

**PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS
ORGÁNICOS COMO GENERACIÓN DE COMPOST, EN EL BARRIO
BARRANCAS ALTO, LOCALIDAD DE USAQUÉN.**

Erika Tatiana Pineda Alonso

Universidad el Bosque

Facultad Ingeniería

Programa Ingeniería Ambiental

Bogotá

Lunes 31 de Octubre de 2016

Universidad el Bosque

Facultad Ingeniería

Programa Ingeniería Ambiental

**PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS
ORGÁNICOS COMO GENERACIÓN DE COMPOST, EN EL BARRIO
BARRANCAS ALTO, LOCALIDAD DE USAQUÉN.**

Línea de investigación

Residuos sólidos

**TRABAJO DE GRADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA AMBIENTAL**

Directora

Edith Alayón Castro

Msc. Ingeniería Ambiental

“La Universidad El Bosque, no se responsabiliza de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Agradecimientos

Quiero agradecer a Dios y a la Virgen por ser mi motivación diaria durante este proceso, por acompañarme, guiarme y estar conmigo siempre; porque me ayudaron a cumplir lo que un día fue un sueño y hoy es una realidad. A mi familia por apoyarme y por ayudarme siempre que lo necesite.

A la universidad por abrirme sus puertas y permitirme culminar mi carrera, por tener grandes docentes quienes fueron parte fundamental de mi proceso formativo y porque allí encontré y disfrute durante cinco años a los mejores amigos y compañeros universitarios.

A la docente Edith Alayón Castro quien en un principio fue mi profesora y finalmente para culminar mi carrera la autora principal para hacer mí proyecto de grado.

A los habitantes del barrio Barrancas Alto quienes mostraron su mejor disposición por ayudar en el desarrollo y a Jhon Ramírez, representante de la Fundación el Golero Bogotá por aportar sus conocimientos y contribuir con la causa del proyecto.

Dedicatoria

Quiero dedicar este logro a Dios y a la Virgen porque es gracias a ellos que estoy donde estoy en este momento, porque me guiaron por el mejor camino siempre y porque pusieron en el recorrido a grandes personas que contribuyeron a la culminación de mi carrera. Por darle la sabiduría y los medios a mis padres para que ellos pudieran ayudarme y apoyarme siempre.

A mis papas Pedro Antonio Pineda Limas y Sandra Helena Alonso Vera quienes fueron el motor principal de esta meta, porque a diario me motivaban con su presencia, amor, fortaleza y confianza, para que yo me sintiera feliz y siguiera adelante sin dejarme desfallecer por ninguna dificultad. A mis hermanos y sobrino Johana Pineda, Katherin Pineda, Pedro Pineda y Juan moreno; quienes aguantaron mis malos ratos y a pesar de esto me brindaron su apoyo y comprensión.

A mis abuelitos quienes gracias a sus oraciones y a su apoyo constante me brindaron la fuerza y la motivación para seguir luchando por mi meta. En general a toda mi familia por estar conmigo y por ayudarme a solucionar los inconvenientes que surgían.

A mis compañeros y amigos Carlos, Camila, Mayra y Laura por su colaboración y por todo los momentos que pudimos compartir todo este tiempo, por las risas y malos ratos que pasamos, gracias.

Tabla de contenido

Lista de gráficas.....	7
Lista de ilustraciones	8
Lista de tablas	9
1. Resumen	1
2. Introducción.....	2
3. Antecedentes.....	3
4. Planteamiento problema	4
4.1 Pregunta de investigación	4
5. Justificación	5
6. Objetivos.....	6
6.1 Objetivo General	6
6.1 Objetivos Específicos.....	6
7. Marco referencial.....	7
7.1 Marco conceptual	7
7.2 Marco geográfico	8
Ubicación.....	8
7.3 Marco teórico	9
Estado del arte	9
7.4 Marco legal	11
8 Metodología.....	12
8.1 Diseño de investigación.....	12
8.1.1 Enfoque y alcance.....	12
8.1.2 De las técnicas e instrumentos.....	12
8.1.3 Diseño metodológico	13
9 Resultados y discusión de resultados.....	15
9.1 Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en el barrio Barrancas Alto y el interés de la comunidad en el aprovechamiento de los residuos.....	15
9.1.1 Producción de residuos sólidos.....	15
9.1.2 Caracterización de residuos sólidos.....	16
9.1.3 Población	18
9.1.4 Aplicación de encuestas.....	21

9.2	<i>Evaluación de la parte económica que requiere el desarrollo del proyecto</i>	30
9.2.1	Área requerida para la disposición de los residuos aprovechables	30
9.2.2	Diseño y manejo del sitio de disposición	32
9.2.3	Cotización de materiales y mano de obra	34
9.3	<i>Capacitaciones a la comunidad</i>	35
10.	Conclusiones.....	37
11.	Recomendaciones	38
12.	Trabajos citados.....	39

Lista de gráficas

Gráfica 1. Porcentaje de cada residuo	17
Gráfica 2. Kilogramos de cada residuo, del total recogidos por semana.....	18
Gráfica 3. Edad.....	23
Gráfica 4. Ocupación.....	23
Gráfica 5. Tipo de vivienda	24
Gráfica 6. Personas con que conviven:.....	25
Gráfica 7. Nivel de educación de cada una de las personas con las que convive.....	25
Gráfica 8. ¿De qué manera desecha los residuos que genera en su casa?	26
Gráfica 9. ¿Sabe que es separación en la fuente y reciclaje?.....	27
Gráfica 10. ¿Conoce los tipos de residuos aprovechables?	28
Gráfica 11. ¿Sabe que es compost?	28
Gráfica 12. ¿Sabe a base de que se realiza?.....	29
Gráfica 13. ¿Sabe para qué sirve el compost?	29
Gráfica 14. ¿Le gustaría que en el barrio haya un punto para disponer los residuos orgánicos que produce en su hogar?	30

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación localidad Usaqué en Bogotá.....	8
Ilustración 2. Delimitación del barrio.....	9
Ilustración 3. Recorrido del bus recolector de residuos.....	15
Ilustración 4. Cuadro Viviendas, hogares y personas, según estrato para el 2014.	19
Ilustración 5. Esquema de casas y apartamentos existentes en el barrio	19
Ilustración 6. Producción per cápita de residuos en el área urbana	20
Ilustración 8. Esquema del sitio de recolección.....	32
Ilustración 9. Casita del abono, parque Cedro Golf.....	33
Ilustración 10. Primer cara del folleto	35
Ilustración 11. Segunda cara del folleto	36

Lista de tablas

Tabla 1. Marco legal.....	11
Tabla 2. Actividades y resultados por objetivo específico	13
Tabla 3. Días de recolección y volumen de residuos domésticos recogidos por semana	16
Tabla 4. Datos obtenidos del cuarteo.....	16
Tabla 5. Porcentaje y kilogramos producidos por residuo	17
Tabla 6. Cálculo de personas por apartamentos y casas.....	20
Tabla 7. Gestión Integral Residuos Sólidos.....	30
Tabla 8. Densidades de los residuos y volumen	31

PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS COMO GENERACIÓN DE COMPOST, EN EL BARRIO BARRANCAS ALTO, LOCALIDAD DE USAQUÉN.

1. Resumen

El presente trabajo se desarrolla en el barrio Barrancas Alto de la localidad de Usaquén, en Bogotá; con el fin de elaborar una propuesta de aprovechamiento de residuos orgánicos, para generar compost. Se realiza un diagnóstico para conocer el manejo que se le da a los residuos y saber cuál es el interés de la comunidad por el aprovechamiento de los mismos. Los residuos no se disponen de una manera adecuada y los habitantes tienen gran interés porque se haga un sitio de disposición para ellos. Con base en los datos obtenidos en el diagnóstico se determina el área requerida y se calcula el capital con el que se debe contar para la construcción y mano de obra del sitio de disposición. Finalmente se logra capacitar a más del 50% de los habitantes en temas de residuos aprovechables, no aprovechables, reciclaje, separación en la fuente y compost; que son los conceptos base para que ellos desde sus casas empiecen a realizar un debido aprovechamiento y una correcta disposición.

Abstrac

The present work is developed in the neighborhood Barrancas Alto of the town of Usaquén, in Bogotá; With the purpose of elaborating a proposal of use of organic residues, to generate compost. A diagnosis is made to know the management that is given to the waste and to know what is the interest of the community for the use of them. Waste is not disposed of properly and inhabitants are keen to make a disposal site for them. Based on the data obtained in the diagnosis, the required area is determined and the capital to be counted for the construction and labor of the disposal site is calculated. Finally, it is possible to train more than 50% of the inhabitants in topics of useable, non-usable waste, recycling, separation at source and compost; Which are the basic concepts so that they from their homes begin to make a proper use and a correct disposition.

2. Introducción

De acuerdo a una muestra de 1086 municipios de Colombia, la Superintendencia de servicios públicos Domiciliarios (SSPD) concluyo que sólo 52 realizan una actividad de aprovechamiento de residuos, acompañada de una disposición final a través de relleno sanitario, enterramiento o botadero. (SSPD,2002). Adicionalmente, según un diagnóstico liderado por el Ministerio del Medio Ambiente y la Procuraduría para la Vigilancia del Ejercicio Diligente y Eficiente de las Funciones Administrativas, con una cobertura de 617 municipios, sólo el 14% con poblaciones menores a 50.000 habitantes realiza un aprovechamiento de los residuos orgánicos, mientras que en grandes municipios no se ha iniciado ningún tipo de aprovechamiento técnico de estos residuos (MINAMBIENTE,1999).

Es por esta razón que como ingenieros debemos proponer alternativas que contribuyan al cuidado del medio ambiente y promover un cambio en pro del aprovechamiento de los residuos sólidos que se generan. En el documento que se muestra a continuación se plantea mediante una metodología la manera de aprovechamiento de los residuos, en especial los orgánicos para generar compost. Se realiza un diagnóstico para conocer el manejo que se le da a los residuos por medio de una caracterización y la realización de encuestas, tanto a los habitantes como a los operarios de la empresa prestadora de servicio de aseo LIME. Además permite ver el interés de la comunidad para que haya un sitio de disposición para los residuos aprovechables. Se procede a evaluar toda la parte económica que requiere el sitio de disposición y se realizan capacitaciones para comenzar con un cambio de mentalidad acerca de la mala disposición de los residuos y la manera en la que ellos podrán beneficiarse económicamente si los disponen de un modo adecuado.

3. Antecedentes

En lo que respecta a los residuos sólidos, convencionales o domésticos como se conocen comúnmente, ya en 2004 el Senado de la República de Colombia manifestó interés por la situación crítica que se vivía por ese tiempo, apoyado en cifras como las 14.000 toneladas diarias de residuos sólidos generados en el país en 1994, y su considerable aumento a más de 22.000 toneladas en 2004, proyectando una generación mayor para los años subsecuentes (Senado de la República de Colombia, 2004). Para 2008, el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el marco de los lineamientos de la Política de Gestión de Residuos Sólidos, presentó una cifra de 28.800 toneladas diarias de residuos sólidos producidos en Colombia, con una participación mayoritaria de las cuatro grandes ciudades capitales: Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla. Puntualizó además, que cerca de un 17% de los residuos generados a diario en el país son recuperados (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

La ciudad de Bogotá produce aproximadamente 6.500 toneladas de residuos sólidos diariamente, de los cuales alrededor de un 70% son de carácter aprovechable. Según datos consolidados por el Programa de Reciclaje de las Instituciones de la Educación Superior PRIES cada persona produce en promedio 1 kilo de basura a diario, en Colombia se generan diariamente 27300 toneladas de basura y al año 10'037.500 toneladas, en donde el 55% de los residuos sólidos es material orgánico. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

Hasta el momento en el barrio no se ha realizado ningún tipo de recolección de residuos diferente al convencional, en donde pasa un carro de basura los días lunes, miércoles y viernes en las horas de la mañana y se encarga de llevarlos a su destino final que es el relleno de Doña Juana. Se adecuó un terreno pequeño en el barrio para depositar los residuos orgánicos que se generan en las casas y esto ha despertado gran interés por la comunidad para saber más acerca del tema de separación en la fuente y los beneficios que ésta puede traer.

4. Planteamiento problema

La falta de concientización y de educación ambiental que existe en los hogares, hace que los mismos habitantes hagan una mala disposición de los residuos sólidos generados a diario, debido a que no hay conocimiento acerca del aprovechamiento de los residuos en especial de los orgánicos. Los residuos aprovechables están definidos en el Decreto 1713 de 2002 como:

“cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo”.

Debido a que en el barrio no ha habido una propuesta de aprovechamiento de residuos orgánicos, lo que se quiere lograr con este proyecto es que sean aprovechados de dos maneras diferente; la primera sería por parte de los habitantes al aprender cómo realizar compost desde sus hogares y dos por la fundación Goleros, quienes incorporarían los residuos en su proceso productivo de compost y no solo se beneficiarían ellos sino también habría una ganancia ambiental, ya que se estaría evitando que lleguen más residuos al relleno de Doña Juana y se estaría aportando positivamente al medio ambiente.

4.1 Pregunta de investigación

¿Es posible que la comunidad adopte una propuesta para el aprovechamiento de los residuos orgánicos, en forma de compost para generar un beneficio en la comunidad y al medio ambiente?

5. Justificación

La mayoría de los residuos orgánicos que diariamente se generan en los hogares, restaurantes, plazas de mercado y otros, se convierten en un problema ambiental y de salubridad por el mal manejo que tienen antes de ser llevados a un sitio de disposición final. Los malos olores que estos producen, además de afectar al medio ambiente, ponen en riesgo la salud de las personas y animales. (El Universal, 2010)

La finalidad del proyecto es conocer si la comunidad está interesada en contribuir con el aprovechamiento de los residuos de una manera eficiente, evitando con esto que sean desechados sin su posterior aprovechamiento y crear conciencia en la comunidad acerca de la importancia que tiene hacer una debida separación y de la contribución que se puede hacer desde nuestros hogares para evitar que continúe la degradación ambiental. Un buen manejo de los residuos orgánicos puede contribuir positivamente con el cambio de mentalidad y de cultura de los habitantes del barrio.

6. Objetivos

6.1 Objetivo General

Elaborar una propuesta que despierte el interés de la comunidad en cuanto al aprovechamiento de residuos orgánicos para generar compost en el barrio Barrancas Alto, Localidad de Usaquén.

6.1 Objetivos Específicos

Realizar un diagnóstico para conocer el manejo que se le da actualmente a los residuos en el barrio y el interés de la comunidad en el aprovechamiento de los residuos.

Evaluar los aspectos económicos requeridos para el desarrollo del proyecto.

Capacitar a la comunidad para iniciar un proceso de concientización en cuanto al aprovechamiento de residuos orgánicos en la generación de compost.

7. Marco referencial

7.1 Marco conceptual

Los residuos sólidos son una mezcla de diversos productos orgánicos e inorgánicos que constituyen una poderosa fuente de contaminación sanitaria y ambiental; el manejo inadecuado de los residuos y su mala disposición final además de impactar los recursos naturales y la salud de las poblaciones, incide directamente en la afectación del paisaje (Montalvo 2001). En menor o mayor medida, todas las actividades de producción y consumo generan residuos que impactan en el bienestar de la comunidad y en el ambiente (Benvenuto 2008); ese bienestar puede determinarse según sea la situación de la salud pública de una población; entendiendo como salud al estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente a la ausencia de enfermedad y sufrimiento. (Universidad Nacional Abierta a Distancia , 2011)

Según el decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Ambiente se define:

Aprovechamiento: el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Los residuos sólidos o desechos: se establecen como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.

Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables: los aprovechables se definen como cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo” y los no aprovechables como “ todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

Separación en la fuente: como la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.

Reciclaje: el proceso mediante el cual se aprovecha y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.

En el Manual básico para hacer compost hecho por Los Amigos de la Tierra España, se define compost como un abono orgánico, obtenido a partir de la descomposición de la materia orgánica. Es un producto estable, de olor agradable y con multitud de propiedades beneficiosas para los suelos y plantas; que se consigue tras la biodegradación en presencia de oxígeno de los residuos orgánicos, tales como restos de jardín y residuos de cocina. El compost garantiza a las plantas una reserva de sustancias nutritivas; favorece la absorción y retención de agua; facilita la circulación del aire y limita los cambios bruscos tanto de temperatura como de humedad. El proceso del compostaje es llevado a cabo por múltiples organismos descomponedores que comen, trituran, degradan y digieren las células y las moléculas que componen la materia orgánica. Los principales “operarios” de estas labores son las bacterias y hongos microscópicos.

Desde que la agricultura se inventó, hace cerca de 5000 años, los campesinos aseguraron la fertilidad de sus campos mediante materiales orgánicos descompuestos de los residuos animales y vegetales de sus granjas. La técnica era, simplemente, dejar que ocurriera lo que sucede en la naturaleza sin la presencia del ser humano: la materia orgánica se mezcla en el suelo, descomponiéndose y aportando sus nutrientes a la tierra de la que se alimentan de nuevo las plantas. (Amigos de la Tierra España, 2015)

7.2 Marco geográfico

Ubicación

El Barrio Barrancas Alto se encuentra en la ciudad de Bogotá dentro de la Localidad de Usaquén, en las calles 155 y 155 b, entre la carrera sexta y cuarta (Ilustración 2). Es un barrio pequeño que tiene 248 habitantes. No cuenta con una actividad especial y no es un barrio comercial. Actualmente se están ejecutando proyectos de construcción empresarial y de vivienda en los alrededores de la zona.

Ilustración 1. Ubicación localidad Usaquén en Bogotá



(TEB , 2011)

Ilustración 2. Delimitación del barrio



Fuente: (Google Maps, 2016)

7.3 Marco teórico

Estado del arte

Aprovechamiento de los residuos orgánicos a nivel mundial (Madrid, España)

En 1997, se crea la ley 11 por Juan Carlos 1 Rey de España (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 1997) que obliga a recuperar y a realizar la separación en la fuente, de esta manera la población retoma los modelos europeos en materia de reciclaje e inicia entrega selectiva. Madrid tiene actualmente tres métodos para el tratamiento de residuos: el primero es un relleno sanitario el cual cuenta con la vigilancia y control ambiental; el segundo es una planta donde se recupera material orgánico para producir abono y el tercer método es otra planta que se encarga de recuperar, reciclar y producir energía.

De otro lado países europeos como Alemania, Holanda, Suecia y Bélgica, han reducido la generación de residuos en alto porcentaje, con métodos de reciclado y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de forma similar a Madrid. (Hena & Márquez, 2008)

Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos a nivel nacional (Municipio de Heliconia, Antioquia)

Enviambientales S.A. Creada en agosto del 2004, es la compañía encargada de la transformación, recuperación y disposición final de residuos sólidos del municipio de Envigado y de algunas otras localidades del sur del Valle de Aburrá. Es propietaria y operadora de la planta para el manejo de los materiales residuales, Centro Industrial del Sur (CIS) el Guacal, la cual se encarga de la recepción y separación de los residuos orgánicos e inorgánicos con el fin de ubicar el material apto para ser reincorporado en las cadenas productivas y disminuir el costo ambiental basado principalmente en la reducción de Gases de Efecto invernadero (GEI). Esta compañía aprovecha 584 Ton/mes de residuos sólidos orgánicos urbanos por medio del proceso de compostaje aerobio, con tiempos de maduración entre 90 y 120 días y un promedio de 79 días.

En cuanto a la normatividad, cumple con un 90% de las normas relacionadas con el aprovechamiento, consignadas en el decreto 1713 de 2002 y el Título F del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS. En conclusión, es una de las plantas donde se realiza aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos urbanos y es la mejor manejada a nivel nacional. (Hena & Márquez, 2008)

Manejo de residuos orgánicos a nivel municipal (Bogotá)

Actualmente en Bogotá, John Ramírez Arbeláez clasifica, embala y almacena residuos en el Gimnasio Moderno, RCN, el Club Los Lagartos y Home Center para venderla como materia prima. Detrás de él y su fundación El Golero hay una filosofía sobre el medio ambiente que busca la transformación cultural. John fue educado en mecánica, agricultura y compostaje por el padre italiano Javier de Nicoló en su fundación para jóvenes en Bosconia. Durante su paso por la fundación conoció la técnica del compost. Como egresado de la fundación de Bosconia se dedicó a realizar ese proceso en Bogotá y actualmente su fundación el Golero presta el servicio de recolección de residuos orgánicos en diferentes puntos de la ciudad. (Reconciliación Colombia, 2015)

Aparte de ésta fundación, se encuentra la empresa TerraViva especializada en consultorías y temas ambientales, que ofrece servicios como: recolección, transporte y manejo adecuado de desechos orgánicos, consultorías en Compostaje y Lombricultura y producción de Abonos Orgánicos. (Terraviva, 2014)

También la fundación FUNDASES, creada en 1988 por la Organización Minuto de Dios, tiene como objeto social contribuir al mejoramiento del nivel de vida de los estratos más pobres del pueblo colombiano, mediante la investigación, desarrollo y transferencia de tecnologías que incidan en reducción de los costos de producción a través de procesos de producción limpia que lleven igualmente a la protección ambiental. Ha desarrollado Opciones Microbiológicas como Acondicionadores de Suelos, Fijadores de Nitrógeno, Solubilizadores de Fósforo, promotores de crecimiento vegetal y Biopreparados para control de insectos plaga. (Fundases, 2013)

7.4 Marco legal

La normatividad en Colombia en cuanto a residuos sólidos empieza a surgir a raíz del deterioro del entorno y de las afectaciones a la salud por falta de un saneamiento básico en las ciudades; es por esto que se crea el Ministerio de Ambiente en el año 1993 y entra en vigencia la ley 99. Desde entonces han surgido decretos, leyes y resoluciones que apuntan a reglamentar una buena gestión de residuos sólidos, los cuales han sido creados y derogados por otros y actualmente se encuentran en vigencia los que se ven a continuación.

Tabla 1. Marco legal.

Decreto, ley o resolución	Año	Entidad	Objeto
Decreto 1713	2002	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	El decreto 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.
Resolución 1390	2005	Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma.
Guía técnica Colombiana GTC 24	2009	Ministerio Ambiente y Desarrollo Territorial Secretaría distrital de ambiente	En la cual se establecen los lineamientos para la separación en la fuente de acuerdo con la clasificación por colores y la recolección selectiva de los residuos sólidos.
Decreto 2981	2013	Ministerio de Vivienda ciudad y territorio	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.

8 Metodología

8.1 Diseño de investigación

8.1.1 Enfoque y alcance

Con el fin de llevar a cabo la propuesta para el aprovechamiento de los residuos orgánicos como generación de compost en el barrio Barrancas Alto, se plantea una metodología para conocer no sólo el manejo actual de los residuos sólidos, sino también para averiguar el conocimiento que tienen los habitantes acerca de separación en la fuente, reciclaje y compost. Con base a esto se interviene de la mejor manera para que ellos comiencen a adquirir una conciencia ambiental y aprendan como darle una disposición diferente y adecuada a los residuos sólidos que generan. Para el desarrollo e identificación de la problemática es necesario recurrir a revisiones bibliográficas y recolección de información; con relación a esto se hace un análisis de la información obtenida.

La propuesta es diseñada para desarrollarse en un barrio específico, el cual, por su pequeño tamaño y densidad poblacional favorece a la comunidad; en esta propuesta no sólo se trabaja de manera directa con la dimensión social, sino también se involucra la dimensión económica y ecológica; ya que se va adquirir un beneficio económico para los habitantes y se contribuirá con la reducción de la degradación ambiental.

Tiene un enfoque mixto, porque requiere la recolección, el análisis y la vinculación de datos cuantitativos y cualitativos, los cuales se obtienen por medio de la caracterización de residuos y la observación e inclusión de la comunidad con la realización de encuestas y capacitaciones para mejorar su conocimiento respecto a los temas relacionados con residuos sólidos, su manejo y disposición.

El proyecto tiene un alcance descriptivo, ya que busca identificar los perfiles de las personas o de la comunidad allí presente y someterla a un análisis frente al manejo de los residuos sólidos; por medio de un método en donde se identifican los sujetos involucrados como la comunidad y la empresa prestadora de servicio LIME, definir las variables a medir, recolectar datos por medio de entrevistas para finalmente plantear la propuesta.

8.1.2 De las técnicas e instrumentos

Para conocer el manejo de los residuos se realiza una encuesta a la persona encargada del hogar en donde se le pregunta el nombre, edad, ocupación, tipo de vivienda, personas con las que vive, nivel de educación de cada uno, la manera en que desechan los residuos, si sabe que es separación en la fuente, reciclaje, si identifica los residuos aprovechables, compost y si le gustaría que en el barrio se hiciera un sitio de recolección en donde se pudieran desechar los residuos orgánicos para que una entidad los recogiera e hiciera su posterior aprovechamiento.

Después de realizar las encuestas, se puede identificar el manejo y el nivel de educación en el que se encuentran los habitantes y ahí mismo se efectúan las capacitaciones con un folleto ilustrativo que explica temas relacionados a residuos sólidos y la manera en la que ellos pueden realizar compost en sus hogares.

8.1.3 Diseño metodológico

Tabla 2. Actividades y resultados por objetivo específico

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividad	Resultado
Elaborar una propuesta que despierte el interés de la comunidad en cuanto al aprovechamiento de residuos orgánicos para generar compost en el barrio Barrancas Alto, Localidad de Usaquén.	Realizar un diagnóstico para conocer el manejo que se le da actualmente a los residuos en el barrio y conocer el interés de la comunidad en el aprovechamiento de los residuos.	A través de la revisión bibliográfica, obtener información primaria, sobre la población y producción de residuos.	Conocer la producción per cápita a población con la que se va a trabajar.
		Hacer una caracterización para determinar la composición de residuos.	Permitirá identificar los residuos generados y observar si se está haciendo o no una adecuada separación en la fuente.
		Aplicar encuestas en el barrio para determinar el manejo actual que se le da a los residuos, desde la comunidad hasta las personas encargadas del servicio de recolección.	Conocer el interés de la comunidad por el aprovechamiento de los residuos orgánicos.
	Evaluar la parte económica que requiere el desarrollo del proyecto	Determinar el área requerida para la disposición de residuos aprovechables.	Conocer el lugar y el área requerida.
		Cotizar los materiales que se necesitan para el lugar en donde se podrían disponer los residuos. Cotizar la mano de obra requerida para el manejo.	Determinar la rentabilidad y viabilidad del proyecto.
	Capacitar a la comunidad para iniciar un proceso de concientización en cuanto al aprovechamiento de residuos	Realizar dos charlas en donde se expliquen temas sobre: separación en la fuente y manejo de compost.	Capacitar a más del 50% de la comunidad sobre los temas mencionados.
		Diseño y entrega de folletos informativos a la comunidad	

	orgánicos y la generación de compost.	respecto a separación en la fuente y manejo de compost.	
--	---------------------------------------	---	--

9 Resultados y discusión de resultados

Los resultados y análisis que se presentan a continuación se realizan por cada uno de los objetivos específicos planteados al inicio del documento. Primero que todo se muestra el procedimiento para realizar el diagnóstico en cuanto al manejo de los residuos, la cantidad producida, la producción per cápita y el interés de los habitantes para aprovechar los residuos orgánicos. En la segunda parte se plasma el diseño y costo del sitio de disposición y finalmente se realizan las capacitaciones a más del 50% de los habitantes en temas de residuos aprovechables, no aprovechables, reciclaje, separación en la fuente y compost.

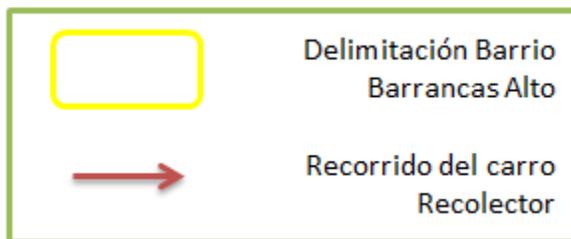
9.1 Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en el barrio Barrancas Alto y el interés de la comunidad en el aprovechamiento de los residuos.

9.1.1 Producción de residuos sólidos

Con el fin de calcular la producción de residuos en el barrio, se contacta a la empresa prestadora de servicio de aseo LIME. Se logra conocer la frecuencia de recolección, que es de 3 días por semana los días Lunes, Miércoles y Viernes en las horas de la mañana entre las 6:00 am a 7:00 am (Tabla 3); se realiza en el carro Kenworth de placas WDH 084 tipo compactador con capacidad de 16 Toneladas (Información suministrada por: Yesid Castellanos, persona encargada de la recolección de residuos en el barrio). En la ilustración número 3 se observa el recorrido de recolección en el barrio.

Ilustración 3. Recorrido del bus recolector de residuos.





Fuente: (Pineda, 2016)

En la tabla 3 se observan los días de recolección y la cantidad de residuos que se recogen por día.

Tabla 3. Días de recolección y volumen de residuos domésticos recogidos por semana .

Días de recolección	kilogramos totales recogidos	
Lunes	400-450	Promedio: 425
Martes		300
Miércoles		300
Total		1025

(Castellanos, 2016)

De acuerdo con la tabla 3, la cantidad de residuos que se producen en una semana es de 1025 kilogramos. Siendo el día lunes el día que más se recoge ya que se van acumulando los residuos desde el día viernes, hasta el lunes que pasa nuevamente el carro; es decir se acumulan los residuos de tres días para el día lunes, mientras que los otros dos sólo recogen los de dos días, es por esta razón que se da la variación de residuos para los tres días.

9.1.2 Caracterización de residuos sólidos

Se lleva a cabo la caracterización por medio del método de cuarteo clase magistral (Alayón, 2013-2016) y se analizan los datos con el fin de estimar el porcentaje de los residuos orgánicos que se están generando. En la tabla 4 se muestran los datos obtenidos de los cuadrantes I - III y el promedio entre los dos.

Tabla 4. Datos obtenidos del cuarteo

Tipo de residuo	Cuadrante I (Kg)	Cuadrante III (Kg)	Promedio cuadrantes I y III (Kg)

Cartón	1	0.5	0.75
Icopor	0.3	0.8	0.55
Latas	0.6	0.9	0.75
Madera	0.4	0.8	0.6
Papel	1.8	1.5	1.65
Papel higiénico	3	2.6	2.8
Plástico	3.2	3	3.1
Residuos de comida	8.9	8.2	8.55
Residuos de jardín	0.9	1.3	1.1
Tela	0.2	0.4	0.3
Vidrios	1	0.5	0.75
Total	21.3	20.5	20.9

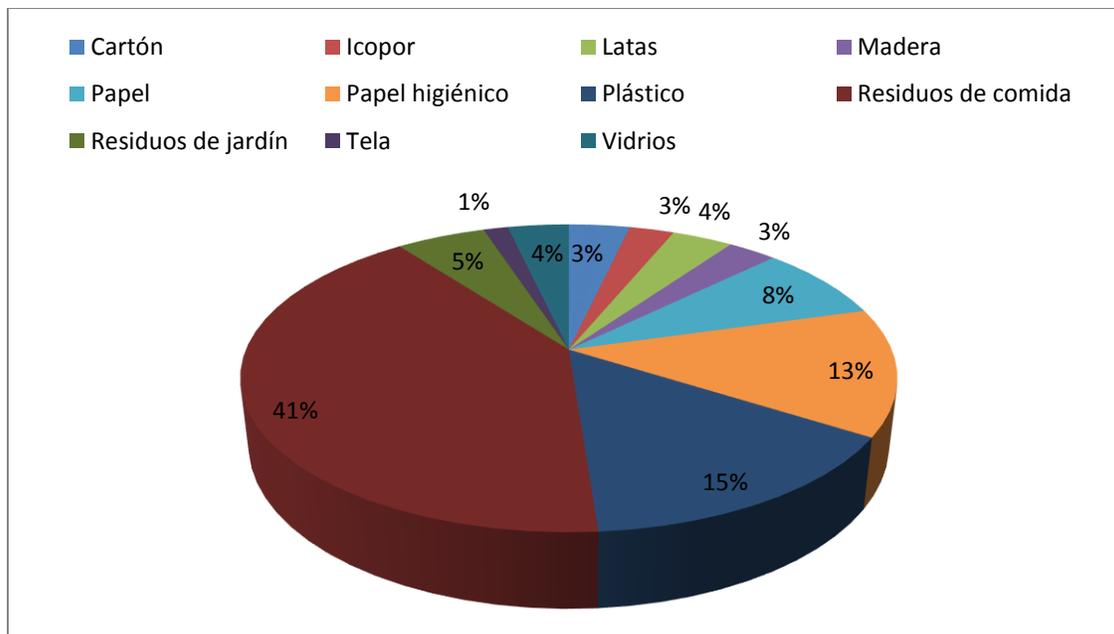
La tabla 5 presenta el porcentaje y los kilogramos que se producen de cada residuo.

Tabla 5. Porcentaje y kilogramos producidos por residuo

Tipo	Promedio de los Cuadrantes en Kg	Porcentaje de cada residuo %	Kilogramos recogidos por semana
Cartón	0.75	3.6	36.9
Icopor	0.55	2.6	26.6
Latas	0.75	3.6	36.9
Madera	0.6	2.9	29.7
Papel	1.65	7.9	80.9
Papel higiénico	2.8	13.4	137.4
Plástico	3.1	14.8	151.7
Residuos de comida	8.55	40.9	419.23
Residuos de jardín	1.1	5.3	54.3
Tela	0.3	1.4	14.76
Vidrios	0.75	3.6	36.79
Total	20.9	100	1025

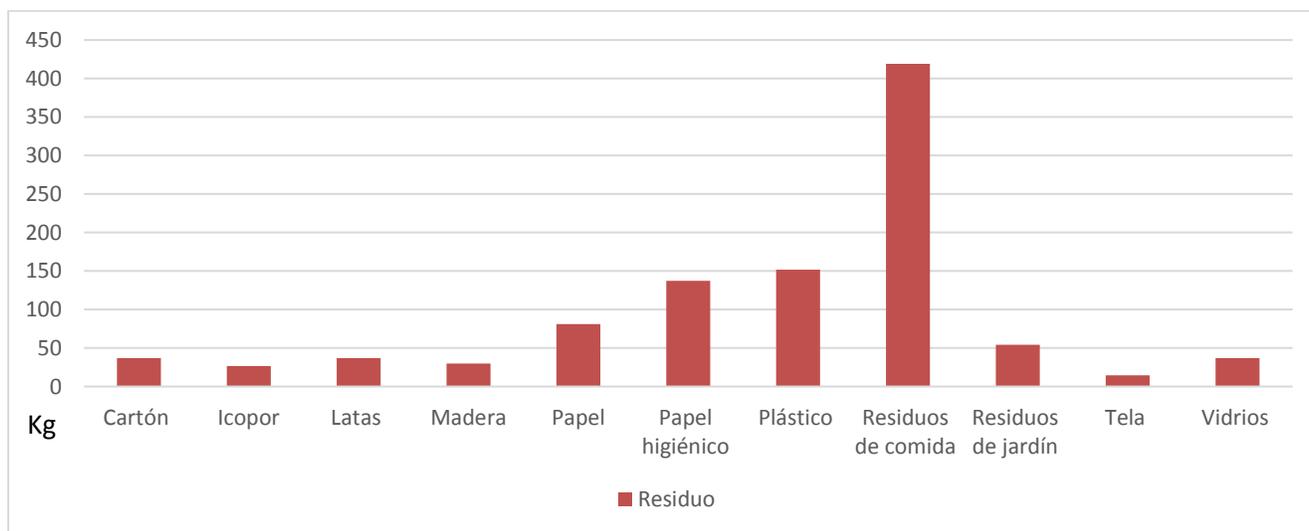
A continuación se observa en la gráfica 1 el porcentaje de cada residuo.

Gráfica 1. Porcentaje de cada residuo



La gráfica 1 muestra que los porcentajes más altos están en los residuos de comida y el plástico, y los porcentajes más bajos están en la madera, el cartón, icopor y tela.

Gráfica 2. Kilogramos de cada residuo, del total recogidos por semana



En la gráfica 2 se observa que semanalmente los residuos de comida son los que más se generan y no se les da una debida disposición sino que simplemente se desechan en el carro de la basura. La cantidad de residuos aprovechables semanalmente para reciclaje son de 343.19 k/sem, los residuos orgánicos generados semanalmente para compost son 473.53 k/sem y los residuos para disponer en el carro de la basura suman un total de 208.49 kg/sem.

9.1.3 Población



Fuente: (Pineda, 2016)

Tabla 6. Cálculo de personas por apartamentos y casas.

Tipo de vivienda			Total de personas por vivienda		Total
Apartamentos	Casas	Total	Apartamentos	Casas	
52	21	73	176.8	71.4	248.2

Obteniendo en total: **248 habitantes**

Con el propósito de conocer el dato total de la ppc del barrio y compararlo, con el dato suministrado en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2027 del Equipo técnico de la UAESP (Ilustración 6), donde se estima un valor de 0.77 Kg/habitante-día para la localidad de Usaquén; en donde está situado el barrio Barrancas Alto.

Ilustración 6. Producción per cápita de residuos en el área urbana

Producción per cápita de residuos en área urbana	Kg/habitante-día	Ver tabla siguiente
Localidad	Kg/habitante-día	Año 2014
Usaquén	Kg/habitante-día	0,77
Chapinero	Kg/habitante-día	1,24
Santa Fe	Kg/habitante-día	0,56
San Cristóbal	Kg/habitante-día	0,55
Usme	Kg/habitante-día	0,4
Tunjuelito	Kg/habitante-día	0,59
Bosa	Kg/habitante-día	0,61
Kennedy	Kg/habitante-día	0,67
Fontibón	Kg/habitante-día	0,58
Engativá	Kg/habitante-día	0,58
Suba	Kg/habitante-día	0,62

(Equipo técnico de la UAESP, 2015)

$$ppc = \frac{\left(\frac{1.025 \text{ Ton}}{\text{Semana}} \times \frac{1000 \text{ Kg}}{1 \text{ Ton}} \times \frac{1 \text{ Semana}}{7 \text{ días}}\right)}{248 \text{ habitantes}} = 0.59 \text{ Kg/hab. día}$$

Al comparar el dato de la producción per cápita con el dato del barrio, se evidencia que no corresponde con la ppc establecida para la localidad de Usaquén, debido a que esta no sólo cuenta con un estrato dos, sino también con estratos 4,5 y 6.

9.1.4 Aplicación de encuestas

Se realiza una encuesta vivienda por vivienda a la persona cabeza de hogar (ya que son ellas las que generan y disponen los residuos al desarrollar los oficios varios del hogar); en total se entrevistan 40 personas. Para conocer el manejo que le da a los residuos sólidos que genera y conocer el interés por el aprovechamiento de los residuos orgánicos como generación de compost.

Encuesta: Manejo de Residuos Sólidos - Barrio Barrancas Alto - Localidad de Usaquén.

1. Nombre: _____
2. Edad: _____
3. Ocupación: _____
4. Tipo de vivienda:

Casa	
Apartamento	
Otro	

5. Con cuantas personas vive:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Más

6. Nivel de educación de cada una de las personas con las que convive:

Ninguno	Preescolar	Primaria	Secundaria	Educación superior
---------	------------	----------	------------	--------------------

7. De que manera desecha los residuos que genera en su casa:

Separados	Mezclados	Bolsa blanca	Bolsa negra	Otro

8. Sabe que es separación en la fuente y reciclaje:

Si	No

9. Conoce los tipos de residuos aprovechables:

Si	No

10. Sabe que es el compost:

Si	No

11. Sabe a base de que se realiza:

Si	No

12. Sabe para que sirve:

Si	No

--	--

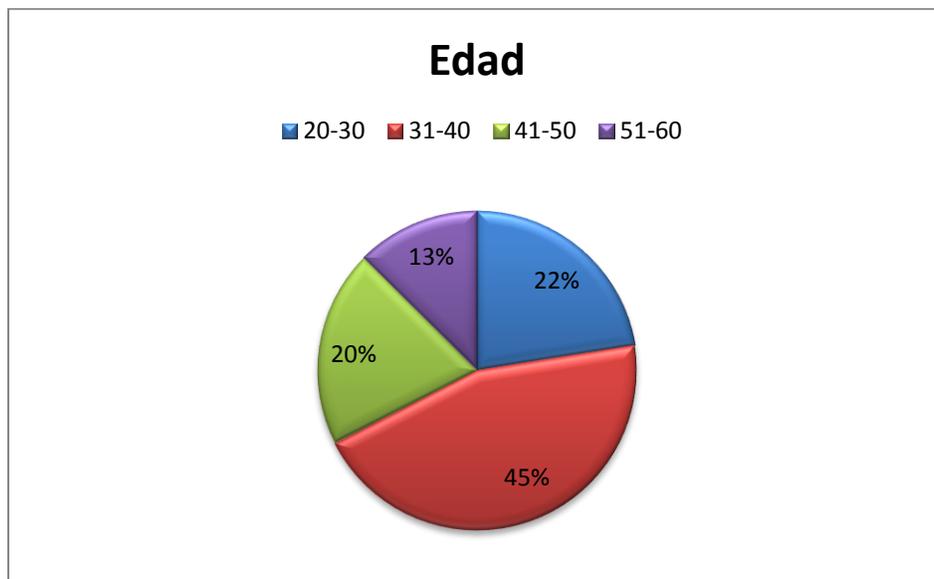
13. Le gustaría que en el barrio haya un punto para disponer los residuos orgánicos que produce en su hogar:

Si	No

Con estas encuestas se obtuvo como resultado:

 *Gráfica 3. Edad*

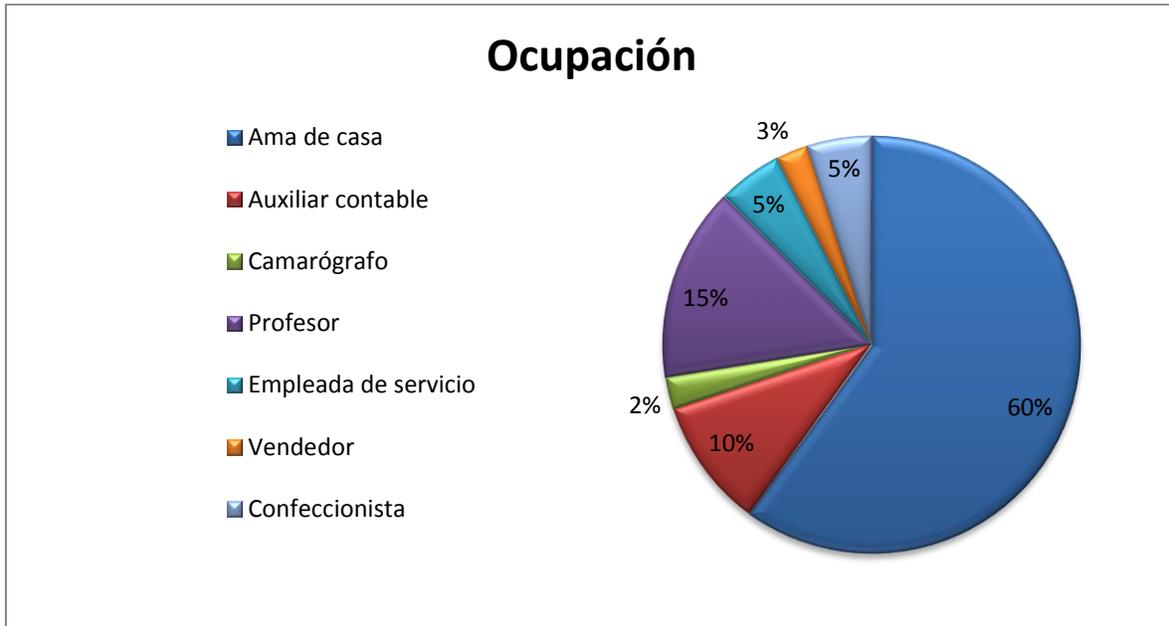
Edad	20-30	31-40	41-50	51-60
	9	18	8	5



Los rangos de edades están entre 20 y 60 años, obteniendo el mayor porcentaje las personas entre 31 a 40 años con un número de 18 personas; mientras que el rango más pequeño fue el de 51 a 60 con un número de 5.

 *Gráfica 4. Ocupación*

Ocupación	Ama de casa	Auxiliar contable	Camarógrafo	Profesor	Empleada de servicio	Vendedor	Confeccionista
	24	4	1	6	2	1	2



La ocupación que más número de encuestados desempeña es ama de casa y la que menos se realiza es vendedor o camarógrafo.

Gráfica 5. Tipo de vivienda

Casa	18
Apartamento	22



Según la gráfica, la mayoría de personas entrevistadas vive en apartamentos teniendo un porcentaje del 55 por ciento.

✚ Gráfica 6. Personas con que conviven:

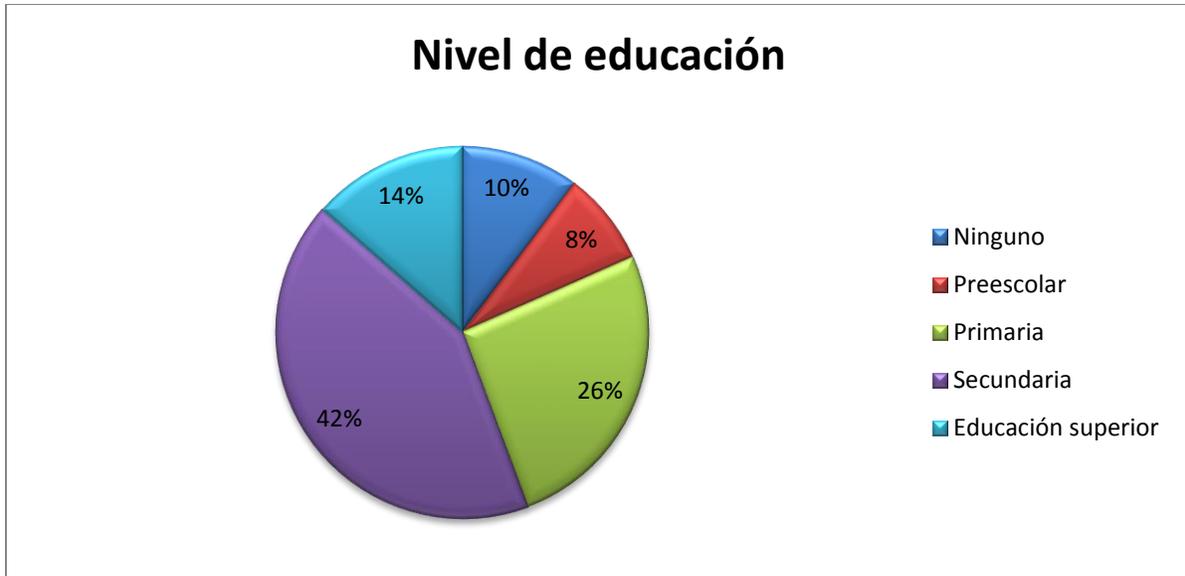
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	6	8	21	5	0	0	0	0	0



La mayoría de las personas entrevistadas viven con 4 o 5 habitantes.

✚ Gráfica 7. Nivel de educación de cada una de las personas con las que convive

Ninguno	Preescolar	Primaria	Secundaria	Educación superior
19	15	48	78	25



El nivel de educación de los habitantes del barrio es bueno ya que la mayoría tiene cursado hasta su bachillerato, teniendo un 42% de la totalidad; mientras que sólo un 10% nunca ha asistido a un plantel educativo.

Gráfica 8. ¿De qué manera desecha los residuos que genera en su casa?

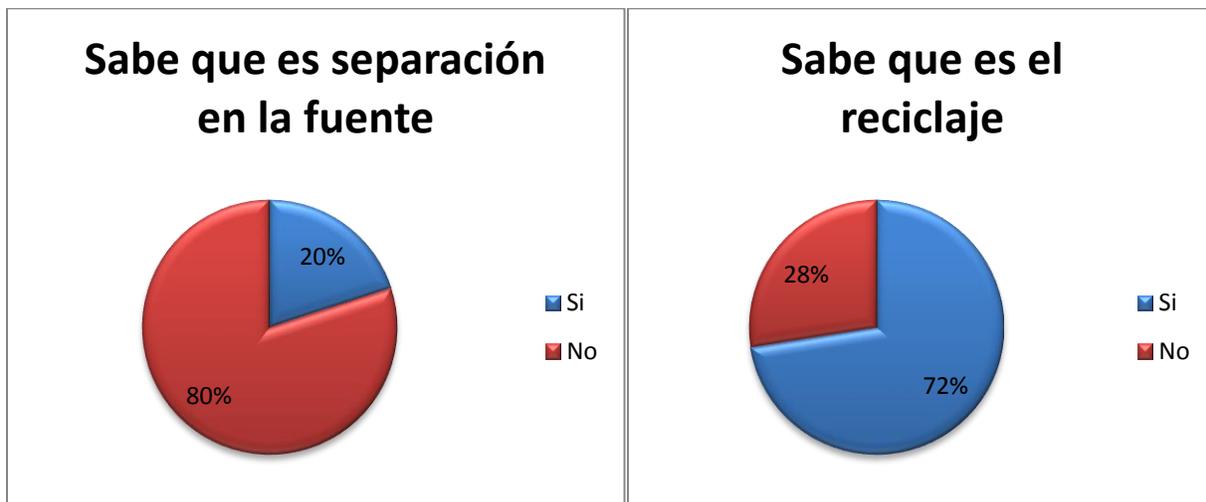
Separados	Mezclados	Bolsa blanca	Bolsa negra
12	28	0	0



Es evidente la falta de conciencia que existe en el barrio en cuanto a la separación de residuos, un 70% de las cabezas de hogar deposita los desechos mezclados sin conocer el aprovechamiento que estos tienen. De esta totalidad de entrevistados ninguno utiliza bolsa blanca o negra para separar los residuos ya que las bolsas que disponen para esto son las bolsas que a la mayoría les dan en los supermercados.

Gráfica 9. ¿Sabe que es separación en la fuente y reciclaje?

Concepto	Si	No
Separación en la fuente	8	32
Reciclaje	29	11



Hay una falta de conocimiento evidente en el barrio respecto a separación en la fuente obteniendo un 80% de personas que no saben lo que significa este concepto. Mientras que la palabra reciclaje ha sido más difundida y más aprendida por todos por medios audiovisuales y en la totalidad sólo un 28% no tiene conocimiento acerca de este concepto.

Gráfica 10. ¿Conoce los tipos de residuos aprovechables?

Si	No
32	8



Como se puede observar en la gráfica 10 la mayoría de habitantes sabe y conoce los tipos de residuos aprovechables, pero no contribuyen con su aprovechamiento, ya que como se observa en la gráfica número 8 la gran mayoría los dispone mezclados.

Gráfica 11. ¿Sabe que es compost?

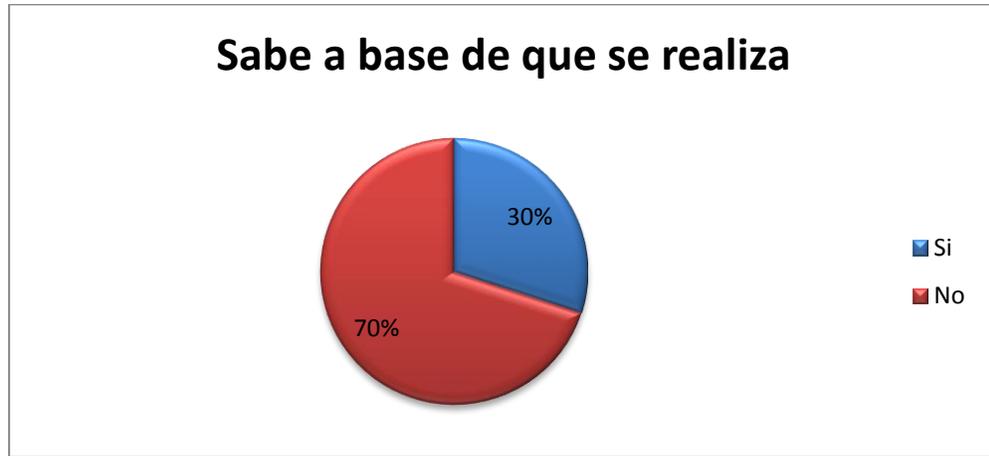
Si	No
12	28



Sólo un 30% tiene conocimiento sobre la palabra compost y lo que significa, la mayoría no conocen esta técnica y muchos ni sabían que esa palabra existía.

Gráfica 12. ¿Sabe a base de que se realiza?

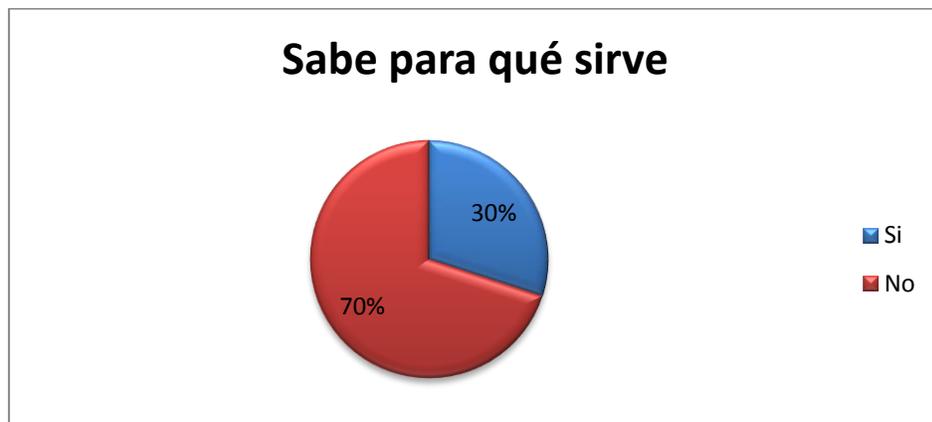
Si	No
12	28



El 70% de las personas entrevistadas no tiene conocimiento acerca de la palabra y de la técnica del compost, menos saben a base de que se realiza como se muestra en la gráfica 12.

Gráfica 13. ¿Sabe para qué sirve el compost?

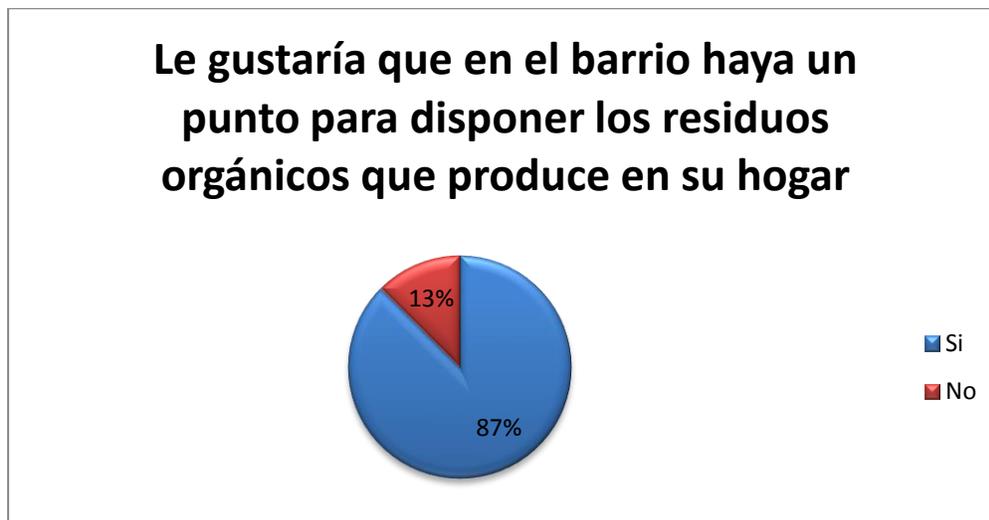
Si	No
12	28



En esta gráfica se evidencia que el mismo 70% de los encuestados que no tiene conocimiento sobre el compost, tampoco tiene conocimiento de su uso.

Gráfica 14. ¿Le gustaría que en el barrio haya un punto para disponer los residuos orgánicos que produce en su hogar?

Si	No
35	5



Para concluir con la encuesta se les hace esta última pregunta con el fin de conocer el interés acerca del aprovechamiento de residuos y se demuestra que es alto, ya que como se muestra en la gráfica 14 sólo un 13% se negó a que haya un aprovechamiento de los residuos que se generan.

9.2 Evaluación de la parte económica que requiere el desarrollo del proyecto

9.2.1 Área requerida para la disposición de los residuos aprovechables

Para hallar el área requerida para el almacenamiento de los residuos sólidos aprovechables, es necesario hallar primero el volumen de cada residuo con las densidades encontradas en el libro Gestión integral de Residuos sólidos.

Tabla 7. Gestión Integral Residuos Sólidos.

Residuo	Densidad (Kg/m ³)	Cantidad semanal (kg)
Papel	89	80.9
Cartón	50	36.9
Chatarra	900	36.9
Plástico	65	151.7
Vidrio	196	36.79

(Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1994)

Una vez conocidas las densidades se calcula el volumen de los residuos con la siguiente fórmula:

Fórmula 1. Cálculo de volúmenes

$$V = \left[\frac{ppc * hab}{\rho} \right] x Fr$$

Dónde:

V= Volumen

ppc= Producción per cápita

hab= Habitantes

ρ= Densidad

Fr= Frecuencia de recolección

Tabla 8. Densidades de los residuos y volumen

Tipo de residuo para reciclaje	Densidad (Kg/m ³)	Volumen (m ³)
Papel	89	3.29
Cartón	50	5.86
Chatarra	900	0.33
Plástico	65	4.50
Vidrio	196	1.49
Total		15.47
Tipo de residuo para compost	Densidad (Kg/m ³)	Volumen (m ³)
Residuos orgánicos	291	1.01

Después de obtener el volumen total de los residuos, se multiplica por el 10% para tomar un margen de seguridad.

$$16.48 \times 1.1 = \mathbf{18.13 \text{ m}^3}$$

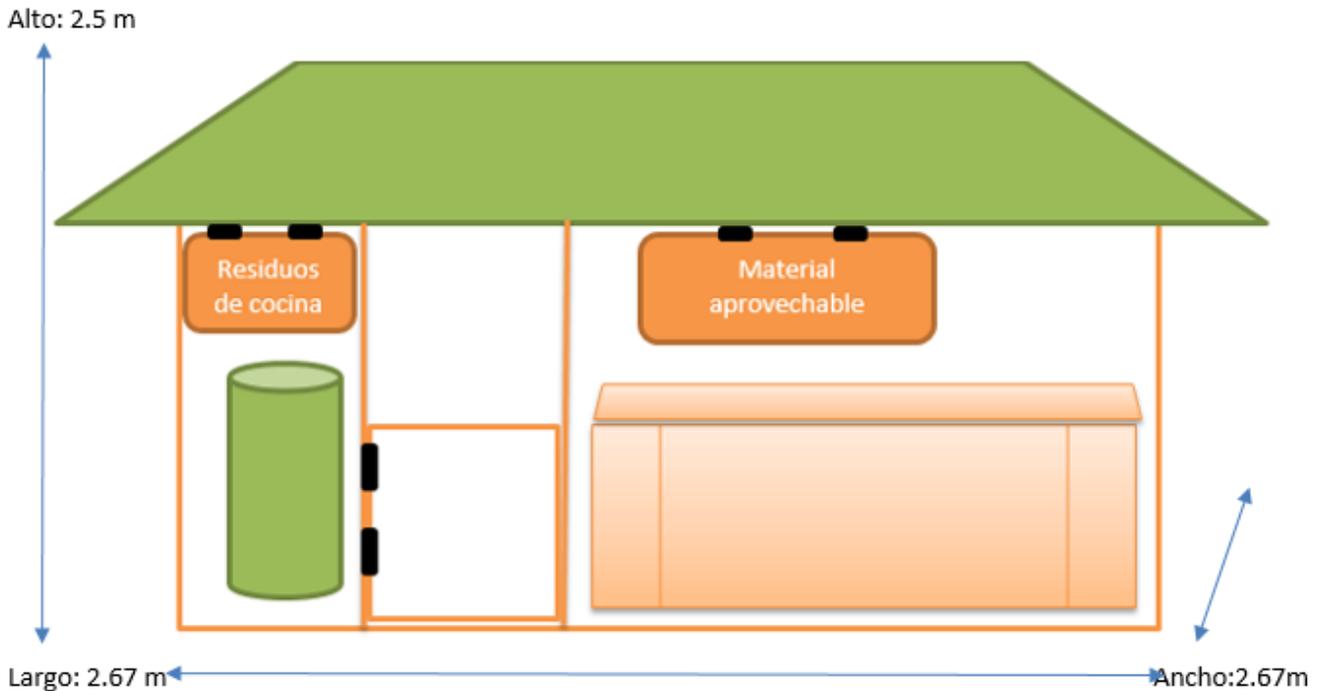
Con este valor se calcula el ancho y el largo tomando una altura de 2.5 metros, de la siguiente manera:

$$x = \frac{18.13 \text{ m}^3}{2.5 \text{ m}} = 7.25 \text{ m}^2$$

$$\sqrt{7.25} = \mathbf{2.69 \text{ m}^2}$$

El sitio de disposición tendrá unas medidas de 2.5 de alto, 2.7 de largo y 2.7 de ancho.

Ilustración 7. Esquema del sitio de recolección



9.2.2 Diseño y manejo del sitio de disposición

El diseño del sitio de disposición tendrá características estructuralmente similares a las de la casita del abono del parque Cedro Golf, ubicado en la calle 140 con avenida octava. Es un sitio para realizar compost, totalmente abierto ya que sus paredes están hechas con malla y esto facilita la aireación del lugar. En el interior se encuentran tres cajas en donde se depositan los residuos orgánicos generados mes por mes; es decir, los habitantes en el mes de octubre depositan todos los residuos en la caja número uno cubriéndolos con las mismas hojas secas que caen de los árboles del parque y en el siguiente mes los depositan en la caja dos y así con el mes próximo pero en la caja número 3; esto con el fin de que los residuos generados en el mes de octubre tengan los 45 días establecidos para la maduración y finalidad del compost que es utilizado dentro del mismo parque para abonar los árboles.

Ilustración 8. Casita del abono, parque Cedro Golf.



(Martinez, 2016)

El sitio de disposición de los residuos sólidos generados en el barrio Barrancas Alto tendrá un funcionamiento parecido, ya que aquí se van a disponer todos los residuos. Se divide en dos secciones, en la primera a mano derecha se encuentra 1 caneca de 30 galones la cual tiene una capacidad de almacenamiento de 80 kilos de residuos orgánicos, capacidad suficiente para los residuos orgánicos generados (información suministrada por Jhon Ramirez de la Fundación el Golero) y en la segunda sección a mano izquierda habrá un contenedor plástico con una capacidad de 16 m³ para depositar otra clase de residuos aprovechables como cartón, tarros, botellas, papel y latas.

Se tiene la oportunidad de contactar al representante legal de la *Fundación el Golero* en Bogotá el Señor *John Holguín Ramírez* quien hoy en día se encarga de la recuperación de residuos generados en varios lugares de Bogotá como en el Club los Lagartos. Ellos separan y aprovechan los residuos generados en el club; respecto a los residuos orgánicos los llevan a su compostera ubicada en Mondoñedo y en cuanto a los demás residuos los venden en fuentes fijas ya establecidas por dicha organización.

Teniendo en cuenta lo anterior el manejo y la disposición que se le dará al sitio de disposición del barrio por parte de la Fundación el Golero será exactamente el mismo; haciendo la recolección dos veces por semana.

El modelo que se adaptará en el barrio tendrá como dimensiones:

- 2.7 metros de ancho, por 2.7 de largo y 2 de alto;

Requiere:

-7 palos de madera gruesos,

-1 malla de 1.50 metros de alto por 12 metros de largo (a su vez puntillas para sostenerlas en los largueros).

Para la puerta se necesitan:

-4 palos de madera 2 de 1.50 metros y 2 de 1 metro

-2 bisagras (para adherir la puerta al palo base)

Para el techo:

-2 tejas y un caballete que valla en la unión de las estas mismas y para sostenerse se necesita de 6 a 10 amarraderas.

En el interior se dispondrán en la primera sección de:

-1 caneca de 30 litros de boca ancha con tapa.

En la segunda sección va:

-1 contenedor de residuos plástico

Para la base de los palos se necesita:

-1 bulto de mixto (arena y cemento) para que queden bien sujetas al suelo.

Adicional a esto van dos carteles en cada sección en donde se especifican los residuos que va en cada una.

9.2.3 Cotización de materiales y mano de obra

Proyecto	Producto	Valor unitario \$ (COP)	Unidades requeridas	Costo final \$ (COP)
Adecuación del sitio de disposición de residuos sólidos aprovechables	Palo de madera grueso *2.5 m alto	8.500	7	59.500
	Malla	122.900	1	122.900
	Puntillas (Caja por 100)	12.600	1	12.600
	Palo de madera 1.50 m	5.600	2	11.200
	Palo de madera 1m	4.800	2	9.600
	Bisagras	19.500	6	117.000
	Teja	209.950	2	419.900
	Caballete	30.700	1	30.700
	Amarraderas de teja (paquete *20 unds)	4.500	1	4.500
	Caneca	45.000	1	45.000
	Bulto de mixto 40 Kilos	16.700	1	16.700
	Contenedor	453.600	1	453.600
				Total

Para calcular la mano de obra requerida para la construcción del sitio de disposición se habla con el Ingeniero Mario Opazo, quien actualmente trabaja en la universidad y adicional a esto es director de obra. Se le muestra el diseño y el calcula que para la construcción se requiere de 10 días, se necesita de un maestro quien cobra \$45.000 al día y un ayudante que cobra \$35.000 al día también. Por lo tanto el costo total que requeriría la mano de obra del sitio de disposición será de \$800.000.

9.3 Capacitaciones a la comunidad

Se acuerda en un principio realizar dos charlas a la comunidad en general, pero se presentan inconvenientes con el alquiler del salón comunal del sector y otros lugares no eran convenientes por cuestión del traslado de los habitantes. Por esta razón se decide ir vivienda por vivienda capacitando a las personas que se encontraran en ella; cabe resaltar que en algunos casos la persona encargada de la casa no tenía interés por la propuesta y en este caso los integrantes de la familia tampoco estaban en disposición de cooperar en el desarrollo de la capacitación. Como soporte se piden las firmas de las personas capacitadas y un registro fotográfico (Anexos 2 y 3) respectivamente.

Las capacitaciones se efectúan con el folleto ilustrativo que a continuación se adjunta, para aclarar conceptos como los siguientes: - Residuo. - Residuos aprovechables o no aprovechables. - Reciclaje. - Separación en la fuente. - Compost. Además se buscan y plasman las direcciones de las fuentes (conocidas en el argot popular: chatarrerías) más cercanas al barrio para que los habitantes puedan ir a vender diferentes tipos de materiales. Adicionalmente se estructura un método práctico (paso a paso) para realizar el compost desde sus casas. Este folleto quedo como obsequio a cada familia como fuente de información clara y sencilla, pero sobre todo como herramienta de apoyo al momento de ejecutar las acciones en pro del desarrollo de la propuesta. (Ver anexo 4)

Ilustración 9. Primer cara del folleto



Ilustración 10. Segunda cara del folleto

SEGÚN EL DECRETO 1713 DE 2002

UN RESIDUO

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.

NO APROVECHABLE:

Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

APROVECHABLE:

Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

SABES QUE ES RECICLAJE Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE?? NO?? APRENDAMOS JUNTOS!!

EL RECICLAJE

Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos.



SEPARACIÓN EN LA FUENTE

Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación. Debe empezar desde nuestras casas separando los residuos que son aprovechables de los que no.



Después de realizar una debida separación e identificar los residuos que pueden ser o no aprovechables, puedes disponerlos de la siguiente manera:

Actualmente HOMECENTER ubicado en la calle 153 con avenida novena, recibe materiales como pilas, residuos de aparatos electrónicos y eléctricos, bombillos ahorradores y tubos fluorescentes.



(Amigos de la Tierra España, 2015)

10. Conclusiones

Con el diagnóstico se logra evidenciar que los residuos orgánicos son los que más se generan con un total de 473.53 kg/sem y obtener una producción per cápita de 0.59 Kg/hab.día.

El valor establecido para la localidad de Usaquén no corresponde con el resultado de la ppc del barrio Barrancas Alto, porque el dato que está estimado para la localidad no sólo cuenta con un estrato dos sino también con estratos 4,5 y 6.

En las encuestas se pudo conocer el mal manejo que se le da a los residuos, en donde sólo un 30% de los habitantes los deposita correctamente, separando papel, cartón, botellas y latas en una bolsa aparte. Se pudo ver que la mayoría no tiene claro el concepto de separación en la fuente ya que sólo el 20% conoce lo que significa. También fueron de gran ayuda las encuestas para conocer el interés acerca del punto de disposición. EL 87% de los encuestados dijo que sí le gustaría que en el barrio hubiera un punto de disposición para los residuos.

Se determina que el área requerida para el sitio de disposición de los residuos aprovechables es de 3 metros cuadrados por 2 de alto, el cual tendrá la capacidad suficiente para almacenar los residuos generados. Con la cotización de los materiales y la mano de obra calculada se logra evaluar la parte económica requerida la cual tendrá un valor total de \$2'103.200.

Se logra capacitar a más de la mitad de la población para iniciar el proceso de concientización en cuanto al aprovechamiento de los residuos que se generan en cada hogar. En donde se dejan claros los conceptos de separación en la fuente y residuos aprovechables, lo cual es la base del conocimiento para que ellos la empiecen a realizar desde sus casas y lograr con esto que los residuos sean manejados de una manera adecuada recibiendo a cambio un beneficio no sólo ambiental sino también económico.

Realizar este tipo de proyectos e interactuar de forma directa con la comunidad hace que ellos empiecen a tener un cambio de cultura y que este sea tomado como ejemplo y modelo en otros lugares, para que sea un aporte como una semilla que va a dar fruto en algún momento y que en un futuro va a impactar de manera positiva al medio ambiente.

11. Recomendaciones

Para que la comunidad detecte la problemática ambiental, en este caso el mal manejo de residuos sólidos en los hogares, hay que despertar un interés en las familias por medio de instaurar la idea de que es un beneficio para todos, de tal forma que se genere una consciencia individual que repercuta en hábitos colectivos y en un futuro demuestre cambios positivos tanto cultural como ambientalmente. Pero sobretodo dar la idea que esta acción también puede generar un beneficio económico, es decir que una acción que beneficia al medio ambiente puede a llegar ser una pequeña fuente de remuneración monetaria.

Es de vital importancia a la hora de hacer propuestas de esta índole, conocer los ámbitos en los que convive cada familia, en este sentido el ir haciendo visitas puerta a puerta. El hecho de conversar en cada vivienda y conocer los modos de vida de las personas, permite evidenciar concretamente los hábitos que tienen en cada hogar, las dinámicas sociales de las que provienen y los niveles de conocimiento de temas ambientales. Además de lo anterior, permite aterrizar conocer exactamente la realidad en la que se vive y la manera más adecuada para intervenir a la comunidad en general.

Los medios pedagógicos y didácticos son las herramientas más acertadas para que las personas se interesen en propuestas ambientales como estas. Es acertado el hecho de brindar charlas dinámicas, claras y concretas; la labor de diseñar un folleto gráfico y sencillo de capacitación, hace que el accionar de esta propuesta en los hogares sea eficaz, generando una idea en cada miembro de las familias y una motivación colectiva enfocada a estos temas.

12. Trabajos citados

- Delegación del Medio Ambiente y Servicios a la ciudad . (2006). Manual Básico para Hacer Compost . España .
- FAO . (30 de Abril de 2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 13 de Agosto de 2016, de <http://www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/>
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (1 de Septiembre de 2004). *Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.* Recuperado el 16 de Agosto de 2016, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=15260>
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2011). *Alcaldiabogota*. Recuperado el 2 de Junio de 2016, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=41936>
- ENFERMEDADES QUE CAUSA LA BASURA ACUMULADA EN LAS CALLES. (4 de Mayo de 2013). *EL UNIVERSAL* .
Google Maps. (2016).
- Alcaldia Local de Usaquén. (2014). Recuperado el 10 de marzo de 2015, de <http://www.usaquen.gov.co>
- Alcaldia Mayor de Bogotá, Secretaria de hábitat. (2011). *COMPOSICIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL DÉFICIT HABITACIONAL EN BOGOTÁ D.C.* Bogotá: Alcaldia Mayor de Bogotá.
- Amigos de la Tierra España. (Marzo de 2015). Manual Básico para Hacer Compost. España.
- Conant, J., & Fadem, P. (2011). Guía comunitaria para la salud ambiental.
- DANE;SDP. (2014). *Encuesta Multipropósito*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-multiproposito-2014>
- DANE;SDP. (Abril de 2014). *SDP*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2016, de http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/Encuesta_Multiproposito_2014/Resultados_2014/Boletin_Resultados_Encuesta_Multiproposito_2014.pdf
- El Universal. (2 de Agosto de 2010). *El Universal*. Obtenido de www.eluniversal.com.co/blogs/el-eco-de-la-naturaleza/los-residuos-organicos-podrian-purificar-el-ambiente
- Equipo técnico de la UAESP. (17 de Diciembre de 2015). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2027. Bogotá , Colombia.
- Fundação Estadual do Meio Ambiente, F. (1995). *Manual de Saneamiento e Proteção Ambiental para os Municípios*. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESAIUFMG), Brasil.
- FUNDASES . (2013). *fundases*. Recuperado el 26 de Agosto de 2016, de <http://www.fundases.net/>
- Google Maps. (2015). Recuperado el 15 de marzo de 2015, de <https://www.google.com/maps/@4.7270081,-74.02889,17z>
- Hena, G. J., & Márquez, L. M. (2008). *Uniciencia*. Recuperado el 14 de Agosto de 2016, de <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Apressolorgco.pdf>

- ICONTEC. (20 de Mayo de 2009). *bogotaturismo*. Recuperado el 16 de Agosto de 2016, de <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>
- Martinez, H. (2016). *La Casita del Abono*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Diciembre de 2012). *minsalud*. Recuperado el 2 de Junio de 2016, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente de Colombia. (1996). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (1998). *minambiente*. Recuperado el 20 de Agosto de 2016, de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de__1.pdf
- MINVIVIENDA. (Septiembre de 2015). *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio*. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PGIRS/PGIRS%20de%20Segunda%20Generaci%C3%B3n/Gu%C3%ADa%20para%20la%20formulaci%C3%B3n,%20implementaci%C3%B3n,%20evaluaci%C3%B3n,%20seguimiento,%20control%20y%20actualizaci%C3%B3n%20de%20los%20PGIR>
- Pineda, E. (2016). *Google Maps*.
- Reconciliacion Colombia. (8 de Octubre de 2015). *Reconciliacion Colombia*. Recuperado el 14 de Agosto de 2016, de <http://reconciliacioncolombia.com/web/historia/2446/john-el-empresario-que-convierte-la-basura-en-un-recurso-natural>
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (19 de Diciembre de 2008). *Alcaldía Mayor de Bogotá*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34388>
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (11 de Julio de 1994). Recuperado el 20 de Agosto de 2016, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (18 de Diciembre de 1974). *Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.*. Recuperado el 20 de Agosto de 2016, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (28 de Julio de 2001). *Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.*. Recuperado el 15 de Agosto de 2016, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4633>
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Mc Graw Hill.
- TEB. (27 de Abril de 2011). *Estrategias del turismo*. Recuperado el Septiembre de 2016, de <http://estrategiasdelturismo.blogspot.com.co/2011/04/conozcamos-bogota.html>
- Terraviva. (2014). Recuperado el 14 de Agosto de 2016, de <http://terraviva.com.co/services.html>
- UAESP (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos). (2012). *Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá*. Bogotá:

http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/documentos/Caracterizacion/residenciales_02-29-2012.pdf.

UNAD. (5 de Marzo de 2006). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia* . Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358043/exe/leccin_1_definiciones_bsicas_y_conceptos_sobre_gestin_integral_de_residuos_aprovechamiento_y_valorizacin.html

Universidad Nacional Abierta a Distancia . (2011). *datateca*. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin_5_impactos_ambientales_y_de_salud_publica.html

Value, N. (14 de Septiembre de 1998). FALTA CONCIENCIA AMBIENTAL. *EL TIEMPO*.

Vargas, T. (16 de Diciembre de 2005). *ECOPORTAL.NET*. Obtenido de http://www.ecoportall.net/Temas-Especiales/Basura-Residuos/Basura_Cero_Una_alternativa_sustentable