
	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



INNOVACIÓN TEXTIL: PRODUCCION DE ECOTEXTILES Y MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS TEXTILES.

PRESENTADO POR:

ELIANA ANDREA BETANCURT LOPERA

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD ECCI
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
 BOGOTA, D.C.
 2016.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

INNOVACIÓN TEXTIL: PRODUCCION DE ECOTEXTILES Y MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS TEXTILES.

PRESENTADO POR:



ELIANA ANDREA BETANCURT LOPERA

DIRECTOR

RUBEN DARIO BUITRAGO PULIDO

Magister en Tecnología de la información aplicada a la educación. Especialista en gerencia de mantenimiento. Ingeniero mecánico

UNIVERSIDAD ECCI
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
 BOGOTA, D.C.
 2016.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C. Septiembre de 2016







	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

TABLA DE CONTENIDO

1	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.1	Resumen.....	9
1.2	Introducción	11
2	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
2.1	Descripción del problema.....	13
2.2	Formulación del problema.....	15
3	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1	Objetivo General	16
3.2	Objetivos Específicos.....	16
4	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
4.1	Justificación	16
4.2	Delimitación	19
5	MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	21
5.1	Estado del arte.....	21
6	MARCO TEÓRICO	25
6.1	La moda como una necesidad	25
6.2	Ecotextiles: una tendencia de la moda combinada con el desarrollo sostenible.....	26
6.3	Moda con Responsabilidad Social: un paradigma empresarial.....	27
7	TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
8	DISEÑO METODOLÓGICO	30
8.1	Fase 1 Investigación Exploratoria	31
8.2	Fase 2 Investigación Descriptiva.....	31
8.3	Fase 3. Investigación de Laboratorio	31
9	FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	32
9.1	Fuentes Primarias	32
9.2	Fuentes Secundarias	32



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

10	RECURSOS.....	32
10.1	Recursos Humanos	32
10.1.1	Presupuesto	33
10.1.2	Gastos De Personal	34
10.1.3	Gastos De Equipo	35
10.1.4	Gastos Generales.....	36
10.1.5	Gastos de software.....	36
11	Análisis de resultados	37
11.1	Desarrollo de las fases de la ruta de procesos	37
11.2	Selección de materia prima	39
11.3	Procesos de hilatura y tejeduría	42
11.4	Procesos húmedos y obtención del color	44
12	Aspectos legales aplicados en el mercado textil a nivel mundial y nacional	47
12.1	Vertimientos.....	48
12.2	Disposiciones legales	48
12.3	Sistemas de gestión ambiental	49
12.4	Detergentes	49
12.5	Solventes	50
12.6	Colorantes	51
13	Resultados de laboratorio	51
14	Cronograma	55
15	CONCLUSIONES	56
16	RECOMENDACIONES	58
17	REFERENCIAS.....	59

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de valoración de impactos ambientales sector textil. Guía ambiental para el sector textil (Saavedra Campo & Salinas Abdala, 2004),	29
Tabla 2. Convenciones de la matriz de valoración de impactos ambientales. Guía ambiental para el sector textil (Saavedra Campo & Salinas Abdala, 2004),	29
Tabla 3. Presupuesto global del proyecto	33
Tabla 4. Presupuesto para gastos de personal.....	34
Tabla 5. Presupuesto para gastos de equipo	35
Tabla 6. Presupuesto para gastos generales	36
Tabla 7. Presupuesto para gastos de software.....	36
Tabla 8. Comparativos resultados de laboratorio.....	53

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Índice de Gráficas

Grafica 1. Cálculos aproximados mundiales de las tierras orgánicas certificadas.....	22
Grafica 2. Procesos aplicados en la cadena textil.	38
Grafica 3. Ruta de procesos para ecotextiles	39

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Residuos de color en el agua54

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



1 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

INNOVACIÓN TEXTIL: PRODUCCION DE ECOTEXTILES Y MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS TEXTILES.

1.1 RESUMEN

El siguiente documento demuestra la viabilidad de unificar los diferentes factores que intervienen en la sociedad, empresas productivas y la comunidad científica ya que la problemática actual del estado en el cual se encuentra el medio ambiente es alarmante y con el paso del tiempo se están agotando los recursos naturales por los mismos motivos de hoy en día y se debe tomar posesión del tema con el fin de orientar los procesos productivos, las investigaciones académicas y la cultura social a la reducción de la afectación dada hoy en día a la naturaleza por causa de la producción y uso de textiles convencionales, para llevar a cabo este tipo de acciones se requiere generar el compromiso y la investigación para la implementación de tecnologías limpias aplicadas a la producción; impulsando el desarrollo sostenible y la responsabilidad social. Inicialmente se requiere del análisis de los procesos textiles existentes, las fases de producción con las que cuentan las diferentes empresas que producen, elaboren y/o comercialicen prendas de vestir y cómo lograr que éstas sean ecológicas a través del desarrollo de una ruta de procesos; aplicando diferentes innovaciones y modificaciones a la producción textil tradicional. Una vez llevada a cabo e implementada la ruta de proceso en las industrias textiles colombianas, implícitamente se toma conciencia para el cuidado de los recursos naturales y la optimización de los mismos, esto se hace por medio del conocimiento de los efectos negativos producidos en el ambiente y de esta manera también se genera un cambio en la comunidad social tomando una cultura ecológica y eliminando el paradigma de que para la producción de ecotextiles o uso de los mismos se debe entrar en gastos altos y que solo de esta manera se contribuye a la disminución del impacto negativo que se le puede dar al medio ambiente.



El desarrollo de este documento se encuentra orientado según los lineamientos de la universidad ECCI, ubicándose en el subgrupo de investigación en gestión de

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

procesos de innovación, perteneciente al programa profesional de ingeniería industrial.

El siguiente documento pretende solucionar el problema de investigación que consiste en ***¿Cómo diseñar una ruta en la producción de textiles para lograr que éstos sean ecológicos y contribuyan al desarrollo sostenible en las diferentes industrias textiles que hay en Colombia?***

Dando respuesta al interrogante establecido se dice que el diseño de esta ruta se realiza por medio de un análisis aplicado en las diferentes variables que intervienen en los procesos productivos de textiles; buscando implementar modificaciones y su innovación con el fin de que la cadena textil posea procesos y productos que aporten al cuidado del ambiente. De esta manera poder generar un mejor desempeño ambiental de la materia prima, el desarrollo sostenible y la responsabilidad social de la organización manufacturera, permitiendo también la optimización de los recursos naturales utilizados en la producción, con el fin de que cualquier empresa textil que implemente la innovación propuesta en los procesos que la constituyen; pueda ofrecer a sus clientes un correcto compromiso ambiental que caracterice sus productos y/o procesos textiles.



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

1.2 INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se abordaran los temas relacionados con los procesos que se deben llevar a cabo para la producción de textiles haciendo énfasis en la producción tradicional con el fin de evidenciar las modificaciones que se pueden realizar en cada fase del proceso. Se explican las causas e importancia de analizar la contaminación actual por medio del alto consumismo por modelos de mercado de las empresas textiles y con ello la generación de residuos al ambiente. Realizamos el análisis de la industria textil colombiana con el fin de evidenciar los avances presentados a nivel nacional de la producción de textiles ecológicos y la comparación con los avances realizados a nivel mundial. Al final de los capítulos se obtiene la información de los estudios realizados; esto como evidencia de las propiedades que afectan los recursos naturales al realizar procesos tradicionales textiles y la diferencia que se puede obtener cuando el textil es ecológico.



En la cadena productiva de los textiles se encuentran diferentes procesos que la constituyen, en este proyecto encontraremos que algunas de ellas son básicas y se aplican para todos los tipos de textiles; estos procesos primordiales son los compuestos por la materia prima, proceso de hilado, posterior formación del tejido y finalmente los procesos húmedos y de acabados al material textil. Las variables de entrada y salida para cada uno de ellos serán analizadas con el fin de evidenciar las diferentes modificaciones a realizar y con esto permitir que la industria textil colombiana aporte en gran medida al desarrollo sostenible, al cuidado del ambiente y del ser humano. Este proyecto se encuentra enfocado hacia los empresarios textiles que cuentan con la fase básica de producción de textiles colombianos que tengan como proyecto a corto, mediano o largo plazo aumentar la responsabilidad social que lo caracteriza y el desarrollo sostenible.

Por medio de la investigación correcta de cada una de las fases productivas básicas de la producción de textiles se logra determinar las variables críticas que componen la ruta ideal que contribuye al desempeño ambiental adecuado, este proyecto nace como iniciativa para preparar al empresario textil colombiano a estar al día con el cumplimiento de las medidas legales que se presentarán en la

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

producción de textiles, con el fin de aumentar el desarrollo sostenible de las industrias ya existen algunas reglamentaciones pero aun no son de carácter obligatorio debido a la abundancia de recursos naturales con las que aun contamos en algunas partes del país; sin embargo, ya existen algunos movimientos ambientalistas y de la protección humana tanto a nivel mundial como nacional, al igual que los avances mundiales, últimas tendencias y reglamentación en la producción y el uso de materiales textiles.

Los resultados a obtener con la implementación de la ruta en los diferentes procesos de la cadena productiva de una empresa textil son: el aprovechamiento de los recursos naturales, la optimización de los residuos textiles en el desarrollo de la producción y la reducción en la afectación tanto a la naturaleza como al ser humano. Los factores anteriormente mencionados debería adoptarse en las industrias textiles colombianas como los pilares en los cuales se deben basar para el desarrollo, implementación o creación de procesos ya que se evidencia que esto es posible de realizarse por medio de la innovación aplicada a las variables que intervienen en los procesos por medio de investigación cualitativa de los mismos, con el fin de estipular las diferentes modificaciones a realizar, y de esta manera determinar una ruta completa que aporte mejoras y el cuidado del ambiente en cada uno de las fases que constituyen los procesos y no dependa de una sola parte que la compone como es por ejemplo la materia prima.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Descripción del problema

Este proyecto se centraliza en la innovación y posibilidad del cambio constante de los procesos textiles para lograr un mejor desempeño ambiental en las empresas colombianas productoras de textiles. Al entrar a analizar el mercado actual se puede encontrar una amplia gama de productos textiles; para todos ellos se aplican las mismas fases básicas que constituyen su ciclo de vida. De manera global se describe en un inicio que el ciclo de vida está contemplada por la producción de la fibra como materia prima; todo lo relacionado con el cultivo y extracción, luego se procede con la fabricación de los hilos para pasar a la manufactura de telas de tejido de punto, encajes, tejido angosto o tejido plano, los cuales son procesos físicos y se requiere del transporte, embalaje, almacenaje y en los procesos posteriores se encuentran procesos químicos en los cuales se adicionan productos auxiliares y reactivos para finalmente obtener un producto textil.

El nivel de importancia del proyecto se puede evidenciar en diferentes casos que se pueden presentar al producir textiles tradicionales; uno de ellos se demuestra cuando se producen textiles con demasiados procesos químicos los cuales no se neutralizan de manera adecuada y son fácilmente transferidos ya bien sea por medio de simple contacto, fricción y/o abrasión con agentes externos, uno de los cuales puede ser la piel humana, en este caso específico la piel es la principal afectada siendo el órgano más grande del cuerpo humano y afectando una de las principales funciones de barrera protectora frente al exterior ya que se encuentra en contacto directo con la tela de la prenda que se viste. (Dermatología, 2016). Cuando este tipo de contacto directo se da con la piel de un bebé ya bien sea por acercamiento con la piel, por vía oral y/o vías respiratorias; se debe tener presente que por el hecho de que el bebé se encuentra en etapa de crecimiento no cuenta con las defensas que tiene un adulto, por ende, es mucho más delicado cualquier contacto que pueda ocasionar alteraciones en la salud en general y en la piel.

Hace unos años se indicaba que sólo con fibras de procedencia orgánica se podía generar un mejor desempeño ambiental de los productos textiles que pretendían ser ecológicos, con respecto a esto conviene decir que la materia prima no



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

asegura la reducción de impacto ambiental como factor dominante en la fabricación de textiles ecológicos; como lo describimos anteriormente: para la producción de textiles se requieren diferentes fases básicas en el proceso, dentro de las cuales se debe buscar una menor afectación al medio ambiente. Con la producción de prendas de vestir ecológicas se aumenta la innovación en los procesos textiles convencionales contribuyendo a la comprensión de la importancia de parte del consumidor actual en el momento de adquirir prendas de vestir generando una cultura de cuidado ambiental.

Actualmente cuando se adquieren prendas de vestir se evidencia que la mayoría de éstas se encuentran manufacturadas con materia prima y procesos tradicionales, por ello no se ajustan a las necesidades de los consumidores, el cuidado de la naturaleza y pueden ocasionar alteraciones en la salud del ser humano, lo cual hace que los clientes que poseen la cultura de cuidado con el medio ambiente y con la salud propia; no se sientan totalmente satisfechos a la hora de adquirir productos textiles. Esto sucede generalmente por diferentes motivos como puede ser debido a que no todos los productores textiles cuentan con la responsabilidad y la conciencia de reducir el impacto ambiental ocasionado cuando se utilizan los recursos naturales requeridos en los diferentes procesos de desarrollo hasta la disposición final del producto textil. También puede darse por enfocar el buen desempeño ambiental de los productos sólo al uso de materias primas orgánicas, las cuales generarían un costo adicional a sus productos limitando la compra para el uso de las misma y adicional a esto para lograr el buen desempeño ambiental de esta materia prima orgánica se deben implementar diferentes restricciones en los procesos consiguientes con el fin de proteger la fibra en su estado orgánico generando costos adicionales, otro de los motivos por los cuales no se da el correcto desempeño ambiental en los procesos productivos textiles puede darse debido a la falta de conocimiento de los procesos para los cuales se puede aplicar innovación con el fin de mejorar la responsabilidad social y desarrollo sustentable de las industrias textiles.

Es necesario desarrollar en los procesos de las empresas textiles colombianas; metodologías de innovación, las cuales contribuyen a la generación del desarrollo sostenible produciendo textiles que sean ecológicos, de continuar con procesos productivos convencionales se puede presentar diferentes consecuencias como son: la generación de productos rechazados por el mercado potencial, la reducción en la disponibilidad de los recursos naturales, la afectación de la salud humana (tanto en los procesos como en los productos) y el incumplimiento con las medidas legales que conllevan al desarrollo sostenible.

En Colombia actualmente se conocen cerca de cinco empresas que hace más de seis años producen textiles ecológicos, por ejemplo; a través del reciclaje de

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

botellas de plástico para la fabricación de 9 mil toneladas de fibra ecológica, que es fabricada por la empresa colombiana Fabricato para convertirse en tela. León Duran, (2012) refiere a que, sin embargo, tan solo este mercado representa para esta última entre el 1% y 2% de la producción de la empresa, ya que aún es incipiente su demanda en el mercado. Esto demuestra la necesidad de análisis de los diferentes procesos base que constituyen una empresa textil con el fin buscar una ruta que pueda atenuar el impacto ambiental negativo que se genera actualmente.

2.2 Formulación del problema



Actualmente se cuenta con una gran cantidad de empresas productoras de textiles en Colombia, no obstante, es mínima la cantidad de empresas que producen textiles ecológicos o que sus procesos se enfocan en este fin.

El sentido de este proyecto se basa en que por medio de la producción y el desarrollo de textiles ecológicos; se benefician dentro del mundo textil todas las personas que contribuyen con la producción, comercialización y finalmente al consumidor de productos textiles ya que serían inocuos para el ser humano, buscando que los criterios de comprobación sean unificados desde el punto de vista humano, textil y ecológico.

El problema de investigación del presente proyecto se enfoca en el planteamiento de la siguiente pregunta:

¿Cómo diseñar una ruta en la producción de textiles para lograr que éstos sean ecológicos y contribuyan al desarrollo sostenible en las diferentes industrias textiles que hay en Colombia?

Conviene resaltar que para solucionar este interrogante se debe hacer un análisis detallado de todos los factores que intervienen directa o indirectamente en los procesos de manufactura textil entre los cuales se encuentran los factores físicos constituidos por los procesos mecánicos como son: mezcla, apertura, limpieza, cardado y manuales para las fibras, el proceso de hilandería para la obtención de hilos, los procesos de tejeduría ya bien sea tejido plano, encajes, tejido angosto y/o tejido de punto. También se encuentran los factores químicos; los cuales se pueden presentar desde la obtención de algunas fibras textiles, el proceso de

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

teñido hasta el acabado de las telas. Todos los factores anteriormente mencionados se deben analizar al igual que las variables que lo componen ya que alguna de ellas se puede encontrar afectación al medio ambiente en cualquiera de sus medios (tierra, agua y aire) y/o alteración en la salud del ser humano.

3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo General

Diseñar una ruta en la producción de textiles para lograr que éstos sean ecológicos y contribuyan al desarrollo sostenible en las diferentes industrias textiles que hay en Colombia.

3.2 Objetivos Específicos

Caracterizar las operaciones que forman parte del proceso de fabricación de textiles mediante métodos de producción tradicionales con el fin de evidenciar las modificaciones requeridas para el aporte al diseño de la nueva ruta de proceso.



Construir la ruta de proceso de ecotextiles a partir de la implementación de una nueva metodología generando la innovación en cada proceso textil.

Demostrar por medio de ensayos de laboratorio e investigaciones a nivel mundial y nacional, la validez de la ruta a partir de la identificación de las operaciones del proceso que serán modificadas para lograr reducir, evitar o eliminar el impacto negativo sobre la naturaleza.

4 JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



4.1 Justificación

En los últimos años en Colombia se ha estado presentando una rápida evolución del desarrollo industrial, comercial, tecnológico, económico, entre otros; esto ha conllevado al uso excesivo de los recursos naturales y a la contaminación de los mismos, al comparar nuestro país con los países más desarrollados se evidencia la afectación notable del aire, tierra y agua. Actualmente ya se encuentra alterada la disposición de los recursos naturales y de parte del Departamento técnico del

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

medio ambiente – DAMA se ha generado algunas medidas legales con el fin de aumentar el desarrollo sostenible de las industrias. Estas medidas se toman a nivel global de las organizaciones y su fin económico, sin detallar en cada proceso con el que se encuentra estructurada la misma. Según lo anterior conviene decir al respecto que para la industria textil y su cadena productiva se requiere el análisis de estos procesos de manera individual para detectar en cada uno de ellos la innovación aplicable que contribuya con la reducción del impacto ambiental generado. La necesidad de la vestidura no necesariamente debe conllevar a la contaminación del medioambiente en cualquiera de sus medios ya bien sea que este impacto se de en el proceso de manufactura o en la disposición final de las prendas de vestir, tampoco hace referencia al cumplimiento exclusivo de referencias normativas aplicadas para generar productos textiles ambientalmente amigables ya que existen ciertas modificaciones a la ruta del proceso textil que aportan a la sostenibilidad ambiental, pequeñas modificaciones pueden lograr grandes aportes a nivel cultural, social, económico, entre otros. El proyecto nació como una idea en la renovación en la tendencia de la moda siendo amigable con el ambiente, las materias primas usadas adecuadas para este fin y el análisis de los medios requeridos para generar una forma de vestir que se pueda traducir en un estilo de vida, adquiriendo una cultura ecológica, ya que actualmente el consumo de productos textiles aumenta en un 34% cada año a causa de las llamadas “modas rápidas” (fast-fashion); este tipo de formatos manejadas por grandes empresas del sector textil consiste en generar una necesidad inmediata de los consumidores a comprar el producto ya que en la próxima colección no se podrá adquirir la misma prenda y cada colección puede llegar a contar con una duración máxima de una semana (Salamanca, 2012). Logrando con esto una mayor producción de prendas de vestir aumentando el consumo masivo y la generación de desperdicios textiles que en su disposición final posiblemente sean fuente de contaminación a las diferentes formas de naturaleza existentes.



Para el uso de las diferentes prendas textiles se hace indispensable el contacto con la piel humana; algunas prendas requieren de mayor contacto por su uso como son: ropa interior, pantalones ajustados, cobijas, entre otros. Para este tipo de textiles se debería contar con requisitos humano – ecológicos a cumplir rigurosos. Para la producción de prendas de vestir ecológicas se requiere pasar (de igual manera que una prenda de vestir tradicional) por todas las operaciones de elaboración de este producto las cuales cuentan con más de veinte operaciones evidenciadas por observación directa, la diferencia más significativa se encuentra en la materia prima, los combustibles utilizados en los procesos físicos y en los productos químicos utilizados para su elaboración. En los procesos productivos se realiza gran énfasis en las variables que son críticas y determinantes para la elaboración de productos textiles ecológicos, en este punto se llega a la obligación de generar procesos químicos con productos que no

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

alteren en gran proporción tanto la calidad del medioambiente como la salud humana y se soporta la necesidad de la misma con las afectaciones actuales que conllevan los procesos tradicionales y las mejoras presentadas al llevar a cabo dichas modificaciones.

Con la tendencia de las “modas rápidas” se generan hasta dos millones de toneladas de vestimentas en la basura cada año, sin tener en cuenta que las materias primas con las cuales se fabricaron estos productos pueden contener productos, entre otros, como son: pesticidas, insecticidas, colorantes cancerígenos, colorante residual, aprestos como siliconas grasas no solubles, detergentes, entre otros. Como ejemplo podemos nombrar la producción del algodón tradicional el cual puede contener hasta un 25% de insecticidas y 10% de pesticidas. Una de las fibras textiles naturales más comercializadas es el algodón; esta fibra por su capacidad de absorción de humedad genera la propiedad de confort en su uso, pero en su cultivo convencional contamina la tierra en la cual se genera su desarrollo de crecimiento y cosecha por los productos químicos y fertilizantes sintéticos utilizados porque deterioran las propiedades de la microflora y microfauna existentes en el suelo generando con esto al pasar el tiempo la improductividad del suelo para futuros cultivos. En el caso del agua también se verá afectada en especial si su ubicación es cerca de las áreas de la zona de cultivo debido a los químicos que desechan los pueden ser perjudiciales en el consumo humano ya que sus propiedades originales fueron modificadas por el nitrato contenido en los mismos. Cuando las personas trabajan o cultivan pueden verse afectadas ya que están expuestos largas jornadas a los químicos utilizados y puede contraer cáncer o asma debido a las microfibras que se encuentran en el aire y que son inhaladas por las vías respiratorias hasta llegar a los pulmones. Para los consumidores finales se pueden presentar afectaciones ya que al adquirir prendas o productos textiles hechos de algodón con fibras convencionales; éstas pueden contener productos tóxicos que no fueron eliminados en las diferentes etapas de su procesamiento y pueden estar siendo utilizadas en productos que cuentan con un alto contacto con la piel humana como son: toallas o productos higiénicos, ropa interior, prendas de vestir, toallas de baño entre otros (Salamanca, 2012). Lo anterior solo hace referencia a la incidencia del cultivo de algodón y sus componentes hacia los diferentes puntos a estudiar, se debe tener en cuenta que el algodón no es la única fibra textil utilizada en las prendas de vestir y que no se tiene en cuenta los procesos siguientes al cultivo.

Tomando los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la carrera profesional de ingeniería industrial y la experiencia laboral alcanzada en el campo textil se unen los conceptos logrando identificar las variables que hacen posible la fabricación de los productos textiles, los procesos dominantes y las modificaciones que se requieren para pasar de lo tradicionalmente comercializado a los productos

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



textiles que no impacten en gran proporción al medio ambiente, es decir lo llamado "ecotextil". En la clasificación del sistema productivo se evidencian los elementos de entrada y salida para cada uno de ellos, entre los cuales se pueden destacar las materias primas utilizadas y tipo de tejido a manufacturar. También se clasifica según especificaciones del producto textil, haciendo referencia a las telas que cuentan con un color definido, producto apto para teñir, estampados y acabados químicos y físicos que aportan propiedades superficiales requeridas por el cliente, la producción de textiles se puede encontrar definida por las necesidades de la demanda manejada en el mercado, la cual depende de las tendencias de moda presentes.

Actualmente la conciencia ambiental ha pasado de ser una acción individual a una necesidad social y de supervivencia. Es por ello que se comienza con la investigación y análisis de los factores que puede alterar alguna de las condiciones iniciales de la naturaleza. En el país es poco lo que se cuenta con este tipo de productos o industria por diversos factores; uno de los cuales y el más predominante es el costo de la materia prima requerida para este fin, este factor puede llegar a ser la única razón para que algunas empresas no produzcan los textiles ecológicos, es entendible que desde el cultivo de algunas fibras textiles se deba contar con mayor cuidado y protección en el desarrollo de las plantas para evitar una posible contaminación y asegurar su estado orgánico, este aseguramiento es el principal responsable de los costes altos de la materia prima, por lo anterior es de vital importancia conocer todos los procesos que intervienen y analizarlos con detenimiento para no caer en la imposibilidad de generar productos textiles que sean ecológicos y con ellos aportar menor impacto negativo al medio ambiente, según lo anterior se define que este proyecto es realmente posible llevarlo a cabo ya que la necesidad se encuentra presente y se vive notablemente en la sociedad actual, gracias a las preferencias de algunos consumidores hacia los productos textiles con mejor desempeño ambiental se facilita el ingreso al mercado de este tipo de productos.

4.2 Delimitación

El siguiente documento de investigación se basa en el análisis de la información correspondiente a los procesos productivos con los que cuenta la industria textil con el fin de generar modificaciones a los mismos, sólo por medio de la innovación aplicada a los componentes de la cadena textil, se pueden producir textiles con mejor desempeño ambiental.

Actualmente la producción de textiles ecológicos en países como España se restringe al cumplimiento de parámetros específicos para lograr la certificación de los productos y poder ser denominados como ecológicos. La certificación STeP de



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

OEKO-TEX® maneja los datos de clientes y proveedores nombrada MySTeP que refiere a los diferentes productores que actualmente se encuentran certificados y brinda esta información al mercado que lo requiera con el fin de continuar con una cadena de abastecimiento y certificación de diferentes empresas manufactureras textiles. Limitando de esta manera el cumplimiento de los productos textiles ecológicos y enfocándola en una cadena específica de productores (aitex, 2016). Estas referencias normativas que certifican sellos ambientales a los productos textiles requieren del manejo de materias primas específicas y el mantenimiento de su naturaleza a través de los procesos de la cadena textil hasta llegar a la prenda y su disposición final.

Para el presente proyecto se aplica innovación a los procesos según la siguiente ruta: cultivo de materias primas naturales, proceso de hilandería en la cual se obtienen los hilos, proceso de Tejeduría ya bien sea tejido de punto, encajes, tejido angosto o tejido plano, proceso de Tintorería y acabados físicos y/o químicos, como una nueva manera de obtener el producto ambientalmente amigable. A diferencia de las referencias normativas no aplica para productos con costuras, entretelas, bordados, ni para accesorios e insumos no textiles como botones, cremalleras, remaches, etc. Tampoco se encuentra en el alcance de este proyecto los procesos de empaclado, transporte, exhibición y venta, uso y disposición final.

Dependiendo del tipo de industria es la aplicación de la ruta propuesta ya que no todas las empresas colombianas productoras de textiles cuentan con los mismos procesos productivos y/o el mismo fin comercial para completar la cadena textil, por ello se definen las variables, posibles modificaciones a los procesos con los que se cuenta y los factores relevantes en cada proceso que estructura la cadena textil, buscando que cada uno de ellos aporte al desarrollo sostenible y la producción de textiles ecológicos.

Este proceso llevará un tiempo de investigación y desarrollo en un periodo aproximado de 6 meses, en los cuales se generarán las indagaciones e investigaciones requeridas de todos los procesos que constituye producir un textil y la innovación del mismo para desarrollar estos textiles, pero de manera ecológica.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



5 MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Estado del arte

En el Libro Handbook of the technical textiles nos da una clara información sobre la aplicación de los textiles ecológicos en los diferentes procesos que intervienen en la industria textil, C. Horrocks, R. Anand, S. (2000) afirman:

La última categoría de los mercados técnicos de textiles, según se define en Tectextil, es técnico textiles para la protección del medio ambiente y la ecología. Esto no es un segmento bien definido, sin embargo, a pesar de que se superpone con varias otras áreas, incluyendo textiles industriales (Medios de filtración), geotextiles (protección contra la erosión y el sellado de los residuos tóxicos) y textiles agrícolas (por ejemplo, minimizando la pérdida de agua de la tierra y la reducción de la necesidad de uso de herbicidas, proporcionando mantillo a las plantas). Aparte de estas aplicaciones directas, los textiles técnicos pueden contribuir al medio ambiente en casi todos los ámbitos de su uso, por ejemplo, mediante la reducción de peso en el transporte, la construcción y los materiales con el consiguiente ahorro de energía y mejorando la reciclabilidad, esto se está convirtiendo en una cuestión importante no sólo para el embalaje, sino también para productos tales como automóviles. Los derivados del plástico representan un área que potencialmente presenta problemas para la reciclabilidad de materiales textiles. Sin embargo, existe un considerable interés en el desarrollo y el trabajo que se realiza en compuestos termoplásticos que debería ser mucho más fácil de reciclar, por ejemplo, mediante fusión y refundición en productos de menor rendimiento. (p38)

Según lo anterior se puede deducir que las necesidades de cuidado ambiental en los procesos de fabricación de textiles incluyendo sus sub-procesos continúan vigentes hoy en día, solo que actualmente existen algunas regulaciones legales que han mitigado el impacto sobre el medio ambiente y se hace estricto cumplimiento para el mismo.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Actualmente, existen muchos cultivos de algodón en diferentes zonas del país, al ser comparada la agricultura con otro país como lo es Argentina, se evidencia un notable crecimiento de agricultura orgánica.

Según la organización de comida y agricultura (Food and agriculture organization), 2002, afirman que en diferentes países se cuenta con agricultura orgánica, en Suramérica en el país de Argentina:

La agricultura orgánica gana terreno. Superficie con agricultura orgánica certificada. La Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) colaboró con la Fundación para la Ecología y la Agricultura (SOL) en Alemania para obtener cálculos actualizados de la tierra orgánica certificada.



De acuerdo con este estudio, la superficie global de la tierra bajo agricultura orgánica certificada en el año 2002 era de 17,8 millones de hectáreas de los cuales:

- 7,7 m ha están ubicadas en Oceanía (principalmente en Australia);
- 4,2 m ha en Europa (Italia la superficie más grande, 1 millón de hectáreas);
- 3,7 m ha en América Latina (casi la totalidad en Argentina);
- 1,3 m ha en América del Norte (EE.UU. con casi 0,9 millones de hectáreas);
- 94 000 hectáreas en Asia;
- 60 000 en África.

Grafica 1. Cálculos aproximados mundiales de las tierras orgánicas certificadas



Fuente: FAO 2002 producido por Departamento de desarrollo sostenible.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Según lo anterior se define que en el año 2002 solo se contaba con desarrollos de fibras orgánicas en Suramérica de parte del país de Argentina, aportando así a la reducción en la contaminación del ambiente y a la implementación de procesos con mejor desempeño ambiental.



Manteniendo el requerimiento de que los productos textiles sean ecológicos y buscando la implementación de la producción de ecotextiles se limita a producir textiles con fibras naturales para enfocar los diferentes procesos al uso de esta materia prima.

Por ello en el año 2009 fue nombrado como el año internacional de las fibras naturales por parte de la organización “*natural fibres*” de Roma. Demostrando que las fibras naturales son una opción sostenible. Estamos avanzando hacia una economía “verde”, basada en la eficiencia energética, las materias primas renovables en los productos desarrollados con polímeros, los procesos industriales que reducen las emisiones de dióxido de carbono y materiales reciclables que reduzcan al mínimo los desechos. Las fibras naturales son un recurso renovable por excelencia. Y al final de su ciclo de vida, las fibras naturales son 100% biodegradables.

Las fibras naturales son una opción de alta tecnología. Las fibras naturales tienen una buena resistencia mecánica, poco peso y bajo costo. Esto las ha hecho especialmente atractivas a la industria automotriz.

Las fibras naturales son una opción responsable. La producción, procesamiento y exportación de las fibras naturales son de gran importancia económica para muchos países en vía de desarrollo y vital para la subsistencia y la seguridad alimentaria de millones de pequeños agricultores y procesadores. Pero podemos hacer más aumentando las inversiones en las industrias de fibras naturales de los países en vía de desarrollo y adoptando políticas comerciales que garanticen la igualdad de condiciones para sus exportaciones. (FAO, 2009, pág. 1)

Conviene decir al respecto de lo descrito anteriormente que las fibras naturales son las que más aportan a un desarrollo sostenible de las industrias textiles, debido a que al ser procesadas por su naturaleza biodegradable pueden ser utilizadas en materiales compuestos derivados, los cuales pueden ser los geotextiles o los no tejidos, sin modificar la propiedad de ser biodegradables en su totalidad, también se han encontrado avances de diferentes países en los cuales se evidencia el uso de materiales textiles de origen natural para la construcción de viviendas. Colombia es un país que aún se encuentra en proceso de desarrollo, por lo tanto, se cuenta con el momento oportuno de realizar cambios en la

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



industria manufacturera con el fin de orientar ese desarrollo a favor del medio ambiente y en busca de su conservación.

Al analizar las fibras se hace necesario conocer su participación en las telas como producto terminado, para ello se debe hacer una investigación de la estructura de los hilos para llegar a los tejidos en

La producción de textiles es una gran cadena de procesos consecutivos, inicia desde la materia prima que son las fibras textiles; para los cuales el Proyecto de enciclopedia en red cubano (Ecured, 2016) refiere que fibra es cada parte del hilo que siendo paralelizada o alineada se entrelaza con otras formando la estructura de los hilos y posteriormente de los tejidos, estas fibras pueden ser de diferentes orígenes como son: minerales, artificiales, vegetales o animales. Fibra textil es la unidad de materia de todo textil, luego en manera consecutiva se forman los hilos con las fibras a este proceso se le llama hilandería o también es llamado proceso de hilado. Con los hilos formados y el entrelazamiento de ellos se forman el tejido. “Tejido es todo aquel que resulta de una elaboración por un proceso textil ya sea partiendo del hilo o de la fibra” Una vez completado el tejido se procede con los procesos que atribuyen características adicionales como son el color, el brillo, tacto, lustre, entre otros. “Los procesos de la industria textil se caracterizan no sólo por el gran volumen de agua necesaria para los mismos, sino también por la variedad de productos químicos utilizados para los diversos procesos. Hay una larga secuencia de etapas de procesamiento húmedo que requieren entradas de agua, productos químicos, energía y residuos que generan en cada etapa. La otra característica de esta industria, que es una columna vertebral de prendas de moda es una gran variación en la demanda del tipo, modelo y combinación de colores de la tela resultante en una fluctuación significativa en el volumen de la generación de residuos y la carga. El tratamiento de los textiles genera muchos flujos de residuos, incluidos los residuos líquidos, gaseosos y sólidos, algunos de los cuales pueden ser peligrosos. (Moussa, 2016). La naturaleza de los residuos generados depende del tipo de fibra textil, los procesos y las tecnologías que están siendo operados y los productos químicos que se utilizan”.

Para los tejidos se cuentan con diferentes tipos de tejidos los formados por mallas son llamados tejidos de punto y los que entrelazan los hilos en sentido vertical y horizontal son los llamados tejidos planos, para ambos se buscan adicionar las características anteriormente mencionadas, los tejidos sin importar su origen de manufactura son cortados según moldes que forman una prenda de vestir al ser ensamblados por medio del proceso de confección.

Por todos los efectos e impactos negativos presentados a causa de los textiles que no son ecológicos en el medio ambiente, es que diferentes industrias manufactureras textiles comenzaron a mostrar una mayor responsabilidad social en sus procesos básicos de producción y confección de prendas de vestir.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Buscando mejor desempeño ambiental de la materia prima, en el desarrollo del mismo, su vida útil y su disposición final. Lo anterior se ha tomado como una tendencia ecológica en la cual ha habido multinacionales que la han implementado como son Mango, Zara y Levi's, estas organizaciones han sacado colecciones hechas con algodón 100% orgánico o con materiales biológicos, con el fin de demostrar su aporte en el desarrollo sostenible y el cuidado del medio ambiente. En Colombia, el Ministerio de Ambiente destaca a la empresa Enka, que ha puesto en el mercado su línea EKO, fibra procedente de la recuperación de botellas de poliéster termoplástico (PET). (Gómez, 2012). Las botellas son fundidas de nuevo con el fin de extraer la fibra de poliéster y tejer de nuevo un tejido de naturaleza polimérica, conviene decir al respecto que la fibra textil continua siendo una fibra sintética y el aporte en este tipo de acciones se da al alargar la vida útil del textil siendo una fase importante en el ciclo productivo, sin embargo, se debe tener en cuenta la disposición final y la biodegradabilidad de este tipo de fibras, para este tipo de aportes se debe garantizar en la medida de lo posible la mayor reutilización de los elementos plásticos que la contienen.

6 MARCO TEÓRICO

6.1 La moda como una necesidad

Al analizar el comportamiento de los consumidores se define que cuando un individuo experimenta un conjunto de necesidades en un momento determinado es porque las necesidades normalmente están activas y para lograr esa activación se requiere de señas específicas incluidas en el ambiente. Sin estas señas, las necesidades permanecían adormecidas, eso demuestra que todo el tiempo existe en el ambiente señas que reciben los consumidores constantemente con un fin específico. (Leon G. Schiffman, 2010)

La moda le permite al individuo suplir la necesidad de expresarse, es una manifestación física propia para cada individuo y se convierte en una necesidad que cambia de manera rápida, los diferentes estilos y las tendencias de la moda tienden a cambiar mucho más rápido. Para aquellos que tienen interés bastante adaptado en estas tendencias hacen todo lo posible para mantenerse actualizados frente a estos cambios. El comercio de la moda está en una labor continua para desarrollar nuevos diseños que puedan llegar a impactar en mercados objetivos con el propósito de que sean conocidos por el consumidor y a su vez influenciar a los compradores para la adquisición de las prendas.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Debido al cambiante ritmo de la moda, parece una tarea un tanto difícil permanecer constantemente al día con respecto a las últimas tendencias, sin embargo, el interés y el gusto particular de cada persona permite dar lugar a distintas formas de acceder a dicha información, la unión entre los diseñadores, las principales pasarelas a nivel mundial y las revistas logran que el comercio de la moda capte la atención de un gran número de consumidores que interactúan en un mundo donde una prenda de vestir marca de la diferencia entre diferentes culturas o también, colores inspirados en diferentes ambientes y épocas o estaciones del año, En la continua búsqueda de nuevos diseños, el interés de romper con los estereotipos da lugar a la aparición de novedosas técnicas que llevan implícito un componente innovador y que aportan al sostenimiento ambiental principalmente al conocer las variables que intervienen en los diferentes procesos textiles por los cuales debe pasar el producto en su desarrollo y la contribución con el ambiente durante el ciclo de vida y la disposición final del mismo.

6.2 Ecotextiles: una tendencia de la moda combinada con el desarrollo sostenible

La palabra innovación es definida como la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto que puede darse como bien o servicio, de un proceso, (Sánchez y Paloma 2016). Los cambios aplicados en la organización en búsqueda de innovación de la misma también pueden ser aplicados a las ventas, comercialización o a la estructura en la cual se encuentra fundamentada, generalmente cada cambio para llegar a la innovación se encuentra orientada en la satisfacción de los clientes, tanto internos como externos, podemos tomar a los clientes internos como los trabajadores que se encuentran en exposición continua de los químicos utilizados y materiales que indispensablemente deben ser manipulados y al cliente externo como el consumidor final que genera el uso del textil en diferentes formas.

Se distinguen 4 clases de innovación las cuales son: de organización, de mercadeo, de producto, de proceso; para el caso de los ecotextiles hablamos de innovación de producto y de proceso (Oportunidades y negocios, 2016).

Innovación de producto: Para el desarrollo de un ecotextil hacemos una modificación de un bien con el fin de estar significativamente mejorado en cuanto a sus propiedades iniciales manteniéndolas y optimizándolas, teniendo en cuenta que existen mejoras significativas a partir del diseño, sus componentes y los

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

materiales, estas mejoran describen propiamente al ecotextil como un producto funcional que integra la aplicación de nuevos conceptos y tecnologías producto de un arduo proceso de investigación y desarrollo basado en el estudio analítico y retrospectivo de otros conocimientos previos.



Innovación de proceso: En cuanto a esta clase de innovación, los ecotextiles hacen referencia a un proceso de producción significativamente mejorado, el cual implica cambios sustanciales en los métodos y técnicas de producción y diseño, así como su aplicación en las materias primas. Los objetivos de innovar en los procesos de manufactura ecotextil están orientados a:

- La disminución de los elevados costos actuales de producción tanto ecológicamente amigable con el ambiente como la producción tradicional.
- La fabricación de un material textil que contribuya ampliamente con el desarrollo sostenible de la industria.
- La modificación de diferentes variables en los procesos productivos textiles buscando mayor desempeño ambiental sin depender de certificaciones específicas.

6.3 Moda con Responsabilidad Social: un paradigma empresarial

Se encuentran investigaciones que demuestran que la industria textil es una de las principales industrias que incentivan la fuerza laboral y eso es evidenciado por la cámara sectorial de la ANDI ya que demuestran que las empresas manufactureras textiles generan aproximadamente 130.000 empleos directos y 750.000 indirectos, (Revista Dinero, 2013). Lo anterior demuestra la gran participación del sector en el mercado y su incidencia en los consumidores finales.

En nuestro país; la industria manufacturera de textiles y confecciones cuenta con una capacidad productiva alta alcanzando las 200 mil toneladas de fibras mientras que la cifra global hace referencia a 56 millones de toneladas, lo anterior demuestra que para la industria textil se requiere de una cadena productiva consolidada y con parámetros técnicos sólidos adquiridos a través de la experiencia. Adicional a lo anterior conviene decir que; a nivel nacional este sector cuenta con entidades generadoras de apoyo como son: el Clúster Textil y Confección, la Cámara sectorial de la ANDI, Inexmoda, ProColombia, PTP, Sena, entre otros. Tomando específicamente el servicio nacional de aprendizaje (SENA) se evidencia la oferta de cursos dirigidos a futuros técnicos, tecnólogos y capacitaciones en general que son gratuitas dirigidas a las empresas y a los trabajadores. Actualmente cuenta con más de 26 programas especializados para

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

el sector textil y confecciones con cobertura nacional (Revista Dinero, 2013). Lo anterior permite que la comunidad y los empresarios cuenten con los medios para los cuales se amplíen los conocimientos y la aplicación de los mismos en las diferentes etapas de los productos textiles con el fin de aportar a la reducción de los impactos negativos aplicados al ambiente que se generan actualmente.

Al analizar los beneficios económicos que pueden obtener las empresas con respecto al impacto ambiental generado en las mismas, se puede determinar que de acuerdo con estudios realizados en el sector; se define el impacto ambiental como un conjunto de efectos tanto positivos como negativos que una organización con una actividad económica, ya bien sea en el desarrollo de sus operaciones o en la proyección de las mismas puede llegar a ejercer sobre el nivel de vida y el ambiente físico de su entorno. Al entrar a evaluar el impacto ambiental de las organizaciones se debe analizar el desarrollo real y proyectado de la misma en el cual se evidencia la obtención de un plan a largo plazo que cuente con la meta de proteger el ambiente y la naturaleza.

Normalmente en las empresas manufactureras se comienza con la evaluación del impacto ambiental cuando se pretenden desarrollar proyectos contando con el compromiso y apoyo de la alta dirección de la organización con el fin de eliminar, prevenir, recuperar o reducir los impactos negativos generados a su entorno desde diferentes áreas de la empresa; entre los cuales también se evalúa la producción de residuos y su posible aprovechamiento, como también la reducción en la utilización de los recursos asignados en los diferentes procesos productivos con los cuales cuenta la organización, lo anterior hace referencia a los impactos generados en la cadena productiva, pero también existen impactos generados al consumidor final, durante el ciclo de vida del producto y en la disposición final del mismo. (Saavedra Campo & Salinas Abdala, 2004).

En la siguiente tabla se presenta la matriz de valoración del impacto ambiental generado por el proceso textil, de acuerdo con los aspectos señalados hasta ahora.



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Tabla 1

Matriz de valoración de impactos ambientales sector textil. Guía ambiental para el sector textil (Saavedra Campo & Salinas Abdala, 2004),

Actividades			Etapas del proceso textil									
			HILANDERÍA Y TEJEDURÍA				ACABADO DE TELAS Y PRENDAS					
			Cardado	Hilado	Teñido de hilado	Tejido	Confección	Desengomado	Tinturado	Estampado	Suavizado	
Componente ambiental	ABIÓTICO	Hídrico	Consumo de agua.	NA	NA	▲	NA	NA	▲	▲	▲	■
		Atmosférico	Generación de vertimientos con alta carga contaminante (DBO, DQO, SAAM*, fenoles, entre otros).	NA	NA	▲	NA	NA	▲	▲	▲	■
			Generación de vertimientos con elevada temperatura.	NA	NA	▲	NA	NA	▲	▲	▲	■
			Emissiones de material particulado.	■	■	NA	●	●	NA	NA	NA	NA
			Emissiones de gases, vapores o neblinas.	NA	NA	●	NA	NA	●	■	▲	●
		Suelo	Generación de ruido.	■	▲	●	▲	■	■	■	■	■
	Social	Generación de residuos sólidos.	●	●	■	●	●	■	■	■	■	
		Generación de empleo.	△					△				
			Afectación de la salud de empleados y de la comunidad circundante.	■	▲	■	●	●	■	■	■	■

Fuente: Unidad de Asistencia Técnica Ambiental para la pequeña y mediana empresa – Acercar Industria



Tabla 2

Convenciones de la matriz de valoración de impactos ambientales. Guía ambiental para el sector textil (Saavedra Campo & Salinas Abdala, 2004),

NIVEL DE IMPACTO	CONVENCIÓN
Alto positivo	△
Alto negativo	▲
Medio positivo	□
Medio negativo	■
Bajo positivo	○
Bajo negativo	●
No aplica	NA

Fuente: Unidad de Asistencia Técnica Ambiental para la pequeña y mediana empresa – Acercar Industria

Según lo anterior se define que las primeras operaciones de la cadena productiva textil contienen en su mayoría procesos físicos que no son altos generadores de impactos ambientales, luego de estos se comienzan los procesos que contienen

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

fuentes hídricas mezcladas con auxiliares y productos químicos con el fin de preparar la fibra para los procesos de teñido y acabado produciendo mayores impactos negativos al entorno.

7 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta los límites de la presente investigación y el análisis de la información contenida en el marco teórico, la problemática descrita en el presente documento será analizada mediante una investigación con enfoque cualitativo, su alcance será de tipo descriptivo puesto que se realizarán indagaciones desde una perspectiva innovadora lo cual ofrecerá una base para el desarrollo de nuevos estudios más específicos.



De igual manera, a medida que avanza la investigación se hace notable que es de tipo descriptivo, dado a que se pretende medir y/o recopilar información de manera individual sobre los conceptos textiles, variables que lo componen o factores que intervienen en los procesos (Sampieri, 2010); con el ánimo de dar cumplimiento a los objetivos definidos, se procederá a realizar una recolección de información técnica y detallada realizando un abordaje de naturaleza teórica, esta recolección será clave en la fundamentación necesaria para el proceso de investigación descriptiva para la generación de una ruta para el desarrollo de ecotextiles.

Teniendo en cuenta la información que sirve como fundamento para la generación de la ruta y los objetivos definidos, se realizará un análisis específico en cada fase de los procesos productivos textiles; el cual permita describir lo que ocurriría si se llegara a modificar una etapa o un proceso de la ruta y las consecuencias que acarrearán este tipo de decisiones las cuales son muy comunes en los actuales métodos productivos.

Para lograr que esta investigación cumpla eficazmente con los objetivos planteados se elaboró una estrategia que contempla tres fases la cual debe ser ejecutada de acuerdo a lo indicado en el diseño metodológico para la generación de la ruta.

8 DISEÑO METODOLÓGICO

Con el fin de orientar la investigación hacia la fundamentación y conceptualización en materia ecotextil realizando aportes a nivel nacional en innovación, se escogió

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

un diseño no experimental específicamente transaccional, este diseño será implementado de manera sistémica, Las fases a implementar son:

8.1 Fase 1 Investigación Exploratoria



- ✓ Recopilar información acerca del estado del arte de los ecotextiles y los avances relacionados a la industria textil.
- ✓ Identificar las variables asociadas a la problemática de la investigación en sus diferentes procesos y variables de producción.

8.2 Fase 2 Investigación Descriptiva

- ✓ Identificar las nuevas tecnologías y métodos que actualmente intervienen en el proceso de fabricación de textiles.
- ✓ Analizar el impacto ambiental negativo de la producción de textiles mediante las técnicas actuales y describir acciones de mejora a tomar para reducir este impacto.
- ✓ Describir la optimización de los recursos y la utilización de materiales menos contaminantes.

8.3 Fase 3. Investigación de Laboratorio

- ✓ Analizar en un ambiente controlado las diferentes técnicas en el desarrollo de ensayos textiles que permitan evidenciar el impacto negativo de los procesos tradicionales y el mejoramiento de los mismos al ser ecotextiles.
- ✓ Realizar ensayos a las materias primas para la obtención de datos cuantitativos tales como propiedades fisicoquímicas.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

9 FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

9.1 Fuentes Primarias

Como fuentes de información primaria, el proceso de recolección de datos toma el historial cronológico de los principales avances y estudios que permitan conocer su origen y como ha ido evolucionando el concepto del desarrollo de los ecotextiles hasta llegar a su status más reciente.



9.2 Fuentes Secundarias

Son fuentes tales como las publicaciones de carácter técnico y científico que se encuentren acerca del desarrollo o estudio de los ecotextiles y los diferentes procesos de manufactura de los mismos

10 RECURSOS

10.1 Recursos Humanos

En este apartado se relacionan los diferentes recursos estimados para la ejecución del proceso de investigación, se define el grupo de personas que intervienen en el proceso de investigación de manera directa e indirecta, en la tabla 1 se relacionan las personas, su formación profesional, el rol en el proyecto, las horas semanales estimadas a dedicar para la investigación y el costo de estas por la dedicación en el proyecto. Se considera también relacionar el Director del proyecto.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



10.1.1 Presupuesto

Tabla 3

Presupuesto global del proyecto

RUBRO	FUENTE		TOTAL
	CONTRAPARTIDA	INSTITUCIÓN	
Personal	\$ 18.144.000	\$ 124.000	\$ 18.268.000
Equipo	\$ 2.339.900		\$ 2.339.900
Gastos generales	\$ 550.000		\$ 550.000
Software	\$ 370.000		\$ 370.000
Imprevistos	\$ 1.200.000		\$ 1.200.000
TOTAL			\$ 22.727.900

Fuente: Elaboración propia

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



10.1.2 Gastos De Personal

Tabla 4

Presupuesto para gastos de personal

RUBRO	FUNCIONES	DEDICACIÓN H/S	RECURSOS		TOTAL
			CONTRAPARTIDA	INSTITUCIÓN	
Investigador principal	A. Liderar B. Organizar C. Asesor-director	2		\$ 62.000	\$ 124.000
Coinvestigador	A. Diseño y aplicación de instrumentos. B. Procesamiento y análisis de resultados. C. Elaboración de informes.	12	\$ 42.000		\$18.144.000
TOTAL					\$18.268.000

Fuente: Elaboración propia

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



10.1.3 Gastos De Equipo

Tabla 5

Presupuesto para gastos de equipo

RUBRO	RECURSOS		TOTAL
	CONTRAPARTIDA	INSTITUCIÓN	
Portátil Toshiba Intel Core i5 5200U (2200 MHz)RAM: 6GB DDR3L	\$ 1.820.000		\$ 1.820.000
Impresora Láser Color Samsung SI-c430w	\$ 519.900		\$ 519.900
TOTAL			\$ 2.339.900

Fuente: Elaboración propia

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

10.1.4 Gastos Generales

Tabla 6

Presupuesto para gastos generales

RUBRO	RECURSOS		TOTAL
	CONTRAPARTIDA	INSTITUCIÓN	
Transporte	\$ 290.000		\$ 290.000
Resma de papel tamaño carta	\$ 30.000		\$ 30.000
Fotocopias	\$ 50.000		\$ 50.000
Internet	\$ 180.000		\$ 180.000
TOTAL			\$550.000

Fuente: Elaboración propia



10.1.5 Gastos de software

Tabla 7

Presupuesto para gastos de software

RUBRO	RECURSOS		TOTAL
	CONTRAPARTIDA	INSTITUCIÓN	
Lic. Office hogar y empresas 2013. Incluye Word 2013, Excel 2010, PowerPoint 2013, Outlook 2013.	\$370.000		\$ 370.000
TOTAL			\$ 370.000

Fuente: Elaboración propia

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



11 Análisis de resultados

11.1 Desarrollo de las fases de la ruta de procesos

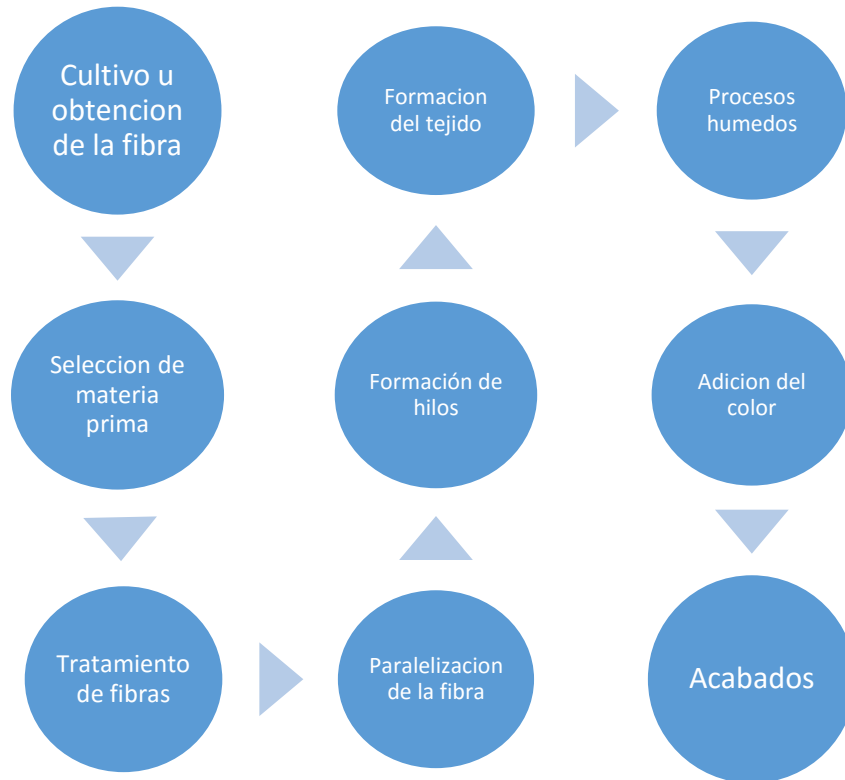
Las fases de procesos tradicionales de un textil es la siguiente:

- Cultivo u obtención de la fibra
- Limpieza y preparación de la fibra
- Hilatura, mezcla y paralelismo de fibras
- Realización del tejido
- Teñido y acabado

Para el desarrollo de las fases de la ruta de procesos para garantizar un aporte ecológico en cada una de ellas se debe realizar un análisis de las variables que hacen parte de cada proceso y los impactos ambientales que conllevan.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Gráfica 2. Procesos aplicados en la cadena textil.



Fuente Elaboración propia

Para la anterior grafica se evidencian los diferente procesos en los cuales se pueden generar variaciones a los componentes que no aportan al cuidado del ambiente, ya bien sean procesos físicos o químicos cuentan con la necesidad de utilizar recursos naturales para su funcionamiento, por lo tanto, se debe buscar la máxima optimización de los mismos con el fin de que todos los procesos de la cadena textil se encuentren orientados al cuidado ambiental.



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Grafico 3. Ruta de procesos para ecotextiles





Fuente: Elaboración propia.

A continuación se especifican los posibles cambios requeridos para cada proceso de producción de ecotextiles:

11.2 Selección de materia prima

Las fibras naturales por su grado de biodegradabilidad son las que pueden aportar en mayor proporción al cuidado del medioambiente, por ello la recomendación a seguir es manejar materia prima derivada de fibras naturales y conservar esta propiedad a lo largo de su proceso, sin mezclar con fibras sintéticas u otras que no cuenten con la derivación natural. Existen fibras sintéticas que son nuevas fibras de origen biológico (bio-based). Ecolastane ha presentado una alternativa para la producción en gran escala de 100% bio-poliéster y 70% bio-elastano derivados de fuentes renovables, en estas fibras se mantiene la naturaleza química de su

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

estructura sintética, (Paula Carretero, 2015). Lo anterior alarga la biodegradabilidad de este tipo de materias primas y su reutilización y reciclaje son los que aportan al desarrollo sostenible.

Las fibras textiles naturales se clasifican según su origen, pueden ser animales, vegetales o minerales.

Fibras de origen vegetal

Las fibras de origen vegetal se obtienen de diferentes partes de la planta, como puede ser del tallo como el lino y bambú, de las hojas como el fique, del tronco de un árbol como el caucho, de células epidérmicas de las semillas en fruto capsular como el algodón entre otras como yute, ramio, cáñamo, sisal, etc. (PECALtex, 2013). Las fibras de origen vegetal también cuentan con biodegradabilidad en su disposición final y para su uso por ser naturales aportan confort en la absorción de humedad.



Fibras de origen animal

Se obtiene por medio de diferentes partes del animal en su mayoría del pelo a excepción de la seda que se define como fibra de proteína segregada por el gusano de seda y por insectos sericígenos, para las fibras obtenidas por el pelo de animales se encuentran fibras como la lana, el pelo de conejo, camello, cachemir, entre otros, (Felipe, 2015). Para las fibras animales se presentan factores que son generados por la alimentación del animal que aportan directamente las propiedades de la fibra.

Fibras de origen mineral

Las fibras de origen mineral son usadas principalmente para el sector industrial como son la fibra de vidrio, asbesto y amianto. Cuentan con la característica de ser sustraída en el medio que se encuentre y a la vez ser utilizadas sin contar con la necesidad de realizar procesos posteriores, (López, 2016). Muchas de las fibras minerales son utilizadas en el proceso de aislamiento eléctrico o de calor.

De las fibras anteriores han sido en mayor parte comercialmente aceptadas las de algodón y lana por su facilidad en la obtención y proceso de hilatura, sin embargo para lograr que el algodón se considere como orgánico se deben controlar

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



diferentes productos químicos en su cultivo, como son por ejemplo: endrina, toxafeno (insecticida), DDT (insecticida orgánico clorado) que son utilizados como insecticidas, rodenticidas, pesticidas y avicidas en la lucha contra la presencia de gusanos, ratones, ratas de campo, saltamontes y otras plagas del algodón y algunos cultivos de alimentos, estos productos fueron prohibidos en Estados Unidos debido a su toxicidad, sus efectos perjudiciales sobre el medio ambiente y la salud humana. También existen productos químicos que se deben controlar para su uso en los cultivos de algodón como son: aldrina, clordano, hexaclorobenceno, clorobencilato, dinoseb y sus sales. Los cuales deben ser usados en mínimas ppm (United Nations Environment Programme, 2007)

Para que la lana se considere como orgánica o sustentable debe tener especial cuidado en la alimentación de la oveja con pastos orgánicos, cero hormonas durante la cría y esquilado de las ovejas se les debe dar un buen trato y sin lastimarlos. (cuadrilla, 2013)

Marcas comerciales como H&M, Marks & Spencer, Nike, Gap, Timberland, y Adidas, entre otras han optado por conseguir la lana de lugares en contra del maltrato animal, con el fin de generar mayor desarrollo sostenible. (Periodista digital, 2009)

Para las fibras naturales se requieren procesos adicionales de limpieza, éstos pueden ser físicos y/o químicos, con el fin de continuar con las fases de la ruta; la limpieza de estas fibras no se puede realizar con sustancias tóxicas o detergentes con alto contenido de fosfatos que puedan contaminar el agua o la tierra, en especial esto se aplica para las grasas contenidas en las fibras obtenidas en los animales, para las fibras vegetales como el algodón se realizan procesos de apertura, mezcla y limpieza, los cuales son procesos físicos que se encargan de eliminar residuos como polvillo, residuos de hojas y tallos, entre otros.

Desafortunadamente son muy pocas las leyes que controlan el posible desperdicio de agua y electricidad que se pueden presentar en estos procesos al igual que un procedimiento estandarizado que sea sustentable para procesar las fibras, la lana

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



también es una fibra que es 100% biodegradable (Mutual contigo, 2016), por su origen animal.

11.3 Procesos de hilatura y tejeduría

Los procesos de hilatura, tejeduría o telares planos están constituidos por procesos físicos que son mecánicos. Para la hilatura están las máquinas y los equipos que se encargan de limpiar la fibra, paralelizarla e individualizarla primero con el proceso de apertura y mezcla de la fibra en la cual como su nombre lo indica, se abre la fibra separándola de posibles contaminaciones externas. Luego pasa al proceso de cardado que consiste en paralelizar las fibras por medio de grandes cilindros ubicados en distancias calculadas por medio de una galga específica ya que cuentan con púas que ayudan a alinear la fibra y eliminar los residuos pesados o que no hacen parte de la naturaleza de la fibra ni de su longitud determinada, de la carda entran fibras que se entrelazan formando un velo para dar salida a una cinta que es estirada y peinada con el fin de producir el hilo; existen diferentes tipos de hilado como son: hilatura por anillos, open end y chorro de aire. (Centro de comercio Internacional, 2016)

En la actualidad se ha desarrollado una amplia gama de tipos de hilos que tienen características óptimas con el fin de ser aplicadas en procesos físicos eliminando varios procesos químicos en la materia prima. En ese campo se identifican los hilos “melange” que por su combinación de fibras permite la visualización de diferentes tonalidades en el hilo, sin requerir procesos de tintura en la tela.

El hilo “Indifio” es el ideal para reemplazar procesos de desgaste con blanqueadores y hasta diferentes estampados en figuras uniformes o irregulares ya que posee la característica de estar teñido solo en la superficie del mismo y mantener el centro con el color original así se puede aplicar laser o lijado sobre la tela y generar acabados similares al jean, estampados, desgaste, entre otros. El colorante debe ser engomado para soportar la tensión en los procesos de tejeduría, este proceso se realiza mediante glucosa que puede ser obtenida desde productos naturales como la yuca o la papa. Como este hilo puede ser utilizado en diferentes géneros de punto, no solo se pueden producir telas para pantalón sino también camisetas, polos, vestidos, leggings, sudaderas, entre otros, (Verónica,

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



2016). Con ello lograr la disminución en el proceso de teñido del hilo y la eliminación del proceso de teñido en la tela y lograr acabados físicos que no generen vertimientos por lo tanto reducir en gran proporción la contaminación del agua para los productores de hilos y eliminar totalmente los vertimientos para los productores de tela.

Para el funcionamiento de las máquinas que realizan los procesos anteriormente mencionados se requiere que se haga uso de los combustibles limpios, en la resolución 2604 de 2009 se especifica lo siguiente por Ministerios de minas y energía, de la protección social y de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, (2009):

Para efectos de lo previsto en la ley 1083 de 2006, se consideran combustibles limpios los siguientes:

- a) Hidrogeno
- b) Gas Natural (GN)
- c) Gas licuado de petróleo
- d) Diesel hasta de 50 ppm de azufre
- e) Mezclas de diésel con biodiesel. La mezcla no debe superar 50 ppm de azufre.
- f) Gasolina hasta 50 ppm de azufre.
- g) Mezclas de gasolina con alcohol carburante o etanol anhidro desnaturalizado. La mezcla no debe superar 50 ppm de azufre.

El proceso de hilado, como su nombre lo indica forma el hilo, el cual pasa al proceso de Tejeduría para formar el tejido para esto se entrelaza en forma de mallas para dar origen al tejido de punto o con también se puede enlazar por medio de un conjunto de hilos en dirección longitudinal (urdimbres) y horizontal (trama) formando el tejido plano, para el tejido de encaje se mantiene el mismo principio de tejido de malla pero en sentido horizontal formando barras y para el tejido angosto se requieren también del entrelazamiento de los hilos de urdimbre

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

(longitudinales) pero para el sentido de la trama (transversales) se utiliza el mismo hilo en cada pasada.

Los procesos anteriormente descritos se desarrollan por medio físico y adicional a los combustibles a utilizar para generar productos con mayor amigabilidad con el ambiente se pueden implementar procesos de reutilización, reducción y prevención de los residuos que se generan en los diferentes procesos, en muchos casos estos residuos pueden aprovecharse en la producción de diferentes productos, luego de un tratamiento aplicado y así modificar la disposición final de los mismos.



En el proceso de hilado se generan residuos correspondientes a pequeñas fibras que por su corta longitud no les es posible hacer el estiraje y la torsión requerida para ser parte del hilo. Estas fibras pueden ser utilizadas en la fabricación de no tejidos (servilletas, toallas higiénicas, pañales, pañitos húmedos, entre otros), por medio de la aglomeración de estas fibras que son unidas por procesos mecánicos y/o químicos para formar un material con una densidad, peso por área y condición de uso final determinada.

Para el proceso de tejeduría los residuos son en su mayoría los generados luego de revientes o defectos presentados en los conos, estos residuos pueden ser utilizados en la producción de diferentes productos de aseo.

11.4 Procesos húmedos y obtención del color

Existen procesos con productos naturales para adicionar color a las prendas de vestir sin llegar a la afectación ambiental, la principal fuente de contaminación se evidencia en las aguas residuales que generan los procesos húmedos. Las áreas de producción deben contar con una respectiva corriente de aire ya que en estos procesos se generan vapores que pueden contener disolventes, formaldehído, hidrocarburos, ácido sulfúrico y compuestos metálicos.

Los procesos de tintura son los más contaminantes ya que los colorantes son fabricados con el fin de ser altamente resistentes, de la solidez del color depende



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

su grado de afinidad a la fibra textil; para lograr esto manejan una relación de baño, que hace referencia a la cantidad de agua por material a teñir, en caso de que no se hagan los cálculos de manera correcta puede haber sobresaturación de colorante y la molécula de la fibra a teñir se encuentre ocupada, generando colorante que residual que va a pasar a contaminar el agua afectando la salud de los humanos y animales una vez se lave el tejido que fue teñido. Lo anterior se puede evidenciar al realizar las pruebas de calidad en un laboratorio y detectar los residuos de colorante en el agua residual. Las máquinas de teñido también quedan contaminadas y al ser lavadas generan el mismo impacto en el ambiente, se deben utilizar colorantes menos contaminantes, en la medida de lo posible desarrollar colorantes de bases naturales y hacer curvas de teñido que cuenten con énfasis en aumentar el grado de fijación antes del enjuague. (Stellman, 2005) Hay que tener en cuenta que al introducir químicos al material textil éstos darán un mayor contacto con la piel del ser humano en el momento de construir la prenda y entre más intenso sea este contacto de un producto textil con la piel; mayores serán los requisitos humano-ecológicos que se deben cumplir, ya que no se tiene la certeza del uso al cual va destinado el material textil, en el caso específico de tratarse de prendas para bebés, juguetes de material textil, ropa de cama, ropa interior o animales de peluche; hay que tener en cuenta que las defensas de un bebé son bajas comparadas con la de un adulto y los químicos pueden ser más perjudiciales para su salud.

Para el aprovechamiento del agua en su utilización se pueden almacenar las aguas lluvias ya que para los diferentes procesos se requiere el agua totalmente pura y eso se logra por medio de filtros de carbón activado, el enfriamiento del agua procesada y posterior filtrado aporta a su reutilización en diferentes procesos y la unión de procesos en especial procesos de preparación como son el desengomado y pre-blanqueo.

Los siguientes parámetros forman parte de los químicos excluidas y/o controladas por las certificaciones aplicadas en la inspección de tejidos para la ecología humana Oeko-tex standard 100 según la Comunidad internacional para investigación y comprobación en el campo de la ecología textil:

Aminas MAK prohibidas de colorantes especiales AZO, Colorantes cancerígenos y alergizantes, Formaldehído, Pesticidas, Fenoles,



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Compuestos aromáticos clorados, Metales pesados extraíbles: Ni, Cd, Cr III, Cr VI entre otros. Bajas Solideces del color, Valor de Ph, Ftalatos en artículos de bebes y productos textiles cercanos al cuerpo, Compuestos orgánicos de estaño, Emisiones de componentes volátiles, Olor, Biocidas y aprestos piroretardantes (retardantes de llama) se regulan por separado. oeko-tex (2016).

Lo anterior hace referencia a la certificación Oeko-Tex, la cual comprende las normas donde se analizan las sustancias tóxicas aplicadas a los productos textiles, Oeko-tex cuenta con otra norma que certifica las fabricas con el fin de generar la comercialización de productos certificados entre ellos.

Al no contar con la posibilidad de adicionar color en gran proporción para no generan grandes volúmenes de agua contaminada al ambiente, se pueden reemplazar por la utilización e hilos melange o indifio, anteriormente descritos con los cuales se elimina el teñido posterior en tela y se aplican diferentes cortes, desgastes o efectos por medio de procesos físicos como láser, lijado, piedra esmeril, cortes, entre otros.

Para el proceso de acabados y aprestos se deben eliminar la aplicación de acabados inteligentes o antibacteriales por su alto contenido de fluorocarbonatos, adicional a esto los productos que se utilicen en los acabados deben estar libres de formaldehido y fenoles, solo al contar con los productos que cumplan estos requisitos se deben aplicar libres de efluentes que puede ser a la salida de la maquina final aplicarlo por medio de un sistema de dispersión de partículas (spray) o en ciclo cerrado hasta el total agotamiento del producto teniendo en cuenta que las concentraciones no pueden ser muy altas y que el agua se recicle constantemente. Existen acabados físicos que aportan lustre a los textiles como lo es el calandrado, para aportar mayor suavidad al textil se puede realizar procesos físicos de perchado, por medio del cual se realiza un contacto rápido con púas que generan un acabado también llamado “terciopelo”. Cuando las púas de las perchas son muy largas o se cuenta con la maquina tundidora se puede dar el acabado de toalla, hay acabados con piedras que también aportan suavidad al textil sin requerir de productos o procesos químicos, cuando el cliente solicita un material textil que cuente con cuerpo y de apariencia muy plana sin ningún tipo de velloidad; se puede aplicar el acabado físico de chamuscado que consiste en

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



pasar el textil a altas velocidad por una llama de longitud determinada la cual quema la vellosidad y contaminación que se encuentre en la superficie de la misma.

En este orden de ideas la materia prima obtenida luego de la ruta establecida solo puede contar con colores claros y no se pueden utilizar procesos adicionales de color, específicamente el de estampación de pigmentos sobre la muestra textil, en reemplazo de ese proceso se puede realizar degradación del color con láser ya que los procesos químicos oxidantes como son el permanganato de potasio y el cloro que se encargan del blanqueo; pueden generar afectaciones en la salud de los operadores. (Héctor D. Mansilla, 2001)

12 Aspectos legales aplicados en el mercado textil a nivel mundial y nacional

Con el fin de generar mayor aporte al cuidado ambiental, optimización de los recursos y prevención de afectaciones a la salud; actualmente se han aumentado las legislaciones y las restricciones en el uso de los recursos naturales a nivel mundial, sin embargo, en comparación con otros países se deben implementar acciones de mejora adicionales con el fin de generar mayor sostenibilidad y cumplimiento con futuras leyes que se manejarán de carácter obligatorio a nivel nacional.

Inicialmente se incluyen los diferentes sistemas de gestión, políticas y autoridades legales que buscan que las organizaciones implementen una cultura y tomen medidas que contribuya a la sostenibilidad y la prevención de impactos negativos al ambiente en todas las etapas del desarrollo de un producto textil, esto con el fin de conocer el desarrollo que ha tenido el cuidado ambiental en diferentes países, los cuales demuestran que es posible generar cambios en las industrias con el fin de eliminar, reducir y prevenir los impactos negativos que se generan al medio ambiente.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

12.1 Vertimientos



Existen industrias que han aplicado la política de vertido cero por medio de una planta de tratamiento de efluentes sostenible, en este proceso el agua que se recupera de los diferentes procesos se devuelve para su uso en la planta de producción. En el cual el 80% del agua se recupera, el agua resultante se pierde por evaporación. (Archroma, 2016). Lo anterior se muestra como una industria que evidencia que es posible llevar a cabo el desarrollo de los procesos textiles sin vertimientos, por medio de una inversión e instalación de equipos adecuada para este fin.

Las plantas de tratamiento de agua pueden limpiar las impurezas del agua tratando diferentes variables de la misma como son la temperatura, el pH, el color, eliminación de metales y filtrando las impurezas que contenga, para la industria textil se requiere que el agua se encuentre libre de metales, por ello esto facilita su limpieza ya que no se requiere de manera natural y se puede obtener en la condensación del lodo u otros medios sin sus propiedades originales y para el caso de agua con colorante residual se puede manejar en la reutilización según el tono de color a adicionarle al tejido.

12.2 Disposiciones legales

Este tipo de implementaciones no se han ingresado al país como regulación, ya que aún contamos con abundancia de recursos naturales para su utilización, pero esta evolución genera el agotamiento de los mismos y la necesidad del cuidado pasará a ser una reglamentación. Lo anterior afecta principalmente a aquellas organizaciones que pretendan o se encuentren en proceso de internacionalización ya que en el análisis del mercado objetivo pueden presentarse reglamentaciones que no se encuentran en nuestro país y este incumplimiento genere la imposibilidad de exportación.

A nivel internacional se han creado en diferentes países campañas que no solo controlan el mercado textil sino que aseguran que las empresas manufactureras tengan los requisitos mínimos de salario digno y condiciones óptimas para sus trabajadores, como es el caso de 14 países europeos que se unieron para crear la

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



“campaña de ropa limpia” que denuncia y da a conocer este tipo de acciones que realizan las empresas en las cuales no se garantiza un correcto desarrollo del producto textil teniendo varios objetivos para esto, entre los cuales se encuentra el de minimizar el impacto de la producción textil en el ambiente. (Campaña ropa limpia, 2016)

12.3 Sistemas de gestión ambiental

Actualmente en Colombia contamos con la norma del sistema de gestión aplicable para la certificación bajo la *NTC-ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. En esta norma se describen los diferentes requisitos a seguir para cumplir con un sistema de gestión ambiental documentado e implementado de manera correcta, con el objetivo de contribuir al “pilar ambiental” de sostenibilidad. (ICONTEC, 2015). Pero se encuentra aplicable para cualquier industria, también existen más de veinte normas de productos y servicios certificados con sello ambiental colombiano entre las cuales es muy pobre la información dirigida hacia la industria textil, en su mayoría se hace referencia a diferentes tipos de industrias como son la industria del aseo, alojamiento y hospedaje, embalajes, empaques, aceites lubricantes, artesanías, entre otros. Para el 99% del listado de productos y servicios certificados con sello ambiental colombiano, solo se encuentran la industria hotelera, lo que demuestra que las normas aplicadas no han sido suficientes para abarcar el mercado colombiano y en especial el de la industria textil. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2016), según lo anterior las medidas a tomar deben ser por medio del conocimiento de los procesos e implementar posibles modificaciones con el fin de reducir el impacto ambiental negativo sobre los recursos naturales existentes.

12.4 Detergentes



Los detergentes son productos fundamentales en la industria textil en diferentes procesos y también para el consumidor final a la hora de realizar el lavado de sus prendas. Para un mejor desempeño de limpieza para el consumidor final o lavandería en procesos textiles; se requieren compuestos que puedan ingresar a

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

la molécula de la fibra, suavizarla y eliminar la suciedad sin permitir el ingreso nuevamente de la misma. Para esto se requiere que los detergentes contengan fosfatos y tensoactivos, los cuales generan espuma al realizar esta función de limpieza en el textil. Pero al ser eliminados en el enjuague; la espuma generada pasa a quedar en la superficie del agua de los ríos o lagos impidiendo que haya corriente de oxígeno, provocando así la generación de algas por el agua estancada sin dejar que el agua se revitalice con el oxígeno requerido y asfixiando otras fuentes de vida. Para algunos países se encuentra prohibido el uso de fosfatos en detergentes como es el caso de la Unión Europea el cual limita el uso de fosfatos en los detergentes a partir de junio de 2013, esto con el fin de reducir el impacto negativo que se genera en el ambiente. (Noticias mas verde digital, 2011). Para prevenir el impacto generado por los detergentes se debe reemplazar el detergente tradicional por el ecológico, el cual contienen un tensoactivo biodegradable, no contiene polifosfatos ni agentes blanqueadores tóxicos. Hace más de dos décadas se ha comenzado con la producción de detergentes ecológicos, se pueden desarrollar directamente por las empresas con ayuda de los laboratorios ya que se basan en la sustitución de los polifosfatos por detergente con zeolitas. (Quimica Suiza, 2014)

12.5 Solventes

En la industria textil es muy común para algunos procesos utilizar diferentes solventes, se da el caso específico cuando el textil no es apto para la limpieza en húmedo y se orienta un proceso de lavado en seco el cual se debe realizar con el solvente llamado percloroetileno, el cual no solo se encuentra en las industrias sino también en lavanderías de barrio, el cual para algunos países ya se encuentra prohibido ya que debido a que su uso puede llegar a ocasionar serios daños neurológicos en quienes operan con este solvente por su naturaleza tóxica. En países como Argentina se han generado proyectos de ley que prohíben la utilización de la sustancia percloroetileno en lavanderías que se encuentren ubicadas en el territorio nacional, sus fundamentos se basan en las afectaciones en el uso del producto a los trabajadores de lavanderías, vecinos de las mismas y usuarios de las prendas tratadas. (Percloroetileno: Prohibición de su uso en todas

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



las tintorerías y lavanderías radicadas en todo el territorio nacional., 2010). En Colombia aún no se han implementado este tipo de restricciones, pero si existen productos ecológicamente amigables con el ambiente que reemplazan el uso del percloro ya que no contienen olor y son libres de petróleo seco. Pero al no existir un limitante en el uso de percloro y el poco conocimiento de los efectos en la salud de las personas; las lavanderías continúan utilizando el producto.

12.6 Colorantes

Cuando se adiciona color al textil, se generan efluentes contaminados de color al agua, con carga de contaminantes, deficientes en nutrientes y con una baja presencia de microorganismos, al adicionar color al textil se están generando entre 125 a 170ml de solución líquida con alta toxicidad por cada kilo de textil teñido, alguno de sus componentes son sustancias carcinógenas y mutágenas. (F. Yonni, 2008). En países como España se han generado listas de sustancias químicas a eliminar entre los cuales se encuentran los Alquifenoles, Ftalatos, Colorantes Azoicos, entre otros, los cuales son aplicados en la industria textil para los procesos de lavandería y tintorería. Dentro de la UE, existen sustancias peligrosas que se catalogan como prioritarias y se clasifican para poner bajo normativa que requiere la medición de las mismas para eliminar la contaminación del agua. (Greenpeace, España, 2012). Es claro que los recursos naturales se han reducido a través de la evolución de las industrias y el desarrollo del país, por esto se debe tener especial cuidado al usar los productos naturales y control en la disposición final de los mismos, lo ideal es generar en las empresas el vertido cero con el fin de lograr el cuidado ambiental que se requiere en la industria textil.

13 Resultados de laboratorio

Se realiza una prueba de laboratorio a un material textil tradicional y a un material ecotextil, para los cuales se evidencia el sangrado del material tradicional y por ende la contaminación presentada en el agua en el momento de realizar vertimientos, cabe anotar que ambos textiles se encuentran acabados con el fin de ser utilizados en la industria de la confección.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Según los reportes físicos (Anexo 1 y Anexo 2, respectivamente) ET08 0001 Ref tradicional y ET08 0002 Ref ecotextil, emitidos por el laboratorio textil de Permoda Ltda, laboratorio acreditado bajo la NTC ISO IEC 17025, los resultados se realizan teniendo como referencia las siguientes normas e información contenida en los reportes de resultados:

- Solidez del color al lavado: acelerado. método 1A (Escala Grises)
Colorfastness to laundering: accelerated. AATCC 61: 2013.

Este ensayo es utilizado para evaluar la resistencia del color al ser lavado repetidas veces a mano y con baja temperatura, la muestra textil que se somete a este ensayo debe mostrar el cambio de color similar al producido por cinco (5) lavados típicos a mano. Se realiza en una máquina de lavado acelerado llamada: Lavadometro. Se seca en horno con aire circulante a 38°C +/- 2°C.



La calificación para emitir el resultado se da en Escala Grises para el cual se determina el grado de transferencia de color mediante una escala que muestra diferentes intensidades de color en escala de grises, siendo el numero 5 el que no cuenta con ningún cambio aparente y se va generando mayor intensidad de color hasta llegar a 1 que es el mayor cambio que demuestra una alta transferencia de color y una solidez de color muy pobre. La escala de grises se basa en el procedimiento de evaluación 8 y consta de 9 pasos constituidos por los grados: 1, 1-2, 2, 2-3, 3, 3-4, 4, 4-5 y 5 que refieren los grados de intensidad en la transferencia de color anteriormente descrita. (AATCC, 2014)

Análisis de resultados de laboratorio para el ensayo de solidez al lavado:

la evidencia que se busca con este ensayo se da cuando hay transferencia y contaminación de color en el agua debido a colorante residual presentado en el textil, por ello la necesidad de reducir el impacto negativo generado.

- Solidez del color al frote: método del frictometro (Escala Grises)
Colorfastness to crocking: crockmeter method. /AATCC 8-2013

Este ensayo hace referencia a la resistencia que posee un material textil a transferir su color desde la superficie por frotamiento. Se realiza por medio de un equipo llamado frictometro por medio del cual se realiza la fricción sobre el material a ensayar.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Al igual que en el ensayo anterior la calificación se da por medio de la evaluación con escala de grises, los resultados de frotamiento se emiten en dos escenarios: la transferencia de color en un testigo húmedo y la transferencia de color en un testigo seco. (AATCC, 2014)

Análisis de resultados de laboratorio para el ensayo de solidez al frote:

Este tipo de transferencias no solo se presentan sobre otros materiales textiles, sino también pueden darse sobre la piel de las personas que visten con este material textil.

A continuación, se realiza un comparativo de los resultados obtenidos, para los cuales se dan los resultados según lo descrito anteriormente y con la calificación descrita:



Tabla 8

Comparativos de resultados de laboratorio

Ensayo realizado	Textil tradicional	Ecotextil
Solidez del color al lavado	Cambio de color	
	2	4
	Transferencia de color	
	Acetato: 3-4	Acetato: 4-5
	Algodón: 3-4	Algodón: 4-5
	Nylon: 2-3	Nylon: 4
	Poliéster 3	Poliéster: 4
	Acrílico: 2-3	Acrílico: 4
Lana: 4	Lana: 4	
Solidez del color al frote	Frote en seco	
	3	4-5
	Frote en húmedo	
	1	4-5
Residuos de colorante en el agua de lavado	1	No presenta residuos

Fuente: Elaboración propia

Según lo anterior se evidencia que cuando el textil tradicional cambia de color es porque perdió color que no fue debidamente aceptado por la fibra y queda como colorante residual afectando tanto otras fibras textiles como el nylon, poliéster y acrílico; como también el agua con la cual tuvo contacto. Para el ensayo de

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



solidez del color al frote se evidencia una alta transferencia de color en ambos casos, tanto eco como húmedo, lo anterior evidencia que la transferencia de color puede darse en cualquier superficie sin importar lo húmeda o seca que se encuentre. Con esto se demuestra que la piel humana puede ser una de esas superficies y estar afectada por los colorantes utilizados.

Ilustración 1. Residuos de color en el agua



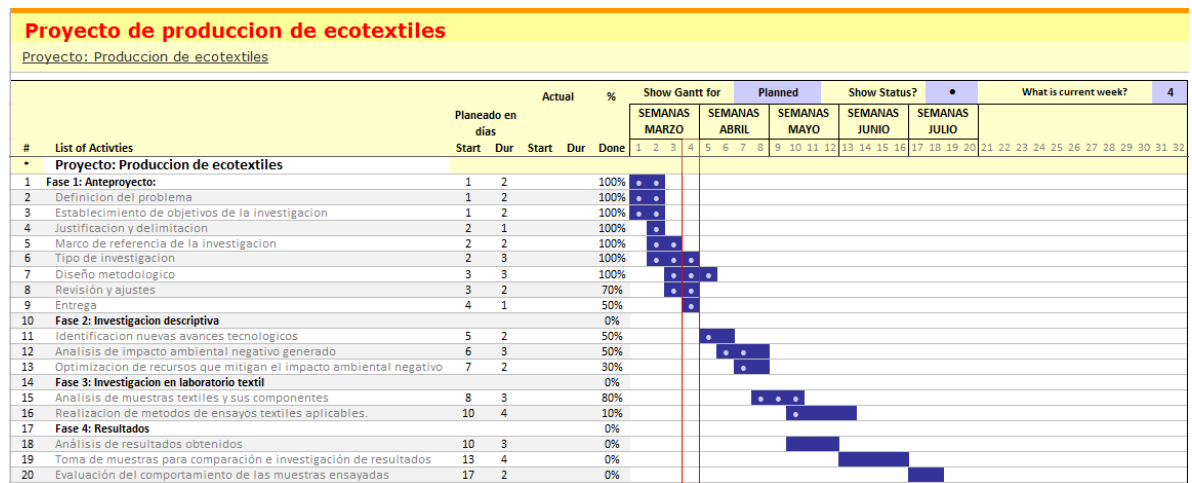
Fuente: [Fotografía de Mireya Vargas]. (Bogota, 2016). Archivos de reporte de resultado. Resultados ET08 0001 Ref tradicional y ET08 0002 Ref ecotextil respectivamente.

En la fotografía se evidencia la contaminación dada a la solución utilizada en la prueba de laboratorio, esta solución contiene solo agua y un detergente ya que la prueba simula los lavados realizados a las prendas textiles en casa. Los cuales generan vertimientos que conducen a los rios contaminándolos con el color como se observa en la fotografía, por ello la necesidad de realizar los cambios que sean necesarios con el fin de cuidar los recursos naturales con los que contamos actualmente.



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

14 Cronograma

Cronograma actividades del proyecto. (Diagrama De Gantt)



Fuente: Elaboración propia



	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

15 CONCLUSIONES



Por medio de la descripción de los procesos que constituyen la cadena productiva textil se logra la caracterización de las operaciones y la evidencia de los factores críticos que se deben modificar ya que están afectando el ambiente y haciendo mal uso de los recursos naturales, para así contribuir con el diseño de la ruta requerida para la fabricación de ecotextiles.

Posteriormente se construye la ruta de procesos en la cadena textil que genera en cada proceso nuevas metodologías aplicables mejorando de esta manera el desempeño ambiental del material textil antes, durante y después de su manufactura, ya que desde el origen de la fibra se describe las causales que pueden contener algunos químicos utilizados en el cultivo, los cuales afectan directamente el suelo en el cual se cultiva, también se describe que durante los procesos básicos de fabricación de textiles se requieren procesos físicos y químicos que se modifican con el fin de estar orientados al cuidado del ambiente y se reemplazan algunos procesos químicos por físicos para disminuir el uso de agua, al finalizar el proceso textil se encuentra la disposición final que no afecta en gran medida ya que se garantiza desde la materia prima que se utilizan materiales biodegradables.

Una vez se cuenta con la ruta construida y las innovaciones aplicadas en cada proceso que componen la cadena productiva de textiles; se demuestra por medio de ensayos realizados bajo condiciones controladas de laboratorio que para los textiles tradicionales se destaca como propiedad de los mismos la afectación al entorno en el cual se desarrollan, en su uso y/o cuando se disponen finalmente ya que se demuestra que la transferencia de color no solo puede darse a otro textil sino también en la piel de las personas por medio del contacto entre las mismas. Para el caso del lavado se evidencia que afectan el agua con la cual fueron lavadas realizando manchado de la misma, cambiando las propiedades originales de la misma como lo es el color, adicional a lo anterior se demuestra que esta afectación ha generado la emisión de nuevas reglamentaciones a nivel mundial que aún no han sido implementadas a nivel nacional, pero que existe certeza de requerirse en nuestro país ya que actualmente se encuentran regiones del país donde hay escases de estos recursos y actualmente para las demás regiones se están agotando los mismos. Todo lo anterior se da con el fin de generar conciencia tanto en los consumidores como en los productores de textiles y así lograr reducir, evitar o eliminar cualquier impacto negativo sobre la naturaleza y el ser humano en la medida de lo posible.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Finalmente se desarrolla la ruta de procesos textiles para la producción de ecotextiles y en cada uno de los procesos que la constituyen se de terminan los factores críticos a innovar, para ello se describe cada variable que interviene en cada fase del proceso, dando explicación tanto de la afectación como de la modificación a tomar para contribuir con el objetivo de no afectación al entorno natural, tomando todos los procesos básicos para la producción de cualquier textil ya que se tiene el conocimiento de que no todas las industrias textiles cuentan con todos los procesos; pueden contar solo con uno de ellos, por ejemplo pueden producir fibras, contar solo con hilanderías, distribuidores de producto, servicio de Tejeduria, Tintoreria y acabados, entre otros. Esta gama de opciones da la posibilidad de ser aplicado en diferentes organizaciones textiles; logrando así que la mayoría de empresas colombianas textiles evidencien la posibilidad de contribuir a la responsabilidad social en los procesos que le sean aplicables de esta manera generar el desarrollo sostenible y llevar la información a los consumidores finales con el fin de crear la cultura del cuidado ambiental y satisfacer a los clientes que requieren de este tipo de productos textiles brindando seguridad para el uso de textiles ecológicos en sus prendas de vestir.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

16 RECOMENDACIONES

En el desarrollo de ecotextiles se debe tener en cuenta que no solo las certificaciones existentes garantizan el cuidado y la reducción en la afectación del ser humano y/o del ambiente, cada organización debe contar con un proyecto en el futuro inmediato que estudie las diferentes variables que son críticas en los procesos que se desarrollan. Para la ruta de textiles descritos solo se hace referencia a los procesos que son básicos en la diferente gama de textiles existentes, para los demás procesos como diseño y confección de prendas de vestir y acabado de prendas se deben aplicar otras innovaciones existentes con el fin de buscar la mayor optimización de los recursos naturales y el aprovechamiento de los mismos. Existe normatividad nacional e internacional aplicada en el diseño y confección de las prendas, en especial las que son diseñadas para niños, ya que los cordones, cremalleras e hiladillos pueden ocasionar daños físicos a este mercado potencial. Al igual que los estampados, bordados, remaches, botones y ojetes que estén contruidos con materiales metálicos.

Algunos acabados son muy importantes en los textiles como son anti-flama, anti-mosquito, resistentes al calor, aislantes de electricidad, elementos termoestables, entre otros, para éstos se deben analizar detalladamente sus componentes y estudiar el mercado al cual van dirigidos, con ello se indaga acerca de la afectación posible afectada y la utilización de estos materiales si generar contacto con la piel humana, para la disposición final se debe realizar tratamientos de eliminación de productos químicos utilizados para que no se afecte la biodegradabilidad de los mismos.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

17 REFERENCIAS

AATCC. (2014). Technical manual 2014. En AATCC, *Technical Manual 2014* (págs. 108 - 111). USA: AATCC.

AATCC. (2014). Technical Manual 2014. En AATCC, *Technical Manual 2014* (págs. 21 - 23). USA: AATCC.

Archroma. (2016). *www.archroma.com*. Obtenido de <http://archroma.com/set-facility/>

Botero, C. E. (19 de marzo de 2016). Inexmoda. Obtenido de <http://prensa.inexmoda.org.co/news/234/El-Sistema-Moda:-una-prometedora-industria-que-en-Colombia-suena-fuerte.html>

Campaña ropa limpia. (2016). *www.ropalimpia.org*. Obtenido de <http://www.ropalimpia.org/es/>

Dermatología, P. D.–J. (17 de mayo de 2016). *www.hospitalaleman.org.ar*. Obtenido de <http://www.hospitalaleman.org.ar/mujeres/la-piel-conoce-el-organo-mas-grande-de-tu-cuerpo/>

Ecured (2016). Fibra textil. Cuba. Ecured. Recuperado de http://www.ecured.cu/Fibra_textil



EL TIEMPO. (2014). *EL TIEMPO.COM*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento-2013/CMS-13991539>

F. Yonni, H. F. (2008). *Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina Patente nº ISSN 1579-1734*.

FAO. (2002) *Cálculos aproximados (bajos) mundiales de las tierras orgánicas certificadas, 2002[gráfica]*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/005/y4137s/y4137s0d.htm>

Gomez L. (2012). La ropa también es un factor que contamina. Bogotá, Colombia: El Tiempo. Recuperado de http://www.eltiempo.com/Multimedia/especiales/la-ropa-contamina/la-ropa-tambien-es-un-factor-que-contamina_12210096-7

Greenpeace, España. (19 de Octubre de 2012). <http://www.greenpeace.org/>. Obtenido de <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Parar-la-contaminacion/Agua/Campana-Detox-/Produccion-textil/>

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Horrocks R, Anand S, (2000). Handbook of the technical textiles. England: Woodhead Publishing Limited, The Textile Institute Abington Hall, Abington.

Recuperado de

https://textInfo.files.wordpress.com/2012/10/handbook_of_technical_textile_.pdf

ICONTEC. (2015). *ISO 14001 Sistema de gestion ambiental. Requisitos con orientacion para su uso*. Bogota : Instituto colombiano de normas tecnicas y certificacion .

Leon D. (2012). Fibras ecológicas se abren paso en negocios textiles. Bogotá, Colombia: Vanguardia.com. Recuperado de (Leon Duran, 2012) <http://www.vanguardia.com/economia/local/140836-fibras-ecologicas-se-abren-campo-en-negocios-textiles>

Leon G. Schiffman, L. L. (2010). Comportamiento del consumidor. México: Pearson Educación.

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible . (04 de Agosto de 2016). www.minambiente.gov.co. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=366:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-19#ntc>



Moussa M. (2016). Process analysis of textile manufacturing Environmental impacts of textile industries. Netherlands: Unesco. Recuperado de <http://www.fibre2fashion.com/industry-article/3771/process-analysis-environmental-impacts-of-textile-manufacturing?page=1>

Moussa, M. (2016). Process Analysis & Environmental Impacts of Textile Manufacturing - See more at: <http://www.fibre2fashion.com/industry-article/3771/process-analysis-environmental-impacts-of-textile-manufacturing?page=1#sthash.5tnDjK4r.dpuf>. FIBRE2FASHION, 2.

Noticias mas verde digital. (16 de Noviembre de 2011). noticias.masverdedigital.com. Obtenido de <http://noticias.masverdedigital.com/prohiben-en-europa-el-uso-de-fosfatos-en-detergentes/>

Oportunidades y negocios . (2016). www.negociosgt.com. Obtenido de http://www.negociosgt.com/main.php?id=261&show_item=1&id_area=151

O, Q. (2004). [www.ambientebogota.gov.co](http://ambientebogota.gov.co). Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/documents/24732/3988209/Gu%C3%ADa+ambiental+para+el+sector+textil.pdf>

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Portal oficial de inversión de Colombia. (15 de abril de 2016). Obtenido de <http://inviertaencolombia.com.co/sectores/manufacturas/textil-y-confeccion.html>

Percloroetileno: Prohibición de su uso en todas las tintorerías y lavanderías radicadas en todo el territorio nacional., 4844-D-2012 (Defensoría de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires 06 de Septiembre de 2010).

Química Suiza. (09 de mayo de 2014). *www.qsindustrial.biz*. Obtenido de <http://www.qsindustrial.biz/es/experiencias/ecuador/detergentes-ecologicos-libres-de-fosfatos>

Revista Dinero. (07 de julio de 2013). Obtenido de <http://www.dinero.com/pais/articulo/en-industria-moda-mercado-nacional-pesa/180267>

Saavedra Campo, M. F., & Salinas Abdala, Y. (marzo de 2004). *Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA*. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/documents/24732/3988209/Gu%C3%ADa+ambiental+para+el+sector+textil.pdf>

Salamanca, L. (10 de septiembre de 2012). *www.eltiempo.com*. Obtenido de http://www.eltiempo.com/Multimedia/especiales/la-ropa-contamina/no-tengo-nada-que-ponerme_12210709-7

Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Sánchez, M. P., & Paloma, R. (18 de abril de 2016). *Consejería de educación Comunidad de Madrid*. Obtenido de https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/palomas/Traduccion%20%20espanola%20del%20Manual%20de%20Oslo.pdf

Verónica, F. (2016). *cursos.fadu.uba.ar*. Obtenido de <http://cursos.fadu.uba.ar/apuntes/Indumentaria%20I/unidad%20practica%20n%203/2-%20Telas%20de%20Indigo.pdf>