

Factibilidad económica, social y ambiental de las instituciones educativas públicas sobre las técnicas de compostaje en la localidad de Kennedy.

Andrés Felipe Barrera Culma
Diana Vanessa Hurtado Quevedo

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Especialización en Gestión Ambiental
Bogotá D.C
2020

Factibilidad económica, social y ambiental de las instituciones educativas públicas sobre las técnicas de compostaje en la localidad de Kennedy.

Andrés Felipe Barrera Culma
Diana Vanessa Hurtado Quevedo

Director(a)
Natalia María Restrepo Sánchez

Trabajo para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental

Universitaria Agustiniiana
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Especialización en Gestión Ambiental
Bogotá D.C
2020

Dedicatoria

A Dios por habernos permitido culminar
nuestra formación académica y profesional,
dándonos salud y sabiduría; a nuestros padres
y hermanos por brindarnos su apoyo
incondicional y acompañarnos en este proceso;
a nuestros profesores con su
sabiduría y guía, pudimos culminar este proyecto.

Agradecimientos

A Dios por ser nuestra guía, por brindarnos fortaleza para lograr las metas que nos propusimos al iniciar nuestra carrera profesional, pues él fue el motor principal para el desarrollo de este proceso.

A nuestros padres (María Leonor Rivera- Adán Barrera & Lucero Quevedo- Jairo Hurtado) por su apoyo incondicional, motivación de continuar con nuestro proceso educativo y ser cada día mejores ya que muchos de nuestros logros se deben gracias a ellos.

A la profesora María Natalia Restrepo Sánchez quien fue la tutora del presente trabajo por compartirnos su conocimiento, motivación y ser concejera.

A la Uniagustiniana por abrirnos las puertas para formarnos como profesionales y especialistas con valores y buen aprendizaje, y a todas aquellas personas que fueron participes en este proceso educativo.

Resumen

El cuidado del medio ambiente hoy en día se ha convertido en una parte fundamental para la comunidad, ya que, en ella se puede beneficiar el planeta tierra y también cada uno de los habitantes, logrando mejorar la calidad de vida. Para ello se conocen técnicas que ayudan a mitigar ciertos factores que impactan comúnmente, entre ellos están los residuos, que a futuro pueden ocasionar diversos problemas al aumentar su capacidad en los establecimientos de disposición final.

En el siguiente documento se presenta el estudio de la factibilidad económica, social y ambiental de las instituciones educativas públicas sobre las técnicas de compostaje en la localidad de Kennedy, mediante este, se realizó el diagnóstico de las instituciones y todo el plantel educativo, por lo que se desarrolló un análisis de costo/beneficio de las técnicas de compostaje que se implementará en las instituciones públicas.

Para ello se tomaron fuentes secundarias para la obtención de información sobre estudiantes, personal académico e instituciones, de los cuales, se obtuvo su generación de residuos orgánicos, y demás variables para la verificación de los costos y beneficios del proyecto.

Los resultados llevaron a concluir que se puede dar aprovechamiento de los residuos orgánicos en las instituciones, teniendo el apoyo de los estudiantes, generando gran cantidad de beneficios que mejoran la calidad de ellos y por su parte concientizando que se puede crear un valor muy importante a los residuos.

Palabras clave: Compostaje, medio ambiente, residuos orgánicos, aprovechamiento.

Abstract

The care of the environment today has become a fundamental part of the community, since it can benefit the planet earth and also each of its inhabitants, achieving a better quality of life. To this end, techniques are known that help mitigate certain factors that commonly impact, among them is waste, which in the future can cause various problems by increasing its capacity in final disposal facilities.

The following document presents a study of the economic, social and environmental feasibility of public educational institutions on composting techniques in the Kennedy area. Through this study, a diagnosis of the institutions and the entire educational campus was made, and a cost/benefit analysis of composting techniques to be implemented in public institutions was developed.

Secondary sources were used to obtain information on students, academic staff and institutions, from which their organic waste generation was obtained, as well as other variables to verify the costs and benefits of the project.

The results led to the conclusion that the use of organic waste in the institutions can be made, having the support of the students, generating a great amount of benefits that improve the quality of the waste and, on the other hand, making them aware that a very important value can be created from the waste.

Keywords: Composting, environment, organic waste, utilization.

Tabla de contenidos

| | |
|---|----|
| Introducción | 11 |
| Planteamiento del problema | 12 |
| Árbol de problemas | 13 |
| Justificación..... | 15 |
| Formulación de objetivos | 17 |
| Objetivo general | 17 |
| Marco lógico | 20 |
| Identificación de involucrados..... | 20 |
| Árbol de problemas | 21 |
| Árbol de objetivos | 21 |
| Marco referencial | 22 |
| Marco teórico-conceptual..... | 22 |
| Compostaje. | 22 |
| Técnicas de compostaje. | 23 |
| Proceso de compostaje..... | 25 |
| Desarrollo Sostenible..... | 26 |
| Impacto ambiental de los residuos orgánicos. | 27 |
| Marco legal | 28 |
| Leyes..... | 28 |
| Decretos. | 29 |
| Marco geográfico..... | 29 |
| Clasificación de suelos..... | 32 |
| Marco Institucional..... | 33 |
| Nivel preescolar. | 33 |
| Nivel primario..... | 34 |
| Nivel básico secundaria. | 34 |
| Nivel medio vocacional. | 34 |
| Diseño metodológico..... | 36 |
| Resultados | 38 |
| Resultado objetivo específico numero 1 | 38 |
| Per cápita de la localidad de Kennedy | 41 |
| Resultado específico numero 2..... | 42 |

| | |
|--|----|
| Cantidad de residuos orgánicos generados en la localidad de Kennedy por estudiantes y cuerpo educativo. | 42 |
| Identificación de costos y beneficios. | 43 |
| Indicadores de rentabilidad. | 47 |
| Conclusiones | 48 |
| Recomendaciones..... | 50 |
| Referencias | 51 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Matriz de análisis de información secundaria..... | 18 |
| Tabla 2 Identificación de involucrados. | 20 |
| Tabla 3. Diseño Metodológico. | 36 |
| Tabla 4. Demanda educativa estudiantil de la localidad de Kennedy. | 38 |
| Tabla 5. Demanda por nivel educativo de la localidad de Kennedy. | 39 |
| Tabla 6. Demanda educativa estudiantil de la localidad de Kennedy por clase de colegio. | 39 |
| Tabla 7. Planta de personal en los colegios distritales de la localidad de Kennedy..... | 40 |
| Tabla 8. Per cápita de residuos orgánicos de Kennedy. | 41 |
| Tabla 9. Cantidad de residuos orgánicos generados en Kennedy por estudiantes y cuerpo educativo. | 42 |
| Tabla 10. Costos de inversión. | 43 |
| Tabla 11. Producción de compostaje en los colegios y sedes distritales de Kennedy. | 45 |
| Tabla 12. Flujo de caja proyectado. | 46 |
| Tabla 13. indicadores de Rentabilidad del proyecto. | 47 |

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Árbol de problemas..... | 13 |
| Figura 2.Árbol de problemas..... | 21 |
| Figura 3. Árbol de objetivos..... | 21 |
| Figura 4. Proceso del Compostaje. Guía de los tratamientos de las deyecciones ganaderas (S.f). 25 | |
| Figura 5. Unidades de Planeamiento Zonal. Secretaría de Planeación, 2017. | 30 |
| Figura 6. Clasificación Unidades de Planeamiento Zonal. Secretaría de Planeación, 2017. | 31 |
| Figura 7. Clasificación y extensión de las UPZ. Secretaría de Planeación, 2017. | 31 |
| Figura 8. Clasificación de Suelos. Secretaría de Planeación, 2017..... | 32 |
| Figura 9. Extensión, sectores catastrales y manzanas. Secretaría de Planeación, 2017..... | 33 |
| Figura 10. Colegios Distritales. Secretaría de Educación. Elaboración: Oficina Asesora de Planeación, 2017. | 35 |

Introducción

El mundo cada día va evolucionando en diferentes aspectos, dando como prioridad la sustentabilidad de cada país, brindando nuevas oportunidades de desarrollo y crecimiento, entre ellas conllevan los temas ambientales, que a través de sus años va teniendo un impacto perjudicial por la forma incorrecta de utilizar los recursos que el medio brinda para cada uno de nosotros, dando paso a la destrucción de suelos, recursos hídricos, calidad del aire, etc.

En Colombia son pocas las personas que colaboran para reducir la contaminación, y no percatan la situación que se puede generar si se sigue causando todos estos daños, pero, si se trabaja en pequeños pasos y concientizando a las personas se dejaría una gran huella que ayudaría mucho al planeta y a la especie humana.

“El país genera unos 12 millones de toneladas al año y solo recicla 17%. En el caso de Bogotá, se generan unas 7.500 toneladas al día y se reciclan entre 14% y 15%, incluso por debajo del promedio nacional” (Revista Dinero, 2017). El aprovechamiento de los desechos se puede incrementar si se potencializa el conocimiento sobre los beneficios que se pueden generar, y contrarrestar los efectos negativos que la misma causa; la mitad de los residuos que se generan en el país son orgánicos, por lo que alternativas como el compostaje son altamente eficientes y económicos de ejecutar.

El compostaje es un proceso de transformación natural de los residuos orgánicos (restos de comida que tiramos habitualmente a la basura) para obtener compost, un abono natural que sirve para aportar nutrientes a la tierra (Conciencia Eco, 2013). Existe gran variedad de técnicas de compostaje que se pueden en diferentes lados para darle aprovechamiento máximo a los desechos orgánicos, lo que se quiere generar en este proyecto, es determinar qué tan factible es desde los temas económicos, social y ambiental, la incorporación de técnicas de compostaje en las instituciones públicas de la localidad de Kennedy, esto con el fin primario de mitigar la llegada de residuos orgánicos a los desechos sanitarios, estableciendo una valorización y buen uso para el mismo.

Planteamiento del problema

La importancia del medio ambiente se encuentra en que es hábitat para la humanidad, la diversidad biológica y todo lo que existe hoy en día en este planeta tierra. Sin duda, del mismo se obtiene el aire, agua, suelo, plantas, animales y lo más importante como los alimentos y las materias primas para fabricar todo lo que se utiliza en la actualidad. (Pineda, 2015), por eso es fundamental preservar el cuidado de cada uno de los recursos naturales que brinda la tierra, y nada más que fomentando el cuidado del mismo desde la vida cotidiana de cada uno de los ciudadanos, que a través de sus años ha generado gran contaminación, teniendo una tendencia de consumismo donde cada día se acumula más basura, generando problemas donde termina su disposición, que en el caso de Bogotá es el Relleno Sanitario de Doña Juana o en Cundinamarca en el Relleno de Mondoñedo.

En el Relleno Sanitario de Doña Juana, ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, se realiza la disposición final de los residuos sólidos de Bogotá. La percepción de la comunidad del área vecina al Relleno Sanitario de Doña Juana es que éste tiene impactos negativos en la salud de la población (Mendez, y otros, 2006), más de 100.000 familias de varios barrios aledaños de la localidad de ciudad Bolívar han tenido que soportar durante tres décadas los malos olores, las enfermedades y los problemas sanitarios, la contaminación del río Tunjuelo con los lixiviados y las plagas que los enferman. Según Scarpetta (2019), dice:

En la actualidad Doña Juana tiene una producción de 9.000 toneladas de residuos que produce a diario Bogotá (equivale a 60 ballenas azules), en promedio por persona generamos cerca de 800 gramos de basura, el volumen es tan alto que cada 2 minutos llega un camión de basura, luego del descargue de basura se debe comenzar la labor de separación de residuos. De las 6.200 toneladas diarias de residuos que son depositados en el relleno 150 hectáreas son destinadas para disponer residuos, los residuos en proceso de descontaminación generan líquidos llamados Lixiviados, estos líquidos llegan a unas piscinas y de allí pasa a la planta de tratamiento para posteriormente ser descargados en el Rio Tunjuelo.

Alguna vez se han preguntado, ¿Qué pasaría si se redujeran los valores de contaminación?, ¿En qué beneficiarían?, de pronto varias personas si lo han pensado, pero, nuestra cultura no permite dar un progreso satisfactorio, tanto, que cuesta para cada persona realizar métodos de reciclaje en los hogares, y es una de las alternativas que puede ayudar a reducir, no solo los índices de producción de residuos en la ciudad, sino tener un control más fijo de mantener el ambiente estable. Dentro de la cantidad de residuos producidos, hay uno fundamental que se puede manejar de

manera sencilla y ser beneficiosa en diferentes campos como: ambientales, económicos, salud y social, “los residuos sólidos orgánicos urbanos constituyen cerca del 70% del volumen total de desechos generados” (Jaramillo & Zapata, 2008), por lo que es un problema fundamental que se tiene que tratar de alguna manera, y aún más cuando el tema ambiental es de auges fuertes, debido a las consecuencias que tiene el ambiente sobre la contaminación. Determinando la importancia de mantener reducido el nivel de desechos en los botaderos, en este proyecto se busca esclarecer la disponibilidad de recursos que cuentan las instituciones públicas para manejar temas y técnicas de compostaje, dando aprovechamiento a los desechos orgánicos dentro o fuera de los planteles, y así del mismo modo generando que todo el cuerpo administrativo y estudiantes de la institución sean personas sostenibles.

Árbol de problemas

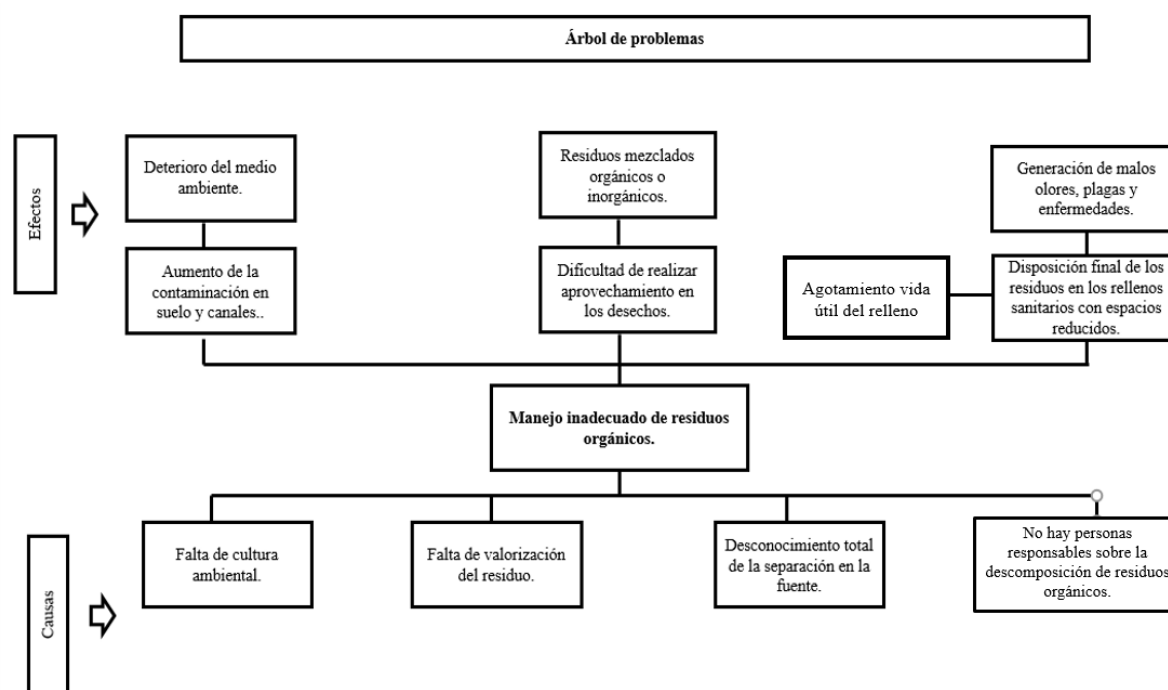


Figura 1. Árbol de problemas. Autoría propia (2019).

Observando el árbol de problemas, se pueden identificar variables que causa el manejo inadecuado de los residuos orgánicos, al no tener un buen uso se proporciona mayor basura en la ciudad, y espacios donde desecharla, donde la poca calidad de vida de la ciudad corre riesgos ambientales; esto se debe a que en primera instancia, las personas no tiene una cultura ambiental, no se preocupan por las situaciones que pasa en la vida cotidiana por la contaminación que se genera, tampoco se plantea la iniciativa del reciclaje en los hogares, solo en la ciudad los recicladores se dedican al trabajo de escarbar en los desechos y encontrar materiales para venderlos y con ello tener un sustento. En diversas zonas de la ciudad no hay presencia de personas responsables sobre el tratamiento de los residuos, por lo que en varias ocasiones se logra ver los desechos en espacios públicos, ríos, canales o en el peor de los casos son incinerados afectando la calidad del aire.

El aprovechamiento de los residuos en Colombia no es tan eficaz, se cuenta con falencias y no se consigue el aporte necesario, dejando sin oportunidades de conseguir un mejor ambiente, la separación en la fuente no está desarrollada en los hogares de la ciudad, aún se desconocen estos métodos y la correcta separación, haciendo que miles de desechos se combinen con orgánicos, sólidos y hasta peligrosos en los rellenos sanitarios, en pocas palabras no se cuenta con una valorización importante del residuo orgánico, ya que, en diferentes utilidades es muy viable para mejorar la situación de los rellenos.

Justificación

La importancia de cuidar el ambiente es un deber que cada persona tiene que aportar, ya sea generando métodos de separación en la fuente, cuidado del agua o eligiendo transportes que reduzcan las emisiones de partículas y gases. Primordialmente es favorable que la ciudadanía aprenda el impacto positivo que puede llevar a causar si se contribuye con el buen manejo de los residuos, está siendo una las principales causas de contaminación en diferentes zonas de la ciudad, provocando niveles altos de residuos que ocupan el espacio de los rellenos sanitarios, en alcantarillados o en canales y ríos.

El interés de trabajar en este campo, busca principalmente identificar que desechos son tratables y darles un valor agregado, de acuerdo al uso que se le pueda reutilizar, también es fundamental que las personas adquieran paso a paso una cultura ambiental, que aporte al cuidado de la vegetación y reducir los desechos que terminan su disposición en los rellenos sanitarios, que tras pasar el tiempo pierde su vida útil.

Las personas producen más de 60% de residuos orgánicos, que son mal gestionados por parte de los habitantes y el apoyo del servicio de aseo, y no se tiene conocimiento claro sobre el aprovechamiento que se pueden generar, debido a la gran cantidad de desechos que se producen cada día en la ciudad y el logro de poder reducir los residuos dándole aprovechamiento, si se gestiona los residuos se puede tener varios beneficios en diferentes aspectos como son dictados según ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT & UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS (2014):

Social

Posibilitan la organización de las comunidades alrededor de proyectos comunitarios. Facilitan la recuperación de territorios y espacios degradados por inseguridad o abandono, dándole aprovechamiento a los mismos.

Generan cambios culturales y transforman los valores en los grupos comprometidos en liderar este tipo de iniciativas.

Ambiental

Reducen la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario.

Se transforman en materia prima para fertilización ecológica.

Contribuyen a la recuperación de suelos degradados.

Mitigan la emisión de gases de efecto de invernadero, al utilizar abonos orgánicos en sustitución de fertilizantes sintéticos.

Regulan el pH del suelo, y su aplicación es benéfica en la producción de cultivos.

Aplacan los olores ofensivos que se derivan de la descomposición de los residuos en el relleno sanitario, que afectan principalmente a las personas que viven cerca al relleno.

Economía

Posibilitan la consolidación de proyectos productivos para la generación de ingresos alrededor de la producción de abonos y alimentos orgánicos.

Minimizan la dependencia externa de fertilizantes, así mismo, brindan una mayor sostenibilidad y autonomía para los agricultores al aprovechar los recursos locales y reducir la compra de insumos para sus cultivos.

Disminuyen los costos de producción al reemplazar los fertilizantes de síntesis química derivados del petróleo (urea y otros) de origen mineral como el fósforo, por abonos orgánicos producidos dentro de la misma finca.

Como se estipula anteriormente se tiene gran variedad de beneficios al tener una herramienta como el compostaje, lo que puede ser de apoyo en diversas actividades para reducir el impacto generador de desechos, en este proyecto como se ha mencionado anteriormente se busca conocer la factibilidad de establecer técnicas de compostaje en las instituciones educativas públicas de la localidad de Kennedy, dándole un uso eficaz al desecho orgánico, empleando soluciones más eficientes para el cuidado del medio ambiente y fortaleciendo un vínculo entre las personas para tener una cultura ambiental dentro y fuera de las instituciones, actualmente, Según La Secretaria de Educación (2018), se cuentan con 42 colegios en la localidad, 72 sedes y aproximadamente 140.000 estudiantes, lo que podría ser un buen alcance de estudio para la verificación del proyecto.

Formulación de objetivos

Objetivo general

Realizar la factibilidad económica, social y ambiental de las instituciones educativas públicas sobre las técnicas de compostaje en la localidad de Kennedy.

Objetivos específicos

Realizar diagnósticos de número de instituciones, estudiantes y personal educativo, teniendo en cuenta la relación per cápita de residuos

Realizar un análisis de costo/ beneficio sobre las técnicas de compostaje en las instituciones.

Estado del arte

Tabla 1.

Matriz de análisis de información secundaria.

| No. | Documento Revisado y Analizado | Datos de Autor y Año | Aportes, Supuestos, Etc. |
|-----|---|--|---|
| 1 | Propuesta para el aprovechamiento de residuos orgánicos en el colegio summerhill school, empleando el compostaje. | Diana Marcela Bustos (2013) | <p>En las instituciones educativas se ha visto que no existe una adecuada separación y clasificación de los residuos sólidos que con lleva a contribuir perjudicialmente con el tratamiento de residuos sólidos que es un problema a nivel local.</p> <p>Surge de la concientización de esta problemática y de una previa investigación, la iniciativa de evaluar una estrategia para procesar una parte de estos residuos para hacerlos útiles en forma de abono orgánico que sirva como enmienda para los suelos destinados a la agricultura.</p> |
| 2 | Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia | Gladys Jaramillo Henao & Liliana María Zapata Márquez (2008) | <p>El estudio de la relación de los procesos adecuados para la transformación de los residuos orgánicos se convierte en el factor primordial para crear los escenarios que determinen la viabilidad técnica, económica y ambiental asociada al tema.</p> <p>Se pretende consolidar y sistematizar la información existente para hacer un análisis reflexivo en torno al aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos que sirva de insumo en la formulación de lineamientos y directrices para los entes reguladores.</p> |
| 3 | Propuesta de un programa para el manejo de los | Natalia López Rivera (2009) | Para contribuir de alguna forma con la disminución de la |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete – Córdoba | | contaminación en este lugar; se propone un programa pertinente con actividades puntuales en las fases más críticas del manejo interno de estos residuos; el cual consta de proyectos dirigidos a: aplicación de bonos, educación ambiental, diseño de rutas de evacuación para los residuos, almacenamiento selectivo, instalación de un centro de acopio y fomentar la formación de una organización comunitaria que ejerza la actividad de rescate y aprovechamiento de residuos sólidos. Con el fin que en las fases de generación, separación y almacenamiento para evitar impactos ambientales y de algún modo aportar a la gestión ambiental municipal. |
| | Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado de Fontibón, Bogotá D.C | Eduard Mauricio Salamanca Castro (2014) | El objetivo principal de esta investigación es conocer cuál ha sido el manejo que se le está dando a los RSO en la plaza de mercado, los cuales se producen durante la elaboración, manipulación y desperdicio de alimentos, de manera que garanticen una gestión sostenible, protección y conservación del medio ambiente circundante y le confiera un valor agregado al proceso final. Para ello se plantearán estrategias que permitan minimizar, transformar y/o aprovechar los RSO de manera adecuada y que contribuyan con la reducción del impacto negativo generado sobre el medio ambiente. |

Marco lógico

Identificación de involucrados

En la siguiente ilustración se puede evidenciar a cada uno de los involucrados que hace parte de este proyecto, estos se dividen en el sector público y privado.

Tabla 2.

Identificación de involucrados.

| Tema de interés |
|--|
| Realizar la factibilidad económica, social y ambiental de las instituciones educativas públicas sobre las técnicas de compostaje en la localidad de Kennedy. |

| Involucrado | Interés |
|--|---|
| Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. | Aprovechar la mayor cantidad de residuos fundamentándose en la economía circular. |
| Relleno sanitario de Doña Juana y Mondoñedo. | Disminuir el ingreso de desechos, con el fin de darle continuo aprovechamiento. |
| Secretaria Distrital de Ambiente. | Planes de gestión ambiental en empresas y hogares. |
| Empresa de Aseo de Bogotá Ciudad Limpia de Bogotá S.A. E.S.P. | Mantener una separación eficiente de desechos con el fin de asegurar los procesos. |
| Habitantes de la localidad de Kennedy. | Generar una cultura ambiental que permita disponer de los desechos orgánicos en diferentes actividades. |
| Habitantes de la localidad de Usme y Ciudad Bolívar. | Evitar proliferación de vectores en la comunidad. |
| Empresas productoras de abono orgánico como Abonos Orgánicos La Reserva etc. | Lograr mayor productividad aumentando la capacidad de residuos |
| Directivos y estudiantes de las instituciones educativas distritales de la localidad de Kennedy. | Ayudar a reducir los desechos orgánicos con la localidad para darle mejor aprovechamiento. |

Nota: Autoría propia.

Árbol de problemas

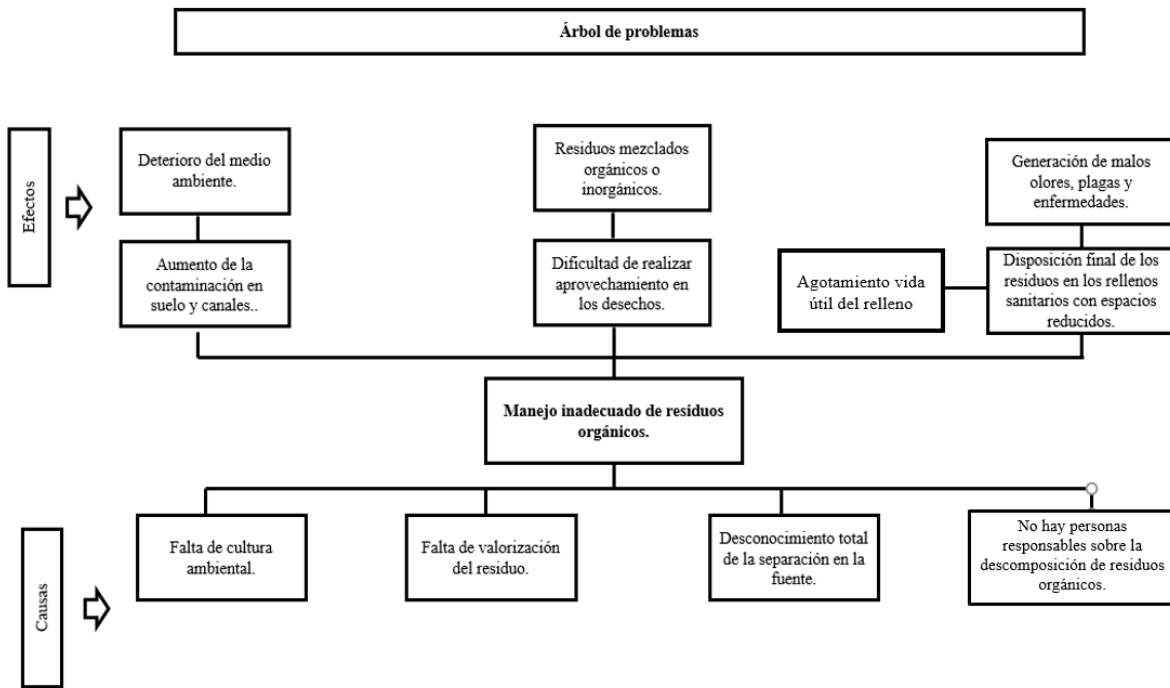


Figura 2.Árbol de problemas. Autoría propia. (2019)

Árbol de objetivos

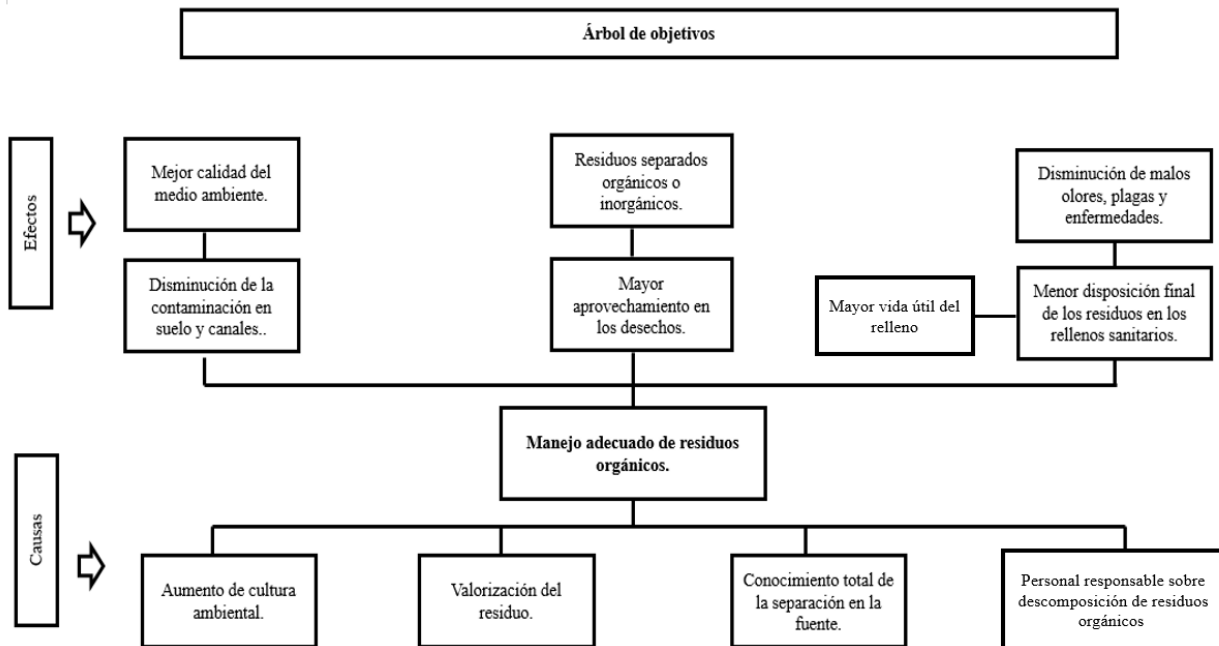


Figura 3. Árbol de objetivos. Autoría propia. (2019).

Marco referencial

Marco teórico-conceptual

Compostaje.

El compostaje es un producto negro, homogéneo y por regla general, de forma granulada, sin restos gruesos. Al mismo tiempo, es un producto húmico y cálcico; es un fertilizante químico por su aportación de micro elementos del suelo, y su valor es muy apreciado (Caso, 1989); mientras que según Haug (1980) dice que el compostaje es la descomposición y estabilización de sustratos orgánicos bajo condiciones que permite el desarrollo de temperaturas termofónicas que son la resultante de los procesos biológicos mismos, que concluyen, con un producto final suficientemente estable para ser almacenado y aplicado al suelo sin efectos adversos al medio ambiente, es una forma de estabilizar los residuos, pero requiere condiciones especiales de humedad y aireación para generar temperaturas termofónicas.

El compostaje representa numerosas ventajas tanto al realizado en planta municipal, como el realizado en nivel doméstico. Según Amigos de la Tierra (2015), estas ventajas son principalmente las siguientes:

Cierre del ciclo de la materia orgánica, principio de economía circular.

Ahorro, recuperación y reciclaje de recursos naturales. Aporte de materia orgánica a los suelos, con serios problemas de desertificación en nuestro país.

Reducción de la cantidad de residuos sólidos urbanos destinados a vertedero e incineración, evitando así problemas de contaminación de suelos por lixiviados orgánicos.

El compost fruto de este proceso favorece la fertilidad de la tierra sin contaminarla con químicos dañinos para los ecosistemas que acaban incorporándose a nuestra cadena alimentaria.

No podemos permitirnos el lujo de desperdiciar materia orgánica en vertederos e incineradoras. Además, el uso de compost en vez de fertilizantes químicos aporta una elevada protección de los suelos, ejerce un control de plagas, mejora la estructura y aumenta la retención de agua.

Ante la acumulación de residuos en rellenos sanitarios y su impacto en el ambiente, en Colombia ha crecido el interés por reciclar y disminuir la contaminación e interiorizar los principios de la economía circular. Una manera de contrarrestar la problemática de las basuras es convertir los residuos orgánicos en compostaje. De hecho, la Superintendencia de Servicios Públicos y

Domiciliarios (Superservicios) estima que entre 60% y 70% de los residuos sólidos del país se pueden aprovechar de esta manera. Además, esta práctica es útil para los hogares, pues se estima que 40% de la basura diaria que genera es materia orgánica. (Monterrosa, 2018)

Transformar los residuos orgánicos es un tema importante para la sociedad, diversos autores apoyan la importancia del mismo, es un recurso vital para la protección del medio ambiente, ya que permite, un buen manejo de los suelos y ayuda a mitigar el alcance final a los desechos sanitarios, también ejerce una economía circular, estableciendo nuevas ideas de negocio y oportunidades de trabajo. Cada uno tiene una opinión diferente del compostaje, pero se centran en una misma idea y es darles aprovechamiento y buen uso a los recursos que hay en la actualidad.

Técnicas de compostaje.

Los factores clave para decidir una técnica de compostaje son:

Tiempo de degradación.

Requisitos de espacio.

Controles técnicos del proceso.

Residuos con los que se cuenta.

Condiciones climáticas del lugar.

Costos de operación.

Disponibilidad de tiempo para las actividades del proceso.

Las diferentes técnicas se dividen generalmente en sistemas cerrados y sistemas abiertos.

Los sistemas abiertos son aquellos que se hacen al aire libre, y los cerrados los que se hacen en recipientes o bajo techo. (Alcaldía Mayor de Bogotá, UAESP y La Universidad Nacional de Colombia, 2014)

Sistemas abiertos. Son tipos de sistemas tradicionales, donde se depende de pilas para que se pueda realizar su proceso de compostaje, entre ellas existen:

Apilamiento estático.

Con aireación por succión. Sin volteos; es el que necesita mayor tiempo de fermentación. Suficiente para proveer de una concentración de oxígeno de 15% a un compost compuesto de lodo de depuradora y de virutas de madera.

Con aire espirado en conjunción con el control de la temperatura.

Apilamiento con volteo. Volteos en función de la temperatura y la humedad el cual permite diseñar pilas con mayor altura.

Apilamiento con ventilación forzada. Sistema mecánico de ventilación por tuberías o canales. (Cacua Barreto , 2008)

Sistemas cerrados. Este sistema permite un mejor manejo del proceso, conlleva un menor tiempo de residencia y puede realizarse el proceso continuamente, estos son utilizados para manejar desechos de a mediana o grande escala, aunque la implementación de estos sistemas mantiene costos elevados determinado su producción.

Su principal división se da entre reactores de flujo horizontal y vertical.

Los reactores de flujo vertical suelen tener alturas superiores a los 4 m. Y pueden ser continuos o discontinuos. Los reactores discontinuos contienen, a diferentes alturas pilas de 2-3 m con un sistema de aireación forzada o volteo hacia pisos inferiores.

Los reactores de flujo horizontal se dividen entre aquellos que poseen un depósito rotatorio, los que poseen un depósito de geometría variable con un dispositivo de agitación o los que no poseen un sistema de agitación y permanecen estáticos. (Junta de Andalucía, S.f)

Dentro del ámbito que se quiere desarrollar es importante destacar la relevancia de los costos y aprovechamiento del recurso, ya que, para generar una buena técnica de compostaje en las instituciones no debe ser a gran escala, sino algo optimo que permita una buena funcionalidad, es de interés el tipo de sistemas que proporcionan los autores anteriormente, y permite enfocar con más claridad la opción más viable determinando cada una de las variables.

Proceso de compostaje.

El compostaje es un proceso aeróbico de transformación de los residuales sólidos orgánicos, que implica el paso por una etapa termófila y origina al final dióxido de carbono, agua y minerales como productos de los procesos de degradación, así como una materia orgánica estabilizada, libre de fitotoxinas y dispuesta para su empleo en la agricultura. (EcuRed, S.f).

Al inicio del proceso, si hay oxígeno disponible para volteo u otro método, las reacciones biológicas de descomposición de la materia orgánica dan lugar a un incremento de la temperatura, que en su momento provocara una evaporación de parte de la humedad. Se debe ir aportando el aire necesario para que este proceso continúe hasta que la materia orgánica degradable se consuma y baje la temperatura. Mas tarde tendrá lugar la fase de maduración, más lenta, en la cual acaba de realizarse el proceso de estabilización a temperatura ambiente. (Campos, Palatsi, IIIa , Magrí, & Flotast , S.f).

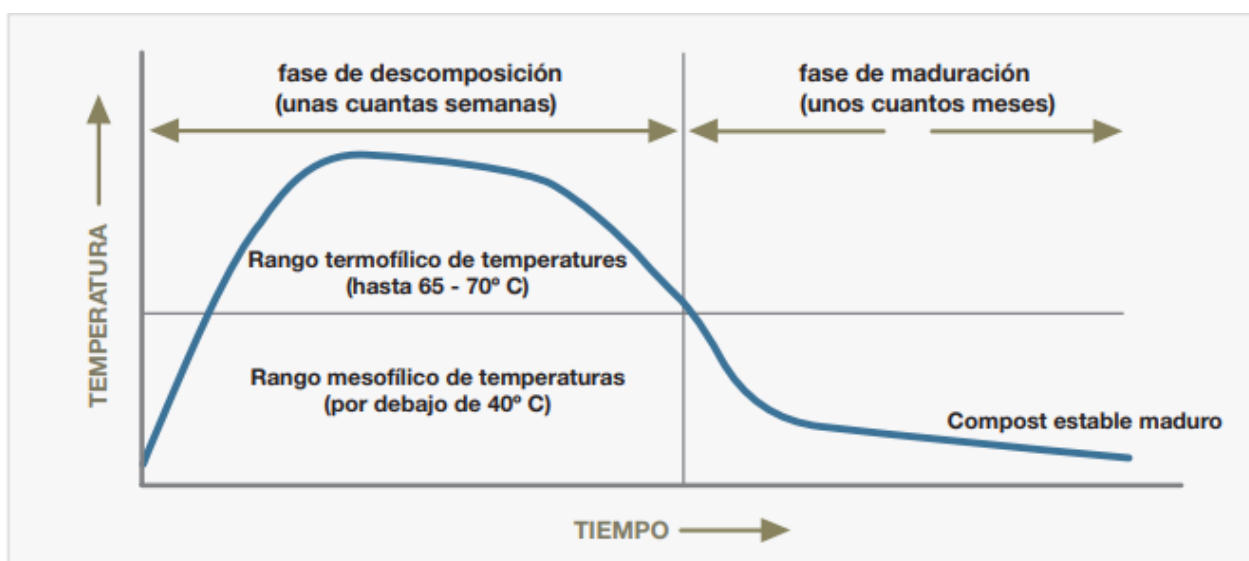


Figura 4. Proceso del Compostaje. Guía de los tratamientos de las deyecciones ganaderas (S.f).

Es importante darle buen funcionamiento a cada uno de los pasos, para generar un resultado final satisfactorio de compostaje, esto teniendo en cuenta sin que se perjudique ni el ámbito interior como exterior, dando la mejor calidad producida para que sea utilizable en el suelo de manera efectiva, es importante mantener equipos de medición para tener un mayor control del proceso, es un punto clave para el proyecto y para el sume de los costos generados del mismo.

Desarrollo Sostenible.

En los últimos años se ha acentuado el llamado de los países a llevar a cabo políticas orientadas en pro del desarrollo sostenible. Sin embargo, el término “Desarrollo”, se asocia exclusivamente al tradicional “Desarrollo Económico”, como aquel objetivo al que los países anhelan por sobre todas las cosas, aun cuando, sus acciones imprudentes e insensatas, pasen por encima de activos tan importantes como lo son los recursos naturales con que cuentan. (Ortiz, S.f). El desarrollo sostenible no puede existir como un estado de equilibrio estático que puede regularse con referencia a límites constantes y a un concepto simple del equilibrio entre las varias dimensiones. (Brooks, 1992).

El termino Sostenible, se asocia a la Economía Ambiental debido a que busca la protección de procesos ambientales y bioquímicos que una vez perdidos son irre recuperables pero de los cuales ésta permite que sean sustituidos por otro tipo de capital manufacturado por el hombre o cualquier otra tecnología; el capital en riesgo se denomina capital natural crítico. (Gallapin, 2003).

Para Naredo (2001) la Economía Ambiental es aquella que trata problemas de gestión de la naturaleza, valorando las externalidades desde una economía ortodoxa, que razona bajo la lógica de los precios, los costos y los beneficios sin importan si estos son reales o simulados; pese a esto se reconoce el esfuerzo por vincular el componente ambiental y particularmente de los recursos naturales en los modelos tanto micro como macroeconómicos ya que de esta manera se empezó a contemplar el medio ambiente en estos escenarios.

Debemos tener en cuenta que es importante el desarrollo sostenible ya que en este podemos encontrar propuestas con una perspectiva global, un equilibrio medioambiental y un crecimiento a la economía, pues este se basa también en los 17 objetivos de desarrollo sostenible donde la meta de cumplir cada uno de estos es en el año 2030 para que las generaciones futuras tengan una mejor forma de vivir. En temas de compostaje aporta mucho a reducir la cantidad de desechos que se fabrica día tras día, por lo que, primeramente, se genera espacios reducidos para su almacenamiento, llegando acasos de contaminación en recursos hídricos; este tema beneficia en varios aspectos logrando aprovechar los recursos, dándoles la valorización correspondiente y generando economía verde.

Impacto ambiental de los residuos orgánicos.

Los residuos orgánicos, son biodegradables, se componen naturalmente y tiene la propiedad de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otra materia orgánica. Los residuos orgánicos se componen de restos de comida y restos vegetales de origen domiciliario. (Consortio Provincial Residuos Sólidos Urbanos., 2020).

Si se les da un mal manejo a los residuos en cualquier lugar, se producen una serie de impactos al ambiente que pueden afectar directamente al ecosistema natural o artificial y las personas. De este modo se concibe el Impacto Ambiental, como cualquiera alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de actividades humanas que directamente o indirectamente afecten al aire, agua superficial y subterránea, suelo, flora, fauna, paisaje y sociedad. (Rivera, 2009).

Según Sans & Ribas (1989) existen tanto impactos positivos como negativos, para el caso del manejo inadecuado de residuos, son de tipo negativo y se evidencian en:

Enfermedades provocadas por vectores sanitarios

Contaminación de aguas

Contaminación atmosférica

Contaminación de suelos

Problemas paisajísticos y riesgo.

En el contexto internacional Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) correspondiente a un proceso de carácter jurídico y administrativo utilizado para decidir sobre la viabilidad de ejecutaron proyecto, obra o actividad potencialmente puede generar impactos sobre el ambiente (Toro, 2009)

Así mismo, debemos tener en cuenta que al reciclar los desechos orgánicos podemos ayudar a mitigar la contaminación, enfermedades y especialmente evitamos enviar estos a los desechos sanitarios causando incendios, enfermedades etc. Mientras que les podemos dar un buen aprovechamiento, siendo beneficioso tanto para el medioambiente como para los seres vivos.

Marco legal

Leyes.

Decreto - Ley 2811 de 1974. El Código Nacional de los Recursos Naturales es la base para las autorizaciones, concesiones y autorizaciones para el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales y se definen procedimientos generales para cada caso. (Presidencia de la República, 1974)

Ley 99 de 1993. Por medio de la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se establece formalmente el Sistema Nacional Ambiental. Se responsabiliza a todos y cada uno de los actores del desarrollo de la tarea de conservar y aprovechar de manera racional los recursos naturales y el ambiente. Define que las Autoridades Ambientales, serán las responsables de formular y verificar el cumplimiento de las políticas y normas ambientales. (Congreso de Colombia, 1993)

Ley 632 de 2000. Algunos elementos normativos y políticas existentes a la fecha, establecen y reconocen las conductas y procedimientos que se deben aplicar con relación a como valorar servicios y actividades de aprovechamiento de residuos. (Congreso de Colombia, 2000)

Ley 388 de 1997. Esta ley define el marco general del ordenamiento territorial que debe ser aplicado por los entes territoriales y en el que se debe incluir la variable ambiental dentro del escenario de desarrollo urbanístico. (Congreso de Colombia, 1997)

Ley 1259/2009. El Comparendo Ambiental controla a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como fomentar las buenas prácticas ambientalistas. (Congreso de Colombia, 2009)

Decretos.

Decreto 2820 del 2010. Licencias Ambientales. El Art. 9, numeral 10 que establece la competencia de las CARS (Corporaciones Ambientales Regionales) "la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos, y la construcción y operación de rellenos de seguridad para residuos hospitalarios en los casos en que la normatividad sobre la materia lo permita". El numeral 12, del mismo artículo, establece que la construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20.000 toneladas/año, requieren de Licencia Ambiental. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, 2010).

Decreto 1743 de 1994. Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. (Ministerio de Educación, 1994).

Marco geográfico

La Localidad de Kennedy limita al norte con la localidad de Fontibón, por el eje del Río Fucha y el municipio de Mosquera por el eje del Río Bogotá, al oriente con las localidades de Fontibón por el eje del Río Fucha y Puente Aranda por la avenida del Congreso Eucarístico; al sur con las localidades de Tunjuelito por la Troncal NQS tramo sur, Ciudad Bolívar y Bosa por el eje del Río Tunjuelo y al occidente con la localidad de Bosa por el eje del Río Tunjuelo y el Municipio de Mosquera por el eje del Río Bogotá. (Secretaría de Planeación, 2017)

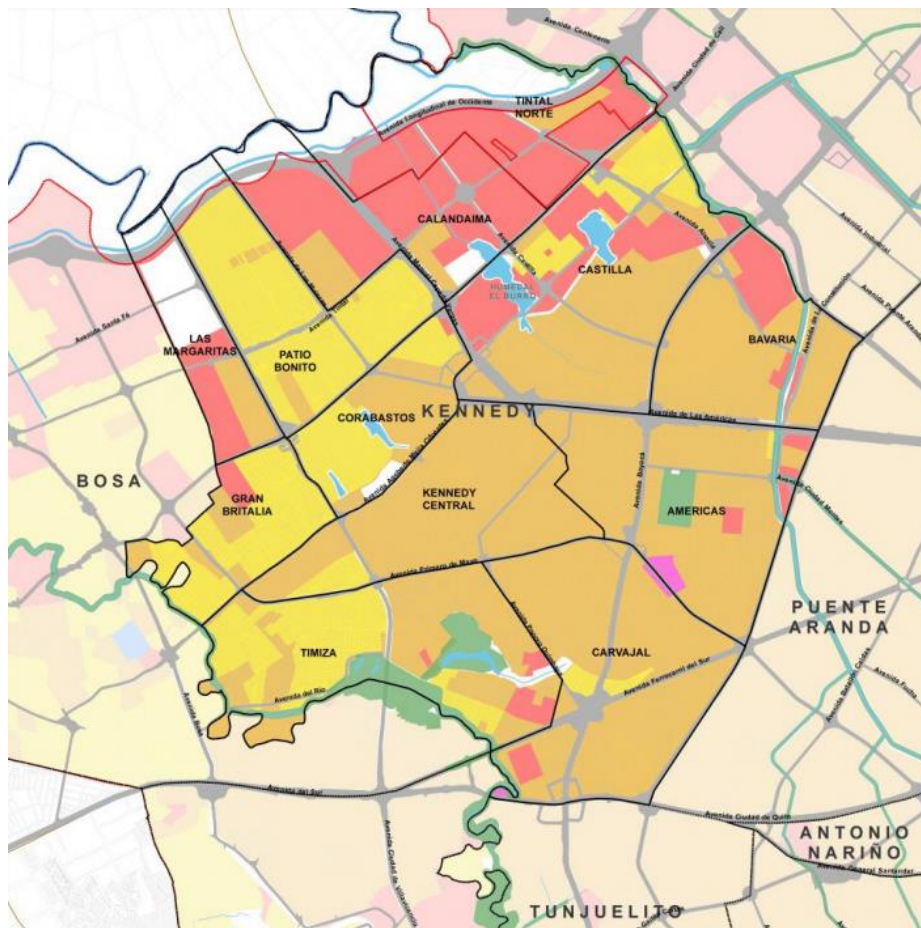


Figura 5. Unidades de Planeamiento Zonal. Secretaría de Planeación, 2017.

Las localidades de Bogotá están divididas en Unidades de Planeamiento Zonal –UPZ– las cuales, de acuerdo al POT, tienen como propósito definir y precisar el planeamiento del suelo urbano, respondiendo a la dinámica productiva de la ciudad y a su inserción en el contexto regional, involucrando a los actores sociales en la definición de los aspectos de ordenamiento y control normativo a escala zonal. (Secretaría de Planeación, 2017).

Las UPZ se clasificaron, según sus características predominantes, en ocho grupos. Bogotá cuenta con 112 UPZ divididas de la siguiente manera:

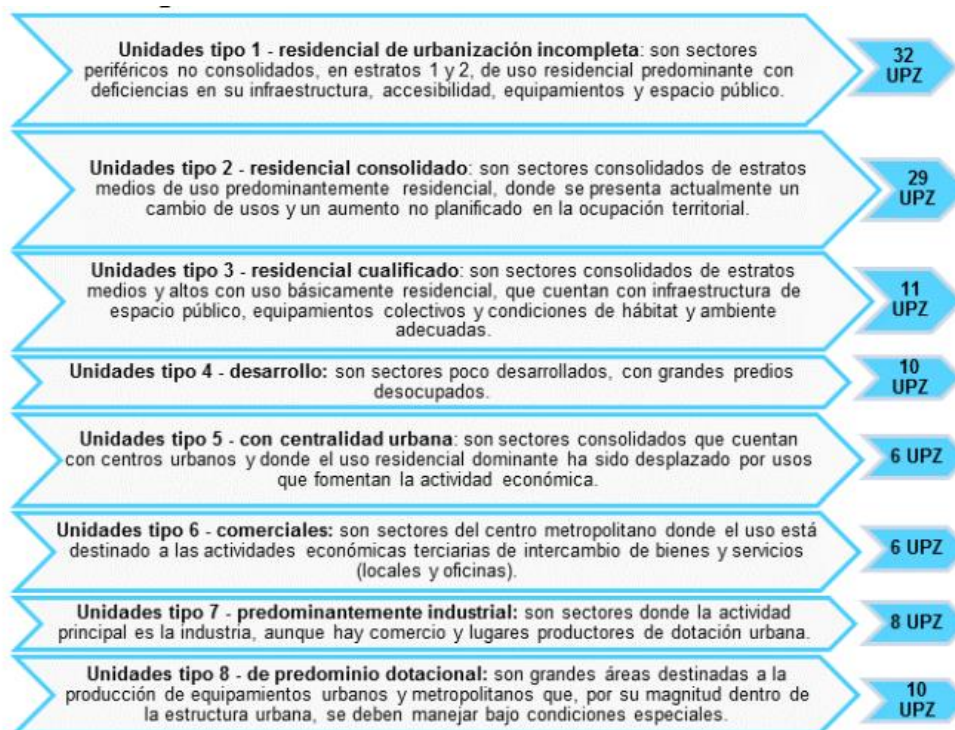


Figura 6. Clasificación Unidades de Planeamiento Zonal. Secretaría de Planeación, 2017.

La localidad de Kennedy tiene 12 UPZ, las cuales se clasifican como se muestra en la siguiente tabla:

| Número | UPZ | Clasificación | Área (ha) | % |
|--------------|-----------------|--|----------------|---------------|
| 44 | Americas | Con centralidad urbana | 381,0 | 9,9% |
| 45 | Carvajal | Residencial consolidado | 438,6 | 11,4% |
| 46 | Castilla | Residencial consolidado | 503,2 | 13,0% |
| 47 | Kennedy Central | Residencial consolidado | 337,2 | 8,7% |
| 48 | Timiza | Residencial consolidado | 430,4 | 11,2% |
| 78 | Tintal norte | Desarrollado | 343,1 | 8,9% |
| 79 | Calandaima | Desarrollado | 318,4 | 8,3% |
| 80 | Corabastos | Residencial de Urbanización incompleta | 184,5 | 4,8% |
| 81 | Gran Britalia | Residencial de Urbanización incompleta | 179,9 | 4,7% |
| 82 | Patio Bonito | Residencial de Urbanización incompleta | 316,7 | 8,2% |
| 83 | Las Margaritas | Predominantemente Dotacional | 146,4 | 3,8% |
| 113 | Bavaria | Predominantemente Dotacional | 277,2 | 7,2% |
| Total | | | 3.856,7 | 100,0% |

Figura 7. Clasificación y extensión de las UPZ. Secretaría de Planeación, 2017.

Clasificación de suelos.

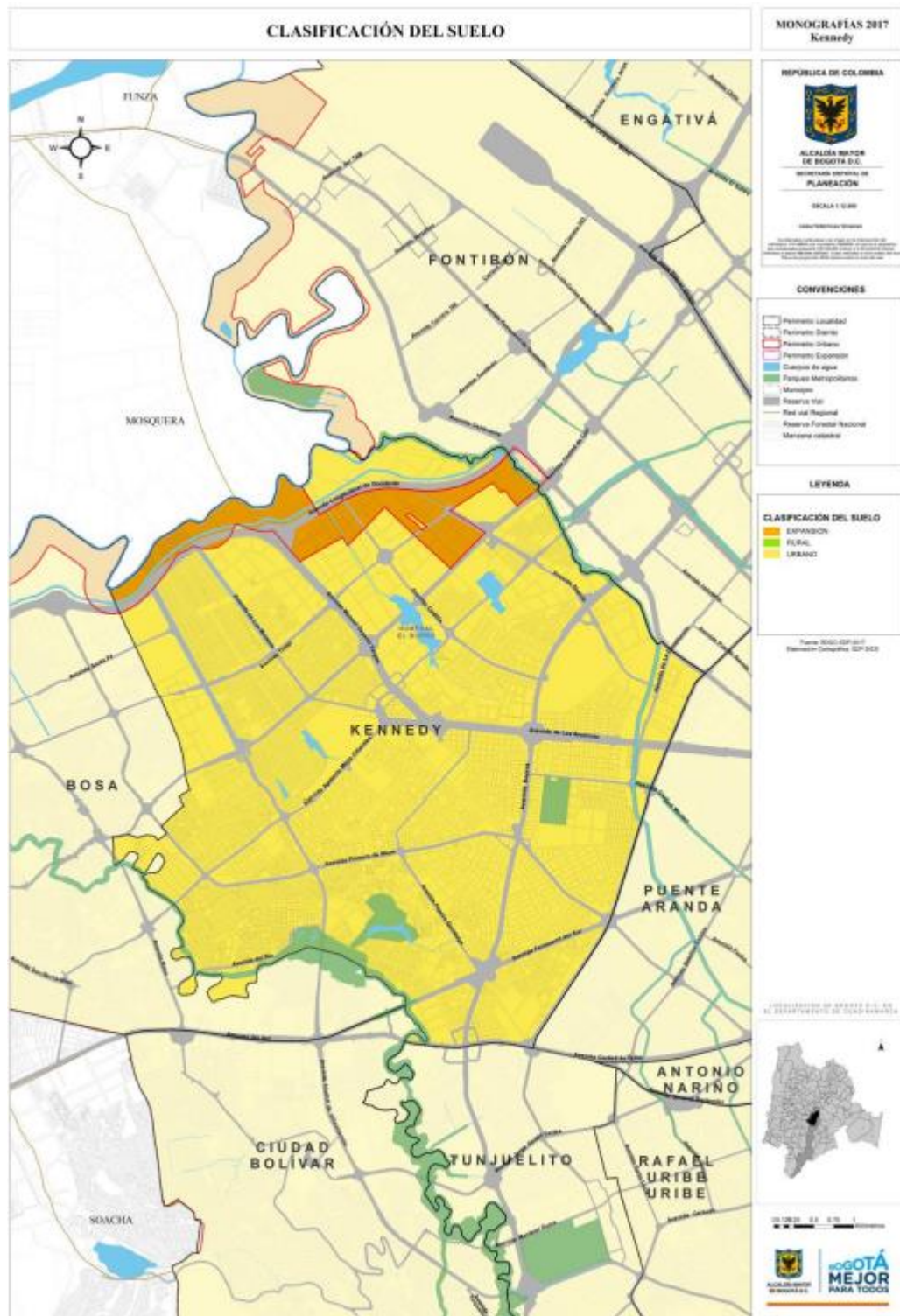


Figura 8. Clasificación de Suelos. Secretaría de Planeación, 2017.

Kennedy cuenta con 4.935 manzanas distribuidas en 93 sectores catastrales. Con 3.606,4 hectáreas, participa de un 9,5% de la superficie urbana de la ciudad.

| Localidad | Área urbana (ha) | Número de sectores catastrales | Número de manzanas |
|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|
| Usaquén | 3.364,0 | 66 | 2.330 |
| Chapinero | 1.093,5 | 34 | 1.171 |
| Santa Fe | 651,4 | 25 | 784 |
| San Cristóbal | 1.629,1 | 75 | 2.997 |
| Usme | 2.104,6 | 77 | 3.259 |
| Tunjuelito | 991,1 | 17 | 836 |
| Bosa | 1.932,3 | 62 | 3.325 |
| Kennedy | 3.606,4 | 93 | 4.935 |
| Fontibón | 3.052,8 | 45 | 1.613 |
| Engativá | 3.439,2 | 80 | 4.242 |
| Suba | 5.800,7 | 110 | 4.844 |
| Barrios Unidos | 1.190,3 | 38 | 1.221 |
| Teusaquillo | 1.419,3 | 33 | 1.027 |
| Los Mártires | 651,4 | 20 | 715 |
| Antonio Nariño | 488,0 | 16 | 597 |
| Puente Aranda | 1.731,1 | 44 | 1.799 |
| La Candelaria | 206,0 | 8 | 182 |
| Rafael Uribe Uribe | 1.383,4 | 46 | 2.580 |
| Ciudad Bolívar | 3.238,1 | 99 | 5.418 |
| Sumapaz | 0,0 | 0 | 18 |
| Total Bogotá | 37.972,7 | 988 | 43.893 |

Figura 9. Extensión, sectores catastrales y manzanas. Secretaría de Planeación, 2017.

Marco institucional

El número de colegios con estudiantes matriculados que conforman la oferta del sector oficial comprende colegios distritales, colegios privados con matrícula contratada y colegios distritales con administración contratada. En el 2017, de acuerdo con información de la Secretaría de Educación del Distrito, se cuenta con 439 colegios en el sector oficial, acorde con las categorías mencionadas anteriormente. De ese total, en Kennedy se ubican 51 colegios (11,6%), los que tienen asignadas 82 sedes. (Secretaría de planeación, 2017).

Nivel preescolar.

La localidad de Kennedy registra 20.535 estudiantes matriculados en el nivel preescolar, lo que equivale al 12,2% del total de matriculados en ese nivel para la ciudad. Este nivel en Kennedy está

cubierto por el sector oficial en el 53,1% de su matrícula, mientras el sector no oficial cubre el 46,9%. (Secretaría de planeación, 2017).

Nivel primario.

El total de la matrícula en el nivel de básica primaria en Kennedy es de 71.528 estudiantes, es decir el 13,2% del total de matrícula en ese nivel para Bogotá. De esta matrícula el 62,6% está cubierto por el sector oficial, el sector no oficial cubre el 37,4 de la matrícula en básica primaria de esa localidad. (Secretaría de planeación, 2017)

Nivel básico secundaria.

La localidad de Kennedy registró una matrícula de 57.534 estudiantes en básica secundaria, es decir el 12,5% del total de matriculados en el nivel básica secundaria para la ciudad. (Secretaría de planeación, 2017).

Nivel medio vocacional.

Kennedy registró un total de 24.794 estudiantes matriculados en media vocacional, esto equivale al 11,7% del total de la matrícula para ese nivel. En Kennedy el nivel de media vocacional está cubierto en un 64,0% el sector el sector oficial y en un 36% por el sector no oficial. (Secretaría de planeación, 2017).

En el siguiente mapa se encuentran identificados los colegios oficiales de la localidad.

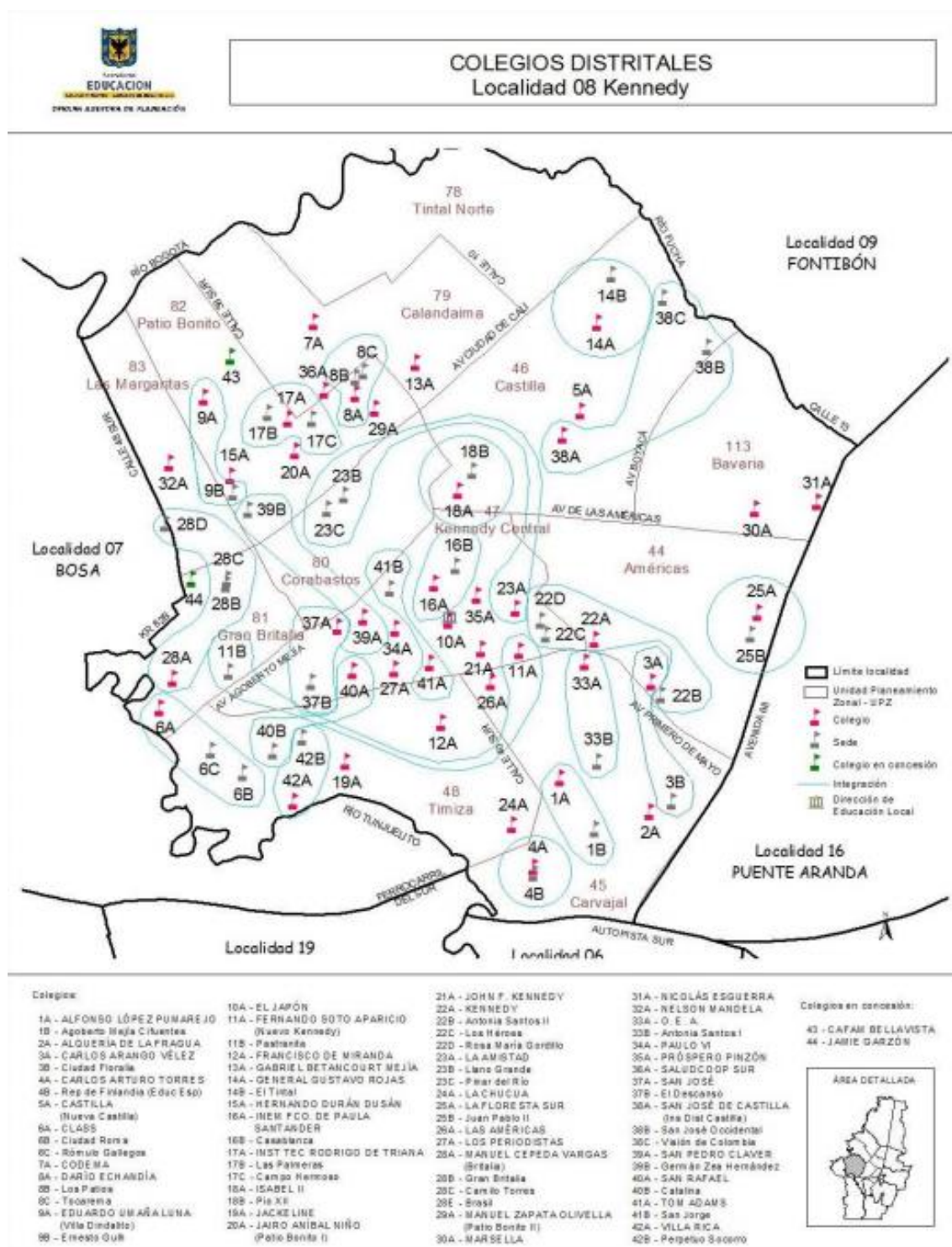


Figura 10. Colegios Distritales. Secretaría de Educación. Elaboración: Oficina Asesora de Planeación, 2017.

Diseño metodológico

Tabla 3.

Diseño Metodológico.

| Objetivo General | | | | |
|--|--|---|---|---|
| Realizar la factibilidad económica, social y ambiental de las instituciones educativas públicas sobre las técnicas de compostaje en la localidad de Kennedy. | | | | |
| Objetivos Específicos | Actividades | Técnicas | Instrumentos | Resultados esperados |
| Realizar diagnósticos de número de instituciones y estudiantes, teniendo en cuenta la relación per capita de residuos | Búsqueda de información secundaria sobre instituciones, personal académico y cantidad de residuos generados. | Tabulación de datos, lista de chequeos, diagramas de flujo y datos secundarios. | Documentos, anexos y resultados de información sobre la Secretaria Distrital de Educación y entes del estado. | Total, de instituciones encontradas para aplicar técnicas de compostaje |
| | Determinar la cantidad de residuos orgánicos generados en las instituciones por día. | Datos secundarios y tabulación | | Cantidad de residuos orgánicos generados por día en las instituciones |

| | | | |
|---|--|---|---|
| Realizar un análisis de costo/ beneficio sobre las técnicas de compostaje en las instituciones. | Identificación de costos y beneficios. Comparar los beneficios y los costes y calcular su relación. | Búsqueda de información secundaria Flujo de caja. Producción. | Rentabilidad de la técnica de compostaje. |
|---|--|---|---|

Nota: Elaboración propia, 2020.

Resultados

Resultado objetivo específico número 1

En lo estipulado en el diseño metodológico, se realizó el diagnóstico de los estudiantes, personal académico e instituciones de la localidad de Kennedy, teniendo en cuenta el uso de un formato de búsqueda para fuentes secundarias, en el que se obtuvo los valores más destacables, e importantes para el desarrollo del proyecto. A continuación, se presenta cada uno de las variables:

Tabla 4.

Demanda educativa estudiantil de la localidad de Kennedy.

| Demanda educativa estudiantil de la localidad de Kennedy | | |
|---|--------------|---------|
| Estudiantes antiguos | | 98.386 |
| Estudiantes nuevos | Inscritos | 11.844 |
| | No inscritos | 12.536 |
| | Total nuevos | 24.380 |
| Total | | 122.766 |

Nota: SIMAT & Oficina de Asesoría de Planeación, 2018

Dentro de la información indagada, se logró identificar que en la localidad de Kennedy para el 2018 se contaba con 122.776 estudiantes, de los cuales 98.386 eran estudiantes antiguos, y 24.380 estudiantes nuevos.

En la siguiente información se encuentra la demanda por nivel educativo, en donde se concentra en un 39,4% en el nivel de primaria, teniendo mayor cantidad de estudiantes, siguiente del nivel de secundaria, que consta del 35,2% de los estudiantes, mientras que preescolar y media tienen el 11% y 12% de los estudiantes en la localidad de Kennedy.

Tabla 5.

Demanda por nivel educativo de la localidad de Kennedy.

| Demanda estudiantil por nivel educativo en la localidad de Kennedy | |
|---|---------|
| Preescolar | 13.727 |
| Primaria | 48.381 |
| Secundaria | 43.201 |
| Media | 17.457 |
| Total | 122.766 |

Nota: SIMAT & Oficina de Asesoría de Planeación, 2018.

Teniendo en cuenta la información comprometida en el objetivo, mediante fuentes secundarias se indago datos previos de las instituciones, estudiantes, y personal educativo de los colegios distritales de la localidad de Kennedy; en lo que se puede tener mejor información para la continuación del proyecto, para ello se muestran los siguientes resultados:

Tabla 6.

Demanda educativa estudiantil de la localidad de Kennedy por clase de colegio.

| Demanda educativa estudiantil de la localidad de Kennedy por clase de Colegio | |
|--|---------|
| Distrital | 117.256 |
| Administración contratada | 4.383 |
| Matricula contratada | 1.127 |
| Total | 122.766 |

Nota: SIMAT & Oficina de Asesoría de Planeación, 2018.

En el anterior cuadro se puede apreciar, que la mayoría de los estudiantes de la localidad pertenecen a los colegios Distritales con un 95,5%, por lo que hace más comprometedor los resultados esperados con la preparación del proyecto. En el último informe realizado por la Secretaria de Educación de la localidad de Kennedy, demuestra que los colegios distritales son un total de 42 de los cuales hay 72 sedes.

Dentro de la localidad, también se cuenta con planta de personal en los colegios distritales, de los cuales se catalogan de la siguiente manera:

Tabla 7.

Planta de personal en los colegios distritales de la localidad de Kennedy.

| Planta de personal en los colegios distritales de la localidad de Kennedy | | | |
|--|-------------|-------------|--------------|
| Cargo/Desempeño | Rector | | 42 |
| | Director | | 1 |
| | Coordinador | | 207 |
| | Supervisor | | 1 |
| | Docentes | Definitivo | 3.858 |
| | | Provisional | 710 |
| Total | | | 4.819 |

Nota: Dirección de Talento Humano - SED & Oficina Asesoría de Planeación, 2018.

En el apartado de docentes, además de los valores dados en la tabla, se encuentran los siguientes valores de nivel de enseñanza, para preescolar se cuenta con 551 docentes, en básica primaria con 1.523, en básica secundaria 2.268 y en global (este corresponde a los docentes que enseñan en varios niveles) 226.

Se puede deducir que, en totalidad de los estudiantes, docentes y demás personal educativo, se tiene 122.075 personas, por lo que se trabajara con ese valor para determinar la continuación del proyecto y darle una mejor viabilidad.

Per cápita de la localidad de Kennedy.

Tabla 8.

Per cápita de residuos orgánicos de Kennedy.

| Per cápita de residuos orgánicos de Kennedy | | | | |
|---|------------|--------------------------|-------------------|--------------------|
| Año | Habitantes | Generación toneladas/día | Per cápita Kg/día | Per cápita Ton/año |
| 2018 | 1.098.765 | 532 | 0,5 | 0,2 |
| 2019 | 1.266.998 | 532 | 0,4 | 0,2 |

Nota: Datos del Consejo de Bogotá, Alcaldía Mayor de Bogotá y DANE.

El resultado de los datos del per cápita de los residuos orgánicos en Kennedy, se realiza teniendo en cuenta la totalidad de los habitantes que se tuvo por año, según el DANE (2018), Bogotá tiene 7.181.469 de habitantes para el 2018, mientras que en el 2019 se obtuvieron 8.281.030 habitantes (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019). Para la identificación de habitantes de Kennedy, según la Alcaldía Mayor de Bogotá (2018), la localidad de Kennedy representa el 15,3% de habitantes en la ciudad, por lo que se realizó el cálculo de la población en total y de busco el porcentaje para determinar los habitantes de la ciudad de Kennedy.

Bogotá es una de las ciudades más densamente pobladas en Latinoamérica. En ella confluye una enorme diversidad de realidades con una afluencia migratoria -por lo general, buscando mejorar la calidad de vida-, dinámica que ha causado un incremento en la población bogotana sobre los ocho millones de habitantes, produciendo así 6.300 toneladas de residuos sólidos por día. Algunos estudios indican que la composición de los residuos urbanos en Bogotá posee alrededor del 55.22% de residuos orgánicos biodegradables. (Alcaldía Mayor de Bogotá, UAESP y La Universidad Nacional de Colombia, 2014), mediante los valores presenciados anteriormente, se hace los mismos cálculos para determinar el nivel de la generación de residuos en la localidad por lo que aproximadamente es de 532 toneladas por día.

Estos valores son importantes para el desarrollo del segundo objetivo, ya que del mismo permitirá trabajar para determinar los desechos orgánicos que se generan en las instituciones, del mismo modo se puede apreciar su importancia en costos o en aprovechamiento del mismo.

Resultado específico número 2

Cantidad de residuos orgánicos generados en la localidad de Kennedy por estudiantes y cuerpo educativo.

Tabla 9.

Cantidad de residuos orgánicos generados en Kennedy por estudiantes y cuerpo educativo.

| Cantidad de residuos orgánicos generados en Kennedy por Estudiantes y cuerpo edu. Distrital. | | | | | |
|---|-------------------|---------------------------------|--|--|--|
| Año | Habitantes | Generación toneladas/día | Generación toneladas por estudiante y cuerpo edu. / día | Generación Kilogramo por estudiante y cuerpo edu. / día | Generación Kilogramo por estudiante y cuerpo edu. / día estudio |
| 2018 | 122.075 | 59 | 0,0005 | 0,5 | 0,1 |

Nota: Autoría propia, 2020.

En la anterior tabla se puede apreciar, los valores generados de los residuos orgánicos por los estudiantes, estos cálculos, se realizaron con la información obtenida anteriormente en que se toma la cantidad de estudiantes y del cuerpo educativo, frente a la población total de la localidad de Kennedy, en el que la sumatoria de estudiantes y planta de personal da un total de 122.075 personas, siendo el 11,11% de la población, en lo que a ese porcentaje se le aplico a la generación total de residuos orgánicos de Kennedy en toneladas por día y registro un total de 59 toneladas/día por estudiante y personal, en que sobre ese cálculo se destinó un aproximado de generación por estudiante que es del 0,5kg diarios, con lo que del mismo valor, se determinó 6 horas que son comúnmente el promedio que un estudiante o profesor@ dura en una institución, en lo que da el resultado de 0,1 kg diarios de residuos generados en las instituciones distritales de la localidad de Kennedy.

Identificación de costos y beneficios.

Para determinar los costos y beneficios de este proyecto, primeramente, se realizó, los costos iniciales del proyecto, los que principales para la inversión, como se puede representar en la siguiente tabla:

Tabla 10.

Costos de inversión.

| Costos de inversión | | | | |
|----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Herramientas | <u>Cantidad</u> | Costo unitario | Costo total por colegio | Costo total colegios Kennedy |
| Tinas de 2mx150cmx90cm | 4 | \$ 400.000 | \$ 1.600.000 | \$ 194.976.000 |
| Llaves de tubería | 4 | \$ 15.000 | \$ 60.000 | |
| Palas | 2 | \$ 50.000 | \$ 100.000 | |
| Guantes lavables | 4 | \$ 10.000 | \$ 40.000 | |
| Carretilla | 2 | \$ 155.000 | \$ 310.000 | |
| Careta | 4 | \$ 12.000 | \$ 48.000 | |
| Manguera | 2 | \$ 50.000 | \$ 100.000 | |
| Bolsas paquete cant. 100 | 20 | \$ 15.000 | \$ 300.000 | |
| Tanque de 1,5m | 1 | \$ 150.000 | \$ 150.000 | |
| Total | | \$ 857.000 | \$ 2.708.000 | |

Nota: Autoría propia, 2020.

Esta tabla esta especificada cada una de las herramientas a utilizar en el proyecto de costo inicial para todos los colegios y sedes distritales en la localidad, este costo de inversión se busca que se apoyado directamente con presupuestos de la Alcaldía Mayor de Bogotá y la Secretaria de Educación, el cual su objetivo principal es darle previo uso a los desechos orgánicos por medio de compostaje, que se generan en las instituciones, para ello se utilizara la técnica de compostaje

abierto el cual es por medio de pilas y es más económico diferente a las demás técnicas que consiste en más equipos y más costo. En el mismo se requiere el apoyo total de cada uno de los estudiantes y el personal educativo, por lo que, la disposición y tratamiento, irán de la mano juntos para brindar más aprendizaje, conciencia ambiental y aprovechamiento.

Para que este proyecto pueda beneficiar y aportar a la ciudadanía (en especial los estudiantes de bajos recursos), se plantea comercializar el abono orgánico, al público en general, teniendo un costo económico de \$1.500 U/Kg, valor apropiado para ser adquirido y poder solventar la inversión inicial dada.

Para ello, se realizó la producción del compostaje, en el que se toma en cuenta el precio frente a los residuos escogidos para obtener las ganancias en colegios o sedes, de acuerdo a la capacidad que se menciona en la inversión, cada colegio debe utilizar para el compostaje 2.000kg mensuales de desechos orgánicos, de los cuales según fuentes secundarias, se obtiene en el proceso final el 40%, es decir 800 Kg de compost, en lo que serán manejados cada 4 meses según número de tina, ofreciendo mejor calidad al producto final. Manteniendo ese rango de meses de producción para el primer año se tienen ventas de \$345.600.000, de los cuales fue aprovechado el 49% de los desechos orgánicos generados por los estudiantes de la localidad de Kennedy.

Tabla 11.

Producción de compostaje en los colegios y sedes distritales de Kennedy.

| Producción de Compostaje Colegios y sedes distritales de Kennedy. | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|--|--------------------------|----------------------------------|---|--|--|
| | Kg orgánico para producir | Kg orgánico de producción por colegios y sedes distritales | Kg obtenidos del compostaje por colegio | Precio compostaje | Ventas por colegio o sede | Kg obtenidos en total por colegios o sedes distritales | Ventas colegios distritales Kennedy | Diferenciación frente residuos producidos E/P por prod. |
| 1 mes | 2000 | 144000 | | | | | | 6% |
| 2 meses | 2000 | 144000 | | | | | | 6% |
| 3 meses | 2000 | 144000 | | | | | | 6% |
| 4 meses | 2000 | 144000 | | | | | | 6% |
| 5 meses | 2000 | 144000 | 800 | \$ 1.500 | \$ 1.200.000 | 57.600 | \$ 86.400.000 | 6% |
| 6 meses | 2000 | 144000 | 800 | \$ 1.500 | \$ 1.200.000 | 57.600 | \$ 86.400.000 | 6% |
| 7 meses | 2000 | 144000 | 800 | \$ 1.500 | \$ 1.200.000 | 57.600 | \$ 86.400.000 | 6% |
| 8 meses | 2000 | 144000 | 800 | \$ 1.500 | \$ 1.200.000 | 57.600 | \$ 86.400.000 | 6% |
| Total Neto | 16000 | 1.152.000 | 3.200 | | \$ 4.800.000 | 230.400 | \$ 345.600.000 | 49% |

**El cálculo de la diferenciación es tomado a partir del cálculo de los residuos orgánicos generados en los colegios distritales por año el cual es de 2,365,389 Kg.

Nota: Autoría propia, 2020.

Al obtener valor los valores esenciales de la producción y sus ventas, se proyecta el siguiente flujo de caja, en el que muestra detalladamente los ingresos y egresos del proyecto, en el que se aprecia que, en su flujo de caja neto, demuestra un buen comportamiento económico.

Tabla 12.

Flujo de caja proyectado.

| Flujo de caja Compostaje Colegios Distritales en Kennedy. | | | | |
|--|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 |
| Ingresos | | | | |
| Ventas del compost | \$ - | \$ 345.600.000 | \$ 377.763.840 | \$ 411.050.198 |
| Total de Ingresos | | \$ 345.600.000 | \$ 377.763.840 | \$ 411.050.198 |
| Egresos | | | | |
| -Inversión | -\$ 194.976.000 | | | |
| -Bonificaciones Docentes encargados | | \$ 4.800.000 | \$ 4.967.520 | \$ 5.140.886 |
| - Servicio de agua | | \$ 2.384.640 | \$ 2.467.864 | \$ 2.553.992 |
| -Capacitaciones aprovechamiento de RS | | \$ 50.000.000 | \$ 50.000.000 | \$ 50.000.000 |
| -Aporte a estudiantes | | \$ 200.000.000 | \$ 200.000.000 | \$ 200.000.000 |
| -Bonos estudiantes encargados | | \$ 800.000 | \$ 800.000 | \$ 800.000 |
| Total egresos | -\$ 194.976.000 | \$ 257.984.640 | \$ 258.235.384 | \$ 258.494.879 |
| Flujo de Caja Neto | | | | |
| | -\$ 194.976.000 | \$ 87.615.360 | \$ 119.528.456 | \$ 152.555.319 |

Nota: Autoría propia, 2020.

Para los cálculos a futuro del flujo de caja, son tomados en base a la inflación que, de acuerdo con la más reciente encuesta mensual de expectativas de analistas económicos del Banco de la República, los consultados ahora creen que la inflación terminará el 2020 en 3,49 % (Valora Analitik, 2016). En este se representa egresos que son muy importantes para los estudiantes y el personal de los planteles educativos, y son las apuestas a las capacitaciones para darle mejor aprovechamiento a los Residuos sólidos, es de gran alcance generar educación ambiental, ya que, a futuro se puede ver reflejada en una excelente inversión, ya sea, económica, social o ambiental. Los aportes y ayudas a los estudiantes, es otro ítem que deja buenas cosas por desear, por lo que,

el mismo proyecto lograr ganancias de sus estudiantes, para sus estudiantes y ayuda a fortalecer una mejor calidad de educación.

Indicadores de rentabilidad.

Para identificar la rentabilidad que genera el proyecto se propone tener una tasa de oportunidad del 15%, que será la rentabilidad mínima que se espera ganar. Al realizar los cálculos de VAN, TIR y B/C, se puede observar en la tabla de los indicadores que, primeramente, el VAN nos muestra un valor >0 es decir que el proyecto genera beneficios en la producción y comercialización de compostaje, igual el caso con la TIR, que al ser mayor que la tasa de oportunidad, se generara ganancias y su relación costo beneficio es superior a 1.

Tabla 13.

Indicadores de Rentabilidad del proyecto.

| Indicadores de Rentabilidad | | |
|------------------------------------|-----------------|----------|
| Valor actual neto | | |
| VA | \$266.875.553,4 | |
| Inversión | -\$ 194.976.000 | |
| VAN | \$71.899.553 | >0 |
| Tasa de Retorno | | |
| TIR | 34% | $> 15\%$ |
| Costo - Beneficio | | |
| B/C | \$ 1,37 | >1 |

Nota: Autoría propia, 2020.

Conclusiones

Al hacer el estudio del proyecto, se evidencia claramente que la técnica de compostaje de sistema abierto, es viable económicamente para realizarlo en las instituciones educativas distritales de la localidad de Kennedy. La inversión tiene altos costos, pero mediante esta técnica se pueden elaborar herramientas más económicas, además esta inversión se puede recuperar a corto plazo.

Para obtener más beneficios a los estudiantes de la localidad, el resultado final del compostaje, se debe comercializar, en un valor muy económico para que la población pueda adquirirlo y darle provecho, para con ello se puedan recuperar las inversiones, uso de recursos, crear capacitaciones de aprovechamiento y además beneficiar económicamente a los estudiantes de bajos recursos.

En la producción y venta del compostaje, se aprecia que en las 72 sedes que se maneja, se tiene ventas de \$ 345.600.000 al año, lo que en producción se destina 237.400 Kg de compostaje.

Según la rentabilidad dada en el ejercicio de los flujos de caja, VAN, TIR y B/C, demuestra que el proyecto es rentable en todos los sentidos, ya que el valor del VAN es superable mayor que >1 , mientras que el TIR supera el 15% de la tasa de oportunidad, y el costo beneficio es mayor >1 .

Teniendo en cuenta la participación de los estudiantes y personal educativo, se tiene el apoyo, en la recolección, producción y comercialización del abono orgánico, estableciendo valores de concientización y compromiso para reducir la contaminación ambiental.

Gran cantidad de estudiantes pueden mejorar su calidad de vida, recibiendo ayudas del proyecto, como, además beneficiarse de conocimiento sobre educación ambiental y temas relevantes sobre el mismo.

Este proyecto generaría un vínculo ambiental para el desarrollo de más programas con la prevención ambiental, por lo que añadiría el apoyo de toda la comunidad en general.

El proyecto, incentiva y capacita a las personas participes, sobre qué tan importante es darle aprovechamiento a ciertos residuos que son desechados.

De los residuos generados por los estudiantes de la localidad de Kennedy, con el proyecto se manejaría el 49% de los residuos orgánicos, manejando principalmente residuos de rápida descomposición. Esto con el fin de evitar el alto flujo de residuos, terminen su disposición en los Rellenos Sanitarios, favoreciendo a las personas en su alrededor sobre malos olores y vectores.

En la producción de lixiviados, se plantea la recolección del mismo y transportarlo al relleno sanitario para que así realicen su tratamiento.

Recomendaciones

Se sugiere que para un futuro todas las instituciones educativas distritales de la ciudad de Bogotá, implementen este método de aprovechamiento para sensibilizar a los estudiantes y directivos de lo importante que es darle uso a los desechos, reduciendo la disposición final de desechos orgánicos al relleno sanitario en la ciudad, y además se consolidaría ingresos para apoyar a los estudiantes de bajo recursos.

Al iniciar inversiones es importante establecer un estudio de mercado, así permite definir estrategias para que el abono orgánico pueda ser comercializado en diferentes tipos de clientes.

En la recolección de Lixiviados, se recomienda que se puedan utilizar como fabricación de producto insecticida para sectores agrícolas, así también se les da aprovechamiento a ellos.

Referencias

- Valora Analitik. (2016). *Valora Analitik*. Obtenido de Subieron expectativas de inflación para 2020-21 en Colombia, según encuesta del Banco de la República:
<https://www.valoraanalitik.com/2020/03/16/subieron-expectativas-de-inflacion-para-2020-21-en-colombia-segun-encuesta-del-banco-de-la-republica/>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2014). Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura. Bogotá D.C. Obtenido de
http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2018). *Caracterización General de Escenarios*. Bogotá D.C. Obtenido de
[www.idiger.gov.co > documents > Identificación+y+priorización.pdf](http://www.idiger.gov.co/documents/Identificación+y+priorización.pdf)
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2019). *Salud Data*. Obtenido de Datos de salud:
<http://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/demografia/piramidepoblacional/>
- Alcaldía Mayor de Bogotá, UAESP y La Universidad Nacional de Colombia. (2014). Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura. Bogotá D.C. Obtenido de [uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf](http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf)
- Alcaldía Mayor de Bogotá, UAESP y La Universidad Nacional de Colombia. (2014). *Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura*. Bogotá D.C. Obtenido de http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf
- Autores de la Tierra. (2015). *Ventajas del Compostaje*. España: Mundoprint. Obtenido de
https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2016/01/Informe_compost_2015_.pdf
- Brooks, H. (1992). *Sustainability and Technology, Science and Sustainability*. Obtenido de
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf?sequence=1
- Bustos, D. M. (01 de 2013). Propuesta para el aprovechamiento de residuos orgánicos en el colegio summerhill school, empleando el compostaje. Bogotá D.C. Obtenido de
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/7139/BustosRamirezDianaMarcela2013.pdf?sequence=1>
- Cacua Barreto , L. F. (2008). Producción de abonos orgánicos, aplicando procesos de compostaje y lombricompostaje a residuos de las cadenas agrícolas y pecuarias enfocando al Bio-mejoramiento del agro colombiano. Pamplona. Obtenido de

http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home_101/recursos/01general/27112014/monografialuisranciscocacu.pdf

Campos, E., Palatsi, J., Illa, J., Magrí, A., & Flotast, X. (S.f). *Guía de los tratamientos de las deyecciones ganaderas*. España: Agència de Residus de Catalunya & Departament d' Agricultura Ramaderia i Pesca. Obtenido de http://www.arc-cat.net/es/altres/purins/guia/pdf/guia_dejeccions.pdf

Caso, D. (1989). *La solución es la basura*. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1265/LA%20COMPOSTA%2C%20SU%20ELABORACION%20Y%20BENEFICIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Conciencia Eco. (2013). *¿QUÉ ES EL COMPOSTAJE?* Obtenido de <https://www.concienciaeco.com/2013/07/19/que-es-el-compostaje/>

Congreso de Colombia. (1993). Ley 99 de 1993. Colombia. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html

Congreso de Colombia. (1997). Ley 388 de 1997. Colombia. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0388_1997.html

Congreso de Colombia. (2000). Ley 632 de 2000. Colombia. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1665021>

Congreso de Colombia. (2009). Ley 1259 del 2009. Colombia. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1259_2008.html

Consortio Provincial Residuos Sólidos Urbanos. (2020). *Residuos Organicos* . Obtenido de Consorcio RSU Malaga: <http://www.consorciorsumalaga.com/5936/residuos-organicos>

DANE. (2018). *Explorador de datos*. Obtenido de <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/>

EcuRed. (S.f). *Compostaje*. Obtenido de EcuRed : <https://www.ecured.cu/Compostaje>

Gallapin, G. (Mayo de 2003). *Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: Un Enfoque Sistémico*. Obtenido de <http://www.aeca1.org/xviiencuentroaeca/comunicaciones/113h.pdf>

Haug, R. T. (1980). *Compost engineering : principles and practice*. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1265/LA%20COMPOSTA%2C%20SU%20ELABORACION%20Y%20BENEFICIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Infoagro Systems. (2018). *Abonos orgánicos*. Obtenido de <https://www.infoagro.com>:
https://www.infoagro.com/documentos/abonos_organicos.asp
- Jaramillo Henao, G., & Zapata Márquez, L. M. (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Medellín. Obtenido de
<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>
- Jaramillo, G., & Zapata, L. M. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia*. Antioquia: Universidad de Antioquia .
- Junta de Andalucía. (S.f). *Estudio de maquinaria compost*. Obtenido de
https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/sistemas_y_tecnicas_para_el_compostaje.pdf
- López Rivera, N. (2009). Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete – Córdoba. Bogotá D.C. Obtenido de
<https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>
- Mendez, F., Gómez , O. L., Girón, S., Mateus , J. C., Mosquera, J., Filigrana , P., . . . Gullosa , L. (2006). *Evaluación del impacto del Relleno Sanitario Doña Juana en la salud de grupos poblacionales en su área de influencia*. Universidad del Valle, Bogotá D.C .
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial. (2010). Decreto 2820 del 2010. Colombia. Obtenido de
http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_2820_2010.pdf
- Ministerio de Educación. (1994). Decreto 1743 de 1994. Colombia. Obtenido de
https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-104167_archivo_pdf.pdf
- Monterrosa, H. (23 de 8 de 2018). *Hasta 70% de los residuos sólidos del país se pueden transformar en compostaje*. Obtenido de La República : <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/hasta-70-de-los-residuos-solidos-del-pais-se-pueden-transformar-en-compostaje-2762298>
- Naredo, J. M. (2001). *Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva*. Obtenido de
<http://www.aeca1.org/xviiencuentroaeca/comunicaciones/113h.pdf>
- Ortiz, D. C. (S.f). *El desarrollo sostenible y desarrollo sustentable: concepto, uso*. Obtenido de
<http://www.aeca1.org/xviiencuentroaeca/comunicaciones/113h.pdf>
- Pineda, J. (2015). *Importancia del Medio Ambiente*. Obtenido de Encolombia:
<https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/importancia-del-medio-ambiente/>

- Presidencia de la República. (1974). Decreto 2811 de 1974. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2811_1974.html
- Revista Dinero. (8 de 31 de 2017). Colombia genera 12 millones de toneladas de basura y solo recicla el 17%. Bogotá D.C, Colombia.
- Ribas, S. R. (1989). *Ingeniería ambiental: contaminación y tratamientos*. Obtenido de <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>
- Rivera, N. L. (2009). *Propuesta de un programa para el manejo de los residuos solidos en la plaza de mercado de cerete – Cordoba*. Obtenido de <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>
- Salamanca Castro, E. M. (2014). Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado de Fontibón, Bogotá D.C. Manizales. Obtenido de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1931/Salamanca_Castro_Eduard_Mauricio_2014.pdf?sequence=1
- Scarpetta, A. (2019). *Las 6.000 toneladas de basura que llegan a Doña Juana es Responsabilidad de TODOS*. Obtenido de Consejo de Bogotá: <http://concejodebogota.gov.co/las-6-000-toneladas-de-basura-que-llegan-a-dona-juana-es-responsabilidad/cbogota/2019-04-02/131450.php>
- Secretaria de Educación. (2018). *Secretaria de Educación Kennedy Localidad 8*. Bogotá D.C: Alcaldía Mayor de Bogotá. Obtenido de https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/sites/default/files/inline-files/8-Perfil_caracterizacion_localidad_Kennedy_2018.pdf
- Secretaría de Planeación. (2017). *Monografía de Localidades - No. 8 Kennedy*. Bogotá D.C. Obtenido de <http://www.sdp.gov.co/gestion-estudios-estrategicos/informacion-cartografia-y-estadistica/repositorio-estadistico/monografia-localidad-de-kennedy-2017%5D>
- Secretaría de planeación. (2017). *Monografías Kennedy*. Bogotá D.C. Obtenido de https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/sites/default/files/inline-files/8-Perfil_caracterizacion_localidad_Kennedy_2017.pdf
- Sepúlveda , L., & Alvarado , J. (2013). *Manual de Copostaje / Manual de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos a través de Sistemas de compostaje y lombricultura en el valle de Aburrá*. Colombia. Obtenido de <http://www.earthgreen.com.co/descargas/manual-compostaje.pdf>

Toro, J. (2009). *Análisis constructivo del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia*.

Obtenido de <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/91157.pdf>