

Proyecto para la transformación de material PET reciclado en fibras textiles para la confección de prendas de vestir en el barrio de Villa Nelly localidad de Kennedy, ciudad de Bogotá

Jhojan Esteven Gómez Gutiérrez,

Manar Eljay Ibrahim,

Esmeralda Jiménez Ramírez,

Edison Pardo Gamboa,

Marco Nel Vargas Montaña

Asesora:

Catherine Valencia

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN

Diplomado en Cooperación Internacional para el Desarrollo

Abril 2023

Resumen

El entorno actual se ve plagado de problemáticas perjudiciales para la salud y el medio ambiente, parte de esta situación se debe al aumento del consumo y desechos PET, junto al bajo nivel de reciclaje como lo es el caso de Colombia, por ello el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en conjunto con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), lanza un plan nacional que asegure la disminución de residuos en fuentes híbridas, bosques, calles y cualquier sitio que pueda afectar el ecosistema; ya que en el 2019 se estimó que “de no cambiar las pautas de consumo y prácticas de gestión de desechos, en 2050 habría unos 12.000 millones de toneladas de basura plástica en vertederos y el medio ambiente”. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022); siendo un tema importante a tratar, donde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022) señala que “la apuesta de Colombia, desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es lograr, al año 2030, que el 100 % de los plásticos de un solo uso puestos en el mercado sean reutilizables, reciclables o compostables (degradados por organismos, biológicamente)”.

De acuerdo con lo mencionado, el proyecto planteado, se enfoca a contribuir a la preservación del medio ambiente, con ayuda del reciclaje de PET y la transformación del mismo, dando así origen a un plan de negocios sostenible y amigable.

Palabras clave: PET, reciclaje, economía circular, ONG, ODS, desarrollo sostenible, fibra textil, agenda 2030.

Abstract

The current environment is plagued by problems that are harmful to health and the environment, part of this situation is due to the increase in PET consumption and waste, together with the low level of recycling as is the case in Colombia, for this reason the Ministry of Environment and Sustainable Development, in conjunction with the United Nations Environment Program (UNEP), launches a national plan that ensures the reduction of waste in hybrid sources, forests, streets and any site that may affect the ecosystem; since in 2019 it was estimated that "if consumption patterns and waste management practices do not change, by 2050 there would be about 12,000 million tons of plastic garbage in landfills and the environment." (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022); being an important issue to solve, where the Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022) points out that "Colombia's commitment, from the Ministry of Environment and Sustainable Development, is to achieve, by the year of 2030, that 100% of the plastics of only one use on the market, be reusable, recyclable or compostable (degraded by organisms, biologically)".

In accordance with the aforementioned, the proposed project focuses on contributing to the preservation of the environment, with the help of PET recycling and its transformation, thus giving rise to a sustainable and friendly business plan.

Keywords: PET, recycling, circular economy, NGO, ODS, sustainable development, textile fiber, 2030 agenda.

Tabla de Contenido

Introducción.....	7
Objetivos.....	9
Contexto	10
Antecedentes.....	17
Justificación del Problema.....	20
Análisis de involucrados.....	21
Matriz de involucrados.....	23
Planteamiento del problema.....	26
Árbol de problemas.....	32
Matriz de planificación	35
Planteamientos de los Objetivos (SMART)	39
Estructuración del proyecto.....	40
Proceso de transformación.....	41
Presupuesto.....	43
Evaluación del proyecto.....	47
Conclusiones.....	53
Referencias bibliográficas.....	54

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Matriz de involucrados</i>	23
Tabla 2 <i>Matriz de planificación</i>	35
Tabla 3 <i>Presupuesto del proyecto en dólares americanos</i>	43
Tabla 4 <i>Presupuesto del proyecto Aporte Internacional en dólares americanos</i>	45
Tabla 5 <i>Evaluación del proyecto</i>	47

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Tasa de desempleo por localidad año 2021</i>	12
Figura 2 <i>Mapa de la localidad de Kennedy</i>	13
Figura 3 <i>Recolección de materiales reciclables en carretas de tracción humana</i>	14
Figura 4 <i>Modelo de contenedor elaborado con material reciclable PET</i>	15
Figura 5 <i>Comportamiento previsto de emisiones de CO₂e desde el año 2015 hasta el 2050</i> ..	28
Figura 6 <i>Árbol de problemas</i>	32
Figura 7 <i>Árbol de objetivos</i>	33
Figura 8 <i>Estructura analítica del proyecto</i>	40
Figura 9 <i>Máquina extrusora Gneus MRS 110</i>	42
Figura 10 <i>Participacion presupuesto</i>	46

Introducción

En el marco de la cooperación internacional como instrumento eficaz para la solución de problemáticas sociales en los países con menores indicadores de desarrollo como es el caso de Colombia y en general de los países de América Latina, se plantea la situación de una forma anticuada, obsoleta, ineficaz y poco amigable con el medio ambiente de recolectar y disponer materiales reciclables, enfocado específicamente con envases y empaques elaborados a base de Polietileno de tereftalato, más conocido como PET además de las condiciones de insalubridad y desprotección como se viene realizando esta labor.

Así mismo, se realiza la presentación de un proyecto estructurado, con viabilidad financiera y con amplio impacto social en un sector específico de la ciudad de Bogotá, que hace parte del entorno y del “modus vivendi” las personas que lo presentan, fruto del conocimiento que de primera mano se tiene tanto del oficio de recolección y acopio tradicional de material reciclable PET como de las personas que lo realizan, siendo vecinos del barrio Villa Nelly de la localidad de Kennedy en Bogotá.

Con relación a lo mencionado, el proyecto se presenta ajustado a los lineamientos del manual de formulación de proyectos de cooperación internacional diseñado por la APC con el propósito de obtener asistencia técnica y financiera de países como México y Perú, que son pioneros en América Latina en la transformación de material reciclable PET en fibras textiles para la confección de prendas de vestir y uniformes deportivos. Para esto se siguen todos los pasos y se diseñan los esquemas de la Estructura del marco lógico para la presentación y evaluación de proyectos que involucran cooperación internacional Sur- Sur y Norte- sur, porque también se requiere de la participación como aportantes y con la ilustración de sus experiencias en otros países, de entidades de la Unión Europea, con sus conocimientos y tecnología de la cual

se carece en barrios pobres como es el caso de Villa Nelly donde todo se hace de forma rudimentaria, artesanal y empírica, por ignorancia y por carencia de recursos.

Objetivos

Objetivo General

Generar una buena disposición final de botellas y empaques fabricados con material PET reciclable, mediante su aprovechamiento y transformación en fibras textiles, contribuyendo a mejorar las condiciones de vida de un grupo de familias, a través de la generación de empleo formal, al cuidado del medio ambiente, a la descontaminación de fuentes hídricas, a la reducción del calentamiento global por el cambio climático y el saneamiento preventivo de la comunidad del barrio Villa Nelly de la localidad de Kennedy, en la ciudad de Bogotá.

Objetivos Específicos

Analizar las formas más viables para sacar provecho del PET que por su composición es totalmente reciclable.

Establecer un programa de formación acerca de la importancia del reciclaje de material PET, insertando oportunidades a nuevos puestos de trabajo y emprendimientos sostenibles en el barrio de Villa Nelly de la localidad de Kennedy, Bogotá.

Incentivar a la población del barrio Villa Nelly en Kennedy, al reciclaje formal de material PET.

Contexto

Las botellas plásticas, hechas de polietilentereftalato o polietileno tereftalato PET las encontramos en cantidad de productos de consumo diario, como gaseosas, refrescos, agua embotellada, en avisos acrílicos y algunos tipos de lámparas para iluminación. Sin embargo, es un producto que a menudo tiende a desecharse, que se encuentra en cantidades como contaminante de ríos, caños, basureros, en los hogares comúnmente se revuelve con el resto de las basuras domésticas y a veces se convierte en un problema ambiental.

Así mismo, el PET es un producto totalmente reciclable con el que se pueden fabricar otros productos, transformándolo en fibras textiles útiles para la fabricación de diferentes prendas de vestir como chaquetas, abrigos, o mezclarse con otras fibras para elaborar prendas más sofisticadas. Pero esto requiere de unos procesos de transformación, de maquinaria especializada y de tecnología que no es fácil de conseguir para personas con pocos recursos.

De acuerdo con lo mencionado, un proyecto de aprovechamiento de este material que, a la vez, se convierte en emprendimiento y fuente de ingresos para familias recicladoras que lo que generalmente hacen es recolectar de la basura los empaques PET y venderlo a los "chatarros" por un precio ínfimo con lo que apenas pueden mal sobrevivir, sin tener acceso a seguridad social, vivienda digna, educación ni servicios públicos. Por su parte, las personas que se dedican al oficio del reciclaje lo hacen en muy malas condiciones de seguridad, sin elementos de protección ni tienen una expectativa de mejorar su calidad de vida y la de sus familias. A su vez, en muchas ocasiones son personas viciosas que consumen en alucinógenos lo poco que les produce este trabajo. Pero si se logra concretar un proyecto de emprendimiento, con participación de entidades gubernamentales como el recién creado ministerio de la igualdad, la secretaría de ambiente, el ICBF, las ONG internacionales, los países donantes y una comunidad

organizada, se puede obtener la recuperación del tejido social y simultáneamente una gran contribución con la descontaminación ambiental. Lo anterior, aplica a algunos de los ODS e involucra a varios stakeholders.

Así mismo, el solo oficio de recolección de materiales reciclables, para este caso botellas y empaques elaborados a base de PET, no son propiamente rentables en la cadena de negocio. Por el contrario, este es un trabajo que se realiza de manera informal, por personas con muy baja formación académica, de manera desorganizada y sin otro objetivo que el de la subsistencia diaria en precarias condiciones. (Joo & Eun 2019). Aunque es un aporte importante para bajar los índices de contaminación ambiental, no es solución al desempleo, a la pobreza ni a la exclusión social.

Por su parte, lo que verdaderamente representa una oportunidad de negocio y una alternativa de economía solidaria que brinde soluciones integrales de desarrollo, generación de empleo y superación de la pobreza está en la transformación industrial que se pueda hacer del material reciclado PET en otros productos comerciales como las fibras textiles de poliéster para la fabricación de telas fácilmente comercializables mediante la confección de prendas de vestir con diferentes usos como chaquetas, overoles, uniformes deportivos etc.

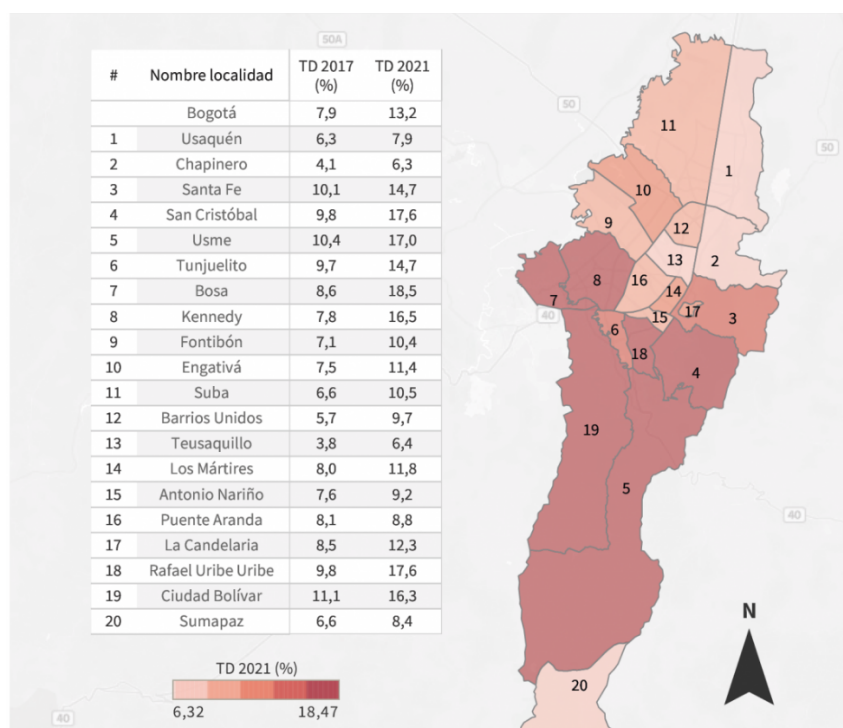
Además, una de las necesidades más sentidas de las comunidades urbanas es la falta de oportunidades laborales en condiciones de formalidad. Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE en enero de 2023, la tasa de desempleo en el total de las 13 ciudades y áreas metropolitanas fue 14,5%, en enero de 2022 esta tasa se ubicó en 14,8%. En el caso de Bogotá que es la gran metrópoli cosmopolita donde se dice que es la ciudad de las oportunidades para todos, para el cuarto trimestre del año 2022 la tasa de desempleo fue del 9.1%, significativamente inferior a la del año 2021 que fue del 9.1% con una

reducción de 3.9 puntos porcentuales según datos de la misma entidad. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2023)

Según la encuesta multipropósito 2021, del total de la población, 6.401.801 personas clasifican en el grupo de población en edad de trabajar (PET); es decir, mayor de 15 años de edad. De la PET, el 50,6 % fueron mujeres y 49,4 % hombres; por grupo etario, el 28,0 % fueron jóvenes, 41,0 % población adulta y 31,0% personas mayores de 50 años. (Muñoz y Castillo, 2022).

Figura 1

Tasa de desempleo por localidad año 2021



Nota. Una de las localidades donde confluyen los problemas de inseguridad, desempleo, migración, pobreza, pero también las oportunidades de desarrollo, crecimiento y esperanza es la localidad de Kennedy, ubicada en el sur occidente de la ciudad. Como se ve en la gráfica, la tasa

de desempleo en la localidad de Kennedy fue del 16.5% para el año 2021. La figura fue tomada de DANE. SDP elaboración SDDE y ODEB valores para el año 2021.

Figura 2

Mapa de la localidad de Kennedy



Nota. La figura muestra el mapa de la localidad de Kennedy en Bogotá, Colombia. Tomado de Google Maps (2023).

Por su parte, este alto índice de desempleo implica que el factor predominante es la economía informal que incluye las ventas ambulantes muy en auge en esta localidad, el transporte en bici taxis y otras modalidades de transporte no convencional, los préstamos de dinero en la irregular práctica del gota a gota y también se destaca el reciclaje. Según datos del

DANE, en el primer trimestre del año 2019 la tasa de informalidad en Bogotá fue del 41.1% siendo la localidad de Kennedy la segunda en empleo informal con un 8.5% (DANE, 2019).

Así mismo, en un estudio elaborado por el IPES en Bogotá para el año 2016, acerca de la caracterización de vendedores informales “se estimó que hay un total de 50.488 vendedores informales. En el análisis por localidad, se evidencia que Kennedy cuenta con 4,316 vendedores informales y representa una participación el 8,5% sobre el total de vendedores”. (Ardila & Yunda, 2019)

Figura 3

Recolección de materiales reciclables en carretas de tracción humana



Nota. La presente figura, ilustra la forma tradicional de recolección de materiales reciclables en carretas de tracción humana que obstaculizan en tráfico y ponen en riesgo la vida de las personas que se dedican al oficio. Fuente: elaboración propia.

Figura 4

Modelo de contenedor elaborado con material reciclable PET



Nota. La presente figura muestra un modelo de contenedor elaborado con material reciclable PET. Fuente: elaboración propia.

Con relación a lo mencionado, una alternativa de emprendimiento productivo que a la vez constituya un aporte al cuidado del medio ambiente, a la descontaminación de fuentes hídricas y la reducción del calentamiento global por el cambio climático, así como el saneamiento preventivo en las comunidades de la localidad de Kennedy, es el aprovechamiento mediante la transformación de envases de material PET en fibras textiles para la producción de telas que luego se convierten en la confección de prendas de vestir como chaquetas y uniformes deportivos. Esto se facilita si en vez de hacer la recolección tradicional, llenando lonas que se arrastran por la ciudad y se transportan a los centros de acopio en carretas de construcción artesanal movidas por tracción humana, se instalan contenedores en lugares estratégicos como colegios, universidades, obras de construcción y cualquier lugar de concentración de personas donde se haga desecho masivo de botellas y empaques tipo PET.

De acuerdo con lo planteado, se pretende llevar a cabo el proyecto, en Villa Nelly, un barrio de la localidad de Kennedy, donde a diferencia de otros barrios, no cuenta con centro de reciclaje PET.

Antecedentes

El consumo de plástico durante los últimos años ha incrementado afectando la contaminación de ríos, manglares y océanos, así como a algunas especies marinas, identificando que aproximadamente 150 millones de toneladas de plástico se encuentran en el océano, donde las estadísticas muestran un caudal de 8 toneladas anuales; haciendo con este incremento, estimar que para el año 2050 el peso del plástico superará al de los peces en el océano. (Universidad de los Andes, 2019)

Así mismo, de acuerdo con Gómez (2022), “un colombiano promedio consume 24 kilos de plástico al año, lo que implica un volumen de 1.250.000 toneladas; según la Procuraduría General de la Nación en 2019”. A su vez, en un informe de la situación de los plásticos en Colombia emitido por la Universidad de los Andes (2019), se reconoce que “casi el 60 % de la basura diaria de Bogotá es desecho plástico”.

Con relación a lo mencionado, la economía circular, a diferencia de la economía lineal, en busca de mayor sostenibilidad, procura alargar la vida útil de los recursos, se aprovechan los ya existentes que no se empleen como desechos, para transformarlos en otros de mayor utilidad, como es el caso del reciclaje, donde de acuerdo con el reporte de sostenibilidad de ALPLA (2020), se menciona que “los plásticos reciclados son materiales de alta calidad y una excelente alternativa a los materiales nuevos. Su uso protege los combustibles fósiles y reduce las emisiones de CO₂”.

A partir de lo planteado, se puede destacar el reciclaje del PET (tereftalato de polietileno), el cual “es, frente a otros tipos de plástico, el que más se recicla. Ofrece numerosas ventajas. La primera de ellas es que es un polímero inerte. Esto le convierte en el embalaje

perfecto para almacenar alimentos, al no interactuar con su contenido” (Residuos Profesional, 2020). Por su parte, el PET se encuentra en distintos materiales como las botellas de plástico, y a partir de ello, se pueden reciclar y convertir en otros bienes como fibra textil.

A su vez, la llegada del PET se da gracias a John Rex Winfield y James Tennant Dickson a finales de la década de 1930, quienes trabajaban para una empresa de UK, y descubrieron como condensar el ácido tereftálico y el etilenglicol para producir una nueva fibra, la cual se registró y patentó el experimento en 1941, bajo el nombre de Tereftalato de polietileno, conocido por sus siglas en inglés como PET; con la SGM, este tuvo mayor reconocimiento a partir de 1946. (López, 2021)

Con relación a lo mencionado, Kenplas una compañía de China que inició con el plástico en 1993, es uno de los entes que aplica el proceso de Stehning que se desarrolló por una empresa alemana para reciclar el PET. (Tecnología del plástico, 2023).

Además, “la empresa Erema, de Austria, ofrece desde 1997 su tecnología Vacurema para la recuperación de PET de desperdicio” (Tecnología del plástico, 2023).

Así mismo, de acuerdo con el ECOCE, en Latinoamérica, México es considerado un ejemplo de manejo de PET, donde el PET recuperado en el país, es de aproximadamente 500 mil toneladas; además el reciclaje de PET contribuye con la tasa de ocupación, generando empleos directos e indirectos, destacándose el IMER, la planta recicladora más grande de PET en el mundo. (*Conoce a Los Países Que Más Reciclan PET En El Mundo*, 2021)

Por su parte, en Colombia se destacan las empresas Apropet y Enka encargadas de trabajar con PET en el país, donde la recolección es de apenas el 30%, mostrando que la oferta no alcanza a cubrir la demanda que se genera de este; siendo importante el pensar en aumentar el

volumen de acopio, incrementando el grado de recolección de la materia prima a reciclar y transformar. (Semana, 2019)

Justificación del Problema

El proyecto que se propone, se basa en estudios ambientales de la sociedad actual, movida por el consumismo, la industrialización y la utilización de productos que faciliten la vida cada vez más agitada de las personas, que, en su afán innovador, vienen causando un daño paulatino al medio ambiente. Especialmente en países con bajos índices de desarrollo, el desecho de empaques elaborados a partir de fibras sintéticas como el PET, constituye además de un daño a los ecosistemas, un desperdicio lamentable de recursos económicos, aún más sensible en comunidades donde la pobreza y el hambre, la exclusión y la falta de oportunidades son palpables.

Es precisamente por esa falta de cultura del emprendimiento, de la falta de oportunidades y de incentivos que la violencia en sus diferentes manifestaciones encuentra su caldo de cultivo. Por eso, se requiere de la cooperación internacional, especialmente de aquellos países que ya cuentan con experiencia en proyectos similares para que ayuden con recursos tecnológicos y financieros a la creación de un proyecto que brinde soluciones sostenibles y efectivas a la comunidad beneficiada.

Análisis de involucrados

Donantes.

Hoy se evalúa la obtención de recursos principalmente con fondos de Gobierno y préstamos con impulsa, se estudia también la obtención de recursos por fundaciones en convenio con embajadas de países en desarrollados.

Organizaciones Socias

- ✓ ONU medio Ambiente.
- ✓ La Asociación Colombiana de Industrias de Envases (Acodil). Organización que trabaja para promover el desarrollo sostenible hoy incluyendo la gestión adecuada de residuos.
- ✓ La Fundación Reciclar en Colombia: Esta organización sin ánimo de lucro hola promueve asesoramiento a empresas y comunidades que trabajan con la recolección de las botellas PET.
- ✓ La Asociación Nacional de Recicladores de Colombia (ANR).
- ✓ Organización que representa a recicladores de Colombia, y apoyan el reciclaje y la transformación de las botellas PET.

Beneficiarios

Principalmente, son la población de Villa Nelly, de la localidad de Kennedy en Bogotá, Colombia.

Personal del Proyecto

El presente proyecto, está dirigido por el equipo de estudiantes de la UNAD del diplomado de cooperación internacional.

Autoridades Gubernamentales

- ✓ El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Hoy es el encargado de establecer las normas y políticas conservación del medio ambiente el cual establece el reciclaje y la disposición adecuada de los residuos.
- ✓ CAR Corporación Autónoma regional Cundinamarca.
- ✓ Cámara de comercio de Bogotá.

Grupos de interés

- ✓ Empresarios Interesados en desarrollar propuesta de solución económica de la transformación de Botellas PET.
- ✓ Alcaldía de Bogotá y Seccional Alcaldía localidad de Kennedy.

Matriz de Involucrados

Tabla 1

Matriz de involucrados

<i>Interesados/ grupos</i>	<i>Relación / intereses</i>	<i>Principales problemas</i>	<i>Recursos e involucrados</i>
Recicladores	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclar. • Obtención ganancias. • Forma de empleo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de material a reciclar. • Discriminación. • Falta de seguridad laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso: humano. • Aprovechamiento
Población	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las condiciones de habitabilidad. • Disminución de Enfermedades y contaminación. • Mejoras en cuanto a valoración del terreno. • Disminución de plagas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de residuos en sus hogares y lugares de depósito de basuras. • Mal manejo del botadero de basura. • Alto uso de materiales plásticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia en cuanto a la disminución de la contaminación. • Recurso: humano.
Comercio local	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de labores de reciclaje. • Disminución de plagas. • Alternativas con mejoras de costos de insumos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de interés. • Mal manejo del botadero de basura. • Alto uso de materiales plásticos. • Falta de espacios y/o contenedores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso: humano. • Políticas definidas por los entes, en cuanto al manejo de residuos.

Alcaldía municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Dar respectivo cumplimiento a las normativas de higiene y salubridad. • Control de plagas. • Mejoramiento en cuanto a la imagen del lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incumplimiento de la normativa nacional. • Mala imagen de la localidad / barrio. • Falta de recursos o mal manejo de los mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leyes, nacionales. • Presupuesto. • Política del estado. • Recurso: humano y económico.
Instituciones privadas	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir con los procesos que mejoren los espacios abiertos. • Liberar al medio ambiente de agentes contaminantes y perjudiciales a corto, mediano y largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exceso de residuos. • Falta de recursos. • Falta de apoyo de entes locales, regionales y nacionales. • Poca publicidad y difusión en medios locales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso social. • Políticas definidas por los entes gubernamentales. • Recurso: humano.
Entes gubernamentales	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la disminución de contaminantes. • Regulación de la producción de los insumos reciclables. • Cumplimiento normar y tratados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sanciones internacionales. • Recursos no invertidos en el área ambiental. • Políticas poco claras o deficientes ante la problemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso: humano social, política y económica. • Presupuesto. • Política del estado. • Leyes nacionales e internacionales

Nota. La presente tabla muestra a los actores involucrados del proyecto propuesto, este es de elaboración propia.

Por su parte, para llevar a cabo el proyecto, se pretende tomar en cuenta una cooperación triangular, entre Colombia, México y Alemania; ya que a nivel de Latinoamérica, México se ha destacado en el reciclaje y transformación de material PET, siendo importante en los programas de capacitación, con ello en cuanto a maquinaria de reciclaje PET, se destaca principalmente Alemania. De acuerdo con lo mencionado, Recimex en México, brinda asesorías y capacitaciones de proyectos de reciclaje, incluyendo el reciclaje de PET, con ello la Agencia de Cooperación Internacional de Alemania (GIZ), trabaja en colaboración con socios colombianos para promover la gestión sostenible de residuos, incluyendo el reciclaje del PET.

Planteamiento del Problema

Para analizar el problema, primero debemos saber más acerca del origen y composición del PET, luego nos adentraremos a la situación que se presenta con este componente y alternativas útiles para la solución del mismo.

Composición

En su nombre científico (tereftalato de polietileno), es un tipo de plástico o polímero que se genera mediante la poli condensación, que es proceso químico de bajo peso molecular, donde se agrupan y por medio de distintas sustancias, causan reacciones que generan una o más moléculas de masa pequeña, también conocido como monómeros, estos se unirán entre sí para formar este material; el cual tiene la capacidad para cumplir diversas tareas, ya que sus especificaciones técnicas le permiten el desarrollo y generación de fibras textiles, diversidad de envases, especialmente y muy comúnmente en la producción de botellas, bandejas y láminas en envases de bebidas.

Características

- Entre sus características más relevantes tenemos:
- Alta transparencia, que permite la visibilidad del contenido.
- Resistencia al desgaste y la corrosión.
- Resistencia química y térmica.
- Reciclable.
- Apto para su uso en productos alimenticios.
- Irrompible, impermeable y liviano.
- Rígido y duradero.

Historia

Los orígenes de este material se remontan en la historia por el año de 1941, donde dos científicos británicos patentaron el polímero para la fabricación de fibras. Ya que debido a la guerra surgía una necesidad de materiales que sustituyeran el algodón; Ya en 1952 se comenzó a emplear para envasar alimentos, que años después se convirtió en su principal mercado, siendo participe en fabricación de botellas para bebidas como agua mineral, refrescos carbonatados (gaseosas), entre otros. (PET, 2021)

El PET: Un Problema de Plástico

Introducción

Las problemáticas del polietileno tereftalato o PET, se han convertido en un tema de gran impacto e importancia en la actualidad debido a su huella ambiental negativo; ya que, al ser un producto económico, versátil y muy común, ha generado que su uso sea excesivo, además de que, a pesar de haber campañas y personas dedicadas al reciclaje, hay una acumulación masiva de residuos plásticos en todo el mundo.

Impacto Ambiental

El PET es un material que, aunque es reciclable no biodegradable, lo que significa que puede tardar unos cientos de años en descomponerse; Es uno de los proyectos que han marcado la evolución de la industrialización, pero también es uno de los mayores contaminantes que influyen en el cambio climático, su producción requiere de mucha energía, siendo un proceso industrial que prolifera la emisión de gases de efecto invernadero.

En muchos países ya sea en sus depósitos de agua (lagos, riachuelos, mares, alcantarillados, entre otros...) en sus calles, vertederos de basura y demás lugares, te encuentras

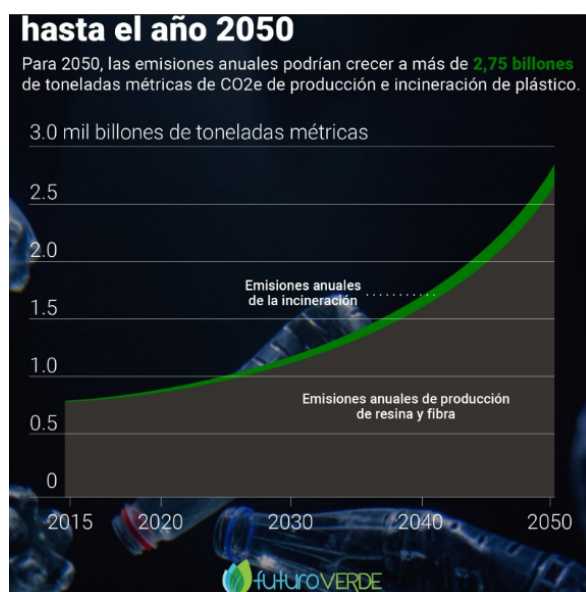
de seguro elementos con o de plástico como: envases de comida, electrodomésticos, accesorios, ropa, entre otros, que al no descomponerse, forman montones de “basura “que termina generando dicha contaminación y no es fácil deshacerse de este material, ya que es uno de los cimientos más destacados e importantes de la economía y de nuestras vidas, es imposible deshacerse de él.

“El 54% de los plásticos que consumimos son para empaques y envases: productos alimenticios, de higiene y aseo, industriales y lubricantes. Sin duda, esta cifra ha aumentado exponencialmente por los hábitos de consumo adquiridos durante la pandemia del COVID 19, evidenciando la cultura consumista en la que vivimos.

El plástico nos invade: pitillos, botellas, bolsas, empaques, cubiertos desechables y muchos artículos más. La situación es tan grave que aproximadamente el 56% de los plásticos que utilizamos en Colombia son de uso único y luego terminan en la basura.” (Greenpeace, 2023)

Figura 5

Comportamiento previsto de emisiones de CO₂e desde el año 2015 hasta el 2050.



Nota. La presente figura muestra el gráfico del comportamiento previsto de emisiones de CO₂e desde el año 2015 hasta el 2050. fue obtenida de Gálvez (2021).

Problemas de Reciclaje

A pesar de que el PET es reciclable, muchos países no tienen sistemas adecuados de reciclaje y gran parte de estos elementos termina en vertederos o en el medio ambiente.

Además, el proceso de reciclaje del PET requiere una cantidad significativa de energía y agua, lo que puede tener un impacto negativo en el medio ambiente si no se realiza de manera responsable, una de las causas más comunes en donde no se realiza este proceso de forma eficiente es la falta de espacio, debido a que los envases plásticos debe ser compilados para su reciclaje ya que en su forma normal ocupan mucho espacio, en lugares donde el consumo de elementos que contienen este material es alto, aun así, requieren un sitio donde puedan hacer su respectiva separación. Esto generalmente desmotiva a las personas a realizar la separación de basuras y elementos reutilizables, lo que genera la mezcla de todo en un solo contenedor, causando así contaminación y daño de artículos reutilizables.

Las fallas o problemáticas que trae el no reciclar son:

- Disminución de los recursos naturales.

Como se mencionó anteriormente la elaboración del PET requiere grandes cantidades de energía lo que puede producir posibles afectaciones de corriente eléctrica, además un mal manejo de basuras afecta el agua en gran medida, los suelos.

- Aumento de la polución

Los desechos o materiales que no se reciclan o no se descomponen, son incinerados, lo cual genera gases tóxicos, el cual propicia un aumento en los niveles de contaminación en el aire

que causan el efecto invernadero, elevando la temperatura y atribuyendo al calentamiento global y problemas respiratorios.

Alternativas al PET

Existen alternativas al PET, como el vidrio y el aluminio, que son materiales más sostenibles y reciclables. También hay iniciativas para desarrollar nuevos materiales biodegradables y comportables que puedan reemplazar al PET en el futuro. que se descomponen rápidamente y no liberan toxinas peligrosas. Pero la clave del triunfo es que el plástico deje de ser para un solo uso, así reducir la cantidad de residuos generados y disminuye el impacto ambiental.

Responsabilidad individual

Aunque en los sistemas de reciclaje que se manejan en distintos lugares es diferente y haya muchas personas o poblaciones que reciclan como un modo de subsistir, siendo uno de los pocos recursos para su sostenimiento económico. Aunque existen algunas organizaciones o empresas recicladoras no son muy nombradas, como es el caso de RECYPUNTOS un proyecto alternativo que trabaja por medio de aplicativo, con un impacto positivo en la sociedad. La problemática principal consiste en que, si las personas no trabajan tanto a modo individual como a modo cooperativo para reducir el impacto del PET en el medio ambiente, reciclar adecuadamente y apoyar iniciativas para promover alternativas más sostenibles, es poco probable prosperar en un futuro.

Conclusiones

Las problemáticas del PET son una situación grave que requiere atención y acción inmediata a nivel global. Es importante que las empresas, los gobiernos y las personas trabajen juntos para encontrar soluciones sostenibles y reducir el impacto negativo del PET en el medio

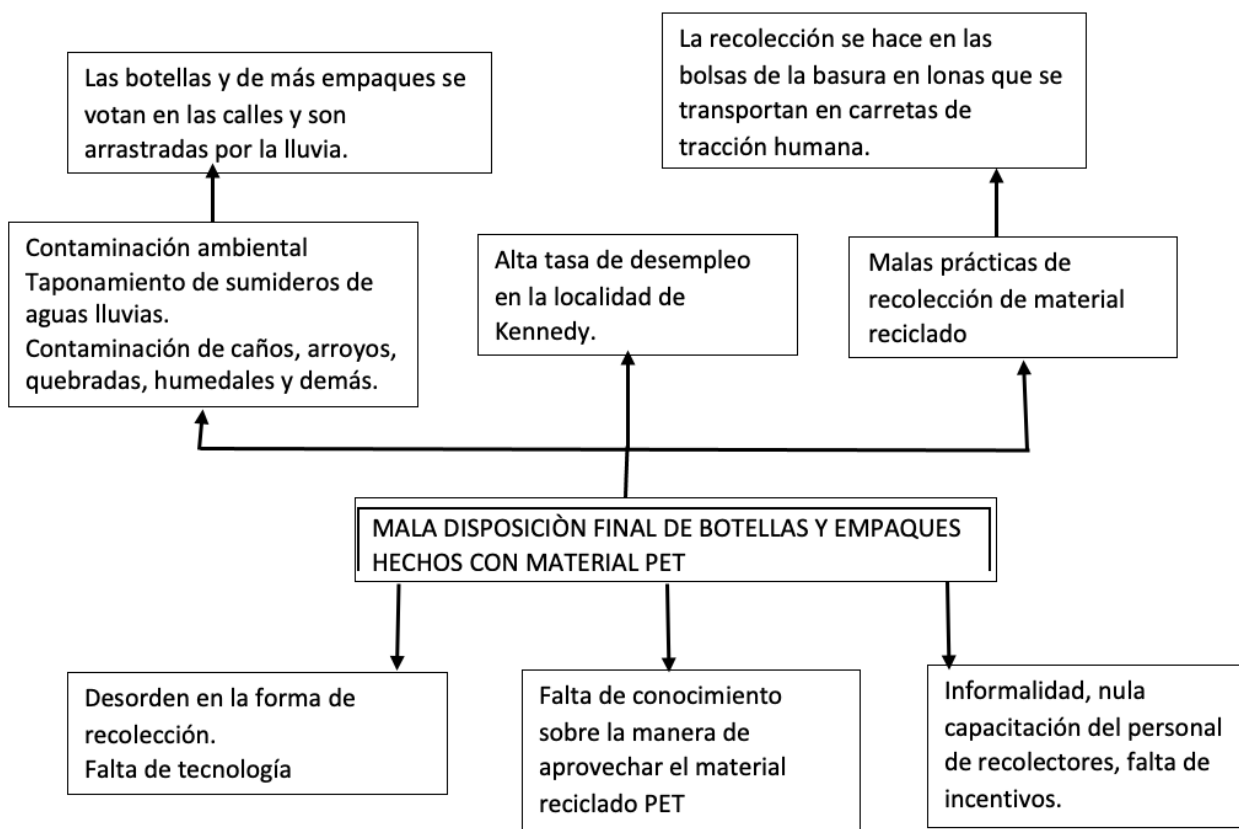
ambiente. Además, se requiere generar más conciencia de todo lo que causa la industrialización excesiva, la falta de separación de residuos y el mal manejo de los recursos naturales.

Así mismo, es importante que la sociedad tome medidas para reducir el daño del PET. Esto incluye educar a las personas sobre el impacto ambiental y los riesgos para la salud asociados con el uso de productos de PET.

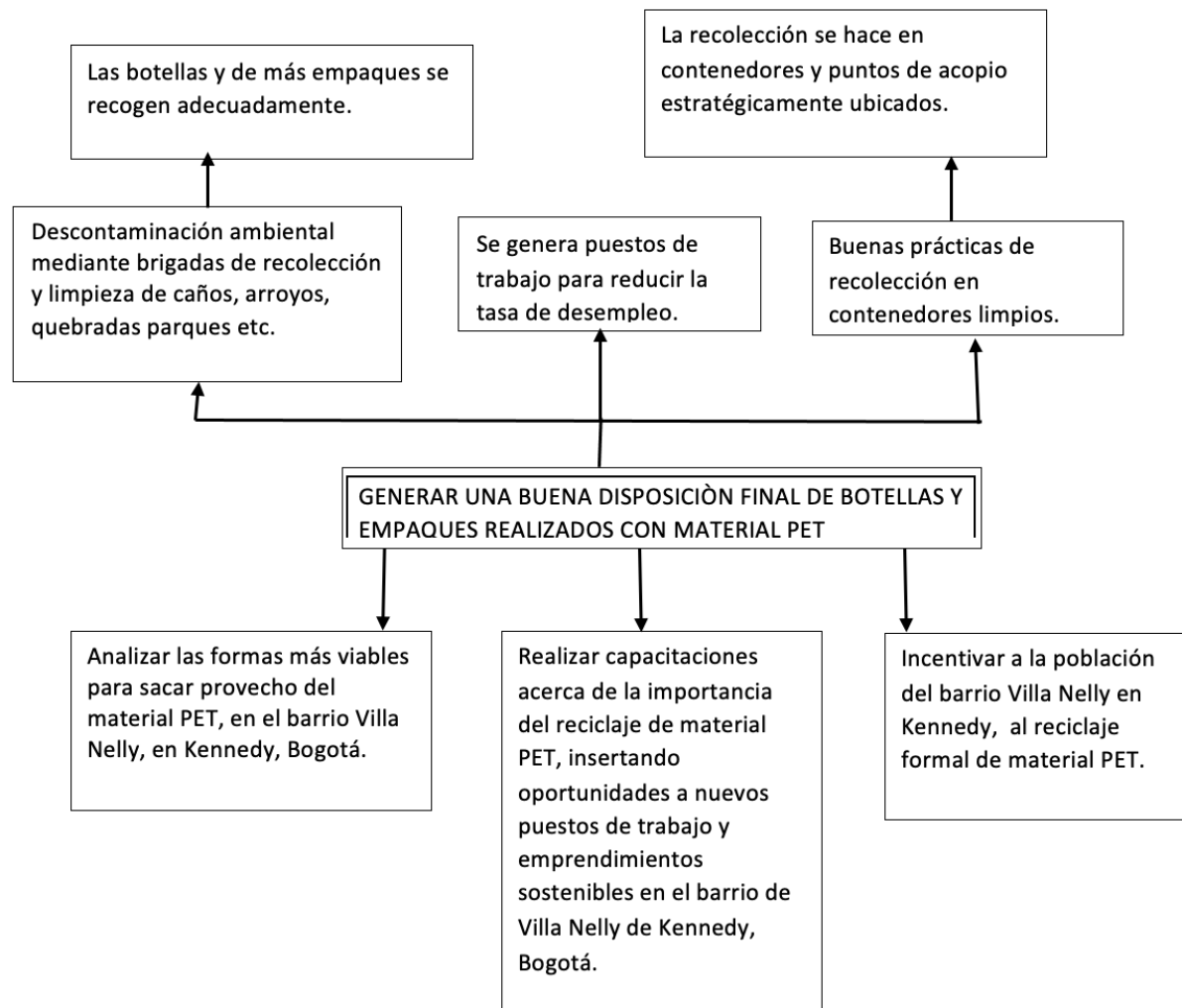
Árbol de problemas

Figura 6

Árbol de problemas



Nota. El árbol de problemas construido es de elaboración propia.

Figura 7*Árbol de objetivos*

Nota. El árbol de objetivos se construyó a partir del de problemas, es de elaboración propia.

Con el fin de estandarizar los diferentes aspectos del proyecto y facilitar su evaluación por parte de los aportantes, se adoptan los lineamientos que para tal efecto establece el Instituto Latinoamericano de planificación económica y social ILPES contenidos en los manuales 39 y 42 para la identificación, preparación y evaluación de proyectos.

Así mismo, para visualizar de manera resumida, objetiva y clara el proyecto, se presenta la matriz de planificación como paso indispensable para establecer los aspectos más relevantes, los indicadores que se utilizarán para medir el logro de los objetivos y las fuentes o medios por los cuales se medirá la efectividad de las acciones realizadas para el logro de los objetivos propuestos.

Matriz de planificación

Tabla 2

Matriz de planificación

Proyecto para la transformación de material PET reciclado en fibras textiles para la confección de prendas de vestir en el barrio Villa Nelly de la localidad de Kennedy en Bogotá D.C.			
Marzo de 2023 a febrero de 2025			
Descripción	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
<p>Fin: Reducir la contaminación ambiental por desechos de empaques PET en la localidad de Villa Nelly, Kennedy en la ciudad de Bogotá, tomando en cuenta el reciclaje de PET, con el fin de aportar a la reducción del consumo de plástico, reciclando materia prima que puede transformarse en otros bienes, donde además de aportar a la economía con la venta de ello y creación de nuevos puestos de trabajo, se toma en cuenta el medio ambiente, contribuyendo ello con los Objetivos de Desarrollo sostenible.</p>	<p>Incrementar el porcentaje de recuperación de material reciclado PET hasta en un 50% respecto al porcentaje reciclado del último periodo, hasta lograr una recuperación con un comportamiento ascendente del material PET reciclado, evitando así que llegue como agente contaminante a arroyos, caños, ríos, espacio público y demás lugares inapropiados.</p>	<p>Reporte anual de sostenibilidad bajo ALPA. Entrevistas Encuestas Profundización en campo.</p>	<p>La comunidad de esta localidad cambia drásticamente la forma tradicional de recolección de material PET transformando este oficio en un negocio lucrativo. Conseguir el mayor apoyo y gestión tanto de los entes gubernamentales enfocados en el medio ambiente y la conservación y de las personas netamente implicadas en esta labor. Crisis sanitaria. Recursos.</p>
<p>Objetivo: Lograr que el porcentaje de recuperación y transformación de material PET llegue al 90% en el barrio Villa Nelly de la localidad de Kennedy, mediante el reciclaje, transformar empaques de material PET en fibras textiles para la confección de prendas de vestir.</p>	<p>Se recolectan y transforman 30 toneladas de material reciclable PET hasta llegar al 90% recuperación y transformación de material reciclado PET. Reducir la contaminación ambiental por desechos de</p>	<p>Reporte anual de sostenibilidad bajo ALPA Corporación autónoma de la sabana de Bogotá y los valles de Ubaté y Chiquinquirá, CAR. Centros de reciclaje.</p>	<p>La comunidad del barrio se motiva y concientiza y contribuye eficazmente con la recolección, acopio, limpieza y selección de material reciclable PET Industrias nacionales prestan sus instalaciones y maquinaria para realizar el proceso de transformación de material reciclable PET en fibras textiles para la confección de prendas de vestir.</p>

	empaques de material PET en un 30% para el año 2025, respecto al último dato.		Interés de progreso y mejora. Costos.
Resultado 1 Cambiar la forma tradicional de recolección de materiales de empaque PET que se viene haciendo de forma manual por recicladores informales y transportado en carretas artesanales de tracción humana que generan congestión en tráfico, suciedad en las calles por algunas unidades que se caen, financian el consumo de estupefacientes y ponen en riesgo la salud de los recicladores por malas prácticas, falta de higiene y de elementos de protección personal.	Se elimina al 99% la forma de recolección tradicional para el año 2025. Se realiza en el 99% la recolección mediante la instalación de contenedores en lugares de afluencia masiva de consumidores de productos empacados en envases hechos a base de material PET para el año 2025.	Mediciones de control en las bodegas de acopio mayorista. Alcaldía menor de la localidad de Kennedy. Juntas de acción comunal. Comités ciudadanos de aseo y embellecimiento de los barrios donde se desarrolla el proyecto. Colegios, escuelas, centros comerciales, obras de construcción con asentamiento en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá.	La comunidad participa directamente de las brigadas de recolección. Los colegios, conjuntos residenciales, constructoras, centros comerciales y demás, participan en la recolección de envases PET en contenedores estratégicamente instalados en estos puntos. Los recicladores tradicionales no se oponen al cambio de metodología de recolección ni boicotean la iniciativa. Las autoridades distritales dan su aprobación para la puesta en marcha del proyecto.
Resultado 2: Obtener fibras textiles mediante la transformación de material reciclado de empaques PET como materia prima para la confección de prendas de vestir y uniformes deportivos.	Porcentaje de aprovechamiento del material reciclado PET. Porcentaje de aprovechamiento de subproductos obtenidos de las etiquetas y tapas. Se estima que se requiere entre 14 y 24 botellas recicladas de envase PET para obtener la tela necesaria para confeccionar una chaqueta (El correo,	Informes de gestión. Contabilidad del proyecto. Remisiones de entrega a planta procesadora.	El material se cuantifica y se pesa. Recibir la aprobación y apoyo al proyecto, de la población y entes involucrados.

	domingo 08 de 2020). Pero si se mezcla con algodón, la proporción puede bajar de 3 a 4 botellas para hacer una camiseta que pesa casi 1 kg.		
Resultado 3 Reducir de la tasa de desempleo en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá, generando hasta 20 puestos de trabajo directos y 30 indirectos.	Generación de 20 empleos directos y 30 indirectos. Según datos de la Secretaria distrital de planeación, en 2018 la localidad de Kennedy contaba con una población de 1.230. 539 habitantes y presenta una tasa de desempleo del 16.5%, realmente el impacto que tendría la solución en este indicador es insignificante. (IDIGER 2018)	Nómina del proyecto. Mi planilla, planillas de pago de aportes a seguridad social. Contratos laborales. el barrio Villa Nelly de la localidad de Kennedy, Puntos de reciclaje en Villa Nelly, Kennedy.	Se contratan las personas necesarias para la administración y funcionamiento del proyecto, de forma austera y eficiente. Se contratan operarios para la selección, limpieza, acopio, embalaje del material reciclado. Se envía a operarias satélite para la confección de prendas de vestir que trabajan por destajo. Se contrata personal para la comercialización de las prendas obtenidas en el mercado local. Falta de garantías a los recicladores. Poco interés o participación ciudadana.
Actividad 1 Instalación de contenedores hechos en malla de alambre que incorporan botellas PET para su estructura.	No aplica.	No aplica.	Las diferentes entidades e instituciones públicas y privadas realizan con sus colaboradores la recolección de botellas y otros envases hechos con material PET en los contenedores destinados para tal fin.
Actividad 2 Se contrata en arrendamiento una bodega para acopio mayorista. Se contrata transporte tipo camión o volqueta para	No aplica.	No aplica.	Recursos.

recoger el material obtenido en los contenedores.

<p>Actividad 3 Se realiza convenio con la fábrica para la transformación industrial del material reciclado PET en fibras textiles y otros subproductos.</p>	No aplica.	No aplica.	<p>La empresa seleccionada realiza el proceso en sus instalaciones, con su maquinaria y tecnología, mediante un convenio que implica el pago del costo por dicho trabajo de procesamiento hasta la obtención del producto final, telas y subproductos.</p>
<p>Actividad 4 Comercialización de fibras textiles, subproductos y prendas de vestir.</p>	No aplica.	No aplica.	<p>Con el producto terminado obtenido consistente en tela poliéster, se confeccionan y comercializan prendas de vestir y uniformes deportivos. También se aprovechan y comercializan todos los subproductos obtenidos, reduciendo al mínimo posible el desperdicio.</p>

Nota. La presente matriz de planificación es de elaboración propia.

Planteamientos de los Objetivos (SMART)

- Sustituir el consumo de materiales dañinos para el medio ambiente, con la finalidad de crear y diseñar nuevos productos más sostenibles y menos abrasivos con el medio ambiente en el Barrio Villa Nelly de Kennedy, Bogotá, en busca de una mayor sostenibilidad ambiental.
- Establecer un sistema óptimo y rentable en la recolección de las basuras, con la finalidad que el reciclaje sea más productivo, disminuyendo el riesgo de los colaboradores y maximizando el riesgo operativo.
- Crear 20 nuevos puestos de trabajo, mediante el proyecto para la transformación de material reciclado PET en fibras textiles para la confección de prendas de vestir en el barrio Villa Nelly de la localidad de Kennedy, Bogotá.
- Fomentar el reciclaje en el sector Villa Nelly de Kennedy, Bogotá, con el fin de propagar y concientizar a la sociedad, con charlas técnicas, talleres, trabajo en campo y pedagógicas a nivel local, en busca de una mayor sostenibilidad ambiental, en el Barrio Villa Nelly de Kennedy, Bogotá.
- Potencializar el desarrollo del PET, con la finalidad de ampliar la proyección de empleo en la localidad de Kennedy Villa Nelly mejorando la calidad de vida de sus habitantes y de sus involucrados, junto a la motivación de las nuevas generaciones a tener ese ámbito de conciencia ambiental y reciclaje.

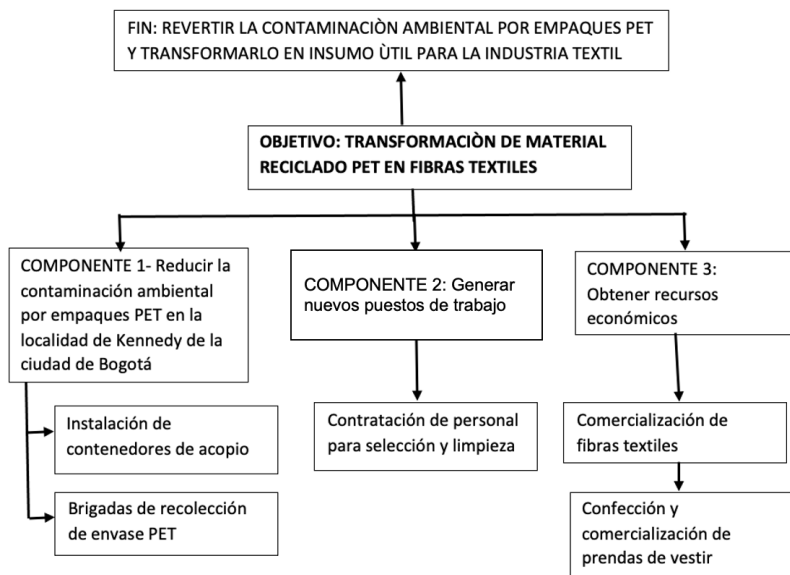
Estructuración del Proyecto

En aras de la consecución de los objetivos propuestos y llegar al que el fin sea sostenible en el tiempo, incluso después de la duración, se consideraron varias alternativas de solución que se fueron decantando hasta llegar la que se consideró la mejor y la que constituye la columna vertebral del proyecto o el proyecto en sí mismo, y que es la mejor solución al problema epicentro que se busca superar, y con esto, contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población beneficiada.

Por su parte, la estructura vertical, de abajo hacia arriba, permite una conexión lógica entre los diferentes niveles jerárquicos que inician desde las actividades, sigue con los componentes para llegar a los objetivos y posteriormente al fin del proyecto como se puede visualizar en la esquematización de la EAP (APC 2012)

Figura 8

Estructura analítica del proyecto



Nota. Se evidencia mediante la presente figura, la estructura analítica del proyecto, este es de elaboración propia.

Proceso de transformación

Para que una botella vacía de una bebida gaseosa que se recoge de la calle o del contenedor de basura de los que se encuentran en los conjuntos residenciales llegue a transformarse en una chaqueta, una camiseta o un uniforme deportivo, se requiere de un delicado proceso que incluye varios pasos como son:

- 1- **Recolección:** Consistente en recoger todos esos empaques de gaseosas, jugos, refrescos que las familias y las empresas desechan de una forma ordenada y metódica, sin riesgo para la salud y siempre velando por el cuidado del medio ambiente y unas condiciones de higiene óptimas.
- 2- **Selección:** Se debe clasificar por colores, retirar etiquetas y tapas. Se somete a un proceso de prensado a presión para reducir el tamaño de los empaques y facilitar el almacenamiento.
- 3- **Lavado:** Se debe realizar con agua limpia y detergente industrial para retirar todo tipo de impurezas y material contaminante.
- 4- **Secado:** Se realiza mediante el flujo de aire a altas temperaturas hasta eliminar totalmente la humedad.
- 5- **Triturado:** Los empaques PET una vez seleccionados y limpios se muelen para obtener unas “Hojuelas” también conocidas como flakes o escamas.
- 6- **Fundido:** Estas hojuelas se someten a un proceso de polimerización con lo que se obtiene un material llamado scrap de PET de color transparente.
- 7- **Extrusión e hilatura:** en una máquina especial llamada extrusora, el scrap de PET fundido a alta temperatura, se somete a un proceso de estirado y se pasa por unos filtros muy finos

a semejanza de duchas que convierte este material caliente en unas fibras muy finas que al enfriarse, se pueden enrollar en carretes que luego se llevan a las máquinas de hilatura para la fabricación de tela que puede ser con mezcla de algodones como es lo más usual y se obtiene el producto listo para la confección de prendas de vestir. (Mansilla Pérez & Ruiz Ruiz 2009)

Figura 9

Máquina extrusora Gneus MRS 110



Nota. La presente figura muestra la extrusora Gneus MRS 110 producida por la empresa alemana Gneuss Kunststofftechnik con capacidad de procesamiento de 600kg/h. Esta fue tomada de Plástico (2019).

Presupuesto

El proyecto se plantea con una duración de 23 meses.

Tabla 3

Presupuesto del proyecto en dólares americanos

GASTOS DE INVERSIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	Total
1. GASTOS DE PERSONAL				
Administrador	1	23 Meses	USD \$10.350,00	USD \$10.350
Asistentes	1	23 Meses	USD \$8.050,00	USD \$8.050
Empleados	18	23 Meses	USD \$6.900,00	USD \$124.200
2. EDIFICACIONES				
Alquiler bodega	1	23 Meses	USD \$13.800,00	USD \$13.800
3. GASTOS GENERALES				
Contenedores de alambre	20	-	USD \$10,00	USD \$200
Papelería	1	Semestral	USD \$100,00	USD \$100
Kits higiene y utensilios (tapabocas, guantes, etc.)	400	23 Meses	USD \$23,00	USD \$9.200
Servicios	1	23 Meses	USD \$2.760,00	USD \$2.760
Transporte	1	23 Meses	USD \$10.350,00	USD \$10.350
Maquinaria confección textil	7	-	USD \$550,00	USD \$3.850
Mantenimiento	2	Anual	USD \$500,00	USD \$1.000
Equipos de Oficina			USD \$3.000,00	USD \$3.000
Gatos imprevistos	1	-	USD \$250,00	USD \$250
GASTOS TOTALES			USD \$187.110	

Nota. La presente tabla de presupuesto se construyó basándose los componentes que se vieron necesarios tomar en cuenta para llevar a cabo el proyecto planteado; cabe destacar, que los costos se añadieron tomando en cuenta los precios en el mercado; los valores se encuentran en dólares

americanos. La tabla presentada es de elaboración propia, tomando en cuenta lo planteado en el Manual de Formulación de Proyectos de Cooperación Internacional (APC, 2012).

A través de la tabla de presupuesto, se plasmaron los principales caracteres a tomar en cuenta para el proyecto durante el periodo propuesto que es de 23 meses; agregando principalmente el personal, dentro de ellos el líder, encargado de la conexión que se necesitará entre empresas con las que se pretende trabajar, además de motivar al personal, y buscar que se estén cumpliendo las actividades propuestas; un asistente, siempre es necesario, en busca de que haya una buena organización y control de actividades; con ello, en el personal, se encuentran los empleados o trabajadores que se encargarán de la recolección de material PET, así como la clasificación, trabajo en maquinaria, entre otros. Así mismo, cuando hablamos de recolectar material PET, es necesario contar con contenedores para el almacenamiento, incluyendo por ello 10 unidades en el presupuesto, donde los mismos contenedores pueden crearse con material PET y alambre; a su vez, en edificaciones, se agregó el alquiler de la bodega; por su parte, dentro de los gastos generales, además de los contenedores de alambre, se encuentra la papelería, incluye los insumos necesarios de oficina, así como materiales como hojas para contratos y las tareas que se necesiten; con ello, se encuentran kits de higiene y utensilios que incluyen para el personal encargado de recolectar y emplear el material PET, guantes, tapabocas, entre otros; el valor se obtuvo tomando en cuenta la cantidad de trabajadores que requieren los kits de higiene por los días de trabajo. Además, se toman en cuenta dentro del presupuesto, los servicios, transporte y otros gastos generales, tomando en cuenta que imprevistos pueden ocurrir. A su vez, encaminada la tabla de presupuesto a incluir insumos necesitados para llevar a cabo el proyecto, se incluyen dentro de este las maquinarias que permiten con el reciclaje de material PET, la comercialización de fibras textiles, subproductos y prendas de vestir.

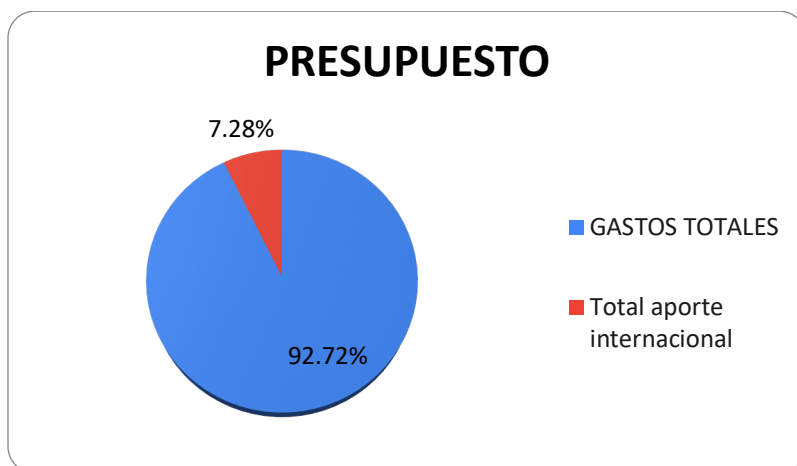
Tabla 4

Presupuesto del proyecto Aporte Internacional en dólares americanos

Recursos	Año 1	Año 2	Total
APORTE INTERNACIONAL			
Capacitación	USD \$600	USD \$900	USD \$1.500
Viáticos	USD \$800	USD \$1.100	USD \$1.900
Subcontratos (promoción y divulgación)	USD \$2.800	USD \$3.500	USD \$6.300
Maquinaria	USD \$5.000	-	USD \$5.000
Total, aporte internacional		USD \$14.700	
Costo total del proyecto		USD \$201.810	

Nota. La presente tabla de presupuesto de aporte internacional, se hizo basándose los componentes que se vieron necesarios tomar en cuenta para llevar a cabo el proyecto planteado.; los valores se encuentran en dólares americanos. La tabla presentada es de elaboración propia, tomando en cuenta lo planteado en el Manual de Formulación de Proyectos de Cooperación Internacional (APC, 2012).

Mediante la tabla de presupuesto de aporte internacional, principalmente se vio importante en gastos de personal incluir las capacitaciones, donde se incluyeron cuatro durante todo el periodo del proyecto, aproximadamente una semestral, ya que todo se mantiene en constante cambio, y para avanzar es importante el tomar en cuenta capacitar al personal y estar al día con las tendencias y necesidades del mercado. Así mismo se incluyen los viáticos requerido, con ello en subcontratos, se toma en cuenta la promoción y divulgación, siendo importantes para cualquier proyecto que se quiere dar a conocer. Por su parte, en maquinaria, se incluye el valor de la máquina que transforma el material reciclado, en PET para su reutilización.

Figura 10*Participacion presupuesto*

Nota. Se evidencia mediante la presente figura, porcentaje de participación de los recursos requeridos con un porcentaje de participación internacional de 7,28 % y 92,76 % recursos gestionados al Interior del País, este es de elaboración propia.

Evaluación del proyecto

Tabla 5

Evaluación del proyecto

Indicadores	Cumplimiento	Efectos no deseados (positivos o negativos)	Explicación	Recomendaciones
(Del objetivo)	Tener estrategias que permitan una eficiente recolección de material PET.	Se generan residuos por etiquetas que no se lograron transformar.	El principal fundamento se empieza en la gestión de recolección de desechos reciclados s en el Barrio Kennedy Villa Nelly, la recolección se hace con la cooperación con los principales actores los cuales son los recicladores y empezar el proceso para la creación de las prendas de vestir	Principalmente involucrar a la comunidad y a los recicladores la localidad seleccionada, además de ello analizar los factores de recolección para así potencializar el desarrollo del proyecto y mejorar la calidad de vida de los involucrados claro está, se busca maximizar el empleo y mejorar la calidad de los mismos.
	Se transforma el material PET, para la producción de fibras textiles que permiten la confección de prendas de vestir, así como la generación de los empleos formales propuestos con el consecuente beneficio en mejora de la calidad de vida para las 20 familias propuestas como meta.	La demanda supera la capacidad de producción. Lo inverso a lo mencionado anteriormente, las prendas ecológicas no logran suficiente aceptación en el mercado.	Obtener material PET necesario para la elaboración de prendas por medio de la reutilización de este material.	Acoger las recomendaciones de proyectos ejecutados en otros países como México para aprender de sus experiencias y corregir posibles errores.
		Hay resistencia de los recicladores tradicionales para adaptarse a los cambios y ven en el proyecto un competidor adverso a sus intereses.		Ser cautos en la inversión para no tener infraestructura como maquinaria, vehículos, bodegas
		Limitación de apoyo de la		

		comunidad de recicladores por el poco conocimiento de los mismo ante el proyecto		sub utilizadas ni sobredimensionadas más allá de las exigencias de producción y comercialización de los productos obtenidos.
		Formalización del trabajo		
		Reducción de emisión de la contaminación		
(De los resultados)	El consumo de plástico PET disminuye, los desechos PET se reciclan y reutilizan, las personas toman conciencia del impacto de la contaminación ambiental del PET, a su vez, mediante el proyecto, hay nuevos puestos de trabajo en la locación del barrio Villa Nelly de la localidad de Kennedy, en Bogotá; favoreciendo a la comunidad y al entorno.	Hay congestión en tráfico, por recicladores informales. No se toma en cuenta el reciclaje de material PET, en entes del barrio Villa Nelly, en Bogotá. Costos muy elevados, que no ayuden a que el proyecto sea sostenible a lo largo del tiempo. La tasa de ocupación en el barrio Villa Nelly, en Bogotá, disminuye respecto a periodos anteriores.	Las cifras de consumo de plástico los últimos años han ido en incremento, afectando la calidad de vida de la población y el entorno, con la contaminación ambiental, de los océanos y ríos, entre otros; dentro de dichos plásticos se encuentra el material PET, el cual puede ser reciclado y transformado en otros bienes como fibra textil, apoyando la economía circular, donde en vez de emplear nueva materia prima para la confección de productos, se emplean y transforman bienes ya existentes, cómo por ejemplo	Es importante contar con el apoyo de la sociedad y entes involucrados, en busca de lograr los resultados deseados, a su vez, contar con posibles soluciones ante problemas que no marchen de acuerdo con lo deseado, con el fin, de poder actuar a tiempo, y afrontar de la mejor manera las problemáticas que puedan surgir. Trabajar en equipo, tomando en cuenta la división del trabajo o actividades, que permita. Incrementar la eficiencia y alcanzar mejores resultados. Tomar en cuenta, la sostenibilidad del proyecto, para que este perdure.
	Formalizar el cambio de la localidad de Kennedy el barrio Villa Nelly, en su visual, más limpio,	Económicamente sostenible en el		

<p>más pulcro ante sus demás localidades vecinas</p>	<p>tiempo, o por lo contrario, no ser viable económicamente con los cambios económicos e imprevistos que se presenten en un futuro.</p>	<p>las botellas de plástico; así mismo, es importante informar a la sociedad la importancia del reciclaje del material PET, beneficiando a la sociedad a tomar consciencia, junto a la creación de nuevos puestos de trabajo para recolectar, transformar y vender el material PET reciclado, a su vez, se motiva a la reducción del consumo de materiales PET, beneficiando al entorno y apoyando los ODS.</p>	<p>Una buena administración y proyección económica es vital para la sostenibilidad por medio del tiempo.</p>
	<p>Alcance del proyecto para solucionar las principales problemáticas del barrio Villa Nelly.</p>		<p>Tomar en cuenta el innovar con el tiempo, ya que sin innovación no se avanza.</p>
	<p>Los puestos de trabajo generados, son un aporte importante para la reducción del desempleo, pero resulta insuficiente para que haya una baja considerable en el índice de desempleo.</p>	<p>Entablar relación con otras entidades que busquen este bien en común para la sociedad y así ampliar el mercado laboral, ambiental y social, reduciendo las brechas anteriormente mencionadas</p>	<p>Dejar puntos estratégicos de reciclaje para que así sea más fácil la captación de dichos productos, aparte de ello ampliar los programas sociales con la comunidad y mayor desarrollo para que así sea más fácil el desarrollo del proyecto dentro de la localidad de Kennedy Barrio Villa Nelly.</p>
		<p>Buscar una mayor defunción de esta actividad para así ampliarlo a otros barrios</p>	<p>Incrementar los programas de socialización para que la gente tome consciencia de los beneficios de realizar unas buenas prácticas de recolección del material reciclable PET y aprenda de los beneficios económicos, medio ambientales, para la salud, que puede obtener con nuevas</p>

			<p>Falta mayor difusión y llegar a un universo de población más grande.</p> <p>Hace falta que otras entidades se involucren con nuevos proyectos productivos para generar ingresos sostenibles para todas las familias del barrio.</p> <p>Los puestos de trabajo generados no son suficientes para satisfacer las necesidades de los diferentes segmentos de población del barrio Villa Nelly y su área de influencia por lo que aún persiste una alta tasa de desocupación y por consiguiente persisten las condiciones de informalidad, pobreza, deserción escolar, delincuencia y marginalidad en el barrio</p>	<p>tecnologías y métodos.</p> <p>Posicionar el oficio de recolección y transformación de material reciclable PET como una ocupación dignificante y productiva, cambiando la mentalidad de rebusque para mendigos, drogadictos o personas sin futuro.</p> <p>Investigar que otros sub productos se pueden obtener y como incrementar la productividad y las ganancias en el negocio que a las ves hace parte de la economía alternativa solidaria.</p>
(De las actividades)	Desarrollar una cultura de reciclaje con el aprovechamiento en todos los frentes, como	Encontrar el recurso humano responsable con la ejecución de cada actividad de recolección de	Elegir el personal con las capacidades y habilidades que requiere este proyecto.	Tener la destreza y la habilidad para seleccionar el personal indicado con el compromiso

	colegios, empresas, conjuntos residenciales y comunidad en general	material PET. Disminución en consumo del en los sectores en los cual está actividad de recolección del material.		que requiere este tipo de proyecto.
(De los supuestos)	<p>No contar con la materia prima necesaria para el desarrollo de las prendas de vestir. Cambios en la regulación del reciclaje puede afectar la viabilidad y rentabilidad del proyecto.</p> <p>Plantea dentro del supuesto de unas reglas de juego establecidas por las leyes vigentes en la República de Colombia en el año 2023 dentro del estado de derecho, siguiendo los parámetros del APC 2012 manual 42. Sin embargo, las leyes están sujetas a cambios de acuerdo con las disposiciones que para tal fin adopten las autoridades competentes y de acuerdo a la jurisprudencia que</p>	<p>Cambios imprevistos en la normatividad vigente por circunstancias en el país o en la comunidad internacional que hagan inviable el proyecto.</p> <p>Cambios en la estabilidad económica a nivel nacional o internacional que puedan afectar drásticamente la viabilidad del proyecto, por ejemplo, como un estado de recesión económica, un cambio de modelo socio económico o por la ocurrencia de desastres naturales que requieran priorizar ciertas actividades de la economía nacional.</p>	<p>Las reformas tributarias, laborales, los códigos y demás normas, pueden estar sujetos a cambios por la evolución de la sociedad, de las políticas o del modelo económico.</p> <p>Algunos hechos como las guerras tanto bélicas como diplomáticas o comerciales, traen consecuencias directas en la economía. Igualmente, situaciones como la pandemia del COVID, una aguda recesión en Estados Unidos o Europa, tienen inevitables repercusiones en la economía mundial.</p>	<p>Tener el asesoramiento que puedan minimizar riesgos al momento de la adquisición de la maquinaria y equipos.</p> <p>Revisar y cumplir con normas y regulaciones establecidas por los entes de control para evitar sanciones.</p> <p>El proyecto debe ser flexible y fácilmente adaptable a cambios y ajustes de acuerdo con las circunstancias de cada momento. Tanto para expandirse como para contraerse, para adoptar nuevas tecnologías y métodos así como para asimilar los cambios normativos y de las leyes.</p>

se pueda sentar en el devenir de las actividades comerciales dadas por las cortes y órganos judiciales y comerciales. Igualmente se presenta el proyecto dentro de las condiciones económicas actuales que pueden cambiar en algún momento positiva o negativamente.

Recursos destinados por actividades	Se obtienen los recursos por medio de préstamos y de cooperación internacional para la puesta en marcha del proyecto.	Las altas tasas de interés en las cuales se pueden obtener créditos de las entidades bancarias, la volatilidad del dólar que pueda incrementar la deuda.	Obtener créditos con altas tasas establecidas por los bancos y el Banco de la República si debía elegir el mecanismo más sostenible y con mayor garantía.	Se deben evaluar de fondo las condiciones de adquisición de créditos con las entidades financieras. Cada actividad debe tener una sostenibilidad económica dónde se aprovechen la mayor parte de los recursos.
--	---	--	---	--

Nota. La presente tabla muestra la evaluación del proyecto que se plantea, tomando en cuenta el manual APC, este es de elaboración propia.

Conclusiones

En conclusión, a través del proyecto de Cooperación Internacional que se planteó a partir de problemáticas identificadas en la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá, específicamente en barrio Villa Nelly, se identifica la importancia de tomar en cuenta el reciclaje de material PET, un material que tarda mucho tiempo en degradarse, además de que constantemente el consumo de plástico a nivel mundial ha ido incrementando con el tiempo, incluyendo la ciudad de Bogotá, por ello, el tomar en cuenta el reciclaje y reutilización de materiales como el PET de desechos como botellas de plástico, además de contribuir a la disminución del consumo de productos contaminantes como el plástico, apoya a la economía circular donde sin necesidad de nueva materia prima, con la reutilización de material ya existente, se crean nuevos bienes, beneficiando a las personas y al entorno.

Así mismo, el proyecto planteado toma en cuenta la creación de nuevos puestos de trabajo formal, cambiando la forma tradicional de reciclaje que se evidencia dentro de las problemáticas identificadas, implicando riesgos a la salud de los individuos, accidentes laborales y de tráfico. Para esto, se propone capacitar a la población acerca de prácticas novedosas de recolección y transformación de material PET, fomentando conciencia con la protección del medio ambiente, con el fin de llevar a cabo un proyecto de Cooperación Internacional que contribuya con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Referencias bibliográficas

- Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia [APC]. (2012). *Manual de formulación de proyectos de cooperación internacional*. P43 -56.
https://ccong.org.co/files/126_at_Manual%20de%20Proyectos%20Version-Final-010812.pdf
- Alcaldía mayor de Bogotá. *Consejo local de gestión del riesgo y cambio climático*. 2018.
Localidad de Kennedy.
<https://www.idiger.gov.co/documents/220605/314085/Identificaci%C3%B3n+y+priorizaci%C3%B3n.pdf/24386a78-ea2b-4abe-9516-9b9c37955fc4>
- ALPLA. (2020). *Reciclaje y economía circular*. <https://sustainability-report20.alpla.com/es/ecologia-y-efectos-medioambientales/reciclaje-y-economia-circular>
- Ardila, C. E. & Yunda, W. A. (2019). *El impacto de la informalidad laboral en la economía de la localidad de Kennedy*. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/11806>.
- Conoce a los países que más reciclan PET en el mundo*. (2021).
<https://www.unmundosinresiduos.com/paises-que-mas-reciclan-PET-en-el-mundo.html>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2023). *Mercado Laboral*.
Registro Estadístico de relaciones Laborales.
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Eric Joo y Jee-Eun Oh. (2019). *Los retos del PET reciclado*. *Textiles Panamericanos*.
<https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2019/07/los-retos-del-pet-reciclado/>

Gálvez, M. (2021). *Descubre: el impacto del plástico en nuestro planeta.*

https://futuroverde.org/2021/07/descubre-el-impacto-del-plastico-en-nuestro-planeta/?gclid=Cj0KCQjwT_qgBhDFARIsABcDjOcq0QFmymc_x5-XSLtAd0RKJwa-8fk8z1WWp_T3RPPJvw70eGm-esaAoQOEALw_wcB

Gómez, D. (2022). *¿Por qué dejar el consumo de plástico de un solo uso?*

<https://www.elcolombiano.com/tendencias/deje-los-plasticos-de-un-solo-uso-y-eduquese-en-acciones-mas-sustentables-FK18478519>

Google Maps. (2023). *Kennedy.*

<https://www.google.com/maps/place/Kennedy,+Bogot%C3%A1,+Colombia/data=!4m2!3m1!1s0x8e3f9c20c1186379:0x72c48cbe21e275ac?sa=X&ved=2ahUKEwj4x5OkpYT-AhUfRzABHRQVAH8Q8gF6BAgJEAI>

Greenpeace. (2023). *Di basta a los plásticos.*

<https://www.greenpeace.org/colombia/tag/plasticos/#:~:text=Se%20consumen%201.250.000%20toneladas,contaminan%20mares%2C%20r%C3%ADos%20y%20>

López, D. (2021). *PET-Historia, propiedades físicas y químicas, reciclaje y estructura química* [YouTube Video].

https://www.youtube.com/watch?v=OWhb3IKOS88&ab_channel=LopezVargasDiego

Mansilla Pérez, Laura; Ruiz Ruiz, Marcos. (2009). *Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster Ingeniería Industrial*, núm. 27,2009, pp. 123-137 Universidad de Lima.

<https://www.redalyc.org/pdf/3374/337428493008.pdf>

Ministerio de Ambiente Y Desarrollo Sostenible. . (2022). *En 2050 habría en el mundo unos 12.000 millones de toneladas de basura plástica, si no se cambian las pautas de consumo - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*

<https://www.minambiente.gov.co/comunicado-de-prensa/en-2050-habria-en-el-mundo->

- [unos-12-000-millones-de-toneladas-de-basura-plastica-si-no-se-cambian-las-pautas-de-consumo/](#)
- Muñoz, Laura & Castillo, Juliana. (2022). *Secretaría Distrital de desarrollo Económico. El mercado laboral en 19 localidades de Bogotá. Resultados de la Encuesta Multipropósito de Bogotá 2021.* <https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/mercado-laboral-especial/el-mercado-laboral-en-19-localidades-de-bogota-resultados-de-la-encuesta>
- Ortegon. E., Pachecho, J., Priento. A. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas.* Serie manuales. No 42. Pág. 70 – 75. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf
- PET. (2011). <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/05/pet.html>
- Residuos Profesional. (2020). *Reciclaje de PET para avanzar hacia una economía circular.* <https://www.residuosprofesional.com/reciclaje-pet-economia-circular/>
- Plastico. (2019). *Gneuss presenta extrusora MRS de segunda generación con diseño de unidad mejorado.* <https://www.plastico.com/es/noticias/gneuss-presenta-extrusora-mrs-de-segunda-generacion-con-diseno-de-unidad-mejorado>
- Salgado, G. (2020). *¿Cuántas botellas de plástico se necesitan para un abrigo? Diario el Correo.* Madrid España. <https://www.elcorreo.com/bizkaiadmoda/moda/cuantas-botellas-plastico-20201108145209-nt.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- Semana. (2019). *En Colombia, por cada 10 botellas plásticas que salen al mercado solo se reciclan 3.* Semana.com Últimas Noticias de Colombia Y El Mundo; Revista Semana.

<https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/que-sucedo-con-el-reciclaje-de-botellas-pet-en-colombia/46691/>

Tecnología de Plástico. (2023). *Procesos de reciclaje de PET para fabricación de botellas.*

<https://www.plastico.com/es/noticias/reciclaje-de-pet-para-fabricacion-de-botellas>

Universidad de los Andes. (2019). *Situación de los plásticos en Colombia.*

<https://derecho.uniandes.edu.co/es/informe-situacion-actual-de-los-plasticos-en-colombia>