados |
|---|---|
| ASOCIACION ASOCAÑA | 40 |
| ASOCIACION ADPAS | 40 |
| MUJERES AHORRADORAS DE PALPIS | 60 |
| MUJERES AHORRADORAS DE OSPINA PÉREZ | 67 |
| MUJERES AHORRADORAS DE GUAYABAL | 56 |
| MUJERES AHORRADORAS DE VILLANUEVA | 32 |
| MUJERES AHORRADORAS DE SAN ISIDRO | 47 |
| MUJERES AHORRADORAS DE LUNES TARDES | 34 |
| GRUPO MANOS CREATIVAS | 23 |
| CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “ SEMILLAS DE AMOR” | 7 |
| ADULTO MAYOR DE RICAURTE | 60 |

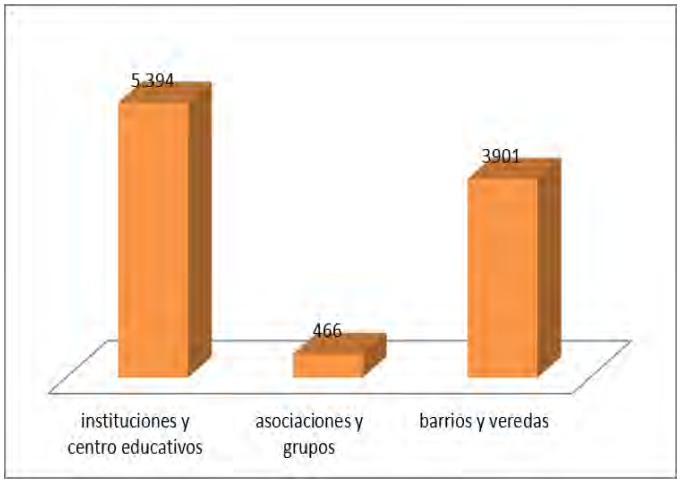
Fuente: Esta Investigación

**Cuadro 5. Población Capacitada En Barrios Y Veredas**

| NOMBRE | N° de habitantes capacitados |
|---|---|
| BARRIO EL COMERCIO | 256 |
| BARRIO AVENIDA SANTANDER | 123 |
| BARRIO LA POLA | 232 |
| BARRIO AVENIDA LOS ESTUDIANTES | 137 |
| BARRIO LA FLORESTA | 342 |
| BARRIO EL GUAYABAL | 421 |
| BARRIO PRIMAVERA | 146 |
| BARRIO LAS PALMAS | 112 |
| BARRIO CARTAGENA | 368 |
| BARRIO SAN SEBASTIÁN | 321 |
| VEREDA PALPIS | 124 |
| VEREDA OSPINA PÉREZ | 156 |
| VEREDA EL PALMAR | 145 |
| VEREDA CHAMBU | 232 |
| VEREDA SAN PABLO | 347 |
| VEREDA SAN ISIDRO | 439 |

Fuente: Esta Investigación

**Grafica 1. Población capacitada en el municipio de Ricaurte y veredas aledañas donde tiene cobertura ecoopar.**




Fuente. Este estudio

Se concuye en esta grafica que en el municipio de ricaurte se capacitaron en isntituciones y centros educativos a 5.334 estudiantes, correspondiente al 55.26%

del total de la poblcion capacitada; a 466 habitantes capacitadas con relacion a sociaciones, correspondientes al 4.78% de la poblacion total capacitada y 3.091 habiatantes pertenecientes a barrios y veredas, correspondientes al 31.77% del total de la poblacion correspondiente.

### 9.1.1 Entrega De Canecas Y Bolsas Para La Respectiva Separación:

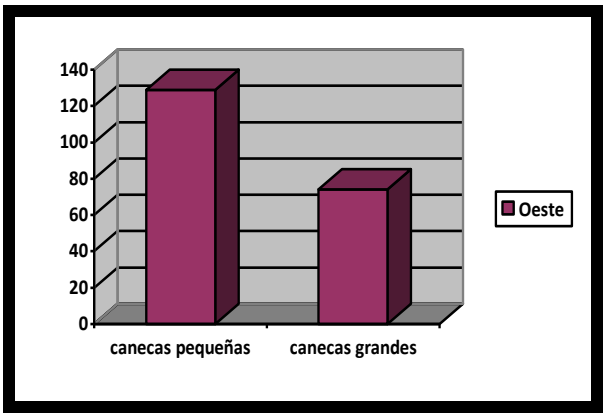
#### 9.1.1.1 Consolidado Entrega De Canecas Instituciones Educativas Y Centros Educativo

**Cuadro 6. Consolidado Entrega Da Canecas**

| NOMBRE | COMODATO | Nº DE CANECAS ENTREGADAS |
|---|---|---|
| INSITUCION EDUCATIVA RICAURTE | OO1 | 44 pequeñas, 24 grandes |
| CENTRO EDUCATIVO PALPIS | OO2 | 10 pequeñas, 4 grandes |
| CENTRO EDUCATIVO ALTO CARTAGENA | OO3 | 8 pequeñas, 4 grandes |
| CENTRO EDUCATIVO CAMAWARI DEL PALMAR | OO4 | 14 canecas pequeñas, 6 grandes |
| CENTRO EDUCATIVO SAN ISIDRO | OO5 | 8 pequeñas, 4 grandes |
| CENTRO EDUCATIVO CHAMBU | OO6 | 9 pequeñas, 4 grandes |
| CENTRO EDUCATIVO SAN FRANCISCO | OO7 | 9 pequeñas, 4 grandes |
| INSTITUCION EDUCATIVA OSPINA PEREZ | OO8 | 15 pequeñas, 14 grandes |
| INSTITUCION EDUCATIVA EL PALMAR | 009 | 12 pequeñas, 10 grandes |

Fuente: esta investigación

**Grafica 2. Entrega De Canecas Instituciones Educativas Y Centros Educativos**

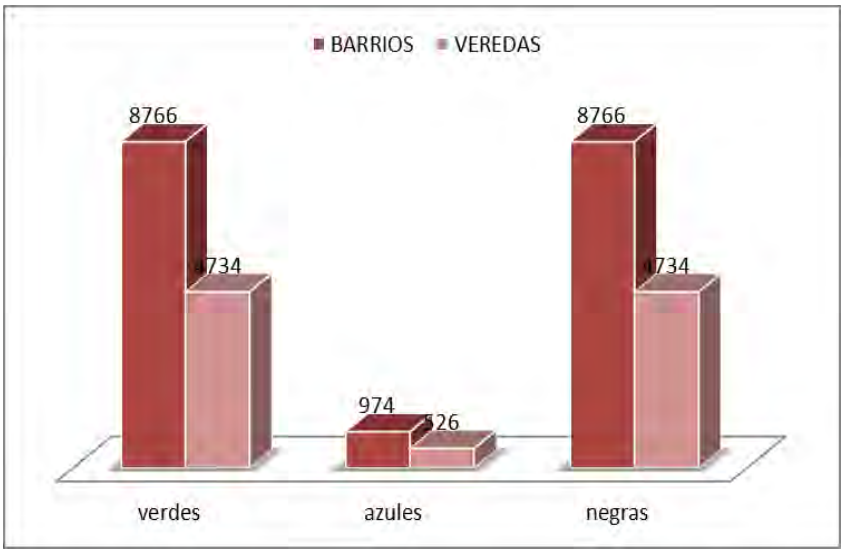



Fuente. Este estudio

Esta grafica nos indica la cantidad total de canecas entregadas en instituciones educativas y centros educativos, canecas en presentaciones de 30 litros (pequeñas) con un total de 129 y 110 litros (grandes) con un total de 74.

**9.1.1.2 Consolidado Entrega De Bolsas Plásticas En Barrios Y Veredas.** Entre barrios y veredas se realizó la entrega de bolsas plásticas a 1.500 familias con un promedio de 5 personas por vivienda. Se efectuó la entrega con 9 bolsas de color verde para residuos orgánicos, 9 bolsas negras para residuos no aprovechable y 1 costal de color blanco y azul para residuos inorgánicos.

**Figura 1. Entrega De Bolsas En Barrios Y Veredas**




Fuente. Este estudio

Esta grafica nos indica la cantidad de bolsas entregadas en los barrios y veredas donde ecoopar tiene cobertura, con un consolidado de 28.500; de las cuales 18.506 bolsas correspondientes a 974 familias se entregaron en los barrios y 9,994 bolsas correspondientes a 526 familias se entregaron en las veredas.

Se entregaron en los barrios y veredas, 13.500 bolsas de color verde parra residuos orgánicos, 1500 costales de color blanco y azul para residuos aprovechables y 13.500 bolsas de color negro para residuos no aprovechables.

La cantidad de 18 bolsas y un costal es para una vigencia de un mes; es decir cada familia se comprometió a adquirir sus bolsas en la oficina de ecoopar mensualmente o antes si así lo requieren por un costo de 1.800 pesos el paquete.

## 9.2 CARACTERIZACION DE RESIDUOS.

La muestra utilizada para realizar la respectiva caracterización fue de 900 kg que se obtuvo de la plaza de mercado del municipio de Ricaurte, estos residuos se transportaron hasta la vereda de san pablo donde se encontraba la planta de aprovechamiento.

Se diligencio un formato que nos permitió realizar La caracterización de la manera más cuidadosa para determinar que otro tipo de residuos estarían contaminando la muestra.

En seguida de esto se muestra un diagrama de barras que nos muestra que porcentaje de componentes hacen parte de la muestra seleccionada para el proceso de compostaje.

### 9.2.1 Análisis de la muestra seleccionada

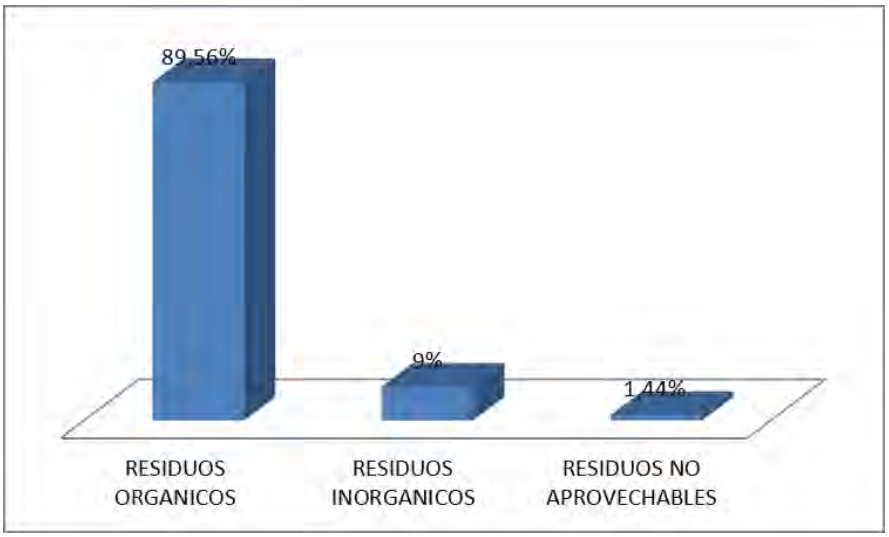
| | | | |
|---|---|---|---|
| ECOOPAR Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte | **NOMBRE DEL REGISTRO**<br><br>**Caracterización De Residuos Solidos** | **DOCUMENTO Nº**<br><br>**2-2012** | **CÓDIGO DEL DOCUMENTO**<br><br>**CRS-1** |
| **Documento preparado por:**<br><br>**Laura Carolina Padilla Romo** | **Documento aprobado por:**<br><br>**Ing. Fernando orbes** | **Fecha de aprobación:**<br><br>**Día: 10 Mes:11 Año:2013** | **PAGINA**<br><br>1 /1 |
| **Hora De Inicio:**<br><br>**5:00 am** | **Peso Del compactador Vacío:** | **Peso Del Compactador Lleno:** | **Peso Total De Residuos:**<br><br>**900 kg** |

| TIPO DE RSIDUOS | DESCRIPCION | CANTIDAD KG | CANTIDAD EN % |
|---|---|---|---|
| RESIDUOS ORGANICOS | CASCARAS DE FRUTAS Y VERDURAS | 406 | |
| | FRUTAS Y VERDURAS | 400 | |
| RESIDUOS INORGANICOS O APROVECHABLES | PLASTICO | | |
| | PAPEL | 1 | |
| | CARTON | 60 | |
| | VIDRIO | 20 | |
| | METAL | | |
| RESIDUOS NO APROVECHABLES | PAPEL HIGIENICO | 1 | |
| | TOLLAS HIGIENICAS | 0 | |
| | PAÑALES DESECHABLES | 2 | |
| | ICOPOR | 10 | |
| OTROS | COLCHONES | 0 | 0 |
| | LIXIVIADOS | 0 | |
| TOTAL | | 800 KG | |
| TOTAL | | | |

_____
**Nombre Y Firma**
Responsable del Registro

_____ _____
**Nombre Y Firma**
Responsable Verificación Registro

**Grafica 3. Análisis muestra seleccionada**




Fuente. Este estudio

El diagrama nos indica que la muestra seleccionada está contaminada con residuos inorgánicos tales como papel, cartón y vidrio con un 9 %, y con residuos no aprovechables tales como: papel higiénico, pañales desechables e icoopar con un 1,44 %; lo que nos indica que el 89.56 % es material orgánico a utilizarse en el proceso de transformación.

Se resalta que el peso de la muestra seleccionada puede variar teniendo en cuenta que estos residuos orgánicos tienen actividad acuosa.

Después de realizar el respectivo análisis, se concluye que los comerciantes de la plaza de mercado han colocado en práctica el respectivo proceso de separación en la fuente lo que significa que las capacitaciones están dando resultado; además de que se observa que la plaza de mercado es uno de los lugares donde se genera un gran porcentaje de residuos orgánicos, que le permite a la empresa utilizar estos residuos para su respectiva transformación y por ende reducir los costos en mano de obra para la clasificación de los mismos.

En cuanto al porcentaje de residuos inorgánicos o aprovechables encontrados en la muestra, nos indica que son materiales que se podrán hacer un proceso de transformación como el ejemplo del papel, en cuanto al vidrio y el cartón se realizó un convenio de entrega al Grupo Asociativo de Recicladores Manos creativas para que realicen procesos de transformación o venta de los mismos.

En conclusión los residuos sólidos contaminantes generados en la plaza de mercado no son peligrosos ni causan ningún riesgo a la población, además de que la separación en la fuente ha ocasionado cambios significativos en la presentación y la generación de olores desagradables debido a que ahora existe un control en el sistema de aseo implementado por Ecoopar.

## 9.3 MATERIALES Y MÉTODOS EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE.

**9.3.1 Picado de los residuos orgánicos.** La muestra seleccionada de la plaza de mercado de 900kg, se le realizo la respectiva limpieza en la planta de aprovechamiento, luego se continuó con la reducción de partículas en un promedio de 3 a 6 cm, que se llevó a cabo con machetes ya que no se contaba con una maquina picadora; Para cada uno de los tratamientos la homogenización de las partículas fue igual para todos.

**9.3.2 Armado de las pilas.** Cada pila se armó combinándolas en capas de la siguiente manera:

| TRATAMIENTOS | DIMENSIONES METROS | RESIDUOS ORGANICOS | CALDO DE NUTRIENTES DE MICROORGANIMOS | INOCULACIONDE MICROORGANIMOS | COMPUESTOS NITROGENADOS |
|---|---|---|---|---|---|
| T1 | 1* 0.8 | 200 KG | 1 | 3 | 0 |
| T2 | 1* 0.8 | 200 KG | 1 | 4 | Gallinaza |
| T3 | 1* 0.8 | 200 KG | 1 | 4 | Nitrógeno 46% (urea) |

Teniendo en cuenta que el armado de la pila se realizó adecuadamente e igual para cada tratamiento, utilizando el sistema de pilas móviles; se considera una variable constante para el proceso de transformación.

**9.3.3 Control de temperatura.** Este variable fue de gran importancia ya que la temperatura nos indicó el proceso de finalización del proceso de compostaje para la obtención del abono orgánico, este control se realizó a diario tomando la temperatura en 3 puntos de cada tratamiento o pila formada los cuales fueron: medio, izquierdo y derecho. E igualmente se muestran las Gráficas por puntos de control de temperatura.

### 9.3.3.1 Tratamiento uno:

| ECOOPAR Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte | **NOMBRE DEL REGISTRO**<br>Control de Temperatura | **DOCUMENTO Nº**<br>3-2012 | **CÓDIGO DEL DOCUMENTO**<br>CDT-1 |
|---|---|---|---|
| **Documento preparado por:**<br>**LAURA CAROLINA PADILLA ROMO** | **Documento aprobado por:**<br>**FERNANDO ORBES** | **Fecha de aprobación:**<br>**Día:__ Mes:__ Año:_** | **PAGINA**<br>1 /1 |
| **Fecha Armado De La Pila:** | **Peso De La Pila:** | **Cosecha:** | **Tratamiento: 1** |
| **Materiales E Insumos: Residuos Orgánicos + Caldo Nutritivo + 4 Inoculaciones** | | | |

| DIA | DERECHA | MEDIO | IZQUIERDO | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 38 | 43 | 37 | 39 |
| 2 | 39 | 39 | 34 | 37 |
| 3 | 45 | 46 | 37 | 43 |
| 4 | 47 | 48 | 46 | 47 |
| 5 | 59 | 53 | 53 | 55 |
| 6 | 52 | 54 | 56 | 54 |
| 7 | 57 | 56 | 55 | 56 |
| 8 | 65 | 63 | 64 | 64 |
| 9 | 67 | 68 | 63 | 66 |
| 10 | 72 | 70 | 70 | 71 |
| 11 | 75 | 70 | 67 | 71 |
| 12 | 68 | 68 | 64 | 67 |
| 13 | 53 | 55 | 59 | 56 |
| 14 | 52 | 52 | 57 | 54 |
| 15 | 57 | 47 | 52 | 52 |
| 16 | 53 | 41 | 49 | 48 |
| 17 | 51 | 39 | 43 | 44 |
| 18 | 45 | 38 | 42 | 42 |
| 19 | 41l | 35 | 41 | 39 |
| 20 | 35 | 35 | 37 | 36 |
| 21 | 29 | 34 | 31 | 31 |
| 22 | 20 | 23 | 24 | 22 |
| 23 | 17 | 17 | 18 | 17 |
| 24 | 16 | 18 | 16 | 17 |
| 25 | 13 | 15 | 15 | 14 |

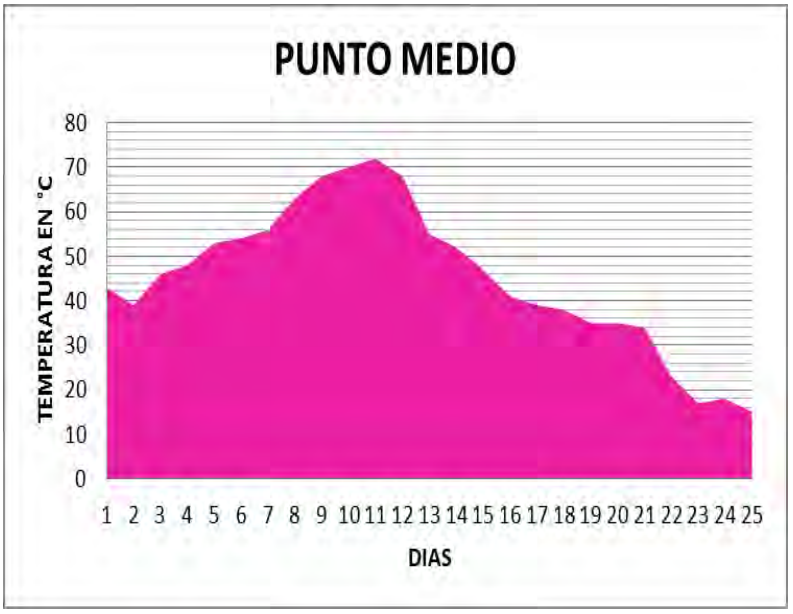
_____
**Nombre Y Firma**
Responsable del Registro

_____
**Nombre Y Firma**
Responsable Verificación Registro

**Grafica 4. Registro de temperatura  punto derecho**

Fuente. Este estudio

**Grafica 5. Registro de temperatura  punto medio**




Fuente. Este estudio

**Grafica 6. Registro de temperatura  punto izquierdo**

Fuente. Este estudio

Se concluye que en el proceso, el aumento de temperatura en cada sector entre los 7 primeros días oscilo entre 45 y 48 °C, el punto máximo de temperatura se llevó entre los días 10 y  11, oscilando temperaturas promedio entre 68 y 73 °C, el descenso de temperatura vario en los tres puntos esto se debió a que no se realizó adecuadamente el volteo; sin embargo a los 22 días comienza el descenso de temperaturas  promedio de 22 ° C, en los tres puntos.

### 9.3.3.2 Tratamiento 2:

| ECOOPAR Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte | **NOMBRE DEL REGISTRO**<br>Control de Temperatura | **DOCUMENTO Nº**<br>3-2012 | **CÓDIGO DEL DOCUMENTO**<br>CDT-1 |
|---|---|---|---|
| **Documento preparado por:**<br>**LAURA CAROLINA PADILLA ROMO** | **Documento aprobado por:**<br>**FERNANDO ORBES** | **Fecha de aprobación:**<br>**Día:__ Mes:__**<br>**Año:_** | **PAGINA**<br>1 /1 |
| **Fecha Armado De La Pila:** | **Peso De La Pila:** | **Cosecha:** | **Tratamiento: 2** |

**Materiales E Insumos: RESIDUOS ORGANICOS + CALDO NUTRITIVO + 4 INOCULACIONES + GALLINAZA**

| DIA | DERECHA | MEDIO | IZQUIERDO | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 39 | 40 | 38 | 39 |
| 2 | 45 | 43 | 42 | 43 |
| 3 | 47 | 45 | 45 | 46 |
| 4 | 52 | 49 | 50 | 50 |
| 5 | 54 | 47 | 52 | 51 |
| 6 | 56 | 54 | 50 | 53 |
| 7 | 54 | 52 | 55 | 54 |
| 8 | 55 | 59 | 61 | 58 |
| 9 | 67 | 67 | 69 | 68 |
| 10 | 70 | 71 | 73 | 71 |
| 11 | 73 | 70 | 74 | 72 |
| 12 | 61 | 66 | 62 | 63 |
| 13 | 56 | 62 | 57 | 58 |
| 14 | 55 | 64 | 52 | 57 |
| 15 | 54 | 65 | 46 | 55 |
| 16 | 47 | 57 | 43 | 49 |
| 17 | 53 | 54 | 40 | 49 |
| 18 | 48 | 49 | 40 | 46 |
| 19 | 54l | 44 | 55 | 51 |
| 20 | 53 | 55 | 52 | 53 |
| 21 | 42 | 39 | 40 | 40 |
| 22 | 48 | 47 | 38 | 44 |
| 23 | 38 | 36 | 36 | 37 |
| 24 | 34 | 32 | 31 | 32 |
| 25 | 27 | 26 | 25 | 26 |
| 26 | 24 | 22 | 20 | 22 |
| 27 | 18 | 18 | 16 | 17 |
| 28 | 16 | 15 | 13 | 15 |

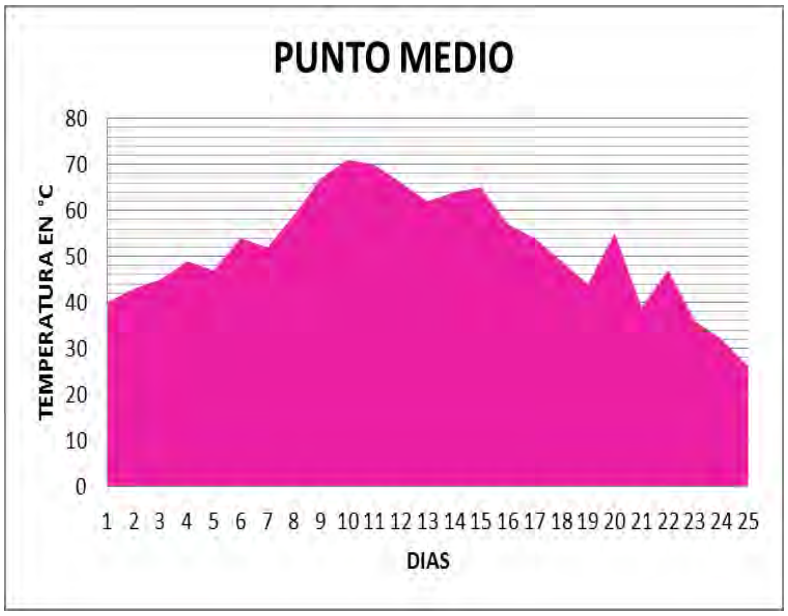
_____
**Nombre Y Firma**
Responsable del Registro

_____
**Nombre Y Firma**
Responsable Verificación Registro

**Grafica 7. Registro de temperatura punto derecho**

Fuente. Este estudio

**Grafica 8. Registro de temperatura punto medio**




Fuente. Este estudio

**Grafica 9. Registro de temperatura punto izquierdo**

Fuente. Este estudio

Se concluye en el proceso y teniendo en cuenta que ya se utiliza una fuente de energía como lo es la gallinaza, existe un aumento de temperatura; durante los 7 primeros días el proceso alcanza temperaturas que oscilan entre 45 Y 48 ° C, el punto máximo de temperatura se llevó entre el 10 y 11 días oscilando temperaturas entre 71 y 74 °C promedio en los tres puntos, el descenso de temperatura fue lento ya que el proceso duro 28 días; sin embargo a los 27 días se estabilizo la temperatura con un promedio de 18 °C.

### 9.3.3.3 Tratamiento tres:

| ECOOPAR Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte | **NOMBRE DEL REGISTRO**<br>Control de Temperatura | **DOCUMENTO Nº**<br>3-2012 | **CÓDIGO DEL DOCUMENTO**<br>CDT-1 |
|---|---|---|---|
| **Documento preparado por:**<br>**LAURA CAROLINA PADILLA ROMO** | **Documento aprobado por:**<br>**FERNANDO ORBES** | **Fecha de aprobación:**<br>**Día:__ Mes:__**<br>**Año:_** | **PAGINA**<br>1 /1 |
| **Fecha Armado De La Pila:** | **Peso De La Pila:** | **Cosecha:** | **Tratamiento: 3** |
| **Materiales E Insumos: Residuos Orgánicos + CALDO NUTRITIVO + 4 INOCULACIONES + NITROGENO 46 %** | | | |

| DIA | DERECHA | MEDIO | IZQUIERDO | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 48 | 52 | 54 | 51 |
| 2 | 45 | 47 | 49 | 47 |
| 3 | 39 | 49 | 50 | 46 |
| 4 | 41 | 42 | 44 | 42 |
| 5 | 38 | 44 | 41 | 41 |
| 6 | 42 | 48 | 43 | 44 |
| 7 | 40 | 44 | 42 | 42 |
| 8 | 45 | 47 | 47 | 46 |
| 9 | 48 | 45 | 46 | 46 |
| 10 | 50 | 49 | 52 | 50 |
| 11 | 57 | 55 | 58 | 57 |
| 12 | 60 | 62 | 65 | 62 |
| 13 | 65 | 65 | 69 | 66 |
| 14 | 70 | 72 | 69 | 70 |
| 15 | 74 | 75 | 73 | 74 |
| 16 | 69 | 72 | 71 | 71 |
| 17 | 65 | 65 | 68 | 66 |
| 18 | 64 | 63 | 64 | 64 |
| 19 | 58 | 62 | 56 | 59 |
| 20 | 53 | 57 | 53 | 54 |
| 21 | 51 | 59 | 52 | 54 |
| 22 | 48 | 51 | 54 | 51 |
| 23 | 48 | 50 | 52 | 50 |
| 24 | 44 | 47 | 46 | 46 |
| 25 | 40 | 43 | 41 | 41 |
| 26 | 37 | 40 | 36 | 38 |
| 27 | 34 | 31 | 31 | 32 |
| 28 | 28 | 29 | 27 | 28 |
| 29 | 23 | 24 | 24 | 24 |
| 30 | 18 | 19 | 20 | 19 |
| 31 | 16 | 16 | 15 | 16 |
| 32 | 14 | 15 | 14 | 14 |

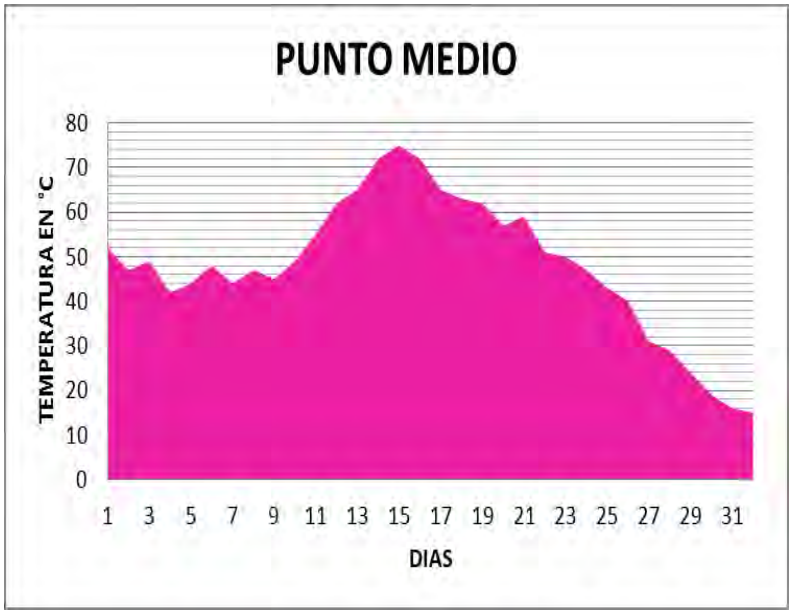
_____ **Nombre Y Firma** Responsable del Registro

_____ **Nombre Y Firma** Responsable Verificación Registro

**Grafica 10. Registro de temperatura punto derecho**

Fuente. Este estudio

**Grafica 11. Registro de temperatura punto medio**




Fuente. Este estudio

**Grafica 12. Registro de temperatura punto izquierdo**

Fuente. Este estudio

Se concluye en el proceso y teniendo en cuenta que se utiliza una fuente de energía como lo es el nitrógeno 46% o urea, existe un aumento de temperatura; durante los 10 primeros días el proceso alcanza temperaturas que oscilan entre 43 Y 45 ° C, promedio en los tres puntos, el punto máximo de temperatura se alcanzó el día 15 con una temperatura de 75 °C, el descenso de temperatura fue lento ya que el proceso duro 32 días; sin embargo a los 30 días se estabilizo la temperatura con un promedio de 17 °C.

Según Thivierge & Seito (2005), la temperatura es uno de los factores que mejor indica el desarrollo del proceso de descomposición de la materia orgánica. El incremento en la temperatura de la abonera tiene dos efectos importantes: acelerar la descomposición y eliminar o disminuir las poblaciones de los microorganismos patogénicos existentes, además de eliminar a través de altas temperaturas (pasteurización) las larvas de moscas presentes en los materiales utilizados en el proceso.

Thivierge & Seito (2005), expresa que es importante que el compost alcance la temperatura de la pasteurización para que todas las semillas de malas hierbas y las esporas sean afectadas. La fase de pasteurización ocurre cuando las pilas alcanzan las temperaturas de 55 - 65 ºC.

Dichas elevaciones de temperatura son la consecuencia de la actividad de microorganismos que degradan el material orgánico en presencia del oxígeno.

Restrepo & Rodríguez (2002), afirman que la temperatura de las pilas puede llegar a alcanzar hasta más de 80 grados centígrados. Esto es una prueba de que el montón está bien aireado, en efecto el metabolismo en ausencia del oxígeno no podrá alcanzar estas temperaturas. El aumento de temperatura lo producen los gérmenes termófilos y en particular los actinomicetos productores de una serie de antibióticos que sirven para preparar el nicho ecológico de los hongos humificadores, los cuales son resistentes a esos antibióticos.

**9.3.4 Volteos.** Los volteos a aireación, es decir existe presencia de oxígeno en el proceso, que es necesario para la fermentación aeróbica del abono. Los microorganismos requieren oxígeno para descomponer eficientemente los desechos.

Se calcula que dentro del proceso la concentración de oxigeno debe ser de 6 a 10 % de oxígeno, de no ser así; habría un exceso de humedad y se obtendría un producto de mala calidad.

Se concluye con esta variable constante que para los tres tratamientos fue igual, la cual se realizó cada día, lo cual permitió inyectar oxigeno que fue favorable para el proceso.

Entre los 5 -11 primeros días del proceso, los volteos aceleran la oxidación de los compuestos acelerando la descomposición de la materia orgánica, además de que permite que el descenso de temperatura sea más rápido; también hace que la humedad se mantenga durante la transformación.

**9.3.5 Cosecha y pesaje del producto final:**

**Cuadro 7. Rendimientos de procesos de compostaje**

| TRATAMIENTOS | KG MUESTRA INICIAL | KG PRODUCTO FINAL |
|---|---|---|
| T1 | 200 | 78 |
| T2 | 220 | 98 |
| T3 | 200 | 83 |

Fuente: esta investigación

Se concluye con la siguiente tabla que en el **T1** se obtiene un rendimiento del 39%, terminando con una humedad del 20%, con pérdidas por proceso de descomposición del 61%. En el **T2** se obtiene un rendimiento del 44%, con pérdidas del 56%, terminando con una humedad del 20%. En el **T3** se obtiene un rendimiento del 41%, con pérdidas del 59%, terminando con una humedad del 20%.

Con un rendimiento promedio entre los tres tratamientos de 41.33%.

## 9.4 TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS

Se realizaron capacitaciones con el fin de explicar el proceso de reciclaje y las técnicas con las que se puede conseguir este objetivo.

Esta capacitación la recibieron 40 personas integrantes da asociaciones existentes en nuestro municipio.

El proceso de aprovechamiento de residuos inorgánicos mediante procesos de reciclaje se llevó a cabo con 40 integrantes de las diferentes asociaciones existentes en el municipio y con las cuales se trabajó en el manejo integral de residuos sólidos. Con ellas se realizaron jornadas de manualidades, tales como elaboración de porta retratos, calendabros, decoración de envases de café, mermelada y compotas. Además de elaboración de manualidades con papel donde se hicieron cisnes, canastas que permiten colocar huevos, Estos productos se colocaron a la venta en cada establecimiento que cada una de las asociaciones cuenta.

Se concluye que existen muchos medios por los cuales se puede hacer aprovechamiento de materiales inorgánicos, la clave está en que debe existir apoyo permanente para lograr lo establecido.

Se destaca que las asociaciones están conformadas por el género femenino, es decir todas son mujeres cabeza de familia. Lastimosamente en nuestro municipio no existe un rubro específico para apoyo de iniciativas para estas asociaciones.

# 10. BENEFICIOS

La implementación del manejo integrado de los residuos sólidos en el municipio de Ricaurte ha sido una excelente experiencia, debido a la campaña de educación ambiental en la que ha participado toda la comunidad, especialmente el compromiso de los estudiantes y asociaciones y del personal de la empresa prestadora del servicio ecoopar.

La implementación de este proyecto ha permitido que los habitantes del municipio de Ricaurte se han mas consientes en las acciones que realizan en contra del medio ambiente.

Es un proyecto que ha permitido mensualmente hacer la disposición de un 38% de residuos sólidos que anteriormente se estaba haciendo por el 100%.

Ha permitido reducir los gastos de transporte y disposición final que se evidencia en el número de viajes que se hacía mensualmente. El cual era de 9 viajes y a hora se hacen 4.

Es un proyecto viable económicamente y ambientalmente, ya que se ha recuperado considerablemente los espacios públicos, áreas verdes y esquinas invadidas de residuos sólidos.

El reciclaje aporta beneficios tanto a los seres humanos como a la naturaleza. Reduce el gasto de energía y recursos, se reduce la cantidad del impacto ambiental producido en los rellenos sanitarios.

Este proyecto incentivo a la administración actual del municipio de Ricaurte para que se realizara la adquisición de un carro compactador.

Ha contribuido en gran parte a valorar los recursos naturales como agua, aire, suelo y energía, realizando acciones de ahorro de los mismos.

# 11. PRESUPUESTO

## 11.1 INVERSIÓN DE INSUMOS

### ELABORACIÓN DE EM-NO COMERCIAL

| DESCRIPCION | CANTIDAD | VR TOTAL |
|---|---|---|
| Suero | 2 | 200/litro |
| Levadura | 1 | 3000/80 gr |
| Yogurt | 2 | 4500/litro |
| Arroz cocido | 1 | 1100/libra |

### COMPUESTOS NITROGENADOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | VR TOTAL |
|---|---|---|
| Gallinaza | 1 | 500/10kg |
| Urea | 1 | 67.000 / |

## 11.2 INVERSIÓN MATERIALES

| DESCRIPCION | CANTIDAD | VR TOTAL |
|---|---|---|
| Bomba de mochila | 1 | 165.000 |
| Palendras cuadradas | 1 | 18.000 |
| Valdes plásticos | 1 | 5.000 |
| Termómetro de -10 a 110 °c | 1 | 65.000 |
| Carretilla | 1 | 115.000 |
| Balanza | 1 | 40.000 |
| Empaques | 20 | 10.000 |

## 11.3 INVERSIÓN TOTAL

| DESCRIPCION | VR TOTAL |
|---|---|
| Inversión insumos | 81.000 |
| Inversión materiales | 418.000 |
| **TOTAL** | 499.000 |

# 12. PROYECCIONES

Al haber culminado con los objetivos planteados en la empresa cooperativa de acueducto alcantarillado y aseo de Ricaurte – ecoopar, realizo las siguientes sugerencias que permitirán enriquecer más lo logrado hasta el momento.

Tengamos en cuenta que el desarrollo se obtiene si se mejora continuamente y no se da pasos hacia atrás. Teniendo en cuenta esto sugiero lo siguiente:

Que se busque cofinanciamiento para hacer entrega de canecas en los hogares Ricaurteños.

Hacer mejoras continuas en la planta de aprovechamiento para obtener un producto de mejor calidad libre de cualquier contaminante.

El personal deberá conocer exactamente el proceso de transformación, para no existan problemas en el producto final; de esta manera tendrán que ser capacitados continuamente para mejorar lo establecido.

La planta de aprovechamiento debe contar con maquinaria adecuada para la respectiva transformación como lo es un maquina picadora, pulverizadora y una selladora.

Realizar los procedimientos necesarios para obtener un certificado ante el instituto colombiano agropecuario – ICA

La población en general continuar con el proceso de separación, y no cansarse y ni desfallecer en el aporte tan fundamental que se está haciendo al medio ambiente.

Ecoopar deberá seguir haciendo capacitaciones para incentivar a los usuarios en la separación en la fuente, realizando campañas de aseo, perifoneo, cuñas radiales u otros medios que den motivación.

## BIBLIOGRAFÍA


ALCALDIA MUNICPAL DE RICAURTE, Informe de gestión 2008-2009, Alcaldía Municipal de Ricaurte, 2008-20011.

DECRETO 1713 DE 2002. Articulo 1. Definiciones. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Agosto 6 de 2002. [Sitio en internet].http://www.superservicios.gov.co/basedoc/docs/decretos/d1713002.html. [Consultado el 2 de Abril de 2012].

FORTUNECITYS. Los residuos sólidos. Ingeniería ambiental y medio ambiente. Noviembre de 2000. [Sitio en internet]. http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html [Consultado: 10 de noviembre de 2007].

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

INSUASTY Jesús. Plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS del municipio de Ricaurte, Ricaurte: (10, Abril, 2012)

JARAMILLO, Germán Alberto. “Que nada ni nadie sea desecho, aspectos educativos en el manejo adecuado de los residuos sólidos: Ministerio del Medio Ambiente, 1995. P.71.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 838 de 2005. En: Artículo 1. Definiciones. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Marzo 23 de 2005. [Sitio en internet]. http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto838_20050323.htm. [Consultado: 20 de Mayo de 2012.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO, Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS – 2000, Bogotá: (5, abril, 2012). [Sitio en internet]. http:/www.cempre.org.co/Documentos/RAS-Oct2.pdf

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política para la Gestión de residuos. El Ministerio. Santa Fe de Bogotá, Agosto de 1997; p.5-6.

SZTERN Daniel. PRAVIA Miguel. Manual para la Elaboración de Compost Bases Conceptuales y Procedimientos. [Sitio en internet]. http://www.ops.org.uy/pdf/compost.pdf

# ANEXOS

## ANEXO A. Formato Acompañamiento Carro Recolector

| ECOOPAR Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte | NOMBRE DEL REGISTRO<br>Acompañamiento Carro Recolector | DOCUMENTO N°<br>1-2012 | CODIGO DEL DOCUMENTO<br>ACR-1 |
|---|---|---|---|
| **Documento preparado por:** | **Documento aprobado por:** | **Fecha de aprobación:**<br>**Día:__ Mes:__ Año:_** | **PAGINA**<br>1 /1 |

| BARRIO/VEREDA | OBSERVACIONES |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**Nombre Y Firma**
Responsable del Registro
Registro

**Nombre Y Firma**
Responsable Verificación

## ANEXO B. Formato Caracterización De Residuos Solidos

| ECOOPAR Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte | NOMBRE DEL REGISTRO<br>Caracterización De Residuos Solidos | DOCUMENTO Nº<br>2-2012 | CODIGO DEL DOCUMENTO<br>CRS-1 |
|---|---|---|---|
| Documento preparado por: | Documento aprobado por: | Fecha de aprobación:<br>Día:__ Mes:__ Año:_ | PAGINA<br>1 /1 |
| Hora De Inicio: | Peso Del compactador Vacio: | Peso Del Compactador Lleno: | Peso Total De Residuos: |

| TIPO DE RSIDUOS | DESCRIPCION | CANTIDAD KG | CANTIDAD EN % |
|---|---|---|---|
| RESIDUOS ORGANICOS | CASCARAS DE FRUTAS Y VERDURAS | | |
| | FRUTAS Y VERDURAS | | |
| TOTAL | | | |
| RESIDUOS INORGANICOS O APROVECHABLES | PLASTICO | | |
| | PAPEL CARTON | | |
| | VIDRIO | | |
| | METAL | | |
| TOTAL | | | |
| RESIDUOS NO APROVECHABLES | PAPEL HIGIENICO TOLLAS HIGIENICAS | | |
| | PAÑALES DESECHABLES ICOPOR | | |
| TOTAL | | | |
| OTROS | COLCHONES LIXIVIADOS | | |
| TOTAL | | | |
| TOTAL | | | |

**Nombre Y Firma**
Responsable del Registro

**Nombre Y Firma**
Responsable Verificación Registro

**ANEXO C. Rutas de recolección selectiva**

ECOOPAR
Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte

RUTA DE RECOLECCION SELECTIVA

RICAURTE LIMPIO – ECOOPAR

FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL UNIVERSIDAD DE NARIÑO

PROGRAMA MUNICIPAL DE APROVECHAMIENTO (PMA)

El propósito fundamental del PMA de ECOOPAR la empresa de Servicios Públicos es el aprovechamiento de los residuos sólidos que produce el municipio, a través de procesos ambientalmente responsables, incentivar la cultura ambiental de separación en la fuente, y promover la inclusión social de la población de recicladores de oficio en condiciones de pobreza y vulnerabilidad.

LA RUTA DE RECOLECCIÓN SELECTIVA:

Por ser uno de los componentes del Programa Municipal de Aprovechamiento, Ricaurte Limpio-Ecoopar tiene la responsabilidad de programar y ejecutar rutas para recoger el material potencialmente reciclable y orgánico que se produce en los hogares, establecimientos comerciales e instituciones oficiales del Municipio de Ricaurte

Estas Rutas denominadas de Recolección Selectiva (RRS) operan:

- ✓ el día lunes y viernes a partir de la 5:00 a. m. para recolectar el material orgánico presentado por los usuarios y disponerlo en la planta de aprovechamiento del municipio de Ricaurte, el cual es operado por Ecoopar.

- ✓ el día miércoles a partir de la 5:00 a. m. para recolectar el material reciclable presentado por los usuarios y disponerlo en la planta de aprovechamiento del municipio de Ricaurte, el cual es operado por Ecoopar.

## MATERIALES POTENCIALMENTE APROVECHABLES (MPA):

Para que no se pierda la capacidad de aprovechamiento de los materiales se puede hacer la siguiente separación de residuos:

## RECOMENDACIONES

1. No arrugue el papel y comprima los envases de plástico y tetra pack, así ocupará menos espacio.

2. En caso de que entregue botellas o vidrios rotos, asegúrese de empacarlos bien para evitar que quienes manipulan los residuos se lesionen.

3. Recuerde escurrir muy bien los envases que contengan líquidos y de ser posible enjuáguelos para evitar que los demás elementos reciclables se contaminen.

4. Practique las 4 R:

Reducir: Produzca menos basura, evitando comprar productos inútiles y con muchos empaques. Prefiera los productos retornables antes que los desechables.

Reutilizar: Alargue la vida útil de los objetos, usándolos nuevamente o reparándolos en vez de desecharlos; vuelva a utilizarlos para su función original o alguna parecida.

Reciclar: Separe los residuos que produce en casa para que exista la posibilidad de transformarlos o convertirlos en materia prima para productos nuevos iguales o similares al desechado.

Responsabilidad: Todo lo que haga en el presente se verá reflejado en el futuro. Recuerde que es un derecho de todas las personas gozar de un ambiente sano (Art. 79 Constitución Política de Colombia) por tanto es responsabilidad de todos cuidarlo y respetar el derecho que también tienen las futuras generaciones.

## ANEXO D. Formato De Planeación De Tratamientos

| ECOOPAR Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte | NOMBRE DEL REGISTRO<br>Planeación tratamientos | DOCUMENTO Nº<br>4-2012 | CODIGO DEL DOCUMENTO<br>PT-1 |
|---|---|---|---|
| Documento preparado por:<br>LAURA CAROLINA PADILLA | Documento aprobado por:<br>FERNANDO ORBES | Fecha de aprobación:<br>Día:__ Mes:__ Año:_ | PAGINA<br>1 /1 |

| ACTIVIDAD | PERSONAL NECESARIO | TIEMPO | MAQUINARIA | INSUMOS |
|---|---|---|---|---|
| **TRATAMIENTO 1** | | | | |
| RECOLECCION DE R.S | 2 | 30 MIN | CARRO RECOLECTOR, | RESIDUOS SOLIDOS |
| CARACTERIZACION DE RESIDUOS | 2 | 30 MIN | PALENDRA, GUANTES | MATERIA ORGANICA |
| PICADO DE R.S | 2 | 60 MIN | MACHETES, | MATERIA ORGANICA |
| HOMOGENIZACION DE MATERIA ORGANICA. | 2 | | PALENDRAS CUADRADAS | MATERIA ORGANICA, EM-CASERO,AGUA |
| TOMA DE TEMPERATURA | 1 | 20 MIN | TERMOMETRO | |
| ADICION DE MICRORGANISMOS | 1 | 20 MIN | BOMBA, | EM-CASERO |
| VOLTEOS | 1 | 60 MIN | PALENDRA, | MEZCLA HOMOGENEA DE MATERIA ORGANICA |
| INOCULACIONES | 1 | 20 MIN | BOMBA | EM-CASERO,AGUA |
| PULVERIZACION | 2 | 120 MIN | PULVERIZADORA | ABONO ORGANICO |
| EMPAQUE | 2 | 120 MIN | SELLADORA | EMPAQUES, ABONO ORGANICO |
| **TRATAMIENTO 2** | | | | |
| RECOLECCION DE R.S | 2 | 30 MIN | CARRO RECOLECTOR, | RESIDUOS SOLIDOS |
| CARACTERIZACION DE RESIDUOS | 2 | 30 MIN | PALENDRA, GUANTES | MATERIA ORGANICA |
| PICADO DE R.S | 2 | 60 MIN | MACHETES, | MATERIA ORGANICA |
| HOMOGENIZACION DE PARTICULAS | 2 | | PALENDRAS CUADRADAS | MATERIA ORGANICA, EM-CASERO,AGUA |
| TOMA DE TEMPERATURA | 1 | 20 MIN | TERMOMETRO | |
| ADICION DE MICRRORGANISMOS | 1 | 20 MIN | BOMBA, | EM-CASERO |
| ADICION DE GALLINAZA | 1 | 20 MIN | COSTALES | GALLINAZA |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| VOLTEOS | 1 | 60 MIN | PALENDRA, | MEZCLA HOMOGENEA DE MATERIA ORGANICA |
| INOCULACIONES | 1 | 20 MIN | BOMBA | EM-CASERO,AGUA |
| PULVERIZACION | 2 | 120 MIN | PULVERIZADORA | ABONO ORGANICO |
| EMPAQUE | 2 | 120 MIN | SELLADORA | EMPAQUES, ABONO ORGANICO |
| **TRATAMIENTO 3** | | | | |
| RECOLECCION DE R.S | 2 | 30 MIN | CARRO RECOLECTOR, | RESIDUOS SOLIDOS |
| CARACTERIZACION DE RESIDUOS | 2 | 30 MIN | PALENDRA, GUANTES | MATERIA ORGANICA |
| PICADO DE R.S | 2 | 60 MIN | MACHETES, | MATERIA ORGANICA |
| HOMOGENIZACION DE PARTICULAS | 2 | | PALENDRAS CUADRADAS | MATERIA ORGANICA, EM-CASERO,AGUA |
| TOMA DE TEMPERATURA | 1 | 20 MIN | TERMOMETRO | |
| ADICION DE MICRRORGANISMOS | 1 | 20 MIN | BOMBA, | EM-CASERO |
| ADICION DE NITROGENO 46% | 1 | 10 MIN | VALDE | NITROGENO 46% |
| VOLTEOS | 1 | 60 MIN | PALENDRA, | MEZCLA HOMOGENEA DE MATERIA ORGANICA |
| INOCULACIONES | 1 | 20 MIN | BOMBA | EM-CASERO,AGUA |
| PULVERIZACION | 2 | 120 MIN | PULVERIZADORA | ABONO ORGANICO |
| EMPAQUE | 2 | 120 MIN | SELLADORA | EMPAQUES, ABONO ORGANICO |

**Nombre Y Firma**
Responsable del Registro

**Nombre Y Firma**
Responsable Verificación Registro

## ANEXO E. Formato Registro De Temperatura

| ECOOPAR Empresa Cooperativa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Ricaurte | NOMBRE DEL REGISTRO<br>Control de Temperatura | DOCUMENTO Nº<br>3-2012 | CODIGO DEL DOCUMENTO<br>CDT-1 |
|---|---|---|---|
| Documento preparado por:<br>LAURA CAROLINA PADILLA ROMO | Documento aprobado por:<br>FERNANDO ORBES | Fecha de aprobación:<br>Día:__ Mes:__ Año:_ | PAGINA<br>1 /1 |
| Fecha Armado De La Pila: | Peso De La Pila: | Cosecha: | Tratamiento: |
| Materiales E Insumos: | | | |

| DIA | DERECHA | MEDIO | IZQUIERDO |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | |
| 27 | | | |
| 28 | | | |

**Nombre Y Firma**
Responsable del Registro

**Nombre Y Firma**
Responsable Verificación Registro