

Propuesta para la reutilización de los residuos PET en la ciudad de Cartagena.

Gina Paola Castiblanco Mora

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de ciencias sociales y empresariales

Programa de Negocios internacionales

Bogotá D.C.

2017

Propuesta para la reutilización de los residuos PET en la ciudad de Cartagena.

Gina Paola Castiblanco Mora

Tutor

Indira Catalina Villamil Torres

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de ciencias sociales y empresariales

Programa de Negocios Internacionales

Bogotá D.C.

2017

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	5
GENERALIDADES DEL PROYECTO	8
OBJETIVO GENERAL.....	8
• Proponer un modelo de retorno para producción de fibra textil a partir de la transformación de botellas plásticas tipo PET de la ciudad de Cartagena de Colombia.	8
OBJETIVO ESPECIFICO	8
• Caracterizar la producción de residuos sólidos, botellas plásticas PET en el periodo 2015. ..	8
• Analizar las políticas ya desarrolladas para el proceso de recolección y transformación de botellas plásticas PET reciclables en la ciudad de Cartagena.	8
• Proponer un modelo de reutilización de las botellas plásticas de PET para la fabricación de fibra textil.....	8
JUSTIFICACIÓN	9
METODOLOGÍA	11
PROBLEMÁTICA	13
MARCO REFERENCIAL.....	14
Capítulo 1 – Caracterización de la generación de residuos sólidos, botellas PET Cartagena – Colombia.....	16

Capítulo 2 – Políticas relacionadas con el reciclaje de residuos plásticos.....	18
2.1. Marco legal y normativo vigente en la República de Colombia.....	20
Capítulo 3 – Esquema de propuesta para la posible implementación de reutilización de botellas plásticas PET para la fabricación de fibra textil.	32
3.1 Propuesta de centro de acopio en la ciudad de Cartagena – Colombia.....	32
3.1.1 Superficie centro de acopio ciudad de Cartagena – Colombia.....	33
3.1.2 Funciones del responsable del centro de Acopio.....	35
3.1.3 Socios claves.....	37
3.2 Clasificación del reciclaje de plásticos.....	38
3.3 Modelo canvas explicación teórica	39
3.4 Proceso de conversión de botellas Pet a fibra textil poliéster	42
3.5 Diagrama de Operaciones del Proceso.....	46
3.6 Usos del poliéster reciclado.....	49
Conclusiones	50
Bibliografía	51

INTRODUCCIÓN

Encontramos que la sociedad en el siglo XXI está viviendo múltiples transformaciones de impacto ambiental, lo cual ha sido consecuencia de las malas prácticas que se han generado en el transcurso del tiempo, actualmente la protección del medio ambiente se ha convertido no solo en un derecho y en un deber, sino también en una obligación del Estado y de los ciudadanos a fin de propender por la conservación de los recursos naturales.

De acuerdo a lo anterior, según los investigadores del Banco Mundial, Hoornweg y Bhada-Tata(2012), para el año 2025 se espera que la generación de Residuos Sólidos, tiendan a duplicarse debido a que la producción per cápita pasara de 1.2 a 1.42Kg/ habitante en los próximos 15 años; es así como la producción actual de 1.300 millones Tn/año será de 2.200 millones para el años 2025. Entre las causas de este incremento, se mencionan el alto crecimiento poblacional, los hábitos de consumo en países industrializados y en desarrollo, así como los cambios de costumbres de consumidores de los consumidores (Avendaño, 2015). Lo cual podría ser solventado a través de un manejo adecuado de los residuos sólidos por parte de la SOCIEDAD.

No obstante, la falta de consciencia respecto de la ausencia de políticas públicas para el manejo de estos residuos y la falta de gestión ambiental en el tema, aumentan la contaminación en el planeta y aceleran su autodestrucción (Rodríguez S. C., 2015, pág. 6)¹, estas características se han determinado actualmente por el crecimiento de la población, la concentración en centros urbanos y el consumo.

Las características mencionadas anteriormente, constituyen la base del presente tema, donde la concentración de la población en los centros urbanos ha generado que el patrón de consumo siga creciendo cada vez más, dando así que cada día sea mayor la cantidad de desperdicios de residuos sólidos.

Después de un riguroso estudio de autores como Zygmunt Bauman, Francisco Liévano, Miranda Benítez, Marisodeli de Jesús, Sonia Patricia Albarracín, entre otros; documentos de instituciones internacionales y nacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD; Banco Interamericano de Desarrollo BID; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA; la Organización Retorna y Deutsche Umwelthilfe; la Contraloría Distrital de Cartagena; el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE de Colombia; El Plan de Desarrollo Alcaldía de Cartagena; el Programa para la gestión de residuos sólidos para la ciudad de Cartagena; entre otros, nos han ayudado a aclarar e identificar el consumo masivo de bienes y servicios que ha demandado este tipo de materiales altamente contaminantes, junto a las acciones inherentes al ser humano, son algunas de las causas que amenazan la supervivencia de los recursos naturales de la tierra (villamil, 2015).

Cabe resaltar que en Colombia son amplias las políticas, cumbres, convenciones y espacios locales, nacionales, regionales y globales que ha participado para prevenir y reducir el nivel de

¹ Sara C. Rodríguez – Residuos Sólidos en Colombia - 2015

contaminación ambiental que ha generado el ser humano y la industria; sin embargo, estos no han sido suficientes para determinar el deterioro y desabastecimiento que ha tenido el medio ambiente.

Es por ello, que la propuesta del presente documento, se basa en orientar un sistema de recolección y acopio en la ciudad de Cartagena, donde se determinara el uso y funcionamiento de estos residuos sólidos, específicamente en las botellas plásticas PET, queriendo así, generar un nuevo producto a base de este material, que consiste en la fabricación de fibra textil a base de PET.

GENERALIDADES DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

- Proponer un modelo de retorno para producción de fibra textil a partir de la transformación de botellas plásticas tipo PET de la ciudad de Cartagena de Colombia.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Caracterizar la producción de residuos sólidos, botellas plásticas PET en el periodo 2015.
- Analizar las políticas ya desarrolladas para el proceso de recolección y transformación de botellas plásticas PET reciclables en la ciudad de Cartagena.
- Proponer un modelo de reutilización de las botellas plásticas de PET para la fabricación de fibra textil.

JUSTIFICACIÓN

Encontramos que la ciudad de Cartagena Colombia, presenta actualmente una gran problemática con el trato de residuos sólidos que genera la ciudad, ya que, no se tiene conocimiento sobre posibles funcionamientos o tratos para este tipo de material, como el pet.

Este proyecto, pretende reducir el impacto ambiental, su intervención o desarrollo se llevará a cabo en la ciudad de Cartagena Colombia, orientado para todas las personas del departamento de Bolívar y concretamente en la alcaldía municipal, Con este proyecto se pretende reducir los volúmenes de residuos sólidos, específicamente en botellas plásticas PET, puesto que la situación actual que presenta la ciudad en materia de contaminación ambiental se agudiza cada vez más por diversos factores, entre otros la falta de cultura y consciencia ambiental de sus habitantes, como lo es el manejo de basuras y desechos. En este sentido la educación es un mecanismo de gran importancia puesto que a nivel nacional se han abordado políticas de carácter

prioritario para el cuidado con el medio ambiente y en el que todos los ciudadanos son gestores de ética ambiental y el cuidado de nuestro planeta tierra.

Allí, podemos evidenciar lo importante que es la funcionalidad del proyecto, ya que, en la ciudad de Cartagena se genera una gran cantidad de desperdicios plásticos pet, lo cual este material tiene un tiempo de degradación aproximadamente de 500 años , por ende, lo que se pretende hacer es, observar las oportunidades y beneficios directos e innumerables que se pueden hacer con este tipo de material, con el presente modelo de intervención se busca combinar los esfuerzos en mejorar la eficiencia de la educación ambiental con las buenas prácticas ambientales a través de un plan de manejo de residuos sólidos, específicamente en botellas plásticas PET, con el objetivo de orientar un centro de acopio y recolección de este material, para dar un nuevo proceso de conversión de botellas PET a fibra textil.

En consecuencia con lo anterior la educación ambiental es un proceso educativo, integral e interdisciplinario que considera al ambiente como un todo y que tiene como fin involucrar a la población en general en la identificación y resolución de problemas a través de la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades, la toma de decisiones y la participación activa y organizada (Dager, 2013)².

Esta propuesta, permitirá a la ciudad de Cartagena, disminuir la concentración de residuos plásticos, disminuir la contaminación visual, estimular la participación de los habitantes de la comunidad y hacer un aporte al mejoramiento del medioambiente, velando siempre por el bienestar y seguridad de la ciudad. (villamil, 2015).

² Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Cartagena – Alejandro Paz Dager – 2013.

Dentro de lo anterior mencionado, cabe resaltar la importancia de los negocios verdes y ambientales que esta propuesta de proyecto puede presentar, la cual se basa en el desarrollo de los criterios de negocios verdes que entre ellos encontramos: viabilidad económica del negocio, impacto ambiental positivo del bien o servicio, enfoque de ciclo de vida del bien o servicio, reciclabilidad de los materiales y/o Uso de los materiales reciclados, responsabilidad social y ambiental en la cadena de valor de la empresa, entre otros, que son el éxito para alcanzar un buen desarrollo en la ciudad y también en el país, gestionándolos de manera oportuna y rentable con las nuevas tendencias de reincorporación a la vida útil de materiales tipo pet, a partir del cual se desarrollara un nuevo material conocido como fibra textil.

METODOLOGÍA

Para poder dar desarrollo y ejecución al siguiente proyecto, esta idea se basa en el planteamiento metodológico de investigación cuantitativo, donde se pretende elaborar una propuesta práctica desde el punto de vista en el ámbito social y ambiental en la ciudad de Cartagena Colombia, sobre la temática de la gestión de los residuos plásticos provenientes de esta región, por ende, se contemplan una serie de aspectos descriptivos, teóricos y numéricos, que son los que garantizan y soportan la investigación respectiva para la ejecución del proyecto, donde tuvo como desarrollo asistir a la ciudad de Cartagena, y se observa dicha problemática que genera la cantidad de desperdicios de residuos plásticos tipo pet, donde su principal abundancia de desperdicios se presentan en las playas de bocagrande, la ciudad amurallada, vías públicas y sitios turísticos, entre otros, de allí nace la idea de direccionar un plan para la transformación y

vida útil de un nuevo material a base de envases tipo pet, donde su proceso de transformación generara fibra textil, como producto final.

En la primera parte del documento, se realiza un estado del arte sobre la situación actual de la ciudad de Cartagena, presentando los actores involucrados, la problemática actual que vive la ciudad y los grandes generadores de estos desechos, allí se contemplaran los mecanismos empleados para su prevención y eliminación. Es por ello, que la información anexada y datos recopilados, nos dan a conocer los patrones de consumo y la cantidad de desechos que se generan anualmente de este material, en este caso Promoambiental Caribe S.A y PaCaribe, son los agentes de información para esta estrategia de investigación.

Con el fin de tener una visión global sobre esta problemática, se han analizado estudios, trabajos de grado y proyectos, casos de éxito y de procesos de transformación de envases plásticos, donde nos muestran todo el proceso que se debe realizar para ejecutar esta actividad y poder direccionar un modelo de centro de acopio y recuperación de material reciclado, botellas plásticas Pet.

Esta recolección de datos para el sustento de la monografía de grado, se ha elaborado a partir del análisis de revistas, documentales, noticias, boletines y datos estadísticos que han sido de gran ayuda y soporte para la investigación de esta problemática, por ende, ha llevado a identificar las características específicas del sistema de recolección y acopio de las botellas plásticas PET, para su transformación y nuevos productos que puede generar; Dicha investigación tiene la intención de poder detectar las tendencias globales que los países industrializados están llevando a cabo para dar solución a la problemática de los residuos plásticos.

PROBLEMÁTICA

En Colombia, se han hecho algunos estudios sobre el impacto ambiental que generan los productos a base de PET. El embotellamiento de agua ha producido un alto impacto en el medio ambiente, no solo por los envases al ser utilizados que quedan depositados en los ríos, bosques o mares de nuestro país, perjudicando día a día nuestro medio ambiente. “Actualmente la incidencia de los plásticos en el desarrollo social y material del ser humano es cada vez mayor, pues la sociedad de consumo nos ha llevado a ver que la vida debe ser más fácil y generar menos inconvenientes en el desarrollo de las actividades diarias” así lo expresa la ingeniera química Janneth Arias García (Arias, 2011, pág. 5).

Actualmente, existe una regulación sobre la disposición de envases plásticos, la cual relaciona exclusivamente a los envases de lubricantes, baterías y envases de plaguicidas; no se incluye en esta regulación las botellas de bebidas (PET). Sin embargo, para dar solución a los problemas que estos envases causan en el medioambiente, es fundamental que el país tenga un marco regulatorio relacionado con la disposición de botellas (PET) y dentro del cual se determine las responsabilidades en la generación, uso y aprovechamiento de estos envases, de acuerdo con los lineamientos económicos y ambientales vigentes (Avella, 2005)³.

Las causas de contaminación actual en el mundo son múltiples, los plásticos se encuentran dentro de ese grupo de residuos sólidos que afectan al medio ambiente, por lo tanto encontramos que algunos plásticos son reciclables y entre ellos está el PET. Se observa que en la ciudad de Cartagena este tema es de gran preocupación, ya que, la gran cantidad de residuos sin tratar va cada día en aumento, por lo cual, se desea orientar un centro de acopio en la ciudad, donde se

³ Documento Empaques, envases y embalajes: una propuesta normativa, Guzmán Avella. Oscar, disponible en URL: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/4325/6316>

determina el uso y funcionamiento de estos residuos de botellas plásticas, queriendo así proponer alianzas con el consorcio de basuras de la ciudad, para la recuperación de dicho material y por último, conocer las políticas que están establecidas en la ciudad para el proceso de recolección de reciclaje.

Encontramos que la ciudad de Cartagena diariamente genera un promedio de 800 toneladas de basuras, más de 50% de ellas son residuos plásticos, el cual va destinado al sanitario de los cocos, ubicado en el vecino municipio de Turbana; esto ha presentado grandes problemáticas, preocupación y dificultades, ya que ha traído consecuencias sociales, que han generado focos de insalubridad, de inseguridad y por supuesto de intranquilidad para toda la comunidad, es debido esta problemática a todos los desperdicios de residuos sólidos que se generan en la ciudad (Radio, 2013)⁴. Produciendo una degradación ambiental, por lo que, este tipo de envase Pet su tiempo de descomposición es aproximadamente de 500 años (sana, 2015)⁵.

Encontramos que la ciudad se ha visto afectado por la gran cantidad de estos desechos plásticos, ya que se encuentran en las calles, parques, senderos, principales zonas turísticas como: Castillo de san Felipe de barajas, plaza de santa teresa, la torre del reloj, bocagrande, isla de Barú, camellón de los mártires, entre otras zonas de gran participación y concurrencia.

MARCO REFERENCIAL

Esta monografía se ocupa de la problemática de los residuos plásticos que a quejan en la Ciudad de Cartagena Colombia, los cuales son acumulados en las vías públicas, parques, playas,

⁴ Rellenos sanitarios, un problema que huele a improvisación, Caracol Radio, disponible en URL: http://caracol.com.co/radio/2011/07/30/nacional/1312003980_519954.html

⁵ Portal vida sana, cuánto tarda el plástico en descomponerse, disponible en URL: <http://www.portalvidasana.com/cuanto-tarda-el-plastico-en-descomponerse.html>

senderos, etc (Cardona, 2012)⁶. Lo cual surgen preguntas como ¿Por qué se generan grandes cantidades de botellas plásticas?, quizás una de las explicaciones más oportunas es aquella que afirma que es el resultado del actual modo o ritmo de vida, caracterizado por los excesos del consumo, consumimos todo producto cuanto es anunciado. La producción de residuos se inicia con la presunción de muchos productos que se encuentran en el mercado con aparentes, novedosos y vistosos envases que al entrar en los hogares se convierten en un desperdicio del cual se busca deshacer de la manera más rápida posible (villamil, 2015).

Sin embargo, aún no existe una fuerte preocupación de la sociedad sobre cómo han sido manufacturados esos productos, qué pasa con los residuos que producimos, ni cuál es el destino final que se les da. Todas las cosas que poseemos tienen el único fin de satisfacer nuestras necesidades y deseos creados; En consecuencia, en la búsqueda de un bienestar propio, se está dispuesto a sacrificar tiempo y dinero, lo cual se podría describir como la asignación de un valor de uso, olvidando el valor de extracción y creación, “la explicación del cómo y el dónde de las actividades realizadas para la obtención del qué “, elementos que para (Smith David, 1980) resultan de gran importancia para la valorización económica, social y ambiental de los objetos que poseemos (villamil, 2015 , pág. 16).

En relación con estas interacciones, es fundamental resaltar que la búsqueda de instrumentos para relacionarse con la naturaleza ha sido un proceso histórico de la humanidad, por ello a través de los siglos se ha ido aprendiendo a transformar los recursos naturales con el fin de adaptarlos a las nuevas necesidades de la época.

A su vez, se debe puntualizar que las acciones de los seres humanos sobre los procesos naturales se ha ido materializando en un medio ambiente construido, el cual según Sotelo, se

⁶ El universal, basuras, constante problema sin resolver, María Alejandra Cardona, disponible en URL: <http://www.eluniversal.com.co/cartagena/local/basuras-constante-problema-sin-resolver-61536>

superpone al medio ambiente natural y que con el paso del tiempo se va determinado por las relaciones humanas y por su organización social, económica y política (villamil, 2015).

Capítulo 1 – Caracterización de la generación de residuos sólidos, botellas PET Cartagena – Colombia.

En el país, observamos que trato de los desperdicios o desechos sólidos han sido un gran inconveniente para la sociedad , ya que, han generado una alteración de problemáticas, cambios, mutabilidades entre otros focos, es por ello que a base de estos desperdicios se debe dar una orientación y reestructuración para subsanar todos estos inconvenientes que presentan los desechos, lo cual, iniciamos una investigación sobre cuáles son las ciudades y zonas más críticas que han generado impacto como mayores emisores de desechos plásticos.

Encontramos que uno de los mayores emisores de materiales plásticos en Colombia es inicialmente la capital (Bogotá), seguido del departamento de Antioquia con la ciudad de Medellín y el departamento de Bolívar con la ciudad de Cartagena, que ocupa la cuarta posición, como una de las ciudades que emite más desperdicios de desechos sólidos provenientes del post-consumo (Colombi, 1996)⁷.

A continuación se presenta una tabla con la lista de materiales reciclables en la ciudad de Cartagena donde estipula su promedio en indicado en porcentajes y el promedio en toneladas al mes.

⁷ Análisis sectorial de Residuos Solidos en Colombia, programa de gestión urbana, ministerio de salud de Colombia, Ministerio de medioambiente de Colombia, disponible en URL: <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia4.html>

Tabla 1. Relación material y producción mensual de residuos sólidos en la ciudad de Cartagena

x	Promedio %	Promedio toneladas/mes
Residuos totales		153.346
Materia orgánica	64%	98.801
Plásticos y caucho	18.7%	28.495
Textiles	4.7%	6.119
Papel y cartón	8.2%	12.567
Metales	0.8%	1.175
Cuero	0.3%	435
Minerales	0.1%	132
Vidrios y cerámicas	1%	1.577
Huesos	0.3%	437
Madera	0.6%	932

Fuente: Unidad ejecutiva de servicios públicos. Plan maestro de residuos sólidos (2015).

En la tabla número 1, se puede observar que la materia orgánica, los plásticos son los residuos sólidos contaminantes que tienen un mayor impacto en el medio ambiente, tomando como punto de referencia la ciudad de Cartagena, se debe tener en cuenta que la contaminación ambiental también está relacionada con el crecimiento poblacional real, en cuanto a la contaminación por residuos sólidos, al poderse identificar la relación existente, entre el crecimiento poblacional y el incremento proporcional de residuos sólidos, provenientes del post-consumo, teniendo en cuenta que dentro de los residuos sólidos los plásticos tienen una participación del 18.7%, dentro del total de residuos sólidos generados en la ciudad de Cartagena. La generación de residuos plásticos es superior a los producidos por materiales como el cuero, los textiles, el vidrio y otros (Leon, 2011, pág. 14). De acuerdo a la Universidad Autónoma de Querétaro (2008). Afirma que en el conjunto de los plásticos se encuentra el Polietileno Tereftalato ((PET) producto de consumo masivo, presentado en forma de envases para bebidas gaseosas, agua para el consumo humano, recipientes para dentífricos, lociones,

polvos, talcos, jugos, champús, vinos, aceites comestibles, medicamentos y cosméticos (Querétaro, 2008, pág. 33)⁸.

A continuación, encontramos algunas compañías nacionales que tienen alguna similitud a la propuesta que se desea llevar con este proyecto.

Aproplast – Bogotá.

Papeles el tunal – Bogotá.

Ekored – Medellín.

Petrecol – Bogotá.

Capítulo 2 – Políticas relacionadas con el reciclaje de residuos plásticos

La normatividad que regula la gestión de los residuos sólidos en Colombia es amplia pero, tal y como se identificó en el documento CONPES 3530, sobre los lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos; una de las causas identificadas para que no se cuente con una adecuada gestión integral de los residuos sólidos, es “el incompleto desarrollo de algunas de las normas actualmente establecidas, la falta de incentivos y el desconocimiento de la normatividad” (villamil, 2015).

En el marco de ese estado normativo actual, se han expedido los planes PGIRS (Plan de Gestión Integral de Residuos) y PMIRS (Plan Maestro para el manejo integral de Residuos Sólidos), en los que se establecen las políticas del Distrito Capital, tendientes a desarrollar -de manera urgente y prioritaria- el mercado de usuarios, compuesto por cerca de 2.208.892 clientes,

⁸ Universidad Autónoma de Querétaro – 2008 – Analizar la Separación de residuos sólidos urbanos. Disponible URL:<https://www.google.com/search?q=la+Universidad+Aut%C3%B3noma+de+Quer%C3%A9taro+%282008%29.&ie=utf-8&oe=utf-8#q=la+Universidad+Aut%C3%B3noma+de+Quer%C3%A9taro+%282008%29.+articulo+de+residuos+solidos+>

4 veces mayor a la ciudad que le sigue en población en todo el territorio nacional. En el desarrollo de los ya mencionados Planes, se expidió el (Acuerdo 344 DE 2008), "Por el cual se dispone diseñar y ejecutar un programa para la gestión de los residuos sólidos orgánicos y se dictan otras disposiciones"; las cuales tienen como propósito, reducir el impacto ambiental derivado del consumo y producción de bienes, y a su vez promover políticas y acciones dirigidas a garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y la vida digna (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, 2010, pág. 230)⁹.

El fundamento Constitucional y legal que fundamenta la gestión de residuos estuvo a cargo del Concejo Distrital, el cual, tuvo en cuenta para promulgar el Acuerdo 344 lo siguiente: Artículos 1, 2 y 209 de la Constitución Política. Leyes 152 de 1994, 388 de 1997, 99 de 1993, 1259 de 2008. Decretos – Ley 2811 de 1974 y 1729 de 2002. Decretos nacionales 1713 de 2002, 1505 de 2003. Y Decretos Distritales 312 de 2006 y 620 de 2007 (villamil, 2015).

En ese sentido, este capítulo, se concentrará en relacionar y describir brevemente el marco normativo para la reutilización de empaque plásticos en Colombia, a través de un Normograma, el cual contendrá las normatividad vigente en Colombia relacionada con residuos sólidos (Residuos plásticos), además, incluir políticas y/o normas desarrolladas por la Unión Europea, en adelante (UE) a fin de establecer un paralelo entre las políticas y normas vigentes tanto del país como de las UE y por último desarrollar un diagnóstico acerca del marco normativo colombiano, su incidencia y aplicación en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y (CONPES) (villamil, 2015 , pág. 73).

⁹ Programas orgánicos, Normatividad fundamental para la gestión de residuos, Colombia, disponible URL: http://www.uesp.gov.co/uaesp_jo/images/documentos/programaorganicos.pdf

2.1.Marco legal y normativo vigente en la República de Colombia.

El cuidado y conservación del Medio Ambiente por su importancia es un tema de gran interés y preocupación para la sociedad, constituyéndose como un deber para los ciudadanos y el Estado contribuir en ello; no por gusto, tal protección ha sido recogida en diversos cuerpos legales, y más aún en la actualidad, cuando la problemática ambiental ha alcanzado niveles insostenibles¹⁰.

Es por ello, que el gobierno Colombiano, ha venido desarrollando un marco legal y normativo, a fin de dar unos lineamientos referentes tanto al cuidado medioambiental, como a la deposición final de los residuos; estas políticas, se encuentra articuladas a las directrices internacionales, constitucionales y de política ambiental nacional.

En Colombia, es claro que el tema de recolección y reciclaje de residuos ha obtenido importancia convirtiéndose en una cuestión de interés nacional, en coherencia a esto, el país ha firmado (3) convenios internacionales, reposan dentro de la Constitución Política de Colombia (6) artículos relacionados con los derechos de los ciudadanos al medioambiente, (7) políticas públicas, (14) leyes de la republica relacionadas con la recolección de residuos y (19) Decretos ampliados.

Tabla N° 2 Tratados y convenios Internacionales Suscritos por Colombia.

Norma	Contenido
--------------	------------------

¹⁰ <http://xn--caribea-9za.eumed.net/tratamiento-desechos-solidos-ordenamiento-juridico-cubano/>

TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR COLOMBIA.	
Declaración de Estocolmo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (1972).	Reconoce la importancia del medio humano natural y artificial para el ejercicio de los derechos humanos fundamentales, así como la necesidad de proteger y mejorar el medio humano como un deseo de los pueblos y un deber de los Gobiernos. Señala la importancia de velar por la conservación, en beneficio de generaciones presentes y futuras, de los recursos renovables y no renovables de la tierra.
Protocolo de Kioto - Firmado en 1997.	Establece los objetivos y metas de reducción de gases efecto invernadero (GHG) para países desarrollados y economías en transición y un programa de comercio de emisiones de gases efecto invernadero entre las que se encuentran las derivadas del manejo de residuos sólidos.
ARTICULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.	La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.
Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los	Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con

<p>recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.</p>	<p>otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.</p>
<p>ARTICULO 95. La calidad de colombiano enaltece a todos los miembros de la comunidad nacional.</p>	<p>Todos están en el deber de engrandecerla y dignificarla. El ejercicio de los derechos y libertades reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades. Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.</p>
<p>ARTICULO 333. La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común.</p>	<p>Para su ejercicio, nadie podrá exigir permisos previos ni requisitos, sin autorización de la ley. La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidades. La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica obligaciones. El Estado fortalecerá las organizaciones solidarias y estimulará el desarrollo empresarial. El Estado, por mandato de la ley, impedirá que se obstruya o se restrinja la libertad económica y evitará o controlará cualquier abuso que personas o empresas hagan de su posición dominante en el mercado nacional. La ley delimitará el alcance de la libertad económica cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de</p>

	la Nación.
ARTICULO 334. La dirección general de la economía estará a cargo del Estado.	Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano.
REFERENTES DE POLÍTICA PÚBLICA	
Declaración de Estocolmo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, 1972.	Reconoce la importancia del medio humano natural y artificial para el ejercicio de los derechos humanos fundamentales, así como la necesidad de proteger y mejorar el medio humano como un deseo de los pueblos y un deber de los Gobiernos. Señala la importancia de velar por la conservación, en beneficio de generaciones presentes y futuras, de los recursos renovables y no renovables de la tierra.
Política Nacional de Producción más limpia del Ministerio del Medio Ambiente (1997).	Busca prevenir y minimizar los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, a partir de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos. Tiene como objetivos específicos. a) Optimizar el consumo de recursos naturales y materias primas; b) Aumentar la eficiencia energética y utilizar energéticos más limpios; c) Prevenir y

	<p>minimizar la generación de cargas contaminantes; d) Prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas; e) Adoptar tecnologías más limpias y prácticas de mejoramiento continuo de la gestión ambiental; f) Minimizar y aprovechar los residuos.</p>
<p>Política para la Gestión Integral de Residuos Ministerio del Medio Ambiente, 1997.</p>	<p>Tiene como objetivo fundamental impedir o minimizar, de la manera más eficiente, los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, y en especial minimizar la cantidad o la peligrosidad de los que llegan a los sitios de disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico.</p>
<p>Lineamientos de una Política para la Participación Ciudadana en la Gestión Ambiental Ministerio de Medio Ambiente, 1998.</p>	<p>Tiene como objetivo garantizar una participación amplia, deliberada, consciente y responsable de la ciudadanía, en la preservación de sus derechos y en el cumplimiento de sus deberes ambientales y en general en la gestión ambiental, que cumpla una función eficaz en la construcción del desarrollo sostenible y que contribuya a generar las condiciones para que la sociedad civil adquiriera cada vez más capacidad de incidencia en el acto de gobernar.</p>

<p>Política Nacional de Educación Ambiental</p> <p>Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Educación, 2002.</p>	<p>Tiene como objetivo promover la concertación, la planeación, la ejecución y la evaluación conjunta de planes, programas, proyectos y estrategias de educación ambiental formales, no formales e informales. Además, proporcionar un marco conceptual y metodológico básico que oriente las acciones que en materia educativo-ambiental fortalezcan los procesos participativos, la instalación de capacidades técnicas y la proyección de la educación ambiental hacia una cultura ética y responsable en el manejo sostenible del ambiente.</p>
<p>Documento CONPES 3530 del 23 de junio de 2008.</p>	<p>Sobre los lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos, desconocida.</p>
<p>LEYES</p>	
<p>Decreto - Ley 2811 de 1974 o Código de los Recursos Naturales.</p>	<p>Consagra el derecho a un ambiente sano, define las normas de preservación ambiental, relativas a elementos ajenos a los recursos naturales y los requisitos y condiciones para la importación, fabricación, transporte, almacenamiento, comercialización, manejo, empleo y la disposición de residuos, basuras, desechos y desperdicios y en particular de sustancias y productos tóxicos o peligrosos. Se fundamenta en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y</p>

	<p>social de los pueblos. Regula el manejo de los recursos naturales renovables; la atmósfera y el espacio aéreo nacional; las aguas en cualquiera de sus estados; la tierra, el suelo y el subsuelo; la flora; la fauna; las fuentes primarias de energía no agotables; las pendientes topográficas con potencial energético; los recursos geotérmicos; los recursos biológicos de las aguas y del suelo y el subsuelo del mar, y los recursos del paisaje. Tiene como objetivos: a) Preservar y restaurar el ambiente y conservar, mejorar y utilizar de manera racional los recursos naturales renovables, según criterios de equidad, disponibilidad permanente y máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional; b) Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos; c) Regular la conducta humana, individual o colectiva, y la actividad de la administración pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables.</p>
<p>Ley 9 de 1979 – Código Sanitario Nacional.</p>	<p>Reúne las normas sanitarias relacionadas con la afectación de la salud humana y el medio ambiente. Esta ley determina y regula las descargas y disposición de los residuos sólidos, así como su impacto en la salud de la población. En cuanto a la disposición, plantea que si la empresa responsable de la</p>

	<p>recolección de los residuos no lo puede hacer en un establecimiento debido a volumen, ubicación o caracterización, será obligación de este último hacer el transporte de los mismos, pudiendo contratar a un tercero para ello siempre y cuando cumpla con las mínimas impuestas por el Ministerio de Salud.</p>
<p>Ley 80 de 1993 – De contratación Pública.</p>	<p>Si bien la Ley 142 de 1994 dispuso que las empresas de servicios públicos domiciliarios se rigen por las reglas del derecho privado, posibilita la inclusión de cláusulas exorbitantes con base en lo dispuesto en la Ley 80 de 1993. Adicionalmente la Ley 142 de 1994, remite a la Ley 80 de 1993, en los casos de adjudicación por parte de los municipios o distritos de áreas de servicio exclusivo, previa verificación de motivos por la CRA.</p>
<p>Ley 99 de 1993 o de Medio Ambiente.</p>	<p>Señala las directrices de la gestión ambiental nacional en el cual incluye a los diversos actores relacionados con la utilización de los recursos y su conservación.</p>
<p>Ley 142 de 1994 o Régimen para los Servicios Públicos Domiciliarios.</p>	<p>Protege los derechos de los usuarios de los servicios públicos, en cobertura, calidad y tarifas que reflejen costos de eficiencia.</p>
<p>Ley 136 de 1994.</p>	<p>Se establecen como funciones de los municipios y a las comunas y corregimientos que de éstos se generen la</p>

	planificación y solución de todos los aspectos relacionados con el saneamiento ambiental.
Ley 812 de 2003. Por la cual se aprueba el PND 2003-2006, hacia un Estado comunitario	Enmarca las acciones ambientales en la política pública.
DECRETOS NACIONALES.	
Decreto 02 de 1982.	Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.
Decreto 2104 de 1983.	Este Decreto regula actividades como almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria y demás aspectos relacionados con las basuras, cualquiera sea la actividad o el lugar de generación. También clasifica la prestación del servicio de aseo en dos modalidades. Servicio ordinario (basuras domiciliarias) y servicio especial (basuras patológicas, tóxicas, combustibles, inflamables, explosivas, radioactivas y volatizables).
Decreto 1594 de 1984.	por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

<p>Decreto 1753 de 1994.</p>	<p>Se da amplitud a las licencias ambientales, explica su naturaleza, modalidad y efectos. Se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto autorizado.</p>
<p>Decreto 948 de 1995 - Ministerio del Medio Ambiente.</p>	<p>Reglamenta la Ley 99 de 1993 en lo relativo a la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.</p>
<p>Decreto 1429 de 1995 Ministerio de desarrollo Económico.</p>	<p>Reglamenta la Ley 142 de 1994 en lo relacionado con el control social de los Servicios Públicos Domiciliarios. Establece los mecanismos de convocatoria y formación de los Comités de Desarrollo y Control Social (CDCS), así como la elección de los vocales de control.</p>
<p>Decreto 605 de 1996 Ministerio de Desarrollo Económico</p>	<p>Parcialmente derogado por el Decreto 1713 de 2002, quedando vigente únicamente las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de Aseo.</p>
<p>Decreto 321 de 1999 del Ministerio del Interior.</p>	<p>Adopta el Plan Nacional de Contingencia (PNC) contra derrames de hidrocarburos, sus derivados y sustancias nocivas y articula el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD) y el Sistema Nacional Ambiental.</p>
<p>Decreto 2676 de 2000 Ministerios de Medio</p>	<p>Reglamenta la gestión integral de los residuos sólidos hospitalarios y similares, por personas naturales o jurídicas que</p>

<p>Ambiente y Salud.</p>	<p>prestan servicios de salud a personas y/o animales y a las que generan, identifiquen, separen, desactiven, empaquen, recolecten, transporten, almacenen, manejen, aprovechen, recuperen, transformen, traten y/o dispongan finalmente los residuos hospitalarios y similares en desarrollo de sus actividades, manejo e instalaciones relacionadas con la prestación de servicios de salud, incluidas las acciones de promoción de salud, prevención de enfermedades, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación; la docencia en investigación con organismos vivos o cadáveres; laboratorios de biotecnología; cementerios, farmacias, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos.</p>
<p>Decreto 1728 de 2002.</p>	<p>Reglamenta el Título VIII de la ley 99 de 1993 sobre otorgamiento de la licencia ambiental.</p>
<p>Decreto 891 de 2002 - Reglamenta el artículo 9° de la Ley 632 de 2000.</p>	<p>Le asigna a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), la competencia para verificar la existencia de los motivos que permiten otorgar en concesión Áreas de Servicio Exclusivo -ASEs- con base en contratos de concesión.</p>
<p>Decreto 849 de 2002 - Reglamenta la ley 715 de 2001 y la Ley 142 de 1994.</p>	<p>En lo relativo al acceso a los recursos del Sistema General de Participaciones para financiar infraestructuras para agua potable y saneamiento básico y las contribuciones a los fondos de solidaridad y redistribución de ingresos.</p>

<p>Decreto 1713 de 2002</p> <p>Ministerio de Desarrollo Económico</p>	<p>Reglamenta los tipos de servicio de Aseo y exige la adopción de planes de gestión integral de residuos sólidos - PGIRS-. En el Artículo 4 se define la responsabilidad de los municipios en la prestación del servicio público de aseo. En el Artículo 7 se define la cobertura en las zonas marginadas</p>
<p>Decreto 1505 de 2003.</p> <p>Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002</p>	<p>En relación con PGIRS y distingue el “Aprovechamiento en el marco de la gestión integral de residuos sólidos” del “Aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo”.</p>
<p>Decreto 838 de 2005.</p>	<p>Reglamenta la Ley 142 de 1994 y la Ley 99 de 1993 para establecer los requisitos y características de ubicación de los rellenos sanitarios.</p>
<p>Decreto 1013 de 2005</p>	<p>Establece los trámites y la información requerida para definir los montos de subsidios y contribuciones de los estratos altos y de los demás aportes.</p>
<p>Decreto 1220 de 2005</p>	<p>Reglamenta la Ley 99 de 1993 en materia de licencias ambientales y los planes de manejo Ambiental.</p>

Fuente: tabla N° 2: Propuesta de un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR) para la reutilización de residuos plásticos en la localidad de Suba, Catalina Villamil. 2015

Lo que se presentó anteriormente son las leyes y reglamentaciones que existe para las empresas que tiene como actividad planes de manejo del medio ambiente, recolección y reciclaje de residuos sólidos, manejos y políticas de desarrollo, derechos de los ciudadanos al medioambiente y políticas públicas, que deben ser ejecutadas a nivel Nacional.

Capítulo 3 – Esquema de propuesta para la posible implementación de reutilización de botellas plásticas PET para la fabricación de fibra textil.

Reciclar es el proceso mediante el cual se recuperan y se aprovechan los residuos que han sido desechados como basura, los cuales son utilizados como materia prima en la elaboración de nuevos bienes o elementos para el servicio del hombre. Es importante tener en cuenta que en todas las actividades humanas y en los diferentes espacios vitales como el hogar, el colegio, el trabajo y los lugares de recreación, se generan desechos que pueden ser recuperados y transformados mediante un proceso específico (Residuos, 2014, pág. 19). Es por esta razón, que surge la idea de realizar un esquema de propuesta para la posible implementación de fabricación de fibra textil a base de envases plásticos, orientando a centros de acopio para la transformación de dicho material.

A continuación se desarrollan pasos, procesos y etapas que se deben realizar para la fabricación de este material y que tipo de funcionalidad se puede lograr a partir de tener el producto final.

Para ello necesitamos saber lo siguiente:

3.1 Propuesta de centro de acopio en la ciudad de Cartagena – Colombia

Inicialmente, se pretende crear una propuesta de un centro de Acopio en la ciudad de Cartagena – Colombia, este centro de acopio tiene como propuesta u objetivo recolectar las botellas plásticas que son generadas en esta ciudad, ya que estos desechos sólidos han ocasionado grandes preocupaciones a los cartageneros, como anteriormente los habíamos mencionado en la investigación, esto se realiza con el fin de brindarle a la sociedad un mejor habito y calidad de vida, basándonos siempre en la salud e integridad de la comunidad.

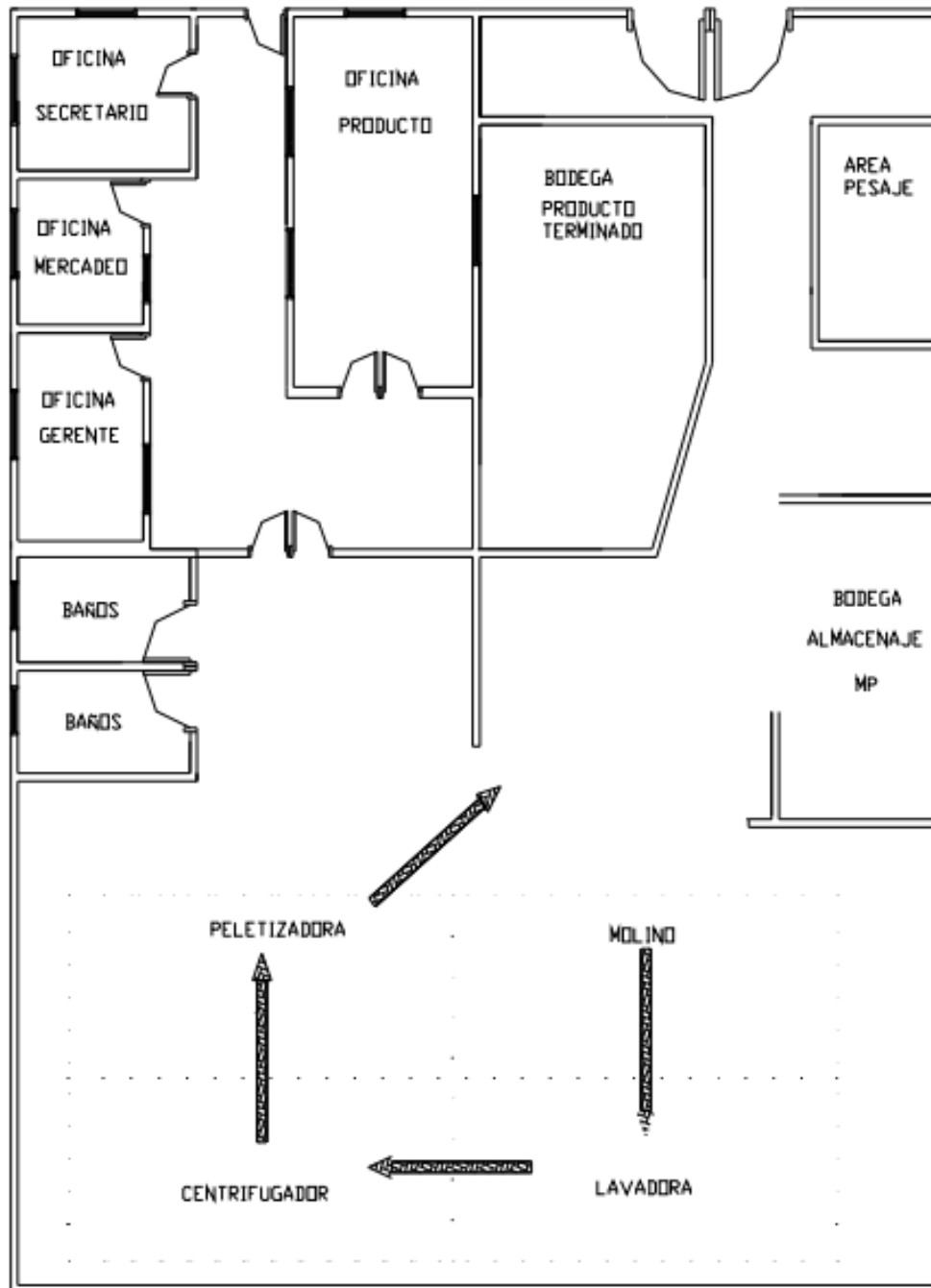
Por ende, se describen los procesos y etapas que se deben realizar para el funcionamiento de dicha actividad, teniendo como propósito y finalidad brindar un producto transformado a base de envases plásticos. Es así, como se direccionara para la ejecución de este propósito, inicialmente comenzaremos indicando la superficie y el área que debe tener el centro acopio, el personal y funcionamiento que debe ejercer cada uno, el sistema de cadena de distribución y por último, el material y proceso de transformación que va tener el producto para convertirse en fibra textil de poliéster.

3.1.1 Superficie centro de acopio ciudad de Cartagena – Colombia.

Inicialmente, para dar funcionamiento a un centro de acopio, es adecuado primero tener un terreno o segmento donde pueda iniciar a ejercer esta actividad, debe contar como mínimo con un área de 500 m², donde se va establecer todo el funcionamiento y dirección que se le debe dar al centro de acopio, allí se estipulara por secciones las áreas encargadas que se deben de tener para dar funcionamiento a esta actividad.

Es necesario contar con un personal calificado y adecuado para el desarrollo y funcionamiento que se le debe dar a estos residuos sólidos, contar con maquinaria sofisticada para su funcionamiento, en el, encontramos que deben tener como requisito mínimo una báscula o pesa para el pesaje del material que cada proveedor lo hará llegar al centro de acopio, sistemas de monitoreo para el funcionamiento de la actividad, etc.

A continuación se brinda una breve descripción de cómo debe ser la organización y esquema de un centro de acopio de material reciclado.



Fuente: Plan de negocios para una empresa recicladora de plástico Pet, Tomado en línea de

<http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis43.pdf>

3.1.2 Funciones del responsable del centro de Acopio

A continuación se describen algunas funciones y responsabilidades que se deben de tener en cuenta, para la ejecución de un centro de acopio, especificando cada funcionamiento en las áreas encargadas para ejercer dicha actividad.

1. Hacer que en la bodega exista un ambiente de compañerismo y solucionar todo tipo de conflicto entre las personas que participan dentro del centro de acopio.
2. Capacitar a todo el personal para el buen funcionamiento del centro de acopio.
3. Supervisar el orden y clasificación de los materiales, así como la carga y descarga de la mercancía.
4. Realizar todos los inventarios de lo ya almacenado y de los materiales que no sirvieron para el funcionamiento.
5. Mantener todos los inventarios actualizados.
6. Mantener estrecha comunicación con los responsables del centro de acopio para: notificar las existencias, acordar cantidades y tipo de inventarios a cargar en los transportes que llevarán a su destino final, reportar necesidades o novedades que se presenten, Mantener un control estricto del material de trabajo (insumos) que se proporcionen, para evitar extravíos. A efecto de informar de las existencias, el responsable deberá estimar el volumen y peso de los artículos; este dato será determinante en el éxito de la operación por cuanto servirá para la toma de decisiones al momento de destinar la carga en los vehículos que la habrán de transportar a la zona.

7. Mantener una comunicación constante con la Coordinación General del área avocada a las emergencias en previsión de situaciones, cambios o instrucciones que se vayan presentando día a día.
8. Supervisar el mantenimiento del centro de acopio en óptimas condiciones de limpieza y orden.
9. Supervisar que se recolecte la basura en un lugar aislado fuera o dentro del centro de acopio, y comunicarse con el consorcio de basuras de la ciudad correspondiente para la recolección de la misma.
10. Llevar un control de inventario diario, donde se conozcan los kilos o toneladas compradas para así tener control de un promedio mensual de cuanta mercancía está manejando mensualmente.
11. Entregar semanalmente a la Coordinación General copias de todos los documentos de control elaborados, (recibos, controles de inventario, control de embarques, existencias, etc...)
12. Realizar alianzas con empresas, colegios, fundaciones, compañías entre otras, en la ciudad de Cartagena, para que participen en la contribución del material.
13. Supervisar la participación, registro, control, desempeño y resultados del personal que presta el servicio.

Es importante que la persona que dirija o ejerza este cargo, maneje con un gran desempeño y habilidad de dichas funciones y responsabilidades mencionadas anteriormente, si es así, se puede garantizar que el funcionamiento del centro de acopio de botellas plásticas Pet, pueda tener un éxito generando un producto transformado a base de estos desechos sólidos, estas funciones y responsabilidades fueron investigadas por un estudio en la ciudad de México,

elaborado por la entidad Cemefi-Caritas, llamado Manual operativo para el manejo de CENTROS DE ACOPIO (CARITAS, 2014, pág. 7).

3.1.3 Socios claves

Para la elaboración y propuesta de direccionar un centro de acopio de envases plásticos Pet, es importante estudiar el mercado, conocer los movimientos y lugares claves donde se puede encontrar el material que necesitamos para la fabricación de fibra textil poliéster, por ende, el propósito es crear alianzas con estas entidades para así disponer de dicho material para el funcionamiento y transformación que se desea.

Una de las entidades como prioridad y la más encargada de manipular estos desecho sólidos, es el consorcio de aseo que lidera el departamento de Bolivar, en esta identidad el objetivo es poder incurrir con una estrategia, la cual sería, poder manejar y tratar estos desperdicios que son generados en la ciudad de Cartagena, también poder incurrir a la sociedad generando buenas prácticas de reciclaje, brindar todo el conocimiento oportuno para el cuidado y preservación del medio ambiente, ofreciendo así una mejor calidad de vida a los habitantes del departamento.

A continuación se realizara una tabla donde se estipulara las posibles entidades que puedan facilitar la recolección de envases plásticos, contribuyendo así al funcionamiento del centro de acopio que estará ubicado en la ciudad de Cartagena – Colombia, con el fin de crear un impacto social y un mejor ambiente sostenible.

Tabla N° 3. Entidades Principales para la Recolección de Envases Plásticos.

PRINCIPALES ENTIDADES COLABORADORAS O SOCIOS CLAVES	UBICACIÓN
Promoambiental Caribe S.A.	Cercanías a la ciudad de Cartagena
Caribe Verde	Cercanías a la ciudad de Cartagena
Centros de acopio pequeños (Chatarrerías)	Cercanías a la ciudad de Cartagena
Colegios distritales de la ciudad	Cercanías a la ciudad de Cartagena
Universidades del departamento	Cercanías a la ciudad de Cartagena
Centros comerciales de la ciudad	Ciudad de Cartagena
Supermercados de grandes cadenas	Ciudad de Cartagena

Fuente: tabla n°3, Elaboración propia, desarrollado a partir de los datos de consorcios y socios clases de desechos de envases plásticos.

3.2 Clasificación del reciclaje de plásticos.

Encontramos que el tiempo de degradación de los envases plásticos es aproximadamente de 500 años, según el estudio de Gestión Integral de Residuos, es por ello, que surge la necesidad de dar una solución o proceso de transformación para la reutilización de estos desechos; pero antes de esto, es necesario conocer como es la clasificación del reciclaje del plástico, a continuación se

muestra el proceso de clasificación y los procesos que puede tener ya sean mecánicos o químicos (Residuos, 2014).

- **Reciclaje mecánico pos-industrial (primario):** Es el que tiene lugar dentro del mismo proceso en que se genera el residuo. Hace referencia al reciclaje industrial y se lleva a cabo normalmente mediante la molienda (ó densificación, según se requiera) y la reincorporación del material plástico recuperado al proceso de fabricación.
- **Reciclaje mecánico pos -consumo (secundario):** Se denomina así al proceso para recuperar, mediante reciclaje mecánico, los residuos de productos hechos con materiales plásticos, una vez que éstos han terminado su vida útil.
- **Reciclaje químico (terciario):** Es el tratamiento de residuos plásticos mediante procesos físico-químicos, en los cuales las moléculas de los plásticos son craqueadas (rotas), con el fin de obtener de ellos monómeros o productos con algún valor para la industria petroquímica y convertirlos nuevamente en materias primas.
- **Incineración con recuperación de energía (cuaternario):** Es el proceso que, mediante combustión controlada (incineración) aprovecha el alto contenido energético de los residuos plásticos como combustible alternativo (Residuos, 2014).

3.3 Modelo canvas explicación teórica

A continuación, se enseña como es el proceso del modelo canvas que se desea seguir para el funcionamiento y participación del centro de acopio en la ciudad de Cartagena – Colombia, allí se describe todo lo relacionado al segmento de mercado, propuesta de valor, canal de distribución, relación con los clientes entre otros.

SEGMENTO DE CLIENTES: Serán clasificados en grupos, el primero está conformado por empresas de consorcio de basuras del departamento de Bolívar, seguido de los pequeños centros de acopio del departamento que son conocidos como (chatarrerías) y en tercer lugar podemos ubicar a los colegios públicos del departamento, estaría conformado por los estudiantes de los planteles educativos donde participarían de este modelo de recolección de plástico de envases Pet para la transformación de fibra textil poliéster. Por ultimo estarían los grandes supermercados o grandes cadenas en la ciudad de Cartagena.

PROPUESTA DE VALOR: La propuesta de valor que tendría realizar esta actividad, tiene como objetivo proponer un modelo de reutilización de botellas plásticas de Pet para la fabricación de fibra textil, por ende, se orientara a un centro de acopio de envases plásticos, que estará ubicado en la ciudad de Cartagena – Colombia, con el propósito de lograr una recuperación de todos estos desechos sólidos que genera preocupación a los habitantes cartageneros ya que su tiempo de descomposición es muy duradero.

CANAL DE DISTRIBUCION: Con el propósito de dar a conocer el funcionamiento del modelo de recuperación y recolección del material plástico, se plantea realizar campañas de sensibilización dentro de la comunidad en asociación o alianza con el consorcio de aseo del departamento, por otro lado para la recolección del material, los proveedores harán llegar el producto al centro de acopio en los tiempos programados por supervisor del proyecto.

RELACION CON LOS CLIENTES: para tener un mayor acercamiento y constante comunicación con los clientes se ofrecerá un servicio de capacitación a las empresas o entidades ya sean educativas o comerciales, sobre proceso y etapas que se deben realizar para el funcionamiento óptimo del centro de acopio, también se explicara como es el proceso de transformación del material y que usos posteriormente se pueden tener con el producto final.

FLUJO DE INGRESOS: Para que el modelo del proyecto sea sostenible y rentable se deben recibir ingresos, los cuales serán por la venta del material recolectado y transformado, donde posteriormente será vendido a las empresas que trabajan con fibra textil poliéster a base de botellas plásticas Pet recicladas.

RECURSOS CLAVES: Teniendo en cuenta que el activo más importante de una empresa es el talento humano, se contara con el servicio para transportar el material hasta el centro de acopio, así como contratar también personas encargadas de realizar todo el proceso y funcionamiento para obtener el material final.

ACTIVIDADES CLAVES: Con el objetivo de lograr que las personas y empresas se vinculen con el modelo del proyecto, se propone realizar actividades de sensibilización con la comunidad acerca de lo perjudicial que puede ser este material para el medio ambiente, las consecuencias que podría traer de no ser recolectado y especialmente tratado para un nuevo uso. Así dando a conocer los factores importantes para la ejecución

del modelo esperado, generando un mejor sistema de desarrollo sostenible con la comunidad y el departamento.

ESTRUCTURA DE COSTOS: Para llevar la propuesta del modelo de centro de acopio, se debe tener en cuenta los costos fijos y los costos variables, en los cuales están implícitos para la recolección, transporte y almacenamiento de envases plásticos, así como también los salarios de las personas que brindaran apoyo constante y los servicios generales que se deben tener para el funcionamiento de esta actividad.

3.4 Proceso de conversión de botellas Pet a fibra textil poliéster

A continuación, se describirán por etapas, la propuesta de fabricación de fibra textil poliéster a partir de botellas plásticas transparentes de Pet; inicialmente estas deben ser clasificadas por color, luego de este proceso, se deben retirar las etiquetas y tapas que contiene cada botella y finalmente son molidas para obtener las hojuelas (scrap) de Pet transparente, para el uso de la fibra textil poliéster. Enseguida se describe paso a paso el proceso para la obtención de dicho material, este informe está basado por la Universidad de Lima Perú, de la facultad de Ingeniería Industrial, específicamente por los estudiantes Laura Mansilla Pérez y Marcos Ruiz Ruiz, donde su proyecto se titula “ Reciclaje de botellas PET para obtener fibra poliéster”.

PROCESO

- **1. Inspección:** El proceso de producción de la fibra de poliéster depende de una apropiada elección de la calidad del scrap de PET. Esto se logra con la adecuada selección del proveedor, quien debe ser capaz de suministrar un insumo con la calidad requerida. Sin embargo, para salvar y guardar la calidad del producto final, es necesario

empezar el proceso productivo con la inspección y limpieza del material; evitando la presencia de residuos no plásticos, suciedad, restos metálicos, compuestos de papel o cartón, entre otros.

- **2. Lavado:** El scrap de PET, libre ya de contaminantes, es lavado con agua a presión que contiene porciones convenientes de detergente industrial para un proceso más efectivo. El material es enjuagado con agua pura y luego depositado en recipientes que tienen como base una malla metálica antioxidante de no más de 1/8 de pulgada de diámetro, que permite que fluya el agua con los residuos aún presentes. Con ayuda de los recipientes, el scrap es luego transportado a la secadora.

- **3. Secado:** Los fragmentos de PET, ya inspeccionados y limpios, antes de entrar al proceso de fundido para el hilado, deben ser secados bajo un constante control de temperatura. El secado puede ser al vacío (vacuum dryer) o, en su defecto, se emplea un sistema sencillo de flujo de aire caliente, gracias a resistencias eléctricas, suministrado por un ventilador. Posteriormente, el scrap ya libre de cualquier vestigio de humedad, puede continuar con el proceso.

- **4. Fundido, filtrado y extrusión para hilatura:** Todo proceso de hilatura de fibra artificial se basa en tres etapas generales. Primero, la preparación de una solución viscosa (tipo jarabe). Segundo, la extrusión de esta solución a través de una tobera para formar la fibra. Finalmente, la solidificación de la fibra por coagulación, evaporación o enfriamiento.

El scrap de PET se constituye en solución al fundirlo. Esta solución se conoce como solución de hilatura o pasta hilable. La solución se filtra antes de ser extruida y su temperatura o punto de ebullición debe estar entre 250°C y 260°C.

La extrusión es una parte muy importante del proceso de hilatura. Consiste en forzar o bombear la solución de hilatura a través de los pequeños orificios de una hilera o tobera. Una hilera es una boquilla pequeña, semejante a un dedal. Las fibras obtenidas por la extrusión se enfrían y endurecen al hacer contacto con el aire. Para elaborar una mecha se recolectan fibras de varias hileras. Luego de esto seguimos con el proceso de

- **5. Estiramiento:** Previo baño en una emulsión de agua y aceite, el sub-tow debe ser estirado. Las fibras artificiales, al ser extruidas, presentan un estado molecular aleatorio, sin orientar. El estirado o alargamiento aumenta la cristalinidad y distribución interna ordenada, reduce el diámetro (disminuyendo por consiguiente el título o denier) y agrupa las moléculas juntándolas más. La cristalinidad y orientación se relaciona con propiedades físicas de la fibra. La resistencia a la abrasión, la elongación, la absorción de humedad, así como la receptividad de la fibra a los colorantes, son algunas de esas propiedades.

Los poliésteres deben estirarse en caliente para que la alineación molecular sea efectiva. Las cadenas moleculares se mantienen unidas entre sí por enlaces cruzados o por fuerzas

intermoleculares (llamadas enlaces de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals). Las fuerzas son similares a la atracción entre un imán y un trozo de hierro. Mientras más cerca estén las cadenas unas de otras, más fuertes serán los enlaces. El enlace de hidrógeno es la atracción de los átomos positivos de hidrógeno en una cadena por átomos negativos de oxígeno o nitrógeno de una cadena continua. Las fuerzas de Van der Waals son similares, pero más débiles.

- **6. Rizado (crimpado) y secado:** El rizado de la fibra se refiere a las ondas, quiebres, rizos o dobleces a lo largo de su longitud. Este tipo de ondulación aumenta la cohesión, resistencia a la abrasión, elasticidad, volumen y conservación del calor. El rizado también aumenta la absorbencia, y si bien favorece la comodidad al contacto con la piel, puede reducir el lustre. Una forma común de rizado es el mecánico, que se imparte a la fibra haciéndola pasar a través de rodillos gravados, torciéndolas o aplanando uno de sus lados. El rizado favorece la cohesión., es decir, la capacidad de las fibras de permanecer juntas durante la hilatura. Además, contribuye a darle resistencia al deshilachado de la tela posteriormente. El sub-tow, una vez rizado, pasa por un túnel de secado para fijar el rizo en la fibra. La mecha continua se llama ahora tow, quedando lista para la obtención de fibra corta, dándole la longitud de corte deseada (15 den y 3 den para la mezclas con algodón y rayón, respectivamente). También el tow puede ser acondicionado para mezcla con lana si es cortado de manera especial para este fin (unos 6 den).

- **7. Cortado y embalado:** Finalmente el tow se corta en las longitudes predeterminadas y se embala en pacas de unos 300 kilogramos, ajustadas con zunchos de plástico. El

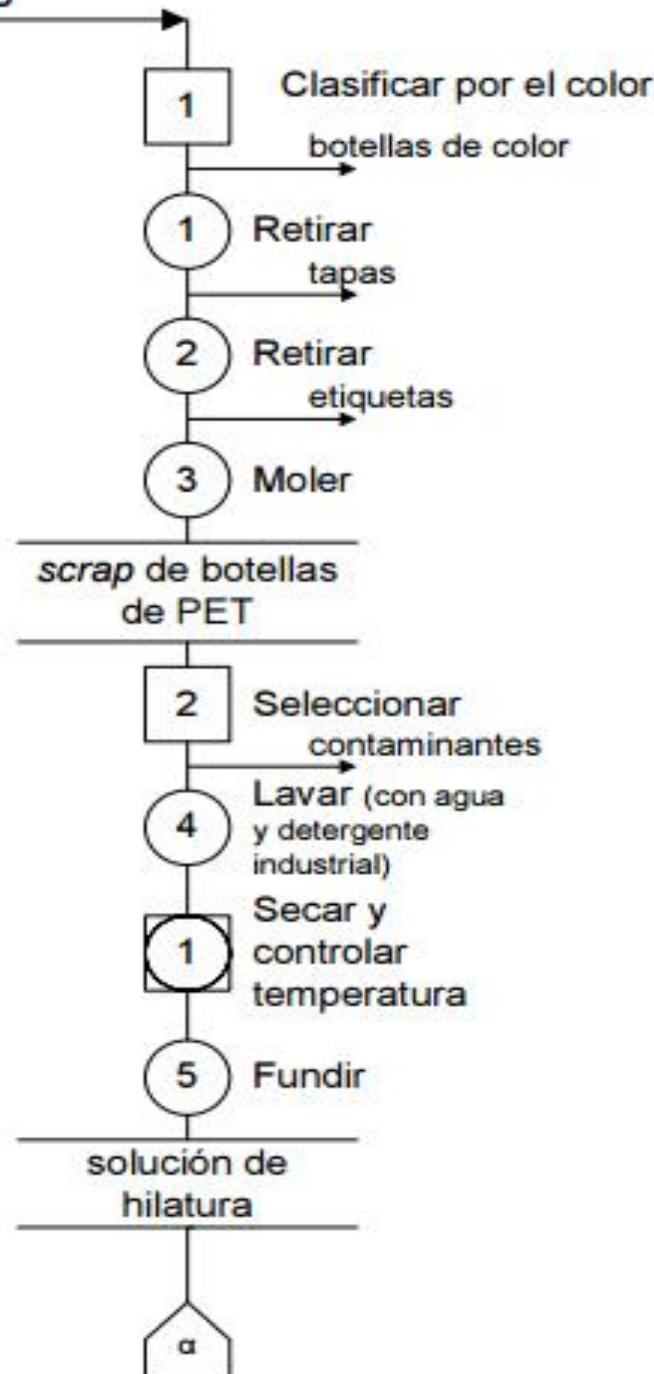
producto final está listo para ser comercializado bajo el nombre de fibra de poliéster, de acuerdo a las especificaciones solicitadas y requeridas por el mercado¹¹.

3.5 Diagrama de Operaciones del Proceso

A continuación se presenta el Diagrama de Operaciones del Proceso, a fin de resumir las etapas anteriormente descritas.

¹¹ Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster, Proceso de conversión de botellas PET a fibra de poliéster, tomado en línea de: <http://www.redalyc.org/pdf/3374/337428493008.pdf>

Botellas de PET
desechadas



(Continua)

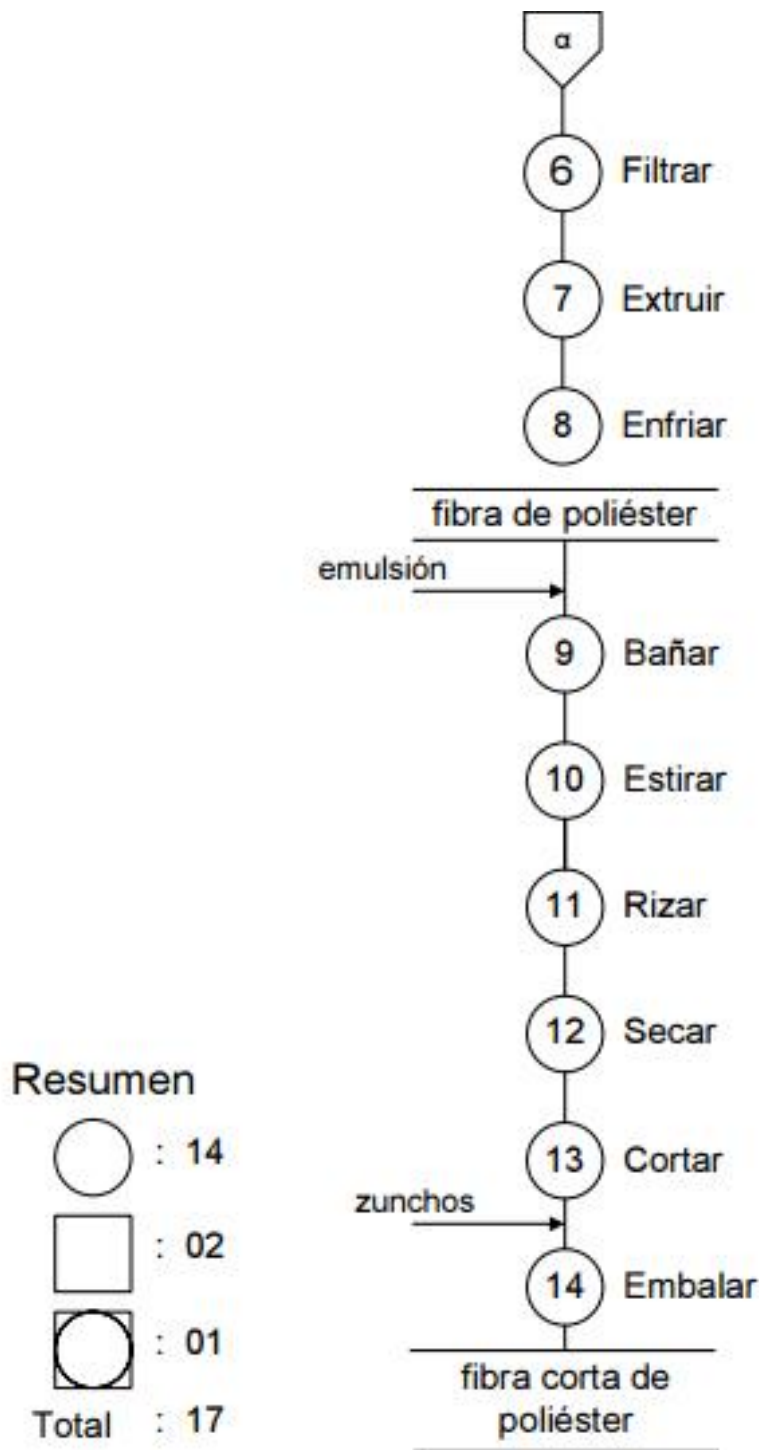


Figura 1. Diagrama de operaciones del proceso para la producción de fibra de poliéster.

Fuente: Reciclaje de Botellas de PET para obtener fibra de poliéster, Universidad Lima Perú, Laura Masilla Pérez y Marcos Ruiz Ruiz.

3.6 Usos del poliéster reciclado

La necesidad de buscar alternativas de reutilización para algunos materiales, radica en el imperativo ético de preservar y cuidar nuestro planeta, ya desgastado y afectado por la contaminación y la poca educación que se tiene para tratar estos desechos que llamamos basura. Reciclar PET es reintegrar este polímero en un nuevo ciclo productivo como materia prima. Las botellas sin pigmento (transparentes) tienen mayor valor para el reciclado por sus sendas posibilidades de uso; entre otros, como material de empaque, láminas para termo formados, madera plástica, tarimas y fibra de poliéster.

La atención puesta en el presente artículo en la fibra de poliéster, radica en que es la fibra sintética de uso más extendido en la fabricación de tejidos de diferentes características, ya sea como componente único o mezclado con otras fibras naturales, como el algodón. Entre los productos fabricados a partir de esta fibra tenemos camisas, suéteres, uniformes deportivos, alfombras, telas para decoración (cortinas y tapicería), ropa de cama, tejidos anchos (toldos, lonas, carpas, cintas transportadoras, carteles luminosos, bolsos de viaje) y tejidos estrechos (cinturones de seguridad, cintas de transmisión, mangueras, etc) (Ruiz, 2015, pág. 16)¹².

Finalmente, con este proceso de recolección y acopio de envases plásticos, se brinda la propuesta que tiene como finalidad sensibilizar y educar a la sociedad en el sistema de recuperación de residuos sólidos, con el propósito y la innovación de crear nuevas materias primas, ya que este material cuenta con una gran ventaja, donde nos refleja las diferentes

¹² Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster, Proceso de conversión de botellas PET a fibra de poliéster, tomado en línea de: <http://www.redalyc.org/pdf/3374/337428493008.pdf>

funcionalidades y productos que se pueden producir a base de las botellas plásticas, generando así un gran impacto ambiental y social para la preservación y cuidado del medio ambiente reduciendo así, grandes desperdicios de desechos y contribuyendo a los negocios verdes, en procesos comerciales, responsabilidad social y ambiental.

Conclusiones

- De acuerdo a los estudios e investigaciones realizados durante la propuesta de reutilización de envases plásticos Pet, se observa que el tamaño de la población de un país determina en gran medida la cantidad de desperdicios que se generan diariamente, es por ello que surge la necesidad de conocer e indagar sobre los procedimientos y procesos que pueden tener ciertos desechos sólidos para transformarlos y generar nuevas materias primas, para el uso del hombre.
- La creación de fibra textil a base de envases plásticos, ha sido un éxito en varios países como México y Perú, es por ello que es bueno optar por estas buenas practicas, que generan una mejor calidad de vida y desarrollo ambiental, eliminando en gran porcentaje de desperdicios, enfermedades, muertes de animales, inseguridad entre otras cosas que afectan a nuestro plante tierra.
- Durante el proceso de investigación, se observó que las personas aún no cuentan con interés o conocimiento sobre las consecuencias y afectaciones que se estamos generando actualmente en el mundo, la problemática que conlleva generar todos estos tipos de desperdicios, la falta de dirección y manejo oportuno de ellos, por este motivo nace el interés de educar y brindar conocimiento sobre todos los procesos de transformación que tiene la “la basura”, generando aportes de a las comunidades.

- Encontramos que la normatividad Colombia respecto a las normas referentes al reciclaje no son explícitas tanto en los hogares como en las empresas, lo cual hacen que las personas no contribuyan a la participación de una mejor calidad de vida y un mejor desarrollo sostenible, obstaculizando cada vez un mejor funcionamiento en los barrios, ciudades y departamentos.

Bibliografía

Alexander, O., & Pigneur Yves. (2011). *Generación de modelos de negocio*. (L. Vásquez, Trad.) DEUSTO S.A. EDICIONES.

Amigos de la Tierra Comunidad (Diciembre de 2014). *Ecologistas en acción*. Recuperado el 15 de Marzo de 2015, de Ecologistas en acción:
http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/propuesta_gestion_residuos_cm.pdf

Antonio Sanguino. (2011). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de Alcaldía de Bogotá:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=41936>

Apuesta por la ciudad. (s.f.). *carlosvicentederoux*. Obtenido de carlosvicentederoux:
<http://www.carlosvicentederoux.org/apuestaporbogota.shtml?apc=a-e1;02;-;&x=1256>

Aradilla (et all), E. F. (2012). Degradación de residuos de materiales plásticos. *Ingeniería química*, 186-190.

Arias, J. (OCTUBRE de 2011). *Buenas practicas en el manejo de residuos*. Obtenido de <http://www.wwf.org.co/?201976/SoyECOlombianoLlegaCartagenaImpulsarBuenasPracticasManejoResiduos>

Autor. (2008 de marzo de 3). *EL TIEMPO* . Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3984917>

Avella, Ó. (2005). *Empaques, envases y embalajes: una propuesta normativa. Tecnogestion una mirada al ambiente.*

Avendaño, E. F. (2015). *Produccion de Residuos Solidos* . Obtenido de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3417/1/79911240.pdf>

Avila et al, N. J. (2011). *Análisis del impacto generado en un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos por el aumento de los residuos asociados al crecimiento de la población a través de Dinámica de Sistemas.*

Bogotá, A. M. (5 de 2013). *Habitat bogotá*. Recuperado el 6 de 6 de 2014, de Bogotá Humana: http://www.habitatbogota.gov.co/sdht/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=563&tmpl=component&format=raw&Itemid=76

Cardona, M. A. (20 de Enero de 2012). *Basuras, constante problema sin resolver. El Universal*, pág. 1.

CARITAS, C. . (2014). *MANUAL OPERATIVO PARA EL MANEJO DE CENTROS DE ACOPIO*: <http://www.secretariaejecutivaunired.org/sites/default/files/documents/manual-operativo-para-el-manejo-de-centros-de-acopio.pdf>

Castro, R. L. (2010). *EL PROBLEMA DE LAS BASURAS EN CARTAGENA*. Bogotá.

citado por Escudero. (2011). *emprendedores* . Recuperado el 29 de diciembre de 2014, de

emprendedores: <http://www.emprendedores.es/gestion/modelo>

Colombi, A. S. (1996). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombi*. Obtenido de

Programa de Gestión Urbana/Ministerio de Salud de Colombia:

<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia4.html>

CONPES 3530, D. N. (23 de Junio de 2008). *es.scribd.com*. Recuperado el 10 de Octubre de

2014, de es.scribd.com: <http://es.scribd.com/doc/137294727/CONPES-3530-de-2008>

Contraloria de Bogota. (2011). *IMPACTOS Y EFECTOS ASOCIADOS Y DERIVADOS DE LA*

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DEL DISTRITO CAPITAL COMO ÚNICA

ALTERNATIVA EN EL MANEJO DE RESIDUOS EN BOGOTÁ D.C. Bogotá.

Dager, A. P. (2013). *Plan de Gestión de los Residuos Solidos de Cartagena* . Cartagena.

DANE . (22 de mayo de 2005). *dane*. Obtenido de dane :

<https://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-registros-vitales/censos/censo-2005>

DANE . (28 de Junio de 2006). *dane* . Obtenido de dane :

https://www.dane.gov.co/files/censo2005/bogota_mun/Resultados_poblacion.pdf

Dinero, R. (10 de Agosto de 2008). *dinero.com*. Recuperado el 10 de junio de 2015, de

dinero.com: <http://www.dinero.com/actualidad/noticias/articulo/lanzado-compromiso-empresarial-para-reciclaje-cempre-colombia/69281>

Escudero, J. (2011). *emprendedores.es*. Recuperado el 29 de diciembre de 2014, de emprendedores.es: <http://www.emprendedores.es/gestion/modelo>

Francisco José Pérez Torres. (N/A de N/A de 2003). *dane*. Obtenido de dane : https://www.dane.gov.co/files/banco_datos/Migracion/migracion_interna_Clbia.pdf

H, C., M, C., & Ziccardi A. (1987). Basura: Procesos de trabajo e impactos en el medio ambiente urbano. *Estudios demográficos y urbanos*, 513-543.

Krones MetaPure . (Junio de 2013). *krones*. Recuperado el 13 de Junio de 2015, de krones: https://www.krones.com/downloads/metapure_es.pdf

Leon, L. N. (2011). *Gestión Ambiental de las Zonas Costeras*. Obtenido de http://www.aecid.es/galerias/noticias/descargas/2012/2012-05/gestionambiental_de_zonas_costeras_-cdx1x.pdf

Liévano, Francisco Jácome. (julio de 2004). *Plan zonal centro*. Obtenido de http://institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion_digital/Plan_Zonal_Centro/Plan_Zonal_Centro_DTS-Sec_Planeacion.pdf

López Montaña, C. (26 de septiembre de 2008). ¿TENEMOS LA POLÍTICA SOCIAL QUE EL PAÍS NECESITA? Bogotá.

Maezo Elvira. (Septiembre de 2002). *gigt.uma.es*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de [gigt.uma.es:](https://drive.google.com/file/d/0By7IxV3ECo4COGI3NGZiMmEtZDUxMy00Y2M4LWJiNWYtMzkwMjUyYTRhOWRm/view)
<https://drive.google.com/file/d/0By7IxV3ECo4COGI3NGZiMmEtZDUxMy00Y2M4LWJiNWYtMzkwMjUyYTRhOWRm/view>

Maldonado, C. (2005). *uexternado*. Obtenido de uexternado:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/7080/1/905077.2012.pdf>

Martínez Alier & Roca, J. &. (1998). *Curso de Economía Ecológica*. Obtenido de

<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/ea/descargas/martinez-alier02.pdf>

Ministerio del Medioambiente. (2002). *academia.edu*. Recuperado el 3 de Octubre de 2014, de academia.edu:

http://www.academia.edu/5061084/Manual_de_Tratados_Internacionales_en_Medio_Ambiente_y_Desarrollo_Sostenible

Nava, M. (2011). *UNAM*. Obtenido de UNAM: <http://biologia.dgenp.unam.mx/inicio/colegio-eeey/actividades/ciclo-escolar-2010-2011-1/encuentro-2011/tic-y-educacion-ambiental-estimulando-cambios>

PLANEACIÓN, A. M.-S. (2012). *Consumo de Alimentos y Producción de Residuos Sólidos Orgánicos en el uso residencial urbano de Bogotá D.C.* Bogotá.

U. A. (2008). *Residuos Solidos Contaminacion*. Obtenido de

<https://www.google.com/search?q=la+Universidad+Aut%C3%B3noma+de+Quer%C3%A9taro+%282008%29.&ie=utf-8&oe=utf-8#q=la+Universidad+Aut%C3%B3noma+de+Quer%C3%A9taro+%282008%29.+articulo+de+residuos+solidos+>

Radio, C. (2013). Rellenos sanitarios un problema que huele a improvisación . *Rellenos sanitarios un problema que huele a improvisación* , pág. 2.

refillables. (22 de Octubre de 2001). *refillables*. Obtenido de refillables:

<http://refillables.grn.org/content/western-europes-experience-refillable-beverage-containers>

Residuos, C. G. (2014). *Gestion Integral de Residuos*. Obtenido de

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Capacitacion%20Gestin%20Integral%20de%20Residuos.pdf>

Retorna. (2010). *Retorna.org*. Obtenido de Retorna.org:

<http://www.retorna.org/es/retorna/quees.html>

Rodriguez, L. (2002). Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en la metrópolis de

America Latina. *INNOVAR - revistas*, 111-120.

Rodriguez, S. C. (2015). Residuos Solidos en Colombia . *Residuos Solidos* , 6.

Ruiz, L. M. (2015). *Los usos del poliester reciclados* . Obtenido de Reciclaje de botellas de PET

para obtener fibra de poliester : <http://www.redalyc.org/pdf/3374/337428493008.pdf>

sana, P. v. (2015). *Cuanto tarda el plastico en descomponerse* . Obtenido de

<http://www.portalvidasana.com/cuanto-tarda-el-plastico-en-descomponerse.html>

Sanchez, J. (2001). *Macroeconomía y economía ecológica*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia IDEA.

Santos Milton. (1995). "La cuestión del medio ambiente: desafíos para la construcción de una

perspectiva interdisciplinar". *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*

Universidad de Barcelona, 118.

SOSTENIBLE, M. D. (s.f.). Obtenido de

http://www.unal.edu.co/gerencia_finad/documentos/Circular_009_2006_Anexo4_Tabla_Codigos_CIIU.pdf

Tellez, A. (2012). *Unal*. Obtenido de Unal:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/7080/1/905077.2012.pdf>

Tello Enric. (2000). De la producción limpia a la sostenibilidad ecológica. *Desarrollo*

Sostenible: Un concepto polémico., 105-125.

Toledo, V. M. (2008). Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la

apropiación de la naturaleza. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 1-26.

villamil, C. (2015). *Propuesta de un Sistema de deposito, devolucion y retorno para la reutilización* . Bogota.

Xavier, L., Cardozo, R., M.R.M, & Paulo, A. (6 de Noviembre de 2006). *SIMPEP*. Recuperado

el 6 de junio de 2014, de SIMPEP:

http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/689.pdf