

**FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE TELAS  
POLIÉSTER A BASE DE PLÁSTICO RECICLADO (PET) EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**



**EDNA GISELL CIFUENTES MANCERA  
FABIAN HELADIO GÓMEZ PIZA  
MARTHA DENIS MOZO BARRERO**

**CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO II - MODALIDAD PROYECTO PARTICULAR  
BOGOTA D.C  
JULIO DE 2023**

**FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE TELAS  
POLIÉSTER A BASE DE PLÁSTICO RECICLADO (PET) EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**



**AUTORES**

**EDNA GISELL CIFUENTES MANCERA  
FABIAN HELADIO GÓMEZ PIZA  
MARTHA DENIS MOZO BARRERO**

**DOCENTE ASESOR**

**ING. JONNY RAFAEL PLAZAS ALVARADO**

**CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO II - MODALIDAD PROYECTO PARTICULAR  
BOGOTA D.C  
JULIO DE 2023**

## Contenido

Contenido .....	3
CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	6
1.1 Problema de Investigación .....	6
1.2 Objetivo .....	7
1.2.1 Objetivo General.....	7
1.2.2 Objetivos Específicos: .....	8
1.3 Justificación.....	8
.....	9
CAPÍTULO 2. Marco de Referencial .....	9
2.1 Marco teórico.....	9
2.1.1. Situación actual del reciclaje en Colombia .....	9
2.1.2. Tendencias de aprovechamiento del Plástico .....	12
2.1.3. Tendencias para la fabricación de telas con PET reciclado. ....	17
2.2 Marco Conceptual .....	20
CAPÍTULO 3. Marco metodológico .....	24
3.1 Tipos y diseño de la investigación .....	24
3.1.1 Enfoque de la Investigación.....	24
3.1.2. Tipo de Investigación.....	24
3.1.3. Diseño de la Investigación.....	25
3.2 Población.....	26
3.3 Muestra .....	27
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	30
3.4.1 Herramientas del estudio de Mercado .....	30
CAPITULO 4. Análisis de resultados.....	31
4.1 Estudio del mercado.....	31
4.1.1 Aspectos Generales .....	31

4.1.2 Análisis de la Oferta.....	31
4.1.3 Proyección de la demanda .....	41
4.1.4 Análisis del Producto .....	45
4.1.5 Análisis del precio.....	48
4.1.7 Conclusiones Estudio de Mercado.....	50
4.2 Estudio Técnico.....	51
4.2.1 Tamaño del proyecto.....	51
4.2.2 Localización de la Planta.....	52
4.2.3 Distribución de Planta.....	56
4.2.5 Proceso productivo.....	59
4.2.6 Diagrama de Flujo .....	63
4.2.7 Capacidad de producción .....	65
4.2.8 Capacidad de producción de equipos.....	66
4.2.9 Maquinas requeridas .....	72
4.2.10 Conclusión estudio técnico .....	76
4.3 Estudio económico y financiero .....	77
4.3.1 Inversión en Activos fijos .....	77
4.3.2 Inversiones en gastos de funcionamiento .....	79
4.3.3 Inversión de Capital de trabajo .....	81
4.3.6 Proyección Ingresos y egresos.....	84
4.3.7 Punto de Equilibrio .....	87
4.3.8 ESTADOS FINANCIEROS .....	88
4.3.9 Evaluación del proyecto.....	89
Referencias.....	93

## Lista de imágenes

Imagen No 1 Cantidad de material transformado Fuente. Acoplásticos (2020) .....	7
Imagen No 2 Caracterización de Residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia Fuente: Zapata Bravo 2021 .....	9
Imagen No 3 Generación Per Capital de Residuos Sólidos y Productos Residuales Fuente. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) .....	10
Imagen No 4 Código de identificación universal de resinas plásticas Fuente. Paz, M. (2016). Reciclado de PET a partir de botellas post consumo Web .....	12
Imagen No 5 Sistema de gestión de residuos plasticos Fuente: (Houqian Li, 2022) .....	13
Imagen No 6 Vista de Tejido animado fleece Fuente: (Muhammad Sohaib Anas1, 2022) ..	18
Imagen No 7 Proveedores de Plástico Fuente: (Rodríguez, 2019).....	27
Imagen No 8 Proveedores de Plástico PET Fuente: (Rodríguez, 2019).....	28
Imagen No 9 Consumo de moda en Colombia Fuente: (Inexmoda, 2022) .....	36
Imagen No 10 Participación de la ciudad en el mercado nacional Fuente: (Inexmoda, 2022) .....	36
Imagen No 11 Variación 2021/2020 activo Fuente (Inexmoda, 2022) .....	37
Imagen No 12 Diseño conceptual Fuente: (UAESP, 2022) .....	41
Imagen No 13 Exportación textil en Colombia.....	42
Imagen No 14 Localización la alquería y Policarpa Fuente: (Murcia, 2021) .....	43
Imagen No 15 Flakes de PET Fuente: (PET, 2012) .....	46
Imagen No 16 Ciclo de vida del producto Fuente (Argudo, 2020) .....	47
Imagen No 17 Localidad Kennedy Fuente: Metro cuadrado.com .....	54
Imagen No 18 Localidad Puente Aranda Fuente: Metro cuadrado.com .....	54
Imagen No 19 Ubicación Maps Bodega Puente Aranda Fuente: Metro cuadrado.com .....	55
Imagen No 20 Diseño de planta .....	57
Imagen No 21 Organigrama empresarial .....	58
Imagen No 22 Diagrama de flujoImagen No 21 Organigrama empresarial <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Imagen No 22 Diagrama de flujo.....	64
Imagen No 22 Diagrama de flujo..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	

## CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### 1.1 Problema de Investigación

En Colombia los índices de reciclaje de PET son bajos. Según Acoplásticos de los 12 millones de botellas que salen al mercado a diario solo 3 millones se reciclan. Empresas como Postobón y Coca Cola envasan en PET reciclado en categorías de gaseosas, agua y bebidas hidratantes. Algunas de ellas buscan incrementar sus índices de PET reciclado. Juan Carlos Gutiérrez Cano, gerente de EKO RED (Red Nacional de economía solidaria de Flujo Sostenible), sostuvo que en Colombia, “*Se están enterrando anualmente 2 billones de pesos en plástico que se puede reutilizar*”, esta afirmación hecha durante el “Seminario Internacional Plásticos de un solo uso: Desafíos para todos” que se llevó a cabo en Santa Marta el mes pasado, va en línea con la procuraduría General de la Nación, según la cual cada colombiano usa dos kilos de plástico al mes, 24 kilos al año lo que equivale a más de un millón de toneladas de plástico en Colombia, del que apenas se recicla un 7%, mientras el 93% restante termina acumulado en los rellenos sanitarios o se arroja a las montañas, los valles y los ríos señaló el Procurador General de la Nación (Cámara de Comercio de Bogotá, 2022).

De acuerdo a lo anterior, es importante que se puedan emprender iniciativas alrededor de los procesos de reciclaje que encaminen la reutilización de estos materiales, puesto como afirma Acoplásticos, en Colombia tan solo el 26% del plástico es reutilizado en temas como la fabricación de fibra textil para ropa, tapetes y maletas, materiales de construcción, tuberías, esferos, gafas, mobiliarios, piezas de automóviles y en la elaboración de electrodomésticos y envases de detergentes, entre otros y muchos artículos, lo cual pone evidencia que la transformación de dichos materiales en materias primas son el cimiento de nuevas empresas para la elaboración de productos a base de plástico (PET). En este sentido, la ciudad de Bogotá es ejemplo en el desarrollo de proyectos, que transforman el uso del reciclaje de Plástico, pues el 24% de la industria del plástico ha optado por incorporar plástico.

Por tanto, la investigación gira en torno a tres situaciones identificadas en Colombia, que son el punto de partida para el estudio que se pretende realizar, primero se destaca la falta de políticas gubernamentales que den cumplimiento a las normativas de reciclaje al interior de las distintas ciudades del país, donde apenas el 17 % de los hogares colombianos reciclan, una segunda situación, el alto nivel de contaminación que produce los desechos plásticos,

pues de los 12 millones de toneladas de basura que desechan los colombianos al año, y el 56% es plástico de un solo uso.

Cantidad de material transformado por las empresas en toneladas mensuales<sup>[1]</sup>

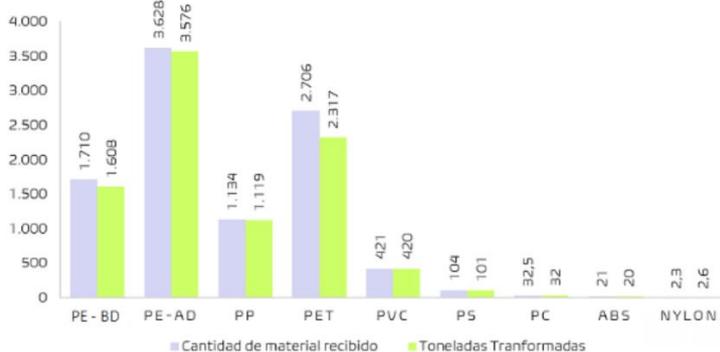


Imagen No 1 Cantidad de material transformado  
Fuente. Acoplásticos (2020)

Una última situación, está ligada al no aprovechamiento de estos desechos, el cual es un factor que condiciona la creación de una nueva industria especializada en la reutilización de esta nueva materia prima, para la fabricación de nuevos productos que den solución real al desafío ambiental de los residuos plásticos, así como una oportunidad de empleo y desarrollo social para Colombia.

En este sentido, el presente estudio de factibilidad contempla identificar los aspectos técnicos, financieros y de mercado que hacen viable la estructuración de una mediana empresa dedicada a la reutilización de los desechos del PET en la producción de telas. Y por tanto se orienta en investigar:

¿Qué tan factible es crear una empresa en la ciudad de Bogotá para la fabricación de telas poliéster a base de plástico reciclado (PET)?

## 1.2 Objetivo

### 1.2.1 Objetivo General

Elaborar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa encargada de la fabricación de telas poliéster a base de plástico reciclado (PET) en la ciudad de Bogotá.

### **1.2.2 Objetivos Específicos:**

- Evaluar las condiciones técnicas del proceso productivo para garantizar la capacidad productiva en cuanto a equipos necesarios y la distribución de planta para el funcionamiento óptimo del proceso de fabricación de tela a partir de plástico reciclado PET en Bogotá.
- Determinar el estudio financiero frente a los costos administrativos, de producción, recurso humano y tecnológico necesario para la factibilidad del proyecto.
- Desarrollar un estudio de mercado que nos permita identificar proveedores, población o nicho de mercado, rentabilidad y competencia.
- Evaluar la factibilidad generada a partir de los estudios técnicos, estudio financiero y de mercado con el fin de establecer los criterios de viabilidad de la propuesta.

### **1.3 Justificación**

Es factibilidad a cada posibilidad de lograr un determinado proyecto, cuando se habla de un estudio de factibilidad es aquel análisis investigativo realizado a un proyecto, para determinar si la propuesta tendrá un alcance significativo al interior de un mercado y validar cuáles serán las estrategias a desarrollar para que su alcance no fracase.

Según el Diccionario de la Real Academia Española, la factibilidad es la "Cualidad o condición de factible". Factible "que se puede hacer". El estudio de factibilidad se utiliza para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y con ello tomar la mejor decisión. Su análisis se realiza cuando el desarrollo del sistema no tiene una justificación económica establecida y existe un alto riesgo tecnológico, operativo, jurídico o no se cuenta con una alternativa clara de implementación. (Duvergel Cobas, 2017). El estudio de factibilidad es la calificación del potencial éxito de un proyecto y la posibilidad de que la realización de un producto se apruebe y se obtengan los resultados esperados. Además, determina si dicho negocio contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y el ambiente (Duvergel Cobas, 2017).

El desarrollo de un estudio de factibilidad en el aprovechamiento del plástico PET, para la fabricación de telas, implica la consolidación de una ruta metodológica, que inicia con un diagnóstico acerca de la caracterización de los procesos técnicos, los aspectos de mercado y los aspectos financieros, que giran en torno a la fabricación de telas de Poliéster a partir de plástico reciclado y, en una segunda etapa, se obtienen unos criterios que definen el proceso de recolección de datos necesarios para la investigación. (TIC) (Tdx.cat, s.f.)

El desarrollo de estas etapas de investigación se fundamenta en tres razones claves, consolidadas en nuestra sociedad colombiana, la primera razón está orientada a la falta políticas gubernamentales que den cumplimiento a las normativas de reciclaje, la segunda la limitada cultura de reciclaje, ya que la mayoría de empresas de productos de consumo masivo no asumen roles por el aprovechamiento de materiales del posconsumo como el polietileno tereftalato (PET), una última situación, está ligada al no aprovechamiento de estos desechos, el cual es un factor que condiciona la creación de industrias especializadas en la reutilización de estas nueva materia prima y se convierte en un factor que impacta en el entorno en esta baja conciencia por el reciclaje en Colombia (Véase grafica No.2).

**Caracterización de residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia**

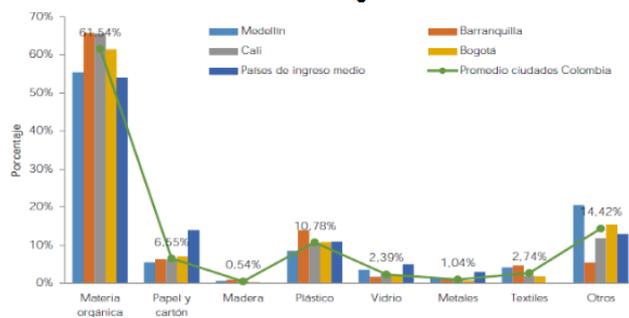


Imagen No 2 Caracterización de Residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia  
Fuente: Zapata Bravo 2021

## CAPÍTULO 2. Marco de Referencial

### 2.1 Marco teórico

### 2.1.1. Situación actual del reciclaje en Colombia

La situación de reciclaje que se presenta en Colombia, según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios indica que en 2020 se disponían de 32.580 toneladas/día de residuos sólidos, aumentando 0.89 % respecto al año 2019. El 45.23% corresponde a ocho ciudades: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Cúcuta, Soacha y Soledad. En 2018 se reportaron 974.039 toneladas y en 2019 fueron 1.407.785 toneladas y en 2020 1.903.269 toneladas aprovechadas por 494 prestadores del servicio público de aseo, lo que significa que en el país se han incrementado las condiciones de reciclaje desde la separación en la fuente, hasta la consolidación de empresas encargadas de estos procesos, entre las que se encuentran el papel y cartón con un 26%, metales con un 12,53% y vidrio. Según el Departamento Nacional de Estadísticas (DANE), la tasa de reciclaje y nueva utilización fue del 11.82% para el 2018, esto corresponde a unos 3.88 millones de toneladas, en una medición más amplia que definió el servicio de aseo; La meta a 2030 es llegar a una tasa del 17.9%, para aumentar esta tasa de reciclaje y con el fin de implementar el modelo de economía circular que permite el mayor aprovechamiento de los residuos, se implementaron normativas tales como el *Conpes 3874 de 2016*, que define la Política nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIRS (Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos) (Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos)), la Resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y el Decreto 2198, que estableció el impuesto a estos productos a nivel nacional, son normas que han permitido una reducción de cerca de un 70 % en la compra en puntos de venta, según lo expresado por Andrea Corzo, directora de Directora Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana en Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

“El impacto ha sido tremendamente positivo, el consumo de bolsas plásticas ha disminuido en casi un 70 % (69.3 %) del 2015, que es la línea base que se tomó en la compra de bolsas plásticas, pasamos de más de 1000 millones de bolsas a 714 millones que se dejaron de comprar en 2020, lo que representa una reducción significativa”, afirmó Corzo (Sostenible, 2020).

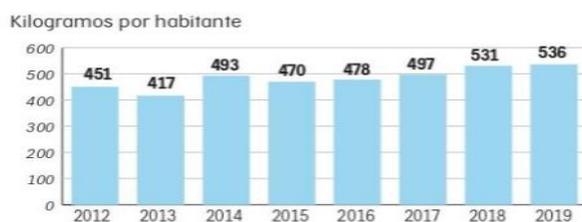


Imagen No 3 Generación Per Capital de Residuos Sólidos y Productos Residuales  
Fuente. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane)

Si hablamos del sector plástico este genera 1,2 millones de toneladas por año, con ventas aproximadas de \$17 billones, entre materia prima y productos terminados. En estos últimos, los envases y empaques equivalen al 56%, y los mezcladores, pitillos, platos, cubiertos y similares, son cerca del 3%. Por otro lado, los índices de reciclaje de PET son bajos. Se estima, según Acoplásticos, que de los 12 millones de botellas que salen al mercado a diario solo 3 millones se reciclan. "Hoy en día, existen en Colombia más de 70.000 recicladores de oficio y una capacidad de reciclaje de residuos plásticos posconsumo de más de 300.000 toneladas por año. Estos valores se pueden duplicar o triplicar en los próximos años, lo que significa una gran oportunidad de generación de nuevos empleos e ingresos. Indica que con esto se puede contribuir a la rápida reactivación económica frente a la emergencia de la COVID-19". (Acoplásticos, 2020).

Empresas como Postobón y Coca Cola envasan en PET reciclado en categorías de gaseosas, aguas y bebidas hidratantes. Algunas de ellas buscan incrementar sus índices de PET reciclado. Postobón usa 46 % de resina PET reciclada en sus envases, y pretende aumentar al 70 % en 2024. Coca cola por su parte se propuso la meta para 2020 de recuperar el 75% de los envases que se insertan al mercado trabajando con tecnologías de punta para que los envases sean cada vez más livianos. En este aspecto los envases posconsumo se conviertan en insumos para un nuevo ciclo productivo, aprovechando el uso de materiales reciclados y renovables como lo son las botellas PlantBottle que es un envase con hasta un 30% del material de origen vegetal y 100% reciclable, el material se obtiene de un subproducto del procesado de la caña de azúcar, y tiene una consistencia idéntica a la del PET, Eco-Flex es la botella con menos plástico, ultraliviana, flexible y fácil de reciclar, otro problema que identifiqué Coca cola son los envases "One Way" son botellas no retornables" y que si a esto se suma que en general no existe una recolección diferenciada permanente y sistemática de residuos urbanos, se obtiene como resultado que por mes se desechan más de 200 toneladas de PET por departamento (Córdoba). (Paz, 2016)

Abordar el caso de los PET es importante para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por Colombia en el marco de la agenda internacional orientada a aumentar la reutilización y aprovechamiento de envases de bebidas (Departamento Nacional de

Planeación, DNP, 2016). De este modo, se presenta una oportunidad de vincular herramientas de la ingeniería industrial como la dinámica de sistemas a problemáticas como la adecuada gestión de residuos PET y la reutilización industrial de estos desechos.



Imagen No 4 Código de identificación universal de resinas plásticas  
Fuente. Paz, M. (2016). Reciclado de PET a partir de botellas post consumo Web

### 2.1.2. Tendencias de aprovechamiento del Plástico

En cuanto a las tendencias del aprovechamiento del plástico, es importante entender que solo el 5% de los plásticos dispuestos o desechos por el ser humano se van al océano por el flujo del mar, ríos u océanos, en este caso los ríos llegan al océano, ya que este es el punto final de la tierra en el medio ambiente los plásticos se degradan muy lentamente en micro plásticos, fragmentos de menos de 5mm de diámetro, a veces se han encontrado fragmentos en la troposfera. La manera de degradación de estos materiales son la meteorización, la lixiviación, la fragmentación y la mineralización. La mayoría de estos materiales van al océano y se debe disponer mejor de esto, varios países cuentan con vertederos abiertos donde los vapores generados se liberan al medio ambiente, se estima que entre el 0,98 y 1,26 millón de toneladas métricas entre el 2,33 y el 2,99 de desechos generados también se liberan al medio ambiente.

#### 2.1.2.1 Técnicas de aprovechamiento del plástico

Se han identificado algunas técnicas de aprovechamiento a nivel industrial para el reciclaje del plástico, de las cuales se describen las cuales se han encontrado a través de la investigación y han impactado las cifras de reciclaje a nivel global.

a). *Técnica Pirólisis del plástico*: Es un tipo de reacción química que a diferencia de la gasificación y la combustión se caracteriza por su condición de ausencia total de oxígeno, con temperaturas comprendidas entre 400 y 1000°C obteniendo una fracción gaseosa, líquida y sólida aprovechables.

La pirólisis se entiende como una solución de inyectar una tecnología al país y dar soluciones definitivas a un problema que en este caso es el problema del plástico. Pirólisis es un complemento a estas dos tecnologías que son incineración que permite rescatar energía de plástico a través de su quema y sumando que es un proceso costoso. Y el reciclaje mecánico es una tecnología que me permite reinyectar plásticos a corriente de procesos y obtener productos manufacturados. (Mancheno, 2013)

El plástico o películas de Multicapas ofrecen inherentemente fuertes ventajas de sostenibilidad al ayudar a reducir el desperdicio de alimentos, que representan el 8% del total de las emisiones globales de gases de efecto invernadero y también permitiendo la vida útil de los alimentos (Gomez, 2020)

b). *Los envases multicapa* se pueden procesar a través de enfoques de reciclaje basados en disolución que generan copos de plástico puro que luego se pueden volver a extruir en resinas plásticas recicladas, el material está compuesto de cartón una capa fina de plástico polietileno y también aluminio. Los poliésteres y policarbonatos química o enzimáticamente en sus monómeros mediante metanólisis y otras tecnologías. Estos monómeros pueden luego reutilizarse para rehacer los polímeros.

c) *Los plásticos también se pueden gasificar* para producir gas de síntesis que se pueden usar para fabricar metanol o combustibles para el transporte, El metanol se puede convertir luego en compuestos aromáticos y olefinas incluye la hidrogenolisis para producir lubricantes y aceites, la funcionalización de plásticos y la creación de aleaciones plásticas. (Houqian Li, 2022)

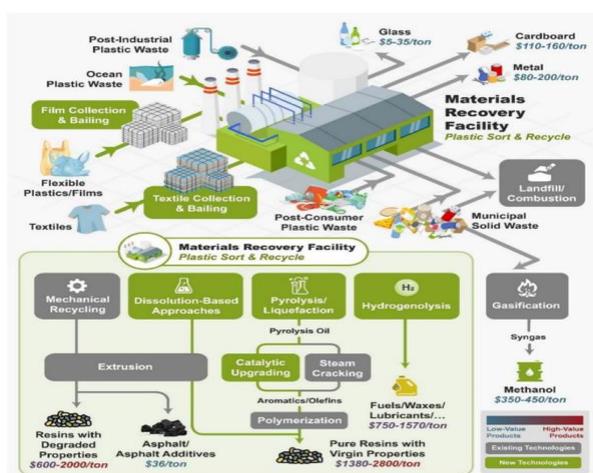


Imagen No 5 Sistema de gestión de residuos plásticos  
Fuente: (Houqian Li, 2022)

d) Formación de fibras sintéticas, que realizan la forma deseada del material, se forman por la extrusión y luego se funden por un proceso hilera conocido como hilado, generando una formación de líquidos u fibras similares a las fibras del algodón según la hilera que se use se formarán fibras solidas o huecas. Estas fibras significan aproximadamente la mitad del uso de todas las fibras estas generan una aplicación en todo el campo de la industria textil y de fibras, los plásticos sintéticos son hechos a base de nylon, poliéster, acrílicos y poliolefina estas fibras dominan el mercado en un 98% de la fabricación de fibras sintéticas, el poliéster representa el 60% de este mercado. (Houqian Li, 2022).

<b>Método de procesamiento</b>	<b>Descripción</b>
<b>Extrusión</b>	los gránulos se fuerzan por medio de un barril calentado y el plástico fundido este se comprime con el perfil deseado. Este material se enfría y se corta a tamaño deseado
<b>Hilado</b>	Para este paso se utiliza una hilera para crear diferentes filamentos de plástico liquido este se estira continuamente y se solidifica para crear fibras sintéticas
<b>Molde por soplado</b>	Por medio de una lámina caliente con material termoplástico se calienta el material y este obliga al material a ingresar a una cavidad y permite que se expanda libremente.
<b>Moldeo por inyección</b>	Los gránulos de plástico se calientan hasta que se funde, este material se ingresa por un molde cerrado utilizando altas presión y luego se enfría
<b>Moldeo rotacional</b>	En un molde el plástico se coloca y gira lentamente alrededor de un eje el material se derrite y se adhiere a la superficie de un molde caliente

Tabla 1 Técnica del procesamiento del Plástico  
Fuente: (Houqian Li, 2022)

### 2.1.2.2 Técnicas de aprovechamiento del plástico en Colombia

Las principales técnicas de aprovechamiento según la guía ambiental del sector plástico utilizadas en Colombia se mencionarán a continuación:

Polietileno tereftalato (PET): Este material esta creado con petróleo crudo, gas y aire por medio de esta combinación se extrae el paraxileno este pasa a una oxidación con el aire y de esta manera se forma el ácido tereftalatico. El etileno se crea principalmente del gas natural y la combinación de estos productos se convierten en PET.

**Polietileno (PEAD-PEBD):** este material se crea a base de etileno derivado al petróleo, este derivado se somete a presión y temperatura la cual da la creación de polímeros, estos tienen forma de gránulos en su producción final. Según el proceso que se realicen obtienen varios resultados de este proceso, pero los más conocidos son el polietileno de alta densidad y el de baja densidad.

**Polipropileno (PP):** es un hidrocarburo y es producido por medio de la polimeración del propileno este genera un gas como subproducto de la industria petroquímica, adicional se puede utilizar como copolimerizado con etileno para dar como resultado los copolímeros Ramdon el cual genera mejor transparencia y brillo.

**Cloruro de polivinilo (PVC):** este producto es el más versátil del mercado, este material es resina virgen y es utilizado en la instalación de tuberías por parte de agua y electricidad en construcciones en general es un material muy resistente. (Estudio del manejo de residuos plasticos en Colombia , 2004)

### 2.1.2.3 Principales aplicaciones de plástico en Colombia

<b>Plásticos</b>	<b>Aplicaciones</b>
<b>Polietileno Tereftalato (PET)</b>	<i>Botellas de gaseosas, agua, aceite y jugos; envases farmacéuticos, tejas, películas para el empaque de alimentos, cuerdas, cintas de grabación, alfombras, zuncho, rafia y fibras.</i>
<b>Polietileno de alta densidad (PEAD)</b>	<i>Tuberías, embalajes y láminas industriales, tanques, bidones, canastas o cubetas para leche, cerveza, refrescos, transporte de frutas, botellas, recubrimiento de cables, contenedores para transporte, vajillas plásticas, letrinas, cuñetes para pintura, bañeras, cerramientos, juguetes, barreras viales, conos de señalización.</i>
<b>Cloruro de polivinilo PVC Suspensión – Rígido</b>	<i>Tuberías y accesorios para sistemas de suministros de agua potable, riego y alcantarillado, ductos canales de drenaje y bajantes, componentes para la construcción, tales como: perfiles y paneles para revestimientos exteriores, ventanas, puertas, cielo rasos y barandas; tejas y tabletas para pisos, partes de electrodomésticos y computadores, vallas publicitarias, tarjetas bancarias y otros elementos de artes gráficas, envases de alimentos, detergentes y lubricantes, empaques tipo blíster.</i>
<b>Polietileno de baja densidad (PE-BD, PE-LBD)</b>	<i>Películas para envolver productos, películas para uso agrícola y de invernadero; láminas adhesivas, botellas y recipientes varios, tuberías de irrigación y mangueras de conducción de agua, bolsas y sacos, tapas, juguetes, revestimientos y contenedores flexibles.</i>
<b>Polipropileno (PP)</b>	<i>Película para empaques flexibles, confitería, pasabocas, bolsa de empaque, laminaciones, bolsas en general. Rafia, cuerda industrial, fibra textil, zuncho, muebles plásticos, utensilios domésticos, geotextiles, mallas plásticas, carcasas de baterías, vasos desechables, vasos plásticos, tarrinas, empaques para detergentes, tubería, botellas, botellones, juguetería</i>
<b>Poliestireno (PS) Espumado Expandido</b>	<i>Su principal aplicación es la fabricación de envases y empaques tanto de uso permanente como de un solo uso (desechables). Aplicaciones dirigidas a la industria, como elementos para equipos eléctricos y electrodomésticos, carcasas, gabinetes interiores, contrapuestas de neveras, estuches para casetes de audio y video. Aplicaciones en la industria farmacéutica y accesorios médicos, juguetería y recipientes de cosméticos.</i>

Tabla 2 Usos de plástico en Colombia

Fuente. (Estudio del manejo de residuos plásticos en Colombia , 2004)

### 2.1.3. Tendencias para la fabricación de telas con PET reciclado.

A continuación, se describen varios casos en los cuales se evidencia la situación actual en la fabricación de telas con base a PET reciclado, entre las que se destacan:

a) Una de las técnicas más empleadas en la fabricación con materiales reciclados, es el uso de las *fibras sintéticas* también conocidas como polimerizadas a partir de productos químicos a base de petróleo se forman mediante la extrusión de una solución de plástico o se funden a través de una hilera, un proceso conocido como hilado. Este proceso de formación de líquido a fibra se puede comparar con el hilado de algodón de azúcar. Dependiendo del tipo de hilera utilizada ya sea sólida o se pueda formar fibras huecas. Las fibras sintéticas representan cerca de la mitad del uso de fibras, con aplicaciones en todos los campos de la tecnología textil y de fibras. Los plásticos sintéticos a base de Nylon, poliéster, acrílico y poliolefina dominan el mercado y estos cuatro representan aproximadamente el 98% de la producción de fibras sintéticas. Solo el poliéster representa alrededor del 60% (Houqian Li, 2022)

b) Otra técnica que se puede tener en cuenta son los tejidos de punto conocidos también como “*fleece*”. En los últimos años, el género de tejido de punto ha mostrado un crecimiento dinámico del mercado regido por la creciente demanda de prendas en los mercados nacionales e internacionales. El bajo costo y la rápida fabricación facilitan que la industria de prendas de punto satisfaga las crecientes demandas diarias de los clientes. Estos tejidos tienen mejores propiedades de estiramiento y recuperación, también se obtienen algunas características de rendimiento, se relacionan principalmente con propiedades mecánicas como la resistencia al pilling, el rendimiento a la abrasión y la resistencia al estallido.

En cuanto a los desencadenantes ambientales también es vital en la evaluación del rendimiento de la ropa, los consumidores de prendas de lana tejida, junto con las transferencias de calor, masa y las características mecánicas. (Muhammad Sohaib Anas1, 2022)

No.	Material	Contar	Finura de Fibra	Recuperación de humedad %	Tenacidad (g/Denier)
1	Algodón	20 ne	$2.7 \times 10^{-6}$	8.5	4.5
2	Nylon	275	1.4	4	10
3	Polipropileno	275	1.4	0.05	6.5

Tabla 3 Parámetros físicos de los materiales  
Fuente: (Muhammad Sohaib Anas1, 2022)

En el análisis se utilizaron materiales similares para el tejido de punto básico y de vellón, incluidos el algodón, el nailon y el polipropileno. El nailon es una fibra sintética a base de petróleo que consta de enlaces de poliamidas/amibas en sus cadenas de polímeros. El nailon que tiene una estructura molecular compacta posee una mano suave y buenas propiedades de resistencia a la intemperie y la abrasión. La fibra de polipropileno que tiene características mecánicas ligeras y viables es famoso en prendas de vestir y textiles técnicos. Estas características se muestran en la tabla 1. (Muhammad Sohaib Anas1, 2022)

Para determinar las caracterizaciones de comodidad y teniendo en cuenta pruebas de permeabilidad al aire, manejo de humedad y resistencia térmica, también se evaluó el grosor de la tela para interpretar la correlación con las características de comodidad. La resistencia al pilling, da como resultado a las características de rendimiento del tejido frente a las abrasiones ambientales de la superficie. En la imagen 6 se puede ver un ejemplo en cuanto al factor de protección ultravioleta y estas se realizan bajo estándares de pruebas internacionales en un laboratorio.

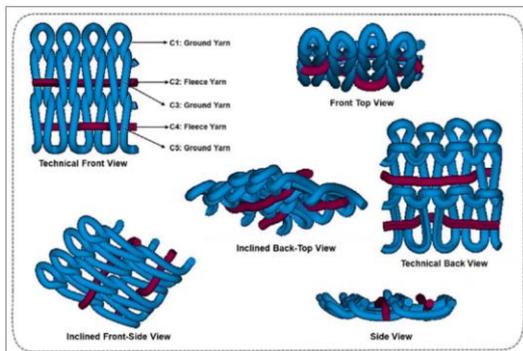


Imagen No 6 Vista de Tejido animado fleece  
Fuente: (Muhammad Sohaib Anas1, 2022)

### 2.1.3.1 Tendencias para la fabricación de telas con PET reciclado en Colombia

La fabricación de telas en la economía colombiana es una parte importante para el desarrollo de este sector productivo, en donde su enfoque principal va dirigido a las políticas en cuanto al cuidado y la preservación del medio ambiente. Por lo tanto, Colombia es un país rico en recursos naturales demasiado extenso, pero desafortunadamente estos recursos no son aprovechados con responsabilidad y el futuro del medio ambiente del país depende del buen

uso que se le da a los procesos de fabricación respetando la parte ecológica, por lo tanto, las empresas colombianas están generando una sostenibilidad y aprovechamiento de estos recursos y enfocándose en el cuidado del medio ambiente generando conciencia y excelentes practicas ecológicas.

Teniendo en cuenta el punto anterior una de las formas de reciclaje es botellas de polietileno tereftalato (PET) con el cual se pueden confeccionar telas llamadas "Fleece" esta tela es conocida para la creación de chaquetas deportivas.

Este estudio de factibilidad se estructura mediante la investigación con lecturas y aprendizajes que se desviaron de los análisis de la estrategia implementada, sirven de soporte para la estructuración de este marco teórico. Los conceptos relevantes que aborda el proyecto empiezan por la afectación del plástico para nuestro planeta de cómo se va fragmentando en trocitos cada vez más diminutos que atraen y acumulan sustancias tóxicas donde va impactando todo lo referente a la ecología y al desarrollo sostenible. Continuando con el tema principal de la propuesta como lo es la reutilización del plástico (PET) transformándolo en fibra poliéster y después en tela.

Según dice la empresa Madre tierra, ubicada en Medellín, que elaboran tela a base de plástico reciclado, se ha convertido en una tendencia que gana más fuerza diaria porque es un método funcional para reciclar botellas plásticas. La gran utilidad que representa el uso de este material para evitar su acumulación en los vertederos de basura y hacer frente a la problemática ambiental que representa.

Los diferentes usos de la tela de PET reciclado en la industria de la moda son una alternativa a las que muchas marcas se han sumado apoyando el problema de reducir el impacto en el medio ambiente ofreciendo productos sostenibles. La fabricación de ropa es una respuesta eficiente ante la crisis medioambiental y representa un gran avance porque la industria de la moda es una de las principales fuentes de contaminación mundial. Por otra parte, utilizar materiales reciclados en la fabricación de tejidos de textiles genera una idea positiva en los consumidores (Trujillo, 2021)

## 2.2 Marco Conceptual

**PET** que es el tereftalato de polietileno conocido como PET por sus siglas en inglés, es un polímero plástico con características especiales como ser un material termoplástico y con un alto grado de cristalinidad que a temperaturas altas se vuelve flexible y permite su fácil manipulación y transformación, este compuesto de 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire. (Forero Villarraga, 2023)

**Reciclaje Químico:** consiste en descomponer las grandes moléculas conocidas como polímeros en las sustancias iniciales o monómeros, a partir de estos monómeros se obtienen nuevas sustancias o materiales aprovechables que pueden utilizarse directamente como combustible o como materia prima en proceso industrial como refinerías. Una de las principales ventajas es que se aplica a diferentes residuos plásticos incluso a los con mezclas de polímeros o resinas. (Acoplastico, 2021)

**Extracción:** Se realiza para homogeneizar el material este se alimenta al husillo con el metal, posteriormente pasa por una boquilla, luego es enfriado por agua y finalmente cortado en forma de pequeños cilindros conocidos como pellets (Acoplastico, 2021)

**Fibra Textil:** Con el plástico PET se pueden hacer filamentos, fibra corta, fibra no tejida, fibra larga, fibra tejida para después convertirlo en hilo y después convertir en tela y se pueden convertir en varios químicos aditivos para cambiar su estructura molecular, ser más delegado, más flexible. Según esta propuesta, nos enfocamos en las fibras sintéticas obtenidas a partir de productos fabricados por el humano, son químicas. Las primeras fibras sintéticas se clasificaban por la forma de obtención, Por policondensación y por Polimerización. (Achury, 2015)

**Fleece:** Es un textil suave y duradero que posee propiedades generadoras de calor por tener una superficie motosa, ideal para la confección de productos como cobijas, pijamas para bebés, chaquetas frigoríficas, forros mantas etc. son 100% poliéster.

**Economía Circular** tiene que ver con todo el flujo productivo de las organizaciones de las empresas que desarrollan fabrican bienes o desarrollan también servicios para los consumidores globales y se interrelacionan con la sostenibilidad y cuyo objetivo es que el valor de los productos, materiales y los recursos (agua, energía se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible. La economía circular se asocia con palabras conocidas en los últimos años como el reciclado, la red manufacturera, la reutilización de bienes, entre otros. La economía circular busca cambiar el modelo económico y social, la forma como vivimos y consumimos, significa que como concepto se refiere a un sistema de aprovechamiento de recursos enfocado en la reducción, reutilización y reciclaje. Así mismo, la economía circular propone utilizar al máximo materiales biodegradables en la fabricación de bienes de consumo para que puedan volver a la naturaleza, tras culminar su vida útil sin causar daños al medio ambiente. (Boshkov, 2023)

El método de producción lineal aplicado a la industria consta de materiales de un solo uso. Como desafío encontramos la economía circular en el mundo para reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales de un solo uso como el plástico y se crea una un nuevo movimiento llamado SLOW FASHION, esto para introducir la sostenibilidad en el sector de la moda. (Tabales, 2021)

**Peletizadora:** Es un equipo donde su función es transformar las hojuelas trituradas y lavadas en gránulos transparentes, aquí se refiere al plástico PET el cual se somete a distintas temperaturas o energía calorífica, puede cambiar su estado en líquido o sólido, donde se funde para terminar siendo filamento ser cortado y tener el mismo tamaño estándar y siguiente proceso es la cristalización es un proceso sencillo que como resultado final es el PET virgen en gránulos o pellets. (Color Plastic, 2021)

**Vertederos:** es donde terminan los residuos que generamos día a día obtenidos por todas las casas de familia, industrias y en todos los lugares del mundo y que con el tiempo se convierten en un problema para el medio ambiente en cuanto a los vertederos los hay en dos formas subterránea y superficie durante un tiempo indefinido bajo condiciones de seguridad y control con eso no se produce el deterioro del entorno evitando la contaminación del suelo y agua, la transmisión de enfermedades, la generación de sustancias peligrosas o un posible foco de incendios.

**Lixiviación:** separación de sólido a líquido en la que se genera una división de sustancias como el soluto convirtiéndose en disolventes líquidos. En el proceso de fabricación de estos materiales se utilizan aditivos como: restos de metales, tintes, retardantes de llama, antioxidantes entre otros. De los cuales han sido detectados en los océanos de todo el mundo en concentraciones que se pueden medir por micro granos por litro (FOREMEX (s/f))

**Fragmentación:** La fragmentación se realiza en el plástico en partículas muy pequeñas las cuales son capaces de circular a grandes distancias por el viento y el agua algunas de estas partículas no pueden verse a simple vista. Aunque estas partículas sean pequeñas, no dejan de ser no biodegradables y **tóxicas** a veces se mezclan con arena, desde los satélites se percibe una sopa de plástico en los océanos. (FOREMEX (s/f))

**Slow fashion:** este es un movimiento se crea para la industria textil generando un modelo de alternativo de economía circular. Las fibras textiles sostenibles se usan como fuentes de energías renovables, generan un alargamiento de vida útil a la fibra textil así logran una adecuada gestión de residuos. También se debe tener en cuenta que es un compromiso de consumidores y empresas. (Tabales, 2021)

**Fibras:** El tereftalato de polietileno, este material es la transformación en fibras para productos textiles y generar nuevos productos. Este componente lo tienen las botellas de gaseosa las cuales contienen Tereftalato de polietileno en el cual se debe de clasificar las botellas para generar su adecuado reciclaje (Mansilla-Pérez & Ruiz-Ruiz, 2009)

**PlantBottle:** Envase con hasta un 30% del material de origen vegetal y 100% reciclable. El material se obtiene de un subproducto del procesado de la caña de azúcar, y tiene una consistencia idéntica a la del PET tradicional en apariencia y solidez. Reduce la dependencia de un recurso no renovable como el petróleo. (Paz, 2016)

**Eco-Flex:** Botella con menos plástico, ultraliviana, flexible y fácil de reciclar. Redujo el espacio en los camiones de reciclado, mejorando la eficiencia en el transporte. (Paz, 2016)

**Envases “One Way”:** Las botellas descartables se insertan en la comunidad y la empresa no lleva un seguimiento de su destino. Luego de que su contenido es consumido, se convierten en residuos que son depositados en vertederos, contaminando el medio ambiente. Son los envases “no retornables”. (Paz, 2016)

**Conpes:** El Consejo Nacional de Política Económica y Social — CONPES — fue creado por la Ley 19 de 1958. Ésta es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, mediante el estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales presentados en sesión. El Departamento Nacional de Planeación desempeña las funciones de Secretaría Ejecutiva del CONPES, y por lo tanto es la entidad encargada de coordinar y presentar todos los documentos para discutir en sesión. (Planiación, 2022)

## **CAPÍTULO 3. Marco metodológico**

El marco metodológico planteado para esta investigación considerará aspectos descriptivos y analíticos de estudio, o sea, se evaluarán diversas situaciones técnicas, de mercado y financieras que definan criterios propios de la factibilidad de la propuesta, pero se interpretarán datos relevantes en los estudios técnicos y financieros de la propuesta. Por tanto, es indispensable tomar un método mixto donde articulan los enfoques cualitativos y cuantitativos. (Sampieri & Mendoza, 2018)

El marco metodológico se convertirá entonces en la hoja de ruta sobre la cual se definirán cada una de las actividades que permitirán interpretar los criterios de la factibilidad y para ello será necesario establecer procesos de indagación a bases de datos y bibliografías que permitan articular las cifras del sector con los elementos a posicionar con la propuesta. En este sentido el marco metodológico es el lenguaje de la investigación, los métodos y herramientas que encamina. (Sampieri, 2018)

De este modo la estructura del método para el desarrollo del método se muestra a continuación:

### **3.1 Tipos y diseño de la investigación**

#### **3.1.1 Enfoque de la Investigación**

La investigación contempla un enfoque mixto, ya que se establecieron etapas de recolección de datos y reconocimiento de categorías, que permitieron validar el grado de factibilidad, estos datos se acercan a los niveles desechos del PET y a la producción de telas con plástico reciclado. En la que se entrelazan la investigación cuantitativa y cualitativa, así se busca el mejor método para obtener resultados de la investigación. (Sampieri, 2018)

#### **3.1.2. Tipo de Investigación.**

Es una investigación de orden no experimental, descriptiva se indica el tiempo que se cumplen los objetivos de esta investigación, en qué medida con la fabricación de tela de hilo a base de PET se impactará la demanda local, se identifican las preferencias en los colores para la fabricación de las prendas y las empresas posicionadas en el mercado. En general es

útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación que se pretenda investigar (Sampieri, 2018)

### **3.1.3. Diseño de la Investigación**

Por tanto, de acuerdo con lo anterior al hacer una investigación de enfoque mixto y de tipo no experimental descriptiva se establecieron las siguientes etapas que permitieron cumplir con el objetivo de la investigación relacionados a continuación:

<b>Etapa de la Investigación.</b>	<b>Objetivo de la Investigación</b>	<b>Actividad Investigativa</b>
<b>1. Diagnostico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Evaluar las condiciones técnicas del proceso productivo para garantizar la capacidad productiva en cuanto a equipos necesarios y la distribución de planta para el funcionamiento óptimo del proceso de fabricación de tela a partir de plástico reciclado PET en Bogotá.</li> <li>+ Determinar el estudio financiero frente a los costos administrativos, de producción, recurso humano y tecnológico necesario para la factibilidad del proyecto.</li> <li>+ Desarrollar un estudio de mercado que nos permita identificar proveedores, población o nicho de mercado, rentabilidad y competencia.</li> <li>+ Evaluar el nivel de factibilidad generado a partir de los estudios técnicos, estudio financiero y de mercado con el fin de establecer los criterios de viabilidad de la propuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Se realiza una actividad bibliográfica acerca de la cantidad de consumo de plástico PET en el mundo.</li> <li>+ acerca de la caracterización, de los procesos técnicos, los aspectos de mercado y los aspectos financieros que giran en torno a la fabricación de telas de poliéster a partir del plástico reciclado</li> </ul>
<b>2. Diseño de las estrategias</b>	<p>Este proyecto busca verificar el estudio de factibilidad generando un plan de negocios de línea de producción en la creación de tela a partir de plástico reciclable PET</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Por medio de la realización de encuestas a empresas manufactureras que comercializan tela a base de Plástico PET.</li> <li>+ recopilación de Información encontrados por la web tanto en el reciclaje de plástico como la elaboración de fibras-tela a base de plástico PET.</li> </ul>
<b>3. validación de las estrategias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Definición de variables financieras que permitan determinar la viabilidad financiera del diseño productivo de la fabricación de telas con PET.</li> <li>+ En el mercado colombiano la Identificación de un método estándar para el análisis de la viabilidad económica</li> <li>+ Conducción de encuestas a clientes actuales para entender el conocimiento actual sobre el producto que se va a fabricar.</li> </ul>	<p>Desarrollo del estudio financiero y evaluación de la inversión</p>
<b>4. Evaluación de la factibilidad</b>	<p>el estudio de factibilidad que se contempla desarrollar busca identificar los aspectos técnicos, financieros y de mercado que hacen viable la estructuración de una mediana empresa dedicada a la reutilización de los desechos de PET</p>	<p>Evaluación de la propuesta a través de un análisis de costo</p>

Tabla 4 Diseño Investigativo  
Fuente. Autor

### 3.2 Población

Según Hernández Sampieri, y en vista de que esta investigación contiene un enfoque mixto, lo primero que hay que definir es la unidad de análisis de las personas, organizaciones,

comunidades, situaciones, eventos entre otros. En este caso, con datos recolectados de diferentes fuentes académicas e institucionales, relacionados con reciclaje y producción textil.

En este sentido la población de la presente investigación está centrada en dos campos, primero el sector manufacturero textil en la ciudad de Bogotá con el apoyo de información suministrada por la Cámara de Comercio de Bogotá y como segundo las empresas dedicadas en la ciudad de Bogotá a los procesos de reciclaje, entre las que se encuentra que 129 empresas entre pequeñas, medianas y grandes compañías registradas y almacenes comercializadores de telas de todo tipo de textiles.

### 3.2.1 Muestra

La presente investigación tiene presente un proceso de muestreo por conveniencia basados en el informe sobre 200 empresas transformadoras de plástico PET (Rodríguez, 2019) el cual se puede observar en la figura No. 7; su ubicación por localidades y municipios cercanos a Bogotá, al tomar esta investigación como referencia aseguramos el abastecimiento de materia prima en la producción de hilo a base de PET; ya que el 46% de centros de acopio o recicladoras se encuentran ubicadas en la localidad de Kennedy y un 19% en Puente Aranda, las cuales son vecinas mitigando el tiempo y costos de transporte.

Dando el contexto de ubicación a esta muestra de 200 empresas es evidente que la localidad de Kennedy es el punto geográfico en la ciudad de Bogotá, en el cual convergen el mayor número de centros de acopio, por consiguiente, los esfuerzos de investigación se centraran en recopilar los datos alrededor de las agremiaciones de recicladores y productores de plástico en esta zona.

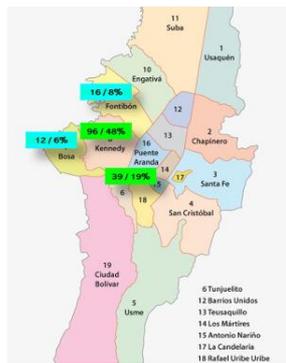


Imagen No 7 Proveedores de Plástico  
Fuente: (Rodríguez, 2019)

Si se interpreta las características de esta población de proveedores de plástico, en términos de la muestra, se evidencia que 90 de ellos realizan la compra directa de insumos reciclados de PET y apenas 31 de los miembros de la muestra trabajan articuladamente con las asociaciones de recicladores de la zona (vease *Figura No.8*), lo cual permite inferir que si existe un vínculo activo con esta población que aunque representa el 16% es un cantidad suficiente, para validar el desarrollo del estudio de factibilidad.

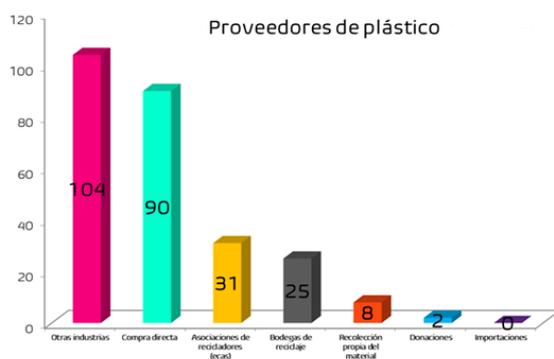


Imagen No 8 Proveedores de Plástico PET  
Fuente: (Rodríguez, 2019)

### 3.3 Procedimientos

Inicialmente el estudio empieza con el capítulo 1 la descripción general del proyecto en la cual se incluyen los objetivos y la justificación, seguidamente con el capítulo 2 marco referencial donde se expone la situación actual de reciclaje en Colombia, Bogotá y las tendencias que marcan la diferencia tanto con el aprovechamiento del plástico y la fabricación de tela con PET reciclado; continua con el capítulo 3 marco metodológico donde se explica el tipo y diseño de investigación que se va a utilizar en el estudio, la población y la muestra con las técnicas de recolección y análisis de datos con las herramientas para el estudio de mercado; finalmente capítulo 4 que corresponde al análisis de resultados ahí se evidencia si realmente el proyecto es factible o no, comenzando con el estudio de mercado que indicará la demanda a satisfacer y la población, el estudio técnico con el que se identifica el proceso de producción de la tela y la maquinaria para la fabricación, la localización y distribución de la planta y el personal; con estos datos se inicia el estudio financiero donde se analizan los costos de operación y la inversión inicial, se realizará una proyección de ingresos y egresos y el punto de equilibrio donde se evidencia si crear la empresa es factible. Los tiempos y las etapas del estudio se describen en le diagrama de Gantt en la imagen N°9.

#### Diagrama de Gantt

CAPÍTULO	ESTUDIO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	PROCESO	2020												2021											
				Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	1.1 Problema de Investigación																										
	1.2 Objetivo	1.2.1 General																									
	1.3 Justificación																										
2 MARCO REFERENCIAL	2.1 Marco teórico	2.1.1 Situación actual del reciclaje en Colombia																									
		2.1.2 Tendencias de aprovechamiento del plástico																									
		2.1.3 Tendencias para la fabricación de telas con PET reciclado																									
2.2 Marco conceptual																											
3 MARCO METODOLÓGICO	3.1 Tipos y diseños de investigación	3.1.1 Enfoque de la investigación																									
		3.1.2 Tipos de investigación																									
		3.1.3 Diseño de la investigación																									
3.2 Muestra																											
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos																											
4.1 Estudio de mercado	4.1.1 Aspectos generales	4.1.1.1 Competidores																									
		4.1.1.2 Productos sustitutos																									
		4.1.1.3 Barreras del mercado																									
4.1.2 Análisis de la Oferta	4.1.2.1 Representación geográfica del público objetivo																										
	4.1.2.2 Representación demográfica del público objetivo																										
	4.1.2.3 Representación psicográfica del público objetivo																										
4.1.4 Análisis del Producto																											
4.1.5 Análisis del Precio																											
4.1.6 Análisis de la Distribución																											
4.1.7 Conclusiones																											
4.2 ESTUDIO TÉCNICO	4.2.1 Tercera del proyecto	4.2.1.1 Localización de la planta																									
		4.2.1.2 Macrolocalización																									
		4.2.1.3 Microlocalización																									
4.2.2 Estructura organizacional	4.2.2.1 Estructura organizacional																										
	4.2.2.2 Flujo de producción																										
	4.2.2.3 Diagrama de flujo																										
4.2.3 Capacidad de producción de equipos	4.2.3.1 Capacidad de producción																										
	4.2.3.2 Requerimientos técnicos y tecnológicos																										
	4.2.3.3 Matriz comparativa de requisitos medio para PET																										
4.2.4 Capacidad de producción de máquinas	4.2.4.1 Matriz comparativa de requisitos de lavado para material PET																										
	4.2.4.2 Matriz comparativa extractora de plástico PET																										
	4.2.4.3 Matriz comparativa de bobinado para material PET																										
4.2.5 Capacidad de producción de telas	4.2.5.1 Matriz comparativa máquina circular de hilo para transformación a tela																										
	4.2.5.2 Matriz comparativa máquina tejida y secado																										
	4.2.5.3 Resumen de comparativo de requisitos																										
4.2.6 Capacidad de producción de máquinas requeridas	4.2.6.1 Ficha técnica máquina completa de molido, lavado y secado																										
	4.2.6.2 Ficha técnica máquina línea de extrusión y producción de hilo																										
	4.2.6.3 Ficha técnica Máquina circular																										
4.2.7 Capacidad de inversión de la empresa	4.2.7.1 Ficha técnica Máquina de tejido y secado																										
	4.2.7.2 Ficha técnica Máquina de tejido y secado																										
	4.2.7.3 Ficha técnica Máquina de tejido y secado																										
4.3 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO	4.3.1 Ingresos y egresos	4.3.1.1 Ingresos por ventas anuales																									
		4.3.1.2 Costo y gastos anuales																									
		4.3.1.3 Estado de resultados proyectados																									
4.3.2 Flujo de caja	4.3.2.1 Flujo de caja																										
	4.3.2.2 Estado de resultados proyectados																										
	4.3.2.3 Flujo de caja																										
CONCLUSIONES RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES GENERALES	4.3.3 Punto de equilibrio																									
		4.3.3.1 Estados financieros																									
		4.3.3.2 Estados financieros																									

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

En el desarrollo de las técnicas e instrumentos para recoger la información, se identificó la necesidad de emplear instrumentos de recolección de datos mediante encuestas y procesos de observación a las asociaciones de recicladores, buscando validar al interior de estas características de los procesos de recolección y venta de los materiales reciclados en especial el PET, sumado a dichas herramientas se encamina una exploración bibliográfica de los estudios previos realizados para identificar los aspectos relevantes del proceso.

Por consiguiente y de acuerdo al marco Metodológico, se estructuraron dichas herramientas ajustadas a las etapas de investigación, por ejemplo, en la primera etapa el desarrollo de un estudio técnico que permita evaluar las condiciones técnicas del proceso productivo, con el fin de garantizar la capacidad productiva en términos de equipos necesarios y la distribución de planta para el funcionamiento óptimo del proceso de fabricación de tela a partir de plástico reciclado PET en la ciudad de Bogotá, es necesario desarrollar dos actividades que desde allí se involucraron, como fue:

- + Caracterización del proceso productivo (identificados equipos, máquinas y herramientas)
- + Caracterización Ficha Técnica del Producto.
- + Identificación capacidades, los niveles de insumo, es decir ¿Cuánta materia prima se necesita para cubrir la demanda?, en este aspecto se identificaron cada uno los equipos, validando cotizaciones y características de los mismos que cumplieran con los requisitos mínimos solicitados.

Seguido a ello fue clave encaminar una exploración en diferentes bases de datos para valorar las condiciones del mercado actual, y desde allí poder establecer los criterios necesarios para consolidarlo, y se consolidó el estudio Financiero, estructurando los aspectos de indicadores a partir de los datos recolectados en los estudios anteriores.

#### **3.4.1 Herramientas del estudio de Mercado**

El análisis de la investigación del estudio de mercado como una etapa del proceso permitió identificar proveedores, población (nicho de mercado), rentabilidad y competencia, según el objetivo establecido en la propuesta y desde allí se recolectó y analizó la información necesaria para la factibilidad del negocio de hacer tela con plástico reciclado PET.

Es necesario desarrollar actividades o características del estudio de factibilidad del mercado como determinar el nivel de demanda, conocer las necesidades del público objetivo, determinar las herramientas y tecnología utilizada para la ejecución del proyecto, establecer el proceso y los proveedores. (Velazquez, 2019).

En cuanto a las herramientas de recolección de datos, se definen como "*un mecanismo utilizado por los investigadores para recopilar y registrar información*". En este estudio utilizaremos hojas de cálculo y tablas de doble entrada con filas, columna para agilizar el registro, organización y manipulación de datos digitales, y códigos alfanuméricos para comparar diferentes aspectos y generar una información asertiva por medio de hojas.

## **CAPITULO 4. Análisis de resultados**

### **4.1 Estudio del mercado**

#### **4.1.1 Aspectos Generales**

El motivo de este estudio de mercado es recolectar y analizar la información necesaria para la factibilidad de crear una empresa para la fabricación de tela a base de Plástico PET en Bogotá, también se busca definir las características generales del producto, el área geográfica donde se ubicará este emprendimiento, precios, proponer un sistema de comercialización adecuado para la distribución y analizar el mercado de las materias primas y demás insumos indispensables para el proceso productivo.

#### **4.1.2 Análisis de la Oferta**

Según lo indagado frente al desarrollo del estudio de la UAESP (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos), realizado a 19 localidades de Bogotá para los seis estratos económicos y usuarios comerciales, mediante muestras de laboratorio garantizando el 100% de cobertura en Bogotá. Se calcula que en el sector residencial y comercial se genera un aproximado de 7.000 toneladas de residuos al día, los cuales son llevados al relleno sanitario de Doña Juana. Según los resultados arrojados por dichos estudios de laboratorio.

A continuación, la tabla No. 5 representa la composición macroscópica de residuos en Bogotá, que pueden ingresar a la cadena productiva del reciclaje en la ciudad de Bogotá. (Greenpeace, s.f.)

#### **Composición macroscópica de Residuos Bogotá**

<b>Material</b>	<b>Porcentaje de Generación</b>
<b>Orgánicos</b>	51,32%
<b>Plásticos</b>	16,88%
<b>Celulosas</b>	13,67%
<b>Textiles</b>	4,54%
<b>Vidrios</b>	3,67%
<b>Madera</b>	1,60%
<b>Finos</b>	1,43%
<b>Metales</b>	1,13%
<b>Complejos</b>	0,96%
<b>Inertes</b>	0,84%
<b>Peligros domiciliarios</b>	0,61%

Tabla 5 Composición macroscópica de Residuos Bogotá  
Fuente (Greenpeace, s.f.)

La propuesta de factibilidad depende de al menos un 70 % de los procesos de reciclaje, por eso se debe considerar y es muy importante la labor de una persona recicladora y que su gestión es recolectar el material para las diferentes empresas, reutilizándolo en diferentes procesos industriales y por eso beneficia a la sociedad y al medio ambiente.

Un reciclador formal aporta un 53% de los productos reciclados y las empresas privadas aportan el 47%. Los recicladores se enfocan en recoger y separar los residuos según el material recolectado diariamente y los llevan a diferentes centros de acopio donde los almacenan y después los venden a las empresas que los reutilizan y transforman en fibra textil. (Greenpeace, s.f.)

#### **4.1.2.1 Competidores**

Según Michael E. Porter define la competitividad como el grado en que un país, estado, región o empresa produce bienes y servicios bajo condiciones de libre mercado, enfrentando la competencia de los mercados nacionales e internacionales, mejorando los ingresos reales de sus empleados y la productividad de sus empresas. (Ríos, 2016)

Identificar a los competidores en el mercado:

Estableciendo una indagación se encuentra que empresas que cumplen con este nivel de competidores bajo las características del mercado que se encuentran ubicadas en Colombia en diferentes ciudades que se dedican a la elaboración de tela a base de plástico PET como:

**SUTEX S.A:** Fue fundada en 1978 con el objetivo de desarrollar y comercializar textiles para la confección y la moda. Es una empresa de 40 años en el mercado, ubicada en Cota-Cundinamarca. Esta empresa apoya el 100% el cuidado de los recursos naturales y del medio ambiente. (SUTEX, s.f.)

**MADRE TIERRA:** Llevan poco en el mercado, trabajan con algodón recuperado y botellas plásticas recicladas como materia prima.

El proceso comienza con la recolección de plástico PET, lo clasifican, lo pican hasta transformarse en escamas hasta convertirse en chips de PET, y estos son el insumo de la fibra de poliéster reciclado y también utilizan retazos de confección de distintos talleres.

La composición de sus telas es de un 50% algodón recuperado y 50% botellas plásticas. (Madretierra, s.f.)

**ECO HILANDES:** Fue fundada en el año 2012, ubicada en la Estrella-Antioquia. El producto que elaboran es hasta ahora único en el mercado nacional, se trata de telas completamente ecológicas, resultado de la reutilización del plástico de las botellas de PET y el retal sobrante de las mesas de corte.

Eco hilandes produce hilazas y telas, a través de su marca Natuh, confeccionan productos de hogar y tienen una línea comercial que elabora piezas publicitarias para empresas, como bolsas y manilas.

#### 4.1.2.2 Productos sustitutos

Para crear gran variedad de textiles, se necesitan varios tipos de tejidos como son el lino el algodón, lana y seda, estos son unos de los más usuales e importantes en la industria textil, para ello es esencial conocer sus propiedades para realizar modelos de confección ya que cada prenda posee características diferentes teniendo en cuenta el clima, la ocasión, la edad,

etc. Cabe aclarar sobre la existencia de muchos más tipos de tejidos que ayudan a la transformación de tela a base de plástico PET para así garantizar una mejor calidad,

En la siguiente tabla se verifican las relaciones directas de los productos nombrados a continuación:

<i>Fibras naturales y textiles</i>		
<b>TELAS</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>USOS</b>
<b>Lino</b>	+ Fibra vegetal más fuerte + Poca elasticidad, se arruga fácilmente. + Alta absorbencia + Buen conductor de calor y sensación fría.	+ Artículos de decoración del hogar y comerciales: manteles, paños de cocina, sabanas, papel tapiz, cortinas. + Usado como mezcla con algodón.
<b>Lana</b>	+ Apariencia rizada, elástica. + Resistente a la elasticidad estática.	Chaquetas, trajes, pantalones, sweaters, sombreros etc.
<b>Algodón</b>	+ Muy poca elasticidad + Poco flexible y propensa a las arrugas + Confortable y suave + Buena absorbencia	+ Es utilizado en muchos textiles + Es utilizado en tejidos de punto. + Textiles para el hogar: toallas de baño, cubrecamas, etc. + Usado en mezclas con otras fibras como Rayón, poliéster, spandex, etc.
<b>Seda</b>	+ Lustroso, textura suave y blanda y no resbaladiza. + La elasticidad es moderada se alarga permanece estirada.	Camisas, Corbatas, blusas, vestidos formales, lencería y muchas aplicaciones de decoración.

Tabla 6 Fibras naturales y Textiles  
Fuente: (Coats, s.f.)

Como se observa en la anterior tabla, las características con las que cuenta los materiales sustitutos. Las fibras textiles se usan para muchas aplicaciones y teniendo en cuenta toda la información adquirida se evidencia que las telas hechas con material PET contienen las mismas características de los materiales sustitutos, con componentes similares que satisfacen al público.

Para esta investigación pensar en un producto sustituto en el proyecto, es importante la combinación de fibras y facilitar la producción de los nuevos textiles en el mercado elaborados a base de plástico PET, garantizando un producto de mejor calidad tras algunas pruebas de laboratorio y satisfacer al consumidor o cliente final.

#### 4.1.2.3 Tamaño del mercado

El tamaño del mercado lo determina la cantidad de tela que se venderá en un periodo determinado en un área geográfica concreta, medida en unidades físicas y económicas.

Indagando sobre el estudio de mercado de manera global ya que es base importante para un enfoque más detallado al realizar la propuesta de negocio y así poder determinar el tamaño del mercado teniendo en cuenta las materias primas como el algodón, fibras textiles y confecciones en la cadena de producción textil.

Indagando, de acuerdo con el observatorio de la moda (Inexmoda) presenta a detalle el comportamiento de la Industria textil en cuanto al consumo de moda en Colombia, y que en el año 2023 los primeros meses, las ventas del sistema moda se vieron favorecidas por las temporadas escolares, las jornadas de descuento que implementan las empresas empezando año son exitosas, la celebración de San Valentín, esto conlleva a la comercialización tanto nacional como internacional. (Portafolio, 2023)

Según las cifras reportadas en febrero del 2023 el gasto fue de \$2,56 billones, con un 5,0% más que en el 2022, así mismo se denota una disminución en ventas de 3,2% en las unidades (prendas de vestir) a causa de un aumento de 8.5% en el valor de vestuario y calzado, que son las más demandadas. (Portafolio, 2023)

Por tanto, en la imagen N.º 9 se evidencia el consumo de la moda desde el año 2019 con un incremento del 6% en ventas, por motivos de la pandemia y el receso económico mundial en el año 2020 disminuye un 13%, seguidamente se nota un incremento en ventas en los años 2021 de 21% y 2022 con un 9%.

## **CONSUMO DE MODA EN COLOMBIA**

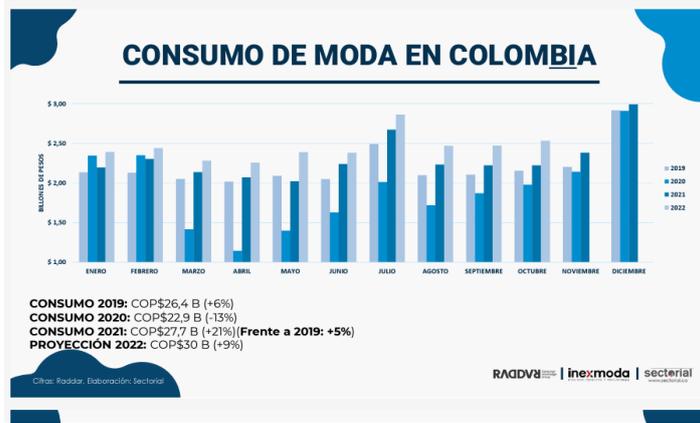


Imagen No 9 Consumo de moda en Colombia  
 Fuente: (Inexmoda, 2022)

En este informe se destaca que, en el 2022, la economía de la moda reportó ganancias globales que oscilan entre \$411.731 billones y \$494.077 billones, y, según un estudio realizado por ThredUP en los próximos 5 años, alrededor de 33 millones de consumidores aumentarán su gasto en este segmento, especialmente los pertenecientes a la generación Z y los Millennials, quienes están más comprometidos con las causas ambientales.

Según INEXMODA la participación de las ciudades en el mercado nacional, ubica a la ciudad de Bogotá con el 32% con mayores ventas a nivel nacional, seguido de Medellín con 7%, Cali con 6% y Barranquilla con 3%, como se observa en la imagen N.º 10. En Colombia, el Observatorio de Moda INEXMODA dice que el mercado está impulsado por el consumo digital, donde las mayores ventas se han registrado en Bogotá. (Inexmoda, 2022)

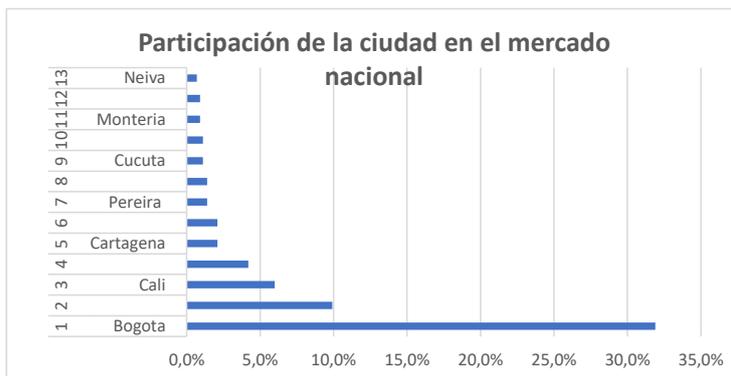


Imagen No 10 Participación de la ciudad en el mercado nacional  
 Fuente: (Inexmoda, 2022)

Dentro del global de 1000 empresas del gremio textil se registraron 25 empresas que son las más grandes del país, con una facturación combinada de \$11.5 billones, como resultados de la superintendencia de sociedades donde determinan tendencias económicas y empresariales. Los \$11.5 billones reflejan la reactivación de esta actividad cuando se compara con los \$7 billones facturados por 20 empresas durante el 2020, representando el 36% más de ingresos para el presente año.



Imagen No 11 Variación 2021/2020 activo  
Fuente (Inexmoda, 2022)

#### Las 20 empresas más importantes en el sector textil

RANK	RAZON SOCIAL	ACTIVO 2021	VARIACION 2021/2020 ACTIVO
1	MANUFACTURAS ELIOT SAS	1.151.488	54,52%
2	DISTRIBUCION DE VESTUARIO DE MODA	313.803	15,61%
3	CRYSTAL SAS	762.660	5,63%
4	PERMODA LTDA	1.055.792	13,22%
5	SIF GROUP SA	531.028	12,11%
6	SCIGIRDLE & LINGERIE SAS	314.432	-11,05%
7	PASH SAS	309.510	45,66%
8	ALMACENES FLAMINGO	510.825	10,15%
9	MARKETING PERSONAL SA	300.425	25,00%
10	TEXMODA SAS	334.861	12,49%
11	COMERCIALIZADORA ARTURO CALLE	322.542	-4,77%
12	FABRICATO SA	812.483	5,07%
13	H&M HENNES & MAURITZ COLOMBIA	324.001	16,36%
14	NALSANI SAS	435.390	15,57%
15	INDUSTRIAS CANNON DE COLOMBIA	367.514	13,15%
16	CI IBLU SAS	300.882	12,24%
17	JOHN URIBE E HIJOS SA	229.538	30,07%
18	PROTELA SA	455.070	8,44%

<b>19</b>	INDUSTRIAS CANNON DE COLOMBIA	335.118	17,25%
<b>20</b>	PINK LIFE SAS	194.722	-39,66%

Tabla 7 Las 20 empresas más importantes en el sector textil

Fuente: (Eliot, 2021)

Después de indagar sobre el tamaño de mercado a nivel global, ya se puede tomar una decisión o iniciativa de todos los recursos que se necesitan para el cumplimiento de esta.

El tamaño del mercado lo definimos por medio de la masa de clientes potenciales que podrían llegar a comprar el producto final, pero la prioridad es el enfoque en las empresas de confección de prendas de vestir y que aproximadamente son 4.328 entre grandes medianas y pequeñas existentes en Bogotá y municipios aledaños que se dedican a la producción textil y prendas de vestir.

Las empresas a nivel global en Bogotá y municipios aledaños que se identifican suman aproximadamente 4.705.579 en su totalidad y su porcentaje en cuanto a la industria textil es de 9% el cual equivale a 4.328 empresas dedicadas al sector textilero.

No empresas en Bogotá	Empresas textilerías	Porcentaje
<b>4.705.579</b>	4.328	9%

Tabla 8 Totalidad de empresas en Bogotá

Fuente: (Eliot, 2021)

En esta investigación nos enfocamos que se debe realizar para entender la forma en que los clientes requieren un servicio o producto.

Esta propuesta de factibilidad nos conlleva a investigar sobre la parte de protección ambiental apoyándonos en la recolección de plástico PET, estudiando el proceso que se requiere para convertirlo en fibra y después en tela.

Como primer paso hablamos del plástico PET del cómo se adquiere por medio de recicladores o empresas que industrializan esta materia prima para comercializarla a empresas como esta, e incurriendo a la fabricación bien sea en telas, cueros, construcción (ladrillos) en fin una variedad de artículos que se pueden hacer como resultado del PET reciclado.

En cuanto a la producción mundial de plástico hasta hoy se han producido 8.3 mil millones de toneladas de plástico desde 1950, fue cuando empezó su producción teniendo en cuenta

que unos de los fabricantes más comunes que son de bebidas producen más de 500 mil millones de botellas de plástico de un solo uso cada año. (Greenpeace, s.f.)

Según la industria de plásticos mundial

#### **Países con mayor producción de Plástico durante el año 2018**

<b>Europa</b>	la producción de plástico alcanzo los 61.8 millones de toneladas.
<b>Asia</b>	es la región con mayor producción en el mundo, siendo responsable de la mitad de producción mundial (51% del total)
<b>China</b>	Es el principal productor de plástico con un 30% del total
<b>América del Norte</b>	Con un 18%
<b>Europa</b>	Tercer puesto en la producción de plástico con un 17%
<b>Alemania</b>	24.6%
<b>Italia</b>	13.9%
<b>Francia</b>	9.4%
<b>España</b>	7.6%
<b>Reino Unido</b>	7.3%
<b>Polonia</b>	6.8%

Tabla 9 Países con mayor producción de plástico  
Fuente: (Greenpeace, s.f.)

Siendo España un país con mayor demanda de plásticos, el 50% de los envases acaban en vertederos en el 2016. Cabe decir que la mayor parte de los plásticos solo se emplean en la fabricación de los envases Europa alcanzo una demanda del 39.9% en el 2016 y la mayoría de estos los encontramos con frecuencia en el medio ambiente dañando el medio ambiente En los últimos diez años se ha producido más plástico que en toda la historia de la humanidad. (Greenpeace, s.f.)

Los tipos de plásticos más mencionados en la demanda los más importantes son:

- **Polietileno (PE)**
- **Poliéster (PET)**
- **Polipropileno (PP)**
- **Cloruro de Polivinilo (PVC)**

Según los datos recolectados por UAESP hasta septiembre 2017 donde existen algunas bodegas Distritales de Clasificación y Aprovechamiento y reconsiderando que no tiene el mejor proceso de equipamiento y lo peor es que no cumplen con los requisitos mínimos establecidos en el decreto 596, algunas no implementan las medidas de seguridad industrial y no tienen áreas destinadas al proceso de clasificación. (UAESP, 2022)

La consultoría y según el inventario de las bodegas existentes consideran nuevo equipamiento de almacenamiento para la cual se requiere tener en cuenta:

- La localidad
- El estrato socioeconómico que más genere MPA dentro de la localidad
- La densidad poblacional
- El área de localidad
- El estado de la malla vial

Estos recomiendan ubicar bodegas de clasificación y aprovechamiento en las localidades que tengan una producción más o menos una producción de 100 toneladas diarias, ya que se tiene previsto que esta sea la capacidad de operación.

El aprovechamiento de los residuos plásticos presenta una PPC (Producción Per Capital) de 0.146 Kg/hab/día, siendo el más representativo el polietileno (PE) o bolsa común con 4.10%, el cual es generado por el estrato 5 de la localidad de Chapinero. (UAESP, 2022)

La cadena de reciclaje en Colombia se ha desarrollado mediante procesos productivos formales, pero de alguna forma se han consolidado empresas dedicadas a la comercialización de materiales. En cuanto a los precios de comercialización y la rentabilidad del reciclaje dependen de actividades como la separación, recolección y transporte de materiales aprovechables. En Colombia los residuos que más se comercializan son el papel y cartón con un porcentaje del 53 %, metales con 25 %, plásticos un 15 % y vidrio con 13 %.

En cuanto a los residuos plásticos, actualmente existe un mercado consolidado de estos materiales principalmente de resinas plásticas flexibles y rígidas entre estas el PET, plástico bolsa, manguera, el soplado, tapete de cocina y tubo PVC. La figura No 8 representa el diseño conceptual de la operación de la recolección y el transporte de materiales potenciales aprovechables que se basa en la zonificación de la ciudad y un modelo combinado de diferentes vehículos de transporte.

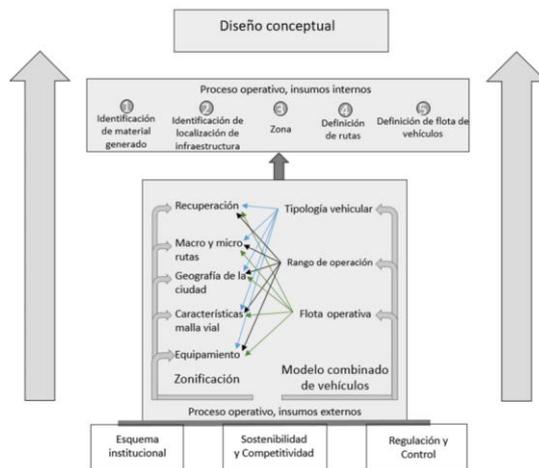


Imagen No 12 Diseño conceptual  
Fuente: (UAESP, 2022)

### 4.1.3 Proyección de la demanda

Este sector de confección en Colombia aparece hace 100 años con la industria textil en 1907, creándose empresas de tejido como Coltejer, Leonisa, Caribú, Everfit, paños vicuña y Pepalfa, las cuales centraron sus actividades en la confección gracias a estas industrias, se genera competitividad global en este sector. el gobierno nacional de ese tiempo empezó a invertir y dieron como objetivo institutos de exportación. (Sectorial , 2022)

Colombia cuenta con muchos años de experiencia con una cadena de producción consolidada y experimentada el cual tiene un excelente posicionamiento en la región por su calidad, mano de obra y diseños exclusivos.

Una oportunidad de inversión en la industria textil en Bogotá es instalar una planta manufacturera de fibra a base de plástico de PET, desde el granulo como proceso inicial hasta la tela como proceso final, teniendo en cuenta que las importaciones de textiles han aumentado en los últimos años, y por ello, se requiere suplir la demanda entre 5000 y 6000 toneladas año de la producción sabiendo que la demanda para él año 2019 estaba alrededor de las 50000 toneladas a nivel nacional, la participación que se proyecta alcanzar es del 1% al 3% y así lograr la meta anhelada. (SICEX, 2022)

Esta también es una forma de industria prospera en el sector de exportaciones y determinar cuáles son las regiones del país que permiten que la comercialización sea posible y pueda desarrollarse de manera provechosa.

En la imagen No 13 representa las principales ciudades que lideran la industria textil.

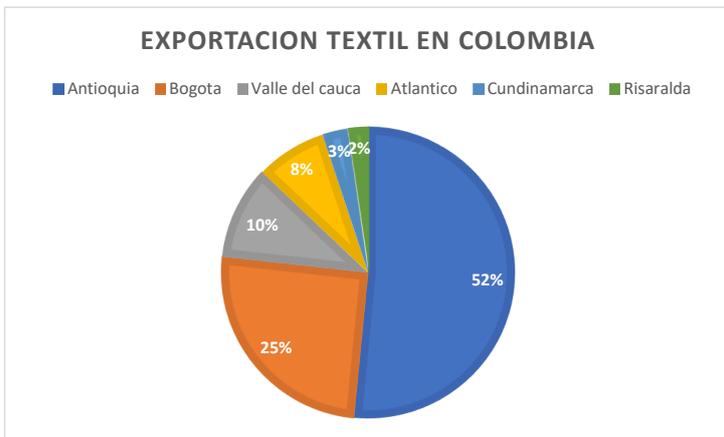


Imagen No 13 Exportación textil en Colombia  
Fuente: (SICEX, 2022)

En cuanto a la producción de tela se determina la cantidad de gramos de plástico PET que se necesitan para la transformación de 1 metro de tela, se proyecta la demanda a 5 años, de acuerdo con la capacidad de la planta y maquinaria que se va a utilizar tabla N°10.

**Proyección de la transformación del plástico**

Año	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Plástico PET Kg por año</b>	576.000	593.280	611.078	629.411	648.293

Tabla 10 Proyección de la transformación del plástico anualmente.  
Fuente Autores

El crecimiento de la industria textil en el 2022 fue del 9.4% cifra que se mantiene para el 2023. En la tabla N° 11 se observa que la producción de tela del primer año es de 1.296.000 metros, con una proyección para el año 2028 de 1.458.659 metros de producto terminado, esto genera una expectativa mayor para la fabricación de tela de poliéster ( Cámara de Comercio de Bogotá, 2022).

**Proyección de la transformación de la tela**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Tela poliéster</b>	1.296.000	1.334.880	1.374.926	1.416.174	1.458.659

Tabla 11 Proyección de la transformación de la tela anualmente  
Fuente:

**4.1.3.1 Segmentación geográfica del público objetivo**

La subdivisión de los segmentos por distribución geográfica es por regiones, estados, ciudades y pueblos donde vive y trabaja la gente. A las características geográficas también son mensurables y accesibles estas son dos de las condiciones que se requieren para una buena segmentación.

Muchas empresas segmentan el mercado por el tamaño de las ciudades o por la concentración de la población.

En Bogotá estos son los dos lugares con más demanda a nivel nacional donde se comercializa todo lo relacionado con la Confección desde la tela hasta el insumo.

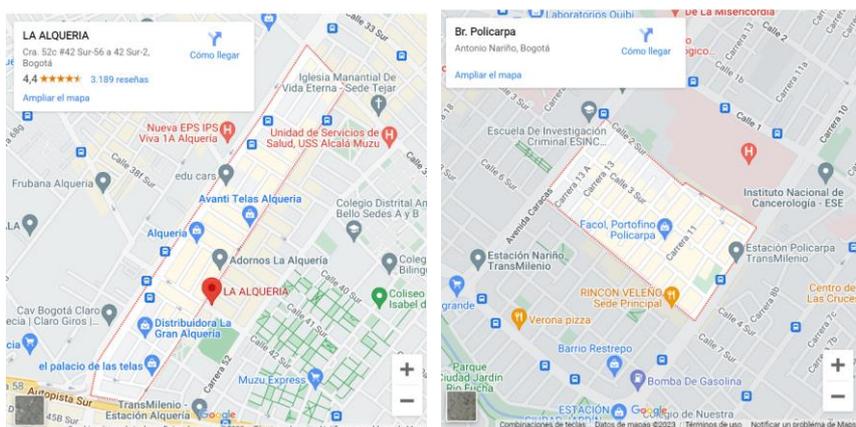


Imagen No 14 Localización la alquería y Policarpa  
Fuente: (Murcia, 2021)

Los almacenes de tela quienes serán los clientes potenciales de esta nueva propuesta de factibilidad se encuentran en el barrio La alquería ubicada geográficamente en la Localidad de Puente Aranda de norte a sur se ubica entre las calles 37 Sur y 47 sur y de oriente a occidente entre las carreras 51D bis y 68 de Bogotá y El Policarpa en el centro de la ciudad. El Policarpa está en Bogotá al oriente de Antonio Nariño, de norte a sur entre las calles 1 sur y 5 sur y de oriente a occidente entre las carreras 10 y 12A.

#### **4.1.3.2 Segmentación demográfica del público objetivo**

En esta propuesta, el primer enfoque es donde la empresa se ubica, su localización de fácil acceso a distribuidores, clientes y proveedores, conocer el pensamiento de las personas, al entorno en cuanto a su conocimiento del producto, de que esto, cuáles son sus beneficios al apoyar esta propuesta en la mejora del medio ambiente.

Este tipo de segmentación de mercado nos lleva a dividirlo en pequeños grupos como el género, la edad, nacionalidad, educación, estatus social, etc. En cuanto al género tanto las mujeres como los hombres tienen un gusto diferente en el diseño del producto refiriéndose a lo personal, en lo comercial cada uno tiene la sutileza en los negocios y en otras variables de detalles como la implementación del orden y el pensamiento del cuidado del planeta, la mujer es más comprometida a estas situaciones el hombre es más colaborativo. (KOTLER, 2013)

En cuanto al tamaño obviamente es importante el gremio textil por que donde más personas existan más alta la demanda, ya que el vestir es muy importante para la sociedad.

En cuanto a la edad teniendo en cuenta que los gustos, necesidades y capacidades de los consumidores, por eso la existencia de textiles y diseños para prendas de acuerdo con la necesidad del consumidor. (KELLER, 2012)

La ocupación, hoy en día todas las empresas necesitan suministrar a sus trabajadores su respectiva dotación de acuerdo con su actividad hablando de la parte operativa o cargos de alto riesgo y en el área administrativa se utiliza otro tipo de prenda más formal.

La clase social, por medio de esto se pueden entrar con las distintas estrategias y orientando los productos dirigidos a los consumidores según su estatus o comodidad. (KELLER, 2012)

#### 4.1.3.3 Segmentación psicográfica del público objetivo

La segmentación psicográfica se refiere a la cultura ciudadana en este caso, el estilo de vida de cada familia, valores, pasatiempos, el investigar la prioridad del reciclaje del cómo es el proceso o manipulación que se le da a estos materiales de sostenibilidad como.

- La separación de los residuos aprovechables, concientizando que es la manera más eficaz y positiva para lograr el buen tratamiento de los materiales.
- Concientizar a la comunidad sobre la problemática de los residuos en la ciudad, mediante el uso de campañas educativas, comerciales televisivos, pancartas con una información clara y concreta.
- Programas de educación ambiental donde se sensibilicen en el tratamiento del plástico y su reciclaje a la comunidad.
- En cuanto a la industria poder desarrollar un modelo de economía circular donde se desarrollen productos que permitan alimentar nuevamente otras cadenas de valor.

Conocer las condiciones del consumidor, desde cómo piensa, sus motivaciones en la elección de compra, y lo que espera de nuestro producto, emocional y mentalmente, podemos construir un plan de mercadotecnia más específico y enriquecido. Hace que se reduzcan, aunque no se elimine la posibilidad de dirigir esfuerzos mal enfocados y se desperdicien menos recursos.

Aquí también cabe mencionar la responsabilidad de concientizar a las personas frente al hábito del reciclaje para un planeta más sano y detrás de eso logrando que la industria textil genere el menor impacto posible en el medio ambiente y en nuestros recursos naturales.

#### **4.1.4 Análisis del Producto**

##### 4.1.4.1 Tela a base de Plástico PET

En el mercado la tela en poliéster hecha a base de Plástico PET que producirá esta propuesta de negocio no es muy común ya que existe una variedad de telas con diferentes diseños, aspectos, texturas, calidades y precios. Vemos que las telas más demandadas por el sector se hacen con fibras naturales como los linos, lana, algodón y seda. Se observa que estos

productos tienen buenas características y usos que en la población ciudadana se adquieren a diario, pero el producto de tela a base de plástico PET abarca el uso y características de una tela a base de fibras naturales y satisface igual y mucho más las necesidades del consumidor.

Además, hay un aspecto significativo que lo diferencia con los productos sustitutos es que la tela de Plástico PET se basa en marketing verde amigable con el medio ambiente y recuperados de elementos contaminantes para el planeta tierra.

Teniendo en cuenta que la tela que vamos a producir es 100% poliéster ya que es una de las fibras textiles más utilizadas en el sector de las confecciones; en ocasiones se mezcla con otras fibras para dar origen a tejidos de mayor calidad, suavizar el tacto, es bastante liviana, no se encoge ni se estira se reducen las arrugas y seca más rápido. En este estudio de mercado hacemos referencia a la capacidad de satisfacer necesidades humanas que son el tema del vestuario. En la propuesta, indagando más sobre los procesos y para implementarlos en cuanto a los gránulos de plástico, lo que se necesita como materia prima, se debe recurrir a empresas dedicadas a la recolección de plástico PET y lo convierten en hojuelas y así lo comercializan a diferentes empresas como materia prima.

Esta materia prima o Hojuelas de PET reciclado son pequeñas hojuelas o escamas de plástico con dimensiones aproximadamente de 1 cm por 1 cm



Imagen No 15 Flakes de PET  
Fuente: (PET, 2012)

Luego pasa por el proceso de extrusión para derretir todo el plástico en una temperatura entre 270 grados centígrados esta máquina las convierte en espaguetis o filamentos muy finos que salen de la extrusora y son enfriados por unos chorros de agua fría, luego pasa por la sección de corte donde se cortan en pequeños gránulos.

#### 4.1.4.2 Ciclo de Vida del producto

Todos los productos que conocemos pasan por una serie de fases y las que se estudian son cuatro; Desarrollo del producto, fase de introducción, crecimientos, madurez y declive.

Aquí vemos las claves y los beneficios que han hecho y cómo van evolucionando que a partir del crecimiento se vende mucho más y con la madurez se estabiliza las ventas como los beneficios y en declive las ventas empiezan a bajar.

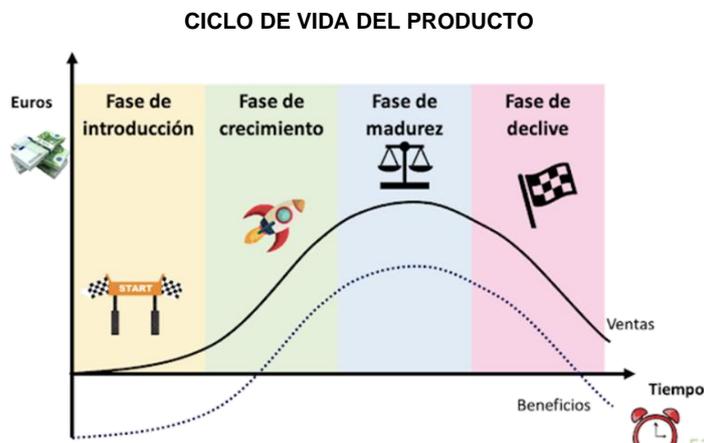


Imagen No 16 Ciclo de vida del producto  
Fuente (Argudo, 2020)

**1era fase de Introducción** aquí se lanza el producto al mercado, aunque al principio no se vende mucho la gente no conoce el producto y es reacia al cambio, lo más importante que se hace aquí es dar a conocer el producto como tela fabricada a base de plástico PET ya que es de Poliéster una fibra resistente por medio de publicidad informativa.

**2da fase el crecimiento:** esto si ya le empieza a gustar el producto a la gente y las ventas empiezan a crecer y hay un gran aumento de los competidores porque hay dinero y beneficios, pero debemos seguir mejorando y seguir con la publicidad persuasiva.

**3era fase de Madurez:** La fase de crecimiento no es eterna en algún momento se estabiliza, etapa con más competidores y las empresas luchan por ganar más clientes.

**4ta fase de declive:** Aparecen productos sustitutivos que son mejores y aquí es donde seguimos innovando ósea mejorar el producto.

Actualmente, las organizaciones productivas se dan cuenta de la importancia de su compromiso con el medio ambiente.

#### **4.1.5 Análisis del precio**

Todos los productos tienen un precio, del mismo modo que tiene un valor. Las empresas que comercializan los productos les fijan unos precios como representación del valor de transacción para intercambiarlos en el mercado, de forma que les permitan recuperar los costes en los que han incurrido y obtener cierto excedente. En el sentido más estricto, el precio es la cantidad de dinero que se cobra por un producto o por un servicio, o la suma de todos los valores que los consumidores intercambian por el beneficio de poseer o utilizar productos. (Tirado, 2019)

En este sentido las empresas fijan los precios de sus productos escogiendo una técnica de fijación de precios que enfatice uno de estos tres factores: los costes el valor percibido y los precios de la competencia.

Indagando sobre los precios en una de las empresas que hemos tomado como ejemplo como MADRE TIERRA y SUTEX para poder realizar el proyecto, solo SUTEX S.A nos arrojó algunos precios la cual es una empresa dedicada a la elaboración de telas a base de plástico PET.

Teniendo en cuenta que manejan una variedad de fibras y de acuerdo con sus mezclas y composición manejan una relación de precios:

### **POLIÉSTER ECOLÓGICO**

<b>Nombre</b>	<b>Material</b>	<b>Precio x metro</b>
<b>Lycra Ecológica</b>	Lycra / Poliéster reciclado	\$38.900
<b>Chifón Ecológica</b>	Poliéster reciclado	\$15.900
<b>Deportiva ecológica</b>	Poliéster / poliéster reciclado	\$30.900
<b>Chiffon crepe</b>	Poliéster / poliéster reciclado	\$18.900
<b>Blusera ecológica</b>	Poliéster reciclado / spandex	\$19.900
<b>Microfibra ecológica</b>	Nylon /Poliéster / Poliéster reciclado	\$30.900
<b>Piel de Durazno</b>	Poliéster / poliéster reciclado/ spandex	\$19.900
<b>Punto tricót</b>	Poliéster / poliéster reciclado	\$51.900
<b>Satín ecológico</b>	Poliéster reciclado/ Spandex	\$21.900
<b>Tacto de algodón</b>	Poliéster / poliéster reciclado/ spandex	\$17.900
<b>Tipo malla ecológica</b>	Poliéster reciclado	\$19.900
<b>Burda Ecológica</b>	Algodón reciclado /poliéster reciclado	\$ 6.900
<b>Tejido de punto ecológica</b>	Nylon / Lycra / Poliéster reciclado	\$ 9.900

Tabla 12 Precios según tipo de fibras por metros  
Fuente: (SUTEX, s.f.)

#### **4.1.6 Análisis de la Distribución**

Aquí nos enfocamos en la distribución física o logística, las actividades que se ocupan del manejo y el movimiento de bienes dentro de la organización y en el seno de los canales. En este sentido, abarca las tareas de planificación, implementación y control del flujo físico de los materiales y de los bienes finales desde los puntos de origen hasta los puntos de uso o consumo. (Tirado, 2019)

La distribución como herramienta del Marketing recoge la función que relaciona la producción con el consumo. Poner el producto a disposición del consumidor final o del comprador industrial en la cantidad demandada, cuando lo necesite y donde desea adquirirlo.

La distribución crea tres utilidades fundamentales:

- Utilidad del tiempo: producto en la estantería esperando que el consumidor lo solicite.
- Utilidad del lugar: La existencia de suficientes puntos que faciliten adquirirlo el consumidor.
- Utilidad de posesión: con la entrega para el uso o consumo del producto.

La distribución es una variable estratégica a largo plazo se encuentran las siguientes:

- Diseño y selección del canal de distribución (forma básica de distribuir el producto)
- Localización y dimensión de los puntos de venta (número, emplazamiento, dimensión y características).
- Logística de la distribución o distribución física (actividades de procesamiento de pedidos, almacenamiento, gestión de existencias y transporte)
- Dirección de las relaciones internas del canal de distribución (establecer y mejorar las relaciones de cooperación, la armonía entre los miembros y resolver los conflictos.
- 

La empresa dispuesta a trabajar en el giro comercial debe contar con un canal de distribución, ya que representa cada etapa del recorrido del producto desde el fabricante hasta la consumidora final ósea constituida por aquel conjunto de personas u organizaciones que facilitan la circulación del producto. (Tirado, 2019)

#### **4.1.7 Conclusiones Estudio de Mercado**

Según el estudio de mercado realizado, se observa en cuanto a la oferta vs demanda es recolectar y analizar la información mediante la indagación en la web, textos artículos, etc., para realizar esta propuesta. También se busca definir las características generales del producto, el área geográfica donde se va a ubicar este emprendimiento, precios, proponer un sistema de comercialización, analizar el mercado de las materias primas y demás insumos que sean útiles para la producción.

En esta propuesta de factibilidad depende el 100% del reciclaje ya que el primer proceso es la recolección del plástico y que para esto dependemos de personas recicladoras en las diferentes localidades de la ciudad de Bogotá, estas se dedican a llevarlas a diferentes empresas donde lavan y clasifican el reciclaje o en otros centros de acopio hacen el mismo procedimiento pero lo someten a maquinas donde es picado y convertido en Flakes de PET, y después proceden a venderlo a empresas industriales que reutilizan y transforman los residuos, en este caso sería en fibra textil a base de plástico PET.

También se indago un poco sobre los competidores como Sutex, Madre tierra, Lafayette y Eco hilandes que son empresas ya constituidas, no con mucho tiempo en el mercado, pero con mucha fuerza. Estas reutilizan el plástico PET y telas recicladas y utilizando componentes como lino, lana, algodón y seda para la elaboración del producto terminado (tela) .

La idea de este negocio es crecer como empresa generando empleo, ya que para lograrlo se necesita desde un reciclador hasta un ingeniero, entre otros, la ubicación de la planta, su maquinaria e insumos, saber escoger la localización considerando sus alrededores, los proveedores que nos suministrarán el PET en hojuelas, los clientes y el conocimiento en fibras y sus componentes para realizar este proyecto.

## **4.2 Estudio Técnico**

El estudio técnico determina los procesos de producción más completo para el desarrollo de cada una de las actividades como identificar el tamaño, la localización geográfica desde la perspectiva del estudio de mercado tomando con una óptima utilización de los recursos físicos, materiales, humanos y así también determinar que maquinaria es la que recitamos, la inversión, el capital, la mano de obra, los materiales, espacios y la localización tanto para la puesta en marcha como para la operación futura del proyecto.

Por lo tanto, ayuda a determinar el tamaño del proyecto permitiendo establecer la capacidad de producción para un periodo determinado y está en estrecha relación con el estudio de mercado.

### **4.2.1 Tamaño del proyecto**

Se define en función de su capacidad instalada en unidades producidas durante un periodo de tiempo, ósea cuanto produzco en un año.

Por lo tanto, se determina el tamaño óptimo de planta que es la cantidad a producir, esto se debe identificar o calcular con el estudio de mercado.

Cuando se realiza el estudio de mercado ahí se determina cuanto vamos a vender y esas ventas que se realizan como proyecciones se deben cuantificar en producción, por lo tanto, para identificar la capacidad instalada se debe determinar a partir de lo que se va a producir. Al elaborar un estudio a algunas de las competencias ubicadas en los alrededores de la ciudad de Bogotá, se determinó que la cantidad producida por la empresa en el año será de 108.000 metros de tela poliéster a base de plástico reciclado (PET).

El mercado de este estudio de factibilidad nos indica que la venta a nivel nacional es de un 9.4% cabe aclarar que la participación que se debe determinar equivale del 1 al 2% de incremento.

#### **4.2.2 Localización de la Planta**

La localización tiene por objetivo analizar los diferentes lugares donde es posible ubicar el proyecto, buscando establecer el sitio que ofrece los máximos beneficios y mejores costos, referente a transporte, servicios públicos impuestos y mano de obra, para obtener la máxima ganancia, si es una empresa privada, o el mínimo costo unitario, si se trata de un proyecto social.

En este caso; el estudio se basa en el informe (Rodríguez, 2019) el cual indica cuales son las localidades donde se encuentran el mayor número de empresas de acopio de PET de la ciudad de Bogotá que son Puente Aranda y Kennedy.

##### **4.2.2.1 Macro localización**

Bogotá es la principal economía de Colombia y es la más atractiva para la localización de empresas y la realización de negocios, por el tamaño, la diversidad y dinamismo de sus actividades productivas y la consolidación de sectores productivos con especialidades económicas y empresariales que le permiten disponer de una oferta amplia con condiciones específicas en cada localidad de acuerdo con el perfil productivo. La capital es el mercado más importante y el motor de la economía colombiana, se genera la cuarta parte del PIB nacional (26 %) y su valor de US\$ 70.000 millones es superior al de países como Costa Rica, Uruguay, Panamá o Bolivia. Con cerca de 10 millones de habitantes, el 16% de la población nacional, es el primer mercado de trabajo del país con 7.9 millones de ocupados en el año 2021 (Secretaría de Desarrollo Económico, 2022) principalmente en actividades de servicios, 78%, la industria 15% y la construcción 6%.

Es la ciudad más atractiva para la inversión extranjera. En la última década se duplicó el número de empresas con capital extranjero, de 677 a 1.465 sociedades extranjeras y de ellas 32 con negocios globales (CCB, 2020). el tamaño de varias de las localidades, por el número de empresas es similar al de otras ciudades del país, como las localidades de Kennedy o de Suba que tienen más empresas que varias ciudades de Colombia. Es una de las regiones del

país con mayor capacidad de compra. En el 2019, el PIB per cápita de Bogotá de \$35.661.888, fue superior al promedio nacional y al de los departamentos de Santander (\$30.690.036), Antioquia (\$23.437.134), Cundinamarca (\$20.762.342) y Valle del Cauca (\$22.894.240).

Por esta razón se decidió hacer el estudio de Factibilidad para la creación de una empresa de fabricación de telas poliéster a base de plástico reciclado (PET), en la ciudad de Bogotá, se enfoca en las localidades de Kennedy y Puente Aranda las cuales reúnen más del 67% del total de empresas dedicadas al acopio de materiales. (Rodríguez, 2019)

#### 4.2.2.2 Micro localización

Considerando los aspectos de la macro- localización las necesidades y expectativas de cubrir la demanda, se identifican que las localidades de Kennedy y Puente Aranda son la opción más acertada para la ubicación de la planta, las cuales son vecinas al nicho de mercado, cuentan con todos los servicios públicos y acceso a internet cuenta con varias vías de acceso mitigando costos de transporte.

##### + Localidad de Kennedy sector Castilla Marsella.

Se localiza una bodega de 2000 m<sup>2</sup> suficiente para la distribución de planta de la línea de producción, almacenamiento y oficinas, el valor del arriendo se encuentra entre \$10.000.000 y \$12.000.000 la cual lo ubica en el rango que se proyectó financieramente.

##### + Localidad de Puente Aranda sector Zona Industrial.

Se localiza una bodega de 1200 m<sup>2</sup> doble altura, mezanine, área de oficinas, baños para hombres y mujeres, portón grande, iluminada, para industria, carga eléctrica 80kva, se tendría más comodidad y privacidad en las áreas administrativas, pero se reduce el área de almacenamiento, el valor del arriendo se encuentra entre \$10.000.000 lo cual la ubica en el rango que se proyectó financieramente.

Sector Castilla Marsella, Bogotá D.C. Área 2000 m<sup>2</sup>

Pa



Imagen No 17 Localidad Kennedy  
Fuente: Metro cuadrado.com

Sector Puente Aranda, Bogotá D.C. Área 1200 m<sup>2</sup>

F

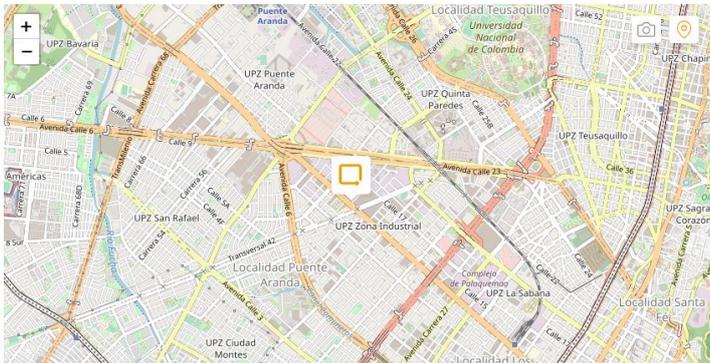


Imagen No 18 Localidad Puente Aranda  
Fuente: Metro cuadrado.com



Imagen No 19 Ubicación Maps Bodega Puente Aranda  
Fuente: Metro cuadrado.com

Sin embargo, se notan diferencias en cada localidad, para identificar cual es la opción más adecuada se utilizará el método cualitativo por puntos que se plantea de la siguiente manera (Padilla, 2011) :

Consiste en definir los factores determinantes de una localización para asignarles valores ponderados de peso relativo, según la importancia que se les atribuye.

El peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador. Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo con una escala predeterminada, como por ejemplo de cero a diez. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje". (Padilla, 2011)

### Escala para calificar Factores

ESCALA	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
<b>CALIFICACIÓN</b>	0 a 2	3 a 4	5 a 6	7 a 8	9 a 10

Tabla 13 Escala para calificar factores  
Fuente: autores

### Método cualitativo por puntos

Factor	Peso	Kennedy		Puente Aranda	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
<b>Cercanía a clientes</b>	0.15	9	1.35	9	1.35
<b>Cercanía a Proveedores</b>	0.15	10	1.5	9	1.35

<b>Facilidad de permisos y licencias</b>	0.10	8	0.8	10	1
<b>Tamaño del local y seguridad</b>	0.25	8	2	9	2.25
<b>Precio del Alquiler</b>	0.25	8	2	8	2
<b>Transporte</b>	0.10	8	0.8	10	1
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>8.45</b>		<b>8.95</b>

Tabla 14 Método cualitativo por puntos

Fuente: Autores

Al realizar el método cualitativo por puntos que permite valorar la ubicación más adecuada para la empresa y considerando los factores mencionados en la tabla 11, la localidad que cumple con los requerimientos que se buscan es la de Puente Aranda, las principales diferencias son la seguridad del lugar y la facilidad para tramitar los permisos y licencias de operación, ya que es una localidad mayoritariamente industrial.

#### 4.2.3 Distribución de Planta

Para la distribución de planta se identificó una bodega en la localidad de puente Aranda con área de 2000 m<sup>2</sup> la cual permite generar grandes espacios para cada proceso de producción. El diseño de planta se debe analizar para optimizar sus espacios y función de distribución y puesta en marcha, por lo tanto, tener una idea clara de la ubicación de equipos y maquinarias dentro de ella, también es importante establecer la capacidad que se necesita al momento del arranque.

## DISEÑO DE PLANTA

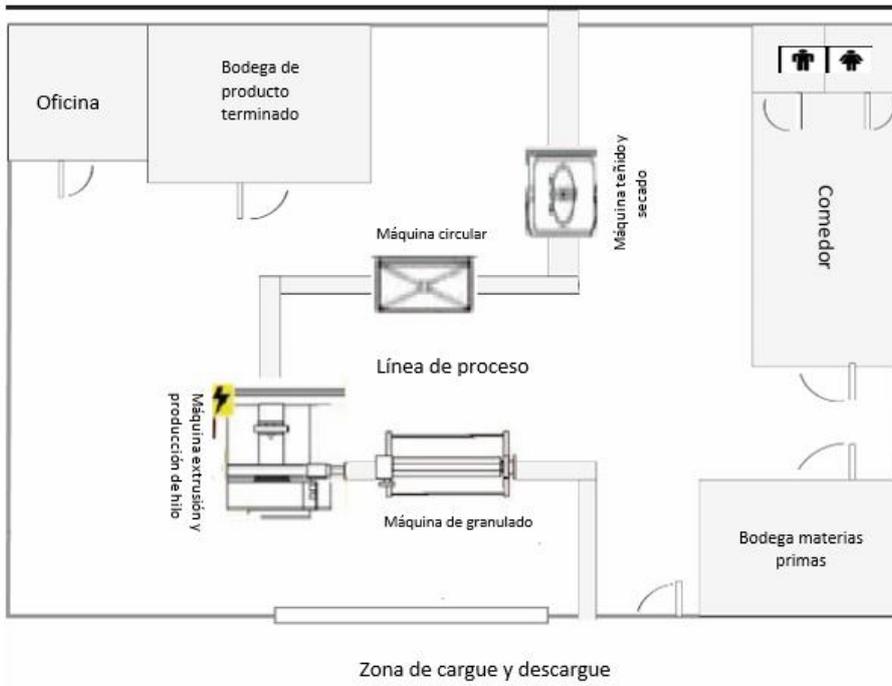


Imagen No 20 Diseño de planta  
Fuente Autores

#### 4.2.4 Estructura organizacional

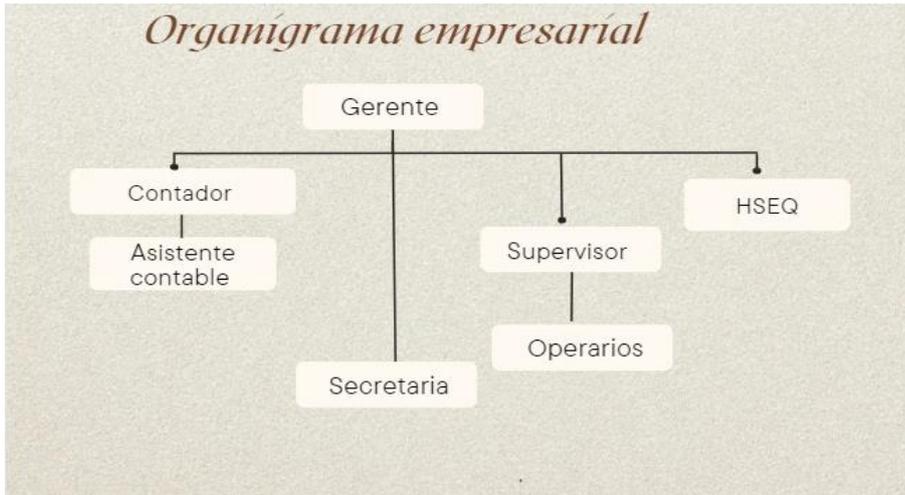


Imagen No 21 Organigrama empresarial  
Fuente: autores

En el siguiente diagrama organizacional se especifica los cargo que se requieren para dar cumplimiento al este proyecto de factibilidad generando la estructura interna de la organización.

**Gerente:** Es un puesto administrativo de alto nivel dentro de la empresa, en el cual genera una responsabilidad, supervisando las actividades de áreas específicas o de toda la empresa. Una de las funciones es garantizar que la empresa alcance sus objetivos estratégicos.

**HSEQ:** Este cargo altamente profesional es cual está enfocado en salud, seguridad, medio ambiente y calidad de una empresa, su objetivo es la implementación de normatividad para la protección del personal y su integridad física.

**Contador:** es el encargado del área de contabilidad y finanzas en la empresa el cual genera registros de las transacciones financieras de la organización este cargo también debe de estar enfocado en las obligaciones fiscales y generar información relevante y oportuna para la toma de decisiones en la empresa.

**Asistente contable:** Este cargo cuenta como apoyo al área de contabilidad de la empresa y una de las funciones principales es asistir a la gestión y registro de las transacciones financieras, preparación de informes de contabilidad y mantener integridad en los registros financieros.

**Secretaria:** Es la encargada de brindar apoyo administrativo, también debe garantizar la eficiencia en la oficina, coordina actividades, generando una comunicación asertiva entre clientes empleados y directivos.

**Supervisor:** Este se encarga de dirigir, coordinar y supervisar las actividades de las áreas encargadas a diario y debe garantizar que las operaciones que se realicen cumplan con los estándares u objetivos establecidos de forma eficiente.

**Operarios:** Es el encargado de realizar las tareas operativas del área de producción dentro de la empresa, una de sus funciones es realizar las actividades descritas de acuerdo con los estándares establecidos por parte de la empresa. (Iberlibro.com, s.f.)

#### 4.2.5 Proceso productivo

Lo principal y fundamental al realizar un proyecto de esta magnitud, es tener en cuenta los criterios de selección para el proceso de fabricación de hilo poliéster con PET, mediante el método mecánico donde lo más importantes es la selección de la maquinaria la cual debe ser acorde con la capacidad instalada, realizar la producción mensual que permita cubrir el porcentaje de demanda, obtener los recursos necesarios para cubrir los costos de producción y la inversión del proyecto.

Criterio	Reciclado Mecánico	Reciclado Químico	Valoración Energética
<b>Inversión</b>	Baja	Alta	No hay
<b>Tecnología</b>	Baja	Alta (Accesible solo en Europa)	No hay
<b>Costos Operativos</b>	Bajo	Muy Alto	Muy bajo
<b>Generador fuente de Trabajo</b>	Alto	Mediano	Bajo

Tabla 15 Comparación de métodos de aprovechamiento PET  
Fuente: autores

En este proceso se genera una transformación de bienes o servicios utilizando la tecnología nombrada en la tabla 12 la cual se escoge la tecnología mecánica.

Para la producción se comprará a los proveedores pacas de plástico compactado con un peso de 300kg a 400kg (Rodríguez, 2019) de 200 empresas encuestas 84 son proveedoras de materia prima, cuenta con un proceso diferente a la creación de tela en algodón, el material PET debe pasar por cierto número de pasos para convertirse en fibra y de esta manera generar la transformación en tela de poliéster PET

Actividad	Descripción	Imagen
<b>Descargue e inspección</b>	se recibe el material en pacas de 300kg a 400kg se verifica el peso en una báscula la cual se encuentra en la zona de recepción de materia prima y pasa bodegas.	
<b>Clasificación de botellas</b>	Este material pasa por una banda transportadora la cual un operario inspecciona que la materia prima no contenga materiales que puedan afectar el proceso	
<b>Retiro de etiquetas y tapas</b>	Retirar etiquetas que se encuentren pegadas y quitar tapas y aro de seguridad.	
<b>Primer lavado</b>	El material pasa por un primer lavado para liberar suciedad y pegante de etiquetas.	

---

**Secado y control de temperatura**

Las botellas pasan por un centrifugado para secar la materia prima en la cual se controla también la temperatura del primer lavado



---

**Paso en banda transportadora**

Luego de que el material se encuentra seco pasa por una banda transportadora.



---

**Triturado**

Este material cae a la máquina de triturado donde las piezas se rompen con ayuda de unas cuchillas fijas rotadoras reduciéndolo a trozos de 12 mm



---

**Lavado**

El material triturado pasa por la maquina la cual genera un lavado del Flake



---

**Sacado**

Este material pasa por banda y se genera un centrifugado en el cual elimina toda el agua del lavado anterior



<b>Fundir</b>	<p>El Flake después de ser lavado y secado es sometido a temperaturas de 300°C en la cual se obtiene una solución viscosa y luego se para, a una temperatura de 240°C para convertirse en una pasta, también se filtra convirtiéndose en una pasta y se verifica el proceso del material PET</p>	
<b>Extrusión</b>	<p>Este material pasa por pequeños orificios, elevando la temperatura hasta el punto de fusión del PET que es alrededor de los 250°C a 260°C. las fibras al hacer contacto con el aire se enfrían y endurecen. La extrusión presenta alta productividad y es el proceso más importante para poder obtener el volumen de producción deseada para cumplir con la demanda. Su operación es sencilla, ya que una vez se establecen las condiciones de puesta punto de la maquina la línea trabaja sin contra tiempos.</p>	
<b>Bobinado, inspección y estirado</b>	<p>Las fibras salientes de la extrusión pasan por unas guías en filamentos de un solo hilo las cuales son analizadas en el microscopio luego de pasar por la inspección este material pasa por unos rodillos calientes los cuales ayudan alinear las moléculas.</p>	
<b>Tejido</b>	<p>Para este proceso se pasa por la maquina circular la cual teje la tela bruta mediante unas agujas.</p>	

---

**Teñido y secado**

en este paso se realiza la técnica de impregnación a la tela y se agrega color por medio de colorantes o pigmentos a la fibra o tela PET, luego se pasa al secado de la tela para evitar que el color no quede bien en el material.



---

**Almacenamiento**

Este material será almacenado y distribuido según orden de compra



---

Tabla 16 Proceso productivo  
Fuente: Autores

#### 4.2.6 Diagrama de Flujo

A continuación, se realizará la explicación visual del proceso de flujo de trabajo.

Comentado [JMMS1]: Escribir con ortografía en la imagen

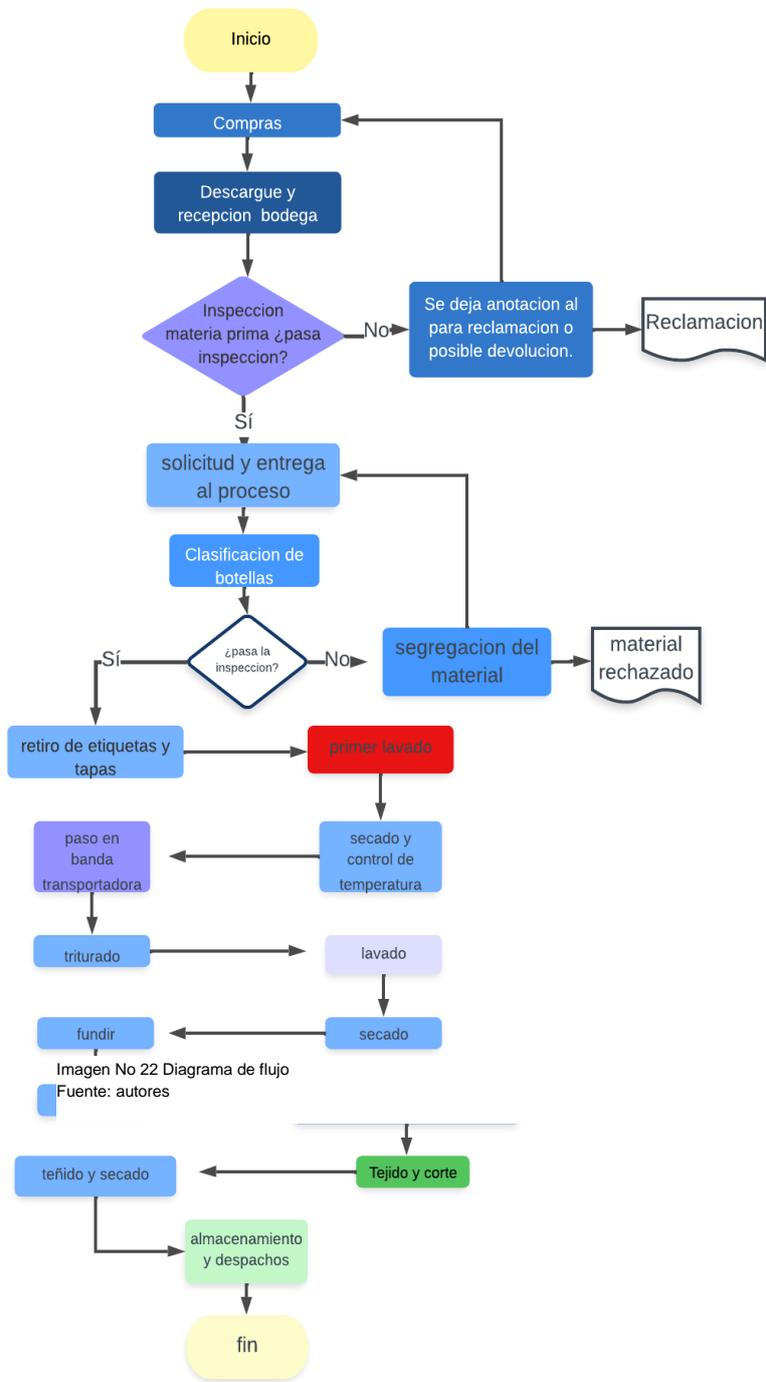


Imagen No 22 Diagrama de flujo  
Fuente: autores

Imagen No 23 Diagrama de flujo  
Fuente: autores

#### 4.2.7 Capacidad de producción

Maquina	Capacidad	Producción x hora	Producción 2 turno 8h día	Producción mensual	Producción anual
Bascula	3000 kg	N/A	N/A	N/A	N/A
Maquina línea de extrusión producción de hilo	40-50 kg	180 mts	2.880 mts	86.400 mts	1.036.800 mts
Maquina línea de pellet (molido, lavado y secado)	3000 kg/h	1000 kg/h	16000 kg	480000 kg	5760000 kg
Maquina circular	60mm	1000kg/h	16000kg/h	480.000kg/h	5.760.000kg/h
Teñidora y secadora	25m/min	15000m/min	24.000m/min	720.000m/min	8.640.000m/min
Gato estibador hidráulico	3000 kg	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 17 Capacidad de producción  
Fuente: Propia

##### 4.2.7.1 Requerimientos técnicos y tecnológicos

Para determinar los equipos y maquinaria a implementar es necesario tener varios aspectos en cuenta como lo son, demanda a satisfacer, turnos laborales y capacidad de producción de los equipos.

El arranque de una planta de proceso implica tiempo, costo y responsabilidad, para ello es necesario realizar un análisis de las condiciones operativas, para garantizar que las variables dentro del proceso estén en los parámetros, para la obtención de fibra textil a partir del plástico PET.

##### Demanda a satisfacer

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Tela poliéster</b>	1.296.000	1.334.880	1.374.926	1.416.174	1.458.659

Tabla 18 Demanda a satisfacer  
Fuente: Autores

##### Turnos Laborales

Turnos	Operarios	Jornada
<b>6:00 am a 2:00 pm</b>	3	Mañana
<b>2:00 pm a 10:00 pm</b>	3	Tarde

Tabla 19 Turnos Laborales

Fuente: Autores

#### 4.2.8 Capacidad de producción de equipos

Para generar la capacidad de producción se realizará una comparación de las maquinarias más relevantes en el mercado para de esta manera escoger la más adecuada enfocada en nuestro proyecto de factibilidad.

##### 4.2.8.1 Matriz comparativa de máquinas molido para material PET

Máquina compuesta principalmente por un motor eléctrico, una cuchilla tipo disco, un ventilador de alimentación, un tamiz vibratorio, un sistema de eliminación de polvo que según la necesidad producto se puede incluir accesorios: convertidor, cargador de vacío, cargador de tornillo, red magnética, separador de metales, enfriadora, colector de polvo por pulsos, máquina de medida, pesaje y embalaje con capacidad de molienda que van desde los 300 hasta los 1000 kg/h. (WanrooeHigtech, 1998)

Ficha Técnica Comparativa Máquinas de Molino				
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes, Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	6 de julio de 2023	
	<b>Maquina A</b>	<b>Maquina B</b>	<b>Maquina C</b>	
<b>Producción</b>	50 kg/h	130 kg/h	300 a 400 kg/h	
<b>Cámara de Molienda</b>	27cm x 21 cm	44 cm x 36 cm	47 cm x 55 cm	
<b>Material</b>	PET HDPE PSE	PET HDPE PSE PVC	PET PSE PVC ABS PP PC	
<b>Tecnología Cuchillas</b>	Rotor 3 Caja 2	Rotor 3 Caja 2	Reductor de 200	
<b>Potencia motor</b>	5 Hp	10 Hp	30 Kw	
<b>Imagen</b>				

Tabla 20 Ficha técnica Comparativa máquinas de molino  
Fuente: Propia

Al realizar la búsqueda de la máquina para moler el PET, se encuentra una gran variedad de oferta en el mercado mexicano, Alemán y finalmente China que ofrece toda la línea de producción y fabricación de grano de Pellet con capacidades de procesar material desde 50 a 1000 kg/h y desde 1 a 100 t/h, empezando en el molino, el lavado y la extrusora, donde se realizando un solo montaje y la calibración de las maquinas, disminuyendo gasto en transporte, costos de transferencias e importación y aranceles.

#### 4.2.8.2 Matriz comparativa de máquina de lavado para material PET

Son máquinas que se utilizan principalmente para reciclar los desechos de las botellas de PET, en el mercado se encuentran una gran oferta, se pueden adquirir con el abridor de pacas, la banda transportadora, el removedor de etiquetas (tipo seco o tipo de agua), el sistema de clasificación (puede ser manual o automático), la lavadora en frío y caliente que remueve los residuos de pegamento de las etiquetas así se garantiza que las escamas de PET estén completamente limpias con una humedad <5 %. (WanrooeHigtech, 1998)

<b>Ficha Técnica comparativa Maquina de Lavado</b>			
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes, Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	6 de julio de 2023
	<b>Maquina A</b>	<b>Maquina B</b>	<b>Maquina C</b>
<b>Capacidad de lavado</b>	500 kg/h	6.5 kg/h	300 a 400 kg/h
<b>Velocidad de la máquina</b>	380v	200 a 250 rpm	47 cm x 55 cm
<b>Material</b>	PET, PA, PP	PET PSE PVC ABS PP PC	PET PSE PVC ABS PP PC
<b>Volumen de agua</b>	0,03125m3/carga plástica		Reductor de 200
<b>Potencia del motor</b>	7 Hp	7 Hp	30 Kw
<b>Imagen</b>			

Tabla 21 Ficha técnica comparativa máquina de lavado  
Fuente: Propia

Al realizar la búsqueda de la máquina para el lavado de PET, se logra identificar una gran variedad de oferta como lo es el mercado español, el italiano y en China que es allí donde se ofrece toda tipo de línea de lavado con capacidades de flujo de 6.5 kg/h hasta los 10.000 kg/h, donde se realiza un solo montaje y la calibración de las maquinas.

#### 4.2.8.3 Matriz comparativa Extrusora de plástico PET

Esta máquina sirve para calentar material normalmente pellets, polvo seco, caucho, plástico etc., y empujarlo por medio de una matriz esta máquina extrusora es el equipo que se utiliza para completar un proceso mediante un troquel el cual es primordial el molde que da la forma deseada según la forma y diseño del husillo utilizado en la máquina.

<b>Ficha Técnica Comparativa Maquinas de Extrusión</b>			
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes, Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	6 de julio de 2023
	<b>Maquina A</b>	<b>Maquina B</b>	<b>Maquina C</b>
<b>Producción</b>	25 – 35 t/h	550 – 650 kg/h	300 – 400 kg/h
<b>Velocidad de la máquina</b>	380v	1450 rpm	
<b>Material</b>	PET, PA, PP		PET PSE PVC ABS PP PC
<b>Extrusión</b>	Presión 18 a 28 kg/cm2		Tamaño 65 – 125
<b>Medidas soporte de la boquilla (mm)</b>	390 x 630		
<b>Potencia del motor Kw</b>	112 – 130	90	30
<b>Imagen</b>			

Tabla 22 Ficha técnica comparativa máquinas de extrusión  
Fuente: Propia

Al realizar la búsqueda de la máquina para el lavado de PET, se logra identificar una gran variedad de oferta como lo es el mercado español, el italiano y en China que es allí donde se ofrece toda tipo de línea de lavado con capacidades de flujo de 6.5 kg/h hasta los 10.000 kg/h, es muy importante que en este paso el proceso de limpieza sea eficiente, del resultado de la limpieza depende la pureza y garantizar la calidad del pellet. (Corzosa, 2021)

#### 4.2.8.4 Matriz comparativa de Bobinado para material PET

Esta máquina tiene como objetivo reunir los hilos que se formaron en el proceso de hilado, según el tipo de hilo se efectuara con algunas tensiones teniendo en cuenta su capacidad de resistencia de los hilos. Para no terminar rompiendo o deshilachando el material.

<b>Ficha Técnica Comparativa Maquinas de Bobinado</b>			
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes, Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	6 de julio de 2023
	<b>Maquina A</b>	<b>Maquina B</b>	<b>Maquina C</b>
<b>Producción</b>	200 – 300 m/min	1500m/min	300 – 400 kg/h
<b>Díámetro máximo de las bobinas de salida</b>	300 mm		
<b>Material</b>	Algodón, seda, lana, poliéster	Hilo estirable, algodón, seda, hilo de poliéster, DTY, FDY, hilo viscoso	PET PSE PVC ABS PP PC
<b>Dimensiones max. bobinas alimentación</b>	D. 300 x 300		
<b>Gama de hilos más adecuados</b>	100 Nm a/to 1 Nm		
<b>Imagen</b>			

Tabla 23 Ficha Técnica comparativa máquinas de bobinado  
Fuente: autores

#### 4.2.8.5 Matriz comparativa maquina circular de hilo para transformación a tela

Esta máquina tejedora circular llamada también máquina de tejer se utiliza en la industria textil y se desarrolla a una velocidad alta por la cantidad de círculos y alta taza de rotación, con excelente calidad.

<b>Ficha Técnica Comparativa maquina circular de hilo para transformación a tela</b>			
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes, Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	23 de julio de 2023
	<b>Maquina A</b>	<b>Maquina B</b>	<b>Maquina C</b>
<b>Producción</b>	3000m/dia	5400m/dia	<b>7000m/dia</b>
<b>Diámetro máximo de las bobinas de salida</b>	12-28G	12-28G	12-28G
<b>Material</b>	Tela Pet	Tela Pet	<b>Tela pet</b>
<b>Dimensiones max. bobinas alimentación</b>	30"-34"	30"-38"	38"-40"
<b>Gama de hilos más adecuados</b>	Sistema manual	Cuanta con sistema computarizado el cual se almacena el USB para evitar perdida de datos.	Cuanta con sistema computarizado el cual se almacena el USB para evitar perdida de datos.

Imagen



Tabla 24 Ficha Técnica Comparativa maquina circular  
Fuente: Autores

#### 4.2.8.6 Matriz comparativa maquina teñido y secado de tela PET

Maquina teñido y secado de tela PET es requerida para la teñir el producto final que son las telas, esta máquina posee cilindros o rodillos que obligan a un sustrato a pasar por cubeta generando la pigmentación o colorante del material a teñir.

<b>Ficha Técnica Comparativa máquina de teñido y secado de tela PET</b>			
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes, Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	23 de julio de 2023
	<b>Maquina A</b>	<b>Maquina B</b>	<b>Maquina C</b>
<b>Producción</b>	Teñido impregnación	por Teñido químicos	por productos Teñido jugar
<b>Diámetro máximo de las bobinas de salida</b>	N/A	N/A	N/A
<b>Material</b>	Tela poliéster PET	Tela de algodón	Tela polyester PET
<b>Dimensiones max. bobinas alimentación</b>	N/A	N/A	N/A
<b>Gama de hilos más adecuados</b>	N/A	N/A	N/A

Imagen



Tabla 25 Ficha Técnica Comparativa máquina de teñido y secado de tela PET  
Fuente: Autores

#### 4.2.8.7 Resultado de comparativo de máquinas viables para la puesta en marcha.

Mediante la comparación realizada en este estudio de factibilidad se define que las maquinas más viables son:

<b>Maquina</b>	<b>Elección</b>	<b>Descripción</b>
<b>Máquinas de molido para material PET</b>	Maquina c. (maquina completa de molido, lavado y secado)	Se escoge esta máquina por la capacidad y versatilidad de esta

<b>Máquina de lavado para material PET</b>	Maquina c. (maquina completa de molido, lavado y secado)	Se escoge esta máquina por la capacidad y versatilidad de esta
<b>Maquina extrusora de plástico PET</b>	Maquina c. (Maquina extrusora y producción de hilo)	Se escoge esta máquina por la capacidad y versatilidad de esta ya que realiza 3 tareas en 1
<b>Máquina de Bobinado para material PET</b>	Maquina c. (Maquina extrusora y producción de hilo)	Se escoge esta máquina por la capacidad y versatilidad de esta ya que realiza 3 tareas en 1
<b>Maquina circular de hilo para transformación a tela</b>	Maquina b.	Se escoge esta máquina por la capacidad de producción
<b>Maquina teñido y secado de tela PET</b>	Maquina a.	Se escoge esta máquina por la capacidad de producción

Tabla 26 Maquinas viables  
Fuentes: Autores

#### 4.2.9 Maquinas requeridas

En este punto del presente estudio se van a evaluar las máquinas y equipos teniendo en cuenta los criterios técnicos y especificaciones, para así dar respaldo al estudio de mercado y satisfacer la demanda proyectada, de igual manera buscar que los costos de producción sean bajos para optimizar los recursos dispuestos para la creación de la empresa. Se va a tener en cuenta las maquinas que son más representativas para el proceso de producción.

Al evaluar la oferta de equipos que se encuentran en el mercado como lo son el molino, el lavado, la extrusora y por último la embobinadora, que son la que alimentan e interfieren directamente en los procesos secundarios de producción.

##### 4.2.9.1 Ficha técnica maquina completa de molido, lavado y secado Flake – Pellet

Ficha Técnica			
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	6 de julio de 2023
<b>Maquinaria – Equipo</b>	Máquina completa de molido, lavado y secado Flake – pellet	<b>Fabricante</b>	KHMC-Laizhou Kaihui Machinery Co., Limitado
<b>Modelo</b>	SJ-125/S	<b>Marca</b>	KHMC

Características Generales			
<b>Peso</b> N/A	<b>Altura:</b> 3000	<b>Ancho:</b> 2000	<b>Largo:</b> 1000
Características Técnicas		Foto del Equipo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tamaño del tornillo 125 mm</li> <li>▪ Extrusor Soltero</li> <li>▪ Potencia del motor principal 30kw</li> <li>▪ Reductor 200</li> <li>▪ Filtrar Filtro manual/filtro electrónico</li> <li>▪ Capacidad 3000kg</li> <li>▪ Tamaño de la máquina mm 3000*2000*1000</li> </ul>			
Función			
<p><b>Máquina de granulación de plástico mediante un proceso de trituración, lavado, fusión, extrusión, corte y almacenamiento. Además de proporcionar equipos de limpieza automáticos.</b></p>			

Tabla 27 Ficha técnica (Máquina de Granulación Plástica Flake – pellet  
Fuente: Propia

#### 4.2.9.2 Ficha técnica maquina línea de extrusión y producción de hilo

Ficha Técnica Maquina línea de extrusión y producción de hilo			
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	6 de julio de 2023
<b>Maquinaria Equipo</b>	- Línea de extrusión producción de hilo	<b>Fabricante</b>	KHMC-Laizhou Kaihui Machinery Co., Limitado
<b>Modelo</b>	SYT-E65	<b>Marca</b>	KHMC
Características Generales			
<b>Peso:</b> 7.5 t	<b>Altura:</b> 2-3 mts	<b>Ancho:</b> 2-3 mts	<b>Largo:</b> 20-25 mts
Características Técnicas		Foto del Equipo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diámetro del tornillo (mm) 65</li> <li>▪ Potencia bruta (Kw) 90</li> <li>▪ Consumo de energía real (Kw) 40</li> <li>▪ Productividad (kg/h) 50-70</li> </ul>			

---

**Función**

Esta máquina extrusora de monofilamento fabricada por KHMC trabaja con gránulos del PP PE PA (vírgenes, regenerados o mixtos) gránulos y hojuelas de PET como materia prima. El diámetro del filamento terminado es de 0,15 mm a 5 mm. Adicional Se puede trabajar con una máquina de torsión para hacer una cuerda y una línea de corte helicoidal en espiral



Tabla 28 Maquina lineal de extrusión y producción de hilo  
Fuente: autores

#### 4.2.9.3 Ficha técnica maquina circular

---

**Ficha Técnica Maquina circular**

<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	23 de julio de 2023
<b>Maquinaria Equipo</b>	- Maquina circular	<b>Fabricante</b>	sintelli
<b>Modelo</b>	DJCJ	<b>Marca</b>	Xinda precisión machine

---

**Características Generales**

<b>Peso: 300</b>	<b>Altura: 3mts</b>	<b>Ancho: 30" a 38"</b>	<b>Largo: N/A</b>
------------------	---------------------	-------------------------	-------------------

---

**Características Técnicas**

---

**Foto del Equipo**

Máquina de tejer  
Computarizada  
Utiliza puerto USB  
Guarda varios tipos de tejido en su memoria  
Función de memoria de apagado

---

**Función**

---

Capaz de tejer varios diseños de tejido, cuenta con un actuador computarizado para escoger agujas en el cilindro es creada para la enhebrado de hilo y llegar a la transformación de tela



Tabla 29 Ficha técnica (Maquina circular  
Fuente: autores

#### 4.2.9.4 Ficha técnica maquina teñido y secado textil

Ficha Técnica Maquina teñido y secado textil			
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	23de julio de 2023
<b>Maquinaria</b>	- foulard de fabricación eslovaca	<b>Fabricante</b>	Ermes Parris
<b>Equipo</b>			
<b>Modelo</b>	foulard	<b>Marca</b>	
Características Generales			
<b>Peso: 7.5 T</b>	<b>Altura: 2-3 mts</b>	<b>Ancho: 2-3 mts</b>	<b>Largo: 20-25 mts</b>
Características Técnicas		Foto del Equipo	
Cilindro de enrollamiento y recogida textil. Guías de conducción hacia el baño. Cubeta pastera donde se da la impregnación. Cilindros exprimidores del sustrato una vez impregnados			
Función			

Esta máquina utiliza un impregnado químico de color y se realiza un escurrido por medio de presión por medio de los cilindros.



Tabla 30 Ficha técnica (Maquina teñido y secado textil)  
Fuente: Propia

#### 4.2.9.5 Ficha técnica estibadora.

Ficha Técnica			
<b>Realizado por</b>	Edna Cifuentes Fabian Gómez Martha Mozo	<b>Fecha</b>	6 de julio de 2023
<b>Maquinaria – Equipo</b>	Estibadora KTC 3000	<b>Fabricante</b>	Equipmaster
<b>Modelo</b>	421-HPT30S-PU	<b>Marca</b>	KHMC
Características Generales			
<b>Altura max: 200 mm</b>	<b>Altura min: 85 mm</b>	<b>Largo uñas: 1220 mm</b>	<b>Ancho uñas: 685 mm</b>
Características Técnicas		Foto del Equipo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad 3000kg</li> <li>▪ Sistema hidráulico</li> <li>▪ Dimensiones rueda de dirección mm 200x50</li> <li>▪ Dimensiones de uñas (ancho x alto) (e*s) mm 160x60</li> </ul>			

#### Función

Estos equipos cuentan con un sistema hidráulico compacto y hermético, la estructura de su cuerpo y las horquillas utilizadas para la carga de las estibas son de acero reforzado, para soportar las cargas sin romperse o deformarse. Existen maquinarias manuales y eléctricas, aunque también se pueden encontrar de tipo tijera, que cuentan con un sistema de pesaje, entre otros modelos.

Tabla 31 Ficha técnica (Estiba dora KTC 3000)  
Fuente: Propia

#### 4.2.10 Conclusión estudio técnico

Se evaluaron las condiciones técnicas del proceso productivo para garantizar la capacidad productiva en cuanto a equipos necesarios y la distribución de planta para el funcionamiento óptimo del proceso de fabricación de tela a partir de plástico reciclado PET en Bogotá.

En el presente estudio se logra identificar un proveedor que suministre toda la maquinaria para la producción de tela a base de poliéster con PET reciclado, esto nos garantiza que la línea sea compacta, estable y no se tenga problemas de adaptar las máquinas.

### **4.3 Estudio económico y financiero**

El estudio financiero del proyecto tiene como objetivo plasmar la información obtenida en los estudios de mercado y técnico, finalmente convertirlos en valores monetarios para establecer el monto de los recursos financieros, con el fin de determinar las inversiones necesarias en equipo, maquinaria, personal, materia prima y capital de trabajo, operar y controlar los ingresos esperados con los egresos y así poder pronosticar los resultados esperados en el proyecto.

#### **4.3.1 Inversión en Activos fijos**

Son los que se utilizan para explotar una actividad económica y no están para la venta, aunque en determinado momento se pueden vender.

#### 4.3.1.1 Tangibles

Están constituidos por los bienes físicos como la propiedad de la empresa o el proyecto, algunos son depreciables como edificios, maquinaria y equipo, muebles y enseres, instalaciones, vehículos, herramientas, etc.

<b>Maquinaria y equipo</b>			
<b>Equipos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total \$</b>
<b>Bascula</b>	1	\$ 2.790.300	\$ 2.790.300
<b>Máquina completa de extrusión producción de fibra</b>	1	\$ 223.000.000	\$ 223.000.000
<b>Máquina completa de (molido, lavado y secado) 300 Kg/h</b>	1	\$ 112.000.000	\$ 112.000.000
<b>Máquina industrial completa tejedora y cortadora</b>	1	\$ 28.700.000	\$ 28.700.000
<b>Teñidora y secadora</b>	1	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
<b>Gato estibador hidráulico</b>	2	\$ 1.589.900	\$ 3.179.800
<b>Total</b>		<b>\$ 383.080.200</b>	<b>\$ 384.670.100</b>

Tabla 32 Inversión activos tangibles (maquinaria y Equipos)  
Fuente: (Machinery, 2023)

<b>Inversiones en equipo de transporte</b>			
<b>descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total \$</b>
<b>Camioneta</b>	1	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000
<b>impuestos</b>	1	\$ 305.000	\$ 300.000
<b>Seguro</b>	1	\$ 1.100.000	\$ 1.100.000
<b>Tecno mecánica</b>	1	\$ 280.000	\$ 280.000
<b>Mantenimiento</b>	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
<b>Total</b>			<b>\$ 34.680.000</b>

Tabla 33 Inversión activos tangibles (Inversión en equipos de transporte)  
Fuente: Autores

<b>Inversiones en muebles y equipos de oficina</b>			
descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total \$
Impresora	1	\$ 279.000	\$ 279.000
Computador	3	\$ 1.099.000	\$ 3.297.000
Sillas	3	\$ 150.000	\$ 450.000
Estantes x 7 entrepaños	2	\$ 300.000	\$ 600.000
útiles de papelería	1	\$ 500.000	\$ 500.000
<b>Total</b>		<b>\$ 2.328.000</b>	<b>\$ 5.126.000</b>

Tabla 34 Inversión activos tangibles (muebles y equipos de oficina)  
Fuente: Autores

<b>Total, inversiones iniciales en activos fijos</b>		
Concepto	Valor	Depreciación anual
Inversión Maquinaria y equipos	\$ 383.030.200	\$ 57.700.515
vehículo	\$ 30.300.000	\$ 4.545.000
Inversión en muebles y equipos de oficina	\$ 5.126.000	\$ 512.600
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 420.096.100</b>	<b>\$ 62.758.115</b>

Tabla 35 Total inversiones iniciales en activos fijos  
Fuente: Autores

#### 4.3.2 Inversiones en gastos de funcionamiento:

Los gastos de inversión de funcionamiento son los que forman el capital bruto que realiza el estado.

##### 4.3.1.2 Intangibles

Esta constituidos por bienes no físicos y que son derechos de la empresa, necesarios para su funcionamiento, tales como: patentes, derechos de uso de marcas, gastos de infraestructura social, nombres comerciales, inversiones y todos los gastos pre operativos.

<b>Constitución de la empresa</b>		
Descripción	Cantidad	Costo unitario
Certificado de búsqueda	1	\$ 53.000
Inscripción de empresa	1	\$ 686.000
Certificados	1	\$ 62.000
Inscripción de sociedad	1	\$ 53.000

<b>Impresión de comprobante de pago</b>	1	\$ 7.200
<b>Total</b>		<b>\$ 861.200</b>

Tabla 36 inversión activos intangibles (creación de empresa)  
Fuente: (Cámara de Comercio de Bogotá, 2022)

#### **Marcas y Patentes**

Descripción	Cantidad	Costo unitario
<b>Registro de marca</b>	1	\$ 1.116.500
<b>Total</b>		<b>\$ 1.116.500</b>

Tabla 37 Inversión activos intangibles (marcas y patentes)  
Fuente: (Cámara de Comercio de Bogotá, 2022)

#### **Costo Licencia**

Descripción	Cantidad	Costo unitario
<b>Licencia de funcionamiento</b>	1	\$ 1.000.000
<b>Total</b>		<b>\$ 1.000.000</b>

Tabla 38 Licencia  
Fuente: (Cámara de Comercio de Bogotá, 2022)

#### **Costo Software**

Descripción	Cantidad	Costo unitario
<b>Diseño de pagina</b>	1	\$ 3.000.000
<b>Costo de dominio</b>	1	\$ 80.850
<b>Sistema Operativo</b>	1	\$ 120.000
<b>Antivirus</b>	1	\$ 999.000
<b>Total</b>		<b>\$ 4.199.850</b>

Tabla 39 Software  
Fuente: (Microsoft, s.f.)

#### **Total, inversiones iniciales en activos fijos intangibles**

Concepto	Valor
<b>Gastos de funcionamiento</b>	\$ 861.200
<b>Marcas y patentes</b>	\$ 1.116.500
<b>Licencias</b>	\$ 1.000.000
<b>Software</b>	\$ 4.199.850
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7.177.550</b>

Tabla 40 Total inversiones iniciales en activos fijos intangibles  
Fuente: Autores

### 4.3.3 Inversión de Capital de trabajo

Este fondo se utiliza para que la empresa pueda operar, generalmente se hace de manera mensual, dicho fondo se reinvierte constantemente para poder garantizar la rentabilidad del proyecto.

#### *Ingreso ventas por mes*

Descripción	cantidad mes	Valor mensual	Valor anual
<b>Inventario</b>	108.000 mts	\$ 2.052.000.000	\$24.624.000.000

Tabla 41 Ingreso ventas por mes  
Fuente: Autores

#### *Arriendo*

Descripción	cantidad	Valor mensual	Valor anual
<b>Arriendo</b>	1	\$ 10.000.000	\$ 120.000.000

Tabla 42 Arriendo  
Fuente: Autores

#### *Materiales*

Descripción	cantidad	costo unitario	Inversión total
Plástico PET	48000kgs	\$ 1.345	\$ 64.560.000
Detergente neutro industrial	10 litros	\$ 9.995	\$ 99.950
Pintura Rit pro line	5 libras	\$ 122.959	\$ 614.795
<b>Total</b>		<b>\$ 134.299</b>	<b>\$ 65.274.745</b>

Tabla 43 Materiales  
Fuente: Autores

#### *Sueldos*

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Inversión total	prestaciones sociales 32%	inversión total
<b>Operarios</b>	6	\$ 6.960.000	\$ 83.520.000	\$ 26.726.400	\$110.246.400
<b>Supervisor</b>	1	\$ 2.400.000	\$ 28.800.000	\$ 9.216.000	\$ 38.016.000
<b>Gerente</b>	1	\$ 3.800.000	\$ 45.600.000	\$ 14.592.000	\$ 60.192.000
<b>Contador</b>	1	\$ 3.200.000	\$ 38.400.000	\$ 12.288.000	\$ 50.688.000
<b>Asistente contable</b>	1	\$ 2.400.000	\$ 28.800.000	\$ 9.216.000	\$ 38.016.000

<b>Secretaria</b>	1	\$ 1.160.000	\$ 1.160.000	\$ 371.200	\$ 1.531.200
<b>Total</b>		<b>\$ 19.920.000</b>	<b>\$ 226.280.000</b>	<b>\$ 72.409.600</b>	<b>\$ 298.689.600</b>

Tabla 44 Sueldos  
Fuente: Autores

**Servicios públicos**

Descripción	Costo mensual	Costo anual
<b>Energía eléctrica</b>	\$ 500.000	\$ 6.000.000
<b>Acueducto</b>	\$ 700.000	\$ 8.400.000
<b>Internet</b>	\$ 250.000	\$ 3.000.000
<b>Total</b>	<b>\$ 1.450.000</b>	<b>\$ 17.400.000</b>

Tabla 45 Servicios públicos  
Fuente: Autores

**Gastos de limpieza**

Descripción	Costo mensual	Costo anual
<b>Gastos de limpieza</b>	\$ 100.000	\$ 1.200.000

Tabla 46 Gastos de limpieza  
Fuente: Autores

**Total, de la inversión Capital de trabajo**

Descripción	Inversión total
<b>Inventario tela para la venta</b>	\$ 2.052.000.000
<b>materiales</b>	\$ 65.274.745
<b>Sueldos</b>	\$ 19.920.000
<b>Servicios</b>	\$ 17.400.000
<b>Gasto de limpieza</b>	\$ 100.000
<b>Total</b>	<b>\$ 102.694.745</b>

Tabla 47 Total, de la inversión Capital de trabajo

Fuente: Autores

#### 4.3.4 Inversión Total

La suma de la inversión total son los activos de la planta como maquinaria, equipos, computo, transporte, etc.

Descripción	0	2024	2025	2027	2028
<b>Inversiones en activos fijos</b>					
<b>Maquinaria y equipo</b>	\$384.670.100	-\$	-\$	-\$	-\$
<b>Muebles y equipos de oficina</b>	\$ 5.126.000	-\$	-\$	-\$	-\$
<b>Total</b>	<b>\$389.796.100</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>
<b>inversión diferida</b>					
<b>Creación empresa</b>	\$ 7.177.550	-\$	-\$	-\$	-\$
<b>Total</b>	<b>\$ 7.177.550</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>
<b>Inversión capital de trabajo</b>					
<b>Arriendo</b>	\$120.000.000	\$ 123.600.000	\$127.308.000	\$131.127.240	\$135.061.057
<b>Gastos de personal</b>	\$226.280.000	\$ 233.068.400	\$240.060.452	\$247.262.266	\$254.680.134
<b>arriendo</b>	\$100.000.000	\$ 103.000.000	\$106.090.000	\$109.272.700	\$112.550.881
<b>Costos de materia prima</b>	\$ 65.274.745	\$ 67.232.987	\$ 69.249.977	\$ 71.327.476	\$ 73.467.301
<b>Servicios públicos</b>	\$ 17.400.000	\$ 17.922.000	\$ 18.459.660	\$ 19.013.450	\$ 19.583.853
<b>Total</b>	<b>\$528.954.745</b>	<b>\$ 544.823.387</b>	<b>\$561.168.089</b>	<b>\$578.003.132</b>	<b>\$595.343.226</b>
<b>Total, inversión fija</b>	<b>\$925.928.395</b>	<b>\$ 544.823.387</b>	<b>\$561.168.089</b>	<b>\$578.003.132</b>	<b>\$595.343.226</b>

Tabla 48 Inversión total

Fuente: Autores

Para realizar el estudio de factibilidad es necesaria contar con los recursos financieros los cuales se obtienen de los socios-accionistas, estos son las bases para la creación del proyecto teniendo en cuenta que la inversión fija inicial es de \$925.928.395 como se indica en la tabla No 48.

### 4.3.5 Capacidad de inversión de la empresa

Esta capacidad se refiere al cumplimiento de las obligaciones financieras para realizar inversiones en determinado tiempo, puede ser corto, mediano o largo plazo.

<b>Capital social</b>		
<b>Accionistas</b>	<b>Cargo</b>	<b>Monto aportado</b>
<b>Accionistas 1</b>	Inversionista	\$ 351.005.998
<b>Accionistas 2</b>	Inversionista	\$ 351.005.998
<b>Accionistas 3</b>	Inversionista	\$ 351.005.998
<b>Total</b>		<b>\$ 1.053.017.995</b>

Tabla 49 Capital social  
Fuente: Autores

En la tabla N° 49 se relaciona el aporte de los socios-accionistas cuentan con el capital de inversión a los cuales se verifico sus ratios o razones financieros, los más relevantes son los de rentabilidad, liquidez y solvencia, cada uno tendrá una participación del 33% de la empresa. Las razones de tener tres accionistas para crear un negocio pueden ser beneficioso. En primer lugar, tener más de un accionista puede proporcionar una mayor estabilidad financiera y reducir el riesgo para cada individuo. En segundo lugar, tener diferentes perspectivas y habilidades en la toma de decisiones. Por último, tener más de un accionista puede aumentar la capacidad de la empresa para obtener financiamiento y atraer inversores. (Steven Jorge Pedrosa;Economipedia, 2015)

### 4.3.6 Proyección Ingresos y egresos

La proyección del proyecto se efectúa de forma cuantitativa frente a la demanda 5 a 6 toneladas de PET reciclados por año, estimando lo ya realizado en el estudio de mercado.

#### 4.3.6.1 Ingresos por ventas

Estos ingresos se obtienen por la actividad económica que se realiza en la empresa los cuales se destacan los ingresos por ventas.

**proyección de ventas x metros de tela**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Tela poliéster</b>	1.296.000	1.334.880	1.374.926	1.416.174	1.458.659

Tabla 50 Proyección de ventas x metros de tela  
Fuente: Autores

Se proyecta la cantidad de metros de tela producidos partiendo de la capacidad utilizada por las maquinas industriales.

**Proyección de ventas ingresos**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Tela poliéster</b>	\$24.624.000.000	\$ 26.593.920.000	\$28.721.433.600	\$31.019.148.288	\$33.500.680.151

Tabla 51 Proyección de ventas ingresos  
Fuente: Autores

**4.3.6.2 Costos y egresos anuales**

**Presupuesto de materias primas (cantidad)**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>plástico PET</b>	5.760.000	5.932.800	6.110.784	6.294.108	6.482.931
<b>Detergente neutro industrial</b>	120	124	127	131	135
<b>Pintura Rit pro line</b>	60	62	64	66	68

Tabla 52 Presupuesto de materias primas (cantidad)  
Fuente: Autores

**Presupuesto de materias primas (valor)**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>plástico PET</b>	\$7.747.200.000	\$ 7.979.616.000	\$ 8.219.004.480	\$ 8.465.574.614	\$ 8.719.541.853
<b>Detergente neutro industrial</b>	\$ 1.199.400	\$ 1.235.382	\$ 1.272.443	\$ 1.310.617	\$ 1.349.935
<b>Pintura Rit pro line</b>	\$ 7.377.540	\$ 7.598.866	\$ 7.826.832	\$ 8.061.637	\$ 8.303.486
<b>Total</b>	<b>\$ 7.755.778.964</b>	<b>\$ 7.988.452.273</b>	<b>\$ 8.228.105.782</b>	<b>\$ 8.474.948.895</b>	<b>\$ 8.729.197.302</b>

Tabla 53 Presupuesto de materias primas (valor)a  
Fuente: Autores

Se proyecta el costo del material de la empresa a 5 años, realizando un incremento anual de 3% sobre el precio y la cantidad de la materia prima utilizada para la elaboración de la tela a base de plástico PET.

**Presupuesto mano de obra directa**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Operarios (6)</b>	\$ 83.520.000	\$ 86.025.600	\$ 88.606.368	\$ 91.264.559	\$ 94.002.496

Tabla 54 Presupuesto mano de obra directa  
Fuente: Autores

**Presupuesto costos indirectos de fabricación**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Costos fijos</b>	\$ 60.000.000	\$ 61.800.000	\$ 63.654.000	\$ 65.563.620	\$ 67.530.529
<b>Costos variables</b>	\$ 17.400.000	\$ 17.922.000	\$ 18.459.660	\$ 19.013.450	\$ 19.583.853
<b>Supervisión</b>	\$ 28.800.000	\$ 29.664.000	\$ 30.553.920	\$ 31.470.538	\$ 32.414.654
<b>Depreciación</b>	\$ 62.633.115	\$ 64.512.108	\$ 66.447.472	\$ 68.440.896	\$ 70.494.123
<b>Total</b>	<b>\$ 168.833.115</b>	<b>\$ 173.898.108</b>	<b>\$ 179.115.052</b>	<b>\$ 184.488.503</b>	<b>\$ 190.023.158</b>

Tabla 55 Presupuesto costos indirectos de fabricación  
Fuente: Autores

**Presupuesto gastos de administración y de ventas**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Sueldos</b>	\$ 113.960.000	\$ 117.378.800	\$ 120.900.164	\$ 124.527.169	\$ 128.262.984
<b>depreciación</b>	\$ 387.600	\$ 399.228	\$ 411.205	\$ 423.541	\$ 436.247
<b>Marketing redes sociales</b>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Total</b>	<b>\$ 114.349.624</b>	<b>\$ 117.778.028</b>	<b>\$ 121.311.369</b>	<b>\$ 124.950.710</b>	<b>\$ 128.699.231</b>

Tabla 56 Presupuesto gastos de administración y de venta  
Fuente: Autores

**proyección de costos y egresos totales**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Materia prima</b>	\$ 7.755.778.964	\$ 7.988.452.333	\$ 8.228.105.903	\$ 8.474.949.080	\$ 8.729.197.552

<b>mano de obra directa</b>	\$ 83.520.000	\$ 86.025.600	\$ 88.606.368	\$ 91.264.559	\$ 94.002.496
<b>Costos indirectos de fabricación</b>	\$ 168.833.115	\$ 173.898.108	\$ 179.115.052	\$ 184.488.503	\$ 190.023.158
<b>Gastos de administración y ventas</b>	\$ 114.349.624	\$ 117.780.113	\$ 121.313.516	\$ 124.952.922	\$ 128.701.509
<b>Total</b>	<b>\$8.122.483.727</b>	<b>\$ 7.988.452.333</b>	<b>\$8.228.105.903</b>	<b>\$8.474.949.080</b>	<b>\$8.729.197.552</b>

Tabla 57 proyección de costos y egresos totales  
Fuente: Autores

Frente a sus costos la empresa proyecta los egresos totales, durante los primeros 5 años, la propuesta según lo evidenciado cuenta con ventas son los que ayudan a solventar los egresos.

#### 4.3.7 Punto de Equilibrio

En el punto de equilibrio es aquel nivel de ventas mínimas que iguala los costos totales a los ingresos totales ósea que es esa cantidad que se necesita generar para no obtener perdidas

Formula

$$QE = \frac{CF}{P-CV}$$

Punto de equilibrio	
<b>Costo fijo</b>	<b>\$346.280.000</b>
<b>Costo variable</b>	\$ 10.000
<b>Precio unitario del producto</b>	\$ 19.000
<b>Punto de equilibrio (cantidad)</b>	38.476

Tabla 58 Punto de equilibrio  
Fuente: Autores

La conclusión aquí es que se debe vender por encima de 38.476 metros de tela poliéster en el año y de ahí en adelante se empiezan a ver las ganancias.

Llevando este punto de equilibrio a el valor que se debe vender equivale a \$731.044.000

### 4.3.8 ESTADOS FINANCIEROS

Estos estados reflejan los movimientos determinados de una empresa los cuales se calculan anualmente.

#### 4,3,7.1 Estado de resultados proyectado

Con este cuadro se sistematiza la información correspondiente a los estados proyectados de pérdidas y ganancias, verificando en el cuadro de flujo de fondos a partir de los ingresos hasta la utilidad neta de los próximos 5 años.

#### *Estado de resultados proyectados*

	2024	2025	\$ 2.026	2027	2028
<b>Ventas netas</b>	\$24.624.000.000	\$25.362.720.000	\$26.123.601.600	\$26.907.309.648	\$27.714.528.937
<b>Costo de ventas</b>	\$ 8.008.132.079	\$ 8.248.376.041	\$ 8.495.827.323	\$ 8.750.702.142	\$ 9.013.223.207
<b>depreciación</b>	\$ 62.758.115	\$ 64.640.858	\$ 66.580.084	\$ 68.577.487	\$ 70.634.811
<b>Utilidad bruta</b>	\$16.553.109.806	\$17.049.703.100	\$17.561.194.193	\$18.088.030.019	\$18.630.670.920
<b>Gastos de administración y ventas</b>	\$ 114.349.624	\$ 117.780.113	\$ 121.313.516	\$ 124.952.922	\$ 128.701.509
<b>depreciación de administración y ventas</b>	\$ 387.600	\$ 399.228	\$ 411.205	\$ 423.541	\$ 436.247
<b>amortización de intangibles</b>	\$ 538.316	\$ 554.465	\$ 571.099	\$ 588.232	\$ 605.879
<b>Utilidad antes del impuesto</b>	\$16.437.834.266	\$16.930.969.294	\$17.438.898.373	\$17.962.065.324	\$18.500.927.284
<b>Impuestos</b>	\$ 6.575.133.706	\$ 6.772.387.718	\$ 6.975.559.349	\$ 7.184.826.130	\$ 7.400.370.913
<b>Utilidad neta</b>	<b>\$ 23.012.967.972</b>	<b>\$23.703.357.012</b>	<b>\$24.414.457.722</b>	<b>\$25.146.891.454</b>	<b>\$25.901.298.197</b>

Tabla 59 Estado de resultados

Fuente: Autores

#### *Flujo de caja proyectada*

Un flujo de caja es una herramienta gerencial que sirve para controlar los ingresos y egresos de dinero que tenemos dentro de la empresa, Por lo tanto, es la capacidad que tiene una empresa de generar efectivo

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Saldo inicial</b>	\$ 102.694.745	\$ 105.775.587	\$ 108.948.855	\$ 112.217.321	\$ 115.583.840
<b>Ingresos por ventas</b>	\$24.624.000.000	\$25.362.720.000	\$26.123.601.600	\$26.907.309.648	\$27.714.528.937
<b>Total, ingresos en efectivo</b>	\$24.726.694.745	\$25.468.495.587	\$26.232.550.455	\$27.019.526.969	\$27.830.112.778
<b>Costos de ventas</b>	\$ 8.008.132.079	\$ 8.248.376.041	\$ 8.495.827.323	\$ 8.750.702.142	\$ 9.013.223.207
<b>Gastos de administración y ventas</b>	\$ 114.349.624	\$ 117.780.113	\$ 121.313.516	\$ 124.952.922	\$ 128.701.509
<b>Pago de impuestos</b>	\$ 6.575.133.706	\$ 6.772.387.718	\$ 6.975.559.349	\$ 7.184.826.130	\$ 7.400.370.913
<b>Total, egresos en efectivo</b>	\$14.697.615.409	\$15.138.543.872	\$15.592.700.188	\$16.060.481.193	\$16.542.295.629
<b>Saldo final de caja</b>	\$10.029.079.336	\$10.329.951.716	\$10.639.850.267	\$10.959.045.775	\$11.287.817.148

Tabla 60 Flujo de caja proyectado  
Fuente: Autores

#### 4.3.9 Evaluación del proyecto

La evaluación del proyecto determina el rendimiento financiero de los recursos que se van a invertir y tiene como fin establecer si el proyecto es recomendable desde el punto de vista financiero y se ha establecido la existencia de un mercado potencial atractivo, se ha definido el tamaño del proyecto, se ha descrito el proceso de producción e identificado los insumos necesarios y sus costos se ha determinado el lugar en donde se va a localizar el proyecto, de igual manera se calcularon los montos de la inversión necesaria para la ejecución y para la operación del proyecto durante los primeros cinco (5) años.

#### Evaluación de proyecto

AÑO	Flujo de efectivo	Valor presente
0	-\$ 1.053.017.995	-\$ 1.053.017.995
1	\$ 10.850.971.049	\$ 8.140.263.353
2	\$ 11.176.500.180	\$ 6.289.925.921
3	\$ 11.511.795.186	\$ 4.860.182.820
4	\$ 11.857.149.041	\$ 3.755.430.086
5	\$ 12.212.863.513	\$ 2.901.795.190

VPN	\$ 24.894.579.375
TIR	10,33

Tabla 61 Evaluación de proyecto  
Fuente: Autores

Comentado [JMMS2]: No hay ninguna interpretación

En la tabla N° 61 se muestran los flujos de efectivo y los valores presentes del proyecto en un período de 6 años. El valor presente neto (VPN) del proyecto es de **\$24,894,579,375**. La tasa interna de retorno (TIR) del proyecto es del **10,33%**. La tabla muestra que el flujo de efectivo es negativo en el primer año y positivo en los siguientes años. El valor presente neto del proyecto es positivo, lo que significa que el proyecto es rentable y puede ser una buena inversión.

## Conclusiones generales

Se concluye en este estudio de factibilidad basados en los objetivos determinados en el primer capítulo donde se explicará el trabajo realizado, apoyándonos desde la demanda y la oferta a nivel global, identificando el tamaño del mercado a nivel nacional pero también de la ciudad de Bogotá, conociendo el proceso de recolección de desechos entre ellos el plástico PET que es el que viene a ser la materia prima principal para la transformación en tela Poliéster.

En cuanto a la competencia no existen muchas empresas textiles donde apoyan al medio ambiente reutilizando material reciclado para darle un fin aprovechable y es claro que el crear una empresa de esta índole se está ayudando el mejoramiento ambiental de nuestra ciudad.

En el estudio de mercado podemos determinar que las empresas productoras del suministro de tela con material PET de igual manera también se especifica la forma de cómo llega el producto a los consumidores y usuarios.

El estudio de factibilidad realizado en el estudio de mercado nos arroja antecedentes para realizar los estudios técnicos y financieros buscando verificar que hay el suficiente número de consumidores de este producto en este caso la tela PET.

En el estudio técnico se investigaron las herramientas necesarias para conformar de manera clara el estudio Financiero donde se pudo determinar la localización de donde es más factible realizar este tipo de proyectos y la maquinaria a utilizar teniendo en cuenta que se requiere de maquinaria pesada y con tecnología avanzada, algunos equipos de cómputo, el personal requerido, la materia prima y cuanta tela se produce y cual se va a producir en este caso fue inclinada en producir tela 100% poliéster.

Se conocieron los diferentes tipos de maquinaria para convertir la botella PET en hojuela, en fibra y en tela, para esto se siguieron diferentes procesos, también se determinó la distribución de las áreas, maquinarias y demás procesos necesarios para la elaboración de tela a base de plástico PET. Y se estableció que con la capacidad instalada de maquinaria y capital humano se transformarían 1000 kg de plástico por hora.

Con el estudio técnico se evaluó la tecnología y maquinaria dispuesta para este proceso productivo generando una comparación de las mejores del mercado y concluyendo la mejor opción.

Se determina que es posible elaborar 3600 metros de tela PET por día, en 2 turnos de 8 horas cada uno, con esta cantidad se genera un cubrimiento del mercado descrito en el estudio financiero.

En el estudio financiero podemos reflejar los recursos, obligaciones, capital, gastos, ingresos y costos que se presentaron en el estudio de factibilidad de este proyecto, también identificando los ingresos y egresos en su diferente naturaleza, y siguiendo el paso a paso desde lo operativo hasta lo administrativo.

Al realizar el estudio financiero con los datos obtenidos en el estudio técnico, encontramos que el proyecto es viable, donde la inversión total es de **\$ 925.928.395** incluyendo los ingresos y egresos y según los cálculos realizados arroja unos datos en el valor presente neto de **\$24.894.579.375** esto quiere decir que como esta en positivo es un proyecto rentable con una tasa de retorno de **10.33%** y por este resultado se analiza que la liquidez de la empresa se obtiene.

## Referencias

- Acoplásticos. (s.f.). *200 empresas DE Bogotá reciclan y transforman Cerca DE 110 mil toneladas DE plástico posconsumo Al Año.* . Obtenido de 200 empresas DE Bogotá reciclan y transforman Cerca DE 110 mil toneladas DE plástico posconsumo Al Año. : <https://www.acoplásticos.org/index.php/mnu-noti/330-ns-191125>
- Achury, R. (2015). FIBRA TEXTIL .
- Acoplástico. (2021). DIRECTORIO COLOMBIANO DE RECICLAJE DE RESIDUOS PLASTICOS. 131.
- Acoplásticos. (2020). *Acoplásticos.* Obtenido de Acoplásticos: [https://acoplásticos.org/DirectorioColombiano/2022/PEC-2022/PEC\\_2022.pdf](https://acoplásticos.org/DirectorioColombiano/2022/PEC-2022/PEC_2022.pdf)
- Acoplásticos. (18 de 08 de 2020). <https://www.elempaque.com/>. Obtenido de <https://www.elempaque.com/https://www.elempaque.com/>: <https://www.elempaque.com/es/noticias/go-plastic-la-iniciativa-para-potenciar-emprendimientos-de-reciclaje-de-plasticos-en?tema=4290000>
- Argudo. (17 de enero de 2020). *El ciclo de vida del producto.* Obtenido de El ciclo de vida del producto.: <http://www.econosublime.com/2020/01/ciclo-vida-producto.html>
- Blandón, V. V. (2020). Avances tecnológicos para la mejora del reciclaje. 45.
- Bogota. (30 de Diciembre de 2013). <https://bogota.gov.co/servicios/empleo/bogota-genera-el-36-de-la-oferta-textil-en-el-pais>. Obtenido de <https://bogota.gov.co/servicios/empleo/bogota-genera-el-36-de-la-oferta-textil-en-el-pais>.
- Boshkov, T. .. (2023). Economía Circular: Criando o Futuro em Sociedades Competitivas. *Edicoes Nosso Conhecimento.*
- Cámara de Comercio de Bogotá. (1 de Julio de 2022). *Clúster Impresión y Packaging.* Obtenido de Clúster Impresión y Packaging: <https://www.ccb.org.co/Clusteres/Cluster-Impresion-y-Packaging/Noticias/2019/Julio-2019/Colombia-entierra-anualmente-2-bi>
- Coats. (s.f.). *tipos de Hilo & aplicaciones.* Obtenido de tipos de Hilo & aplicaciones.: <https://www.coats.com/es/information-hub/know-about-textile-fibres>
- Colombia, V. o. (s.f.). *Edu.co.* Obtenido de Edu.co: [https://cuadernosdeadministracion.univalle.edu.co/index.php/cuadernos\\_de\\_administracion/article/view/10912/14808](https://cuadernosdeadministracion.univalle.edu.co/index.php/cuadernos_de_administracion/article/view/10912/14808)

*Color Plastic*. (11 de FEBRERO de 2021). Obtenido de COLOR PLASTIC: <https://colorplasticcolombia.com/2021/02/11/peletizacion-del-plastico/>

Corzosa. (7 de mayo de 2021). *Extrusoras: qué son, tipos, y para qué sirven*. Obtenido de Extrusoras: qué son, tipos, y para qué sirven.: <https://www.corzosa.com/extrusora/>

Duvergel Cobas, Y. y. (17 de 12 de 2017). *3C Tecnología*. Obtenido de 3C Tecnología: : <<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2017.v6n4e24.46-63/>>

Eliot, M. (2021). *Diario la republica* . Obtenido de Diario la republica : <https://www.larepublica.co/empresas/manufacturas-eliot-lidero-el-top-textil-que-sumo-11-5-billones-de-facturacion-en-2021-3404910>

*Estudio del manejo de residuos plasticos en Colombia* . (JULIO de 2004). Obtenido de Estudio del manejo de residuos plasticos en Colombia : <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/952/Residuos%20plasticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Feremex. (05 de agosto de 2023). *Com.mx*. Obtenido de Desechos pl sticos, fragmentaci n y dispersi n global. Blog: <https://www.foremex.com.mx/blog/plastico-fragmentacion-dispersion.html>

Fernando, A. B., & Hilarion, J. (s.f.). *CREACION DE LA EMPRESA DE CONFECCION TEXTIL AMELIE, PARA UN SEGMENTO SOCIOECONOMICO ALTO INFANTIL*. Obtenido de CREACION DE LA EMPRESA DE CONFECCION TEXTIL AMELIE, PARA UN SEGMENTO SOCIOECONOMICO ALTO INFANTIL: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/25352/u670241.pdf?sequence=1>

FOREMEX (s/f). (s.f.). Desechos pl sticos, fragmentaci n y dispersi n global. [/www.foremex.com.mx/blog/plastico-fragmentacion-dispersion.html](http://www.foremex.com.mx/blog/plastico-fragmentacion-dispersion.html).

Forero Villarraga, A. (2023). *Obtencion de fibra textil a partir del reciclado del palastico (PET)*. (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).

Gomez, J. (2 de DICIEMBRE de 2020). *ULTIMAS NOTICIAS DEL PASTICO; MUNDOPLAST*. Obtenido de ULTIMAS NOTICIAS DEL PASTICO; MUNDOPLAST: <https://mundoplast.com/envase-multicapa-reciclado/>

Greenpeace. (s.f.). *Datos sobre la producción de plásticos*. Obtenido de Datos sobre la producción de plásticos.: <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>

GROUP, F. (30 de NOVIEMBRE de 2022). *Sector Textil en Colombia, oportunidades y retos 2023*. Obtenido de Sector Textil en Colombia, oportunidades y retos 2023: <https://www.youtube.com/watch?v=aPRUaye3Q64>

Houqian Li, G. W. (2022). *Expanding plastics recycling technologies chemical aspects, technology status and challenges* (Vol. 24). Estados Unidos: Royal Society of Chemistry. Obtenido de [rsc.li/greenchem](https://rsc.li/greenchem)

Iberlibro.com. (s.f.). Obtenido de Iberlibro.com: <https://www.iberlibro.com/servlet/SearchEntry?tn=Propuesta+de+los+manuales+de+f unciones+procesos+y+procedimientos+para+la+empresa+deri+sabor+frutal>

Inexmoda. (Octubre de 2022). *Informe del sistema moda* . Obtenido de Informe del sistema moda : [/www.inexmoda.org.co/wp-content/uploads/2022/12/Observatorio-Inexmoda-Octubre-2022.pdf](http://www.inexmoda.org.co/wp-content/uploads/2022/12/Observatorio-Inexmoda-Octubre-2022.pdf)

KELLER, K. &. (2012). *DIRECCION DE MARKETING* . Mexico: PEARSON EDUCACION .

Klainer, V. (s.f.). *de Estudios Cualitativos, D., & Administración, L. en. (s. f.). Segmentación Psicográfica, Conocer al Consumidor. Itam.mx*. Obtenido de de Estudios Cualitativos, D., & Administración, L. en. (s. f.). Segmentación Psicográfica, Conocer al Consumidor. Itam.mx.: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://segmento.itam.mx/Administrador/Uploader/material/Segmentacion%20Psicografica,%20Conociendo%20al%20Consumidor.PDF](http://segmento.itam.mx/Administrador/Uploader/material/Segmentacion%20Psicografica,%20Conociendo%20al%20Consumidor.PDF)

KOTLER, P. (2013). *FUNDAMENTOS DE MARKETING* . MEXICO : PEARSON.

Machinery, P.-L. K. (18 de Abril de 2023). *tlzkhmc.com; Laizhou Kaihui Machinery Co., Ltd.* Obtenido de [tlzhmc.com; Laizhou Kaihui Machinery Co., Ltd.:](https://www.tlzhmc.com/products/plastic_twine_production_line/) [https://www.tlzhmc.com/products/plastic\\_twine\\_production\\_line/](https://www.tlzhmc.com/products/plastic_twine_production_line/)

Madretierra. (s.f.). *Ropa sostenible* . Obtenido de Madre Tierra. Recuperado el 8 de julio de 2023, de <https://madretierra.com.co/>

Mancheno, M. A. (2013). Aprovechamiento de residuos plastios obteniendo combustibles liquidos, por medio de pirolisis . *LA GRANJA Revista de Ciencias de la Vida* , 60-67.

Mansilla-Pérez, L., & Ruiz-Ruiz, M. (2009). Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster. *Ingeniería industrial*, 123.

MERCADO, H. P. (2017). *martech forum* . Obtenido de martech forum : <https://www.martechforum.com/articulo/herramientas-para-realizar-un-estudio-de-mercado/>

(s.f.). *Metodología de la Investigacio* . El profesorado de E.F. y las competencias básicas en TIC.

Microsoft. (s.f.). *microsoft.com*. Obtenido de microsoft.com: [www.microsoft.com/es](http://www.microsoft.com/es)

moda, i. d. (s.f.). *invierta en Colombia* . Obtenido de [invierta en Colombia :](https://investincolombia.com.co/es/sectores/manufacturas/industria-de-la-moda) <https://investincolombia.com.co/es/sectores/manufacturas/industria-de-la-moda>

- Muhammad Sohaib Anas1, A. A. (2022). EVALUACION DEL FACTOR DE PROTECCION ULTRAVIOLETA DE TEJIDOS POLARES DE DOS HILOS ORIENTADOS AL CONFORT. *REVISTA DE FIBRAS Y TEJIDOS DE INGENIERIA*, Volumen 17 1-13.
- Murcia. (24 de Septiembre de 2021). *Guía de barrio Bilbao - Barrios en Bogotá*. Obtenido de Guía de barrio Bilbao - Barrios en Bogotá: <https://www.ciencuadras.com/blog/guia-de-barrio-policarpa-bogota>
- offers.hubspot.es. (viernes, 30 de diciembre de 2022). *Hubspot.es*. Obtenido de Hubspot.es: [https://offers.hubspot.es/plantillas-punto-equilibrio?hubs\\_post-cta=slide&hubs\\_post=blog.hubspot.es%2Fsales%2Fque-es-coste-oportunidad&hubs\\_signup-url=blog.hubspot.es%2Fsales%2Fque-es-coste-oportunidad&hubs\\_signup-cta=cta\\_button&hsCtaTracking=726e7a80-74b](https://offers.hubspot.es/plantillas-punto-equilibrio?hubs_post-cta=slide&hubs_post=blog.hubspot.es%2Fsales%2Fque-es-coste-oportunidad&hubs_signup-url=blog.hubspot.es%2Fsales%2Fque-es-coste-oportunidad&hubs_signup-cta=cta_button&hsCtaTracking=726e7a80-74b)
- Padilla, M. C. (2011). *FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS*. Bogota : ECOE EDICIONES .
- Paz, M. (noviembre de 2016). Reciclado de PET a partir de botellas post consumo. *Reciclado de PET a partir de botellas post consumo*. Cordoba, Colombia: Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Escuela de Ingeniería Industrial.
- PET, P. d. (27 de diciembre de 2012). *Tecnología de los plasticos* . Obtenido de Tecnología de los plasticos: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/12/produccion-de-escamas-de-pet.html>
- Planiación, D. N. (2022). *Departamento Nacional de Planiación*. Obtenido de Departamento Nacional de Planiación: <https://2022.dnp.gov.co/conpes>
- Portafolio. (19 de Abril de 2023). *Gasto de moda a febrero llegó a los \$5,09 billones en el país*. Obtenido de Gasto de moda a febrero llegó a los \$5,09 billones en el país: <https://www.portafolio.co/negocios/ventas-de-ropa-cerro-febrero-en-5-09-billones-de-pesos-581680>
- Ríos, D. M. (2016). *Retos y oportunidades competitivas para el sector textil-confección desde la perspectiva del Tratado de Libre Comercio (TLC) Colombia-Estados Unidos Funcionalidad de los cuadernos ATA dentro de las perspectivas del comercio exterior en Colombia*. Sinapsis.
- Rodríguez, L. P.-C.-G. (2019). *Informe Técnico-Proyecto "Perfilar 200 empresas transformadoras de Plástico posconsumo en Bogotá"*. Bogota.
- Sampieri. (2018). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F: Mc Graw Hill.
- Sampieri, H., & Mendoza, T. P. (2018). Metodología de la investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la investigación* (pág. 713). Mexico D.F: Mc Graw Hill.

Secretaría de Desarrollo Económico. (22 de 12 de 2022). *Secretaría de Desarrollo Económico*. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Económico: <https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/mercado-laboral-especial/el-mercado-laboral-en-19-localidades-de-bogota-resultados-de-la-encuesta#:~:text=De%20acuerdo%20con%20los%20resultados,7.857.455%20personas%20en%202021>.

Sectorial . (6 de 10 de 2022). *Sectorial Analisis monitoreo y evaluacion de sectores* . Obtenido de Sectorial Analisis monitoreo y evaluacion de sectores: <https://www.sectorial.co/articulos-especiales/item/50352-historia-del-negocio-textil-en-colombia>

SICEX. (21 de Septiembre de 2022). *ndustria textil: panorama de exportación en Colombia*. Obtenido de ndustria textil: panorama de exportación en Colombia.: <https://sicex.com/blog/industria-textil-exportaciones-colombia/>

Sostenible, M. d. (17 de Mayo de 2020). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/hoy-no-se-habla-de-basura-sino-de-residuos-que-son-insumos-para-productos-minambiente/>

Steven Jorge Pedrosa;Economipedia. (4 de 12 de 2015). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/accionista.html>

SUTEX. (s.f.). <https://www.sutex.com/>. Obtenido de <https://www.sutex.com/>.

Tabales, J. M.-U.-1. (2021). Economía circular en la industria de la moda: pilares básicos del modelo. 162-176.

*Tdx.cat*. (s.f.). Obtenido de *Tdx.cat*: [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8917/Capitulo\\_III\\_Marco\\_Metodologico.pdf](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8917/Capitulo_III_Marco_Metodologico.pdf)

TIC, E. p. (s.f.). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION* . El profesorado de E.F y las competencia basicas TIC .

Tirado, D. M. (2019). FUNDAMENTOS DE MARKETING. En D. M. Tirado, *Tirado, Diego Monferrer*. UNIVERSITAT JAUME. Obtenido de <file:///C:/Users/Gisell%20Cifuentes/Downloads/s74.pdf>

Trujillo, J. (7 de Abril de 2021). Obtenido de PET EN LA INDUSTRIA TEXTIL: COMO SE USA ESTE MATERIAL .

UAESP. (2022). *ESTUDIO TECNICO DE LA CARACTERIZACION EN LA FUENTE DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN LA CIUDAD DE BOGOTA*. Obtenido de ESTUDIO TECNICO DE LA CARACTERIZACION EN LA FUENTE DE RESIDUOS

SOLIDOS GENERADOS EN LA CIUDAD DE BOGOTA: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/Anexo%201.%20Resumen%20ejecutivo%20NCU\_0.pdf

Velazquez. (2019). *Estudio de factibilidad del mercado: Qué es, ventajas y cómo realizarlo* QuestionPro. Obtenido de Estudio de factibilidad del mercado: Qué es, ventajas y cómo realizarlo QuestionPro.: <https://www.questionpro.com/blog/es/factibilidad-del-mercado/>

WanrooeHigtech. (1998). *WANROOETECH* . Obtenido de Wanrooe Higtech: <https://www.timesrecycle.com/sobre-nosotros/sobre-wanrooe/>

Zapata Bravo, A. V.-D.-R. (2021 ). *La Economía Circular de las botellas PET en Colombia. Cuadernos de Administracion* .