

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 8

26.

FECHA | lunes, 11 de diciembre de 2017

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Seccional Girardot
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
CUEVAS PERDOMO	ANGIE VANESSA	1109265904
FLOREZ PEREZ	LIZETH DANIELA	1069743871

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

a



**MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**CÓDIGO: AAAr113
VERSIÓN: 3
VIGENCIA: 2017-11-16
PAGINA: 2 de 8**

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
REYES MELO	JORGE ANDRES

TÍTULO DEL DOCUMENTO
DISEÑO DEL PROGRAMA PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS EN LA VEREDA LUCHA AFUERA DEL MUNICIPIO DE COELLO TOLIMA

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
INGENIERAS AMBIENTALES

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
21/11/2017	92

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. APROVECHAMIENTO	1. EXPLOITATION
2. RESIDUOS	2. WASTE
3. RURAL	3. RURAL
4. PROGRAMA	4. PROGRAM
5. VEREDA	5. SIDEWALK
6. COELLO	6. COELLO

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 8

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Los residuos sólidos domésticos, constituyen un alto porcentaje del volumen total de desechos generados por fuentes antrópicas, por tal motivo es necesario buscar alternativas que reduzcan de forma significativa dichos porcentajes, o que por ende mitiguen de alguna manera toda la contaminación que éstos producen. La importancia del aprovechamiento de los residuos sólidos, va de la mano del crecimiento poblacional, y así motiva a investigar y generar actitudes y conciencia ambiental, puesto que abarca un gran número de términos y conceptos relacionados no solo con el ámbito medioambiental, sino económico, político y social. La parte rural del Municipio de Coello – Tolima, no cuenta con un sistema de recolección de residuos sólidos adecuado, lo cual provoca un problema a la salud pública y al entorno en general; Se busca implementar alternativas amigables con el medio ambiente (compostaje, reciclaje, aprovechamiento por reutilización, entre otros.) para contrarrestar los impactos generados por dicha problemática, mediante capacitaciones y actividades desarrolladas con la comunidad afectada. Una vez desarrolladas cada una de las actividades propuestas, se espera obtener por medio de un resultado relevante y significativo en cada una de las personas que harán parte del proyecto, garantizando que las buenas prácticas se realicen en cada uno de los hogares y sea de importancia para generaciones futuras.

The domestic solid waste, constitute a high percentage of the total volume of waste generated by anthropic sources, for this reason it is necessary to look for alternatives that significantly reduce these percentages, or that therefore mitigate in some way all the pollution they produce. The importance of the use of solid waste, goes hand in hand with population growth, and thus motivates research and generate attitudes and environmental awareness, since it covers a large number of terms and concepts related not only to the environmental, but economic, political and social. The rural part of the Municipality of Coello - Tolima, does not have an adequate solid waste collection system, which causes a problem to public health and the environment in general; It seeks to implement environmentally friendly alternatives (composting, recycling, use by reuse, among others.) To counteract the impacts generated by this problem, through training and activities developed with the affected community. Once each of the proposed activities has been developed, it is expected to obtain by means of a relevant and significant result in each one of the people that will be part of the project, guaranteeing that good practices are carried out in each of the homes and is of importance for future generations.



MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: AAAR113
VERSIÓN: 3
VIGENCIA: 2017-11-16
PAGINA: 4 de 8

[Empty box for content]

AUTORIZACION DE PUBLICACION

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:
Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 5 de 8

2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 8

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO _X_.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: AAAR113
VERSIÓN: 3
VIGENCIA: 2017-11-16
PAGINA: 7 de 8

contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 8 de 8

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS VEREDA LUCHA AFUERA.pdf	PDF
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
CUEVAS PERDOMO ANGIE VANESSA	<i>Angie Vanessa Cuevas</i>
FLOREZ PEREZ LIZETH DANIELA	<i>Lizeth Daniela Florez</i>

12.1.50
4019 E.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

**Diseño Del Programa Para El Aprovechamiento De Residuos Sólidos Domésticos En
La Vereda Lucha Afuera Del Municipio De Coello Tolima**

Lizeth Daniela Flórez Pérez

Angie Vanessa Cuevas Perdomo

Universidad De Cundinamarca

Facultad De Ciencias Agropecuarias

Programa Ingeniería Ambiental

Seccional Girardot

2017

**Diseño Del Programa Para El Aprovechamiento De Residuos Sólidos Domésticos En
La Vereda Lucha Afuera Del Municipio De Coello Tolima**

Lizeth Daniela Flórez Pérez

Angie Vanessa Cuevas Perdomo

Trabajo De Grado Para Optar Al Título De Ingenieras Ambientales

Director

Jorge Andrés Reyes Melo

Administrador del Medio Ambiente Especialista en Gerencia en Salud

Universidad De Cundinamarca

Facultad De Ciencias Agropecuarias

Programa Ingeniería Ambiental

Seccional Girardot

2017

Agradecimientos

Se agradece de manera formal a los docentes de la Universidad de Cundinamarca por compartir cada uno de sus conocimientos adquiridos tanto en su experiencia laboral como académica, quien fueron las personas encargadas de nuestra formación como personas, estudiantes y profesionales.

Al Docente Jorge Andrés Reyes Melo, por ser partícipe de este trabajo investigativo enfocado a las relaciones con la comunidad rural y el manejo que debe darse a los residuos sólidos domiciliarios, ya que fue el guía y evaluador de cada una de las etapas desarrolladas en el proyecto.

Dedicatoria

A mis padres *Henry* y *Rosa*, por el gran esfuerzo y sacrificio de estos años, por guiarme, pero sobre todo por estar ahí para mí siempre y haber logrado que me convirtiera en profesional como siempre lo soñaron.

A mi hijo *Cristopher*, por ser mi motor, la luz de mi vida, mi polo a tierra, mi mejor versión, mi todo... Te amo inmensamente vida mía.

A *Javi*, por tantos momentos compartidos que me llenan de nostalgia... Aunque ya no estas con nosotros dejaste huellas imborrables en mi corazón... te quiero amigo mío.

Finalmente, a ti amor, por creer y confiar en mí, por convertirte en mi amigo incondicional en este camino, por apoyarme y ser el complemento de mi vida... Te amo mucho *Daniel*.

Este logro es de ustedes

Con cariño

Angie

Dedicatoria

A mi gran familia de sangre y corazón quienes a diario sacrificaron su tiempo y tranquilidad por hacer de mí, una persona de bien, con un futuro prometedor y con ansias de seguir luchando y sobrepasando los obstáculos del camino; un esfuerzo que solo puedo agradecerles siendo la mujer que soy ahora, con sus valores, virtudes y enseñanzas para la vida.

Jener Flórez, Mónica Pérez, Álvaro Nieto y Cecilia Pantano

A mi hermoso hijo que, aunque hoy por su corta edad, no puedan entender estas palabras, ha sido y será siempre el mejor regalo que la vida pudo haberme brindado, el cual llena mi vida de emociones al ver su progreso y de orgullo y un infinito amor mi corazón y mi alma.

Alejandro Nieto, Mi Alejo

A una persona que ya no se encuentra presente de manera física pero que siempre vive en mi mente como el mayor causante de momentos felices y a quien le agradeceré toda la vida por darme la fortuna de ser mamá.

Diego Nieto

A una persona que, con el transcurso de los años, demostró en mi vida que vale la pena creer, soñar y sacar lo mejor de cada día sin importar los momentos y los lugares en los que nos encontremos, solo se necesita amar lo que se hace y amar a los que tenemos cerca.

Manfred Cruz

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Contenido

Agradecimientos	3
Dedicatoria.....	4
Dedicatoria.....	5
Resumen	12
Introducción.....	12
Planteamiento del problema	14
Pregunta de investigación	14
Justificación	15
Objetivos.....	16
General	16
Específicos	16
Marco Referencial	17
Marco conceptual	17
Marco legal.....	20
Leyes, políticas, decretos y resoluciones:.....	20
Marco teórico	25
Experiencias sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios enfocados a las zonas urbanas.....	25
Caracterización de los residuos no peligrosos	29

Residuos peligrosos.....	29
Código de colores.....	30
Segregación en la fuente	32
Almacenamiento temporal	32
Técnicas de aprovechamiento de residuos no peligrosos	32
Aprovechamiento del papel	32
Aprovechamiento del plástico: Artesanal.....	33
Paredes verdes con material reciclable (botellas plásticas)	34
Abono orgánico	36
Diseño Metodológico	37
Ubicación:	37
Población y muestra	40
Técnicas o instrumentos para la recolección de datos.....	41
Método de análisis:	42
Definición de variables	42
Matriz Conesa.....	43
Infraestructura y Equipos:.....	47
Metodología	48
Fase 1	48
Fase 2.....	49
Fase 3.....	49
Fase 4.....	50

Recursos:	50
Resultados y Discusión.....	50
Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental	50
Encuesta.....	52
Pregunta 1	53
Pregunta 2	54
Pregunta 3	55
Pregunta 4	56
Pregunta 5	57
Pregunta 6	59
Formatos RH1	60
Fórmulas para la determinación de porcentajes	62
Proyección de residuos sólidos generados en la vereda Lucha Afuera al año	64
Participación de la comunidad	64
Cronograma	65
Presupuesto.....	65
Impactos	66
Impactos generados.....	66
Impactos esperados	66
Conclusiones.....	67
Recomendaciones	68
Referencias	68

Anexo	72
-------------	----

Listado de tablas

Tabla 1. Tratamiento de residuos según su naturaleza	29
Tabla 2. Clasificación de residuos según la Resolución 1164 de 2002	31
Tabla 3. División administrativa del municipio de Coello Tolima	38
Tabla 4. Parámetros de calificación de importancia	45
Tabla 5. Rangos de importancia del impacto	46
Tabla 6. Actividades propuestas en el programa	47
Tabla 7. Matriz de evaluación de impacto ambiental	50
Tabla 8. Resultados pregunta 1	53
Tabla 9. Resultados pregunta 2	54
Tabla 10. Resultados pregunta 3	55
Tabla 11. Resultados pregunta 4	56
Tabla 12. Resultados pregunta 5	57
Tabla 13. Resultado pregunta 6	59
Tabla 14. Registro de pesaje mes de junio	60
Tabla 15. Porcentaje de residuos	63
Tabla 16. Proyección de residuos sólidos por día, mes y año.	64
Tabla 17. Cronograma de actividades	65
Tabla 18. Presupuesto	65

Listado de figuras

Figura 1. Código de colores según la GTC-24	30
Figura 2. Mapa del municipio de Coello Tolima	38
Figura 3. Ubicación Vereda Lucha Afuera.....	41
Figura 4. Diseño Metodológico	48
Figura 5. Encuesta resuelta.	52
Figura 6. Diagrama disposición de residuos.....	53
Figura 7. Diagrama conocimiento sobre problemas a la salud.....	55
Figura 8. Diagrama conocimiento sobre problemas al ambiente	56
Figura 9. Diagrama participación en el proyecto	57
Figura 10. Que es reciclaje	58
Figura 11. Tipo de residuo generado	59
Figura 12. Pesaje de residuos aprovechables.....	61
Figura 13. Pesaje de residuos no aprovechables.....	62
Figura 14. Porcentaje de residuos.....	63

Resumen

Los residuos sólidos domésticos, constituyen un alto porcentaje del volumen total de desechos generados por fuentes antrópicas, por tal motivo es necesario buscar alternativas que reduzcan de forma significativa dichos porcentajes, o que por ende mitiguen de alguna manera toda la contaminación que éstos producen. La importancia del aprovechamiento de los residuos sólidos, va de la mano del crecimiento poblacional, y así motiva a investigar y generar actitudes y conciencia ambiental, puesto que abarca un gran número de términos y conceptos relacionados no solo con el ámbito medioambiental, sino económico, político y social. La parte rural del Municipio de Coello – Tolima, no cuenta con un sistema de recolección de residuos sólidos adecuado, lo cual provoca un problema a la salud pública y al entorno en general; Se busca implementar alternativas amigables con el medio ambiente (compostaje, reciclaje, aprovechamiento por reutilización, entre otros.) para contrarrestar los impactos generados por dicha problemática, mediante capacitaciones y actividades desarrolladas con la comunidad afectada. Una vez desarrolladas cada una de las actividades propuestas, se espera obtener por medio de un resultado relevante y significativo en cada una de las personas que harán parte del proyecto, garantizando que las buenas prácticas se realicen en cada uno de los hogares y sea de importancia para generaciones futuras.

Introducción

El manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos, se ha convertido en una estrategia de gran importancia, a la hora de hablar de conservación y preservación del medio ambiente, dichos residuos hacen parte de un gran número de agentes contaminantes de los cuales al no tener un uso y disposición adecuada se pueden

convertir también en generadores de enfermedades a la salud pública. El panorama actual de Colombia en cuanto a la generación de residuos, según (Contreras, 2006, pág. 25) es de 28500 toneladas por día y 10 millones de toneladas por año aproximadamente; donde el 77% de estos residuos provienen del uso doméstico; El manejo de los residuos sólidos se ha hecho en función de la prestación del servicio de aseo, pero hoy en día no hay cobertura total en cuanto a este servicio, casi el 90% de la población Colombiana cuenta con un sistema de recolección de basuras, que comúnmente llega hasta cada domicilio, sin embargo el 10% restante que por lo general lo componen las aéreas rurales del territorio aún no se ven beneficiados con algunos de los servicios que presta el gobierno, y por ende cada persona debe buscar las medidas necesarias para disponer dichos residuos. Según (Lopez, 2009, pág. 19) la composición de los residuos generados en Colombia, está dada de la siguiente forma: orgánicos 52.3%, cartón y papel 18.3%, plásticos 14.8%, vidrio 4.6%, textiles 3.8%, metal 1.8%, y otros inertes 5.2%. Es por esto que se hace necesario, crear un plan de manejo de los residuos sólidos domiciliarios que puede ser utilizado por las comunidades rurales, donde se enmarque toda la información necesaria para generar una conciencia sana a toda la población afectada, y genere un aprovechamiento de los residuos mediante técnicas que se puedan practicar a diario.

Basándose en esta necesidad se realizó un proyecto para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios del sector rural, se tuvo en cuenta la parte central del Municipio de Coello – Tolima, tomando 1 vereda específica con una población aproximada de 143 personas entre los 10 y 59 años de edad, las cuales se verán beneficiadas con los programas educativos que se desarrollaran a lo largo de esta investigación; por medio de actividades lúdico dinámicas y de apoyo a personas vulnerables y que tienen un acceso limitado a las fuentes clasificadoras de residuos.

Planteamiento del problema

La falta de interés hacia los temas ambientales y el crecimiento demográfico producen un aumento exagerado en la generación de residuos, que traen consigo problemas a la salud pública y al medio ambiente. Actualmente las empresas públicas de cada municipio o distrito son las encargadas de la recolección y disposición final de los residuos sólidos en el territorio colombiano; sin embargo, en el sector rural se evidencia diariamente que la falta de vías de acceso hacia cada domicilio dificulta la prestación del servicio y además la capacidad de recolección proyectada no satisface la cantidad de desechos generados.

Un claro ejemplo de lo mencionado anteriormente sucede en el municipio de Coello Tolima, puesto que solo se presta el servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos al 26,31% de la extensión total, comprendida por 2 inspecciones de policía, 2 veredas y la cabecera municipal. Esta problemática genera grandes impactos tanto al ambiente como a la salud pública y hace necesario formular alternativas para el aprovechamiento de la mayor parte de los residuos sólidos domiciliarios producidos por las actividades diarias de la comunidad que habita el sector rural del municipio de Coello, de tal manera que se mitigue la contaminación.

Pregunta de investigación

¿Es importante implementar estrategias de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en la Vereda Lucha Afuera para mitigar los impactos ambientales que se generan?

Justificación

Colombia ha realizado múltiples esfuerzos normativos e institucionales, con el objetivo de guiar a los diferentes municipios en materia de responsabilidad ambiental, brindando metodologías que se deben implementar desde casa como por ejemplo la segregación de residuos sólidos; dichas prácticas no son significativas debido a la falta de conciencia e interés de las personas en cuanto a los recursos naturales quienes finalmente pierden su capacidad de regenerarse. El manejo y la mala disposición de los residuos sólidos, hace parte de un gran número de actividades inadecuadas que alteran el estado natural del medio y perjudican a todo aquel que tenga contacto con el mismo.

Múltiples estudios desarrollados en países como México, afirman que las actividades propuestas por los entes gubernamentales, van enfocados en su mayoría al sector urbano de cada Municipio, es decir, existe un desinterés por las zonas rurales, debido al difícil acceso que tienen para la obtención de la información y la poca participación de la comunidad, además de otros factores que influyen de manera directa a esta población; si se enfoca en las costumbres que tienen arraigadas estas comunidades, se denota que en cuanto a las responsabilidades del hogar, el manejo de residuos sólidos domiciliarios recae por lo general en la mujer ya que es vista como la columna vertebral de cada familia (Buenrostro, Marquez, & Ojeda, 2007, pág. 7)

Reconociendo esta problemática se formuló un programa para el aprovechamiento de los residuos sólidos provenientes de las actividades domésticas del sector rural del municipio de Coello, tomando como referencia 11 familias pertenecientes a la vereda lucha afuera, con el fin de generar espacios de comunicación, interacción y participación entre los habitantes de esta comunidad y mejorar su calidad de

vida, orientando el proceso mediante charlas educativas y actividades educativas desarrolladas por el personal especializado.

Cabe resaltar que, si la implementación de este tipo de estrategias se adopta por toda la comunidad del Municipio, tanto las zonas urbanas como las rurales, se verán directamente beneficiadas, desarrollando buenas prácticas ambientales que disminuyan la contaminación ambiental y los riesgos que se puedan ocasionar a la salud pública.

Objetivos

General

Formular un programa para el manejo y aprovechamiento adecuado de los residuos sólidos provenientes de actividades domésticas, en la vereda Lucha Afuera del Municipio de Coello – Tolima, con el fin de mitigar la cantidad de desechos generados y promover las buenas prácticas ambientales en la comunidad.

Específicos

1. Realizar un diagnóstico ambiental y sanitario en la vereda Lucha Afuera del Municipio de Coello – Tolima para establecer la situación actual del lugar de estudio.
2. Definir el material aprovechable, proveniente de la segregación de los residuos recolectados, para su posterior reuso.

3. Desarrollar charlas educativas enfocadas al manejo, aprovechamiento y/o disposición final de los residuos sólidos, generando conciencia ambiental en la comunidad de interés.

Marco Referencial

Marco conceptual

Abono Orgánico: Sustancia de origen natural procedente de los seres vivos, que aporta al suelo y las plantas nutrientes para su buen desarrollo.

Acopio: La acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.

Aforo Volumétrico: Procedimiento por el cual se mide o estima la cantidad de agua que normalmente utiliza un usuario. Se emplea cuando el usuario no tiene instrumento de medición idóneo. Igualmente se emplea este término para estimar la cantidad de basura que produce un usuario.

Almacenamiento O Almacenaje: El depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final.

Ambiente: Es cualquier espacio de interacción y sus consecuencias, entre la Sociedad (elementos sociales y culturales) y la Naturaleza (elementos naturales), en un lugar y momento determinados.

Aprovechamiento De Los Residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, re manufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.

Basura: Dos o más desperdicios que revueltos entre sí provocan contaminación, enfermedad, pérdida de recursos naturales.

Contaminación: Alteración reversible o irreversible de los ecosistemas o de alguno de sus componentes producida por la presencia o la actividad de sustancias o energías extrañas a un medio determinado. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminación Ambiental: Introducir al medio cualquier factor que anule o disminuya la función biótica.

Disposición Final: La acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

Fracción Orgánica De Residuos: Parte de los residuos constituida por desperdicios de origen doméstico, como por ejemplo verduras, frutas, carnes, pescados, harinas o derivados, etc., susceptible de degradarse biológicamente, y también por los residuos de jardinería y poda. Se designa así, por extensión, a todo el contenido del contenedor especializado destinado a la recogida segregada de materia orgánica o contenedor marrón.

Generación: La acción de producir residuos sólidos a través de procesos productivos o de consumo.

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Lixiviados: líquido residual que se genera durante el proceso de compostaje.

Minimización: El conjunto de medidas tendientes a evitar la generación de los residuos sólidos y aprovechar, tanto sea posible, el valor de aquellos cuya generación no sea posible evitar.

Orgánico: Perteneciente o derivado de los organismos vivos. Que pertenece a los compuestos químicos que contienen carbono.

Plan De Manejo: El instrumento de gestión integral de los residuos sólidos, que contiene el conjunto de acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar el acopio y la devolución de productos de consumo que al desecharse se conviertan en residuos sólidos, cuyo objetivo es lograr la minimización de la generación de los residuos sólidos y la máxima valorización posible de materiales y subproductos contenidos en los mismos, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social, así como para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos que se generen.

Reciclaje: Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo.

Residuo: Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la Naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar.

Residuos Orgánicos: Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de los desintegradores.

Separación: Segregación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de iguales características cuando presentan un riesgo.

Separación En La Fuente: Método de recuperación de materiales reciclables en su punto de generación.

Paredes Verdes: elemento arquitectónico que beneficia a la comunidad donde las plantas pueden crecer, creando un atractivo visual y dando a las personas conciencia del cuidado al medio ambiente.

Marco legal

Con el objetivo de referenciar la investigación, se tendrán en cuenta todas aquellas normas y leyes que rigen la parte ambiental de nuestro país y que por ende tienen alguna relación con nuestro caso a estudiar.

Leyes, políticas, decretos y resoluciones:

- **Constitución política de 1991:** el estado debe proteger la diversidad e integridad del ambiente y de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, así como el derecho de toda persona de gozar de un ambiente sano.
- **Ley 9 del 24 de enero de 1979:** Código Sanitario Nacional, es un comprendido de normas Sanitarias para la protección de la salud humana.
- **Ley 99 de diciembre 22 de 1993:** Elaborada por el Congreso de la República de Colombia. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Una de las funciones del Ministerio es regular las

condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural.

- **Ley 142 del 11 de julio de 1994:** contiene el régimen de los servicios públicos domiciliarios y fundamentalmente abre al mercado privado la contratación de la prestación de los servicios de aseo, alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, gas natural y telefonía.
- **Ley 286 del 3 de julio de 1996,** Por medio de la cual se modifica parcialmente la ley 142 de 1994. Elaborada por Congreso de la República de Colombia. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios donde se incluye el servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones.
- **Política Nacional de Producción Más Limpia, Ministerio de Medio Ambiente, agosto de 1997:** “Constituye la propuesta de Política Nacional de Producción más limpia, que se somete a consideración del Consejo Nacional Ambiental, formulada sobre una perspectiva de largo plazo, como una respuesta a la solución de la problemática ambiental de los sectores productivos, que busca fundamentalmente prevenir la contaminación en su origen, en lugar de tratarla una vez generada, como resultados significativos para la construcción de las posibilidades reales de sostenibilidad y competitividad sectorial.”
- **Política Nacional para la gestión Integral de Residuos, 21 de noviembre de 2016:** Elaborada por el CONPES. Contiene el diagnóstico de la situación de los

residuos, los principios específicos, los objetivos y metas, las estrategias y el plan de acción.

- **Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974:** código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente; plantea la necesidad de utilizar técnicas para la gestión integral de los residuos desde la recolección, tratamiento, procesamiento y disposición final, además prohíbe las descargas de residuos sólidos que causen daño a suelos y/o núcleos humanos.
- **Decreto 605 del 27 de marzo de 1996:** Capítulo I del Título IV, por medio del cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.
- **Decreto 1713 del 6 de agosto del 2002:** Establece normas orientadas a reglamentar el Servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.
- **Decreto 1505 del 6 de junio de 2003:** Por el cual se modifica parcialmente Decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015:** Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- **Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000:** Expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por el cual se adopta el Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico- RAS.

- **Resolución 151 del 23 de enero de 2001:** Expedida por la comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico, establece la regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.
- **Resolución 201 del 21 de diciembre de 2001:** Expedida por la comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico. Por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los planes de gestión y resultados.
- **Resolución 1045 del 26 de septiembre de 2003:** establece que para el manejo de los residuos sólidos se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos sólidos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase.
- **Guía Ambiental para la selección de tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos, Ministerio del Medio Ambiente, 2002:** “Tiene como objetivo fundamental apoyar la gestión de funcionarios técnico-ambientales y planificadores del nivel regional y municipal en la correcta aplicación de la Política para la Gestión Integral de residuos, especialmente en lo que se refiere a la adecuada selección de tecnologías aplicables en forma sostenible a las condiciones socioeconómicas de los municipios colombianos.”
- **Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Guía Práctica de Formulación, Ministerio del Medio Ambiente, 2002:** “pretende dar a las administraciones municipales los principales criterios a tener en cuenta en la formulación de proyectos Gestión Integral de Residuos Sólidos, buscando que los

proyectos sean sostenibles y que los esfuerzos realizados por las entidades financiadoras se vean reflejados en el mejoramiento ambiental y por ende de la calidad de vida de la comunidad.”

- **GTC 35: 97-04-16. Guía para la recolección selectiva de residuos sólidos.**
Suministra pautas para efectuar una recolección selectiva como parte fundamental en el proceso que permite mantener la calidad de los materiales aprovechables.
- **GTC 24: 98-12-16. Guía para la separación en la fuente.** Establece directrices para realizar la separación de residuos en las diferentes fuentes generadoras: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios con el fin de facilitar su posterior aprovechamiento.
- **GTC 86: 03-10-22. Guía para la implementación de la gestión integral de residuos- GIR-.** Presenta directrices para realizar una gestión integral de residuos, considerando etapas de manejo: generación (minimización), separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos.
- **GTC 53-4: 03-12-19. Guía para el reciclaje de papel y cartón.** Establece directrices para el aprovechamiento de los residuos de papel y cartón producto de los desperdicios de procesos industriales y de la recuperación posconsumo, para ser utilizada como materia prima en la industria papelera.
- **GTC 53-2: 04-07-28. Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos.**
Provee información que permite realizar una gestión integral de los residuos plásticos provenientes de la posindustria o del posconsumo, incluyendo lo relacionado con las etapas de separación en la fuente y recolección selectiva.

- **GTC 53-7: 06-04-26. Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos.** Suministra información sobre métodos de aprovechamiento de los residuos orgánicos no peligrosos. El criterio empleado para la selección de los métodos descritos en esta guía se basa principalmente en el alto nivel de utilización que tienen a nivel nacional e institucional.

Marco teórico

Experiencias sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios enfocados a las zonas urbanas.

Los residuos sólidos representan una grave problemática ambiental y sanitaria debido al mal manejo que se les da y a los altos volúmenes que se generan a nivel mundial, gracias a esto se han implementado diversas estrategias de mitigación por parte de los entes gubernamentales con el objetivo de mejorar la gestión integral de los residuos y de esta manera garantizar una buena calidad de vida a la población. A continuación, se nombran algunas de las estrategias utilizadas a nivel mundial y nacional:

A nivel mundial.

- **Europa:** desde 1996 se planteó la estrategia general comunitaria sobre residuos, donde se establecían una serie de principios con el fin de darle una gestión adecuada a los residuos; los principios era la prevención de los residuos, reciclado y reutilización, y finalmente la eliminación definitiva óptima (Comision Europea, 2000, pág. 10). Según Lemmes (1998)

La gestión europea de los residuos sólidos, enmarcada en la política del desarrollo sostenible, ha tenido que tomar en cuenta los principios generales de la eco-eficiencia. De ahí que los tomadores de decisiones determinen la mejor estrategia de gestión de acuerdo a los objetivos específicos de la gestión de los residuos, al mérito ambiental y al mérito socioeconómico. Este último considera el impacto en la producción primaria, la aceptabilidad social y la factibilidad de implantación. (pág. 32)

También establece que la tendencia general va en dirección de la recolección selectiva en la fuente y los tratamientos biológicos de la fracción orgánica.

- **Dinamarca:** Desde finales de los 80s en Dinamarca se ha dado alta prioridad a la solución del problema de los residuos. Ello respondiendo al hecho que, por un lado, los residuos pueden aprovecharse como un recurso, y, por otro lado, la gestión inapropiada tiene un impacto negativo en el ambiente natural y en el ambiente de trabajo (Danish EPA., 1994, pág. 12)

Los métodos de prevención y disposición de residuos utilizados en Dinamarca son: la reducción en la fuente, el reciclaje (la meta es reciclar el 50 % de todos los residuos), incineración de todos los residuos que no pueden reciclarse y usar la energía producida para calefacción y generación de electricidad; por último, la prioridad más baja se da al depósito en basureros o rellenos.

- **Madrid (España):** la población de Madrid España, desde el año 1997 se ha acoplado a estos modelos europeos en materia de reciclaje, se crea la ley 11 donde

se estipula que se debe recuperar y realizar una separación de los residuos en la fuente. Según el Departamento de Residuos Sólidos de Madrid (2008):

Una vez se ha recolectado la basura, previamente clasificada por los residentes se lleva a una de las dos plantas de tratamiento; una de estas aprovecha la combustión de los residuos orgánicos para producir energía.

Los residuos que no se reciclan se disponen al relleno sanitario. La mayoría de los residuos que entran al relleno pasan a una planta de trituración donde se reduce el tamaño y se recupera el material ferro magnético. (pág. 6)

En Madrid se utilizan tres métodos para el tratamiento de los residuos sólidos en general: relleno sanitario; planta de recuperación del material (se produce abono orgánico); y una planta que recupera, recicla y a su vez produce energía.

- **Bolivia:** Se plantea involucrar a toda la comunidad en general en los procesos de aprovechamiento del material orgánico proveniente de la parte urbana, realizar una clasificación adecuada desde su origen domiciliario y desarrollar programas educativos en el fin de que los habitantes se hagan partícipes de la protección del ambiente y mejorar con sus propias manos la calidad de vida. En Bolivia se adelantan programas de compostaje, donde una parte de la producción es para las familias que pertenecen a dichos procesos y la otra parte es comercializada.
- **América latina y el Caribe:** La gestión de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe evoluciona paralelamente al crecimiento económico e industrial de la región. Tal gestión ya se ha identificado como un problema desde hace varias décadas, adoptando soluciones parciales que hoy día no acogen a todos los países de

la región ni las necesidades de gestión necesarias. Así también se ha convertido en un tema político permanente en el cuál se intentan aplicar nuevos conceptos relacionados con la financiación de los servicios y la mayor participación del sector privado, así como una insistente participación de la población en cada uno de ellos (Calvo, Szantó, & Muñoz, 1998).

La población de América Latina y el Caribe ha venido incrementándose en los últimos años totalizando 480 millones de habitantes, de los cuales el 74% son urbanos y el resto habitan en zonas rurales. Para Barradas (2009) “Este crecimiento de la población y su rápido proceso de urbanización, presenta un panorama de inevitables demandas de servicios, incluyendo la gestión de residuos sólidos urbanos, lo que constituirá un gran reto para los gobiernos nacionales y municipios” (pág. 48)

A nivel nacional.

- **Manizales “Elaboración de compost en Manizales a partir de residuos orgánicos urbanos”:** En el segundo semestre de 1995, se llevó a cabo, en el Jardín Botánico de la Universidad de Caldas y con la colaboración de la Asociación de Recicladores, un ensayo demostrativo y explicativo con el objetivo de obtener compost con base en residuos urbanos bajo las condiciones climáticas locales; en dicho experimento se aplicó la técnica de biodegradación natural bajo la forma de remoción de dunas. Para comparar el tiempo de maduración del compost con relación a la pluviosidad, se destinaron dos áreas para la preparación del abono, una bajo cubierta de invernadero y otra, a la intemperie (CASTILLO, 2007, pág. 4)

Caracterización de los residuos no peligrosos

El conjunto de los residuos no peligrosos se divide a su vez en tres grandes grupos: Aprovechables, No aprovechables y orgánicos biodegradables los cuales se caracterizan y diferencian de los residuos peligrosos por contar con un tratamiento de aprovechamiento en donde el desecho es incorporado nuevamente a un proceso productivo.

Tabla 1. Tratamiento de residuos según su naturaleza

Clasificación	Residuos	Tratamiento
Aprovechable	<ul style="list-style-type: none">• Cartón y papel.• Vidrio.• Plásticos.• Residuos metálicos.• Textiles.• Madera.• Cuero.• Empaques compuestos (cajas de leche, jugo, vasos, contenedores desechables).• Papel higiénico, servilletas, toallas de mano, pañales, papel encerado.	Tres Erres (3R)
No aprovechables	<ul style="list-style-type: none">• Cerámicas.• Material de barrido.• Colillas de cigarrillo.• Icopor.	Disposición final
Orgánicos, biodegradables	<ul style="list-style-type: none">• Residuos de comida• Material vegetal	Compostaje o lombricultivo

Fuente: GTC 24

Residuos peligrosos

El principal impacto causado por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos se encuentra en el daño a los recursos naturales, debido a la disposición

inadecuada en zonas verdes y cuerpos de agua, disminuyendo la calidad del ambiente y generando a su vez, un problema de salud pública ya que estos, según su composición, pueden promover la generación de olores ofensivos y creación de sustancias que pueden afectar la salud, además son agentes causantes de enfermedades, principalmente a las poblaciones vulnerables como lo son: Niños, personas de la tercera edad, mujeres en estado de embarazo y demás individuos portadores de alguna enfermedad.

Código de colores

Según la NORMA TECNICA COLOBIANA. Gestión Ambiental Residuos Sólidos. Guía Para La Separación En La Fuente. GTC 24 Del 20 de abril de 2009.

Figura 1. Código de colores según la GTC-24



Fuente: Google Imágenes

Otra clasificación del Código de Colores, es la establecida por la Resolución 1164 del 2002, Por la cual se adopta un Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares, por el Ministerio de Medio Ambiente y Salud.

En el siguiente cuadro se clasifican los residuos y se determina el color que debe tener la bolsa y el recipiente, con sus respectivos rótulos.

Tabla 2. Clasificación de residuos según la Resolución 1164 de 2002

Tipo de residuo	Contenido	Color
No peligroso (biodegradable)	Hojas y tallos de árboles, grama, barrido del césped restos de alimentos no contaminados.	Verde
No peligroso (reciclable plástico)	Bolsas de plástico, vajilla, garrafas, recipientes de polipropileno, bolsas de suero y polietileno sin contaminar y que no provengan de pacientes con medidas de aislamiento.	Gris
No peligrosos (reciclable vidrio)	Toda clase de vidrio	Gris
No peligrosos (reciclable cartón y similares)	Cartón, papel, plegadiza, archivo y periódico.	Gris
No peligrosos (reciclable chatarra)	Toda clase de metales.	Gris
No peligrosos (ordinarios o inertes)	Servilletas, empaques de papel plastificado, barrido, colillas, Icopor, vasos desechables, papel carbón, tela, radiografía.	Verde

Fuente: Resolución 1164 de 2002

Segregación en la fuente

Es la actividad que debe realizar el generador, siempre portando los elementos de protección personal (guantes, tapabocas, indumentaria necesaria) a fin de seleccionar y almacenar en recipientes o contenedores los residuos sólidos para posteriormente transportarlos, aprovecharlos, tratarlos o disponerlos según corresponda (ICONTEC, 2009, pág. 5).

Almacenamiento temporal

Estos sitios deben contar con unas condiciones específicas para garantizar que los residuos se encuentren en el mejor estado posible. Algunas de las características son:

- Contar con la señalización adecuada.
- Permanecer en un buen estado aséptico.
- Contar con iluminación y ventilación.
- Debe tener paredes lisas para facilitar su limpieza.
- Poseer drenajes en caso de tener vertimientos.
- Contar con una báscula para su respectivo pesaje.

Técnicas de aprovechamiento de residuos no peligrosos

Aprovechamiento del papel

Para obtener papel reciclado, es importante contar con todos los materiales necesarios y realizar paso a paso cada una de las instrucciones.

- Recolectar: se puede usar papel de impresión, papel periódico, servilletas y paños de papel (limpios), papel archivo, papel de regalo, papel Kraft, papel rayado e incluso

sobres viejos. La cantidad del producto final, dependerá de la cantidad de papel que se recolecte, por lo general con 4 a 5 hojas de papel periódico se obtienen 2 hojas pequeñas de papel reciclado (Manualidades con papel , 2010).

- Cortar: Romper el papel en tiras pequeñas o pasarlo por una trituradora para que los trozos puedan quedar del mismo tamaño.
- Remojar: Humedecer el papel en agua caliente, asegurándose que todos los trozos se encuentren de forma proporcional por un periodo de 2 a 3 horas.
- Triturado: Colocar la mezcla en una licuadora con la mitad del agua hasta obtener una pasta con diminutos trozos.
- Colar: Pasar la mezcla por una manta o coladera para eliminar toda la humedad existente.
- Secar: Adicionar la pasta en un recipiente del tamaño deseable y dejar secar hasta que la resistencia de la plantilla sea la necesaria para utilizar el papel.

Aprovechamiento del plástico: Artesanal

El plástico es uno de los residuos que más se encuentra en los rellenos sanitarios y en los botes de “basura” y sus propiedades los hacen también uno de los elementos que más tarda en descomponerse naturalmente, por esto se hace necesario la aplicación de estrategias de aprovechamiento, en este caso de manera artesanal, ya que es una práctica comúnmente utilizada y que hasta el momento ha generado muchos beneficios.

Lamparas.

- Cortar la base de la botella con un bisturí. Luego con una tijera dejar más precisos los bordes.

- Poner una base de la botella y rodearla de 6 más, éstos serán los primeros pétalos de nuestra flor.
- Grapar 2 de ellas, adicionar una tercera y así con todas las bases. Grapar unas con otras.
- Ubicar el centro de cada una de las uniones y grapar en ellas una nueva base. Poco a poco la flor tendrá una forma curva.
- Antes de cerrar la esfera, no olvide dejar una base sin colocar, por aquí entrará el pie de lámpara (Cosas de peques, 2016).

Paredes verdes con material reciclable (botellas plásticas)

La implementación de muros verdes, es una técnica utilizada por muchos países para mitigar la contaminación del aire, el exceso de ruido exterior y además promover a la reutilización de materiales reciclables resistentes para dicho proceso como lo son las botellas plásticas, que son la materia prima para el desarrollo de la estrategia implementada en este documento.

Ubicación de la pared.

Para la construcción de estos muros es necesario conocer la dimensión del área en donde se va a trabajar para así mismo establecer los materiales necesarios.

En común acuerdo con las familias capacitadas, el área establecida para el desarrollo de la actividad, fueron dos muros centrales de 2 m de alto x 3 m de Ancho cada uno, ubicados en la escuela Simón Bolívar Sede Lucha Afuera, las cuales

se tomaron en cuenta como aporte de la comunidad para promover al embellecimiento de la institución.

Materiales utilizados.

- 20 botellas plásticas de 1.5 litros para cada muro.
- Tijeras.
- 40 metros Nylon.
- 40 arandelas.
- 20 kilogramos de tierra abonada.
- 40 plantas ornamentales (helechos y bella las 11).

Construcción del muro.

1. Limpiar y secar el recipiente (botella plástica).
2. Realizar un corte en la parte media de la botella, lo suficientemente amplio para, que la planta pueda crecer sin dificultad.
3. Agujerar la botella en la parte inferior para garantizar que se lleve a cabo el riego por goteo.
4. Sujetar la botella con nylon colocando la arandela debajo para que se guarde la línea recta y posteriormente colgarla sobre el muro.
5. Llenar la botella de tierra abonada dejando aproximadamente 2 cm hasta la superficie.
6. Sembrar la planta y humedecer el sustrato.

Recomendaciones.

Es importante tener en cuenta que las plantas deben regarse periódicamente según las condiciones climáticas del lugar, y en los horarios en donde la

intensidad lumínica del sol sea la menor posible. Además, limpiar la planta de cualquier tipo de maleza que pueda crecer allí.

Abono orgánico

Proceso biológico aerobio o anaerobio o ambos de degradación con matriz sólida y con autocalentamiento. La matriz consta de material orgánico como estiércol, residuos de animales, virutas de madera, residuos vegetales y residuos de comida, los cuales sirven como fuente de nutrientes para el crecimiento microbiano; un sitio para los metabolitos, el intercambio de gas y el aislamiento térmico (Salazar, 2002, pág. 77).

Ubicación del terreno.

Para la selección del lugar, es necesario ubicar un terreno que este firme y lo menos posiblemente expuesto a las actividades del hogar o laborales que se desarrollan por las comunidades, además es importante tener en cuenta la accesibilidad del lugar, área de sombra y la cercanía a una fuente de agua para su riego.

Materiales utilizados.

- Herramientas para la adecuación del terreno.
- Hojarasca.
- Plástico.
- Utensilios para el riego
- Elementos de protección personal.

Preparación del abono.

Para realizar la preparación del abono, es necesario realizar una cuneta amplia de 30 cm de Profundidad X 50 cm de Ancho y 3 m de Largo, en la cual se dispone por capas el material aprovechable (hojarasca, restos de comida, estiércol) y posteriormente se humedece y tapa con un plástico grueso y oscuro para agilizar la descomposición.

Recomendaciones.

Humedecer el material con una frecuencia aproximada de 15 días, según las condiciones climatológicas del lugar.

Ventajas

- Hay un mayor reciclaje y movilización de los nutrimentos como consecuencia de la activación biológica del suelo con el uso de materia orgánica.
- Se aprovecha los restos de las plantas, la materia orgánica generada en nuestra parcela y las lombrices de tierra. Ellos son los mejores aliados para mejorar la fertilidad del suelo (ICA, 2015, pág. 15).

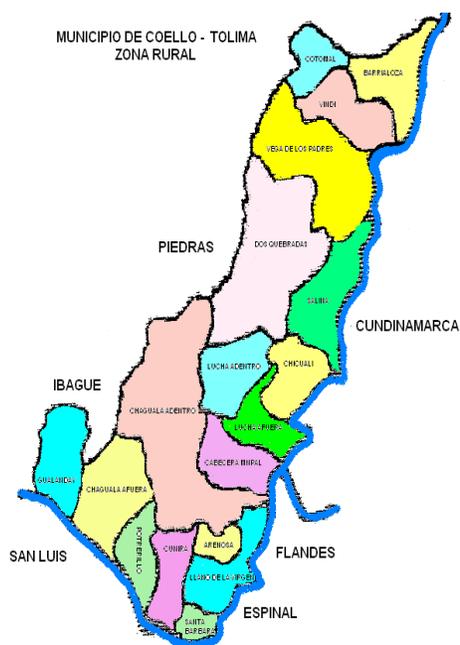
Diseño Metodológico

Ubicación:

Coello es un municipio colombiano localizado en el centro del departamento del Tolima en la vertiente oriental de la Cordillera Central, entre los 300 y los 1.000 metros de altura sobre el nivel del mar, formando parte de la Cuenca Baja del Río Coello y Media del Río Grande de La Magdalena. Limita con el departamento de Cundinamarca: Su cabecera se encuentra localizada sobre los 4° 17' de latitud Norte y los

74° 54´ de longitud al Oeste de Greenwich. Limita al norte con el Municipio de Piedras, al oriente con la margen izquierda del Río Magdalena (Depto. De Cundinamarca), al occidente con los Municipios de Piedras e Ibagué y finalmente al sur con los Municipios de San Luis, Espinal y Flandes.

Figura 2. Mapa del municipio de Coello Tolima



Fuente: EOT Alcaldía Municipal De Coello, fecha de consulta 25 de abril de 2017

Cuenta con una división político administrativa de la siguiente manera:

Tabla 3. División administrativa del municipio de Coello Tolima

División administrativa	Nombre	Área total %
Inspecciones de policía	Gualanday	4,42
	Barrialosa	4,93
	Potrerrillo	3,25

	Vega de los padres	9,86
Veredas	La arenosa	1,12
	Chaguala adentro	17,54
	Chaguala afuera	6,81
	Chicualí	4,26
	Cotomal	2,28
	Cunira	4,00
	Dos quebradas	13,58
	La salina	5,86
	Llano de la virgen	5,03
	Lucha adentro	4,53
	Lucha afuera	3,31
	Santa bárbara	0,85
	Sector san Cayetano	3,62
	Vindí	4,69
Sistema urbano	Cabecera municipal	0,07

Fuente: EOT 2003 Municipio de Coello Tolima

El Municipio tiene un área total aproximada de 33.309,1049 hectáreas (ha), de las cuales sólo 22,9452 ha corresponden al área urbana y 33.286,1596 ha a la zona rural, es decir que el 99,93% del total del área del Municipio es rural (CORTOLIMA, 2011, pág. 26).

El municipio presenta una temperatura media de 28,01°C y precipitación promedio anual de 1.234 mm; la mayor parte de extensión presenta una Humedad Relativa que oscila entre el 70 y el 75 % y se encuentra dentro de la provincia climática Cálido Semiárido, ocupando aproximadamente unas 25.806,39 hectáreas, equivalentes al 77,47% del área total del Municipio.

Población y muestra

En este proyecto la población de estudio fue el municipio de Coello Tolima, el cual cuenta con una población total para el año 2017 de 9887 habitantes, el 84% de estas personas (8306 habitantes) se encuentran viviendo en el sector rural (DANE, 2005).

Calculo de la muestra.

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos más determinantes en las fases previas del proyecto, dado que es esta quien determina el grado de credibilidad de los resultados obtenidos. Según Martínez, Muñoz & Acosta (2004), la fórmula más conocida y utilizada globalmente es la siguiente:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q}$$

Donde:

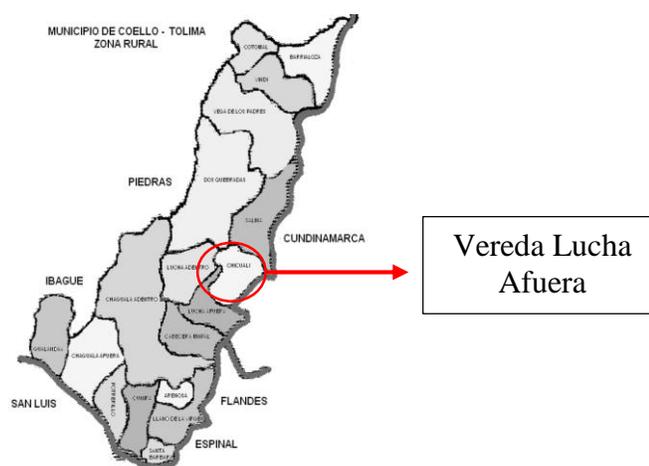
- N: es el tamaño de la población.
- k: es una constante que representa el nivel de confianza asignado.
- e: es el error muestral.
- p: es la proporción de individuos que dentro de la población poseen las características de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que p=q=0.5 que es la opción más segura.
- q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.
- n: es el tamaño de la muestra

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 143}{0,5^2 * (143 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

n= 104

La vereda Lucha Afuera cuenta con una población de 143 habitantes, el tamaño de la muestra adecuado para esta población es de 104 personas; sin embargo, para el desarrollo del proyecto solo se tomaron como referencia 11 familias compuestas por 40 personas en total, de las cuales 23 son mujeres participantes del proyecto y el número restante hombre y niños. A pesar de que la muestra no es representativa, se eligió ese número de personas dadas las condiciones de la comunidad, como por ejemplo la distribución de las viviendas es muy dispersa, por tanto, el medio de transporte solo daba la posibilidad de acceder a este número de familias, además la población restante de la vereda no cuenta con alumbrado público permanente.

Figura 3. Ubicación Vereda Lucha Afuera



Fuente: EOT Coello Tolima

Técnicas o instrumentos para la recolección de datos

Los instrumentos que se utilizaron para el desarrollo de la metodología se dividieron en dos grupos, donde se recolectó información cualitativa y cuantitativa. El primer instrumento fue una encuesta que se aplicó a la comunidad, donde

determinamos la percepción que tenían ellos sobre los residuos sólidos, su manejo y disposición, y la contaminación que estos producen a la salubridad pública y al ambiente.

Luego se utilizó una matriz Conesa para evaluar la situación actual de los componentes ambientales que estaban en contacto con los residuos sólidos producidos; de esta manera complementamos la información cualitativa que se obtuvo en la encuesta y obtuvimos un dato cuantificable.

Se entregó por familias bolsas de color verde y azul con el fin de que ellos segregaran los RS en aprovechables y no aprovechables, posteriormente se realizó el pesaje de dichas bolsas 2 veces por semana durante un mes; los datos recolectados se plasmaron en el formato RH1 modificado, para luego elaborar el respectivo análisis estadístico.

Método de análisis:

Definición de variables.

1. Variable dependiente.

Para la definición de la variable dependiente se tomaron en cuenta las siguientes condiciones:

- ✓ Localidad segura a la hora de la visita.
- ✓ No cuenten con el servicio de recolección de residuos sólidos.
- ✓ Habitantes que apoyaran la realización del proyecto.
- ✓ De fácil acceso para los estudiantes que realizan el proyecto.

Basándonos en los parámetros mencionados anteriormente se eligió la vereda lucha afuera del municipio de Coello.

2. Variables independientes.

- Cantidad de residuos sólidos generados por la comunidad

Es una variable cuantitativa y se analizó mediante las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (la desviación estándar y rango)

- Métodos de eliminación de los residuos que utilizan los habitantes del sector rural

Es una variable cualitativa y su análisis se realizó mediante la distribución de frecuencias de cada una de las categorías establecidas, en el cual se indicó tanto la frecuencia absoluta como el porcentaje.

- Cantidad de material aprovechable

Es una variable cualitativa y su análisis determino la cantidad y el porcentaje de los residuos aprovechables generados.

Matriz Conesa

Parámetros evaluados según la matriz Conesa.

Para establecer y evaluar nuestra matriz Conesa se tuvo en cuenta la guía metodológica para la evaluación de aspectos e impactos ambientales (Alcaldía mayor de Bogotá, 2013).

- Naturaleza: Se refiere a si el orden del impacto generado es de carácter positivo o negativo.
- Extensión: Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.

- **Intensidad:** Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.
- **Momento:** El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado.
- **Persistencia:** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.
- **Reversibilidad:** Se refiere a la posibilidad de construcción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- **Recuperabilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).
- **Sinergia:** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- **Acumulación:** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- Efecto: Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- Periodicidad: La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Tabla 4. Parámetros de calificación de importancia

Parámetro	Equivalencia	Calificación
Naturaleza	Impacto positivo	(+)
	Impacto negativo	(-)
Intensidad (I)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión (EX)	Puntual	1
	Local	2
	Extenso	4
	Critico	(+4)
Momento (MO)	Largo plazo (> 5 años)	1
	Mediano plazo (1-5 años)	2
	Corto plazo (< 5 años)	4
	Inmediato (0 año)	4
	Critico	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz (< 1 año)	1
	Temporal (1-10 años)	2
	Permanente (>10 años)	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo (< 1 año)	1
	Mediano plazo (1-10 años)	2
	Irreversibles (> 10 años)	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4

Efecto (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	De manera inmediata (< 1 año)	1
	A mediano plazo (1-10 años)	2
	Mitigable (0-10 años)	4
	Irrecuperable (> 10 años)	8

Fuente: Alcaldía mayor de Bogotá

Ecuación para diagnosticar la importancia del impacto

$$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RE)$$

Según Conesa (1993) los rangos establecidos para estipular los valores de importancia en donde se ubica el impacto, son los siguientes:

Tabla 5. Rangos de importancia del impacto

Rango de importancia	Clase de efecto	Color
$0 \leq 25$	Compatible	Verde
$26 \leq 50$	Moderado	Amarillo
$51 \leq 75$	Critico	Rojo
$76 \leq 100$	Severo	Naranja

Fuente: Vicente Conesa Fernández

El diseño metodológico que se empleó para la realización de la investigación, está definido según Hernández (2006) como no experimental, puesto que las variables no serán alteradas. El enfoque que se maneja fue cuantitativo porque se recolectará información numérica y se aplicará estadística descriptiva para el análisis de dichos datos (pág. 205). Se define como una investigación descriptiva porque se especificaron propiedades, características y rasgos importantes de los residuos sólidos domiciliarios y su manejo en la población de estudio.

Infraestructura y Equipos:

Una vez recolectada la información de interés y aplicado el análisis estadístico, obtuvimos un dato exacto de la cantidad de residuos generados y de esta manera comenzamos a formular las estrategias de manejo que se le debía dar para a fin de mitigar las afectaciones a la salud de la población y los impactos al ambiente. Las actividades que se propusieron fueron las siguientes:

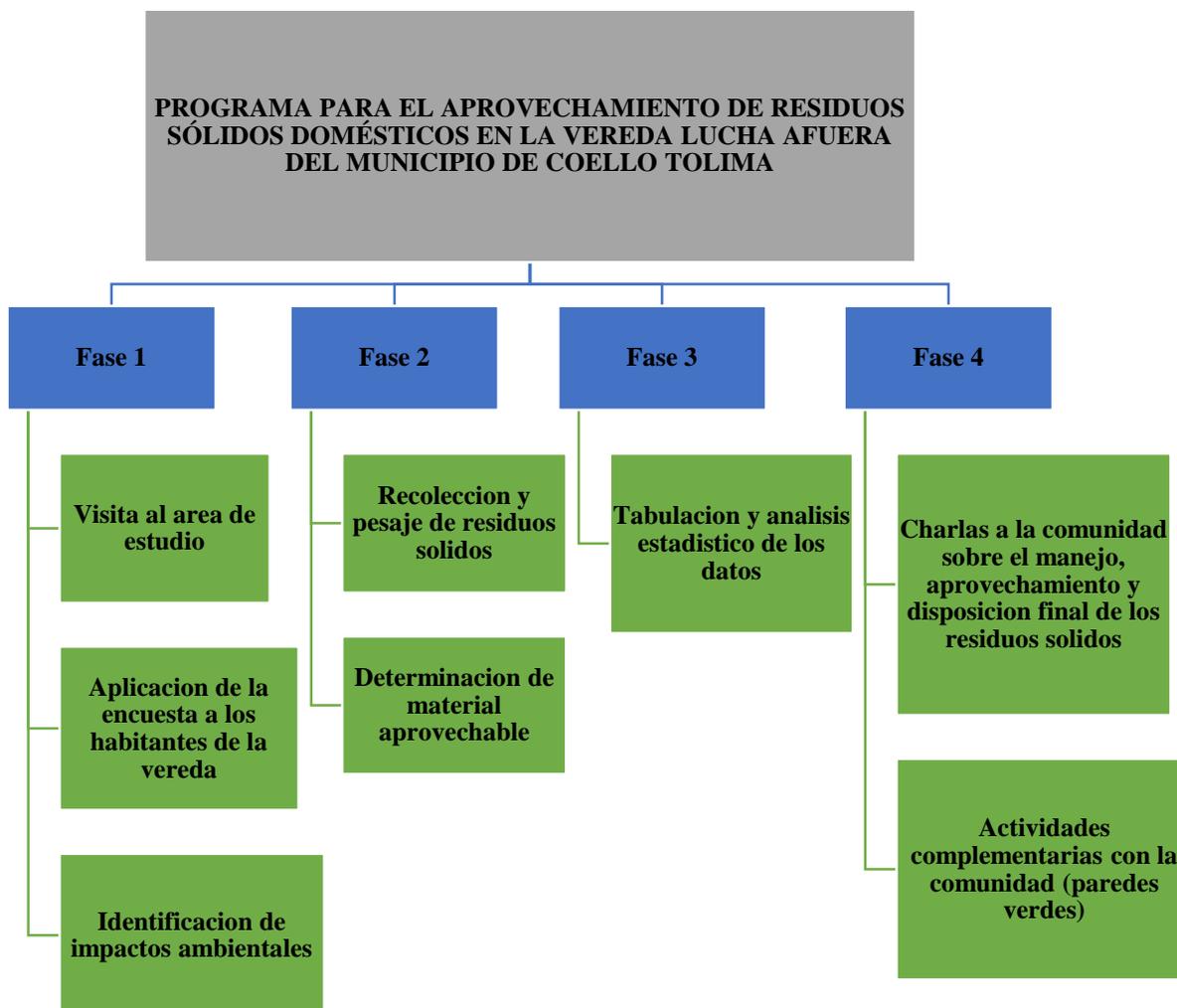
Tabla 6 Actividades propuestas en el programa

Actividad	Materiales
Pesaje de residuos	<ul style="list-style-type: none">• Bolsas• Balanza
Paredes verdes	<ul style="list-style-type: none">• Muro• Botellas plásticas• Tijeras• Cuerda o nylon• Tierra• Abono• Plantas
Capacitaciones	<ul style="list-style-type: none">• Punto de encuentro• Video beem• Material de apoyo (sillas, mesas, etc.)
Programa de aprovechamiento	<ul style="list-style-type: none">• Material digital

FUENTE: Los autores

Metodología

Figura 4. Diseño Metodológico



Para la puesta en marcha y desarrollo del proyecto, se establecieron las siguientes fases:

Fase 1

En primer lugar, se realizó una visita a la vereda para observar en qué condiciones se encontraba y se les expuso a los habitantes de las 11 familias la idea de realizar el programa de aprovechamiento. se aplicó una encuesta de 6 preguntas con el

fin de determinar la percepción de la comunidad sobre las prácticas de manejo y disposición de los RS que ellos realizaban. Al mismo tiempo se aplicó una matriz Conesa, para determinar y cuantificar los impactos que se generaban a los componentes ambientales derivados de las malas prácticas realizadas por los habitantes.

Fase 2

Se entregaron dos bolsas semi-industriales de 60X85 cm de dimensión a cada familia, una azul para que depositaran el material aprovechable (plástico, papel, cartón y vidrio) y una verde para el resto de desechos que generaran exceptuando residuos orgánicos. Se recolectaron y se pesaron con una balanza los residuos durante el mes de junio los días martes y viernes, el material aprovechable se depositó en un espacio dispuesto para ellos, el resto de los residuos se transportaron a la cabecera municipal y se entregaron al carro recolector en los horarios establecidos por la empresa de aseo.

Fase 3

Con los datos obtenidos se procedió a realizar el análisis estadístico por medio de Excel, se determinó la cantidad y el porcentaje de residuos generados durante el mes de junio, la información fue registrada en el formato RH1 y fue útil para calcular las proyecciones semanales, mensuales y anuales de residuos generados por las familias de la vereda Lucha Afuera. Partiendo de la información recolecta se formularon las estrategias de aprovechamiento que se podían aplicar en el sector para disminuir la cantidad de residuos generados.

Fase 4

Se realizaron charlas a la comunidad, donde se expusieron temas como: la clasificación de los residuos y el código de colores según la GTC 24, y las estrategias de aprovechamiento más adecuadas que podían realizar dentro de la vereda. Como actividades complementarias se les explico y apoyo el proceso de acondicionamiento para generar paredes verdes, se desarrolló en el lugar donde ellos creían más conveniente y que tenía mayor impacto visual.

Recursos:

- Humanos:
 - ✓ Comunidad rural del municipio de Coello, vereda lucha afuera.
 - ✓ Estudiantes de la universidad de Cundinamarca, Angie Cuevas, Daniela Flórez.
 - ✓ Asesor interno de la universidad de Cundinamarca, Jorge Reyes.
- Físicos, logísticos y/o técnicos:
 - ✓ Cuarto para el almacenamiento de residuos aprovechables.
- Económicos:
 - ✓ Bolsas
 - ✓ Balanza

Resultados y Discusión

Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental

Tabla 7. Matriz de evaluación de impacto ambiental

Actividad	aspecto ambiental	calificación del impacto	Calificación
-----------	-------------------	--------------------------	--------------

		impacto ambiental												
		naturaleza	intensidad (I)	extensión (EX)	momento (MO)	persistencia (PE)	reversibilidad (RV)	recuperabilidad (RE)	Sinergia (SI)	acumulación (AC)	efecto (EF)	periodicidad (PR)	Importancia	
Manejo y Disposición de residuos sólidos en el sector rural	vertido directo de lixiviados a quebradas	contaminación de fuentes hídricas	-	8	8	1	4	2	4	2	4	4	4	-65
	quemados de residuos sólidos	contaminación del aire	-	8	8	4	2	2	4	2	4	1	2	-61
	filtración de lixiviados al suelo	contaminación del suelo	-	8	8	1	4	2	4	2	4	4	4	-65
	proliferación de vectores	problemas a la salud	-	8	8	+4	4	2	4	2	4	1	4	-65

Fuente: los autores

Con la matriz de evaluación de impacto ambiental se determinó que el mal manejo y disposición de los residuos sólidos por parte de los habitantes de la vereda lucha afuera, genera daño a todos los componentes ambientales; que se establecen en la matriz como son: calidad de agua, aire y suelo; en todos los componentes el impacto fue crítico debido a que el valor estaba en el rango $51 \leq 75$. Debido a que los residuos son arrojados directamente a las fuentes hídricas superficiales, la calidad del agua se ve gravemente afectada, la descomposición de los residuos puede tardar años lo que aumenta la carga contaminante del componente agua (Instituto venturi, 2017).

Otro componente gravemente afectado es el suelo, puesto que al incluir en su composición RS cambian su estructura, le quitan estabilidad y como consecuencia acaban con la micro fauna presente, se produce filtración de lixiviados a

través de este, dado a que absorbe dichos líquidos y los lleva hasta donde se encuentran las fuentes de agua, contaminando indirectamente las aguas subterráneas.

El componente aire también se ve gravemente afectado debido a que, en el proceso de descomposición, los residuos sólidos generan malos olores y gases, como metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), que ayudan a incrementar el efecto invernadero en el planeta (MinAmbiente Peru, 2017).

Encuesta

Figura 5. Encuesta resuelta.

Universidad de Cundinamarca
Sede Girardot
PROGRAMA INGENIERIA AMBIENTAL

Vereda _____ # casa _____

de habitantes de la casa 3

1. ¿Cómo eliminan los residuos de su casa?
a. Los entierran _____
b. Los queman _____
c. Los tiran a ríos o quebradas _____
d. Otros Se tiran a la pata.

2. ¿Sabe usted, que problemas puede ocasionar en la salud, el mal manejo de los residuos?
a. No _____
b. Si X
Justifique su respuesta Intoxicación de Vecinos.

3. ¿Sabe usted, que problemas puede ocasionar en el ambiente, el mal manejo de los residuos?
a. No _____
b. Si X
Justifique su respuesta Contaminación

4. ¿estaría dispuesto a participar en algún proyecto ambiental para darle un buen manejo a los residuos producidos en su casa?
a. Si X
b. No _____

5. ¿Qué entiende por reciclaje?
 Reutilizar
 Separar
 Vender
 No sabe

6. ¿Cuál es el residuo que más genera en su casa?
a. Botellas plásticas
b. Botellas de vidrio
c. Cartón y papel
d. Residuos de comida
*hogaroseca.

Fuente: los autores

Pregunta 1

¿Cómo eliminan los residuos de su casa?

Tabla 8. Resultados pregunta 1

Disposición de los residuos	Familias
Los entierran	2
Los queman	2
Los tiran a fuentes hídricas	4
Otros	3
Total	11

Figura 6. Diagrama disposición de residuos



Para esta pregunta se obtuvo que el 37% de las personas de la vereda depositaban los residuos generados en sus casas a la fuente hídrica más cercana llamada quebrada “la lucha”; cabe resaltar que esta práctica pone en riesgo la salud de

todos los habitantes del municipio puesto que la quebrada es una de los efluentes que surten el acueducto municipal. Por otro lado, el 27% de las personas realizan otro tipo de prácticas como por ejemplo arrojar los residuos a las peñas, estos residuos después de un largo tiempo también terminan llegando a la quebrada. El 18% de las personas. los entierran, provocando problemas en la calidad del suelo y también a las fuentes de agua subterráneas, debido a que la descomposición de algunos de los residuos produce lixiviados que se filtran por el suelo y finalmente se depositan en los acuíferos. Finalmente, el porcentaje restante de residuos son quemados, lo que produce la emisión de gases que conllevan a contribuir al deterioro de la capa de ozono; además los malos olores que expelen los RS pueden producir a las personas problemas respiratorios, así como también convertirse en foco de vectores.

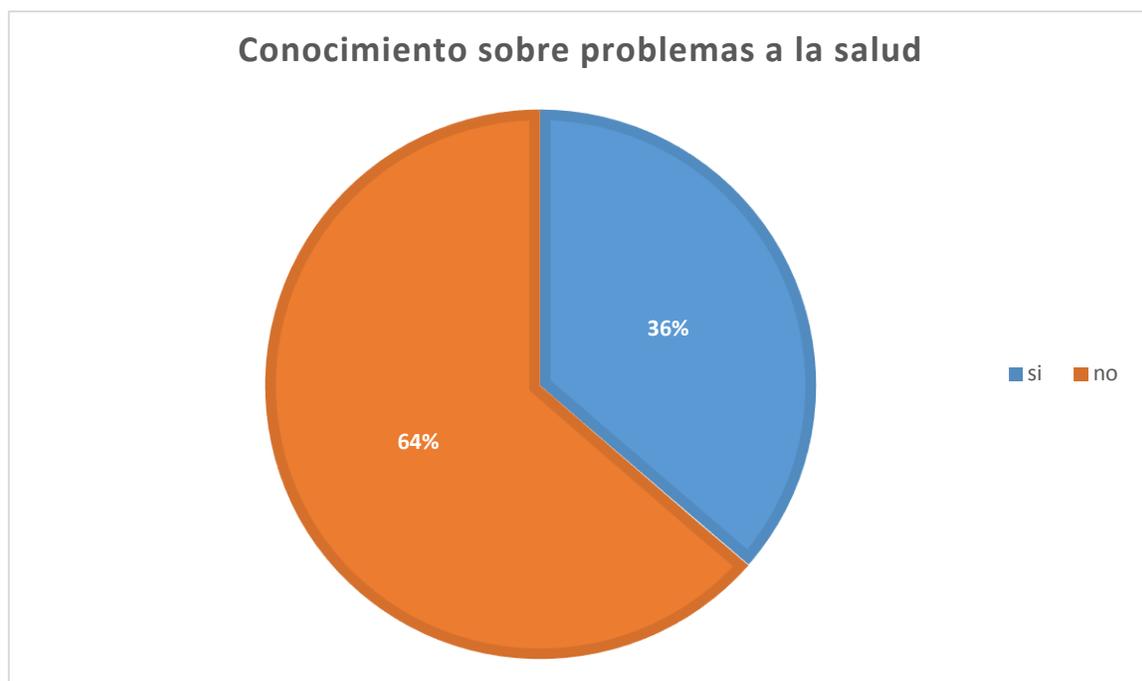
Pregunta 2

¿Sabe usted, que problemas puede ocasionar en la salud, el mal manejo de los residuos?

Tabla 9. Resultados pregunta 2

Conocimiento sobre problemas a la salud	Familias
Si	4
No	7
total	11

Figura 7. Diagrama conocimiento sobre problemas a la salud



Quando se realizó la encuesta pudimos evidenciar que el 64% de la población no tenía conocimientos sobre qué problemas a su salud podía ocasionar el manejo y la disposición inadecuada de los residuos sólidos.

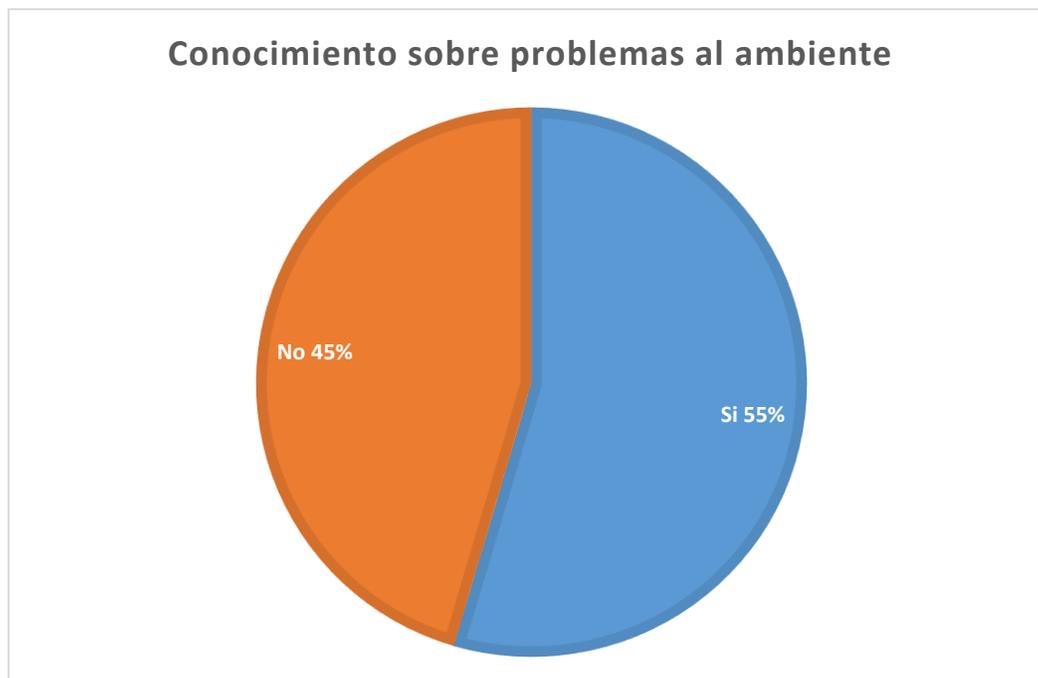
Pregunta 3

¿Sabe usted, que problemas puede ocasionar en el ambiente, el mal manejo de los residuos?

Tabla 10. Resultados pregunta 3

Conocimiento sobre problemas al ambiente	Familias
Si	6
No	5
total	11

Figura 8. Diagrama conocimiento sobre problemas al ambiente



Con esta pregunta establecimos que el 55% de la población es consiente que la mala disposición de los residuos provoca problemas al ambiente, sin embargo, cuando se les pidió justificar su respuesta ninguno supo que responder, los habitantes tienen algunas nociones sobre la contaminación, pero aún no tienen un concepto claro acerca de este término.

Pregunta 4

¿Estaría dispuesto a participar en algún proyecto ambiental para darle un buen manejo a los residuos producidos en su casa?

Tabla 11. Resultados pregunta 4

Participación	Familias
Si	6
No	5
total	11

Figura 9. Diagrama participación en el proyecto



El 55% de la población nos dijo que estarían dispuestos a participar en un programa ambiental para darle manejo a los residuos sólidos que generan a diario, mientras que el resto de los habitantes, aunque estaban interesados en la propuesta manifestaron el no tener tiempo para participar; esto corresponde a que la mayoría de familias que visitamos son pequeñas, donde solo la integran padre, madre y un hijo. El hombre siempre está trabajando en el campo y la mujer se dedica a cuidar los hijos y a encargarse de las labores del hogar.

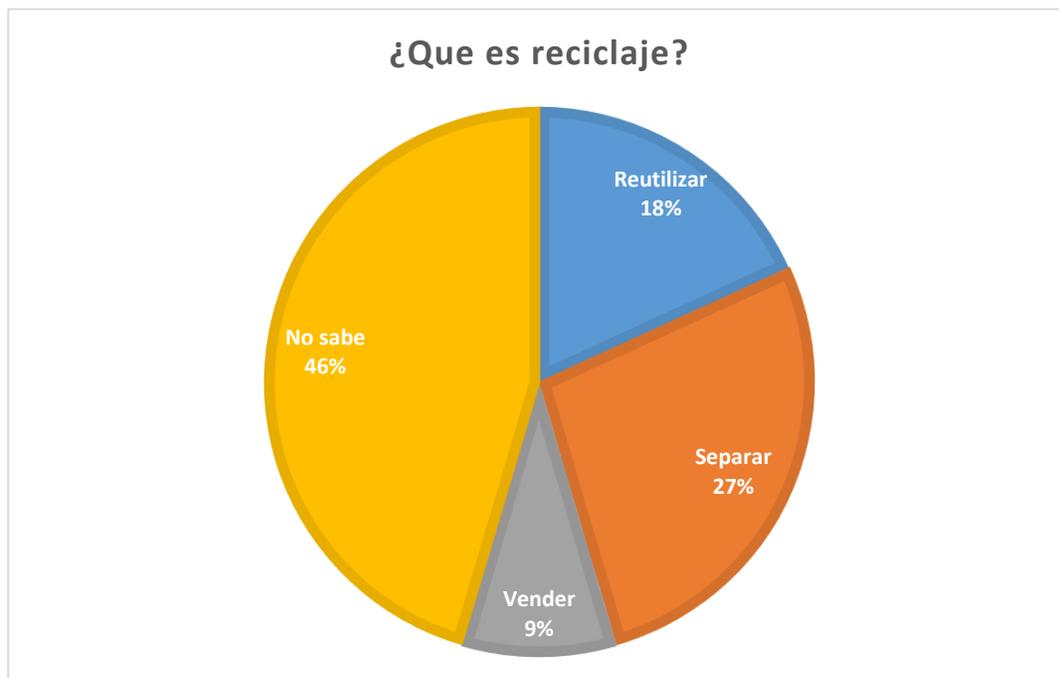
Pregunta 5

¿Qué entiende por reciclaje?

Tabla 12. Resultados pregunta 5

Que es reciclaje	Familias
Reutilizar	2
Separar	3
Vender	1
No sabe	5
Total	11

Figura 10. Que es reciclaje



Otro aspecto importante que conocimos fue, que el 46% de la población no sabían nada acerca del término reciclaje, el 27% lo asociaban al hecho de separar, el 18% dijo reciclar era sinónimo de reutilizar y el resto tenía la percepción de que reciclar consistía en vender los residuos. El desconocimiento de la población en temáticas como reciclaje, corresponde básicamente a la falta de formación y capacitación de comunidad, otro factor determinante es que no cuentan con las herramientas suficientes y a esto se le suma que municipalmente no se les está prestando el servicio de aseo para hacer una disposición un poco más adecuada de los residuos.

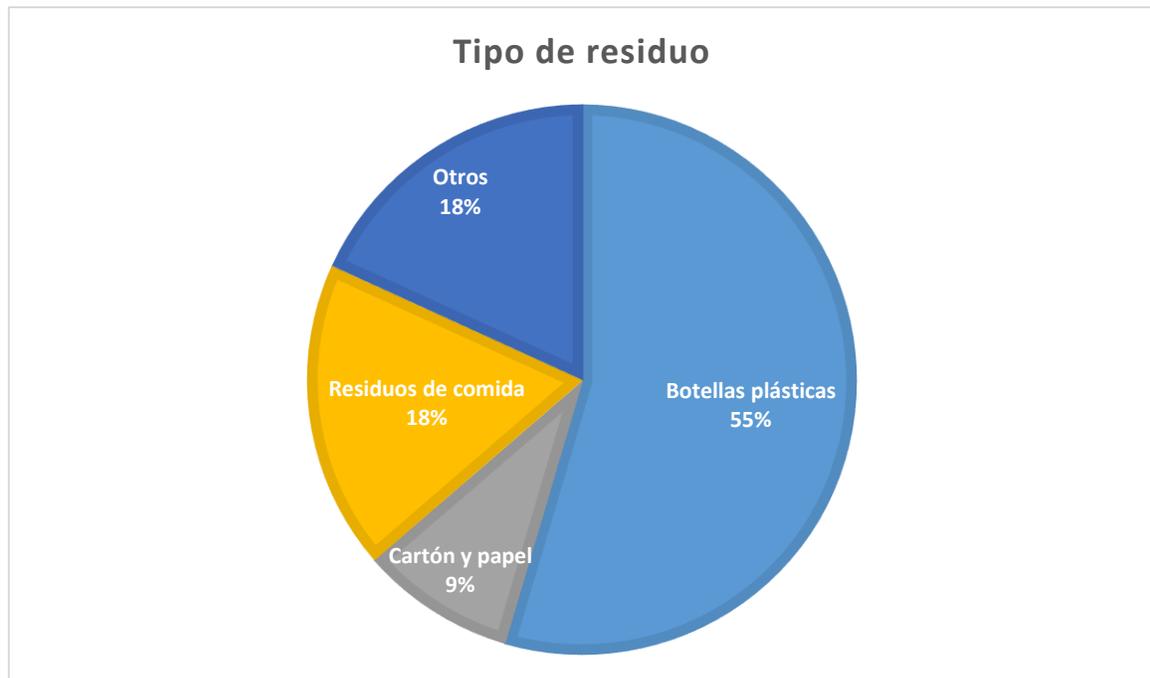
Pregunta 6

¿Cuál es el residuo que más se genera en su casa?

Tabla 13. Resultado pregunta 6

Residuo	Familias
Botellas plásticas	6
Botellas de vidrio	0
Cartón y papel	1
Residuos de comida	2
Otros	2
Total	11

Figura 11. Tipo de residuo generado



Finalmente, cualitativamente determinamos que el material que más producen las familias de la vereda afuera son las botellas plásticas con un total del 55%, seguido de otros tipos de residuos provenientes del barrido, hojarasca y vástagos de

plátanos con el 18%; aunque el porcentaje de restos de comida es igual al de otros tipos de residuos, cabe resaltar que al ser familias del sector rural cuentan con variedad de animales en sus casas y son estos quienes consumen dichos residuos o como los habitantes la conocen “Lavasa”. Por último, encontramos que el 9% de los residuos generados corresponden al cartón y papel según la percepción de la gente, puesto que la cultura en la población es quemar este tipo de residuos.

Formatos RH1

Tabla 14. Registro de pesaje mes de junio

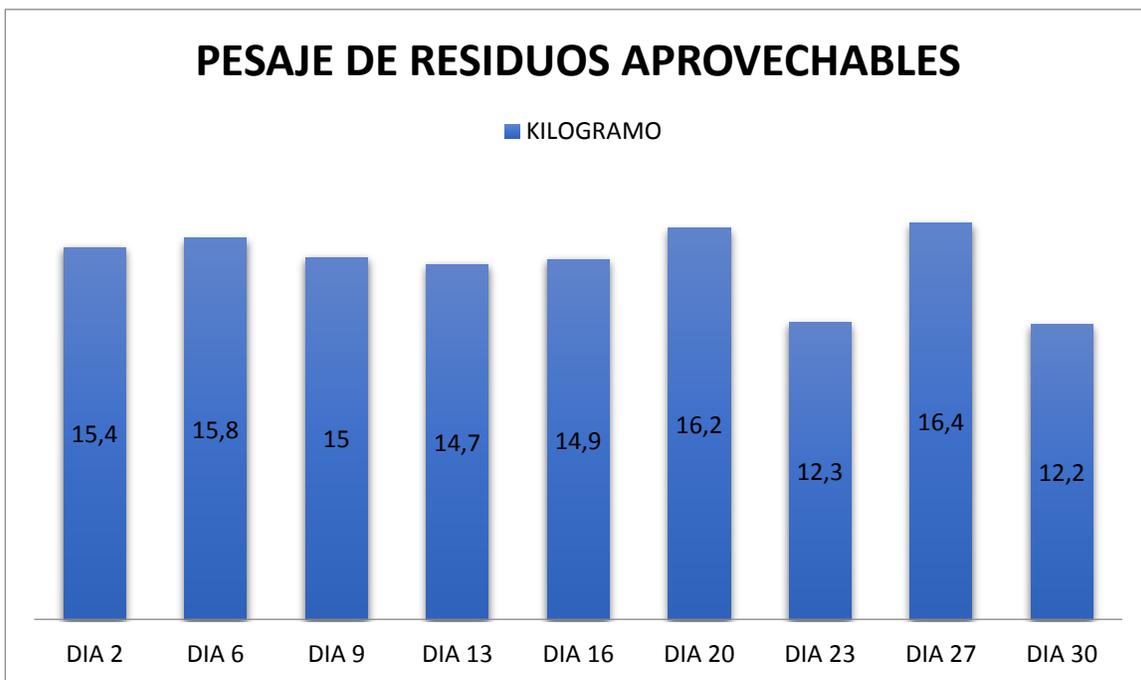
Registro de residuos no peligrosos						
	Aprovechable		No aprovechables		Total	
	Nº B	KG	Nº B	KG	Nº B	KG
1						
2	11	15,4	11	12,1	22	27,5
3						
4						
5						
6	11	15,8	11	12,9	22	28,7
7						
8						
9	11	15	11	14,1	22	29,1
10						
11						
12						
13	11	14,7	11	11,9	22	26,6
14						
15						
16	11	14,9	10	8,5	21	23,4
17						
18						
19						
20	11	16,2	11	12,4	22	28,6
21						
22						

23	11	12,3	8	6,9	19	19,2
24						
25						
26						
27	11	16,4	4	5,2	15	21,6
28						
29						
30	11	12,2	10	9	21	21,2
31						
TOTAL	99	132,9	87	93	186	225,9

FUENTE: Los autores

Se realizó la recolección y pesaje de los residuos dos veces por semana durante el mes de junio, se eligieron los días martes y viernes para dicho proceso. Los residuos no aprovechables fueron transportados al casco urbano del municipio y entregados al carro recolector en los días establecidos por el servicio de aseo, los residuos aprovechables fueron almacenados en un cuarto dispuesto para esto.

Figura 12. Pesaje de residuos aprovechables

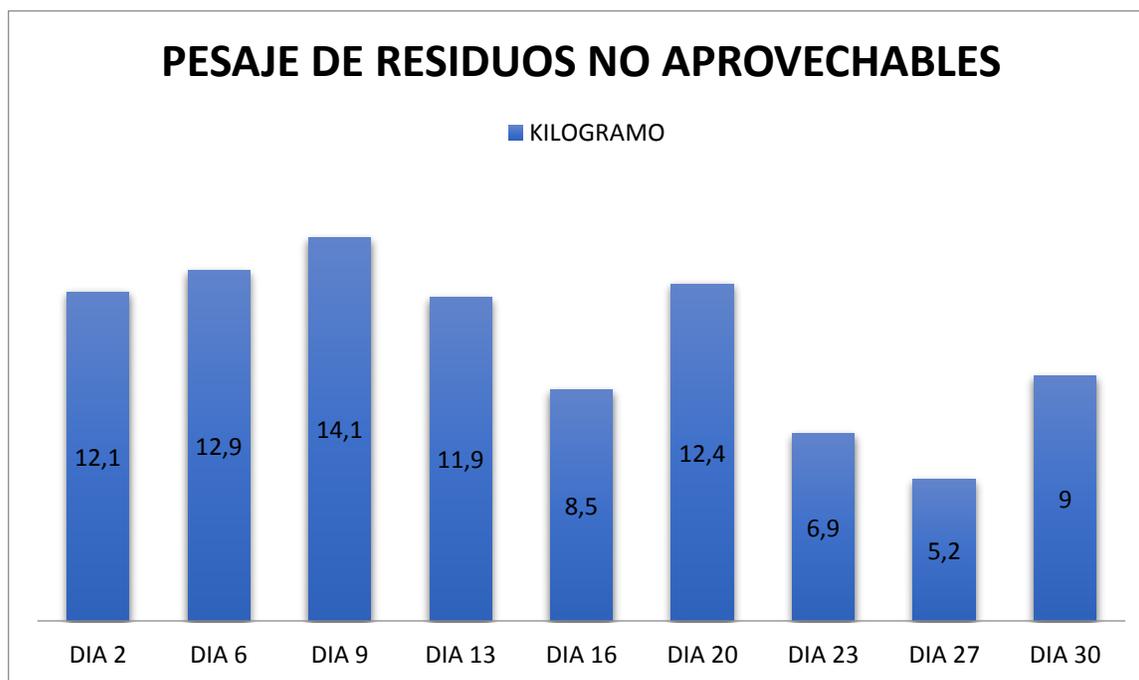


Según el análisis estadístico se recolectaron en total 132,9 kg

de materiales aprovechables entre ellos, botellas plásticas en mayor proporción, tapas, papel

y cartón. Se evidencio que el promedio de materiales aprovechables producidos mensualmente por las 11 familias es de 14,4 kg.

Figura 13. Pesaje de residuos no aprovechables



En total para el mes de junio se recolectaron 93 kg de residuos

no aprovechables, entre estos residuos de barrido, de podas y vástagos de plátano. El promedio de recolección fue de 9,42.

Fórmulas para la determinación de porcentajes

Para determinar el porcentaje de material aprovechable y no aprovechable se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$\frac{\text{TOTAL DE RESIDUOS PESADOS} - \text{TOTAL DE RESIDUOS APROVECHABLES O NO APROVECHABLES}}{\text{TOTAL DE RESIDUOS PESADOS}} \times 100$$

Residuos Aprovechables (RA)

$$\frac{225,9\text{Kg} - 93\text{Kg}}{225,9\text{Kg}} \times 100 = 58,8$$

Residuos No Aprovechables (RNA)

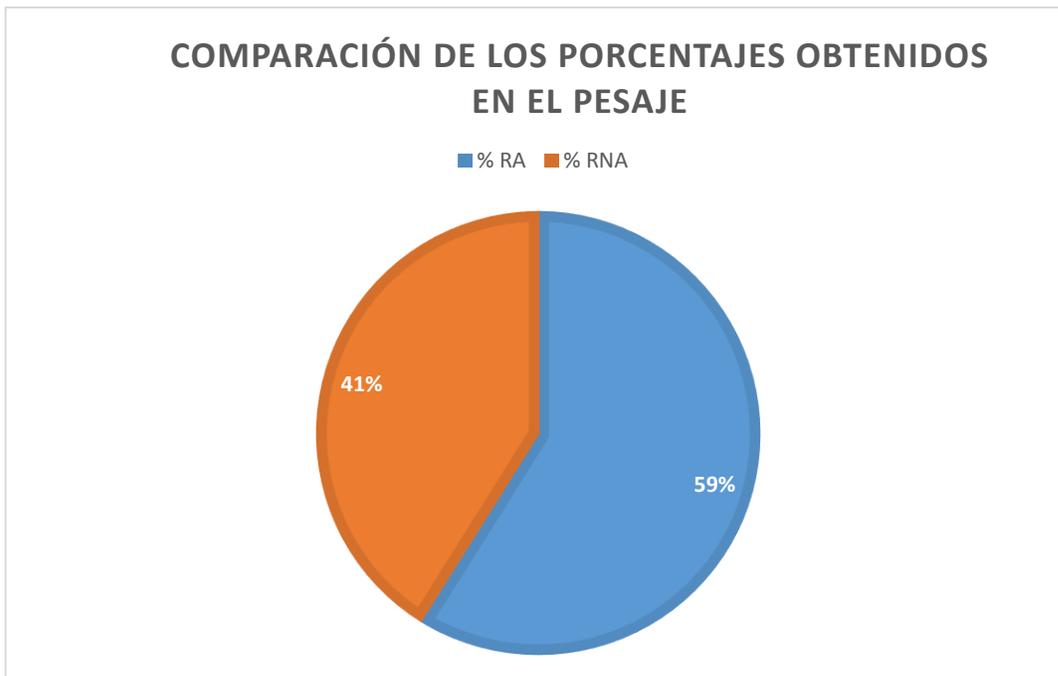
$$\frac{225,9\text{Kg} - 132,9\text{Kg}}{225,9\text{Kg}} \times 100 = 41,1$$

Tabla 15. Porcentaje de residuos

Tipo de residuo	RESIDUOS PESADOS	
	Peso en Kg	%
RNA	93 kg	41
RA	132,9 kg	59

Fuente: los autores

Figura 14. Porcentaje de residuos



En concordancia con los pesajes y el análisis de datos, se obtuvo mayor porcentaje de residuos aprovechables que corresponde al 59%, disminuyendo la cantidad de residuos generados por la comunidad que eran dispuestos antes en las fuentes hídricas.

Proyección de residuos sólidos generados en la vereda Lucha Afuera al año

La información de la tabla 16 permite estimar la cantidad de residuos sólidos generados por el total de habitantes de la vereda. La generación promedio de residuos por persona basándonos en las 40 personas de la muestra fue de 0,19 kg por día.

Tabla 16. Proyección de residuos sólidos por día, mes y año.

habitantes	Cantidad	Kg de residuos al día	Kg de residuos al mes	Kg de residuos al año
Muestra	40 personas	7,53	225,9	2710,8
Población	143 personas	27,17	815,1	9781,2

Fuente: los autores

El total de residuos generados por toda la vereda al día aproximadamente es de 27,17 kg; al mes de 815,1 kg y se estima que al año se generen 9781,2 kg de residuos.

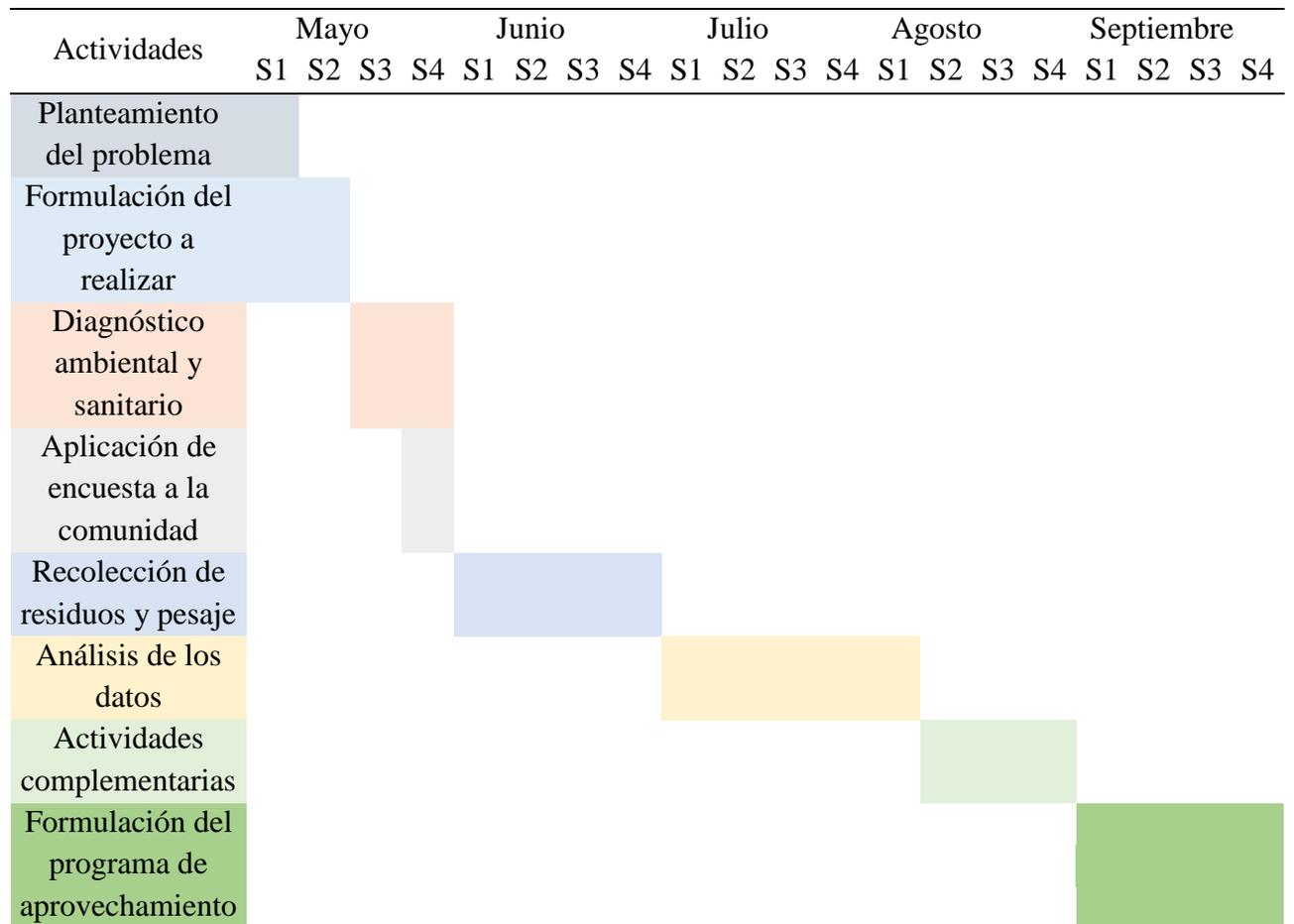
Participación de la comunidad

El apoyo de la comunidad fue decisivo para la formulación del programa de aprovechamiento, puesto que los habitantes del sector fueron quienes expusieron las problemáticas que se presentaban allí, se tomaron como punto de partida estas premisas para establecer las estrategias más viables y plasmarlas en el documento final del programa. La participación en el proyecto fue

mayoritariamente por mujeres madres cabeza de hogar, esto debido a que eran quienes pasaban más tiempo en casa.

Cronograma

Tabla 17. Cronograma de actividades



Fuente: los autores

Presupuesto

Tabla 18. Presupuesto

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Bolsas plásticas	186	500	93000
Alquiler balanza	9	2000	18000
Carro recolector de RNA	9	15000	135000
Programa impreso	11	1000	11000
Nylon	8	4000	32000
Arandelas	40	200	8000
Total			297000

Fuente: los autores

Impactos

Impactos generados

Ambiental: El impacto generado es netamente positivo, debido a que se obtuvo una reducción del porcentaje de contaminación que producía dicha comunidad; los residuos sólidos domésticos fueron aprovechados y no dispuestos en las fuentes hídricas como lo hacían habitualmente o quemados en sus hogares.

Social: Con la formulación del programa y el desarrollo de las charlas educativas, se generó un cambio de conciencia y la adopción de buenas prácticas ambientales, ya que antes de realizado el proceso la gran mayoría de las personas desconocía el impacto que se producía al ambiente al tener dichas conductas.

Impactos esperados

Económico: Una vez implementadas las estrategias de aprovechamiento de residuos, se pudo comprobar que el factor económico no tiene mayor relevancia en la determinación de los impactos generados, puesto que la única metodología de la cual se pudiera obtener un beneficio económico a corto plazo sería la venta del reciclaje, sin embargo, los costos de transporte, almacenamiento y embalaje serían mayores

al producto obtenido de la venta de dichos materiales y no compensaría la inversión realizada.

Conclusiones

Los residuos sólidos provenientes de las actividades domésticas en el sector rural, no cuentan con un manejo y disposición adecuado debido a la falta de vías de acceso que imposibilitan la prestación del servicio de aseo en estas zonas alejadas del casco urbano como es el caso de la vereda lucha afuera. El residuo que se genera en mayor proporción es el plástico, por eso nos enfocamos en brindar alternativas para el aprovechamiento de este en la comunidad.

La base de los hogares en las comunidades rurales es la mujer debido a que es ella quien permanece mayor tiempo en casa, por consiguiente, recae sobre ella la responsabilidad del manejo de los RS y como se evidencio, es ella quien más está comprometida con buscar soluciones y mitigar la contaminación ambiental.

Son innumerables las ideas que surgieron con el programa de aprovechamiento, lo satisfactorio es que la mayoría de ellas provenían de los mismos habitantes del sector y aunque solo se plasmaron algunas en papel, en el aire quedaron muchas que más adelante con apoyo técnico se pueden implementar.

En conclusión, podemos afirmar que la educación ambiental es determinante en el tema de manejo y disposición de residuos, que de ella parte todo el comportamiento de las personas hacia el medio ambiente. Las comunidades rurales parecen ser el eslabón más olvidado de sociedad, pero queremos plasmar que con pequeños granitos de arena como el que se brindó con el desarrollo de este programa, se pueden generar

grandes cambios positivos con el ambiente y mejorar en gran medida la calidad de vida de las personas.

Recomendaciones

Se recomienda a la comunidad continuar con el proceso de implementación de los proyectos de abono orgánico y el reciclaje de papel. También es de gran importancia que los conocimientos aquí adquiridos sean compartidos con muchas más personas a fin de que se integre a toda la comunidad y de esta manera, generar un mayor impacto positivo al municipio.

Referencias

- Alcaldía mayor de Bogota. (2013). *Guía metodológica para la Evaluación de Aspectos e impactos ambientales*. Bogota: Secretaria de integracion social.
- Barradas, A. (2009). *gestión integral de residuos sólidos municipales. Estado del arte*. . Veracruz México.
- Buenrostro, O., Marquez, L., & Ojeda, S. (2007). *Manejo de los residuos solidos en comunidades rurales en Mexico. una vision de los generadores*. Michoacan Mexico: Universidad Michoacana de san Nicolas de Hidalgo.
- Calvo, Szantó, & Muñoz. (1998). *SITUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. Bilbao, España: Revista Técnica RESIDUOS No. 43.
- CASTILLO, R. (2007). Elaboración de compost en Manizales a partir de residuos orgánicos urbanos. . *Luna Azul*.
- Comision Europea. (2000). *La UE apuesta por la gestion de residuos*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Conesa, V. (1993). *Guia metodologica para la evaluacion del impacto ambiental*. Madrid España: MUNDI-PRENSA.
- Contreras, c. (2006). Manejo integral de aspectos ambientales- residuos solidos. *Diplomado gestion ambiental empresarial para funcionarios de ETB*. Bogota, Colombia: Publicaciones pontificia universidad javeriana. Obtenido de http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos_user/IER/documentos/OTROS/Pres_Residuos_CamiloC.pdf
- CORTOLIMA. (2011). *agenda ambiental del municipio de coello*. Obtenido de www.cortolima.com
- Cosas de peques. (2016).

DANE. (2005). *Estimacion y proyeccion de poblacion nacional, departamental y municipal total por area 1985-2020*. Bogota: publicaciones DANE.

Danish EPA. (1994). *Waste management in Denmark*. Ministry of environment and energy.

DEPARTAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS de madrid. (23 de marzo de 2008).

Ayuntamiento de Madrid. Recuperado el 19 de abril de 2017, de Ayuntamiento de Madrid: www.munimadrid.es

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico.

ICA. (2015). Cartilla practica para la elaboracion de abono organico. *Compostado en produccion ecologica*. Bogota.

ICONTEC. (20 de mayo de 2009). GTC 24. *Gestion ambiental. Residuos solidos. Guia para la sepacion en la fuente*. Bogota.

Instituto venturi. (3 de septiembre de 2017). *FIRS instituto venturi*. Obtenido de <http://www.firs.institutoventuri.org.br/es/impactos-es.html>

lemmes, b. (1998). *Lemmes, B., REFLECTIONS OF THE EUROPEAN WASTE MANAGEMENT STRATEGY. Jornadas Internacionales sobre el Aprovechamiento Integral de la Materia Orgánica*. Pamplona, España: Club Español de Residuos y Gobierno de Navarra.

Lopez, N. (2009). *PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS*. BOGOTA: PUBLICACIONES UNIVERSIDAD PONTIFICIA JAVERIANA.

Manualidades con papel . (2010).

Martinez, A., Muñoz, J., & Acosta, A. (2004). *Tamaño de muestra y presicion estadistica*. Almeria: Universidad de Almeria.

MinAmbiente Peru. (8 de septiembre de 2017). *Ministerio del Ambiente* . Obtenido de

Sesion_5_Primary_Grado_6_RESIDUOS_SOLIDOS_ANEXO4.pdf:

<http://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso->

virtual/Modulos/modulo2/2Primaria/m2_primaria_sesion_aprendizaje/Sesion_5_Pri

maria_Grado_6_RESIDUOS_SOLIDOS_ANEXO4.pdf

Salazar, M. (27 de agosto de 2002). Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en

Colombia. Sao pablo.



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
DOMESTICOS

Anexo

**PROGRAMA DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EN LA
COMUNIDAD DE LA VEREDA LUCHA AFUERA DEL MUNICIPIO DE
COELLO TOLIMA**

PROPOSITO

Este programa tiene como objetivo caracterizar, reconocer y plantear un programa con técnicas para el aprovechamiento de los residuos sólidos reciclables que se generan de actividades diarias desarrolladas en el hogar de 11 familias de la Vereda Lucha Afuera del Municipio de Coello Tolima.

ALCANCE

Se dirige a 23 mujeres con un rango de edades entre los 17 y los 60 años pertenecientes a 11 familias, ubicadas en la Vereda Lucha Afuera del Municipio de Coello Tolima.

REFERENCIAS

GTC 24: 98-12-16. Guía para la separación en la fuente.

GTC 53-4: 03-12-19. Guía para el reciclaje de papel y cartón.

GTC 53-2: 04-07-28. Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos.

GTC 53-7: 06-04-26. Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos.



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

DEFINICIONES

COMPOSTAJE: Es un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural.

GENERADOR: Persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de sus actividades. Pueden clasificarse como: domésticos, comerciales e industriales.

PULPA: Material fibroso celuloso proveniente de un recurso renovable al cual se le han separado las fibras mediante un tratamiento mecánico seguido con frecuencia de un tratamiento químico destinado a remover la lignina.

RESIDUO APROVECHABLE: Cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor para quien lo genera, pero se puede incorporar nuevamente a un proceso productivo.

RESIDUO BIODEGRADABLE: Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica.

RESIDUOS ORDINARIOS O COMUNES: Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

RESIDUOS INERTES: Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el Icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

RESIDUOS NO PELIGROSOS: Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y el medio ambiente

RECICLABLES: Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima.

RESIDUO O DESECHO PELIGROSO: Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

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

SEPARACION EN LA FUENTE: Es la clasificación de los residuos en el sitio de generación para su posterior manejo.

TRATAMIENTO: Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización, aprovechamiento o ambos para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud.



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

OBSERVACIONES

Es importante realizar los debidos procesos para la reutilización de los materiales aprovechables portando los elementos de protección personal.

El amor por los recursos naturales, hace que desde nuestros hogares queramos aplicar prácticas amigables con el medio ambiente.

Reducir el consumo excesivo de materias primas.

CONTENIDO

Un residuo es cualquier objeto o material de desecho, que se produce tras la fabricación, transformación o utilización de algún producto y que se abandona luego de ser utilizado.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS

El conjunto de los residuos no peligrosos se divide a su vez en tres grandes grupos:

Aprovechables, No aprovechables y orgánicos biodegradables los cuales se caracterizan y diferencian de los residuos peligrosos por contar con un tratamiento de aprovechamiento en donde el desecho es incorporado nuevamente a un proceso productivo.

Tabla 19. Tratamiento de residuos según su naturaleza

Clasificación	Residuos	Tratamiento
	Cartón y papel.	
	Vidrio.	
	Plásticos.	



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
DOMESTICOS

	Residuos metálicos.	
	Textiles.	
Aprovechable	Madera.	Tres Erres (3R)
	Cuero.	
	Empaques compuestos (cajas de leche, jugo, vasos, contenedores desechables).	
	Papel higiénico, servilletas, toallas de mano, pañales, papel encerado.	
	Cerámicas.	
No aprovechables	Material de barrido.	Disposición final
	Colillas de cigarrillo.	
	Icopor.	
Orgánicos, biodegradables	Residuos de comida	Compostaje o
	Material vegetal	lombricultivo

Fuente: GTC 24

Residuos peligrosos

El principal impacto causado por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos se encuentra en el daño a los recursos naturales, debido a la disposición inadecuada en zonas verdes y cuerpos de agua, disminuyendo la calidad del ambiente y generando a su vez, un problema de salud pública ya que estos, según su composición, pueden promover la generación de olores ofensivos y creación de sustancias que pueden afectar la salud, además son agentes causantes de enfermedades, principalmente a las



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

poblaciones vulnerables como lo son: Niños, personas de la tercera edad, mujeres en estado de embarazo y demás individuos portadores de alguna enfermedad.

Código de colores

Según la NORMA TECNICA COLOBIANA. Gestión Ambiental Residuos Sólidos.

Guía Para La Separación En La Fuente. GTC 24 Del 20 de abril de 2009.

Figura 15. Código de colores según la GTC-24



Fuente: Google Imágenes

Otra clasificación del Código de Colores, es la establecida por la Resolución 1164 del 2002, Por la cual se adopta un Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares, por el Ministerio de Medio Ambiente y Salud.

En el siguiente cuadro se clasifican los residuos y se determina el color que debe tener la bolsa y el recipiente, con sus respectivos rótulos.



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
DOMESTICOS

Tabla 20. Clasificación de residuos según la Resolución 1164 de 2002

Tipo de residuo	Contenido	Color
No peligroso (biodegradable)	Hojas y tallos de árboles, grama, barrido del césped restos de alimentos no contaminados.	Verde
No peligroso (reciclable plástico)	Bolsas de plástico, vajilla, garrafas, recipientes de polipropileno, bolsas de suero y polietileno sin contaminar y que no provengan de pacientes con medidas de aislamiento.	Gris
No peligrosos (reciclable vidrio)	Toda clase de vidrio	Gris
No peligrosos (reciclable cartón y similares)	Cartón, papel, plegadiza, archivo y periódico.	Gris
No peligrosos (reciclable chatarra)	Toda clase de metales.	Gris



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
DOMESTICOS

**No peligrosos
(ordinarios o inertes)**

Servilletas, empaques de
papel plastificado, barrido,
colillas, Icopor, vasos
desechables, papel carbón,
tela, radiografía.

Verde

Fuente: Resolución 1164 de 2002

Segregación en la fuente

Es la actividad que debe realizar el generador, siempre portando los elementos de protección personal (guantes, tapabocas, indumentaria necesaria) a fin de seleccionar y almacenar en recipientes o contenedores los residuos sólidos para posteriormente transportarlos, aprovecharlos, tratarlos o disponerlos según corresponda (ICONTEC, 2009, pág. 5).

Almacenamiento temporal

Estos sitios deben contar con unas condiciones específicas para garantizar que los residuos se encuentren en el mejor estado posible. Algunas de las características son:

- Contar con la señalización adecuada.
- Permanecer en un buen estado aséptico.
- Contar con iluminación y ventilación.
- Debe tener paredes lisas para facilitar su limpieza.
- Poseer drenajes en caso de tener vertimientos.
- Contar con una báscula para su respectivo pesaje.



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
DOMESTICOS



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL
 APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
 DOMESTICOS

TÉCNICAS DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Estos son algunos de los residuos que se pueden aprovechar

Orgánicos	Papel y cartón	Latas	Plástico	Vidrio
Alimentos	Papel	De aluminio	Botellas, garrafas,	Botellas de
Bolsas de te	Cuaderno sin argollado	Bebidas energizantes	contenedores o recipientes de	bebidas
Café y sus filtros	Folletos	Cervezas	 plástico transparente	Alcohólicas
Cascaras de huevo	Invitaciones	Jugos	Aceites	Jugos
Cereales y granos	Libretas	Te	Agua	Vidrio de color
Frutas y sus cascaras	Libros	De fierro	Refrescos	Ámbar/ café
Pan y tortillas	Papel blanco o	Atún	Te	Azul
Verduras y sus	impreso	Conservas	 plástico de color/opaco	Transparente
cascaras	Pedazos de cartón o	Salsas	Jabones líquidos	Verde
	papel sin grapas	Sopas		Frascos de



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL
 APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
 DOMESTICOS

	Periódicos Revistas Sobres Volantes Cartón Cajas de cereal Cartulinas	Lastas de aerosol vacías	Jugos Leche Shampoo/ acondicionador Plástico duro Canecas o tapas para residuos Cajas Juguetes Sillas	Aceites Conservas Salsas perfumes
Sin plástico, directo a la caneca	Limpiar, secar y aplastar	enjuagar, escurrir y aplastar	enjuagar, escurrir y aplastar	Enjuagar y escurrir



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

procesos de transformación de los residuos

Físico

Las transformaciones físicas no implican un cambio de fase como por ejemplo solido a gas, simplemente consta de separar los componentes y reducir el manual o mecánicamente el volumen y tamaño.

Químico

Las transformaciones químicas implican normalmente un cambio de fase como de solido a líquido, solido a gas, etc. Para reducir el volumen y/o recuperar productos, se realizan procesos de combustión, pirolisis y gasificación.

Biológico

Los procesos de transformación biológica de la parte orgánica de los residuos, se utiliza para reducir el volumen y peso del material, para producir compost y metano.

ESTRATEGIA DE LAS 5 ERRES

Reducir: Esta estrategia implica disminuir el impacto del consumo desmedido en el ambiente, reduciendo el consumo de bienes y energía, lo cual produce numerosos desechos tóxicos.

Rehusar: Aprender a decir "NO" a aquellos hábitos de Consumo innecesarios, compras compulsivas y consumismo excesivo. Comprando y haciendo uso de solo lo necesario, es decir, vivir sin excesos.

Reparar: Es decir, aprovechar aquellos aparatos y materiales que se tenían sin ningún uso en el hogar, y ofrecerles una nueva vida útil.



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

Reutilizar: todos aquellos objetos que pueden ser producto de una segunda forma de vida útil. Cabe destacar, que todos los objetos pueden tener otra forma de vida útil, bien sea reparándolos o usándolos con imaginación para una utilidad diferente.

Repensar: Es importante tener en cuenta, los impactos que más tarde podrá generar la utilización excesiva de algunos productos innecesarios y el aumento de desechos.

ETAPAS DEL RECICLAJE

SEPARACIÓN: El proceso de separación en el reciclaje es tal vez el más importante, ya que consiste en clasificar cada residuo desde su fuente generadora, de acuerdo a sus características o componentes.

RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE: En este proceso, los residuos son distribuidos en contenedores, luego de haber sido seleccionados para más adelante ser almacenados en centros de acopio temporal o transportados hasta el lugar donde serán aprovechados o dispuestos.

RECEPCIÓN: Los residuos son llevados a plantas industriales, las cuales se dedican al procesamiento de los diferentes materiales ya clasificados para ser convertidos en nuevos productos.

PROCESAMIENTO: Esta actividad se encarga de la limpieza, transformación, construcción y embalaje de los nuevos productos fabricados.

APROVECHAMIENTO DEL PAPEL



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

Fuentes de generación

Se clasifican de acuerdo con su tipo de actividad predominante:

Industrial: desperdicios del proceso de fabricación del papel y cartón y los convertidores que son reciclables en la misma planta o vendidos a otras industrias directamente, por ejemplo: papel corrugado, Kraft, plegadiza.

Residencial o domestico: residuos del empaque de compras de mercado, por ejemplo: plegadizas, periódicos, archivo.

Comercio y servicios: residuos del empaque de mercancías y papelería obsoleta de sus procesos administrativos, por ejemplo: archivo y periódico.

Clasificación

Según el proceso de elaboración del papel, las pulpas se dividen en:

- Pulpas mecánicas
- Pulpas químicas

Según el tipo de fibra se dividen en:

- Pulpas de fibra corta
- Pulpas de fibra larga

Acondicionamiento

- Los materiales deben estar limpios, secos y clasificados.
- Se debe lograr reducir el volumen para facilitar su manejo.

Papel reciclado



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

Para obtener papel reciclado, es importante contar con todos los materiales necesarios y realizar paso a paso cada una de las instrucciones.

Recolectar: se puede usar papel de impresión, papel periódico, servilletas y paños de papel (limpios), papel archivo, papel de regalo, papel Kraft, papel rayado e incluso sobres viejos. La cantidad del producto final, dependerá de la cantidad de papel que se recolecte, por lo general con 4 a 5 hojas de papel periódico se obtienen 2 hojas pequeñas de papel reciclado (Manualidades con papel , 2010).

Cortar: Romper el papel en tiras pequeñas o pasarlo por una trituradora para que los trozos puedan quedar del mismo tamaño.

Remojar: Humedecer el papel en agua caliente, asegurándose que todos los trozos se encuentren de forma proporcional por un periodo de 2 a 3 horas.

Triturado: Colocar la mezcla en una licuadora con la mitad del agua hasta obtener una pasta con diminutos trozos.

Colar: Pasar la mezcla por una manta o coladera para eliminar toda la humedad existente.

Secar: Adicionar la pasta en un recipiente del tamaño deseable y dejar secar hasta que la resistencia de la plantilla sea la necesaria para utilizar el papel.

APROVECHAMIENTO DEL PLÁSTICO

Clasificación de los plásticos

Los diferentes tipos de plástico se identifican con un número del 1 al 7 ubicado en el interior del clásico signo de reciclado (triángulo de flechas en seguimiento). Veamos qué denominación tiene cada uno de ellos y cuáles son sus características.



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

1. **PET** (Polietileno tereftalato). se utiliza principalmente en la producción de botellas para bebidas. A través de su reciclado se obtiene principalmente fibras para relleno de bolsas de dormir, alfombras, cuerdas y almohadas.
2. **HDPE** (Polietileno de alta densidad). Normalmente se utiliza en **envases** de leche, detergente, aceite para motor, etc. El HDPE tras reciclarse se utiliza para macetas, contenedores de basura y botellas de detergente.
3. **PVC** (Cloruro de polivinilo). Es utilizado en botellas de champú, envases de aceite de cocina, tuberías de agua, mangueras, cables, material de uso médico como catéteres, bolsas de sangre, etc. El PVC puede ser reciclado como tubos de drenaje e irrigación.
4. **LDPE** (Polietileno de baja densidad). Se encuentra en bolsas de supermercado, de pan, plástico para envolver. El LDPE puede ser reciclado como bolsas de supermercado nuevamente.
5. **PP** (Polipropileno). Se utiliza en la mayoría de envases de alimentos (yogurt) tapas de botella, cereales, materiales para la industria automotriz, bolsas de uso agrícola, envolturas para protección de alimentos, pañales desechables etc. El PP tras el reciclado se utiliza como viguetas de plástico, peldaños para registros de drenaje, cajas de baterías para autos.
6. **PS** (Poliestireno). Es el comúnmente conocido “Icopor” Se encuentra en tazas desechables de bebidas calientes y bandejas de carne, envases de alimentos congelados, aislantes para heladeras, juguetes, rellenos, etc. El PS puede reciclarse por medio de un proceso térmico para usarse como materia prima en otros elementos o aprovecharse como recurso energético en procesos que requieran calor por combustión.



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

7. **OTROS.** Generalmente indica que es una mezcla de varios plásticos. Algunos de los productos de este tipo de plástico son: adhesivos e industria plástica, elementos moldeados como enchufes, asas de recipientes, espuma de colchones, rellenos de tapicería, platos para hornos de microondas, etc. Estos plásticos no se reciclan porque no se sabe con certeza qué tipo de resinas contienen.

Aprovechamiento artesanal

El plástico es uno de los residuos que más se encuentra en los rellenos sanitarios y en los botes de “basura” y sus propiedades los hacen también uno de los elementos que más tarda en descomponerse naturalmente, por esto se hace necesario la aplicación de estrategias de aprovechamiento, en este caso de manera artesanal, ya que es una práctica comúnmente utilizada y que hasta el momento ha generado muchos beneficios.

Lamparas.

Cortar la base de la botella con un bisturí. Luego con una tijera dejar más precisos los bordes.

Poner una base de la botella y rodearla de 6 más, éstos serán los primeros pétalos de nuestra flor.

Grapar 2 de ellas, adicionar una tercera y así con todas las bases. Grapar unas con otras.

Ubicar el centro de cada una de las uniones y grapar en ellas una nueva base. Poco a poco la flor tendrá una forma curva.

Antes de cerrar la esfera, no olvide dejar una base sin colocar, por aquí entrará el pie de lámpara (Cosas de peques, 2016).

Paredes verdes



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

La implementación de muros verdes, es una técnica utilizada por muchos países para mitigar la contaminación del aire, el exceso de ruido exterior y además promover a la reutilización de materiales reciclables resistentes para dicho proceso como lo son las botellas plásticas, que son la materia prima para el desarrollo de la estrategia implementada en este documento.

Ubicación de la pared.

Para la construcción de estos muros es necesario conocer la dimensión del área en donde se va a trabajar para así mismo establecer los materiales necesarios.

En común acuerdo con las familias capacitadas, el área establecida para el desarrollo de la actividad, fueron dos muros centrales de 2 m de alto x 3 m de Ancho cada uno, ubicados en la escuela Simón Bolívar Sede Lucha Afuera, las cuales se tomaron en cuenta como aporte de la comunidad para promover al embellecimiento de la institución.

Materiales utilizados.

20 botellas plásticas de 1.5 litros para cada muro.

Tijeras.

40 metros Nylon.

40 arandelas.

20 kilogramos de tierra abonada.

40 plantas ornamentales (helechos y bella las 11).

Construcción del muro.

Limpiar y secar el recipiente (botella plástica).



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

Realizar un corte en la parte media de la botella, lo suficientemente amplio para, que la planta pueda crecer sin dificultad.

Agujear la botella en la parte inferior para garantizar que se lleve a cabo el riego por goteo.

Sujetar la botella con nylon colocando la arandela debajo para que se guarde la línea recta y posteriormente colgarla sobre el muro.

Llenar la botella de tierra abonada dejando aproximadamente 2 cm hasta la superficie.

Sembrar la planta y humedecer el sustrato.

Recomendaciones.

Es importante tener en cuenta que las plantas deben regarse periódicamente según las condiciones climáticas del lugar, y en los horarios en donde la intensidad lumínica del sol sea la menor posible. Además, limpiar la planta de cualquier tipo de maleza que pueda crecer allí.

APROVECHAMIENTO RESIDUOS ORGANICOS

ABONO ORGÁNICO

Proceso biológico aerobio o anaerobio o ambos de degradación con matriz sólida y con autocalentamiento. La matriz consta de material orgánico como estiércol, residuos de animales, virutas de madera, residuos vegetales y residuos de comida, los cuales sirven como fuente de nutrientes para el crecimiento microbiano; un sitio para los metabolitos, el intercambio de gas y el aislamiento térmico (Salazar, 2002, pág. 77).

Ubicación del terreno.

Para la selección del lugar, es necesario ubicar un terreno que este firme y lo menos posiblemente expuesto a las actividades del hogar o laborales que se desarrollan por las



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

comunidades, además es importante tener en cuenta la accesibilidad del lugar, área de sombra y la cercanía a una fuente de agua para su riego.

Materiales utilizados.

- Herramientas para la adecuación del terreno.
- Hojarasca.
- Plástico.
- Utensilios para el riego
- Elementos de protección personal.

Preparación del abono.

Para realizar la preparación del abono, es necesario realizar una cuneta amplia de 30 cm de Profundidad X 50 cm de Ancho y 3 m de Largo, en la cual se dispone por capas el material aprovechable (hojarasca, restos de comida, estiércol) y posteriormente se humedece y tapa con un plástico grueso y oscuro para agilizar la descomposición.

Recomendaciones.

Humedecer el material con una frecuencia aproximada de 15 días, según las condiciones climatológicas del lugar.

Ventajas

Hay un mayor reciclaje y movilización de los nutrimentos como consecuencia de la activación biológica del suelo con el uso de materia orgánica.

Se aprovecha los restos de las plantas, la materia orgánica generada en nuestra parcela y las lombrices de tierra. Ellos son los mejores aliados para mejorar la fertilidad del suelo (ICA, 2015, pág. 15).



PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

APROVECHAMIENTO DEL ACEITE DE COCINA USADO

Alimento para animales: Comúnmente los residuos de aceite de cocina son utilizados para alimentar diferentes especies de animales como los son los cerdos. Para esto simplemente lo que hacen es mezclar la comida o desechos de comida que se generan en los diferentes hogares con los residuos de aceite de cocina usado en pequeñas cantidades para generar un sabor diferente y aumentar su peso.

Obtención de Biodiesel: Para obtener biodiesel con estos residuos es necesario de una reacción a partir del uso de unos catalizadores los cuales aceleran la reacción de transesterificación para la obtención de biodiesel. Es importante tener en cuenta los diferentes factores que influyen en la reacción como temperatura y agitación. Para llevar a cabo este proceso es necesario que cada uno recicle los aceites usados disponiéndolos en un recipiente donde se puedan contener para que posteriormente una empresa encargada de recolectarlos para la producción de biodiesel los recoja.

Velas: Para el proceso primero se mezclan la estearina con el aceite y se lleva a fundir para continuar añadiendo el colorante agitando de manera continua y seguido se aplican las gotas de esencia. Para terminar solo se dispone de la mezcla en los recipientes colocando la mecha y listo.