

**ESTUDIO TECNICO Y FINANCIERO PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA  
PLANTA DE TINTORERIA PARA LA EMPRESA DE TEXTILES ESTOPAS E  
HILAZAS DE COLOMBIA EN LA CIUDAD DE BOGOTA.**

**MILTON ORLANDO ZAPATA OSORIO**

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
VICERRECTORIA REGIONAL LLANOS  
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS  
VILLAVICENCIO**

**2017**

**ESTUDIO TECNICO Y FINANCIERO PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA  
PLANTA DE TINTORERIA PARA LA EMPRESA DE TEXTILES ESTOPAS E  
HILAZAS DE COLOMBIA EN LA CIUDAD DE BOGOTA.**

**MILTON ORLANDO ZAPATA OSORIO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**CARLOS FIGUEROA VARON**

**Asesor de Proyecto**

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS**

**VICERRECTORIA REGONAL LLANOS**

**ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**VILLAVICENCIO**

**2017**

## TABLA DECONTENIDO

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
1 JUSTIFICACIÓN.....	3
2 PROBLEMA.....	4
2.1 Planteamiento del problema.....	4
2.2 Formulación del problema.....	4
3 OBJETIVOS .....	5
3.1 Objetivo general.....	5
3.2 Objetivos específicos.....	5
4 MARCO DE REFERENCIA.....	6
4.1 Antecedentes del problema.....	6
4.2 Marco teórico .....	10
4.2.1 Teñido.....	12
4.2.2 Proceso del teñido.....	13
4.3 MARCO CONCEPTUAL .....	17
4.3.1 Fibras textiles .....	17
4.4 Marco legal .....	46
5 ESTUDIO TECNICO.....	52
5.1 Tamaño del proyecto.....	52
5.2 Localización del proyecto.....	52
5.2.1 Macro localización.....	52
5.2.2 Micro localización .....	53
5.3 Ingeniería del proyecto .....	54

5.3.1	Proceso de producción.....	54
5.3.2	Tecnología de producción.....	54
5.3.3	Selección de maquinaria y equipo.....	54
5.3.4	Selección de materia prima .....	59
5.3.5	Selección del personal de producción .....	61
5.3.6	Diagrama del proceso de producción .....	62
5.3.7	Distribución de la planta .....	63
6	MATRIZ FODA PROYECTO .....	65
7	ESTUDIO FINANCIERO .....	66
7.1	Cuadro de inversiones .....	66
7.2	ESTADO DE RESULTADOS ESTOPAS E HILAZAS DE COLOMBIA.....	68
7.3	TABLA DE AMORTIZACION PRESTAMO.....	69
7.4	ESTADOS DE RESULTADOS PROYECTADO CON PROYECTO .....	70
7.5	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	71
7.6	PROYECCION DE LAS VENTAS.....	73
8	EVALUACION DEL PROYECTO.....	74
8.1	PERIODO DE RECUPÉRACION NORMAL.....	74
8.2	PERIODO DE RECUPERACION DINAMICO .....	74
8.3	VALOR ACTIAL NETO .....	75
8.4	TASA INTERNA DE RENTABILIDAD .....	76
8.5	RELACION COSTO BENEFICIO.....	76
9	CONCLUSIONES .....	77
10	BIBLIOGRAFIA.....	78

## LISTA DE TABLAS

Tabla 6. 1 Matriz DOFA .....	65
Tabla 7. 2 cuadro de inversiones .....	66
Tabla 7. 3 P y G ESTOPAS E HILAZAS DE COLOMBIA .....	68
Tabla 7. 4 Tabla de amortización.....	69
Tabla 7. 5 P y G proyectado con proyecto .....	70
Tabla 7. 6 Cronograma de tareas inversiones.....	71
Tabla 7. 7 Proyección de las ventas .....	73
Tabla 8. 8 PRN.....	74
Tabla 8. 9 PRD.....	74
Tabla 8. 10 VAN.....	75
Tabla 8. 11 TIR.....	76
Tabla 8. 12 relación beneficio /costo .....	76

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 4-1 Esquema de funcionamiento de planta .....	16
Imagen 4-2 Telar .....	21
Imagen 4-3 Telar circular .....	21
Imagen 4-4 Materia prima .....	22
Imagen 4-5 Urdido .....	25
Imagen 4-6 Tejido .....	27
Imagen 4-7 Pesaje y empaque .....	28
Imagen 4-8 Diagrama de flujo proceso tejeduría.....	29
Imagen 4-9 leyes y normas sector textil.....	47
Imagen 5-1 Ubicación de la localidad.....	53
Imagen 5-2 Ubicación de la planta .....	53
Imagen 5-3 Equipo de laboratorio .....	55
Imagen 5-4 Maquina secado.....	57
Imagen 5-5 Maquina de teñido .....	58
Imagen 5-6 Proceso de producción total .....	62
Imagen 5-7 Proceso de tejido e inventarios.....	63
Imagen 5-8 Proceso de administración y tintorería .....	64

## RESUMEN

El presente trabajo de grado está orientado al estudio técnico y financiero para la implementación de una planta de tintorería para la empresa de Textiles, Estopas e Hilazas de Colombia , en la ciudad de Bogotá, producto de falencias evidenciadas en los proveedores que prestan el servicio a la empresa generando atrasos en la producción, además por qué se ve la oportunidad de prestar el servicio de tinturado de telas para otras empresas textiles, por ello las acciones están orientadas a la creación de una nueva sección de planta en donde se realice el proceso de recibir, clasificar, realizar el tratamiento químico a las telas y despachar a la sección de corte o a otras dependencias.

En este orden de ideas se realiza un levantamiento de información primaria de las especificaciones técnicas de las posibles máquinas y el comportamiento frente a su capacidad de producción respecto a la producción de tela de la empresa y otras empresas que quieran tomar el servicio, que permitan generar una oportunidad de negocio y de mejora de tiempos de producción con beneficios económicos para la compañía.

Dando uso a las estadísticas de la empresa, se determina el sistema de diseño empleado para un mejor funcionamiento de la planta de Tintorería para la empresa Estopas e Hilazas de Colombia.

**Palabras Claves:** Tintorería, diseño, planta, especificaciones técnicas, producción, maquina, textiles.

## ABSTRACT

The present work of degree is oriented to the technical and financial study for implementation of a dye plant for the company of Textiles, Estopas and Hilazas of Colombia, in the city of Bogota, product of bankruptcies evidenced in the suppliers that render the service to the company generating delays in the production, in addition to the opportunity to provide the service of dyeing fabric for other textile companies, so the actions are oriented to the creation of a new section of plant where the process of receiving, classifying, performing the chemical treatment to the fabrics and dispatch to the section of cut or other dependencies.

In this context, a survey of primary information on the technical specifications of the possible machines and the behavior against their production capacity in relation to the production of fabric of the company and other companies that want to take the service are carried out, in order to generate a business opportunity and improvement of production times with economic benefits for the company.

Using the statistics of the company, it is determined the system of design used for a better operation of the Dyeing plant for the company Estopas and Hilazas of Colombia

**Keywords:** Dry cleaning, design, plant, technical specifications, production, machine, textiles.

## 1 JUSTIFICACIÓN

La globalización ha sido un proceso de grandes aportes para el desarrollo industrial, social, económico, político y hasta en el campo cultural, pero no ha sido de gran ayuda para el desarrollo y sostenibilidad del medio ambiente, debido a que los recursos empleados para llevar a cabo estos aportes generan deterioros en nuestro planeta, el cual no es ilimitado, por ende es necesario llevar a cabo la técnica de las 3R las cuales son la reparación, la reutilización y el reciclaje.

Teniendo en cuenta estos parámetros y las necesidades de Estopas e Hilazas de Colombia, se buscara la implementación de una infraestructura orientada a mejorar el proceso de producción de Estopas e hilazas de Colombia, con el fin de optimizar los tiempos de entrega debido a los inconvenientes presentados por las tintorerías que no cumplen con sus fechas de entrega y calidad de los productos.

Es por eso que se planteó la idea de implementar una tintorería que supla las necesidades de Estopas e Hilazas de Colombia en el proceso de tintorería de sus productos y de esta maneja mejorar su proceso productivo sin necesidad de terceros y cumplir con los tiempos de entrega de sus clientes.

## 2 PROBLEMA

### 2.1 Planteamiento del problema

Son muchos los inconvenientes presentados con las tintorerías en Bogotá, donde los procesos de producción no son eficaces para cumplir con los tiempos de entrega, igualmente debido a esto se presentan problemas de calidad en su servicio, entregando telas con daños y confundiendo los pedidos.

Mediante la ejecución del actual proyecto, la empresa Estopas e hilazas de Colombia pretende implementar una tintorería en su planta y de esta manera resolver la problemática que tiene para la entrega de sus productos de manera eficiente, y poder cumplir con los objetivos estratégicos de la compañía.

### 2.2 Formulación del problema

¿Cuáles son las condiciones técnicas y financieras para que la empresa Estopas e hilaza de Colombia, implemente una tintorería que asegure la entrega de sus productos eficientemente?

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo general

Determinar las condiciones técnicas y financieras para la implementación de una tintorería en la empresa Estopas e Hilazas de Colombia en la ciudad de Bogotá

#### 3.2 Objetivos específicos

1. Conocer las características del proceso productivo para que se asegure una implementación exitosa de una planta de tintorería en la empresa Estopas e Hilazas de Colombia en la ciudad de Bogotá
2. Determinar el tamaño, localización y requerimientos necesarios para la implementación de una tintorería en la empresa Estopas e Hilazas de Colombia en la ciudad de Bogotá
3. Evaluar la viabilidad financiera de la implementación del proyecto.

## 4 MARCO DE REFERENCIA

### 4.1 Antecedentes del problema

En el territorio nacional, según Inexmoda (2008) el eslabón de las confecciones se reparte principalmente entre las redes empresariales de Antioquia y Bogotá, pero a nivel general, las empresas de textiles se encuentran ubicadas en las siguientes ciudades principalmente: Medellín, Bogotá, y las otras ciudades como Cali, Pereira, Manizales, Barranquilla, Ibagué y Bucaramanga. En el departamento de Antioquia y localizadas en el Valle de Aburra se encuentran las tradicionales y antiguas empresas textiles del país, Coltejer y Fabricato – Tejicondor, que trabajan a partir de algodón y sus mezclas, en las que se produce el 34% del tejido nacional. En Bogotá se encuentran las productoras de tejidos de punto, a partir de mezclas de algodón y fibras sintéticas. Ambas redes tienen especializaciones y diferencias de comportamiento así, las antioqueñas generan más valor agregado y dedican una proporción importante, más del 40%, a la exportación, la que esperan incrementar con las nuevas inversiones en Fabricato, mientras la industria bogotana destina el 90% al consumo interno, el que complementa con algunas importaciones. En el departamento del Valle hay otra red empresarial, con seis empresas que combinan producción nacional y comercio de bienes importados.

Por otro lado y de manera complementaria, se describe a continuación un panorama general del sector textil con base en información de Proexport para 2007:

La ciudad de Medellín concentra el 38% de la producción textil, se especializa en textiles de algodón, mezclas con poliéster, lanas técnicas para prendas, hogar y usos técnicos de telas en

plano y punto. Por su parte Bogotá genera el 53% de los textiles, produce telas en plano, y punto con fibras sintéticas de poliéster y acrílicos para las confecciones, hogar y usos técnicos. Por otro lado Ibagué produce el 5% de los textiles del país, Cali es el tercer centro de producción de confecciones, y representa el 2% de la producción de textiles nacionales, mientras que Pereira concentra el 2% de la industria textil.

A diferencia del eslabón de confecciones, el textilero cuenta con una alta actividad gremial dentro de la que se destaca la participación activa de entidades como la ANDI, asociación sin ánimo de lucro, que tiene como objetivo difundir y propiciar los principios políticos, económicos y sociales de un sano sistema de libre empresa, también existe Ascoltex que es un gremio que convoca a los industria del sector textil y de los hilados del país, por otro lado Cidetexco es una entidad de apoyo tecnológico para la internacionalización de las empresas del Sector Fibras Textil Confección de Colombia; también esta Acoltex que es la Asociación Colombiana de Técnicos y Profesionales Textiles y de la Confección.

Las empresas del sector textil, aparecen como principales protagonistas dentro del estudio de Sectores de clase mundial en Colombia e investigación patrocinada por parte del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y adelantada por la empresa McKinsey. De esta investigación es importante resaltar que las principales tendencias mundiales en el tema de textiles, están orientadas por las preocupaciones que tienen los consumidores por temas éticos como el cambio climático, generando así para Colombia, oportunidades dentro de las que se destacan la amplia biodiversidad que podría ser aprovechada para el desarrollo de productos verdes a partir de fibras naturales, las cuales se pueden utilizar para generar funcionalidades en los productos finales como por ejemplo propiedades antibacteriales, y convertirse así en una opción de abastecimiento

no riesgosa en relación a temas éticos, así como el desarrollo de productos orgánicos competitivos.

De manera complementaria muchas de las necesidades que se observan en la cadena, pasan por el hecho de que en este eslabón, los desarrollos en investigación son incipientes y con poco estímulo. A nivel nacional, no existe una oferta de centros de investigación ni personal con dedicación a resolver problemas del eslabón textil. Por otro lado, no se cuenta con una gran oferta de personal formado específicamente en el área como ingenieros textiles ó personal técnico en el general. Se estima que el 74% del personal de las textileras, cuenta con formación básica de bachilleres. Por consiguiente, existe en la actualidad una sola facultad de ingeniería textil, 11 programas universitarios de diseño de modas, aproximadamente 10 programas técnicos y tecnológicos y un poco más de 40 cursos relacionados con la industria prestados por el SENA y las Cajas de Compensación y no hay en el país programas gerenciales especializados en el sector (McKinsey & Company 2009).

En este orden de ideas, es importante mencionar que dentro de este eslabón se percibe la necesidad de empresas que ofrezcan servicios de diseño en textiles, así como se observa la falta de software para diseño de productos<sup>15</sup>; a nivel general se identifican requerimientos en el desarrollo de materiales textiles que sean más compatibles con las necesidades y desempeño humano, esto debido a que los nuevos desarrollos en automatización de procesos industriales están haciendo evolucionar la producción de materiales amigables con el medio ambiente, logrando generar productos de la alta capacidad de reciclaje que puedan ser convertidos incluso en biomasa para la generación de energía.(Cidetexco 2009)

De manera directa, la ley del plomo ó “Consumer product safety improvement act of 20083 puede afectar desde este eslabón el desarrollo de la cadena, debido a que sus esfuerzos en cuanto diseño y composición de la prenda, deben centrar- se en producir telas con base a los requerimientos del marco normativo definido por el gobierno norteamericano y que tiene incidencia en el mercado de las confecciones.

Según registros de Oeko – Tex Standar 100, norma internacional que certifica que los productos textiles no contengan sustancias prohibidas o reguladas por ley como productos químicos que se conocen como perjudiciales para la salud y parámetros que son incluidos como medida de seguridad, para Colombia la única empresa que se ha certificado en dicho proceso es Encajes de Colombia S.A., con un Certificado tipo II (Certificación para textiles que estén en contacto directo con la piel con una gran superficie como por ejemplo ropa interior, blusas, camisas etc.).

En términos generales, algunas de los problemas y necesidades en materia de tintorerías se pueden identificar las siguientes:

Actualización de procesos tecnológicos, la maquinaria puede sobrepasar los 30 años de uso en la mayoría de los procesos

Baja integración de la cadena productiva

Altos costos de modernización de maquinaria de procesos automatizados

Generación de acabados de textiles acorde con las demandas del mercado, a partir de procesos de lavado y tinturado

Los procesos son muy rudimentarios y no concuerdan con los tiempos de entrega esperados para los clientes.

1. Los costos de los químicos para el tratamiento de la tela son bastante altos.

(ENCOLOMBIA (s.f.).

## 4.2 Marco teórico

Desde tiempo inmemorial el hombre ha buscado cubrir su cuerpo y a partir de la necesidad de abrigo se paso a la seducción, la coquetería y la moda.

El color en la ropa es uno de los factores que más impacto genera, es parte intrínseca y fundamental del diseño de la prenda.

Es importante mencionar que hasta la última mitad del siglo XIX, todos los tintes a excepción de algunos colores minerales, eran de origen vegetal o animal. La materia colorante se extraía de raíces, tallos, hojas y flores de distintas plantas y de ciertos insectos y moluscos por medio de una serie compleja de procesos que se habían venido utilizando desde cientos de años antes de la era cristiana a todo lo largo de la edad media hasta el advenimiento de la racionalización de la química en el siglo XVIII.

Remontándonos hasta la antigüedad, diversas civilizaciones como las de Egipto, Persia, India y China usaban el teñido con tintes rojos y azules que sacaban de la hoja de la planta “Rubia” y las plantas de azafrán para teñir las telas de las envolturas de las momias.

Las siguientes grandes civilizaciones de Grecia y Roma sin duda tenían al arte del teñido mezclado no solo en su cultura, pero en su literatura y mitología también: un mito romano propone que Hércules descubrió el color “púrpura de Tiro”, el tinte de color ciruela que viene del

caracol Murex, cuando notó la mancha púrpura oscuro en las mandíbulas de su perro después de que el animal había mordido un caracol.

Homero y Virgilio también mencionan en sus escritos la utilización de mantas y telas de color púrpura para vestir y honrar a sus héroes. Ya que el teñido de vestidos con éste color estaba reservado a las clases altas del imperio, y dada la demanda del tinte, los moluscos que los producían fueron casi exterminados.

Durante la Edad Media se usaría un nuevo tinte de color púrpura, la urchilla Orchilla, obtenido del liquen, y con el descubrimiento de América, se trajeron nuevos tintes como el carmín, cochinilla, el añil, la corteza del roble negro americano y el alazor.

Entre el siglo XII y XVII aparecieron varios textos y libros que fueron transformando el arte del teñido en una disciplina académica. Pero no fue hasta el año 1856 cuando la industria del teñido dio su salto más grande cuando William Perkin descubrió por accidente el primer tinte sintético mientras buscaba la manera de sintetizar el medicamento contra la malaria: luego de mezclar ciertas sustancias, entre las que se encontraba la anilina, se formó un lodo negro que contenía un tinte púrpura. Perkin ideó una manera de extraer el tinte de nuevo y junto con su padre comenzó el primer negocio de tinte sintético en 1858. Con la llegada de la revolución industrial el negocio explotó y la demanda de colorantes de bajo costo aumentó, transformando a Alemania en líder de la industria al descubrir docenas de nuevos colores y la manera de producirlos a gran escala, eliminando rápidamente la producción de colorantes naturales debido a su costo y la ineficiencia en comparación con los colores sintéticos.

Hoy la industria del teñido es vasta y continúa desarrollando nuevos procesos y colorantes para servir a las necesidades y deseos de la humanidad. A medida que el mercado

global sigue creciendo y la cultura occidental procede a penetrar incluso en las regiones más aisladas del mundo, la demanda de materias colorantes de bajo costo seguirá aumentando. Con estas perspectivas a la vista de la química del tinte sintético, podría decirse que esta industria sin duda promete un futuro brillante y colorido.

(Tinto, 2011)

#### 4.2.1 Teñido

El teñido de las telas es un proceso que requiere de muchas cosas, no solamente de colorantes y químicos, sino también de muchos productos especiales conocidos como auxiliares de teñido. Estos materiales ayudan a incrementar las propiedades de los productos terminados y mejoran la calidad del teñido, la suavidad, la firmeza, la textura, estabilidad dimensional, resistencia a la luz, al lavado, etc.

El proceso del teñido de la tela comienza por preparar la tela para el teñido, y el primer paso es lo que llamamos descruce, este proceso sirve para sacar los aceites que se usaron para tejer. ¿Para qué se hace esto? Ya que el hilado es difícil de tejerlo en crudo, cuando lo van hilando se le colocan parafinas y aceites para luego poder tejerlo bien y que no haya fallas. Todos esos elementos externos que se le agregan perjudican el proceso de la tintura, ya que la mayoría producen alteraciones, y pueden aparecer manchas, por lo que hay que retirarlos al inicio del proceso.

(Tinto. 2012).

#### 4.2.2 Proceso del teñido

En la mayoría de compañías dedicadas a la tintorería textil siguen los siguientes pasos:

Recepción y almacenamiento de tela cruda.

La tela cruda constituye la materia prima del proceso. Al momento de la recepción, se le hacen pruebas de control de calidad al crudo, que permitan descartar problemas en el tejido. Posteriormente, se almacena de acuerdo a los números de lote correspondiente.

Asignación de lotes y programación.

En esta fase, de acuerdo a los colores y tipo de tela requerida, se asignan los lotes de tela cruda a teñir durante la semana. Luego, se realiza una programación diaria de los colores y lotes correspondientes a teñir por máquina.

Formulación y revisión de receta.

El departamento de producción, se encarga de elaborar la receta para cada máquina en la que se realizará el teñido, de acuerdo al color asignado en la programación. Igualmente, se le hacen los ajustes necesarios a la receta de acuerdo a la disponibilidad de colorantes y productos químicos, y a los porcentajes de colorante en caso de ser necesario según indique el laboratorio. Cada receta tiene asignado un número de orden de tintorería.

Transferencia de programa.

En esta etapa se transfiere al programa de automatización de las máquinas la orden de tintorería.

#### Preparación de tela.

Los rollos de tela cruda a teñir, deben ser cosidos unos con otros por los extremos, de acuerdo a la cantidad de tela asignada por máquina. Posteriormente, la tela se pliega excepto aquella que es destinada a la elaboración de franelas, la cual es volteada. Luego se colocan en carros donde se transportarán a las máquinas de teñir correspondientes.

#### Preparación de colorantes y químicos.

Los colorantes correspondientes a cada orden de tintorería, deben ser pesados y colocados en el dosificador de las máquinas. Sin embargo, los productos químicos están conectados a tomas que descargan el producto directamente a las máquinas de acuerdo al programa transferido. En algunos casos, ciertos productos deben ser pesados manualmente.

#### Teñido.

##### Tela tubular.

Una vez teñida la tela y retirada de máquina, se dispone a exprimir y suavizar en hidroextractoras. Luego, se pasa la tela por un secador, controlando la velocidad y temperatura. Finalmente, la tela es planchada o compactada según sea requerido e identificada con sus respectivas etiquetas. Posteriormente, se toman muestras de la tela para ser sometidas a pruebas de control de calidad.

Tela abierta.

Una vez teñida la tela, se dispone a una maquinaria llamada abridora donde la tela inicialmente tubular será cortada por la vena y luego sometida a la presión de unos rodillos para retirar el exceso de líquido proveniente del proceso de teñido. Posteriormente, la tela se pasa por la rama, maquinaria que suaviza, seca y le confiere a la tela propiedades de acabado como el ancho. Posteriormente se dispone la tela a la compactadora abierta, fase donde se toman muestras de tela para ser analizadas por control de calidad. Luego la tela se identifica con sus respectivas etiquetas y se dispone para el despacho.

Imagen 4-1 Esquema de funcionamiento de planta



Fuente: Elaboración propia

### 4.3 MARCO CONCEPTUAL

#### 4.3.1 Fibras textiles

La “fibra es cada uno de los filamentos que, dispuestos en haces, entran en la composición de los hilos y tejidos, ya sean minerales, artificiales, vegetales o animales; fibra textil es la unidad de materia de todo textil” (Rodríguez, s.f.). Individualmente, cada fibra está formada por millones de largas cadenas moleculares cuya orientación, además del grosor y forma de la fibra, definen sus propiedades (Needles, 1986).

##### Tipos de fibras

Las fibras se clasifican en dos grupos principales, naturales y artificiales.

Fibras naturales: Son de origen natural por lo tanto no requieren formación de la fibra y generalmente provienen de plantas o animales. Este tipo de fibra, incluye:

Fibras proteicas: Son de origen animal como la lana y la seda.

Fibras celulosas: Son de origen vegetal comprende el algodón y el lino.

Fibras minerales: Proviene de minerales como los asbestos.

Fibras artificiales: Son aquellas que han sido sintetizadas por el hombre y no se encuentran en estado natural. Se dividen en:

Fibras sintéticas: Su unidad básica ha sido formada por síntesis química como el nylon, poliéster, vinil y fibras elastoméricas.

Fibras regeneradas: Son creadas a partir de polímeros de origen natural, también conocidas como fibras poliméricas naturales. A este tipo de fibra pertenece el rayón (Needles, 1986).

En Tejidos se emplea principalmente la fibra de algodón como materia prima para la elaboración de sus productos y en menor proporción su mezcla con poliéster y elastano. Debido a que la tela empleada para la experimentación de este proyecto es 100% algodón, se hará énfasis en este tipo de fibra.

### Algodón

La planta de algodón pertenece al orden natural de las Malvaceae o en lenguaje coloquial, la familia de malva. Crece en climas sub-tropicales, en su mayoría cultivados en Asia, África, América, Egipto, India y otros lugares. El algodón es la más antigua y más importante de las fibras textiles. Cada fibra de algodón es un pelo unicelular recolectado de la semilla de la planta de algodón. La función de estos pelos es proteger la semilla inmadura y ayudar a su dispersión cuando está madura. Cada fibra, sin importar qué tan larga o corta pueda ser, está formada por una única célula vegetal completa. Aunque difiere de ellas en forma, el algodón tiene las características morfológicas de todas las células vegetales. Una diferencia fundamental entre las células animales y vegetales, es que las primeras no tienen pared de protección, mientras que las segundas tienen una piel exterior compuesta de celulosa. Dentro de esta pared, se encuentra encerrado el protoplasma vivo y un fluido el cual es esencialmente una solución de varias sales minerales, llamada savia. El protoplasma es una sustancia gelatinosa de constitución química muy compleja compuesta de sustancias nitrogenadas llamadas proteínas. En una célula

joven y en crecimiento, todo el espacio encerrado está lleno con protoplasma y savia, de modo que la estructura está distendida y turgente.

Cuando la célula madura, muere el protoplasma y desaparece la savia. Al evaporarse esta última, quedan depositadas en la cavidad central la proteína seca y las sales minerales, las cuales constituyen impurezas a ser removidas durante el descruado y blanqueado del algodón (Trotman, 1970).

Las fibras de algodón son la forma más pura de celulosa y el polímero más abundante en la naturaleza, tal como se muestra en la Figura 2.1. Hasta 10000 unidades que se repiten de anhidro glucosa son encontradas en las cadenas celulósicas poliméricas del algodón. Estudios han demostrado que todos los hidrógenos hidroxilo en el algodón están unidos por puentes de hidrógeno. Dichos puentes de hidrógeno, mantendrán varias cadenas de celulosa adyacentes en estrecha alineación para formar áreas cristalinas llamadas micro fibrillas. Éstas últimas, a su vez se alinean entre ellas para formar unidades cristalinas más largas llamadas fibrillas, las cuales se establecen en forma de espiral dentro de la fibra de algodón. Entre la región cristalina del algodón, se encuentran regiones desordenadas amorfas las cuales presentan huecos, espacios e irregularidades en la estructura, mientras que las cadenas de celulosa en las regiones cristalinas estarán estrechamente unidas entre sí. La penetración de colorantes y productos químicos ocurre con más facilidad en estas regiones amorfas (Needles, 1986).

El algodón se hidroliza por ácidos calientes diluidos o fríos concentrados para formar hidro celulosa, sin embargo no se ve afectado por ácidos a temperatura ambiente. Por otro lado, el algodón presenta una excelente resistencia a los álcalis, los cuales en soluciones concentradas, hinchan el algodón sin dañar su fibra (Needles, 1986).

## TEJIDO

Corresponde el proceso mediante el cual se obtiene la tela a partir de hilos naturales o sintéticos.

Los procesos anteriores de los hilos antes de ser tejidos confieren a estas propiedades y características mejoradas y superiores que permiten obtener un mayor desempeño en el tisaje (tejeduría).

La operación desarrollada en tejeduría es fundamental para el flujo del proceso en el resto de las áreas, pues a partir de este proceso se obtiene la materia prima más importante para el resto de los subprocesos de producción, es decir, la tela.

Sobre el área de tejeduría recaen un sinnúmero de responsabilidades, razón por la cual la elección de los hilos adecuados y su preparación tiene una gran importancia debido a la influencia que ejerce en la eficiencia del desarrollo del proceso ya que sobre este parámetro inciden las roturas de los hilos en el telar, los mismos que deben ser reducidos al mínimo con una buena selección de los hilos sobre una base de uniformidad de los estándares cualitativos.  
(SECAP, 1984)

### DEFINICIONES PRINCIPALES DEL ÁREA

**Tejido plano:** Consiste en entrelazar dos hilos normalmente formando un ángulo recto, el hilo vertical es denominado urdimbre y el horizontal la trama. Se lleva a cabo en una máquina denominada telar.

**Imagen 4-2 Telar**

Fuente Google

**Tejido de punto:** Consiste en pasar una lazada de hilo sobre una aguja y luego pasarla a otra aguja. El tejido de punto es el formado por mallas, bucles o puntos. Las telas de tejido de punto son difíciles de manejar, sin embargo se adaptan muy bien al cuerpo.

**Imagen 4-3 Telar circular**

Fuente Google

## CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE TEJEDURÍA

El proceso en el área de tejeduría inicia cuando el bodeguero recibe la materia prima (hilaza) por parte de los proveedores, la cual llega en diferentes cajas; él mismo es quien se encarga de acomodar la materia prima en las estibas o espacios que se encuentren disponibles; posteriormente el bodeguero hace entrega de las facturas de los diferentes proveedores al encargado del manejo del sistema de información, el cual ingresa al sistema de inventarios la cantidad de hilaza nueva que ha sido previamente recibida, esto, con el fin de llevar un registro y contabilidad de la hilaza, buscando garantizar la confiabilidad de inventarios; por otro lado, la hilaza constituye la materia prima fundamental para el funcionamiento de esta área.

**Imagen 4-4 Materia prima**



Fuente: elaboración propia Urdido

Las fibras en general, en su proceso de fabricación, estas están sometidas a diferentes tipos de operaciones de transformado en función de los usos finales a los que se destinen.

En el proceso de urdido para la que se va a diseñar un sistema de refrigeración, la fibra que se procesa es hilo.

El estiro-urdido es una de las operaciones finales a las que se somete los hilos antes de su envío a los clientes. Consiste básicamente, en el arrollamiento de hilos en paralelo sobre el plegador en el deseado número y densidad. Estos, conformarán la urdimbre para el tisaje (tejido).

Una máquina de estiro-urdido, realiza esta labor, pero además previamente al arrollado sobre el plegador, son estirados para conferirles características textiles, puesto que los mismos antes de esta operación, presentan un alargamiento a la rotura, en torno al 65%; valor excesivamente alto para los usos a los que va destinado, y que requieren que éstos se sitúen en niveles de aproximadamente 35-40%.

La máquina consta de tres partes principales:

Fileta

Tren de estiro

Cabezal de recogida

En la fileta se colocan las bobinas de hilo que han de ser sometidas a dicho proceso. El número de ellos es variable, pero normalmente oscila entre 1170 y 1530.

El hilo de cada bobina se hace pasar por tensores y guía- hilos, hasta hacerlos juntar en “peines”, de forma que se sitúen todos ellos en paralelo previamente al tren de estiro.

El proceso de estiro consiste en una serie de rodillos colocados sucesivamente de forma que entre el primero y el último existe un aumento de velocidad, en una relación igual a la que se quiera que estiren los hilos. Para facilitar esta operación la mayor parte de rodillos van calefaccionados y además entre los primeros y el primer trío de rodillos existen unas placas calefactoras eléctricas con la misma finalidad, facilitar la operación de estirado de los hilos.

Entre el primer trío de rodillos y el segundo, igualmente calefaccionados, se sitúa una segunda placa calefactora eléctrica, cuya misión consiste en fijar la relajación de los hilos (ver fig.), relajación que se consigue disminuyendo la velocidad del segundo trío de rodillos con respecto al primero, en el valor deseado.

Finalmente, el cabezal de recogida soporta el plegador donde se arrollan los hilos en paralelo hasta su completo llenado.

En este tipo de proceso, el último trío de rodillos debe tener una temperatura aproximada de 40 °C. Dado que previamente los hilos pasan por una placa calefactora cuya temperatura llega a los 120 °C, por efecto de la transmisión de calor de la placa al hilo, no se consigue en el último trío este valor, sino temperaturas superiores, motivo por el cual es necesario disipar el calor aportado mediante el sistema de refrigeración del aceite que calefacción a a dichos rodillos.

### Imagen 4-5 Urdido



Fuente: elaboración propia

#### Tejido

Según (FUNDES) el tejido es un proceso continuo que se divide en dos categorías: tejido plano y tejido de punto.

En el tejido plano, el julio que contiene la hilaza con su apresto seco gira alimentando al telar con la urdimbre bajo tensión, son guiados los hilos por los agujeros de los lizos en el bastidor del atalaje y se separan en dos juegos de hilos. Un juego pasa por los atalajes con sus lizos pares y otro por los impares, de modo que la separación del atalaje con sus lizos crea en la hoja de la hilaza una abertura llamada paso. Por otro lado, la hilaza de trama se coloca dentro de la lanzadera, la cual va soltando hilo conforme se mueve alternativamente a través del paso de un lado a otro del telar. De este modo, los hilos se entrelazan en ángulo recto para formar la tela.

En el tejido de punto, se elaboran las telas mediante la elaboración de gasas de hilo y enlazándolas con otras nuevamente formadas con el mismo hilo, para producir la estructura que se denomina de punto o de calceta. La fabricación de géneros de puntos con máquinas requiere multitud de agujas, porta agujas y elementos portadores de la hilaza. El orden de entrelazado, el

modo en que se forma la gasa y los tipos de agujas e hilaza determinan el tipo de tejido resultante. Un rasgo importante de este tejido es su capacidad de estirarse en cualquier dirección. Se distinguen dos tipos de tejidos de punto: tejidos por urdimbre y tejidos por trama. En el primero miles de hilos entran en la máquina simultáneamente cada uno con su propia aguja y todos forman una gasa al mismo tiempo. El tricot, el milanés, el raschel y el simplex son variedades del tejido de punto. En el tejido de trama, la hilaza entra directamente a la máquina desde un cono, canilla u otra forma de empaque de modo que el hilo se entrelaza en una fila de gasas previamente hecha a lo largo del tejido. La hilaza puede entrar desde uno o más puntos de la alimentación, por lo que se pueden formar de una vez una o más filas de gasas en el tejido.

Previo al tejido, las fibras se recubren con aprestos, los productos químicos empleados para esto son principalmente almidones, gomas, ablandadores, penetrantes y preservativos. Cada fabricante tiene su propia formulación. También son usados materiales base más económicos como los adhesivos, almidones formadores de película y alcoholes. Los almidones, gomas y colas actúan adecuadamente sobre fibras naturales hidrofílicas, pero no dan buen resultado en las fibras de nylon y otras fibras hidrofóbicas.

Los ablandadores se usan para proporcionar flexibilidad a la película de almidón, para propagar la lubricación a la hilaza que ha de pasar por los peines, lizos y atalajes del telar. Se usan como ablandadores: el sebo, diversos aceites y grasas como el aceite de coco, el de ricino, la estearina, la parafina y varios aceites y grasas sintéticos.

### Imagen 4-6 Tejido



Fuente: elaboración propia

#### Pesaje y almacenaje

Cuando la maquina finaliza la elaboración de un rollo de tela, el operario debe desmontarlo y empacarlo, luego de esto lo debe llevar a la báscula, donde se realiza el pesaje, finalmente a cada rollo de tela pesado y empacado se le adhiere un sticker que contiene información sobre peso, tipo de tela, referencia, tipo de hilaza, número de máquina, tejedor, código de barras, entre otros.

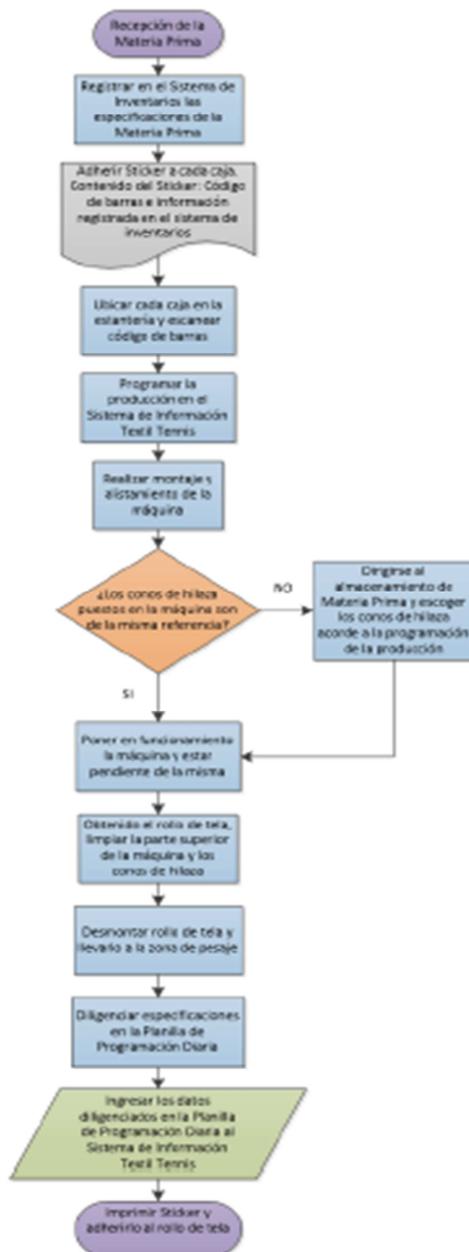
**Imagen 4-7 Pesaje y empaque**



Fuente: elaboración propia

## DIAGRAMA DE FLUJO

Imagen 4-8diagrama de flujo proceso tejeduría



Fuente: elaboración propia Tintorería

La tintorería es el proceso mediante el cual se le proporciona color permanente al material textil, utilizando productos químicos.

#### Términos usados en tintorería

Para el entendimiento del proceso de teñido textil, es necesario conocer algunos términos empleados en su lenguaje. A continuación se definirán algunos de ellos.

#### Sustantividad, afinidad y solidez

La sustentividad es la atracción entre el colorante y la fibra por la cual el colorante es selectivamente absorbido por la fibra y el baño disminuye en concentración, en ausencia de álcali (Broadbent, 2001). Por otro lado, la afinidad se emplea para describir cualitativamente las fuerzas de atracción intermoleculares entre las moléculas de colorante y la fibra (Ingamells, 1993).

El término solidez se refiere a la durabilidad del color, es decir, la habilidad de resistir un cambio de color bajo efectos externos como la exposición a la luz, el calor y productos químicos. Generalmente se habla de solidez al lavado y a la luz. Cuando se presenta una mala solidez al lavado, la fibra desprende color. A este fenómeno se le conoce como sangrado (Christie, 2001).

#### Migración e igualación

La migración implica la redistribución de colorante de las áreas más teñidas a las menos teñidas. Esta es importante para lograr una buena igualación, es decir, uniformidad del color en la fibra. Sin embargo, la migración presenta dos inconvenientes. Uno de ellos es que su capacidad de desorber desde las fibras teñidas durante la migración significa que el teñido tiene

poca solidez al lavado y el otro, es que una buena migración puede resultar en un bajo agotamiento.

#### Relación de baño

Es la cantidad de solución de baño requerida respecto a la masa de tela a teñir. Una relación de baño de 1:50, significa que por cada kilogramo de tela se necesitan 50 litros de baño. Usualmente a mayor relación de baño, mayor será la sustentividad necesaria para producir un buen rendimiento del color en un tiempo razonable. Cada máquina de teñido tiene su propia relación de baño. Las más nuevas operan a relaciones de baño menores para disminuir el consumo de energía al calentar el agua. En determinadas condiciones, un aumento de la relación de baño implica una disminución del agotamiento y por ende del color del teñido (Broadbent, 2001).

#### Preparación al teñido

Tanto los productos químicos naturales como sintéticos, pueden interferir con el humedecimiento y el teñido de los tejidos. Por ello, es necesario un tratamiento previo que involucre un conjunto de procesos para remover la mayor cantidad de impurezas no deseadas de las fibras y así producir un tejido que absorba uniformemente las soluciones de colorantes y productos químicos. Una buena preparación previa es vital para el éxito de la tintura, ya que la absorción no uniforme de los colorantes se hace inmediatamente visible.

Telas de lana y algodón, pueden contener grandes cantidades de impurezas naturales que impiden un humedecimiento uniforme tales como las grasas, aceites y ceras que son hidrofóbicas e insolubles en agua. Su presencia en la superficie de la fibra dificulta en gran medida el humedecimiento de la misma, por lo cual deben ser removidas por descruce. Este proceso implica un tratamiento en solución acuosa de un detergente, algunas veces en condiciones alcalinas o con un solvente orgánico.

Una típica secuencia de preparación para tejidos de algodón podría incluir chamuscado, descolado, ebullición de álcali, blanqueo y posiblemente mercerización. Todos estos procesos remueven material no deseado del algodón y mejoran su calidad.

En el chamuscado, la tela pasa rápidamente por una llama de gas la cual quema las fibras cortas que sobresalen de la superficie de la tela, que ha sacado la abrasión de los hilos durante el tejido, resultando una superficie de la tela más suave.

El descolado es el siguiente paso para la mayoría de los tejidos y se emplea para remover restos de cola de tejeduría. En el caso de colas sintéticas basta con agua hirviendo para su remoción. Sin embargo para colas que contienen almidón, se requiere además de una enzima de degradación.

En la ebullición de álcali para materiales de algodón, se calienta con una solución diluida de NaOH (hidróxido de sodio) bajo presión por varias horas, en ausencia de oxígeno. El objetivo es eliminar la cutícula cerosa del algodón, aceites naturales, ceras y proteínas, así como diversas sales, celulosa soluble y derivados de carbohidratos.

Con el blanqueo, el propósito es remover el color no deseado de las fibras, además de las impurezas remanentes de los procesos anteriores y mejorar la absorción del material para el

teñido y la estampación. Este proceso es esencial para productos blancos de alta calidad o para aquellos que serán teñidos en colores pálidos brillantes. Los agentes blanqueadores son usualmente agentes oxidantes y generalmente se trata de una solución alcalina estable de peróxido de hidrógeno.

Por otro lado, la mercerización es el tratamiento bajo tensión con hidróxido de sodio del algodón, el cual le confiere a la fibra mayor resistencia al desgarramiento, además de mayor absorción y lustre (Broadbent, 2001).

### Métodos de teñido

El objetivo del teñido es la coloración uniforme de las fibras que constituyen el material textil, usualmente para coincidir con un color previamente especificado. El teñido puede ser mediante un proceso de agotamiento por lote o un proceso de impregnación continua y fijación. En la técnica de agotamiento, todos los productos textiles están en contacto continuo con el baño de tintura durante el teñido y las fibras absorben gradualmente los colorantes. Un control cuidadoso de la temperatura de teñido, pH y la concentración de químicos auxiliares es con frecuencia necesario para obtener buena penetración de la tintura. Esto es esencial, si el colorante absorbido inicialmente no es capaz de migrar desde áreas fuertemente teñidas a áreas pobremente teñidas durante el proceso.

En el método de impregnación continua, la tela pasa a través de un pequeño baño que contiene la solución colorante y luego por dos rodillos cubiertos de goma para exprimir el exceso de solución. Este proceso es conocido por su término inglés como padding. No existe migración del colorante desde el punto de impregnación, la cual es asistida por la presión de los rodillos.

Cada pequeño segmento de la tela encuentra el baño de tintura sólo una vez, por lo tanto la impregnación debe ser uniforme a todo lo ancho y largo de la tela. Luego de este proceso, se lleva a cabo el paso de fijación donde los colorantes difunden hacia las fibras. Éste puede ser tan simple como enrollar la tela y procesarla por lotes durante varias horas, o tan complejo como un rápido tratamiento térmico en un vaporizador u horno de aire caliente (Broadbent, 2001).

#### Auxiliares textiles

Para el teñido de las fibras textiles, es necesario emplear elementos que asistan el proceso de modo que induzcan o faciliten la fijación del color. Esto se logra mediante la adición de productos químicos llamados auxiliares, al baño de tintura.

#### Sal

La sal es un electrolito, es decir, una sustancia que conduce electricidad en solución. Los electrolitos son compuestos formados por iones que se disocian en agua. Por esta razón, permiten el paso de una corriente eléctrica a través del mismo. Los electrolitos más utilizados en tintorería son el cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ) y el sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), este último conocido también como sal de Glauber.

Cuando una fibra se sumerge en agua, esta desarrolla una carga electrostática negativa en su superficie la cual repele cualquier anión de colorante presente en la solución, por lo tanto la fibra no se tiñe satisfactoriamente. Sin embargo, la presencia del electrolito permite que los iones de sodio se adhieran a la superficie de la fibra neutralizando su carga. En consecuencia, los iones

colorantes son capaces de acercarse lo suficiente a la fibra para que ocurra una reacción entre ellos por sus respectivas fuerzas de atracción (Ingamells, 1993).

En otras palabras, la presencia de la sal permite la difusión del colorante en solución hacia la fibra debido a la atracción electrostática

#### Buffer

El buffer es una solución reguladora del pH. En la experimentación se empleó el Controller RD-BF, el cual permite mantener el pH en 6,5-7 hasta que se agregue el álcali, de este modo se evita que el colorante empiece a fijar antes del tiempo requerido.

#### Secuestrante

Es un producto químico que permite secuestrar los iones metálicos como el calcio y el magnesio presentes en el baño como residuos del agua suavizada, evitando así que ésta influya en el proceso de teñido.

#### Álcali

El álcali es el producto químico que promueve la reacción entre la fibra celulosa y el colorante reactivo. Los más comunes son el carbonato de sodio y la soda cáustica.

#### COLORANTES

Por innumerables razones se le introduce color a los artículos manufacturados, generalmente para mejorar su aspecto y hacerlo más atractivo comercialmente. El color deseado en un producto se logra generalmente al incorporarle compuestos coloreados denominados colorantes y pigmentos. En general el término colorante se emplea para referirse a los dos tipos de materiales, aunque difieren fundamentalmente en la química de la aplicación del color además de la solubilidad, ya que los colorantes son solubles y los pigmentos insolubles.

El uso tradicional de los colorantes es la coloración textil. Ellos casi siempre son aplicados a materiales textiles en un ambiente acuoso, por lo tanto generalmente requieren de agua para disolverse. En cambio los pigmentos son materiales colorantes que requieren ser completamente insolubles en el medio al cual van a ser incorporados y usualmente son empleados en pinturas, tinta de impresión y plásticos entre otros.

Una distinción importante entre colorantes y pigmentos es que las moléculas de colorante están diseñadas para ser atraídas fuertemente por las moléculas de polímero que produce la fibra textil, mientras que las moléculas de los pigmentos son atraídas fuertemente una a otras en su estructura de red cristalina sólida para resistir a ser disuelta con solventes (Christie, 2001).

Clasificación de los colorantes:

Los colorantes de acuerdo a su aplicación se pueden clasificar en:

Colorantes básicos: Estos se refieren usualmente a los clorhidratos o sales de bases orgánicas. En ocasiones se les llama colorantes catiónicos debido a que el cromóforo se encuentra en el catión.

**Colorantes ácidos:** Se refieren a las sales de sodio, con frecuencia de ácidos sulfónicos, pero en otros casos a ácidos carboxílicos. En su mayoría no tienen afinidad para fibras celulósicas aunque hay excepciones. Se utilizan principalmente para fibras de proteína y poliamida.

**Colorantes directos:** Estos se asemejan a los tintes ácidos por ser sales de sodio de ácidos sulfónicos y son invariablemente compuestos azoó. Poseen afinidad directa para las fibras celulósicas y con frecuencia también se les refieren como colorantes sustantivos.

**Colorantes mordientes:** Comprenden muchos colorantes naturales y sintéticos, estos últimos se obtienen a partir de antraceno. No tienen afinidad natural para textiles pero se aplican a fibras celulósicas o proteicas las cuales hayan sido tratadas previamente con un óxido metálico.

**Colorantes azufrados:** Los que conforman este grupo son compuestos orgánicos que contienen azufre. Se utilizan para teñir fibras celulósicas en tonos pálidos de gran solidez al lavado, pero los colores carecen de brillo.

**Colorantes azoicos.** Estos son pigmentos insolubles formados dentro de la fibra que se impregna con un componente de acoplamiento soluble y luego se trata con una base diazotizada. Son utilizados para teñir fibras celulósicas cuando se requiere de una buena solidez al lavado junto a una tonalidad brillante.

**Colorantes a la tina:** Ellos son insolubles en agua pero pueden convertirse en compuestos solubles por la acción de hidróxido de sodio y un agente reductor como el hidrosulfito de sodio. La celulosa tiene una afinidad para estos compuestos, que cuando

la fibra los absorbe los oxida a pigmento insoluble. Poseen muy buena solidez pero son costosos.

Colorantes dispersos: Las fibras hidrofóbicas, como el acetato celulosa y las fibras sintéticas, con frecuencia se tiñen mejor con colorantes insolubles que con aquellos que se disuelven en agua. Los colorantes dispersos son suspensiones de compuestos orgánicos finamente divididos con muy poca solubilidad en agua.

Colorantes reactivos: Este tipo de colorantes pueden entrar en combinación química con la celulosa, por lo tanto ofrecen una excelente solidez al lavado. En muchos casos, se emplean para teñir con baños en frío y se adaptan bien a los requerimientos de teñido continuo (Trotman, 1970).

Para la selección de los colorantes a utilizar en tintorería, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Los tipos de fibras presentes en la tela.

La forma de la materia textil y el grado de igualación requerido.

Las propiedades de solidez requeridas para procesos posteriores y para el uso particular del producto final.

El método de teñido a ser empleado, el costo general y la maquinaria disponible.

El color solicitado por el cliente (Broadbent, 2001).

Interacción entre la fibra y el colorante

El colorante es tomado por la fibra como resultado de la atracción química entre ellos.

Sin embargo, para que esta fuerza de atracción sea eficiente deben ajustarse las condiciones del baño. Las fibras al sumergirse en agua desarrollan una carga negativa. Dado que el signo de esta

carga es igual al del anión colorante, la fibra repele el colorante obstaculizando o incluso impidiendo su acercamiento. Con la mayoría de los colorantes aniónicos hidrosolubles, la adición de un electrolito como lo es la sal común, mejora la atracción enmascarando las cargas negativas de la superficie de la fibra y aumentando así la absorción del colorante.

En toda reacción colorante-fibra existe un reactivo sólido, la fibra, y otro, el colorante que es disuelto en agua. En cualquier reacción, las moléculas (o iones) deben colisionar antes de reaccionar entre sí. En una solución, las moléculas están en constante movimiento aleatorio, pero en el interior de la fibra la estructura polimérica ofrece una marcada resistencia al movimiento de las moléculas de colorantes. Es por ello que con frecuencia se requieren prolongados tiempos de teñido antes de completarse la interacción. Por consiguiente, las condiciones de teñido siempre se seleccionan de modo que promuevan el movimiento del colorante hacia la fibra, permitiendo que ocurra la reacción tan eficientemente como sea posible (Ingamells, 1993).

#### Tipos de colorantes empleados

En el proceso de tintorería se emplean algunos colorantes dispersos, directos y reactivos. Sin embargo se hará énfasis en estos últimos, ya que fueron los utilizados en la experimentación del presente trabajo.

#### Colorantes dispersos

En algunas empresas se emplean los tipos de colorantes dispersos para teñir fibras de poliéster presentes en la tela utilizada para la elaboración de monos escolares.

Los colorantes dispersos son no iónicos y como tales son insolubles o poco solubles en agua, incluso a altas temperaturas. Sin embargo, estos colorantes hidrofóbicos son capaces de esparcirse en fibras hidrofóbicas, es decir, la fibra actúa como un solvente orgánico extrayendo el

colorante del agua. Esto es análogo a la extracción con un solvente de compuestos orgánicos en agua por agitación de la fase acuosa con un apropiado solvente miscible en agua. La inclusión de agentes tensos activos en el baño es un factor crucial en la aplicación de colorantes dispersos, los cuales por lo general son de naturaleza aniónica. Dicho compuesto, está formado por una cadena de hidrocarburos de carácter hidrofóbico conocida como cola y una parte hidrofílica iónica llamada cabeza, que al juntarse forman una estructura esférica llamada micela. Las colas hidrofóbicas de las moléculas del agente tensoactivo, se encuentran dentro de la micela y en consecuencia son capaces de disolver las moléculas de colorante disperso, confiriéndoles una alta solubilidad. Las micelas, llevan las cargas negativas en su superficie por lo tanto se repelen entre sí y en consecuencia no se unen. Las cadenas hidrofóbicas son adsorbidas en la superficie de las partículas de colorante sólido, estabilizando aún más la suspensión. Cuando se refiere a los agentes tenso activos de este modo, se les llama agentes dispersantes.

Los colorantes dispersos pueden aplicarse a la mayoría de las fibras sintéticas usando simples técnicas de inmersión. El colorante se transfiere a la fibra desde las micelas. Cuando éstas vacían su colorante, se reacomodan y disuelven más colorante de las partículas sólidas.

Dado que no se forman enlaces iónicos ni covalentes, el proceso de tintura se controla acelerando el teñido por medio del aumento de la temperatura, o disminuyéndolo mediante una mayor concentración de dispersante. Esta última, ayuda a la igualación del colorante en la fibra e impide la acumulación de partículas de colorante en la superficie del filamento, de lo contrario conduce a una pobre solidez en húmedo y al frote.

Las cadenas de polímero estrechamente unidas del poliéster y la presencia de grupos aniónicos 17 como  $-SO_3H$  y  $-COOH$  en las fibras acrílicas, permiten obtener sólo tonos pálidos

en condiciones normales con colorantes dispersos. Una forma ampliamente utilizada de superar este inconveniente, es teñir a temperaturas por encima de 100 ° C utilizando recipientes presurizados. De esta manera se obtienen temperaturas altas de hasta 140 °C, a las cuales la estructura molecular del poliéster se vuelve más flexible, permitiendo así que la difusión del colorante a las fibras sea más rápida. Sin embargo, en lugar de inducir a las fibras de poliéster para absorber colorantes dispersos por medio de altas temperaturas, se utilizan aditivos especiales de baño llamados portadores. Su efecto en las cadenas de polímeros es similar al aumento de la temperatura, permitiendo un rápido ingreso del colorante y el desarrollo de tonos oscuros (Ingamells, 1993).

#### Colorantes directos

Este tipo de colorante tiene una sustantividad inherente por el algodón y por otras fibras celulósicas. Sus soluciones acuosas tiñen el algodón usualmente en presencia de un electrolito como el cloruro de sodio o sulfato de sodio, esta última también conocida como sal de Glauber. Los colorantes directos no requieren el uso de mordientes y como su nombre indica, el proceso de teñido es muy simple. La fibra se introduce al baño, seguidamente se añaden los colorantes disueltos, luego se calienta gradualmente usualmente a ebullición y la adición de sal promueve el teñido (Ingamells, 1993).

De acuerdo a su habilidad de igualación, su respuesta al incremento de la temperatura de teñido y la adición de sal durante el proceso de agotamiento, los colorantes directos se clasifican en:

Clase A: Son auto-igualizantes con buena migración aún en presencia de sal.

Usualmente requieren de grandes cantidades de sal para un buen agotamiento debido a su

baja sustentividad. A pesar que este tipo de colorantes darían un mayor agotamiento a temperaturas más bajas, el teñido a ebullición permite obtener una buena igualación y adecuada penetración de los colorantes en la fibra.

Clase B: Son colorantes sensibles a la sal o controlables por la sal, con pobres características de igualación. Tienen una sustentividad baja a moderada en ausencia de sal pero mucho mayor agotamiento al agregar pequeñas cantidades de sal al baño.

Clase C: Estos colorantes son muy sensibles a la sal y presentan poca migración. La igualación depende del incremento gradual de la temperatura de teñido y de las adiciones de cantidades limitadas de sal. Requieren de agentes que mejoren su igualación. El teñido inicia a baja temperatura y sin agregar sal, luego el baño se calienta lentamente y puede añadirse un poco de sal en ebullición (Broadbent, 2001).

La unión a la fibra de los colorantes directos, ocurre a través de puentes de hidrógeno y fuerzas de Van Der Waals. Los grupos sulfonatos de la molécula de colorante le confieren solubilidad en agua, ya que la celulosa contiene grupos no catiónicos con los que los aniones de colorante pueden formar uniones electrostáticas.

En comparación con otros tipos de colorantes, las propiedades de solidez de los colorantes directos son usualmente pobres sobre todo cuando se lava repetidas veces la tela teñida, por ello generalmente se emplean para tonos claros.

Los colorantes directos se aplican generalmente llevando el baño de colorante gradualmente a ebullición, manteniendo la temperatura mientras el colorante difunde hacia la fibra. Los colorantes directos comerciales, son absorbidos con mayor facilidad si se les añade sal al baño de tintura. La gran sustentividad de los aniones colorantes permite su adsorción inicial

preferencial. Al ser adsorbidas, sus cargas negativas se suman a las ya adquiridas por la fibra apenas se sumerge en agua, trayendo como consecuencia la repulsión de otros aniones colorantes cerca de la superficie. Sin embargo en presencia de sal, los cationes provenientes de su disociación se redistribuyen en la superficie de carga negativa para neutralizarla y permitir que los aniones colorantes alcancen la superficie de la fibra, induciendo la difusión en el cuerpo de la misma. Es por ello, que la aplicación de colorantes directos siempre involucra sal común (cloruro de sodio) o sal de Glauber (sulfato de sodio) como un componente del baño (Ingamells, 1993).

#### Colorantes reactivos

Los colorantes reactivos son colorantes que forman enlaces covalentes con las fibras de algodón. Las partes principales de la molécula de colorante son el cromóforo y el grupo reactivo. El tipo de grupo reactivo en la molécula del colorante reactivo determina el nivel de reactividad, mientras que su substantividad es regida por el grupo cromóforo. Ambas propiedades son igualmente importantes en el control de calidad de los teñidos (Needles, 1986). El cromóforo es la parte de la molécula colorante que le imparte color.

Los colorantes reactivos se pueden clasificar en:

**Colorantes álcali-controlables:** Estos tienen alta reactividad y solo moderada substantividad. Se aplican a bajas temperaturas y para iniciar su fase de fijación durante el teñido, requieren de una muy cuidadosa adición de álcali. Ejemplos de ellos son los colorantes reactivos diclorotriacina (DCT), difluorocloropirimidina (DFCP) y vinilsulfónicos (VS).

**Colorantes sal-controlables:** Estos son de baja reactividad hacia el algodón bajo condiciones alcalinas y por lo tanto, la máxima temperatura de teñido será hasta 80 °C.

Tienen relativa substantividad y requieren de cuidadosa adición de sal para originar el agotamiento durante el teñido. Ejemplo de estos son los colorantes reactivos tricloropirimidina (TCP), monoclorotriacina (MCT), así como también los monofluorotriacina (MFT). W F B GR 20

Colorantes temperatura-controlables: Estos son los que requieren de altas temperaturas para la fijación aún bajo condiciones neutras. Los colorantes nicotiltriacina (NT) pertenecen a esta clase (Broadbent, 2001).

Los tipos de colorantes reactivos, de acuerdo al grupo reactivo que conforman la molécula colorante, utilizados en la experimentación realizada son:

Monoclorotriacina (MCT): El teñido con este tipo de colorantes, debe realizarse a altas temperaturas debido a su baja reactividad. Tienen poca solidez al lavado, son estables en álcali y su matiz de color es brillante.

Vinilsulfónicos (VS): La afinidad del grupo reactivo y del grupo saliente con la fibra son diferentes, lo cual le confiere capacidad para el proceso de lavado. Por otro lado poseen gran solidez debido a la estabilidad del enlace químico colorante-fibra. Este tipo de colorante ahorra energía, ya que la temperatura de teñido requerida es baja.

Bifuncionales: Poseen dos grupos reactivos, el MCT y el VS, en consecuencia posee las ventajas de ambos. Son estables en álcali y poseen sustentividad y reactividad similares que le confieren uniformidad al color. Por otro lado, brindan excelente solidez y matices de color brillante (KISCO, s.f.).

Las dos etapas esenciales en la aplicación de los colorantes reactivos son la difusión del colorante hacia la fibra de celulosa y la reacción entre el colorante y la celulosa. La primera es

controlada por medio de la variación del tiempo de teñido, la temperatura del baño de tintura y la concentración de sal, y la segunda es lograda por la selección de la alcalinidad apropiada (pH).

#### Obtención de un espectro de ultravioleta

Para el espectro ultravioleta de un compuesto, éste se debe diluir en un disolvente y colocar en una celda. A su vez, se debe colocar parte del disolvente en otra celda llamada celda de referencia o blanco. “Un espectrofotómetro de ultravioleta opera comparando la cantidad de luz transmitida a través de la muestra (haz de la muestra) con la cantidad de luz del haz de referencia. El haz de referencia pasa a través de la celda de referencia para compensar cualquier absorción de luz debida a la celda y al disolvente” (Wade, 2004).

El equipo empleado para las mediciones de absorbencia usualmente un espectrofotómetro de absorción. El mismo, consta de una fuente de luz blanca que pasa por una red de difracción o un prisma para ser dispersada en un amplio espectro de colores y seleccionar una longitud de onda. Esta última, se divide en dos haces. Un haz pasa a través de la celda con el analito y el otro por la celda que contiene el disolvente del analito. El detector del equipo, mide continuamente la relación entre la intensidad del haz de referencia y el de la muestra (Wade, 2004).

El instrumento se calibra con el blanco para dar una lectura del detector de luz que corresponda a cero absorbencias. De esta manera, cuando el solvente se reemplaza por la solución de colorante, el detector proporciona la lectura de absorbencia para esa solución (Broadbent, 2001).

#### 4.4 Marco legal

En el proceso de tintorería se genera impactos sobre varios recursos aire, suelo y agua; uno de ellos es el uso excesivo de agua vertiendo directamente al alcantarillado municipal. Las industrias están obligadas a cumplir con normas como la, Uso del agua y vertimientos líquidos; Decreto 1713 de 2002, Prestación del servicio de aseo y manejo integral de residuos sólidos, Ley 373 de 1997, Uso eficiente y ahorro del agua; Decreto 901 de 1997, Tasas retributivas; Decreto 1594 de 1984, Decreto 002 de 1982, Emisiones atmosféricas; Resolución 601 de 2006, Calidad del aire o nivel de inmisión; Decreto Ley 1295 de 1994, Sistema de Riesgos Profesionales; Resolución 08321 de 1983 Protección y conservación de la audición por la emisión de ruido, entre otros; para lo cual no están preparadas ni tampoco aumentan con los recursos necesarios.

Cumbre mercantil 11 (2004).

Las empresas quieren asumir su responsabilidad ambiental y social, a través de una planeación que involucre las oportunidades para determinar los problemas que se presenten en contraparte a las leyes que las rigen.

La siguiente tabla hay diferentes leyes que envuelven a las textileras y tintorerías del sector:

Imagen 4-9 leyes y normas sector textil

<i>RECURSO</i>	<i>NORMA</i>	<i>RELACION</i>
MEDIO AMBIENTE EN GENERAL	Constitución política de Colombia	<p><b>Art. 58.</b> Artículo 58. Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores.</p> <p>Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social.</p> <p>La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.</p> <p><b>Art. 79.</b> Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.</p> <p><b>Art. 80.</b> El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.</p> <p>Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.</p> <p><b>Art. 95.</b> Toda persona está obligada a cumplir la Constitución y las leyes. Son deberes de la persona y del ciudadano...</p> <p>8. Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.</p>
	Ley 99 de 1993	<p><b>Art. 31.</b> Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental a los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables.</p>

		<b>Art. 66.</b> Responsabilidad de efectuar el control de vertimientos y emisiones contaminantes, disposición de desechos sólidos y de residuos tóxicos y peligrosos, dictar las medidas de corrección o mitigación de daños ambientales.
RECURSO HIDRICO	Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
	Decreto 1076 de 2015	<b>Art. 2.2.3.3.1.1.</b> Disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados. (Decreto 3930/2010)
VERTIMIENTOS	Ley 9 de 1979	Código sanitario: Prohibición de descarga o vertimiento de líquidos en las calles
	Decreto 1076 de 2015	<b>Art. 2.2.3.2.20.2.</b> Concesión y permiso de vertimientos. Si como consecuencia del aprovechamiento de aguas en cualquiera de los usos previstos por el artículo 2.2.3.2.7.1 de este Decreto se han de incorporar a las aguas sustancias o desechos, se requerirá permiso de vertimiento.
	Decreto 1594 de 1984	<b>Art. 6.</b> vertimiento líquido cualquier descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o a un alcantarillado. <b>Art. 73.</b> Requerimientos que debe cumplir un vertimiento al alcantarillado.

	Resolución 3957 de 2009	<p><b>Art. 1.</b> Los vertimientos generados por los Usuarios a los cuales se les aplica la presente Resolución, se registrarán en lo concerniente a los instrumentos de control ambiental.</p> <p><b>Art. 4.</b> registro de vertimientos es decir llevar y sentar la información de manera ordenada sucesiva y completa referente a los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público.</p> <p><b>Art. 15.</b> vertimientos no permitidos como aguas residuales a las calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillado para aguas lluvias</p>
	Resolución 0631 de 2015	Valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.
RESIDUOS	Ley 09 de 1979	Se deberán implementar medidas sanitarias en el control y manejo de los residuos
	Decreto Ley 2811 de 1974	Se prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios, y, en general, de desechos que deterioren los suelos o, causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos.
	Ley 430 de 1998	Se reglamenta el manejo especial que deberán tener residuos denominados peligrosos, proteger la integridad de quien los maneje y de la población que este en contacto con los mismos
	Decreto 1713 del 2002	Se reglamenta la gestión integral de los residuos sólidos y se exige el aprovechamiento del mismo, mediante programas de reciclaje y reutilización.
	Decreto 838 del 2005	Hacer referencia a la adecuada disposición final que deben tener los residuos sólidos para evitar posibles

		proliferaciones de plagas.
	Documento CONPES 2750 de 1994	Se deberá establecer una política sobre manejo de residuos sólidos.
	Decreto 605 de 1996	Se reglamenta la prohibición de que cualquier empresa y/o entidad realice manejo y disposición final de los residuos en áreas públicas
	Decreto 4741 de 2005	Obligaciones y prohibiciones para generadores de residuos peligrosos
SUELO	Ley 388 de 1997	<b>Art. 33.</b> Reglamenta el uso de suelo en el territorio Colombiano
	Decreto 364 de 2013	Normas urbanísticas del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D. C., adoptado mediante Decreto Distrital 619 de 2000, revisado por el Decreto Distrital 469 de 2003 y compilado por el Decreto Distrital 190 de 2004.
SANCCIONES	Ley 1259 de 2008	<p>Aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros.</p> <p><b>Art. 4.</b> Serán sujetos pasivos del Comparendo Ambiental todas las personas naturales y jurídicas que incurran en faltas contra el medio ambiente, el ecosistema y la sana convivencia, sean ellos propietarios o arrendatarios de bienes inmuebles, dueños, gerentes, representantes legales o administradores de todo tipo de local, de todo tipo de industria o empresa...desde donde se incurra en alguna o varias de esas faltas mediante la mala disposición o mal manejo de los residuos sólidos o los escombros.</p>

PRODUCCIÓN MAS LIMPIA	Política Nacional de Producción Más Limpia	Lineamientos generales promoción de producción más limpia en los sectores productivos.  Promoción de las prácticas empresariales de autogestión y autorregulación.
	Ley 697 de 2001	Art. 1. Declárase el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional.
EMISIONES ATMOSFERICAS	Resolución SDA 6982 de 2011	Límites máximos permisibles para emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas de combustión externa
RUIDO	Resolución 627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
OLORES OFENSIVOS	Resolución 1541 de 2013	Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones

Fuente: Elaboración propia

## 5 ESTUDIO TECNICO

### 5.1 Tamaño del proyecto

Teniendo en cuenta el volumen de producción 27 toneladas de tela al mes, los equipos, maquinaria con capacidad productiva acorde a las exigencias del proyecto y la disponibilidad de espacio, se implementara el proyecto en la segunda planta en un espacio que se encuentra sub utilizado donde se guarda el inventario, con lo cual ayudara a optimizar tiempos estando en el mismo sitio todo del proceso de producción.

El espacio disponible es de 20 x 15 MTS para un total de 700 MT2

### 5.2 Localización del proyecto

La localización que se eligió es la misma dirección de la planta principal de ESTOPAS E HILAZAS DE COLOMBIA ya que hay un espacio subutilizado y este se podría utilizar para la implementación de la tintorería.

#### 5.2.1 Macro localización

Fontibón es una localidad y antiguo municipio ubicado en la parte occidental de Bogotá , la capital de Colombia . Fontibón es la localidad número nueve del Distrito Capital de Bogotá. Se encuentra ubicada al occidente de la ciudad. (Wikipedia 2017)

Superficie: 33,28 km<sup>2</sup>

Población: 317.179 (2007)

Alcalde Local: Johanna Paola Bocanegra Olaya

Código postal: 110911 (Aeropuerto); 110921 (Fontibón Central); 110931 (Hayuelos)

### Imagen 5-1 Ubicación de la localidad



Fuente google Maps

#### 5.2.2 Micro localización

La planta de estopas e hilazas de Colombia se encuentra ubicada en la calle CI 23 106-33 Fontibón Bogotá.

### Imagen 5-2 Ubicación de la planta



Fuente: Google Maps

### **5.3 Ingeniería del proyecto**

#### **5.3.1 Proceso de producción**

El proceso de producción según los datos obtenidos es en serie ya que teniendo en cuenta la demanda del mercado hay muchos productos, con un nivel de calidad alto, costo unitario y precios bajos y mano de obra y maquinaria especializada.

#### **5.3.2 Tecnología de producción**

El tipo de tecnología utilizada en este proyecto de implementación de una tintorería depende de las siguientes variables:

- salario, costo de capital, costo de los insumos.
- El precio del bien final.
- El rendimiento técnico.

Una opción tecnológicamente más avanzada no compensa los mayores costos de su adquisición y operación, entonces se buscó una opción económicamente más conveniente desde el punto de vista eficiente y económico.

#### **5.3.3 Selección de maquinaria y equipo**

Teniendo en cuenta la sección anterior la selección la maquinaria y equipo en base a la producción en serie que se ajuste a las necesidades de las herramientas y equipos.

A continuación veremos la maquinaria que se utilizara en el proceso:

### **FY227-IV Equipo De Laboratorio Textil**

**Imagen 5-3 equipo de laboratorio**



Fuente Hefei Fanyuan Instrument Co., Ltd

Equipo De Laboratorio textil. Que determina las características pilling y fuzzing de tejidos textiles. Impulsores de acero inoxidable giran en salas de aluminio individualmente encendido constantemente cayendo tejidos prueba contra revestimientos de corcho durante un período predeterminado de tiempo controlado por un temporizador y audible alarma. Aire comprimido es inyectado en la cámara para ayudar a la acción de volteo. Con 4 cámaras. Estándar de laboratorio suministro de aire comprimido requerido.

Valor \$ 5000 US

Características:

De acero inoxidable impulsores;

Tiempo de cada prueba es programable. Final de la prueba de Alarma indica;

Hasta 4 cámaras independientes, con unidades independientes/controles;

De interfaz Inteligente para guiar al usuario;

Flexible sistema maximiza el rendimiento y minimiza el tiempo de inactividad.

Impulsores intercambiables para diferentes estándares globales;

Estable de la hélice y la velocidad de rotación.

Especificación dominante:

Caída de diámetro: 146mm

Caída longitud: 152mm

Velocidades de Rotación: 1200 rpm

Número de salas: 4

Número de muestras: 12 (3 en cada cámara)

Contador de Tiempo: hasta 99 min y 59 s

Revestimiento De Corcho dimensión:  $452 \times 146 \times 1.5$ mm (L X W X H)

Dimensiones:  $470 \times 430 \times 720$ mm (L X W X H)

Fuente de alimentación: 220 V, 100 W, 50Hz

Peso: 50 kg

*Fanyuan Instrument.* (s.f.). Recuperado de [http://www.fyichina.com.cn/pro\\_72.html](http://www.fyichina.com.cn/pro_72.html)

## HD LMH101 Maquina combinada para exprimir y secado

**Imagen 5-4 maquina secado**



Fuente Hongda Dye-Finishing Equipment Producing Co., Ltd.

Se utiliza para apretar y seco plana llena de algodón, fibra química y tejidos de mezcla. Plana paño alimentación y rarr; guía de borde eléctrica y rarr; tres rodillos foulard y rarr; automáticas en expansión y rarr; uno-dos o tres polos de secado de la máquina y rarr; plana recortar.

Principales parámetros tecnológicos:

- Tipo de la máquina: la mano izquierda o la mano derecha
- rango de trabajo: 1800 ~ 3600mm
- máquina de velocidad: 35 ~ 70 m/min (diseñado máquina de velocidad)
- modo de alimentación de paño y cultivo: alimentación plana y plana recortar.
- potencia: 9.6KW (control de frecuencia de CA de velocidad del motor)
- dimensiones (L X W X H): 11590 × 4470 × 4800mm (1800mm)  
11590 × 4670 × 4800mm (2000mm)

11590 × 4870 × 4800mm (2200mm)

Valor \$ 50.000 US

*Hong Da.* (s.f.). Recuperado de <http://www.wxhdrz.com/dyeing-machine-accessories/>

### **HF500A Jet máquina de teñir a alta temperatura**

**Imagen 5-5 máquina de teñido**



Fuente Hongda Dye-Finishing Equipment Producing Co., Ltd.

Característica de la máquina:

Avanzada de multi-función de alta presión máquina de teñir de desbordamiento, utiliza principalmente en el tejido de tela de fibras naturales o sintéticas, cadena de giro fibra (T/C, T/R, T/W) y tinte de súper fibra hin, fibra y pretreatment compund con alto valor de extroversión.

1. Baja tensión de teñido: equipado con colth guía de rodillos, conversión de frecuencia del motor para movimiento paño.

2. Alta eficiencia con fibra suelta, uniformidad de teñido: te combinación perfecta de escariado carrete y la boquilla del buque principal, doble tipo chaqueta, cuenta de la tela suave flujo de la weaveor materiales de cualquier tipo. El aspecto y la estructura de doble chaqueta eludió efectivamente la desigual colorante y huellas de fricción.

3. Tela de capacidad de carga: 50 kg, 100 kg, 250 kg, 500 kg, 1000 kg.

Valor \$ 30.000 US

*Hong Da.* (s.f.). Recuperado de <http://www.wxhdrz.com/dyeing-machine-accessories/>

#### 5.3.4 Selección de materia prima

La materia prima para el proceso de teñido se escogió de varios proveedores teniendo en cuenta su calidad, precio y surtido en productos que sirvan para el tratamiento y tintura de todo tipo de textiles

Entre los proveedores que se tendrán en cuenta son:

RECOLQUIM S.A.

SUMICOLOR S.A.

COLQUIMICOS

Los productos a utilizar son:

COLORANTES: Colorantes de alto desempeño y excelentes propiedades de solidez generales, para todo tipo de fibras y procesos textiles:

TRIACID

HELIOSOLÁN

TRIASET

TRIAFAST

SUMILUZ

HELZOL SF

HELZOL S-L

THREETEX

Valor aproximado de estos productos \$ 3.000.000 COP

Sumicolor. (s.f.).

Auxiliares Textiles, Surtido completo de blanqueadores ópticos para las fibras de celulosa, poliamida y poliéster en aplicaciones por agotamiento y continúa.

ENZIMAS

SURFACTANTES

COLOIDES PROTECTORES

DISPERSANTES

FIJADORES

DADORES DE ALCALINIDAD

SUAVIZANTES

LUBRICANTES DE HILO

ACABADO WATER / OIL REPELLENT

Valor aproximado de estos productos \$ 1.500.000 COP

Sumicolor. (s.f.).

### 5.3.5 Selección del personal de producción

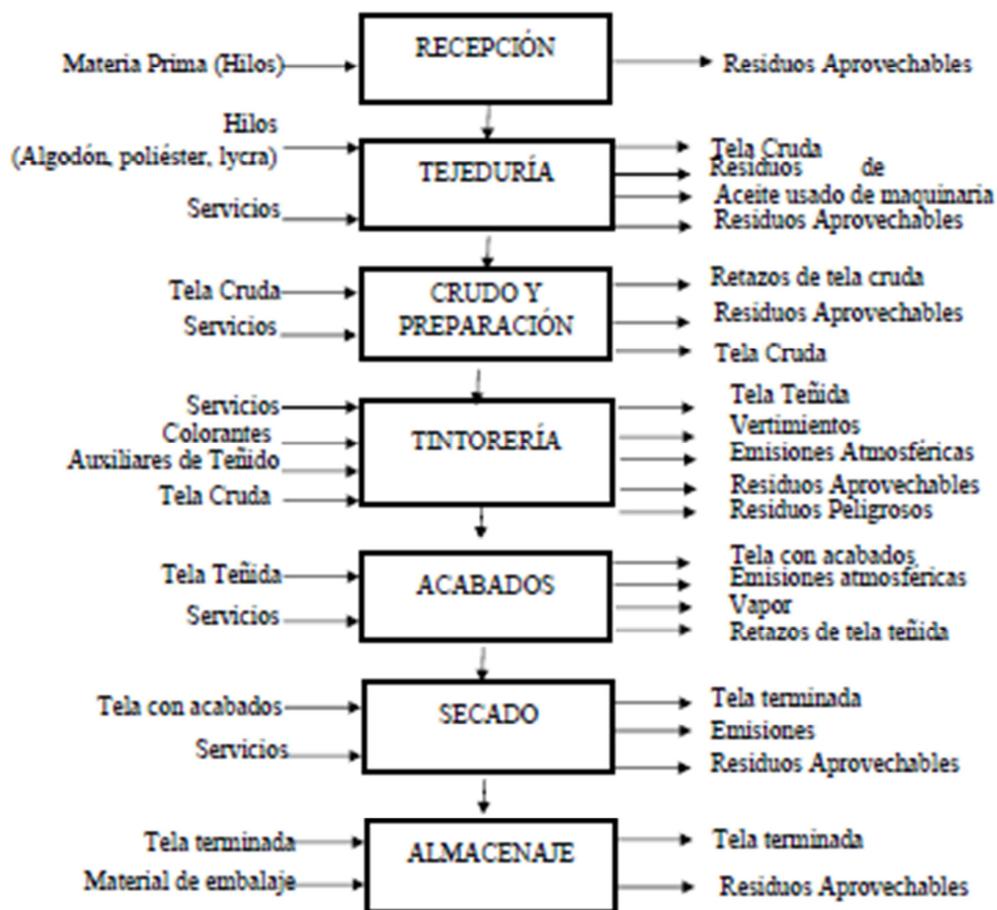
Teniendo en cuenta del personal requerido que estará laborando en el proceso de teñido se necesitara el siguiente personal:

PERSONAL	COSTO	COSTO MES REAL
1. Ingeniero químico	\$3.000.000	\$ 4,405,660
2. Supervisor de producción	\$1.500.000	\$ 2,202,830
3. 3 operarios	\$1.000.000	\$ 4,699,143
4. 2 auxiliares	\$737.000	\$ 2,398,486
Total		\$13,706,199

Redondeando los costos para tener un colchón para imprevistos se deja en \$  
14,000,000

### 5.3.6 Diagrama del proceso de producción

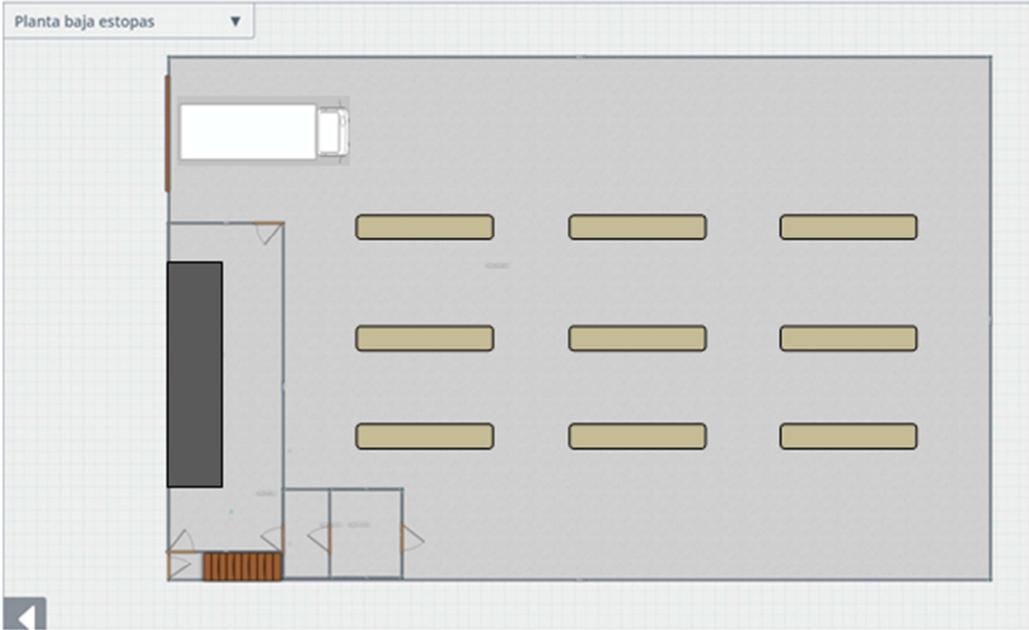
Imagen 5-6 proceso de producción total



Fuente: elaboración propia

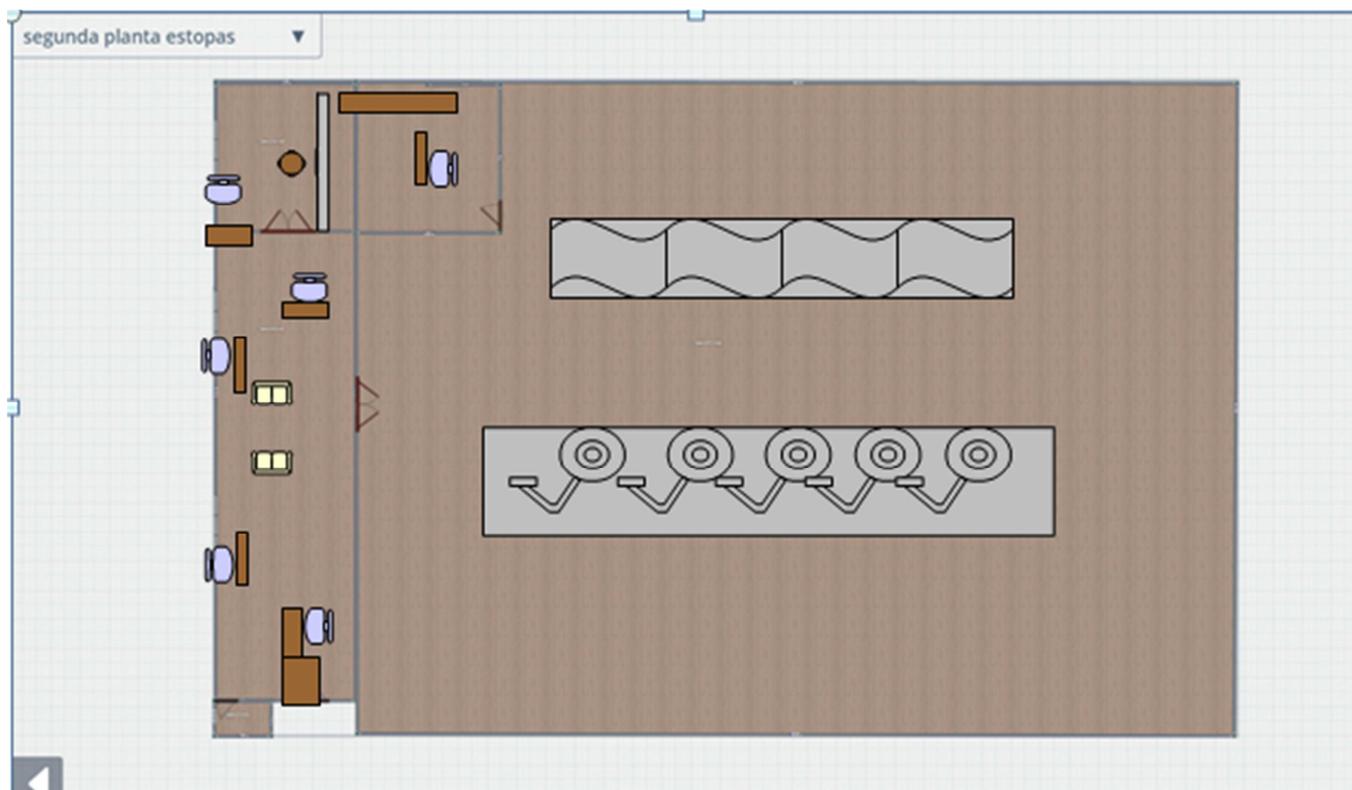
5.3.7 Distribución de la planta

Imagen 5-7 proceso de tejido e inventarios



Fuente: elaboración propia

Imagen 5-8 proceso de administración y tintorería



Fuente: elaboración propia

## 6 MATRIZ FODA PROYECTO

**Tabla 6. 1 Matriz DOFA**

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Calidad reconocida de los productos textiles en el mercado nacional e internacional.</p> <p>Flexibilidad, alta adaptabilidad al cambio y actualización en sus procesos orientados a reducir los costos de producción.</p> <p>Cambio generacional en la dirección, lo cual facilita su modernidad en los procesos de gestión y mejoramiento de la maquinaria.</p> <p>Antigüedad en el mercado, que ayuda a interpretar los cambios y afrontarlos de manera eficiente.</p>	<p>Proyecciones de ampliación del mercado internacional</p> <p>Aumento de las ventas gracias al cumplimiento con los clientes.</p> <p>Presencia de programas de apoyo para empresarios del sector público por parte de la Cámara de comercio de Bogotá, CDE y el DAMA.</p> <p>Beneficios tributarios para inversiones orientadas a la mejora ambiental.</p>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Alguna maquinaria con más de 10 años, lo cual afecta el desempeño de producción de la empresa.</p> <p>Falta de interés al endeudamiento con el fin de poder actualizar su tecnológica.</p> <p>Desconocimiento de ayudas estatales en el proceso ambiental.</p> <p>Debido al proceso de tintorería externa se creó mala fama por incumplir a los clientes con sus productos.</p>	<p>Ingreso de textiles de contrabando y a precios muy bajos pero de mala calidad.</p> <p>Informalidad en microempresas y pequeñas empresas.</p> <p>Elevados costos de insumos para el teñido que ofrecen un mejor desempeño tanto ambiental como en calidad de procesos y productos.</p>

Fuente: elaboración propia

## 7 ESTUDIO FINANCIERO

### 7.1 Cuadro de inversiones

Tabla 7. 2 cuadro de inversiones

<b>CUADRO DE INVERIONES TOTALES</b>	
<b>Inversiones</b>	<b>Costos</b>
<b>1. FIJAS</b>	
Terrenos	
Construcciones	
Maquinaria y equipo	247.015.100,00
Muebles y enseres	2.000.000,00
Vehículos	
Herramientas	1.000.000,00
Repuestos	
Otros	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>250.015.100,00</b>
<b>2. DIFERIDAS</b>	
Gastos de estudio	
Patentes	
Licencias	3.000.000,00
Primas	
Escrituración	

Gastos de organización		
Gastos de montaje	5.000.000,00	
Gastos de instalación	5.000.000,00	
Gastos de prueba		
Gastos de puesta en marcha	2.000.000,00	
Gastos de adecuación	8.000.000,00	
SUBTOTAL	23.000.000,00	
<b>3. CAPITAL DE TRABAJO</b>		
Materia prima	4.500.000,00	
Sueldos	14.000.000,00	
Servicios públicos	6.500.000,00	
Arrendamientos	8.000.000,00	
Mantenimiento	2.000.000,00	
Impuestos		
Publicidad		
Útiles de oficina	300.000,00	
Implementos de aseo	200.000,00	
SUBTOTAL	35.500.000,00	
<b>INVERSIONES TOTALES</b>	<b>308.515.100,00</b>	

Fuente: elaboración propia

## 7.2 ESTADO DE RESULTADOS ESTOPAS E HILAZAS DE COLOMBIA

### ANTES DEL PROYECTO

Tabla 7. 3 P y G ESTOPAS E HILAZAS DE COLOMBIA

	ESTADO DE RESULTADOS	
	2015	2016
VENTAS	1.830.780.652,00	1.628.661.000,00
COSTO DE VENTAS	1.140.053.339,00	905.260.382,00
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>690.727.313,00</b>	<b>723.400.618,00</b>
GASTOS ADMINIST	210.323.617,00	210.323.617,00
GASTOS VENTAS	14.982.000,00	20.611.558,00
NO OPERACIONALES	25.682.260,00	19.168.906,00
SERVICIO TINTORERIA	33.140.430,00	374.791.410,00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>106.599.006,00</b>	<b>98.505.127,00</b>
INTERESES		
<b>UTILIDAD ANTES DE IR</b>	<b>106.599.006,00</b>	<b>98.505.127,00</b>

IMPUESTO RENTA	26.649.751,50	24.626.281,75
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>79.949.254,50</b>	<b>73.878.845,25</b>

Fuente: elaboración propia

### 7.3 TABLA DE AMORTIZACION PRESTAMO

**Tabla 7. 4 Tabla de amortización**

La empresa adquiere un préstamo de			308.515.100,00
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
Interés	S/. 55.532.718,00	S/. 39.987.785,18	S/. 21.644.764,46
Amortización	S/. 86.360.737,88	S/. 101.905.670,70	S/. 120.248.691,42
Cuota	S/. 141.893.455,88	S/. 141.893.455,88	S/. 141.893.455,88

Fuente: elaboración propia

Tasa del 18% Bancolombia – préstamo libre inversión

## 7.4 ESTADOS DE RESULTADOS PROYECTADO CON PROYECTO

Tabla 7. 5 P y G proyectado con proyecto

ESTADO DE RESULTADOS					
	2017	2018	2019	2020	2021
VENTAS	1.817.045.525,15	2.047.492.378,63	2.307.165.661,24	2.599.772.015,75	2.929.488.179,98
COSTO DE VENTAS	1.140.053.339,00	1.284.640.638,07	1.447.565.225,70	1.631.152.729,07	1.838.023.723,08
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>676.992.186,15</b>	<b>762.851.740,56</b>	<b>859.600.435,54</b>	<b>968.619.286,68</b>	<b>1.091.464.456,90</b>
GASTOS ADMINIST	210.323.617,00	378.323.617,00	446.421.868,06	526.777.804,31	621.597.809,09
GASTOS VENTAS	14.982.000,00	16.882.092,60	19.023.164,50	21.435.777,92	24.154.371,10
NO OPERACIONALES	25.682.260,00	28.939.413,40	32.609.655,37	36.745.375,90	41.405.609,31
SERVICIO TINTORERIA	333.140.430,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>92.863.879,15</b>	<b>338.706.617,56</b>	<b>361.545.747,60</b>	<b>383.660.328,55</b>	<b>404.306.667,41</b>
INTERESES	0,00	55.532.718,00	39.987.785,18	21.644.764,46	0,00
UTILIDAD ANTES DE IR	92.863.879,15	283.173.899,56	321.557.962,42	362.015.564,09	404.306.667,41
IMPUESTO RENTA	30.645.080,12	93.447.386,85	106.114.127,60	119.465.136,15	133.421.200,24
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>62.218.799,03</b>	<b>189.726.512,70</b>	<b>215.443.834,82</b>	<b>242.550.427,94</b>	<b>270.885.467,16</b>

Fuente: elaboración propia

## 7.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### CRONOGRAMA DE TAREAS E INVERSIONES

Tabla 7. 6 Cronograma de tareas inversiones

ACTIVIDAD	2017			2018	
	Oct	Nov	Dic	Enero	Feb
Licencias	x				
ARRENDAMIENTO	x				
Adecuación	x				
compra maquinaria, equipo y herramientas	x				
Instalación y adecuación		x			
montaje			x		
Adquisición de material de laboratorio, reactivos			x		
muebles y encerados			x		

Puesta en marcha				X	
útiles de oficina				X	
implementos de aseo				X	
sueldos					X
servicios públicos					X
Inversión	\$ 264.015.100,00	\$ 8.000.000,00	\$ 11.500.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 22.500.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>308.515.100,00</b>			

Fuente: elaboración propia

## 7.6 PROYECCION DE LAS VENTAS

**Tabla 7. 7 Proyección de las ventas**

Teniendo en cuenta la política de la compañía se proyecta las siguientes ventas: incremento del 1%

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Año 2017</b>	1.628.661.000,00	1.644.947.610,00	1.661.397.086,10	1.678.011.056,96	1.694.791.167,53	1.711.739.079,21	1.728.856.470,00	1.746.145.034,70	1.763.606.485,04	1.781.242.549,90	1.799.054.975,39	1.817.045.525,15
<b>Año 2018</b>	1.835.215.980,40	1.853.568.140,20	1.872.103.821,61	1.890.824.859,82	1.909.733.108,42	1.928.830.439,50	1.948.118.743,90	1.967.599.931,34	1.987.275.930,65	2.007.148.689,96	2.027.220.176,86	2.047.492.378,63
<b>Año 2019</b>	2.067.967.302,41	2.088.646.975,44	2.109.533.445,19	2.130.628.779,64	2.151.935.067,44	2.173.454.418,11	2.195.188.962,30	2.217.140.851,92	2.239.312.260,44	2.261.705.383,04	2.284.322.436,87	2.307.165.661,24
<b>Año 2020</b>	2.330.237.317,85	2.353.539.691,03	2.377.075.087,94	2.400.845.838,82	2.424.854.297,21	2.449.102.840,18	2.473.593.868,58	2.498.329.807,27	2.523.313.105,34	2.548.546.236,40	2.574.031.698,76	2.599.772.015,75
<b>Año 2021</b>	2.625.769.735,90	2.652.027.433,26	2.678.547.707,60	2.705.333.184,67	2.732.386.516,52	2.759.710.381,68	2.787.307.485,50	2.815.180.560,36	2.843.332.365,96	2.871.765.689,62	2.900.483.346,52	2.929.488.179,98

Fuente: elaboración propia

## 8 EVALUACION DEL PROYECTO

### 8.1 PERIODO DE RECUPERACION NORMAL

**Tabla 8. 8 PRN**

PERIODO DE RECUPERACION NORMAL		
	Flujos neto	
AÑO 1	189.726.512,70	- 118.788.587,30
AÑO 2	215.443.834,82	96.655.247,52

PRN = 2

Fuente: elaboración propia

El periodo de recuperación de la inversión sin actualización de los flujos netos es en el segundo año.

### 8.2 PERIODO DE RECUPERACION DINAMICO

**Tabla 8. 9 PRD**

0,133500 EA

PERIODO DE RECUPERACION DINAMICO			
	Flujos neto	FN Actualizado	
AÑO 1	189.726.512,70	\$167.381.131,63	-\$141.133.968,37
AÑO 2	215.443.834,82	\$167.683.767,00	\$26.549.798,63

PRD = 2

Fuente: elaboración propia

Para la actualización de los flujos netos, se tomo la tasa que mas pagaba al día de elaboración del trabajo, de una inversión sin riesgo a un plazo mayor a 720 días, más IPC

proyectado para 2018 aproximadamente 0.07 ("0.0635 + 0.07" total tasa de actualización 0.1335 EA). (DAVIVIENDA, 2017)

### 8.3 VALOR ACTIAL NETO

**Tabla 8. 10 VAN**

CALCULO VAN	
Inversión	- 308.515.100,00
Flujo neto 1	189.726.512,70
Flujo neto 2	215.443.834,82
Flujo neto 3	242.550.427,94
Flujo neto 4	270.885.467,16
<b>VAN</b>	<b>\$357.193.660,44</b>

Fuente: elaboración propia

Para la actualización de los flujos netos, se tomo la tasa de oportunidad que mas pagaba al día de elaboración del trabajo, de una inversión sin riesgo a un plazo mayor a 720 días, más IPC proyectado para 2018 aproximadamente 0.07 ("0.0635 + 0.07" total tasa de actualización 0.1335 EA)

(DAVIVIENDA, 2017).

Obteniendo un VAN > 0 que nos dice que es viable el proyecto

## 8.4 TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

**Tabla 8. 11 TIR**

CALCULO TIR	
Inversión	- 308.515.100,00
Flujo neto 1	189.726.512,70
Flujo neto 2	215.443.834,82
Flujo neto 3	242.550.427,94
Flujo neto 4	270.885.467,16

TIR 59%

Fuente: elaboración propia

TIR = 59% la tasa interna de rentabilidad del proyecto es del 59% , teniendo en cuenta el concepto de  $TIR > k$  (tasa de oportunidad), es decir  $0.59 > 0.1335$  el proyecto de inversión será aceptado

## 8.5 RELACION COSTO BENEFICIO

**Tabla 8. 12 relación beneficio /costo**

B/C	
beneficio	918.606.242,63
costos	308.515.100,00
B/C	2,98

$B/C > 1$  es viable el proyecto

Fuente: elaboración propia

## 9 CONCLUSIONES

Este trabajo se realizó con el fin de implementar una tintorería con el fin de suplir las necesidades de Estopa e hilazas de Colombia, en la ciudad de Bogotá más específicamente en la localidad de Fontibón donde está la planta principal.

Teniendo en cuenta los problemas presentados por las tintorerías de Bogotá, que generan inconvenientes de entrega y calidad, debido a varios inconvenientes en su maquinaria y forma de producción generando problemas con las entregas de los pedidos de estopas e hilazas de Colombia.

Para resolver esta situación se tomó la medida de implementar una tintorería en la planta principal de estopas e hilazas de Colombia con el fin de suplir su necesidad de tintorería y poder seguir con su proceso de producción de forma eficiente.

La información recogida y analizada mediante este instrumento, permitió identificar los principales ítems que se deben tener en cuenta así como enriquecer el conocimiento con respecto al proceso, marco legal, ambiental y materiales de tintorería. Así mismo a través de este trabajo se aplicó las herramientas y conocimientos de la especialización para demostrar que tecnológicamente es posible hacerlo y que es económicamente rentable y viable.

Finalmente, este trabajo consolida una serie de información organizada que es muy importante para colocar en marcha la implementación de una tintorería, teniendo en cuenta la parte organizacional, ambiental y financiera para las personas que muestren interés frente a la problemática existente orientada a el déficit de tintorerías en Bogotá.

## 10 BIBLIOGRAFIA

*El proceso de producción de textiles.* (22 de JUNIO de 2006). Obtenido de El proceso de producción de textiles: <https://www.quiminet.com/articulos/el-proceso-de-produccion-de-textiles-10175.htm>

*unidos por la salud ocupacional.* (11 de Noviembre de 2011). Obtenido de <http://unidossaludocupacional.blogspot.com.co/>

Chain, N. S. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación.* México: Pearson Educación.

DAVIVIENDA. (11 de 09 de 2017). *Tasas de productos y servicios.* Obtenido de <https://www.davivienda.com/wps/wcm/connect/a55308b3-4670-4442-92c5-98c69f2574a1/TASAS+TARIFAS+DAVIVIENDA+13+09+17.pdf?MOD=AJPERES>

ENCOLOMBIA. (2007). *Industria Textil.* Obtenido de <https://encolombia.com/economia/info-economica/algodon/industriatextil/>

ESPINOSA, A. M. (2007). *LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD.* Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis27.pdf>

*Fanyuan Instrument.* (s.f.). Obtenido de [http://www.fyichina.com.cn/pro\\_72.html](http://www.fyichina.com.cn/pro_72.html)

FUNDES. (s.f.). *Guía de Buenas practicas del sector textil.* Obtenido de [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias\\_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/INDUSTRIAL](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/INDUSTRIAL)

%20Y%20MANUFACTURERO/Gu%C3%ADa%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20Textiles.pdf

Hong Da. (s.f.). Obtenido de <http://www.wxhdrz.com/dyeing-machine-accessories/>

Institute, Project Management. (s.f.). *GUIA DEL PMBOK. QUINTA EDICION.*

GLOBALSTANDARD.

James C. Van Horne, J. M. (2002). *Fundamentos de administración financiera*. México: Pearson Educación.

Mejía-Azcárate, F. (ENERO de 2015). *Programa de Textilización*. Obtenido de Ciencias

Textiles: <https://programadetextilizacion.blogspot.com.co/>

MINEDUCACION. (Marzo de 2006). *Norma técnica colombiana NTC 4595 - 4596*. Obtenido

de [http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-96894\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-96894_Archivo_pdf.pdf)

Ministerio de Ambiente, V. y. (Marzo de 2010). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE*

*CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10*. Obtenido de

[http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento\\_construccion\\_sismo\\_resistente.pdf](http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf)

MINJUSTICIA. (20 de Enero de 1984). *DECRETO NUMERO 132 DE 1984*. Obtenido de

<http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=1707409>

Nacional, M. d. (marzo de 2006). *Normas Técnicas Colombianas NTC 4595 y NTC 4596*.

Obtenido de [http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-96894\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-96894_Archivo_pdf.pdf)

PADILLA, M. A. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos*. ECOE.

proexport. (5 de NOVIEMBRE de 2014). *PROCOLOMBIA, en conferencia anual de textiles en*

*EE.UU.* Obtenido de [http://www.colombiatrader.com.co/informacion-relacionada-](http://www.colombiatrader.com.co/informacion-relacionada-a/proexport)

[a/proexport](http://www.colombiatrader.com.co/informacion-relacionada-a/proexport)

recolquim. (s.f.). *PRODUCTOS QUIMICOS.* Obtenido de <http://www.recolquim.com.co/>

Rendón, O. (2007). *Oportunidades de producción más limpia en tintorerías del sector textil.*

Obtenido de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/4193>

S., A. A. (20 de Noviembre de 2006). *Evaluación Social de Proyectos.* Recuperado el 20 de 09

de 2017, de

[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Presenta](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Presentaci%C3%B3n%20Alvaro%20A%20Moreno%20S.pdf)

[ci%C3%B3n%20Alvaro%20A%20Moreno%20S.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Presentaci%C3%B3n%20Alvaro%20A%20Moreno%20S.pdf)

Social, M. d. (22 de Mayo de 1979). *Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la*

*Construcción.* Obtenido de <http://camacol.co/sites/default/files/IT->

[Reglamentos/Resolucion%202413%20del%2022051979.pdf](http://camacol.co/sites/default/files/IT-Reglamentos/Resolucion%202413%20del%2022051979.pdf)

Sumicolor. (s.f.). *Textiles .* Obtenido de Línea de productos para textiles:

[http://www.sumicolor.com.co/Textiles/LineaTextiles#.WcnDoWg1\\_IV](http://www.sumicolor.com.co/Textiles/LineaTextiles#.WcnDoWg1_IV)

tinto. (11 de NOVIEMBRE de 2011). *La cultura del color en la tela: una historia que contar.*

Obtenido de [http://www.tintoreriamaldonado.com/blog/la-cultura-del-color-en-la-tela-](http://www.tintoreriamaldonado.com/blog/la-cultura-del-color-en-la-tela-una-historia-que-contar)

[una-historia-que-contar](http://www.tintoreriamaldonado.com/blog/la-cultura-del-color-en-la-tela-una-historia-que-contar)



ERROR: syntaxerror  
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:

/Title  
( )  
/Subject  
(D:20171020075249-05'00')  
/ModDate  
( )  
/Keywords  
(PDFCreator Version 0.9.5)  
/Creator  
(D:20171020075249-05'00')  
/CreationDate  
(C8016116)  
/Author  
-mark-