



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

### **CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

#### **TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA TEXTIL**

##### **TEMA:**

**“APLICACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIAL EN  
CAMISETAS DEPORTIVAS 65/35% POLIÉSTER/ALGODÓN  
Y DETERMINACIÓN DE SU RECETA OPTIMA”.**

##### **AUTORA:**

**YESENIA MARIBEL MANGUA JOSA**

##### **DIRECTOR:**

**MSc. FERNANDO XAVIER FIERRO RAMOS**

**IBARRA-ECUADOR**

**2019**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	0401663000		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Yesenia Maribel Manguá Josa		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Fray Vacas Galindo y Eleodoro Ayala		
<b>EMAIL:</b>	marybelmangua@gmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>		<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0986629397
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	TEMA: “APLICACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIAL EN CAMISETAS DEPORTIVAS 65/35% POLIÉSTER/ALGODÓN Y DETERMINACIÓN DE SU RECETA OPTIMA ”		
<b>AUTOR:</b>	Yesenia Maribel Mangua Josa		
<b>FECHA:</b>			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO	<input type="checkbox"/> POSTGRADO	
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERÍA TEXTIL		
<b>DIRECTOR:</b>	Msc. Fernando Fierro		

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Yesenia Maribel Mangua Josa, con cédula de identidad N° 040166300, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

### LA AUTORA

Firma:  .....

Nombre: Yesenia Maribel Manguá Josa

Cédula: 040166300

Ibarra, Mayo de 2019



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Yesenia Maribel Mangua Josa, con Cédula de Identidad N° 040166300, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los Derechos Patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, Artículo 4, 5 y 6 en calidad de Autor de la Obra o Trabajo de Grado denominado **“APLICACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIAL EN CAMISETAS DEPORTIVAS 65/35% POLIÉSTER/ALGODÓN Y DETERMINACIÓN DE SU RECETA OPTIMA”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIERA TEXTIL, en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma: .....  


Nombre: Yesenia Maribel Manguá Josa

Cédula: 040166300

Ibarra, Mayo del 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Yesenia Maribel Mangua Josa con Cédula de Identidad N° 040166300 declaro bajo juramento que el trabajo de grado con el tema “**APLICACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIAL EN CAMISETAS DEPORTIVAS 65/35% POLIÉSTER/ALGODÓN Y DETERMINACIÓN DE SU RECETA OPTIMA**”, corresponde a mi autoría, y que este no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las Leyes de Propiedad Intelectual y Normativa Vigente de la misma.

Firma: .....  


Nombre: Yesenia Maribel Mangua Josa

Cédula: 040166300

Ibarra, Mayo 2019



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CERTIFICACIÓN DEL ASESOR**

Msc. Fernando Fierro director de la tesis de grado desarrollada por la señorita Estudiante Yesenia Maribel Manguá Josa

**CERTIFICA**

Que el proyecto de Tesis de grado con el Título “**APLICACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIAL EN CAMISETAS DEPORTIVAS 65/35% POLIÉSTER/ALGODÓN Y DETERMINACIÓN DE SU RECETA OPTIMA**”, ha sido realizado en su totalidad por la señorita estudiante Yesenia Maribel Manguá Josa bajo mi dirección, para obtener el título de Ingeniería Textil. Luego de ser revisado se ha considerado que se encuentra concluido en su totalidad y cumple con todos las exigencias y requerimientos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Textil, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

.....  
Msc. Fernando Fierro  
DIRECTOR DE GRADO



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado al ser que siempre me guía en mis decisiones a DIOS, quien con su sabiduría me ha dado la oportunidad de seguir adelante en cada circunstancia de mi vida, con amor este trabajo dedico:

A mis padres Humberto y Sandra, quienes, con su gran amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, fueron y serán ese ejemplo de lucha y superación, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en una profesional.

A mis hermanas Andrea y Sandy porque gracias a ustedes tengo sueños por cumplir, metas por alcanzar y fuerza para seguir adelante.

A mis amigos fieles, quienes con su comprensión me han apoyado a lo largo de mi vida a seguir adelante y a no dejarme vencer por las adversidades, quienes con sus consejos sabios se han convertido en mi fuente de inspiración y la razón de seguir superándome día tras día.

A los docentes que me han acompañado durante el largo camino estudiantil, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético.

**Yessenia Manguá**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**AGRADECIMIENTO**

Mi más sincero agradecimiento a Dios por ser el Ser Supremo que siempre está a mi lado en los momentos de triunfo y fracaso para darme el mismo aliento para seguir adelante.  
A mis padres Humberto y Sandra, por su esfuerzo a diario han hecho posible para que yo pueda cumplir mi sueño y por confiar en mi capacidad y talento

Mi sincero agradecimiento al Sr. Msc. Fernando Fierro, quien me orientó con sus conocimientos profesionales durante el tiempo que duró este proyecto de investigación con sabia responsabilidad.

A la empresa “TEXTILES PADILLA E HIJOS” por su colaboración en el desarrollo de la presente investigación.

Finalmente agradezco de corazón a todas las personas que sin esperar nada a cambio compartieron tiempo y conocimientos en la realización de este trabajo.  
A todos mil gracias.

**Yessenia Manguá**

# **“APLICACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIAL EN CAMISETAS DEPORTIVAS 65/35% POLIÉSTER/ALGODÓN Y DETERMINACIÓN DE SU RECETA OPTIMA”**

## **RESUMEN**

El presente trabajo investigativo está directamente enfocado a la aplicación en la industria textil conforme al mundo moderno, en la cual se pretende implementar nuevos acabados a las prendas textiles (camisetas), cuyo objetivo principal de este acabado antibacterial es, inhibir y minimizar la proliferación de bacterias y otros microorganismos indeseables causantes de enfermedades y que a la vez generan mal olor al momento de producir sudor. Además, contribuir con algo significativo en prendas textiles, que sirvan no solo para un fin común, sino que a la vez proporcione una estabilidad y seguridad al momento de ser utilizadas, permitiendo dar un gran valor agregado al producto textil.

El tema de investigación está enfocado directamente a dar un acabado antibacterial mediante la utilización del producto Antibacterial Tex: El desarrollo del acabado antibacterial se lo da por el proceso de impregnación en muestras del tejido Jersey poliéster/algodón 65/35%.

Inicia con la recopilación de información teórica, que abre una gama de posibilidades en la ejecución del acabado. La utilización del producto y aplicación de procesos para este acabado, crea un campo abierto a la competitividad y la capacidad de satisfacer las necesidades del consumidor en un mundo cambiante.

En el capítulo I, se refiere a una descripción breve del tema de investigación, problema, objetivos, alcance y la justificación.

En el capítulo II, da una descripción de los estudios previos realizados en relación al tema, marco conceptual donde se da a conocer puntos relevantes como Materias Primas, fibras textiles, algodón, poliéster, tejido de punto, procesos de acabados, acabado antibacterial, bacterias, hongos y como parte fundamental el producto antibacterial.

En el capítulo III, se refiere a la parte práctica; metodología implementada para la aplicación del acabado antibacterial, que fue por impregnación y la realización de las pruebas del acabado en diferentes concentraciones, permitiendo así la obtención de información primaria para el resultado bacteriológico.

En el capítulo IV, describe los resultados del acabado antibacterial obtenidos del Laboratorio Bacteriológico, y evaluación ante las pruebas de solidez realizadas mediante lecturas del Espectro Fotómetro, obtenidos para el respectivo análisis.

En el capítulo V, Se detalla el Análisis de Resultados Bacteriológico: Evaluado en las pruebas a diferentes concentraciones.

Solidez: Evaluado ante las pruebas de lavado, luz y sudor.

Costos: Evaluado al proceso antibacterial, que refleja el costo/k en tela terminada. Durabilidad: Evaluado ante los diferentes lavados industriales correspondientes y Estandarización de receta: Evaluado ante los resultados obtenidos del laboratorio, y determinación de parámetros de aplicación del proceso, mediante tablas de datos obtenidos para el análisis del mejor resultado.

Finalmente, el capítulo VI, contiene las debidas conclusiones y recomendaciones después de haber concluido la investigación con sus respectivos análisis.

# "APPLICATION OF AN ANTIBACTERIAL FINISH ON 65/35% POLYESTER / COTTON SPORTS T-SHIRTS AND DETERMINATION OF ITS OPTIMAL RECIPE"

## ABSTRACT

This research is directly focused on the application of antibacterial finishing in clothing to inhibit and minimize the proliferation of bacteria and other undesirable microorganisms that cause diseases and generate bad odor when sweat is produced, contributing significantly to the textile garments, providing stability and security at the time of using them.

The research is focused directly to give an antibacterial finish with Antibacterial Tex: The development of the antibacterial finish is done by an impregnation process in samples of 65/35% polyester / cotton Jersey fabric.

It begins with the collection of theoretical information, which opens a range of possibilities in the execution of the finish.

In chapter I, it refers to a brief description of the research topic, problem, objectives, scope and justification.

In chapter II, is given a description of previous studies carried out in relation to the subject, a conceptual framework where relevant points are revealed.

Chapter III refers to the methodology implemented for the application of the antibacterial finish, thus allowing the gathering of primary information for the bacteriological result.

In chapter IV, describes the results of the antibacterial finish obtained from the Bacteriological Laboratory, and evaluation before the solidity tests made by readings of the Photometer Spectrum.

In Chapter V, the Analysis of Results is detailed which regard Bacteriological: Evaluated in the tests at different concentrations.

Solidity: Evaluated before washing, light and sweat tests.

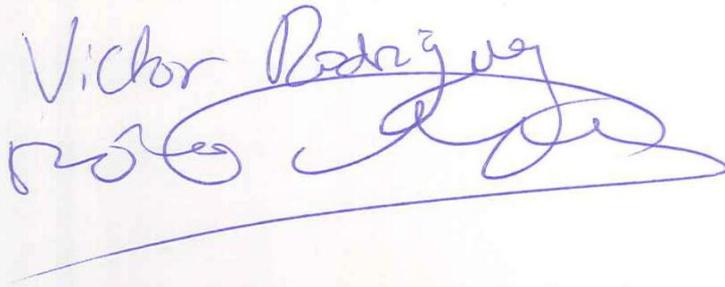
Costs: Evaluated to the antibacterial process, which reflects the cost / k in finished fabric.

Durability: Evaluated before the different corresponding industrial washes and recipe

Standardization: Evaluated before the results obtained from the laboratory, and

parameters of application of the process, by means of tables of data obtained for the analysis of the best results.

Finally, chapter VI contains conclusions and recommendations after having concluded the research analyzes.

Victor Rodriguez  




## ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA	ii
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	ii
AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD	iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iv
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	v
CERTIFICACIÓN DEL ASESOR	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
RESUMEN	ix
SUMMARY	xi
CAPITULO I	1
1.1. Tema	1
1.2. Problema	1
1.3. Objetivos	1
1.3.1. Objetivo General	1
1.3.2. Objetivos Específicos	2
1.3.3. Alcance	2
1.4. Justificación	2
CAPITULO II	3
PARTE TEÓRICA	3
2. MATERIAS PRIMAS Y PROCESOS	3
2.1. Fibras textiles	3
2.1.1. Introducción	3

2.2.1.	Definición .....	3
2.2.2.	Propiedades .....	4
2.3.	Clasificación de las fibras.....	4
2.4.	Según su origen .....	5
2.4.1.	Origen Natural .....	5
2.4.2.	Origen Artificial.....	6
2.4.3.	Origen Sintético .....	6
2.4.4.	Según su composición química.....	7
2.5.	ALGODÓN .....	7
2.5.1.	Breve Historia .....	7
2.5.2.	Descripción .....	8
2.5.3.	Importancia del Algodón .....	8
2.5.4.	Clasificación Botánica .....	9
2.5.5.	Estructura de la Fibra .....	11
2.5.6.	Características Morfológicas .....	12
2.5.7.	Propiedades físicas del Algodón .....	12
2.5.8.	Características favorables.....	17
2.5.9.	Composición Química.....	18
2.5.10.	Aplicaciones .....	19
2.6.	POLIÉSTER .....	20
2.6.1.	Breve historia .....	20
2.6.2.	Definición .....	20
2.6.3.	Características .....	21
2.6.4.	Propiedades físicas.....	21
2.6.5.	Propiedades químicas.....	22
2.6.6.	Fórmula y estructura química .....	22
2.6.7.	Aplicaciones.....	23

2.7.	TEJIDO DE PUNTO .....	23
2.7.1.	Tejido de punto por trama.....	24
2.7.2.	Máquina rectilínea. ....	24
2.7.3.	Máquina circular.....	25
2.7.4	Tejidos de punto por urdimbre.....	27
2.7.5	Clases de Tejidos de Punto.....	28
2.7.6.	Características de los diferentes tejidos de punto.....	29
2.7.7.	Principales usos del tejido de punto. ....	30
2.8.	PROCESOS DE ACABADOS.....	31
2.8.1.	Definición .....	31
2.8.2.	Factores que dependen del acabado .....	32
2.8.3.	Tipos de acabados .....	32
2.8.4.	Procesos para realizar acabados .....	33
2.8.5.	Agotamiento.....	34
2.8.5.1.	Variables a considerar en el proceso de agotamiento .....	34
2.8.6.	Impregnación .....	34
2.8.6.1.	Aplicación Húmedo sobre Húmedo .....	36
2.8.6.2.	Microencapsulado .....	37
2.9.	ACABADO ANTIBACTERIAL .....	38
2.9.1.	Objetivos .....	39
2.9.2.	Procesos de Aplicación .....	39
2.9.3.	Importancia del antibacterial.....	40
2.9.4.	Esterilización.....	41
2.10.	BACTERIA.....	41
2.10.1.	Definición.....	41
2.10.2.	Estructura bacteriana .....	42
2.10.3.	Morfología.....	42

2.10.4.	Tamaño.....	43
2.10.5.	Crecimiento de las Bacterias .....	43
2.10.6.	Tipos de estructura .....	43
2.10.7.	Clasificación.....	44
2.10.8.	Condiciones químicas o físicas de las bacterias.....	45
2.10.9.	Presencia de bacterias en prendas de vestir.....	46
2.11.	SUDOR.....	47
2.11.1.	Definición.....	47
2.11.2.	Características .....	47
2.11.3.	Causas de generación de sudor.....	48
2.11.4.	Mal olor corporal.....	48
2.12.	ANTIBACTERIAL TEX .....	49
2.12.1	Definición.....	49
2.12.2.	Características .....	49
2.12.3.	Principio activo .....	49
2.12.3.2.	Estructura química del principio activo .....	50
2.12.3.3.	Características del Triclosan .....	50
2.12.3.4.	Propiedades físicas y químicas.....	51
2.12.3.5.	Toxicidad.....	51
2.12.3.6.	Eficacia.....	51
2.12.3.7.	Mecanismo de acción .....	52
2.12.3.8.	Aplicaciones .....	53
2.12.4.	Estabilidad y reactividad .....	53
2.12.5.	Información ecológica.....	53
2.12.8.	Aplicaciones .....	54
2.12.9.	Ventajas técnicas .....	54

CAPITULO III .....	55
PARTE PRÁCTICA .....	55
3. APLICACIÓN DEL ACABADO ANTIBACTERIAL EN LAS DIFERENTES PRUEBAS.....	55
3.1. Proceso a aplicar: Impregnación.....	55
3.2. Materiales .....	55
3.3. Productos de Aplicación .....	56
3.4. Equipo de planta.....	56
3.4.1. Los elementos esenciales del foulard son: .....	57
3.4.2. Controles que influyen en el proceso de impregnación. ....	57
3.5. Preparación de la tela.....	58
3.6. Parámetros de Aplicación.....	58
3.7. Aplicación del acabado antibacterial en el tejido. ....	59
3.8. FLUJO GRAMA DE PROCESOS DE ACABADO ANTIBACTERIAL.....	60
3.8.1. Descripción del proceso .....	61
3.9. Aplicación del producto en diferentes concentraciones y en diferentes sustratos.....	64
CAPITULO IV .....	66
RESULTADOS .....	66
4. Resultados experimentales en las diferentes concentraciones. ....	66
4.1. PRUEBAS DE CALIDAD.....	67
4.1.1. Solidez al lavado .....	67
4.1.1.1. Proceso de lavado.....	67
4.1.1.2. Curva de Lavado .....	68
4.1.2. Solidez a la luz .....	72
4.1.3. Solidez Al Sudor (Acido-Alcalino) .....	74
CAPITULO V .....	103
5.1. Análisis de Resultados.....	103

5.2. Análisis de costos en las diferentes concentraciones.....	104
5.3. ANÁLISIS DE SOLIDEZ.....	105
5.3.1. SOLIDEZ AL LAVADO.....	105
5.3.2. SOLIDEZ A LA LUZ.....	106
5.3.3. SOLIDEZ AL SUDOR.....	107
5.4. Determinación de la receta en base a costos más calidad.....	111
5.5. Estandarización de la receta y el tiempo de actividad del acabado antibacterial. ...	111
CAPITULO VI.....	113
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	113
CONCLUSIONES .....	113
RECOMENDACIONES .....	114
Referencias Y Bibliografía.....	115
ANEXOS.....	119

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos Operacionales: En planta .....	57
Tabla 2 Receta Nro 1.- Acabado Antibacterial Cardenillo .....	64
Tabla 3 Receta Nro 2.- Acabado Antibacterial Verde .....	64
Tabla 4 Receta Nro 3.- Acabado Antibacterial Rojo .....	65
Tabla 5 Resultados del Laboratorio Bacteriológico .....	66
Tabla 6 Prueba solidez al lavado 2-3 con acabado antibacterial .....	69
Tabla 7 Prueba solidez al lavado 4-5 con acabado antibacterial .....	70
Tabla 8 Prueba solidez al lavado 2-3-4-5 sin acabado antibacterial .....	71
Tabla 9 Prueba solidez a la luz .....	73
Tabla 10 Prueba solidez al sudor acida degradación de color sin acabado .....	75
Tabla 11 Prueba solidez al sudor alcalina degradación de color sin acabado .....	76
Tabla 12 Prueba solidez al sudor acida degradación de color con acabado .....	77
Tabla 13 Prueba solidez al sudor alcalina degradación de color con acabado .....	78
Tabla 14 Prueba solidez al sudor cardenillo acida sin acabado- transferencia de color .....	79
Tabla 15 Prueba solidez al sudor cardenillo acida sin acabado- transferencia de color .....	80
Tabla 16 Prueba solidez al sudor verde acida sin acabado- transferencia de color .....	81
Tabla 17 Prueba solidez al sudor verde acida sin acabado- transferencia de color .....	82
Tabla 18 Prueba solidez al sudor rojo acida sin acabado- transferencia de color .....	83
Tabla 19 Prueba solidez al sudor rojo acida sin acabado- transferencia de color .....	84
Tabla 20 Prueba solidez al sudor cardenillo alcalina sin acabado- transferencia de color .....	85
Tabla 21 Prueba solidez al sudor cardenillo alcalina sin acabado- transferencia de color .....	86
Tabla 22 Prueba solidez al sudor verde alcalina sin acabado- transferencia de color .....	87
Tabla 23 Prueba solidez al sudor verde alcalina sin acabado- transferencia de color .....	88
Tabla 24 Prueba solidez al sudor rojo alcalina sin acabado- transferencia de color .....	89
Tabla 25 Prueba solidez al sudor rojo alcalina sin acabado- transferencia de color .....	90
Tabla 26 Prueba solidez al sudor cardenillo acida con acabado- transferencia de color .....	91
Tabla 27 Prueba solidez al sudor cardenillo acida con acabado- transferencia de color .....	92
Tabla 28 Prueba solidez al sudor verde acida con acabado- transferencia de color .....	93
Tabla 29 Prueba solidez al sudor verde acida con acabado- transferencia de color .....	94

Tabla 30 Prueba solidez al sudor rojo acida con acabado- transferencia de color.....	95
Tabla 31 Prueba solidez al sudor rojo acida con acabado- transferencia de color.....	96
Tabla 32 Prueba solidez al sudor cardenillo alcalina con acabado- transferencia de color .....	97
Tabla 33 Prueba solidez al sudor cardenillo alcalina con acabado- transferencia de color .....	98
Tabla 34 Prueba solidez al sudor verde alcalina con acabado- transferencia de color .....	99
Tabla 35 Prueba solidez al sudor verde alcalina con acabado- transferencia de color .....	100
Tabla 36 Prueba solidez al sudor rojo alcalina con acabado- transferencia de color.....	101
Tabla 37 Prueba solidez al sudor rojo alcalina con acabado- transferencia de color.....	102
Tabla 38 Costo Proceso.....	105
Tabla 39 Evaluación de Solidez al Lavado Sin Acabado.....	105
Tabla 40 Evaluación de Solidez al Lavado Con Acabado .....	105
Tabla 41Evaluación de Solidez a la Luz .....	106
Tabla 42 Evaluación de Solidez Prueba Acida-Alcalina Con Acabado y Sin Acabado .....	107
Tabla 43 Evaluación de Solidez Prueba Acida-Alcalina Sin Acabado Transferencia de Color Multifibra .....	109
Tabla 44 Evaluación de Solidez Prueba Acida-Alcalina Con Acabado Transferencia de Color Multifibra .....	110
Tabla 45Costo Total Kg .....	111
Tabla 46 Evaluación durabilidad del acabado antibacterial.....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Clasificación de las Fibras Textiles .....	5
Figura N° 2 Estructura de la fibra de Algodón .....	11
Figura N° 3 Morfología de partes principales de la planta.....	12
Figura N° 4 Clasificación por la longitud de fibra de algodón.....	13
Figura N° 5 Clasificación por Índice de Finura de Fibra de Algodón.....	13
Figura N° 6 Clasificación por la Resistencia de la Fibra de Algodón .....	14
Figura N° 7 Uniformidad.....	15
Figura N° 8 Algodón Libre de Impurezas .....	16
Figura N° 9 Madurez .....	17
Figura N° 10 Composición Química del Algodón .....	18
Figura N° 11 Microscópica del Algodón.....	19
Figura N° 12 Estructura Química del Poliéster .....	23
Figura N° 13 Inserción por trama .....	24
Figura N° 14 Máquina rectilínea .....	25
Figura N° 15 Máquina mono fontura .....	26
Figura N° 16 Máquina doble fontura.....	27
Figura N° 17 Inserción por urdimbre. ....	27
Figura N° 18 Impregnación y escurrido en foulard.....	35
Figura N° 19 Estructura de las Microcápsulas .....	38
Figura N° 20 Partes de la Bacteria.....	42
Figura N° 21 Formas de las Bacterias .....	43
Figura N° 22 Triclosan .....	50
Figura N° 23 Foulard.....	56
Figura N° 24 Cuba de Impregnación del Acabado.....	63
Figura N° 25 Curva de Lavado.....	68
Figura N° 26 TRUFADE.....	72
Figura N° 27 PERSPIROMETRO.....	74
Figura N° 28 Análisis Bacteriológico.....	103
Figura N° 29 Evaluación durabilidad de lavados .....	112

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1 Evaluacion de Solidez al Lavado .....	106
Grafico 2 Evaluación de Solidez a la Luz .....	107
Grafico 3 Evaluación de Solidez al Sudor .....	108
Grafico 4 Evaluación de Solidez al Sudor Multifibra sin acabado .....	109
Grafico 5 Evaluación de Solidez al Sudor Multifibra con acabado .....	110

## **CAPITULO I**

### **1.1.Tema**

APLICACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIAL EN CAMISETAS DEPORTIVAS 65/35% POLIESTER/ALGODÓN Y DETERMINACION DE SU RECETA OPTIMA”.

### **1.2.Problema**

Desde hace décadas se ha demostrado que los textiles son transportadores de microorganismos tales como bacterias que causan malos olores, moho y hongos. Se identifica cada vez más que los productos textiles y de consumo son fuentes potenciales de infección e irritación de la piel. Debido a esto, en la actualidad las exigencias del consumidor has aumentado significativamente, tal que ha sido necesario optar por el desarrollo de acabados que aporten a las telas un mayor desempeño con cualidades especiales. Entre estos desarrollos tecnológicos se cuentan los acabados antibacteriales. Esta tendencia permite dar un gran valor agregado al producto textil, minimizando la proliferación de bacterias y otros microorganismos en la ropa.

Los acabados antibacteriales deben ser aplicados de forma eficiente a fin de obtener un rendimiento adecuado. Por consiguiente, es necesario probar las nuevas funciones higiénicas de productos textiles y de consumo antimicrobianos de acuerdo con sus diversas aplicaciones y optimizar productos para sus tareas higiénicas específicas.

Llevando a cabo a producirse algo significativo en prendas textiles, que sirvan no solo para un fin común, sino que a la vez proporcione una estabilidad y seguridad al ser utilizadas.

### **1.3.Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Aplicar un acabado antibacterial en camisetas deportivas en mezcla 65%/35% poliéster- algodón y determinación de su receta óptima.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Revisar la información más actualizada acerca de acabados antibacteriales y sus procesos de aplicación.
- Caracterizar el proceso y receta óptima del acabado antibacterial realizando pruebas en diferentes concentraciones.
- Determinar si el acabado antibacterial aplicado a las prendas de material pes/ co se vería afectado ante las diferentes pruebas de solidez.

### **1.3.3. Alcance**

En el desarrollo de esta investigación se utilizará el producto Antibacterial Tex aplicado por impregnación en camisetas deportivas en mezcla 65/35 poliéster algodón, a las concentraciones 10 gr/l, 15 gr/l y 25gr/l, recomendado como valores limites por el fabricante del producto; para posteriormente evaluar la posible afectación ante las pruebas de solidez al lavado, a la luz y al sudor desarrollados bajo normas internacionales; en la que se pretende lograr que las prendas tengan características higiénicas como anti-hongos, anti-moho y anti-olor, que son los principales problemas que generan las bacterias. De esta forma, se logra interrumpir cadenas de infección y brindar protección activa a las personas.

Los resultados obtenidos serán evaluados y analizados en el Laboratorio Bacteriológico de la Facultad de Ingeniería FICAYA. De esa manera se determinará cuál es la receta apropiada en cuanto a la aplicación del acabado y su tiempo de actividad.

### **1.4. Justificación**

Esta aplicación servirá para dar a conocer las concentraciones más óptimas del acabado Antibacterial “Tex” en la fabricación de prendas deportivas de material 65/35 poliéster algodón, la cual servirá a que la empresa utilice la cantidad adecuada considerando el costo-beneficio.

Al igual que servirá de referencia como estándar de calidad ya que las pruebas de solidez fueron evaluadas mediante normas establecidas.

## **CAPITULO II**

### **PARTE TEÓRICA**

## **2. MATERIAS PRIMAS Y PROCESOS**

### **2.1.Fibras textiles**

A continuación, se describe una breve introducción acerca de las fibras textiles.

#### **2.1.1. Introducción**

“La fibra textil es la principal materia prima para la elaboración de los diferentes productos textiles como hilos, telas, ropa, entre otros. Existiendo una gran variedad de fibras textiles en el mercado, tanto naturales como sintéticas”. (Panbaquishpe Álvarez, 2017, pág. 1). Para que una fibra textil tenga éxito o se considere de buena calidad debe tener suficiente resistencia, elasticidad, longitud y cohesión para formar los hilos, contribuyendo al tacto, textura y aspectos de las telas, como también en el funcionamiento de las mismas.

#### **2.2.1. Definición**

Podemos definir a las fibras textiles como “Fibras son materiales flexibles, con una relación de aspecto grande (tasa de longitud a diámetro) y de alta resistencia extensible, es decir que son materiales flexibles que poseen una relación de longitud y diámetro con alta fuerza extensible, resistencia y elasticidad. (Panbaquishpe Álvarez, 2017, pág. 1)

Una fibra textil posee diversas características las cuales están determinadas por su naturaleza de origen. Siendo importante conocer su composición y morfología, ya que ello determinara las características y funcionalidades que puede brindar el producto textil final. Es así, que una fibra textil se encuentra compuesta por largas cadenas moleculares poliméricas,

siendo esta la característica principal que permite diferenciarse las fibras unas de otras, ya que cada una posee su propia estructura molecular. (Panbaquishpe Álvarez, 2017, pág. 1)

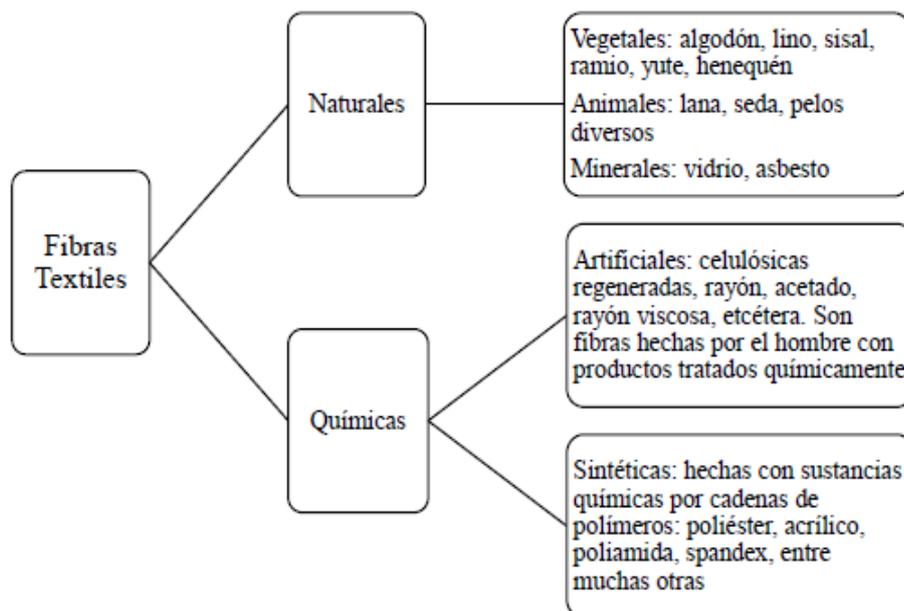
### **2.2.2. Propiedades**

Las fibras textiles poseen propiedades que las identifican y les dan características que las hacen únicas. Estas propiedades se determinan en laboratorios especiales, se someten las fibras a experimentos y pruebas varias a fin de identificar características específicas de cada fibra.

Las propiedades físicas y químicas de una fibra dependen no sólo de la estructura química de la molécula sino también de la textura (forma física) sobre la cual está elaborada, es por esto que la fibra vendría a ser la unidad fundamental de los textiles. (Valverde Flores, 2015, pág. 3)

### **2.3. Clasificación de las fibras**

Las primeras materias usadas en las industrias textiles como elemento esencial para la fabricación de hilos y tejidos proceden de los tres reinos de la naturaleza y se agrupan en fibras textiles vegetales, animales y minerales. Pertenecen a la clase de macromoleculares, poseen resistencia, flexibilidad, elasticidad y por su origen y composición química se dividen en fibras naturales y químicas. (Morales N. , pág. 1)



**Figura N° 1 Clasificación de las Fibras Textiles**

*Fuente:* (SOSA, 2018, pág. 1)

## 2.4. Según su origen

A continuación, se describe el tipo de origen al que cada fibra corresponde.

### 2.4.1. Origen Natural

Se encuentran en la naturaleza y son extraídas mediante procesos físicos o mecánicos y pueden ser:

➤ **De Origen Animal:** generalmente Proteicas, se diferencian principalmente de las fibras vegetales porque su sustancia fundamental y característica es la albúmina, de modo parecido a como la celulosa lo es de las fibras vegetales. (Flores Torres, 2011, pág. 50)

Arden con la llama viva desprendiendo un olor característico a cuerno quemado y dejando cenizas oscuras.

- Lana: Merino, Corriedale, Lincoln, Romey Marsh.
- Pelos: Cabra, Camélidos, Angora.

- Seda: *Bombix Mori*, Tussah. (Flores Torres, 2011, pág. 50)

➤ **De Origen Vegetal:** generalmente Celulósicas. Son mono celulares (como el algodón), o se componen de haces de células (como el lino, cáñamo, yute, etc.).

Arden con llama luminosa despidiendo un olor característico a papel quemado y dejando cenizas blanquecinas en pequeña cantidad.

- Fruto: Algodón, Coco, Kapoc.
- Tallo: Lino, Yute, Cáñamo, Ramio.
- Hoja: Henequén o Sisal, Formio, Abacá, Esparto.
- Raíz: Agave Tequilana. (Flores Torres, 2011, pág. 50)

➤ **De Origen Mineral:** generalmente inorgánicas Amianto, Asbesto, fibra de vidrio, fibra cerámica.

#### 2.4.2. Origen Artificial

Utilizan para su creación un componente natural. Son artificiales (celulosa)

- **Proteicas:** Caseína, Lanital.
- **Celulósicas:** Rayón Viscosa y Tencel, Rayón acetato, Rayón Cuproamonio, Rayón Nitrocelulosa, Rayón Triacetato.
- **Minerales:** Fibra de vidrio, Hilo metálico. (Flores Torres, 2011, pág. 50)

#### 2.4.3. Origen Sintético

No utilizan componentes naturales, son enteramente químicos.

• **Monocomponentes:** Poliamida, Fibras Poliéster, Poliacrílico, Fibras Modacrílicas, Fibras Olefínicas, Fibras Spandex, Fibras Aramídicas.

• **Bicomponentes:** Fibras Poliéster, Fibras Acrílicas, Fibras Olefínicas, Fibras Poliamídica.

• **Microfibras:** Fibras Poliamídicas, Fibras Poliéster, Fibras Acrílicas.

#### 2.4.4. Según su composición química

✓ Inorgánicas: Asbesto, fibra de vidrio, hilos metálicos.

✓ Orgánicas:

• **Celulósicas:** Algodón, Lino, Viscosa.

• **Protéicas:** Lana, Seda, Rayón.

• **Parafínicas:** nylon, poliéster, polipropileno. (Flores Torres, 2011, págs. 50-51)

### 2.5. ALGODÓN

A continuación, se describe una breve historia sobre el inicio de la fibra de algodón.

#### 2.5.1. Breve Historia

El algodón es la fibra de mayor uso. “El algodón tiene una combinación de propiedades: durabilidad, facilidad de lavado y comodidad, que lo hacen apropiado para prendas de verano, ropa de trabajo, toallas y sábanas. Esta combinación única de propiedades ha hecho del algodón la fibra más popular para grandes masas de la población mundial que vive en climas templados y subtropicales” Aunque se han introducido las fibras artificiales en los mercados antes dominados por telas de algodón 100%, se conserva el aspecto del algodón y esta fibra forma hasta el 65% del contenido de las mezclas. (Parreño Bonilla, 2003,p.17-18)

El hilado y tejido de Algodón se inició como industria en la India en el año 1500 a. C., para esta fecha la calidad de las telas era muy buena. Cuando los españoles llegaron al nuevo mundo (América) encontraron que los Indios Pima ya cultivaban el algodón, siendo una madeja de hilo de algodón lo que llevo Cristóbal Colón ante la reina Isabel. El algodón americano tuvo su origen en México y el Perú. Se cree que la cultura de algodón comenzó en Norteamérica a comienzos del siglo XVII, favorecida por la revolución industrial que amplió la industrialización de la fibra a todo el mundo. (Suárez G. B., 2015, pág. 1)

### **2.5.2. Descripción**

El algodón es una fibra celulósica natural de origen vegetal, que se obtiene de la planta, además es la fibra más suave del mundo y en la actualidad aún sigue siendo utilizada en la industria textil debido a sus diversas propiedades. (Acosta S. E., 2017, pág. 1)

### **2.5.3. Importancia del Algodón**

Padilla (2012) afirma que “Uno de los factores más importantes de su estudio, es que el algodón representa un componente importante para la determinación del costo de venta unitario de los productos y su posterior precio de venta” (p.27)

En cuanto al algodón en el mundo y su importancia económica Reyes More (2014) afirma que:

Más de 100 países cultivan algodón, pero los principales países productores de los últimos 5 años son: China, India, Estados Unidos, Pakistán, Brasil y Uzbekistán. El principal productor de algodón es China aportando el 31.24% de la producción total mundial, seguido de la India (23.39%), EE.UU. (11.97%), Pakistán (9.34%), y Brasil (5.39 %). Es decir 5 países

contribuyen con más del 80% de la producción mundial. El principal país exportador es Estados Unidos seguido de India, Uzbekistán y Australia. Aun cuando China es el principal productor de algodón todavía no figura como uno de los principales países exportadores. De los 7.776 millones de toneladas de fibra que se exportaron en la temporada 2009/10, EE.UU. participó con el 33.71 %, India con 18.26 %, Uzbekistán con 10.55 % y Australia con 5.92 %, entre otros. ( p. 9)

#### **2.5.4. Clasificación Botánica**

Las fibras comerciales de algodón que son utilizadas en la industria textil comprenden las siguientes especies con sus variedades:

✓ **Gossypium arboreum**

Esta especie no se ha generalizado mucho debido a que casi nunca alcanza una longitud mayor de 1”, esta variedad como su nombre lo indica, crece en forma arbórea y es cultivada en Ceylán, India y Arabia, su producción en relación a la mundial es claramente pobre. (Terán, 2015, pág. 3)

✓ **Gossypium herbaceum**

En comparación con otras especies está requiere menos cuidado. Se ha extendido en la actualidad su cultivo por países sub-tropicales, principalmente asiáticos hasta China Central y del Norte. 3 Este arbusto generalmente nunca alcanza un metro de altura, pero cuando es sembrado en climas y tierras adecuadas, esta planta llega a medir hasta 2.5 m. de altura. La

longitud de fibra de esta variedad, nunca alcanza a llegar a más de 1-1/8". (Terán, 2015, págs. 2-3)

✓ **Gossypium hirsutum**

La alta producción mundial se debe principalmente a que se ha generalizado su cultivo en los EE.UU., México, Centro y Sub-América, así, como en Rusia, España, Grecia, etc. Una de las principales características es que la semilla de color verdusco se encuentra cubierta por las fibras que alcanzan una longitud aproximada de 1-1/2" y generalmente son de color blanquizo o rosado. (Terán, 2015, pág. 3)

✓ **Gossypium barbadense**

Lara, (2017), menciona lo siguiente:

Se cultiva en Egipto, con el nombre de Jumel, en Georgia y Florida se le conoce con el nombre de Sea-Island. Es la variedad que produce las fibras más largas y sedosas, y con las cuales se obtienen los mejores y más finos hilados, peinados y gaseados. La planta puede vivir de uno a dos años, y una altura de 2 a 3 metros. (p. 21)

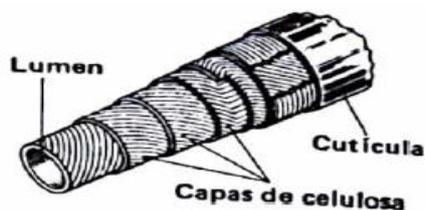
El algodonero es una planta que en sus primeros meses de vida tiene tallos y hojas verdes en forma de corazón.

A medida que el fruto madura, su propia madurez provoca la rotura de la cápsula, la fibra se desborda mostrando su color, que puede ser blanco nieve, azulado o ligeramente moreno, dependiendo la tonalidad de la fibra, de la región o del país donde se ha cosechado.

### 2.5.5. Estructura de la Fibra

La estructura del algodón se basa en tres principales partes que son: la cutícula, (la parte exterior), capas de celulosa (que forman una especie de escudo y cubren la parte central siguiente) y el lumen (parte hueca de la fibra en su madurez).

En primer lugar, se forma una membrana externa tubular, la cutícula que consiste en un tipo de celulosa muy tenaz, en forma de corteza. En su interior se deposita la celulosa, lo que hace que la membrana celular sea cada vez más espesa. Al finalizar su crecimiento, presentan un canal hueco denominado lumen, cuyo diámetro es minúsculo. La fibra tiene de 20 a 40 micras de finura en el punto que se adhiere a la semilla, pero se hace más fina a medida que se acerca a la punta. (SOSA, 2018, p. 3)



**Figura N° 2 Estructura de la fibra de Algodón**

*Fuente:* (SOSA, 2018)

Como se puede ver la estructura de la fibra de algodón consta de varios componentes y dependiendo del desarrollo completo o incompleto de alguno de estos componentes es que puede presentar varias posibilidades de fibras como son: fibras maduras o fibras muertas.

### 2.5.6. Características Morfológicas

Terán, (2015), indica que:

La morfología o estructura fundamental del algodón es relativamente simple.

De todos modos, varía ampliamente según la especie y bajo la influencia del ambiente. Además, depende de las condiciones de cultivo y del desarrollo de la selección. ( p. 3)

Partes principales:	Descripción:
Forma.	Tallo principal erguido y su crecimiento es continuo.
Tallos.	Moderadamente gruesa de color pardo-amarillento.
Raíces.	De longitud variable según el suelo, va de 0,5; 1,2 hasta 3 m.
Ramas.	Las vegetativas se encuentran en base, y la fructífera se halla más arriba, sobre el tallo.
Hojas.	Varían en dimensiones, textura y pilosidad según la variedad.
Flor.	Forma de pequeñas estructuras verdes piramidales.
Frutos.	Tras la fecundación, el ovario aumenta rápidamente de volumen donde el fruto es una capsula.
Semillas.	Tiene 43-36% de aceite y 40-55% de proteína.

**Figura N° 3 Morfología de partes principales de la planta**

*Fuente:* (Terán, 2015, pág. 4)

### 2.5.7. Propiedades físicas del Algodón

Estas propiedades son las más importantes especialmente en lo que se refiere al juzgamiento de la calidad del algodón

### ➤ Longitud

Es un índice de calidad muy importante ya que mientras más largas sean las fibras generalmente serán más finas y por ende los hilados producidos serán más finos de menos vellosidad, mayor resistencia y mejor regularidad. Pero se afirma que las fibras que crecen en una misma semilla son muy diversas en su longitud por este motivo se habla de la longitud de fibra promedio o longitud media y esto se puede llegar a determinar relacionando el número de fibras con su longitud; por medio del diagrama de fibras o por medio de aparatos de laboratorio. (Narváez Alvarado, 2009, pág. 3)

LONGITUD PROMEDIO DE FIBRA DE ALGODÓN (mm)	
Menor que 25.1	Fibra corta
25.1 - 27.9	Fibra mediana
27.9 - 32	Fibra larga
Mayor de 32	Fibra Muy larga

Figura N° 4 Clasificación por la longitud de fibra de algodón

*Fuente:* (Narváez Alvarado, 2009, p.3)

### ➤ Finura

El diámetro de la fibra de algodón varía de 16 a 20 micras. Se puede notar que la forma de la sección transversal de la fibra es distinta según su madurez. En hilatura y tintorería se observa que las fibras inmaduras causan problemas al realizar los procesos por lo que es importante tener en cuenta el grado de madurez del algodón. (Suárez G. d., 2015, pág. 4)

ÍNDICE DE FINURA (Micronaire)	CLASIFICACIÓN
Menos de 3.0	Muy fina
3.0 a 3.9	Fina
4.0 a 4.9	Intermedia
5.0 a 5.9	Gruesa
6.0 en adelante	Muy Gruesa

Figura N° 5 Clasificación por Índice de Finura de Fibra de Algodón

*Fuente:* (Narváez Alvarado, 2009, p.2)

En la industria se prefiere utilizar fibras cuyo índice de finura se encuentren de 3.5 a 4.9 Micronaire.

➤ **Resistencia**

Según Lara (2017). Su resistencia a la rotura es de 3.5 a 4.0 g/d. Las fibras más resistentes son las más gruesas, lo que no quiere decir que los hilos hechos con esas fibras sean más fuertes, sino por el contrario, los hilos más fuertes son los hilados de algodón de fibra fina por entrar mayor número de ella en la sección de un hilo. ( p. 24)

<b>RESISTENCIA DE FIBRA (gr-f/tex)</b>	
20 ó Inferior	Muy débil
21 - 24	Débil
24 - 26	Base
27-29	Fuerte
29 ó Superior	Muy fuerte

Figura N° 6 Clasificación por la Resistencia de la Fibra de Algodón

*Fuente:* (Narvárez Alvarado, 2009,p.3)

➤ **Higroscopicidad**

Es la propiedad, de absorber agua en mayor o menor cantidad, en condiciones estándar 21°C y 65% de humedad relativa, el algodón absorbe de 7 a 8.5% de humedad, la humedad higroscópica no es el contenido de agua de la materia prima, sino la humedad (agua) contenida en los poros de la fibra y sobre su superficie, esto no es parte de sus constituyentes químicos, si la humedad del aire es excesiva, el contenido de humedad en el algodón aumenta. (Juma, 2013, p. 10)

➤ **Uniformidad**

“Es la variación en longitud de la fibra en una muestra de algodón, su valor radica en que cuanto más uniforme sea”. (Terán, 2015, p. 5)

En %	Denominación.
Mayor a 47.	Muy alta.
Entre 46 y 47.	Alta.
Entre 44 y 45.	Promedio.
Entre 43 y 42.	Baja.
Menor a 42.	Muy baja.

**Figura N° 7 Uniformidad**

**Fuente: (Terán, 2015)**

➤ **Elongación**

Es el incremento en la longitud de la muestra durante el ensayo de resistencia, para el algodón, el porcentaje de elongación corresponde a la fuerza ejercida hasta la ruptura de la fibra, en promedio la elongación está del 3 al 7%. (Juma, 2013, p. 10)

➤ **Color**

El color natural del algodón se debe a las materias colorantes contenidas en sus paredes celulares. Los algodones de color claro suelen ser los más apreciados, aunque, como excepción, los egipcios, de un color amarillo o amarillo oscuro característico, son tenidos también en mucha estima, hasta el punto que con frecuencia se recurre a colorantes idantrénicos y sulfurosos o al cloruro de hierro para teñir los algodones corrientes o de menos valor imitando ese color crema tan característico del algodón Mahó. (Terán, 2015, p. 7)

➤ **Brillo, sedosidad y elasticidad**

Estas tres cualidades son muy tenidas en cuenta para la clasificación del algodón. Dependen en gran parte del estado de formación de la cutícula: cuando más fuerte es esta, tanto más áspera y mate se presenta la fibra. (Terán, 2015, p. 7)

➤ **Micronaire**

El micronaire es una medida de finura y madurez de la fibra de algodón; es un instrumento de corriente de aire para medir la permeabilidad del aire de una masa constante de fibras de algodón comprimidas a un volumen fijado. El algodón tiene un valor que va de 3,3 a 4 micronaire. (Juma, 2013, p. 9)

➤ **Impurezas**

Debido al sistema de recolección y al tiempo en que el algodón permanece en el campo, este puede presentarse contaminado de partículas de hojas, tallos, cápsulas y otros residuos. (Terán, 2015, pág. 15)

<b>Denominación.</b>	<b>Porcentaje.</b>
<b>Celulosa.</b>	<b>91.1 %</b>
<b>Agua.</b>	<b>7.5%</b>
<b>Materias Nitrogenadas</b>	<b>0.6 %</b>
<b>Grasas.</b>	<b>0.4 %</b>
<b>Materias Minerales.</b>	<b>0.4 %</b>

**Figura N° 8 Algodón Libre de Impurezas**

**Fuente: (Terán, 2015)**

➤ **Madurez**

Cuando la madurez es menor al 75%, la fibra inmadura es de calidad muy inferior en relación con las características de longitud, finura y resistencia. La valoración de las fibras maduras se determina en porcentaje. (Terán, 2015, p. 6)

En %.	Denominación.
Mayor a 82.	Madura.
Entre 76 y 82.	Promedio.
Entre 70 y 75.	Inmadura.
Menor a 70.	Muy inmadura.

**Figura N° 9**Madurez

*Fuente:* (Terán, 2015)

➤ **Preparación**

Se emplea para describir mediante el aspecto del algodón el grado de suavidad o dureza con que ha sido desmotado.

La comercialización y fijación de precio de la fibra de algodón depende de las propiedades y características de ésta. Así, la fibra de algodón queda definida por su finura, longitud, resistencia de fibra y grado de motas o NEPS. Para determinar estas características se utiliza un aparato llamado Instrumento de Alto Volumen (HVI) desarrollado en USA. (Narváez Alvarado, 2009, p.1)

### **2.5.8. Características favorables**

El algodón es una fibra natural suave, absorbente y transpirable, por lo que es la fibra ideal para prendas de vestir y ropa interior utilizadas cerca de la piel.

- El algodón mantiene el cuerpo fresco en verano y caliente en invierno, ya que es un buen conductor del calor.
  - El algodón no es alergénico y, a diferencia de las fibras sintéticas, fibra de algodón es un producto natural que no contiene productos químicos.
  - Cotton, debido a su estructura de fibra única, respira mejor y es más cómodo que los tejidos sintéticos.
  - El algodón es uno de los tejidos más fáciles para teñir debido a su blancura natural y la alta tasa de absorción.
  - El algodón no puede sostener una carga eléctrica, lo que elimina la electricidad estática.
- (Ajala Maldonado, 2018, pág. 3)

### 2.5.9. Composición Química

La sustancia fundamental del algodón, como de otras fibras vegetales, es la celulosa; esta le comunica a la fibra resistencia, flexibilidad elasticidad y otras valiosas propiedades importantes para la obtención de hilos y tejidos

El algodón tiene la siguiente estructura química:

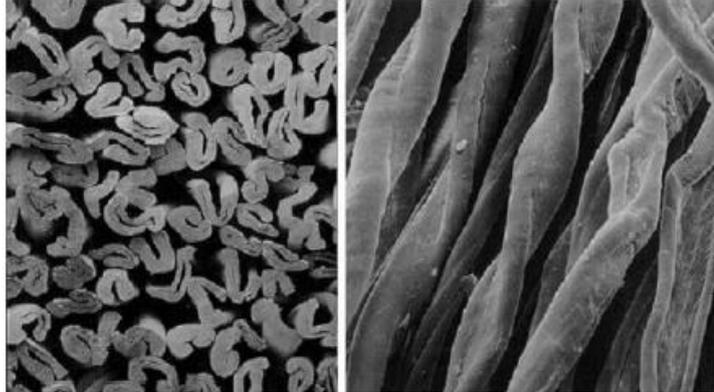
COMPONENTES DE LA FIBRA	% DE COMPOSICIÓN
Celulosa	87 – 90 %
Agua	5 – 8 %
Pectina	0.8 – 1.2 %
Ceras	0.5 – 1.5 %
Proteínas	1 – 2 %
Ceniza	0.5 – 1.5 %
Sustancias minerales	0.5 – 1%

Figura N° 10 Composición Química del Algodón

*Fuente:* (Juma, 2013, pág. 6)

El Co tiene de 2.000 a 12.000 residuos de glucosa por moléculas. Las cadenas moleculares están en forma de espiral. La celulosa pertenece a la clase de compuestos

macromoleculares y a la de los carbohidratos y su fórmula empírica es:  $(C_6 H_{10} O_5)_n$ . (Chugá Chamorro, 2011, p.43-44)



**Figura N° 11 Microscópica del Algodón**

*Fuente:* (CACHIMUEL, 2017)

#### **2.5.10. Aplicaciones**

El algodón (de origen vegetal) es la fibra textil de mayor uso y entre las otras fibras naturales la del algodón es aprovechable por completo. (Chugá Chamorro, 2011,p.46)

Se utiliza en la producción de tejidos lavables, telas en general, mallas para la ropa interior y exterior, ropa de cama y mesa, toallas, paños de limpieza, lienzos, tejidos decorativos, capas para muebles, tejidos pesados (como velas de barco) correas, bandas transportadoras y cintas para máquinas de escribir. También en hilos para trabajos manuales, para tejidos, para costuras, lienzos, artículos de cordonería y, en el área quirúrgica, en gasas y vendas.

Otros usos que se le otorga al algodón es la realización de material aislante para el ruido y calor. De la semilla se obtiene aceite comestible y combustible, además se extrae de la semilla una proteína para alimento animal. (SOSA, 2018, p. 7-8).

## **2.6. POLIÉSTER**

A continuación, se describe una breve historia sobre la fibra de poliéster.

### **2.6.1. Breve historia**

Es la fibra sintética de mayor demanda en el sector textil debido a su versatilidad productiva. Su producción ha ido evolucionando de manera veloz tanto a nivel tecnológico como de innovación.

Las fibras poliéster se obtienen de dos tipos de polímeros de tereftalato. Las fibras originales Terylene y Dacron, se hilaron del tereftalato polietileno. En 1958, Eastman Chemical Products, Inc. Introdujo un Nuevo tipo de poliéster, CODEL, que proviene del terftalato de 1,4 ciclo exilendimetilo, comúnmente conocido con PCDT. (Chugá Chamorro, 2011, p.52)

El poliéster es un polímero hidrofóbico termoplástico, propiedad que permite un secado rápido y la fabricación de prendas inarrugables resistente a la acción de agentes oxidantes. La mayoría de la producción de poliéster en el mundo está destinada para fabricación de fibras sintéticas de uso textil y tan solo una pequeña parte para la fabricación de envases plásticos. (Almeida, 2015, p. 11)

### **2.6.2. Definición**

Las fibras poliéster son fibras artificiales en que la sustancia que forma la fibra es cualquier polímero de cadena larga compuesto al menos por un 85 % en peso de un éster de alcohol di hídrico y ácido teraftálico ( $p \text{HOOC} - \text{C}_6 \text{H}_4 - \text{COOH}$ ). (Chugá Chamorro, 2011, p.52)

Se presenta en forma de filamento continuo o de fibra discontinua en cuyo caso se mezcla con frecuencia con otras fibras (algodón, lana, viscosa, etc.) sin destruir las propiedades convenientes de la otra fibra. (Neri Guerrero, 2005, p. 15)

### **2.6.3. Características**

- Alta elasticidad y estabilidad de forma.
- Son termoplásticas.
- Resistentes a la rotura y al desgaste.
- Solidez en estado húmedo, es igual a su solidez en estado seco.
- Alta resistencia a las influencias de la luz y condiciones climatológicas.
- Alta resistencia a los insectos nocivos y a la formación de moho.
- Resistencia a ácidos débiles, a ebullición y fuertes en frío.
- Reducido poder de absorción de humedad.
- Las fibras para hilados tienen una gran tendencia a formar apilamientos. (Almeida, 2015, págs. 14 -15)

### **2.6.4. Propiedades físicas**

Entre las ventajas del poliéster tenemos las siguientes, como SOSA, (2018) detalla:

- Polímero hidrofóbico: cualidad que le permite un secado rápido
- Resistente al ataque de toda clase de microorganismos
- estable a degradación por acción directa de los rayos ultravioleta de la luz solar
- Baja absorción de humedad: entre 0,4 a 0,8% máximo
- Buena estabilidad dimensional
- Densidad: 1,4 gr/cm<sup>3</sup>. ( p. 9)

### 2.6.5. Propiedades químicas

Entre las propiedades químicas de las fibras de poliéster, SOSA (2018) menciona las siguientes:

- Degradación de la fibra saponificada a elevadas temperaturas con álcalis fuertes
- Poseen resistencia al ataque de los ácidos y no se blanquean si no están en mezcla porque la fibra es blanca.
- Pueden teñirse en cable de hilatura, floca, peinado, hilado, tejido o género de punto
- Afinidad tintórea: Tiñe con colorantes dispersos y colorantes microdispersos. ( p. 10)

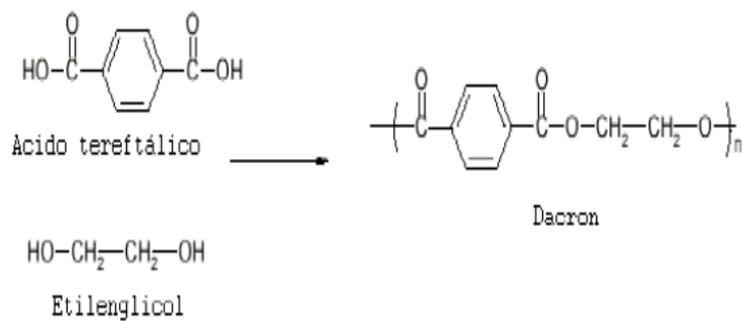
### 2.6.6. Fórmula y estructura química

La composición química del poliéster se obtiene por una policondensación del ácido tereftálico y del etilenglicol.

El teraftalato se hace reaccionar con el etilenglicol en presencia de un catalizador a una temperatura de 150-210°C. La química resultante forma un monómero, el alcohol que se combina con el ácido a una elevada temperatura, el poliéster recién formado es fundido y extruido a través de la hilera o tobera para formar largas cintas. (SOSA, 2018, p. 9)

Las fibras poliéster se obtiene de dos tipos de polímeros de tereftalato. Las fibras originales, Terylene y Dracon, se hilaron del terftalato de polietileno (abreviado PET)

A continuación, una gráfica de la estructura química del poliéster:



**Figura N° 12 Estructura Química del Poliéster**

*Fuente:* (SOSA, 2018)

### 2.6.7. Aplicaciones

La fibra de poliéster al ser resistente se utiliza comúnmente en el área de confección, industrial, automovilística, etc.

Los usos más comunes para esta fibra son:

- Industrial: Correas, neumáticos.
- Hilos de coser, encajes y en la elaboración de pesca (buena resistencia)
- Vestidos y camisería con otras fibras.
- Cortinas, tapicería, lonas para velas. (por su resistencia a la luz)
- Lencería y género de punto. (SOSA, 2018, p. 12)

## 2.7. TEJIDO DE PUNTO

### Generalidades

El tejido de punto o también conocido como tejido de malla es el cuerpo obtenido en forma de lámina mediante el cruzamiento y enlace de dos series de hilos textiles, una longitudinal y otra transversal.

El tejido de punto se fabrica a partir de fibras naturales o fibras sintéticas, estas últimas son las que muchas veces permiten que los tejidos de punto posean elasticidad, como es el caso del jersey; sin embargo, muchos de estos tejidos están hechos en fibras cien por

ciento naturales derivadas de la lana, el algodón, la seda y el lino. (Asnalema Condo, 2013, p. 1)

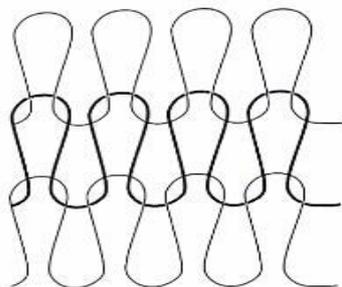
Existen diferentes tipos de tejido de punto: de urdimbre y de trama.

### **2.7.1. Tejido de punto por trama.**

Se denomina también malla recogida porque durante la elaboración del tejido, las agujas recogen el hilo.

Se realiza con máquinas rectilíneas y circulares; en los dos tipos de máquinas el hilo queda dispuesto en forma horizontal a través del tejido, es decir un solo hilo pasa por todas las agujas para la formación del mismo.

La estructura del tejido es flexible y varía en función de la galga (distancia que hay entre las agujas), de la máquina, el tipo de hilo y la tensión a la que es sometido el hilo mientras se tricota. (SOSA, 2018, p. 13)



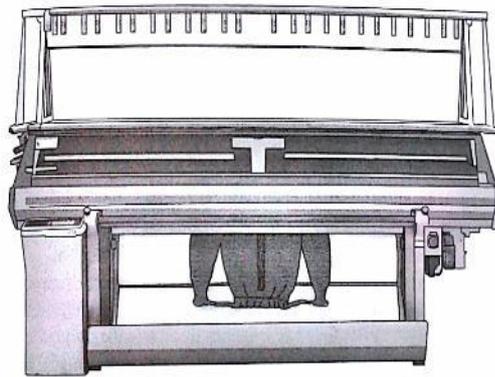
**Figura N° 13 Inserción por trama**

*Fuente:* (SOSA, 2018)

### **2.7.2. Máquina rectilínea.**

Las máquinas rectilíneas se utilizan para la elaboración de cuellos, puños para playeras tipo polo y suéteres.

Se pueden elaborar tejidos de punto sencillo (ligeros en su peso) y tejidos de punto doble (más pesados). (SOSA, 2018, p. 13)



**Figura N° 14 Máquina rectilínea**

*Fuente:* (SOSA, 2018)

Las máquinas para la elaboración de tejido de punto más sencillo son de fácil mantenimiento, económicas y para cada galga admiten una mayor cantidad de grosores de hilo y cerrajes de malla que las de punto doble.

Para el tejido de punto doble en cambio las máquinas que los producen son complejas, más caras y no poseen una amplia gama de versatilidad con los grosores de hilo. (SOSA, 2018, p. 14)

### **2.7.3. Máquina circular.**

Las maquinas circulares o máquinas de tejido de punto, son maquinaria usada para la fabricación y elaboración de tela que posteriormente será la materia prima de otros productos. Es por este motivo que esta maquinaria se basa en la formación de bucles de hilo que posteriormente son transformados en mallas. (Asnalema Condo, 2013, p. 5)

Estas pueden de una fontura (el tejido presenta un solo derecho) y de doble fontura (el tejido posee dos caras).

**2.7.3.1. Fontura:** Es el lugar donde se alojan las agujas, platinas y otros elementos de formación. Es un elemento metálico, que puede tener forma de cilindro con ranuras verticales y paralelas, aro o plato con ranuras horizontales y radiales. Su función es la de alojar a los otros elementos de formación como son las agujas, las platinas y los jacles. En las fonturas estos elementos realizarán sus correspondientes movimientos guiados por las levas. (Chumbile Calle, 2010, p. 13)

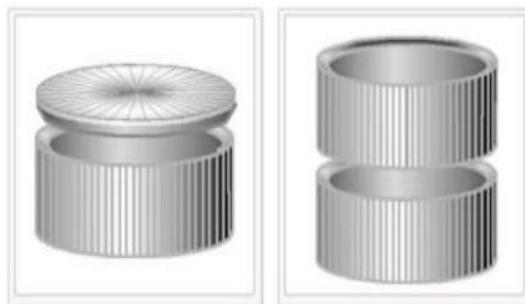
- **Mono fontura:** Estas máquinas disponen de un cilindro, y un aro de platinas, a excepción de las platinas de movimiento vertical que también se alojan en el cilindro. (Chumbile Calle, 2010, p. 13)



**Figura N° 15 Máquina mono fontura**

*Fuente:* (Sevillano Estrada, 2014)

- **Doble fontura:** En estas se engloban dos subgrupos: Máquinas de plato y Cilindro, y las de doble cilindro. (Chumbile Calle, 2010, p. 13)



Cilindro plato

Doble cilindro

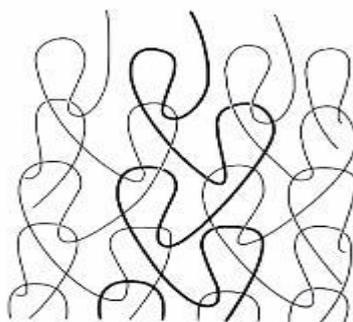
**Figura N° 16 Máquina doble fontura**

*Fuente:* (Sevillano Estrada, 2014)

#### **2.7.4 Tejidos de punto por urdimbre.**

También es denominado tejido de punto en cadena, donde los hilos entran a realizar el tejido simultáneamente y se intercalan entre ellos formando una cadena de malla.

El tejido de punto por urdimbre, resulta del entrelazamiento de varios hilos dispuestos más o menos paralelamente y en sentido longitudinal. (SOSA, 2018, p. 16)



**Figura N° 17 Inserción por urdimbre.**

*Fuente:* (SOSA, 2018)

Entre algunas máquinas usadas en el tejido de punto por urdimbre están: las máquinas tricot (el tejido se elabora con dos barras de urdimbre) y máquinas raschel (formando un tejido compuesto por una malla llamada cadenilla y un fondo llamado marquissette). (SOSA, 2018, p. 16)

### 2.7.5 Clases de Tejidos de Punto

Según Sevillano Estrada (2014), en el mundo de hoy, hay muchas áreas y aplicaciones, en las cuales el uso del tejido de punto ha sido puesto a buen uso. En este tipo de tejido, la malla se forma en sentido horizontal. ( p. 19)

A continuación, se presenta las clases de tejidos de punto.

- **Tejido jersey:** El Tejido Jersey es una de las formas de tejido de punto más aceptadas y extensamente usadas a nivel mundial. Es el ligamento clásico y el más sencillo en los tejidos de punto y es la base para la mayoría de los tejidos de una sola cara.
- **Tejido ribb:** También llamado "punto liso". En esta estructura tanto la superficie del derecho y el revés están tejidos en una sola fontura. El tejido de punto ribb es producido ya sea en máquinas de ribb circular o en máquinas de ribb plano.  
El tejido de punto Ribb y Baby Ribbes ampliamente usado a nivel mundial. Este tejido es básico en una fontura con una secuencia tipo una sola pasada. Se lo representa gráficamente de la siguiente forma. (Sevillano Estrada, 2014, p. 19)
- **Tejido interlock:** Tejido básico con fonturas enfrentadas. Este es generalmente producido en máquinas de doble fontura. En este tipo de tejido las filas de las mallas de una cara se corresponden perfectamente con las filas de mallas de las filas de la puesta. (Sevillano Estrada, 2014, p. 20)
- **Tejido granito (piqué):** Tejido a cuatro juegos con mallas cargadas intercaladas. También es conocido como "falso ribb". En cada pasada teje la mitad de las agujas y en la sucesiva teje las agujas que no hayan tejido en la pasada anterior. (Sevillano Estrada, 2014, p. 21)

- **Tejido listado 1 fontura:** Tejido en punto liso a dos colores en el que se repite "x" veces cada pasada, este se lo llama generalmente listado. (Sevillano Estrada, 2014, p. 21)
- **Tejido felpa neta:** El hilo de unión de la mecha hace malla en el juego de la base, esta tela es muy usada en la confección de ropa deportiva ya que por la estructura se le puede dar un tacto afelpado a través de una esmeriladora y tundidora. (Sevillano Estrada, 2014, p. 22)
- **Otro diseño de tejido de punto:** Aquí se puede enumerar algunas variaciones que se pueden tener del tejido de punto.

**Ligamento Punto Inglés.** - Este se realiza con doble fontura, una delantera y otra trasera. En una pasada teje en la fontura delantera y hace malla cargada en la fontura trasera y en la pasada siguiente ocurre lo opuesto. Permite un buen número de variaciones.

**Ligamento Punto Perlé.** - También conocido como "medio Inglés". En una pasada forma malla en la fontura delantera y en la trasera hace malla cargada y en la pasada siguiente teje ligamento ribb. (Sevillano Estrada, 2014, p. 22)

#### **2.7.6. Características de los diferentes tejidos de punto**

- **Ligamento jersey:** La principal característica de esta estructura es que el derecho y el revés de la tela son fácilmente reconocibles. Otras características de este tejido son su facilidad de estirarse tanto vertical como horizontalmente, su finura y su bajo peso.
- **Ligamento ribb:** Las características del tejido ribb son su facilidad para el corte y confección de prendas, debido a que la tela no se curva por esta compensada y se estira a lo ancho. Generalmente se utiliza en cuellos con collaretera etc.

- **Ligamento interlock:** Su característica principal es que las mallas están compensadas desde la estructura por lo que resulta más estable y firme que el tejido jersey y posee menor elongación.
- **Ligamento punto inglés:** Permite un buen número de variaciones en su estructura, lo que brinda una versatilidad al momento de confeccionar prendas de vestir. (Sevillano Estrada, 2014, p. 23)

### 2.7.7. Principales usos del tejido de punto.

Los usos del tejido de punto son muy extensos, a continuación, se detallan algunos de ellos:

- Prendas exterior Masculino y Femenino: Polos t-shirt, polo box Chompas, Tank Top.
- Prendas de Polar, medias.
- Prenda Interior: Trusas, BVD, Boxer.
- Prenda Deportivas: Camisetas, forros de trusas, Medias, Buzos, Suspensores.
- Trajes de Baños: Bikinis, Short de baño.
- Complementos de prendas: Cuellos, puños, pecheras.
- Ropa para bebés: Pijamas, polos, buzos, toallas, frazadillas, colchas.
- Lencería y Corsetería: Elásticos con y sin relieve, encajes (brasier), cuerpo del

interior.

- Prendas Deportivas: Buzos, Casaquillas, Forros de trusas.
- Prendas Exteriores Femeninas: Chaquetas.
- Tejidos para el Hogar: Mantelillos, cortinas, alfombras, tapetes decorativos.
- Complementos: Aplicaciones y forros. (SOSA, 2018, p. 19)

## **2.8. PROCESOS DE ACABADOS**

### **Introducción**

Acabados es un término usado ampliamente y que comprende las sustancias adicionadas, en el proceso empleado y el resultado final producido por los productos o procesos llevados a cabo sobre la materia textil en cualquiera de sus formas para mejorar sus propiedades dependiendo de su uso final.

Pocos años atrás, un apresto simple necesitaba una operación individual y el material estaba listo para su uso; hoy se dan varias combinaciones en un solo proceso, los mismos que cumplen varias funciones según las necesidades del mercado. (Morales D. N., 1998, pág. 95)

El acabado textil moderno ofrece una infinidad de efectos para todo tipo de artículos textiles.

Un buen acabado depende de las condiciones técnicas en las que se desarrolle, además es importante considerar otras variables que influyen en la calidad del acabado, estos son: temperatura, tiempo, concentración de los productos, pH, dureza, etc.

#### **2.8.1. Definición**

Lockuán Lavado (2012) indica que:

“La frase ennoblecimiento textil define una serie de operaciones llevadas a cabo en las telas ya blanqueadas, teñidas o estampadas para mejorar aún más sus propiedades y posiblemente añadir algunas nuevas; en suma, es ennoblecir al tejido optimizando alguna de sus características. Los parámetros que influyen en la elección del proceso de acabado más adecuado son la naturaleza de la fibra o tela y la aplicación final del tejido”. (p.3)

Cualquier proceso realizado sobre la fibra, el hilo, la tela o la prenda con el fin de modificar algunas de sus características:

- Apariencia, lo que se ve
- Tacto, lo que se siente
- Comportamiento, lo que hace

Consiguiendo de ésta manera brindar características funcionales a las prendas, brindando un valor agregado a las mismas.

### **2.8.2. Factores que dependen del acabado**

Según Acosta S. E (2017) dependen de:

- La naturaleza de la fibra y su disposición en el hilo y el tejido.
- Las propiedades físicas de la fibra principalmente su capacidad de hinchamiento.
- La capacidad absorbente del tejido con respecto a diversas preparaciones de acabado.

El destino final del tejido o la prenda y satisfacción al cliente. (p. 22)

El tipo de acabado dependerá de la finalidad del sustrato textil y las características adecuadas a las finalidades que se desee concebir.

### **2.8.3. Tipos de acabados**

GALINDO (2011) afirma que:

Los acabados comprenden un gran número de procedimientos que tienen por finalidad modificar las propiedades de las fibras de modo permanente, semi permanente o como mínimo mejorar sus cualidades al uso. ( p. 62)

- **Acabados Físicos- Mecánicos:** Según GALINDO (2011): Son los Acabados en los procesos en los que embellecen una tela por medio de presión, temperatura,

fricción, calor, por ejemplo: planchado (no permanentes), terno fijado de poliéster, perchado (se saca el pilling), chamuscado (proceso permanente). (p. 63)

- **Acabados Químicos no Permanentes:** Según GALINDO (2011): Son los procesos de acabados de proceso químico que se depositan superficialmente, en la tela y que se eliminan con un proceso de lavado, los procesos químicos utilizados pueden ser cargas suavizantes. (p. 64)
- **Acabados químicos semi Permanentes:** Según GALINDO (2011): Son los procesos de acabados químicos que producen una película que recubre alrededor de la fibra, se utiliza productos de carga, suavizantes. (p. 64)
- **Acabados químicos Permanentes:** Según GALINDO (2011): Son los procesos que involucran la utilización de los productos químicos que reaccionan químicamente con la fibra. (p. 64)

La aplicación de diferentes tipos de acabados origina grandes funciones según las necesidades con la que son aplicados, originando las siguientes condiciones.

- Estabilidad de los productos usados en el baño.
- Compatibilidad de los ingredientes en el baño.
- Interacción de los componentes, de manera que cada uno de ellos cumpla su función específica.
- Comportamiento del baño en contacto con el género textil. (Morales D. N., 1998, pág. 95)

#### **2.8.4. Procesos para realizar acabados**

Los parámetros más importantes que influyen en la elección del proceso de acabado más adecuado son la naturaleza de la fibra o tela y la aplicación final del tejido.

## **2.8.5. Agotamiento**

El agotamiento es un medio de realizar un acabado químico en el textil. Comprende en la saturación de los productos químicos con la fibra en un determinado tiempo, bajo condiciones de temperatura, movimiento del material, circulación del baño y la afinidad de la fibra con estos productos químicos. El proceso de agotamiento en acabados es similar al procedimiento general de tintura, pues comprende en la misma acción, con la única diferencia que no se aplica ningún colorante. (ALFREDO, 2017, pág. 33)

### **2.8.5.1. Variables a considerar en el proceso de agotamiento**

La cantidad de auxiliares empleados en este proceso que son manejados gramos/ litros (g/l), se multiplica por la cantidad de litros de agua que se añade al equipo. Los químicos usados en porcentajes se multiplican por el peso del material y se divide para 100, y esta cantidad se pesa y se añade al equipo. (ALFREDO, 2017, p. 33)

- La relación de baño (R/B), es la cantidad de litros de agua que se añade al equipo por cada kilogramo de material que se procesa.
- Temperatura
- PH
- Dureza del agua
- Condiciones técnicas propias de la maquinaria.

## **2.8.6. Impregnación**

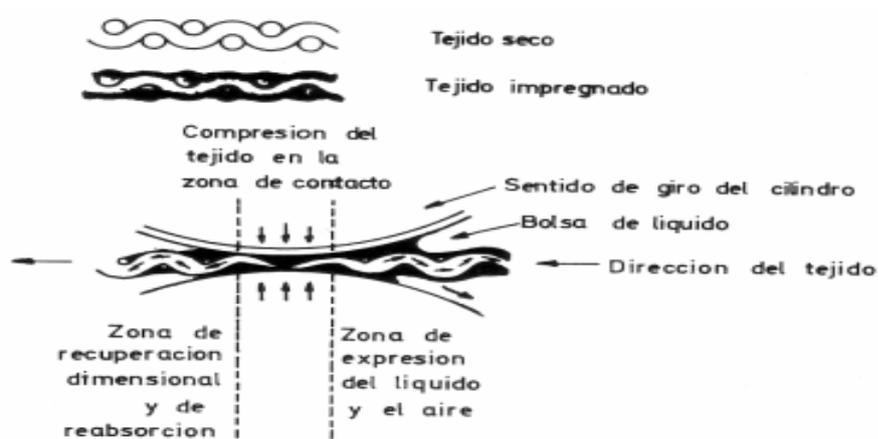
Foulard-dado es el método más común entre las diferentes técnicas de acabado químico y puede ser aplicado en casi todas las operaciones de acabado en húmedo. Generalmente para los

tejidos de calada se realiza en la rama y en los géneros de punto, se lleva a cabo durante el pase por la hidroextractora. (Lockuán Lavado, 2012, pág. 23)

Al impregnar el tejido con el baño de acabado, se debe procurar que los cilindros del foulard presionen uniformemente para que logre un efecto de exprimido regular en todo el tejido.

Durante la impregnación se observa el hinchamiento y la difusión del apresto en la fibra.

Es de suma importancia la velocidad de difusión del apresto al interior de la fibra, esto es, que para alcanzar un equilibrio en la difusión con el agua, se requiere de dos a cuatro segundos de inmersión del tejido. (Morales D. N., 1998, pág. 126)



**Figura N° 18 Impregnación y escurrido en foulard**

*Fuente:* <https://asolengin.files.wordpress.com>

Los parámetros de control más importantes del equipo foulard

- La velocidad de corrido de la tela
- La presión de los rodillos
- El porcentaje de pickup
- El volumen de baño, entre otros.

El *pickup* es un parámetro muy importante porque representa las unidades de peso del baño retenido en 100 unidades de peso del textil después de su impregnación en el foulard; depende de factores como las características del tejido (hidrofilidad, limpieza, tipo de tejido, rizado, densidad de urdiembre y de trama), el gramaje o densidad del tejido, el título del hilo, las características del cilindro y exprimido (presión, dureza, diámetro y espesor de los cilindros), la velocidad del foulardado, la preparación del textil, entre otros. (TORRE, 2017, p. 20)

$$\text{pick up (\%)} = \frac{Ph - Ps}{Ps} * 100$$

Donde;

Ph = peso húmedo de la tela

Ps = peso seco de la tela

Un acabado por lo regular maneja un pick up de 80 a 100 % dependiendo del resultado esperado.

Para calcular el pick – up se tomó en cuenta la presión que debemos colocar en los cilindros del foulard, la presión viene en psi que es su unidad, que es la libra fuerza por pulgada cuadrada, la misma que podemos observar en el manómetro del equipo.

#### **2.8.6.1. Aplicación Húmedo sobre Húmedo**

En el Foulard se puede se puede impregnar un tejido seco (o semihúmedo), pero nunca húmedo ya que en los breves tiempos de contacto no puede tener lugar una sustitución del producto por agua y, además, es imposible controlar la cantidad de producto absorbida. A pesar

de que en la industria se tengan otros deseos, sólo se puede trabajar impregnando un género seco en el foulard con el baño del acabado, o bien de la siguiente manera: El tejido húmedo procedente del lavado efectuado después del blanqueo, la tintura o la estampación se pone en un estado “semihúmedo” con un contenido conocido de humedad residual por medio de un foulard efectivo, un hidroextractor o un secado parcial, y después se apresta en un foulard menos efectivo con un baño reforzado según el contenido de humedad residual. O sea que un tejido procedente de la tintura y con un 100-150% de humedad residual hay que exprimirlo hasta aprox. Un 50% de humedad residual, a continuación, se impregna con un baño de acabado de concentración triple y se exprime hasta un 75% de humedad residual y a continuación se seca. (Zeidler, p. 17-18).

#### **Ventajas de esta aplicación**

- Ofrece mayor rendimiento en los diversos procesos en que se los utilice, debido a la eliminación de los excesos y al eficiente sistema de secado.
- Ahorrar energía
- Genera una reducción en el costo por concepto de impregnación de aproximadamente un 5%.
- Requiere menores tiempos de procesamiento debido a que deja la tela preparada para el siguiente proceso, aumentando su eficiencia en el secado y calandrado de la tela, logrando obtenerse productos aceptables frente a los requerimientos de los clientes. (Impregnación con Sistema Foulard, 2008, pág. 1)

#### **2.8.6.2. Microencapsulado**

La micro encapsulación, es una tecnología cuya característica principal consiste en la capacidad de desprender progresivamente el principio activo que se encuentra en el interior de

la micro cápsula, que son envasadas dentro de un segundo material con el propósito de proteger el principio activo del entorno cercano.

Este principio activo puede estar en forma líquida, sólida o gas y es el responsable del efecto que se persigue. (Merida, Azlor, Badosa, & ILijevic, 2011, p. 4)



**Figura N° 19 Estructura de las Microcápsulas**

*Fuente:* (Merida, Azlor, Badosa, & ILijevic, 2011)

El sistema de aplicación de las microcápsulas dependerá de la maquinaria que se disponga, pudiendo ser mediante foulard, agotamiento, spray o recubrimiento. Es recomendable aplicarlas al final del tratamiento para evitar someterlas a condiciones adversas que pueden resultarles perjudiciales y que impidan el control de su dispersión, anclaje y cantidad de micro cápsulas en el tejido resultado. (Merida, Azlor, Badosa, & ILijevic, 2011, p. 5)

## **2.9. ACABADO ANTIBACTERIAL**

Es un proceso en el cual Lockuán Lavado (2012) dice que:

“Los principios activos que limitan el crecimiento de la población de microorganismos se conocen como antimicrobianos. Puede distinguirse entre aquellos que tienen un efecto bacteriostático, es decir, que limitan el crecimiento, y los que tienen un efecto bactericida (o mortal)”.

### 2.9.1. Objetivos

- Prevenir la transmisión y la propagación de los microorganismos patógenos (sector de la higiene)
- Reducir los olores desagradables debido a la actividad bacteriana (desodorización)
- Evitar el deterioro de los artículos (como resultado de la descomposición de las fibras tras el ataque por microorganismos).

Además, deben cumplir los siguientes requisitos:

- Cubrir el espectro microbiano relevante
- Facilidad de aplicación
- Durabilidad
- Buena tolerancia de la piel. (p. 35)

El agente antimicrobiano funciona ya sea por una lenta liberación del ingrediente activo, o por contacto de la superficie con los microbios, interfiriendo con los mecanismos necesarios de las células del micro organismo.

### 2.9.2. Procesos de Aplicación

Hay varias posibilidades físicas y químicas que pueden ser consideradas en la producción de tejidos antimicrobianos. En la práctica, el efecto antimicrobiano se obtiene mediante la aplicación de productos químicos específicos durante la fase de acabado, o mediante la incorporación de estas sustancias en las fibras químicas durante el proceso de hilatura.

Estas posibilidades son las siguientes:

- a) **Adición de sustancias bacterianas en la solución de hilatura (fibras manufacturadas) antes de la etapa de extrusión.** Sustancias como el triclosán (2, 4,

4- tricloro hidrofénol (II)-éter), un miembro de la familia de antisépticos y desinfectantes. El triclosan es un derivado del fenol, empleado en cosméticos y pastas de dientes. Tiene una amplia gama de acción contra las bacterias Gram-negativas y Gram positivas. Este compuesto, gracias a la presencia del benzoato de bencilo, también ofrece protección contra los ácaros y se utiliza en fórmulas acaricidas (spray o polvo), así como en una solución (25% de concentración) para el tratamiento de la sarna.

b) **Modificación mediante injerto u otras reacciones químicas.** El Instituto de Francia en Ecully ha desarrollado los llamados biotextiles. En estos productos, las cadenas de moléculas que contienen sustancias antisépticas son injertadas en los polímeros base de la tela cruda. Los polímeros base son activados por rayos electrónicos y, en el curso del proceso se refractan en determinadas posiciones, en las cuales se injertan las moléculas del bactericida.

Las cadenas de polímeros, que crecen lateralmente de la primera molécula, confieren al tejido sus propiedades bactericidas. En caso de contacto directo, estas telas actúan rápidamente contra las bacterias y esta propiedad permanece intacta incluso después del lavado.

c) **Mezclas de fibras**

d) **Tratamientos con principios activos específicos.** Después del secado, estas sustancias se incorporan en productos poliméricas de acabado y se fijan a la estructura del tejido.

(Lockuán Lavado, 2012, pág. 36)

### 2.9.3. Importancia del antibacterial

Desde hace unos años se dice que los textiles son transportadores de micro-organismos tales bacterias que causan malos olores, así como moho y hongos. Se identifica cada vez más que los

productos textiles y de consumo son fuentes potenciales de infección e irritación de la piel. Es por eso que en la actualidad se opta por la necesidad de desarrollar acabados que aporten a las telas un mayor desempeño con cualidades especiales y únicas, como son los Acabados Antibacteriales originando así un gran valor agregado, evitando que las bacterias transferidas de la piel o del medio ambiente se reproduzcan en la ropa, llevando a cabo a producirse algo significativo en prendas textiles, que sirvan no solo para un fin común, sino que a la vez proporcione una estabilidad y seguridad al ser utilizadas, brindando protección activa en las personas.

#### **2.9.4. Esterilización**

Es la completa destrucción o eliminación de toda forma de vida microbiana en términos absolutos. Los procesos de esterilización son físicos, químicos o una combinación.

### **2.10. BACTERIA**

A continuación, una definición detallada de bacteria

#### **2.10.1. Definición**

Las bacterias son microorganismos unicelulares muy pequeños y relativamente sencillos, que se multiplican rápidamente, cuyo material genético no está rodeado por una membrana nuclear especial, por ello se llaman procariotas (es el más antiguo ser que se tiene noticias y también lo más abundante habitante de la Tierra, duplicándose cada 20 min). SOSA (2018) afirma que según sea su especie, las bacterias presentan un número de flagelos determinado, situados en los extremos o rodeando la célula. Entonces, pueden ser monótricas (un flagelo), perítricas (muchos flagelos en la perifería) o lofótricas (muchos flajelos en los polos). ( p. 20)

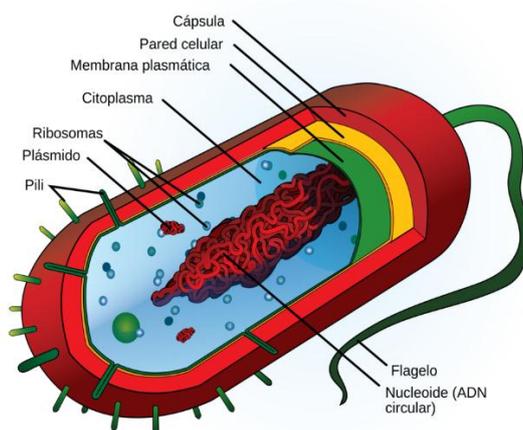
Comúnmente las bacterias se caracterizan por el hecho de que necesitan de un huésped para cubrir sus necesidades nutricionales y ambientales.

Las zonas del cuerpo con mayor presencia de bacterias son: la axila, la ingle y la piel entre los dedos del pie, ya que la humedad permite el crecimiento de células microbianas. (SOSA, 2018, pág. 20)

### 2.10.2. Estructura bacteriana

CACHIMUEL(2017) afirma que: Las bacterias prácticamente son organismos no complejos su estructura es unicelular y son organismos procariotas que quiere decir que no tienen núcleo. ( p. 15)

En el siguiente grafico encontramos las principales estructuras comunes de una bacteria:



**Figura N° 20 Partes de la Bacteria**

*Fuente:* <https://www.google.com>

### 2.10.3. Morfología

De acuerdo a CACHIMUEL (2017) la forma de las bacterias depende de la pared celular, que les proporciona elasticidad y al mismo tiempo rigidez. Estos microorganismos se presentan habitualmente como elementos esféricos, conocidos como cocos, alargados, denominados bacilos, e incurvados. ( p. 14).

#### 2.10.4. Tamaño

Las bacterias son muy pequeñas para lograr verlo con el ojo humano, por lo que es necesario utilizar el microscopio óptico.

Aunque el tamaño de las bacterias varía enormemente de unas a otras, se puede establecer el patrón entre 0,5 y 1  $\mu\text{m}$  de ancho y 1-10  $\mu\text{m}$  de largo. (CACHIMUEL, 2017, p. 32)

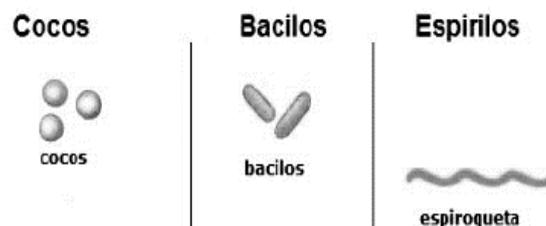
#### 2.10.5. Crecimiento de las Bacterias

Comúnmente las bacterias se caracterizan por el hecho de que necesitan de un huésped para cubrir sus necesidades nutricionales y ambientales. (SOSA, 2018, pág. 20)

Algunas causan olor y otras, enfermedades

#### 2.10.6. Tipos de estructura

Las bacterias se distinguen por la estructura que poseen, para las cuales existen tres formas que son: esféricas (cocos), bacilares (bacilos), espirales o curvas (formas espiraladas). (SOSA, 2018, pág. 21)



**Figura N° 21 Formas de las Bacterias**

*Fuente:* (SOSA, 2018)

### 2.10.7. Clasificación

La clasificación de las bacterias por su alimentación es la siguiente:

- **Bacterias autótrofas:**

De acuerdo a CACHIMUEL (2017), estas bacterias pueden fabricar sustancia orgánica a partir de la energía de la luz del sol, pues poseen una sustancia parecida a la clorofila, y de materia inorgánica, como las plantas. Son de color verdeazulado, por eso también se les llama cianofíceas. (p. 17)

- **Bacterias saprofitas:**

Son aquellas que se alimentan de sustancias en descomposición. En la naturaleza, cumplen con la función de realizar la putrefacción de los restos de otros seres vivos.

En el cuerpo humano las podemos encontrar en la piel de las personas principalmente. (CACHIMUEL, 2017, pág. 18)

- **Bacterias parásitas:**

CACHIMUEL (2017) menciona: Viven a costa de otro organismo, causando numerosas enfermedades (meningitis, tétanos, lepra). ( p. 18)

- **Bacterias simbióticas:**

Sobre las bacterias simbióticas CACHIMUEL (2017), menciona que se asocian con otros organismos intercambiando funciones necesarias para la vida. También menciona que algunas de estas bacterias viven en el aparato vivo de los rumiantes y les ayudan a digerir la celulosa. Otras viven en las raíces de las plantas y les consiguen nutrientes. ( p. 18)

- **Bacterias de la fermentación:**

Sobre las bacterias de la fermentación CACHIMUEL (2017), dice que transforman sustancias orgánicas por medio de un proceso llamado fermentación. Así se obtiene el queso y el yogur de la leche o el vino del mosto de uva y por ello el nombre de dichas bacterias. (p. 18)

### **2.10.8. Condiciones químicas o físicas de las bacterias**

Según MILLER & PALENIK, (2000): Hay 5 principales condiciones químicas o físicas que influyen en el crecimiento de las bacterias.

- **Temperatura:** Para su crecimiento óptimo necesitan las siguientes temperaturas: termófilas de 45°C a 70 °C, mesófitas de 22°C a 45°C y serófilas de 1°C y 22°C.

- **Acidez:** La mayoría de las bacterias que sobreviven en el cuerpo humano crecen en un intervalo óptimo de pH de 6,5 a 7,5. Las bacterias que pueden desarrollarse en presencia de alto grado de acidez son denominadas acidófilas y aquellas que continúan creciendo a medida que el pH sigue descendiendo se conocen como bacterias acidúricas.

- **Nutrientes:** Para nutrirse deben sintetizar todas las macromoléculas de proteínas, polisacáridos, lípidos y ácidos nucleicos que precisan para su crecimiento. También deben utilizar diversas moléculas menores, como vitaminas y sustancias inorgánicas.

- **Metabolismo de oxígeno:** Las bacterias se dividen en cuatro grupos en función de sus necesidades de oxígeno:

- a) Aeróbicos obligados: Requieren la presencia de oxígeno en concentraciones aproximadas del 20%.
  - b) Microaerófilos: Solo pueden tolerar bajas concentraciones de oxígeno, pero en ningún caso inferior al 4%.
  - c) Anaeróbicos obligados: Crecen en ausencia de oxígeno.
  - d) Anaeróbicos facultativos: Pueden crecer con o sin oxígeno.
- Agua: Todas las formas de vida requieren agua para disolver los nutrientes y para permitir la entrada o el transporte de los nutrientes al interior de las células. (págs. 13-15)

### **2.10.9. Presencia de bacterias en prendas de vestir**

Entre los gérmenes más comunes tenemos:

- Staphylococcus Aureus (ropa de trabajo y deporte)
- Proteus Marabilis (ropa para deportes)
- Escherichia Coli (ropa para deportes y lencería de hospital).

Las bacterias están presentes ya sea en el interior de nuestro cuerpo y en nuestra piel. Es por esto por lo que se transmiten hacia zonas, objetos y como en este caso a prendas de vestir, a las que se haya realizado algún tipo de contacto directo. (SOSA, 2018, pág. 22)

## **2.11. SUDOR**

A continuación, una definición detallada del sudor.

### **2.11.1. Definición**

El sudor es un líquido compuesto por agua, sales minerales y otras sustancias, producido por las glándulas sudoríparas que se encuentran situadas en el tejido subcutáneo, por debajo de la dermis.

También mediante el sudor el organismo elimina toxinas y otras sustancias que podrían ser perjudiciales para la salud.

La composición del sudor encontramos básicamente agua en un 95% y una serie de electrolitos que constituyen el factor de hidratación natural (FHN) responsable de la hidratación cutánea. Además, en el sudor también encontramos ácido uránico, que es un filtro natural que ayuda a protegernos de la radiación solar. (CACHIMUEL, 2017, p. 19)

### **2.11.2. Características**

Según CACHIMUEL (2017) dice que:

- El sudor es una secreción corporal hipotónica, inodora, incolora
- PH ligeramente ácido (4,5-5,5),
- Compuesto por agua mayoritariamente y por electrolitos (sodio, potasio, cloro, amonio, calcio, fosfatos)
- Sustancias orgánicas (urea, proteínas, lípidos, aminoácidos) en menor cantidad e inicialmente inodoras.

La degradación de estas moléculas que se secretan con el sudor por la flora bacteriana saprofita que se alimenta de sustancias en descomposición, y presente en la superficie corporal, la que da lugar a: amoníaco, aminos, indol, derivados sulfhídricos, ácido butírico, moléculas de menor tamaño y 20 volátiles, que pueden ser percibidas por los receptores

olfativos y por consiguiente ser consideradas las responsables de los olores desagradables que son propios del sudor.

El sudor es una secreción a veces molesta pero muy importante para el mantenimiento de la temperatura corporal del organismo. (p. 19)

### **2.11.3. Causas de generación de sudor**

La producción de sudor está regulada hormonalmente, de manera que en las distintas épocas de la vida de una persona puede variar. Asimismo, según el estado de ánimo, por ejemplo, por una situación de estrés, puede producirse un exceso de secreción sudorífera puntual.

Hay que recalcar que el sudor por sí mismo no tiene olor desagradable, pero la humedad facilita la formación de elementos volátiles desagradables que proceden de las bacterias saprófitas de la piel, llegando a producir olores molestos. (CACHIMUEL, 2017, p. 20)

### **2.11.4. Mal olor corporal**

El mal olor del sudor se produce cuando las bacterias saprófitas de la piel se mezclan con la humedad creando el ambiente ideal para alimentarse y generar desechos que son *compuestos orgánicos volátiles* los cuales son los productores de malos olores. La capacidad de percibir un olor depende en gran medida de su volatilidad, entre más volátil es más fácil percibir su olor.

De esta manera se deja en claro las causas reales por las cuales se produce el mal olor cuando las personas sudan, las cuales son por la humedad donde las bacterias saprófitas habitan y van alimentándose de la piel muerta secretando sustancias de diferentes tipos que son volátiles, las que generan el mal olor. (CACHIMUEL, 2017, p. 20)

Los olores corporales comienzan a aparecer durante la pubertad. Como SOSA, (2018) menciona, en los hombres, los olores suelen ser mayores, ya que transpiran de sus glándulas apócrinas más que las mujeres, aunque las mujeres, en realidad, tienen más glándulas sudoríparas en total. (p. 23)

## **2.12. ANTIBACTERIAL TEX**

A continuación, una definición del producto a aplicar.

### **2.12.1 Definición**

Producto antibacterial desarrollado para controlar el crecimiento bacteriano en prendas textiles, posee una actividad antimicrobiana prolongada.

### **2.12.2. Características**

- **Aspecto:** Líquido transparente.
- **Naturaleza química:** Hidroxiclorodifenil eter, solución en solvente orgánico.
- **pH:** 6 - 8
- **Carga iónica:** No iónico
- **Solubilidad:** Se disuelve fácilmente con agitación en agua fría o caliente.
- **Compatibilidad:** Productos aniónicos, no iónicos, catiónicos y anfotéricos.

### **2.12.3. Principio activo**

#### **TRICLOSAN**

Es un potente agente antibacteriano y fungicida. En condiciones normales se trata de un sólido incoloro con un ligero olor a fenol. Como lo afirma Benavides Portilla (2017) “El nombre químico del TRICLOSAN es 2, 4,4, trichloro -2- Hydroxidiphenyl ether. Es un compuesto no iónico, en polvo, blanquecino, color hueso y sin olor. El triclosán fue

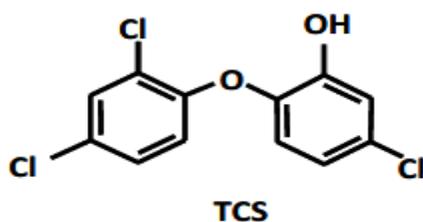
desarrollado en la década del 60 por la compañía CIBA GEIGY, con base en Suiza y se distribuye como IRGASAN DP 300. Ofrece excelente estabilidad química en fórmulas compatibles. (p.39)

### 2.12.3.1. Composición química

Es un compuesto aromático clorado el cual tiene grupos funcionales representativos de éteres y fenoles. Su fórmula química es [5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxi) fenol].

### 2.12.3.2. Estructura química del principio activo

El triclosán presenta una masa molecular de 289,5 g/mol, su punto de fusión es de 55-57°C y su punto de ebullición es de 120°C, es un compuesto aromático clorado el cual tiene grupos funcionales representativos de éteres y fenoles. (Benavides Portilla, 2017, p. 39)



**Figura N° 22 Triclosan**

*Fuente:* (Benavides Portilla, 2017)

### 2.12.3.3. Características del Triclosan

Es un compuesto aromático clorado el cual tiene grupos funcionales representativos de éteres y fenoles. Es levemente soluble en agua, pero soluble en etanol y soluciones básicas fuertes tales como hidróxido del sodio. El triclosán tiene rapidez de acción, excelente persistencia (4 horas) y actividad acumulada contra microorganismos residentes y transitorios. Su eficacia es inhibida mínimamente por la presencia de materia orgánica, y tiene gran afinidad con la piel, no produciendo irritación ni efectos tóxicos, incluyendo unidades de neonatología. (Benavides Portilla, 2017, p. 40)

#### **2.12.3.4. Propiedades físicas y químicas**

##### **Información General**

- Apariencia: líquido
- Color: transparente
- Olor: suave, característico

##### **Información relevante relacionada con salud, seguridad y medio ambiente**

- pH aprox: 7.5
- Punto de ebullición: N.D
- Punto de destello: N.D
- Punto de inflamación: 99°C
- Propiedades explosivas: no explosivo
- Densidad: aprox. 1,03 gr/cm<sup>3</sup>
- Solubilidad: miscible

#### **2.12.3.5. Toxicidad**

El triclosán difunde a través de la membrana citoplásmica bacteriana e interfiere su metabolismo lipídico. En las dosis de uso normales actúa como una biosida, y en dosis menores tiene efecto bacteriostático. El triclosán es un compuesto de baja toxicidad aguda. Diversos estudios sobre su uso en productos de cuidado personal revelan que, a las concentraciones utilizadas (0.3 %, según RD 1599 del 17 octubre 1997), no es tóxico, carcinogénico, teratogénico, ni irritante de ojos y piel. El triclosán penetra en el cuerpo humano por contacto con la piel, las mucosas y el tracto intestinal, reduciéndose su concentración a la mitad tras 21 horas, retornando finalmente a los niveles iniciales al cabo de 8 días. (Benavides Portilla, 2017, p. 41)

#### **2.12.3.6. Eficacia**

La efectividad del TRICLOSAN puede verse afectada por el pH y los surfactantes base, emolientes, humectantes, y naturaleza iónica de la formulación. Las formulaciones

deben ser testeadas en estudios in vitro, ya que su eficacia está relacionada a las fórmulas compatibles. Los estudios in vitro y de efectividad clínica demostraron buena actividad contra bacterias gram positivas, gram negativas y bacterias mutirresistentes, especialmente tiene una excelente actividad para el *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR). El triclosán tiene rapidez de acción, excelente persistencia –4 horas- y actividad acumulativa contra microorganismos residentes y transitorios. Su eficacia es inhibida mínimamente en presencia de materia orgánica, y tiene gran afinidad con la piel, no produciendo irritación ni efectos tóxicos incluyendo unidades de neonatología. (Benavides Portilla, 2017, ps. 41-42)

Según un estudio de 2014 publicado en *Environmental Science and Technology*, en concentraciones elevadas el triclosán alteraría la capacidad para las bacterias para digerir yodo y aumentarían un tipo de gen llamado MexB. Todo esto, en conjunto, aumentaría la capacidad de las bacterias para ser resistentes a los antibióticos. (Mendez, 2016)

#### **2.12.3.7. Mecanismo de acción**

A bajas concentraciones los derivados fenólicos actúan inhibiendo enzimas esenciales del metabolismo o uniéndose a metabolitos esenciales de la pared celular, provocando de este modo la muerte de las bacterias. A concentraciones más elevadas provocan la lisis celular y la salida de constituyentes intracelulares. El triclosán inhibe también una enzima implicada en la síntesis de los ácidos grasos: enoil-ACP reductasa. (Derivados del fenol). (Benavides Portilla, 2017, ps. 42-43)

#### 2.12.3.8. Aplicaciones

El triclosán está presente en muchos productos como son cosméticos (jabones, desodorantes, pastas de dientes, enjuagues bucales, productos de primeros auxilios (vendas, tiritas, etc.), como agente desinfectante. Como lo indica Canosa “el triclosán está presente en múltiples productos relacionados con la desinfección en un rango que va desde 0.1 a 0.3 % (1000-3000 µg/g), como jabones, desodorantes, limpiadores, champús y cosméticos. Además, es adecuado para su introducción en polímeros y fibras, en almohadillas de colchón, tableros de corte, zapatos y ropa deportiva. Su uso más conocido es como aditivo en dentífricos, ya que se considera un agente activo contra la gingivitis, ejerciendo esta acción a concentraciones superiores a 0.05-0.06 mM (14-17 µg/g). (Benavides Portilla, 2017, p. 43)

#### 2.12.4. Estabilidad y reactividad

- **Estabilidad:** El producto es estable bajo condiciones normales de manejo y almacenamiento.
- **Condiciones que se deben evitar:** temperaturas superiores a 40°C o menores de 0°C.
- **Sustancias incompatibles:** evite el contacto con derivados clorados y oxidantes fuertes.
- **Polimerización peligrosa:** no ocurrirá

#### 2.12.5. Información ecológica

El compuesto activo puro (5-cloro-2-(4-clorofenoxi) fenol), por su naturaleza antibacterial, tiene una valoración ecológica catalogada como muy tóxica (toxicidad aguda) en organismos acuáticos y una difícil degradación biológica; sin embargo, estando en formulación y respetándose siempre las dosificaciones máximas recomendadas, el efecto ambiental se considera seguro.

#### 2.12.6. Información toxicológica

- Toxicidad oral aguda: LD50 (rata) por ingestión: > 2.000 mg/kg. (Directiva 423 de la OCDE)

- LD50 (rata) contacto dérmico: > 2.000 mg/kg (Directiva 423 de la OCDE)

#### **2.12.7. Efectos de ecotoxicidad:**

- Toxicidad peces: LC50 (96h): 2 mg/l. (Brachydanio rerio)
- Toxicidad organismos acuáticos: EC50 (48 h): 0,32 mg/l (Daphnia magna)
- Toxicidad microorganismos/efecto sobre lodos activados: EC(3h): 25 mg/l (lodo activado)

#### **2.12.8. Aplicaciones**

- Material de aplicación: Prendas de algodón, poliéster y sus mezclas
- Campos de aplicación: Acabados

#### **2.12.9. Ventajas técnicas**

- Evita que las prendas desarrollen mal olor producido por las bacterias propias de la piel (Staphilococcus epidermis)
- Impide el crecimiento de las bacterias patógenas, ejemplo Proteas vulgaris, E coli.
- Evita el mal olor en los pies producido por los Micrococcus, Dermaphthes.
- Reduce la contaminación cruzada, por prendas mal lavadas.
- Fuerte inhibición del crecimiento bacteriano.

## **CAPITULO III**

### **PARTE PRÁCTICA**

#### **3. APLICACIÓN DEL ACABADO ANTIBACTERIAL EN LAS DIFERENTES PRUEBAS.**

En el desarrollo de este capítulo, primeramente, se procede a disponer del tejido de punto pes/co 65/35 tinturado, el cual será utilizado para realizar las diferentes pruebas en las concentraciones indicadas para de esta manera poder determinar cuál de las tres pruebas es la que brinda mejor resultado bacteriológico.

##### **3.1. Proceso a aplicar: Impregnación**

A continuación, se describen los Materiales, Productos y Maquinaria, que se utilizó para este proceso.

##### **3.2. Materiales**

Para llevar a cabo el desarrollo del acabado antibacterial es necesario preparar los materiales, equipos de laboratorio y planta.

Entre los principales materiales empleados se encuentran:

- Balanza,
- Pipeta,
- Papel pH,
- Papel medición de dureza (grados alemanes)
- Tejido de punto algodón/poliéster (tinturado).

### 3.3. Productos de Aplicación

Los principales productos empleados se encuentran:

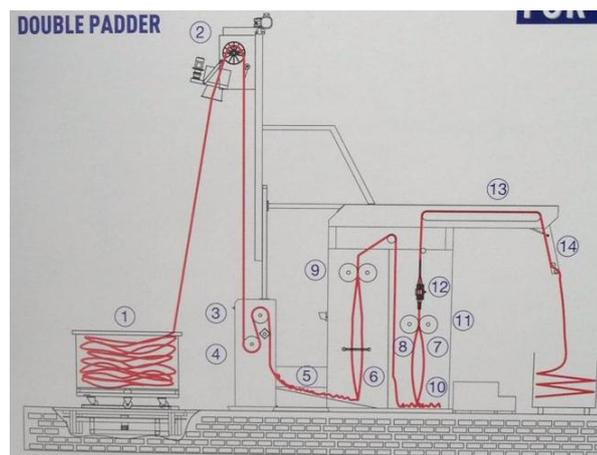
- Antibacterial Tex
- Nova tex 0.5gr/l
- Agua Blanda (Al no disponer se utilizó agua de pozo).

### 3.4. Equipo de planta.

Equipo abierto: Foulard

En la actualidad se disponen de foulard de impregnación de alta calidad que cuentan con alta tecnología en la construcción, control y automatización.

El sistema foulard consiste en la impregnación sucesiva y controlada de la tela, la cual es impulsada a través del antifouling rodillos que controlan la tensión y el tiempo de impregnado. Adicionalmente, este sistema permite controlar variables tan críticas para una correcta impregnación. (Impregnación con Sistema Foulard, 2008, p. 1)



**Figura N° 23 Foulard**

*Fuente:* Revista

### 3.4.1. Los elementos esenciales del foulard son:

1. Plato giratorio
2. Cabezal de detección de torsión que controla la placa de giro
3. Detección de hoyos
4. Camilla de anillo
5. Dispositivo de carga de tejido automático
6. Alineación de cursos y globo de gales
7. Soplador de aire
8. Barras de control y riego
9. Rodillos de hidroextracción
10. Depósito de nivel constante para productos químicos de impregnación.
11. Rodillos de impregnación
12. Camilla magnética
13. Transportador de transporte
14. Plaitador

**Tabla 1 Datos Operacionales: En planta**

Velocidad, m/min	<b>42</b>
Presión Rodillos, bar	<b>4, 6 (70% pick up)</b>
Volumen de la cuba litros	<b>50 Litros</b>

### 3.4.2. Controles que influyen en el proceso de impregnación.

“El resultado obtenido de cualquier tipo de acabado, depende del control que se requiera realizar durante el proceso, e influyen los siguientes factores detallados a continuación:

- Control de velocidad de exprimido
- Control de pick up en la máquina
- Control de pH en el baño del acabado
- Control de pH en la tela
- Control de dureza del baño

### **3.5.Preparación de la tela**

La tela viene directamente del proceso de tintura para continuar e ingresar en la máquina Hidroextractora y pasar al foulard.

### **3.6.Parámetros de Aplicación**

#### **PH del baño:**

Debe ser controlado antes de adicionar el antibacterial ya que este producto trabaja a un pH Neutro, el mismo que se controló en el tanque de dosificación y en la cuba de impregnación una vez introducido el material (ph 7).

#### **El Pick up:**

70%

#### **Volumen de baño:**

La cantidad total del baño de impregnación necesaria se obtiene multiplicando el peso del material por el pick up (70%), requerido.

#### **Temperatura del baño:**

La temperatura debe estar al ambiente (18-20°C)

#### **Dureza del Agua:**

El agua que se trabajo es de pozo con una dureza de 20° alemanes por lo cual fue necesario la utilización de un secuestrante para mantener una dureza de 0°alemanes.

#### **Dosificación:**

Se realizó el estudio en 3 dosificaciones recomendadas por el fabricante del producto considerando valores mínimos medios y máximo:

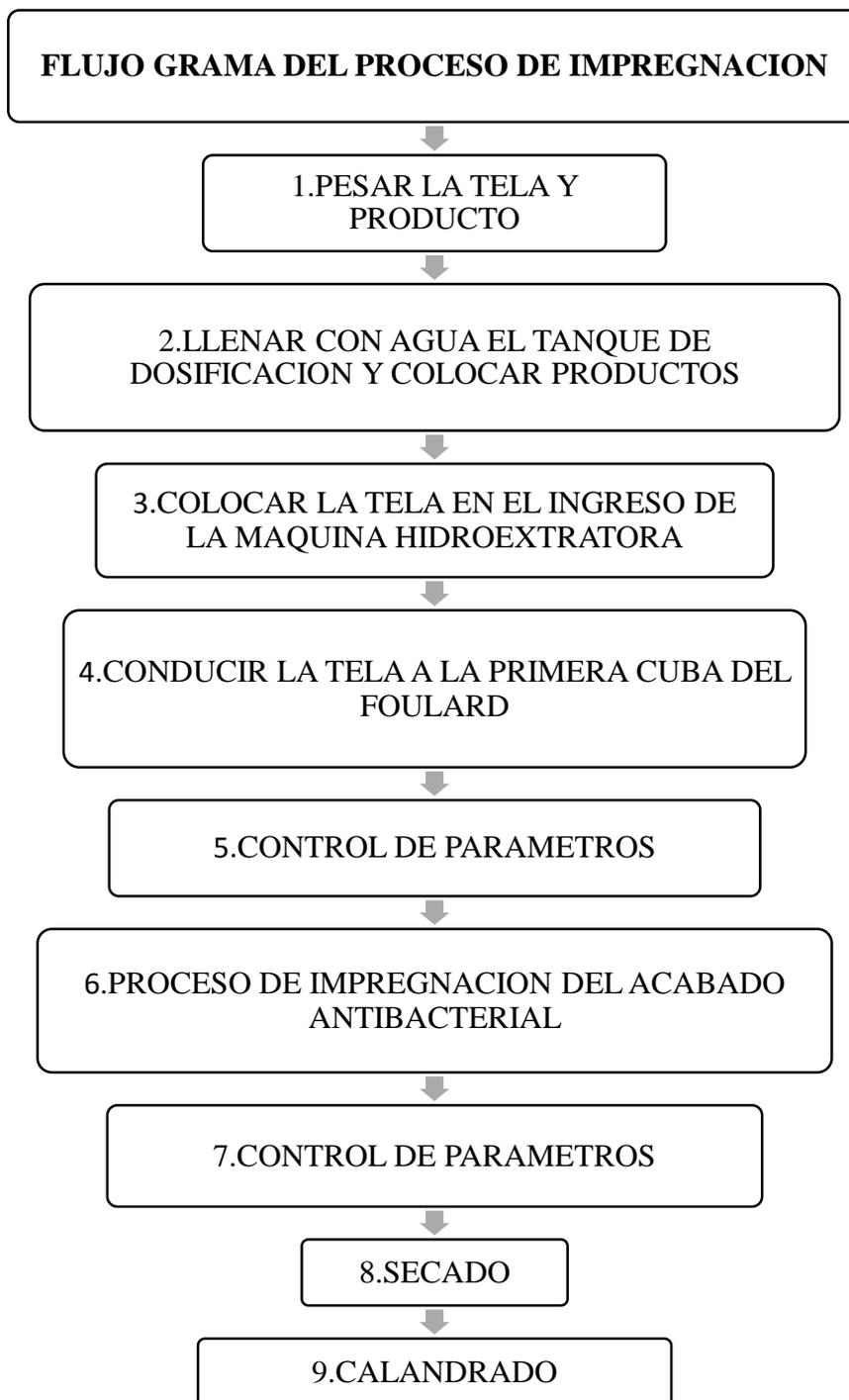
- 10gr/l
- 15gr/l
- 25gr/l.

### **3.7.Aplicación del acabado antibacterial en el tejido.**

A continuación, se describe los pasos que se realizó en su orden correspondiente.

### 3.8. FLUJO GRAMA DE PROCESOS DE ACABADO ANTIBACTERIAL

El Flujograma que se detalló, muestra visualmente una línea de pasos de acciones que implican el proceso del acabado antibacterial que se siguió en la planta.



### 3.8.1. Descripción del proceso

Paso 1.-

- Se pesa el producto Antibacterial Tex y auxiliar Novakomplex Tex (Secuestrante), para ser adicionado en el tanque de dosificación de acuerdo a las cantidades indicadas en la receta.

Paso 2.-

- Llenar el tanque de dosificación y dejar circular por 5 min para obtener una mezcla homogénea, controlando y manteniendo el ph del baño (Neutro).

Paso 3.-

- Posterior a la preparación del baño la tela ingresa en forma tubular y extendida sin arrugas, mediante el uso de los rodillos tensores de manera uniforme a la máquina hidroextractora que cuenta con doble foulard (uno para la hidroextracción del agua y el segundo para la impregnación del producto de acabado).

Paso 4.-

- La tela es conducida a la primera cuba del Foulard en el cual se exprime el agua que salió excedente del proceso de tintura con ayuda de los rodillos de presión dejándole en capacidad de absorber la cantidad adecuada del acabado antibacterial al sustrato.

Paso 5.-

- En este paso se debe verificar las condiciones del agua residual que se obtiene en la primera cuba como son; residuos de aceites, control de ph, control de dureza y control de sangrado en el agua para evitar posibles manchas en la tela.

Paso 6.-

- Seguidamente la tela es guiada por mecanismos de apertura a la segunda cuba donde se dará la Impregnación del Acabado Antibacterial que con ayuda de la presión de los rodillos se dará una Impregnación y un Pick Up Homogéneo eliminando el excedente de producto antibacterial.

#### Paso 7.-

- Se debe supervisar los parámetros y condiciones del proceso de impregnación como son: Control de velocidad de exprimido, control de pick up en la máquina, control de pH en el baño del acabado ya que este debe mantenerse en un rango de ph 6-8 y así obtener excelentes resultados.

#### Paso 8.-

- A continuación, la tela continua su proceso en la maquina Secadora a una temperatura de 140 °C a 160°C, ésta dispone de 4 campos de secado y su funcionamiento es a gas el cual garantiza un proceso homogéneo. En este proceso el material ingresa completamente extendido lo que permite un proceso uniforme y controlado. Los secadores controlan las variables de temperatura y humedad de la tela, asegurando el cumplimiento de las especificaciones del fabricante.

#### Paso 9.-

- Como paso final es el Calandrado que funciona a una temperatura de 180°C que es superior a la del secado. Al pasar por los campos de planchado, en los rollos de tela se realiza un control de calidad, verificando completamente las diferentes características como el ancho, estabilidad dimensional, color, brillo, tacto, etc., propiedades que garanticen la calidad del producto final.



**Figura N° 24 Cuba de Impregnación del Acabado**

*Fuente:* Propia

A continuación, se describen los datos de las muestras realizadas con los diferentes porcentajes de aplicación.

### 3.9. Aplicación del producto en diferentes concentraciones y en diferentes sustratos.

#### PRUEBA NRO 1.- CONCENTRACIÓN 10 gr/l

**Tabla 2** Receta Nro 1.- Acabado Antibacterial Cardenillo

PRUEBA Nro. 1			
DATOS INFORMATIVOS			MUESTRA
<b>Material:</b> Jersey Pes/Co 65/35 (Tubular)			
<b>Gramaje:</b> 193.9 g/m <sup>2</sup>			
<b>Método:</b> Impregnación (pick up 70%)			
<b>Equipo:</b> Abierto			
<b>Temperatura:</b> Ambiente			
<b>Dosificación Antibacterial:</b> 10 gr/l			
<b>PH:</b> 7			
<b>Dureza:</b> 0			
<b>Volumen Total:</b> 200 l			
PRODUCTO	RECETA g/l	PRODUCTO TOTAL (g)	PRODUCTO TOTAL (Kg).
Antibacterial Tex	10	2000	2
Novakomplex	2	200	0, 2

*Fuente:* Propia

#### PRUEBA NRO 2.- CONCENTRACIÓN 15 gr/l

**Tabla 3** Receta Nro 2.- Acabado Antibacterial Verde

PRUEBA Nro. 2			
DATOS INFORMATIVOS			MUESTRA
<b>Material:</b> Jersey Pes/Co 65/35 (Tubular)			
<b>Gramaje:</b> 198.46 g/m <sup>2</sup>			
<b>Método:</b> Impregnación (pick up 70%)			
<b>Equipo:</b> Abierto			
<b>Temperatura:</b> Ambiente			
<b>Dosificación Antibacterial:</b> 15 gr/l			
<b>PH:</b> 7			
<b>Dureza:</b> 0			
<b>Volumen Total:</b> 200 l			
PRODUCTO	RECETA g/l	PRODUCTO TOTAL (g)	PRODUCTO TOTAL (Kg).
Antibacterial Tex	15	3000	3
Novakomplex	2	200	0, 2

*Fuente:* Propia

### PRUEBA NRO 3.- CONCENTRACIÓN 25 gr/l

**Tabla 4** Receta Nro 3.- Acabado Antibacterial Rojo

<b>PRUEBA Nro. 3</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			MUESTRA
<b>Material:</b> Jersey Pes/Co 65/35 (Tubular)			
<b>Gramaje:</b> 192.6 g/m <sup>2</sup>			
<b>Método:</b> Impregnación (pick up 70%)			
<b>Equipo:</b> Abierto			
<b>Temperatura:</b> Ambiente			
<b>Dosificación Antibacterial:</b> 25 gr/l			
<b>PH:</b> 7			
<b>Dureza:</b> 0			
<b>Volumen Total:</b> 200 l			
<b>PRODUCTO</b>	<b>RECETA g/l</b>	<b>PRODUCTO TOTAL (g)</b>	<b>PRODUCTO TOTAL (Kg).</b>
Antibacterial Tex	25	5000	5
Novakomplex	2	200	0, 2

*Fuente:* Propia

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4. Resultados experimentales en las diferentes concentraciones.

Son los resultados que se obtuvieron del Laboratorio Bacteriológico medidos bajo el Método de ensayo AOAC 989.10 (adaptado)

**Tabla 5** Resultados del Laboratorio Bacteriológico

<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
Parámetro Analizado	Recuento Aerobios Mesófilos	
Unidad	<i>UFC/cm<sup>2</sup></i>	
<b>CONCENTRACIÓN</b>	<b>Sin A.A*</b>	<b>Sin A.A* Posterior 3 días uso</b>
Vino 0g/l	1200 <i>UFC/cm<sup>2</sup></i>	1800 <i>UFC/cm<sup>2</sup></i>
	<b>Con A.A*</b>	<b>Con A.A* Posterior 3 días uso</b>
Cardenillo 10g/l	150 <i>ufc/cm<sup>2</sup></i>	260 <i>ufc/cm<sup>2</sup></i>
Verde 15g/l	70 <i>ufc/cm<sup>2</sup></i>	170 <i>ufc/cm<sup>2</sup></i>
Rojo 25g/l	10 <i>ufc/cm<sup>2</sup></i>	20 <i>ufc/cm<sup>2</sup></i>

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Bacteriológico FICAYA)

\*A.A: Acabado Antibacterial

UFC: Unidades formadoras de colonias

## **4.1. PRUEBAS DE CALIDAD**

A continuación, se describen las diferentes pruebas de solidez evaluadas al acabado antibacterial.

### **4.1.1. Solidez al lavado**

Con base en los resultados anteriores, se procede a realizar las pruebas de solidez al lavado con el fin de determinar la durabilidad del acabado en el tejido después de realizar un cierto número de lavados.

Para la determinación del lavado se realizó mediante el método de prueba AATCC 61 – 1992 “Ensayo de lavado para la estabilidad del textil” Adaptado.

**Alcance:** Esta prueba es para evaluar durabilidad de ciertas características de los textiles que se espera que resistan el lavado doméstico repetido a baja temperatura. Las muestras sometidas a esta prueba se deben realizar con una frecuencia de 4 a 5 lavados caseros y cuidadosos.

#### **4.1.1.1. Proceso de lavado**

Para la realización del lavado se tomó en cuenta las concentraciones recomendadas y las instrucciones de uso del detergente por el fabricante.

El proceso se realizará de acuerdo a los siguientes parámetros:

- a) Temperatura ambiente (20°C)
- b) Se colocó 30l de agua, que es la cantidad que la lavadora en cargas pequeñas adiciona y la cantidad de detergente líquido fue de 30ml.
- c) El tiempo de lavado fue de 25 min (Ciclo Delicado, ya que no requiere de fuerte fricción al no ser ropa de trabajo).
- d) Dejamos secar la camiseta al ambiente y procedemos a observar los cambios físicos existentes.

e) Se repite el proceso para los siguientes lavados.

#### 4.1.1.2. Curva de Lavado

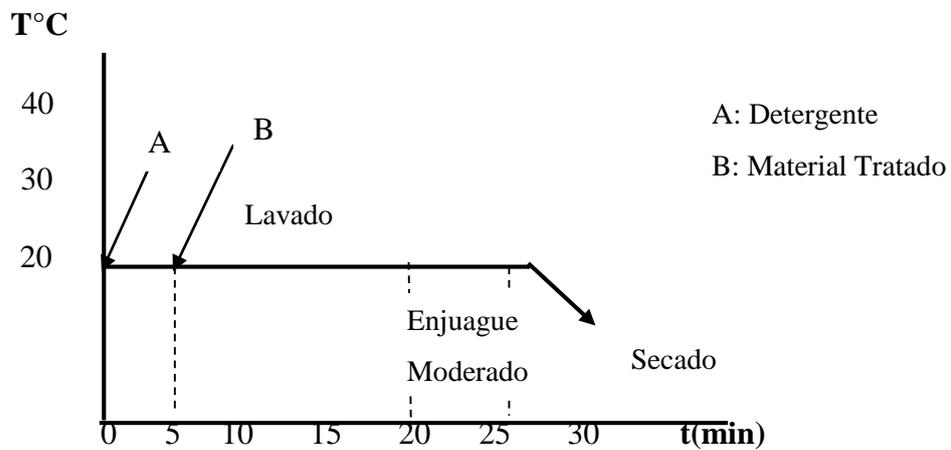


Figura N° 25 Curva de Lavado

A continuación lecturas de resultados medidos bajo el Espectrofotómetro.

Tabla 6 Prueba solidez al lavado 2-3 con acabado antibacterial

PRUEBA SOLIDEZ AL LAVADO

PRUEBA Cardenillo 10 gr

PRUEBA Verde 15 gr

PRUEBA Rojo 25 gr

Customer Name

e-Job44,jbx [database=iTextile.mdb]

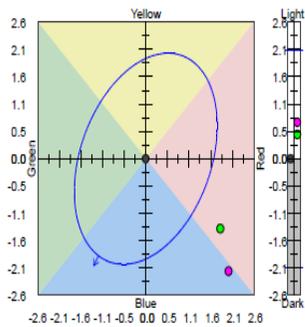
Customer Name

e-Job46,jbx [database=iTextile.mdb]

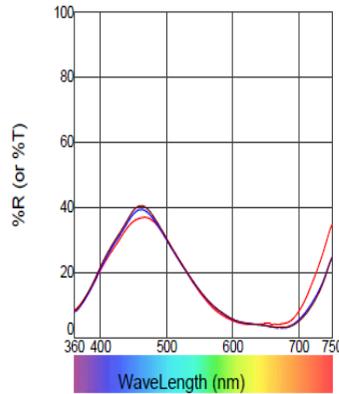
Customer Name

e-Job45,jbx [database=iTextile.mdb]

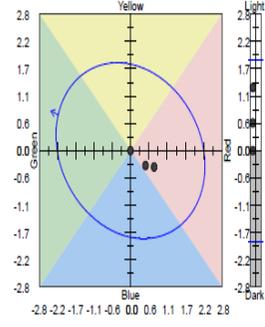
dCIE Lab: D65-10



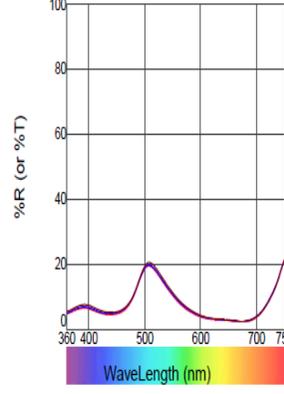
- Prueba Degradación CA Lavado Cardenillo  
- Lavado 2 Degrad CA Cardenillo - Lavado 3 Degrad CA Cardenillo



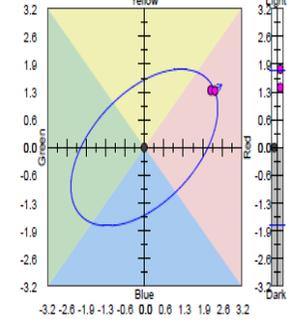
dCIE Lab: D65-10



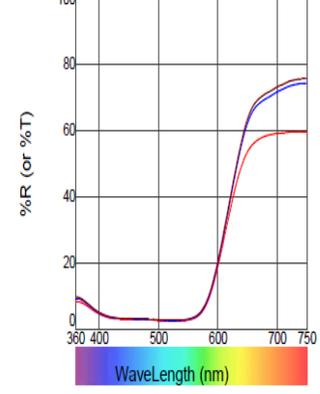
- Degradación Lavado Verde - Degradación Lavado 2 Verde CA  
- Degradación Lavado 3 Verde CA



dCIE Lab: D65-10



- Degradación Lavado Rojo CA - Degradación Lavado 2 Rojo CA  
- Degradación Lavado 3 Rojo CA



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.85	1.55	1.75	1.95	1.35	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Degradación C	46.92	-18.92	-30.79	36.14	238.42

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc	P/F
Lavado 2 Degrad CA C	4	0.47 L	1.82 R	-1.35 B	0.27 B	2.25 B	1.49	Fai
Lavado 3 Degrad CA C	3.5	0.70 L	2.02 R	-2.18 B	0.91 B	2.83 B	1.91	Fai

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.65	1.95	1.65	2.05	1.50	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Degradación Lavado V	37.73	-37.92	12.58	39.95	161.64

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc	P/F
Degradación Lavado 2	4.5	0.56 L	0.72 R	-0.33 B	-0.78 D	0.09 B	0.46	P:
Degradación Lavado 3	4	1.28 L	0.46 R	-0.31 B	-0.53 D	0.15 B	0.73	P:

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.60	2.00	1.60	2.35	1.25	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Degradación Lavado R	35.52	47.27	26.88	54.38	29.62

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc	P/F
Degradación Lavado 2	4	1.38 L	2.19 R	1.32 Y	2.56 B	0.06 Y	1.23	Fai
Degradación Lavado 3	3.5	1.81 L	2.32 R	1.31 Y	2.67 B	-0.01	1.42	Fai

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 7 Prueba solidez al lavado 4-5 con acabado antibacterial

PRUEBA SOLIDEZ AL LAVADO

PRUEBA Cardenillo 10 gr

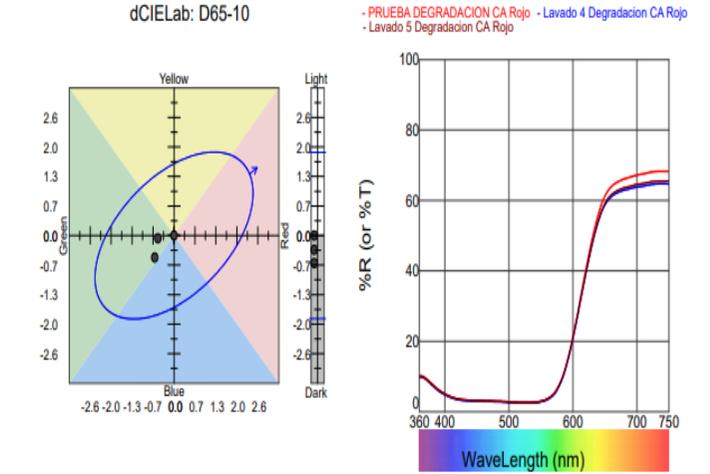
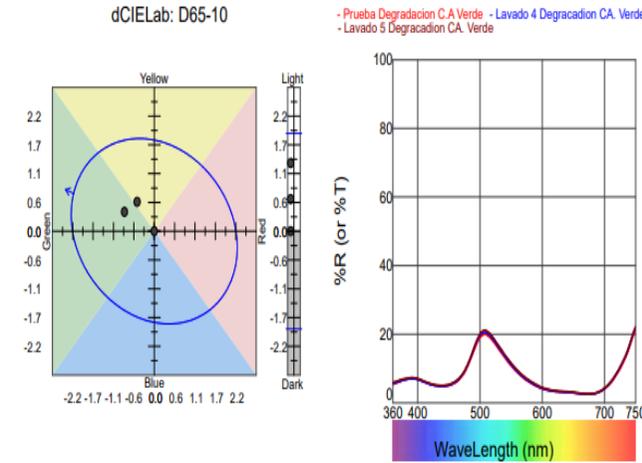
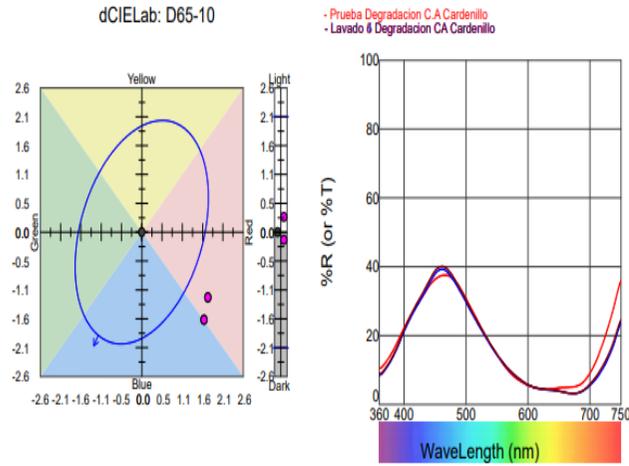
PRUEBA Verde 15 gr

PRUEBA Rojo 25 gr

Customer Name  
e-Job2.ibx [database=iTextile.mdb]

Customer Name  
e-Job3.ibx [database=iTextile.mdb]

Customer Name  
e-Job4.ibx [database=iTextile.mdb]



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.85	1.55	1.75	1.95	1.35	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	GS Change	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Degradacion C	5	47.38	-18.52	-30.90	36.02	239.06

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Lavado 4 Degradacion	4	-0.14 D	1.72 R	-1.19 B	0.20 B	2.09 B	1.37
Lavado 5 Degradacion	4	0.28 L	1.62 R	-1.60 B	0.61 B	2.20 B	1.47

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.65	1.95	1.60	2.05	1.50	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	GS Change	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Degradacion C	5	38.29	-37.41	12.40	39.41	161.67

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Lavado 4 Degradacion	4.5	0.61 L	-0.80 G	0.37 Y	0.88 B	-0.10 Y	0.51
Lavado 5 Degradacion	4	1.30 L	-0.46 G	0.56 Y	0.62 B	-0.39 Y	0.78

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.65	2.05	1.65	2.40	1.30	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	GS Change	L*	a*	b*	C*	h°
PRUEBA DEGRADACION C	5	37.42	49.85	28.83	57.59	30.04

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Lavado 4 Degradacion	4.5	-0.61 D	-0.50 G	-0.06 B	-0.47 D	0.20 Y	0.40
Lavado 5 Degradacion	4.5	-0.32 D	-0.60 G	-0.49 B	-0.77 D	-0.13 R	0.34

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 8 Prueba solidez al lavado 2-3-4-5 sin acabado antibacterial

PRUEBA SOLIDEZ AL LAVADO

PRUEBA Cardenillo 10 gr

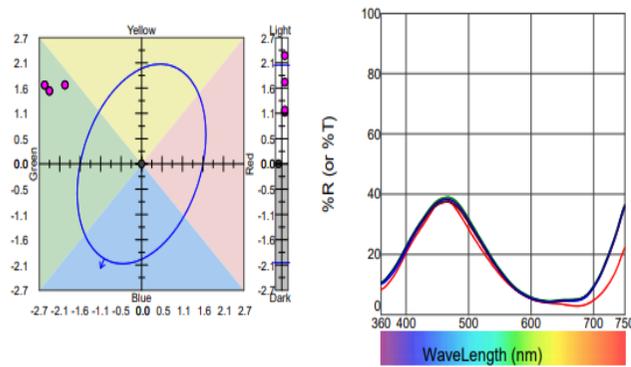
PRUEBA Verde 15 gr

PRUEBA Rojo 25 gr

Customer Name

e-Job5.jbx [database=iTextile.mdb]

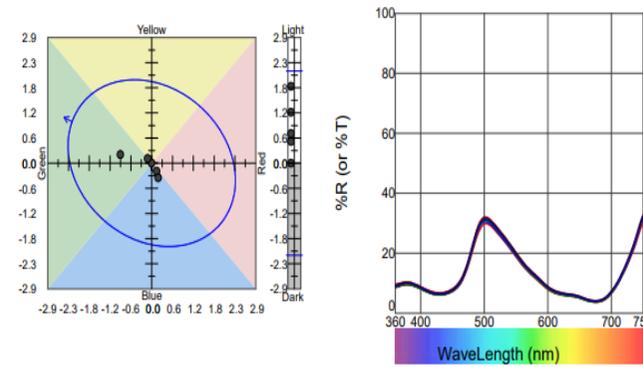
dCIELab: D65-10



Customer Name

e-Job6.jbx [database=iTextile.mdb]

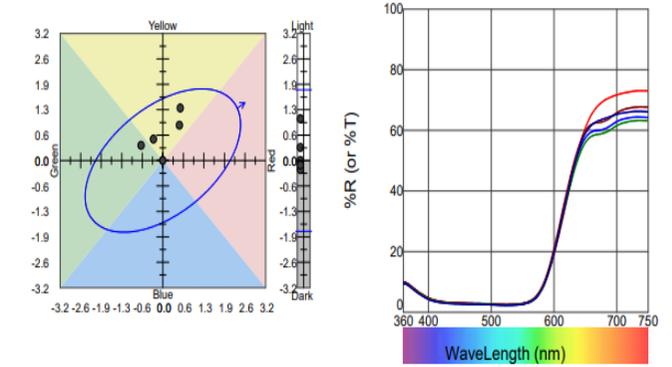
dCIELab: D65-10



Customer Name

e-Job1.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIELab: D65-10



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.85	1.50	1.80	1.95	1.35	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	GS Change	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Degradacion S	5	46.05	-16.03	-33.00	36.69	244.09

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Lavado 2 Degradacion	3.5	1.09 L	-2.39 G	1.54 Y	-0.23 D	-2.84 G	1.95
Lavado 3 Degradacion	3.5	1.13 L	-1.99 G	1.66 Y	-0.54 D	-2.54 G	1.78
Lavado 4 Degradacion	3	2.28 L	-2.77 G	1.85 Y	-0.30 D	-3.32 G	2.45
Lavado 5 Degradacion	3	1.72 L	-2.52 G	1.66 Y	-0.27 D	-3.00 G	2.15

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.90	2.00	1.75	2.15	1.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	GS Change	L*	a*	b*	C*	h°
PRUEBA DEGRADACION S	5	48.39	-40.96	17.64	44.60	156.70

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Lavado 2 Degrad S.A	4.5	0.50 L	0.14 R	-0.19 B	-0.20 D	0.12 G	0.26
Lavado 3 Degrad S.A	4	1.78 L	0.18 R	-0.34 B	-0.30 D	0.24 G	0.85
Lavado 4 Degrad S.A	4.5	0.69 L	-0.88 G	0.20 Y	0.88 B	0.16 G	0.49
Lavado 5 Degrad S.A	4.5	1.18 L	-0.11 G	0.11 Y	0.15 B	-0.05 Y	0.56

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.60	2.05	1.65	2.40	1.25	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	GS Change	L*	a*	b*	C*	h°
PRUEBA DEGRADACION S	5	36.05	49.03	27.90	56.41	29.64

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Lavado 2 Degrad SA R	4.5	0.33 L	-0.30 G	0.55 Y	0.02	0.62 Y	0.47
Lavado 3 Degrad SA R	4.5	1.07 L	0.53 R	0.90 Y	0.91 B	0.52 Y	0.77
Lavado 4 Degrad SA R	4.5	-0.23 D	-0.69 G	0.38 Y	-0.40 D	0.68 Y	0.51
Lavado 5 Degrad SA R	4.5	-0.12 D	0.55 R	1.34 Y	1.15 B	0.88 Y	0.75

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

#### 4.1.2. Solidez a la luz

El equipo utilizado fue JAMES HEAL MODELO: TRUFADE 200; empleando la norma NTE INEN-ISO 105 B02:2014



**Figura N° 26 TRUFADE**

*Fuente:* Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

##### **Alcance**

Este método de prueba proporciona un procedimiento para la exposición de materiales textiles de todo tipo, incluidos telas recubiertas y productos fabricados a partir de ellos, en un aparato de intemperie artificial que usa condiciones de prueba controladas. Este método de prueba incluye procedimientos tanto para la humectación controlada como para la no humectación de la muestra.

##### **Principio**

Las muestras del material textil a probar y el estándar de comparación acordado se exponen simultáneamente a una fuente de lámpara de xenón en condiciones específicas. Resultados obtenidos de los ensayos de solidez a la luz en 20 horas de exposición en la TRUFADE. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada una de las muestras con sus diferentes porcentajes

Tabla 9 Prueba solidez a la luz

PRUEBA SOLIDEZ A LA LUZ CON ACABADO Y SIN ACABADO

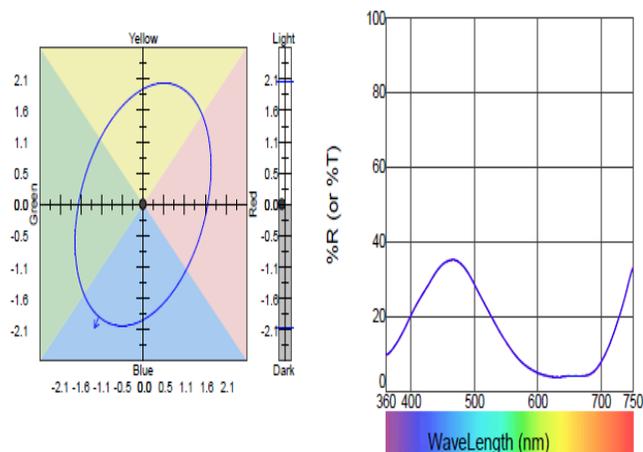
PRUEBA Cardenillo 10 gr

Customer Name

e-Job6.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIELab: D65-10

- DEGRADACION COLOR CARDENILLO SIN ACABADO ANTIB  
- DEGRADACION COLOR CARDENILLO CON ACABADO ANTIB



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.85	1.55	1.75	1.95	1.35	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	GS Change	L*	a*	b*	C*	h°
DEGRADACION COLOR CA	5	45.71	-18.24	-30.68	35.70	239.27

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
DEGRADACION COLOR CA	5	0.01	-0.01	0.01	-0.00	-0.01	0.01

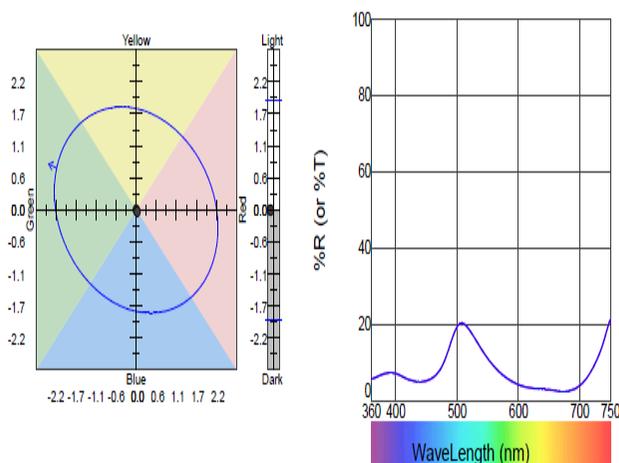
PRUEBA Verde 15 gr

Customer Name

e-Job4.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIELab: D65-10

- DEGRADACION COLOR VERDE SIN ACABADO ANTIBACTERI  
- DEGRADACION COLOR VERDE CON ACABADO ANTIBACTERI



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.65	1.95	1.60	2.05	1.50	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	GS Change	L*	a*	b*	C*	h°
DEGRADACION COLOR VE	5	38.82	-37.53	12.35	39.51	161.78

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
DEGRADACION COLOR VE	5	-0.01	0.03 R	-0.03 B	-0.04 D	0.02	0.02

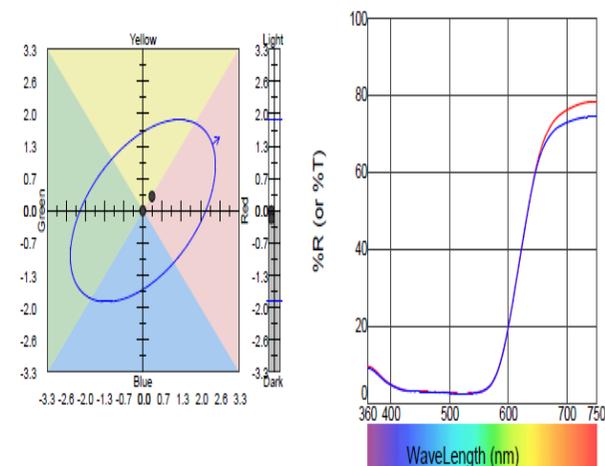
PRUEBA Rojo 25 gr

Customer Name

e-Job2.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIELab: D65-10

- DEGRADACION COLOR ROJO SIN ACABADO ANTIBACTERIA  
- DEGRADACION COLOR ROJO CON ACABADO ANTIBACTERIA



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.60	2.05	1.65	2.40	1.30	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	GS Change	L*	a*	b*	C*	h°
DEGRADACION COLOR RO	5	36.85	49.25	28.02	56.67	29.64

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
DEGRADACION COLOR RO	5	-0.16 D	0.31 R	0.29 Y	0.41 B	0.10 Y	0.19

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

#### **4.1.3. Solidez Al Sudor (Acido-Alcalino)**

El equipo utilizado fue JAMES HEAL MODELO; PERSPIROMETRO empleando la norma ISO 105-E04.



**Figura N° 27 PERSPIROMETRO**

*Fuente:* Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

#### **ALCANCE**

Este método de prueba se utiliza para determinar la solidez de los textiles de color a los efectos de la transpiración ácida y alcalina. Es aplicable a teñidos, impresos o coloreados.

#### **PRINCIPIO**

Un ejemplar de textil coloreado en contacto con otros materiales de fibra (para transferencia de color) se humedece en una solución de transpiración ácida simulada, sometida a presión mecánica y se deja secar lentamente a una temperatura ligeramente elevada.

Después del acondicionamiento, la muestra se evalúa para el cambio de color y los materiales de fibra son evaluados por transferencia de color.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada una de las muestras con sus diferentes porcentajes.

Tabla 10 Prueba solidez al sudor acida degradación de color sin acabado

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR

PRUEBA ACIDA SIN ACABADO

PRUEBA Cardenillo 10 gr

PRUEBA Verde 15 gr

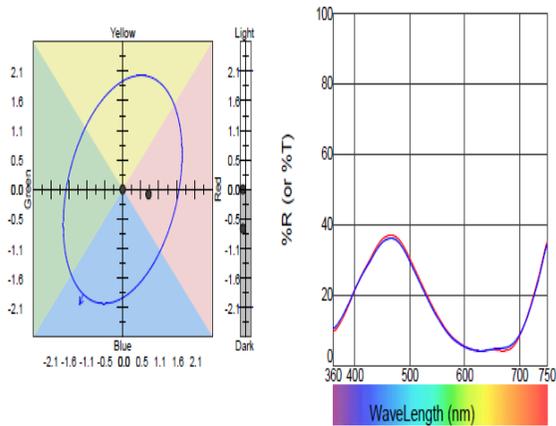
PRUEBA Rojo 25 gr

Customer Name

e-Job4.ibx [database=iTextile.mdb]

dCIE Lab: D65-10

- prueba degradación SA cardenillo  
- prueba degradación SA cardenillo acida



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.85	1.55	1.75	1.95	1.35	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
prueba degradación S	47.27	-18.88	-30.51	35.88	238.25

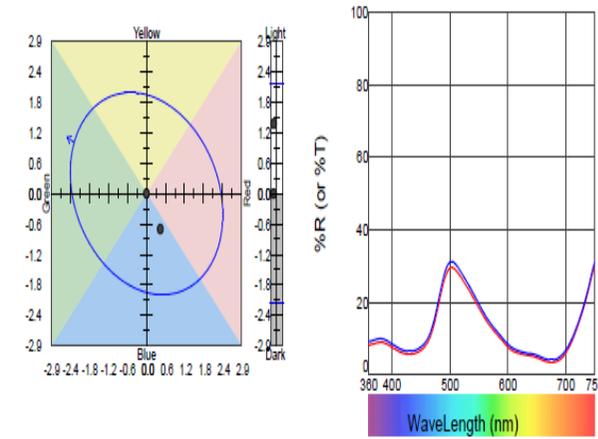
Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*
prueba degradación S	4.5	5	-0.70 D	0.76 R	-0.09 B	-0.32 D	0.70 B

Customer Name

e-Job5.ibx [database=iTextile.mdb]

dCIE Lab: D65-10

- prueba degradación SA verde - prueba degradación SA verde acida



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.90	2.05	1.80	2.15	1.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
prueba degradación S	48.07	-41.54	18.30	45.39	156.23

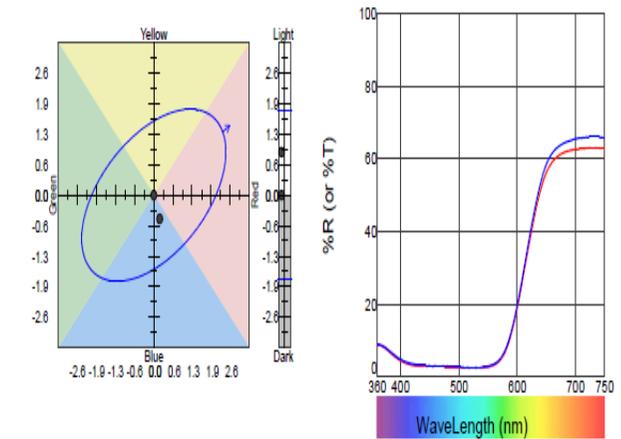
Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*
prueba degradación S	4	4.5	1.35 L	0.43 R	-0.69 B	-0.67 D	0.46 G

Customer Name

e-Job5.ibx [database=iTextile.mdb]

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Degradación SA ácido rojo  
- Prueba Degradación SA ácido rojo



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.60	2.00	1.65	2.40	1.25	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Degradación S	35.65	46.19	27.71	55.59	29.90

Trial Name	GS Change	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Degradación S	4.5	0.91 L	0.20 R	-0.50 B	-0.08 D	-0.53 R	0.63

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 11 Prueba solidez al sudor alcalina degradación de color sin acabado

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR

PRUEBA ALCALINA SIN ACABADO

PRUEBA Cardenillo 10 gr

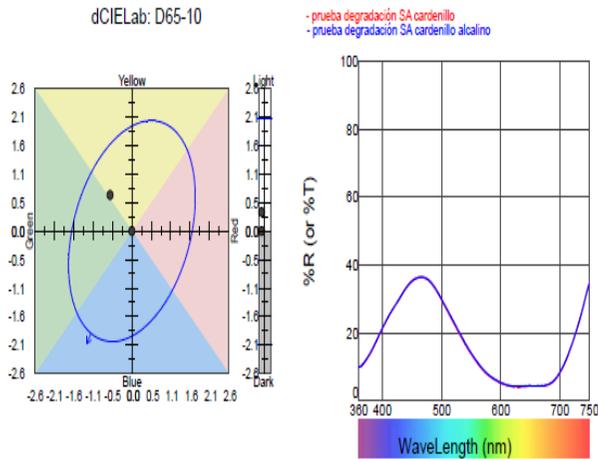
PRUEBA Verde 15 gr

PRUEBA Rojo 25 gr

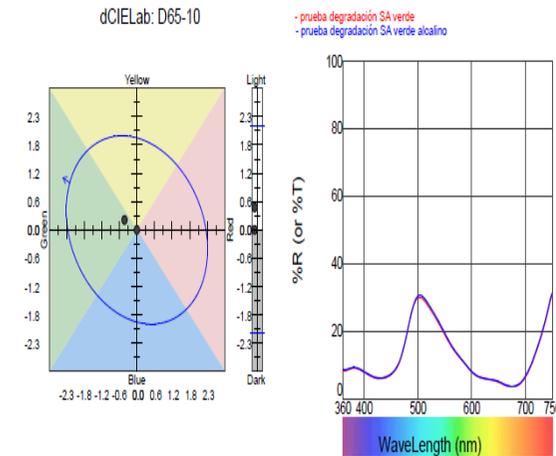
Customer Name  
e-Job18.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name  
e-Job19.jbx [database=iTextile.mdb]

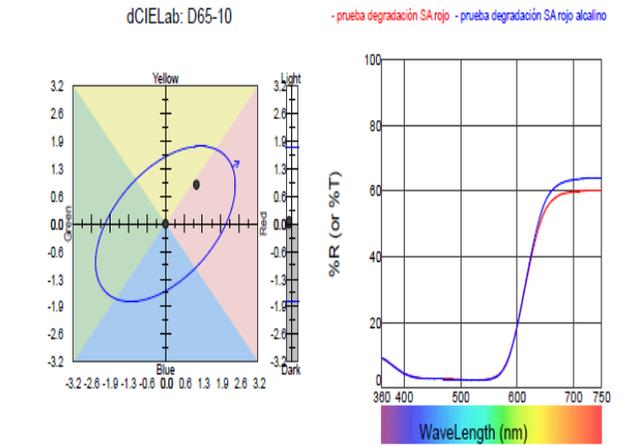
Customer Name  
e-Job17.jbx [database=iTextile.mdb]



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.85	1.55	1.75	1.95	1.35	1.00	0.10	2.00
Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°			
prueba degradación S	46.59	-18.21	-30.96	35.92	239.54			
Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	
prueba degradación S	4.5	5	0.35 L	-0.59 G	0.67 Y	-0.26 D	-0.85 G	



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.90	2.00	1.75	2.15	1.65	1.00	0.10	2.00
Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°			
prueba degradación S	48.65	-41.24	18.00	45.00	156.42			
Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	
prueba degradación S	4.5	5	0.47 L	-0.41 G	0.21 Y	0.46 B	-0.02 Y	



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.60	2.00	1.60	2.35	1.25	1.00	0.10	2.00
Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°			
prueba degradación S	35.60	47.38	26.91	54.49	29.60			
Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	
prueba degradación S	4.5	5	0.07 L	1.07 R	0.91 Y	1.38 B	0.26 Y	

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 12 Prueba solidez al sudor acida degradación de color con acabado

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR

PRUEBA ACIDA CON ACABADO

PRUEBA Cardenillo 10 gr

PRUEBA Verde 15 gr

PRUEBA Rojo 25 gr

Customer Name

e-Job1.jbx (database=iTextile.mdb)

Customer Name

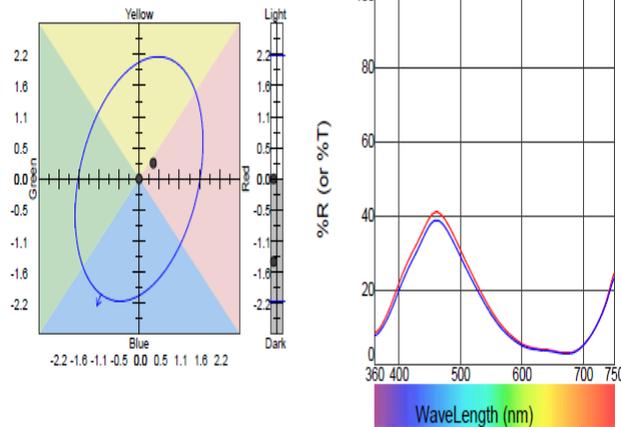
e-Job2.jbx (database=iTextile.mdb)

Customer Name

e-Job20.jbx (database=iTextile.mdb)

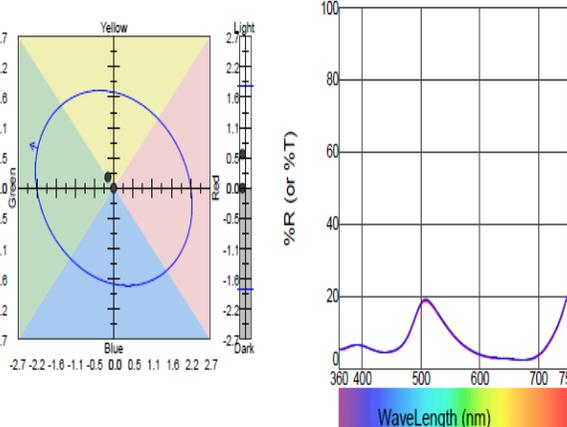
dCIE Lab: D65-10

- prueba degradación CA cardenillo  
- prueba degradación CA cardenillo ácido



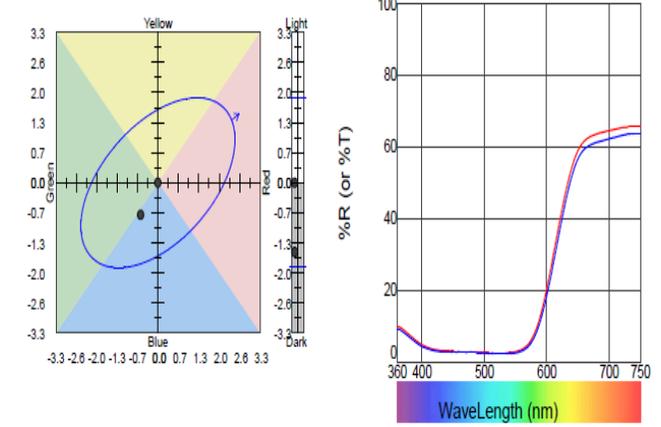
dCIE Lab: D65-10

- prueba degradación CA verde - prueba degradación CA verde ácido



dCIE Lab: D65-10

- prueba degradación CA rojo - prueba degradación CA rojo ácido



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.90	1.55	1.80	2.00	1.35	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
prueba degradación C	47.78	-17.09	-33.30	37.43	242.84

Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*
prueba degradación C	4	4.5	-1.43 D	0.38 R	0.27 Y	-0.42 D	0.21 B

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.65	1.90	1.60	2.00	1.50	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
prueba degradación C	37.05	-36.93	12.23	38.90	161.68

Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*
prueba degradación C	4.5	5	0.61 L	-0.17 G	0.20 Y	0.22 B	-0.14 Y

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.60	2.05	1.65	2.40	1.25	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
prueba degradación C	36.86	49.02	28.32	56.61	30.01

Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*
prueba degradación C	4	4.5	-1.50 D	-0.55 G	-0.69 B	-0.82 D	-0.33 R

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 13 Prueba solidez al sudor alcalina degradación de color con acabado

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR

PRUEBA ALCALINA CON ACABADO

PRUEBA Cardenillo 10 gr

PRUEBA Verde 15 gr

PRUEBA Rojo 25 gr

Customer Name

e-Job15.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job16.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job9.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIELab: D65-10

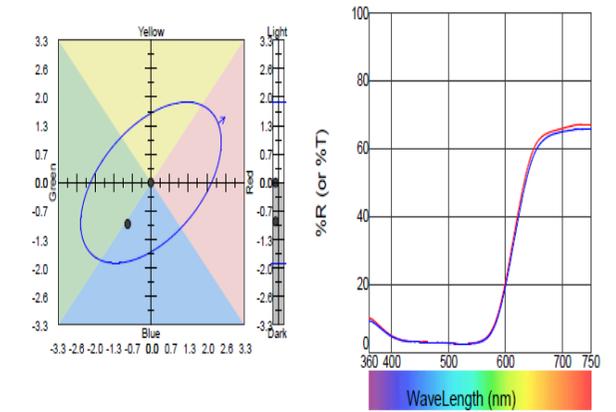
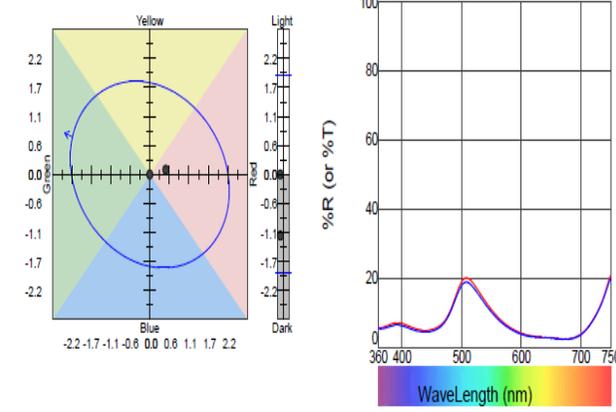
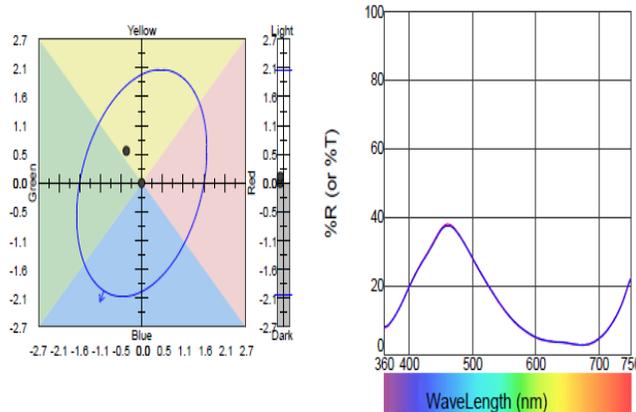
- prueba degradación CA cardenillo  
- prueba degradación CA cardenillo alcalino

dCIELab: D65-10

- prueba degradación CA verde  
- prueba degradación CA verde alcalino

dCIELab: D65-10

- Prueba Degradacion CA rojo - Prueba Degradacion CA rojo alcalina



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.85	1.50	1.80	1.95	1.35	1.00	0.10	2.00

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.65	1.95	1.60	2.05	1.50	1.00	0.10	2.00

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	1.65	2.05	1.65	2.40	1.25	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
prueba degradación C	45.72	-16.11	-32.96	36.69	243.95

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
prueba degradación C	38.50	-37.47	12.27	39.43	161.88

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Degradacion C	37.17	49.25	28.40	56.85	29.96

Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*
prueba degradación C	4.5	5	0.12 L	-0.40 G	0.59 Y	-0.35 D	-0.62 G

Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*
prueba degradación C	4.5	5	-1.16 D	0.45 R	0.09 Y	-0.40 D	-0.23 Y

Trial Name	GS Change	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*
Prueba Degradacion C	4.5	5	-0.89 D	-0.81 G	-0.95 B	-1.18 D	-0.42 R

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 14 Prueba solidez al sudor cardenillo acida sin acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR CARDENILLO

Acetato

Acrílico

Algodón

Customer Name

e-Job8.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

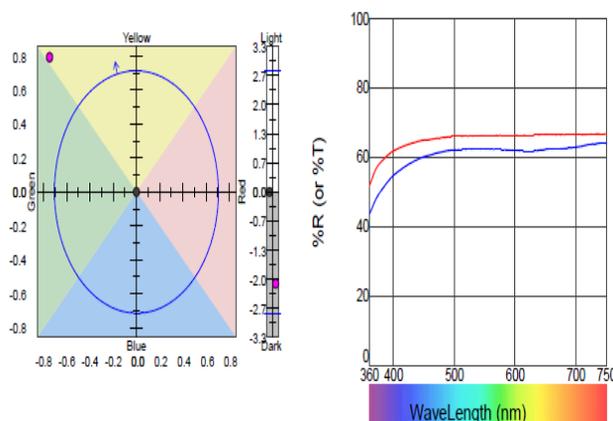
e-Job12.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job9.jbx [database=iTextile.mdb]

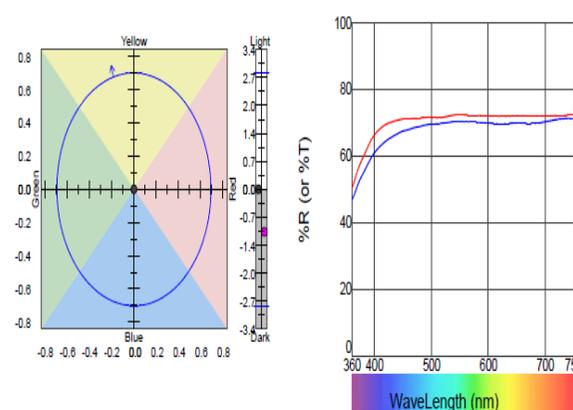
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida cardenillo acetato  
- Prueba Transf SA ácida cardenillo acetato



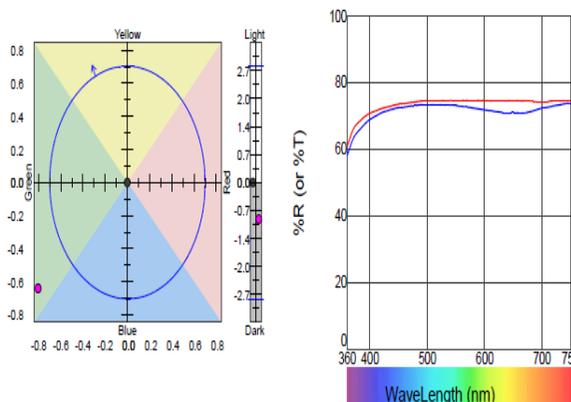
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida cardenillo acrílica  
- Prueba Transf SA ácida cardenillo acrílica



dCIELab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida cardenillo Co  
- Prueba Transf SA ácida cardenillo Co



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	85.09	-0.28	1.19	1.22	103.43

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-2.11 D	-0.75 G	0.79 Y	1.01 B	0.40 G	1.71

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	87.97	-0.27	0.97	1.01	105.39

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-1.03 D	-0.69 G	1.28 Y	1.44 B	0.21 G	2.10

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	89.20	-0.43	0.96	1.05	114.16

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	5	-0.89 D	-0.80 G	-0.64 B	0.22 B	1.00 G	1.50

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 15 Prueba solidez al sudor cardenillo acida sin acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR CARDENILLO

Lana

Nylon

Poliéster

Customer Name

e-Job13.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

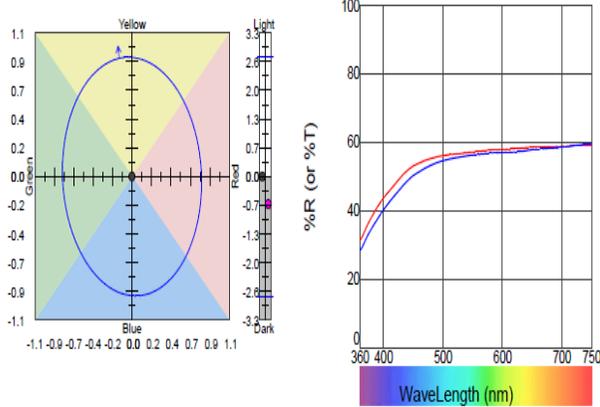
e-Job10.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job11.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida cardenillo lana  
- Prueba Transf SA ácida cardenillo lana



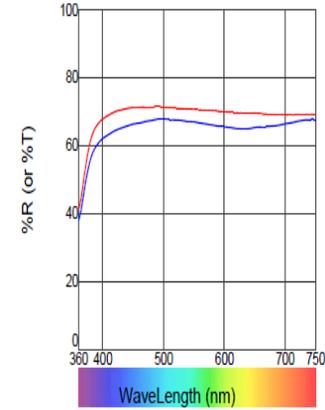
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.80	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	80.18	-0.69	4.33	4.39	99.11

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-0.63 D	-0.39 G	1.69 Y	1.73 B	0.10 G	1.94

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida cardenillo Nylon  
- Prueba Transf SA ácida cardenillo Nylon



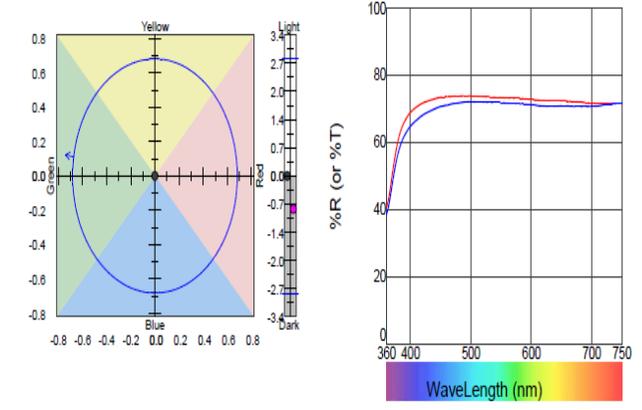
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	87.30	-0.68	-0.31	0.75	204.42

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-1.97 D	-0.92 G	0.71 Y	0.90 B	-0.73 G	1.84

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida cardenillo poliéster  
- Prueba Transf SA ácida cardenillo poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	88.58	-0.71	0.12	0.72	170.70

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	5	-0.80 D	-0.34 G	0.88 Y	0.73 B	-0.60 Y	1.41

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 16 Prueba solidez al sudor verde acida sin acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR VERDE

Acetato

Acrílico

Algodón

Customer Name

e-Job14.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

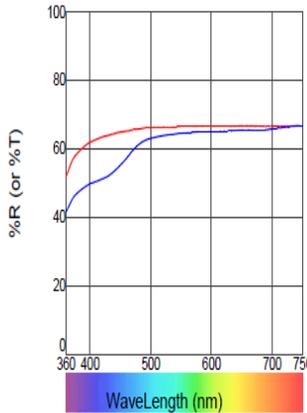
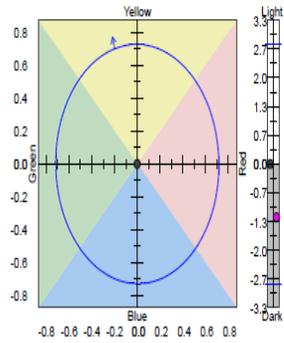
e-Job18.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job15.jbx [database=iTextile.mdb]

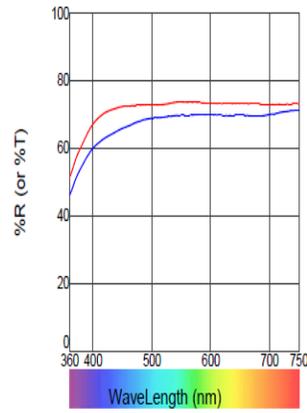
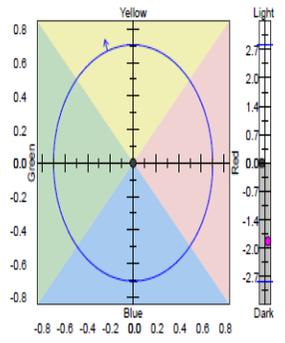
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida verde acetato  
- Prueba Transf SA ácida verde acetato



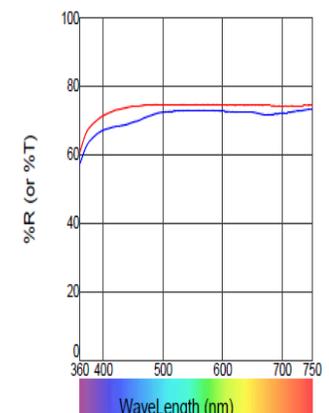
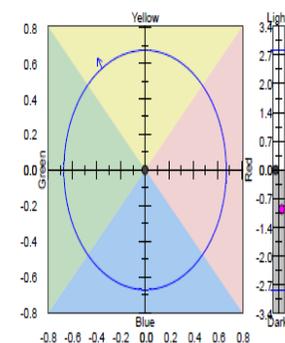
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida verde acrílico  
- Prueba Transf SA ácida verde acrílico



dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida verde Co - Prueba Transf SA ácida verde Co



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	85.19	-0.39	1.38	1.43	105.90

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4	-1.24 D	-1.66 G	6.12 Y	6.34 B	-0.03 R	8.72

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.65	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	88.58	-0.34	1.02	1.08	108.63

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-1.88 D	-0.52 G	2.05 Y	2.11 B	-0.09 R	3.06

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	89.19	-0.29	0.47	0.55	121.94

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-0.94 D	-0.70 G	1.91 Y	2.03 B	-0.19 Y	3.05

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 17 Prueba solidez al sudor verde acida sin acabado- transferencia de color**

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR VERDE**

**Lana**

**Nylon**

**Poliéster**

**Customer Name**

e-Job19.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

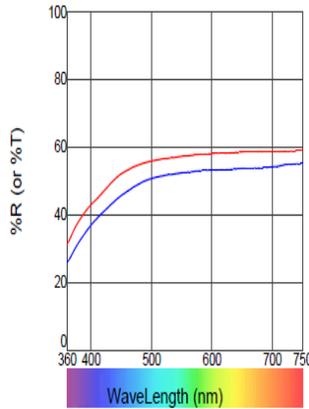
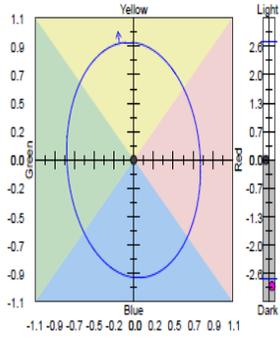
e-Job16.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

e-Job17.jbx [database=iTextile.mdb]

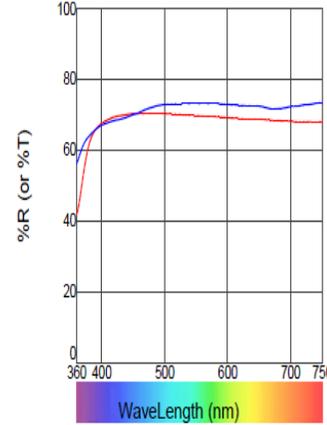
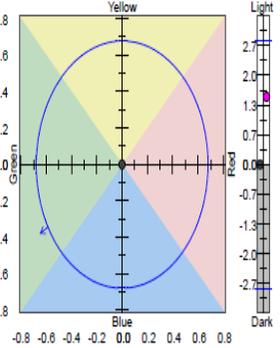
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida verde lana  
- Prueba Transf SA ácida verde lana



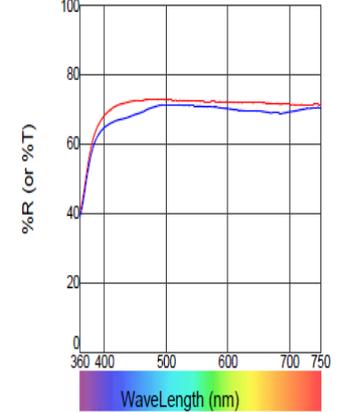
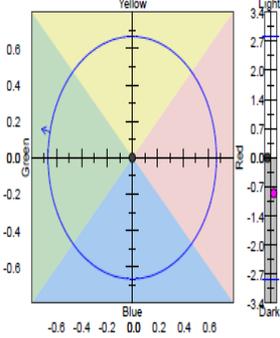
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida verde Nylon  
- Prueba Transf SA ácida verde Nylon



dCIELab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida verde poliéster  
- Prueba Transf SA ácida verde poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.85	0.85	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	80.18	-0.92	5.21	5.29	100.00

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-2.90 D	-0.37 G	1.59 Y	1.63 B	0.08 G	2.02

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	86.85	-0.57	-0.33	0.66	210.33

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	1.54 L	-0.50 G	2.55 Y	1.80 B	-1.87 G	3.86

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	88.16	-0.44	0.10	0.45	167.67

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-0.83 D	-1.07 G	1.56 Y	1.79 B	-0.61 Y	2.86

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 18 Prueba solidez al sudor rojo acida sin acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR ROJO

Acetato

Acrílico

Algodón

Customer Name

e-Job1.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

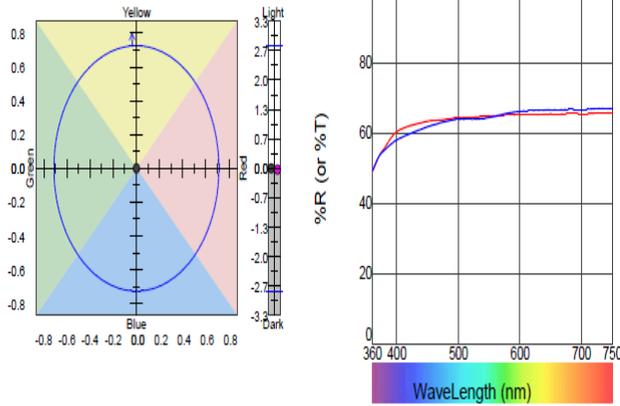
e-Job24.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job21.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido SA Rojo acetato  
- Prueba Transf ácido SA Rojo acetato



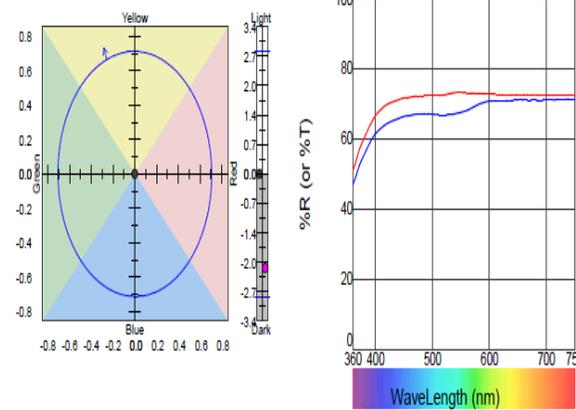
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	84.41	-0.07	1.39	1.39	92.79

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	5	-0.03 D	0.47 R	1.27 Y	1.30 B	-0.38 R	1.87

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida rojo acrílico  
- Prueba Transf SA ácida rojo acrílico



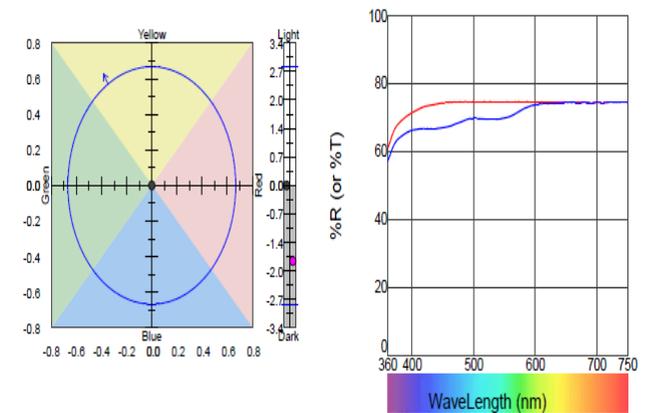
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	88.34	-0.44	1.13	1.22	111.28

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-2.17 D	1.94 R	0.77 Y	1.21 B	-1.70 R	3.04

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida rojo Co - Prueba Transf SA ácida rojo Co



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	89.23	-0.25	0.41	0.48	121.49

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-1.81 D	1.69 R	2.53 Y	2.79 B	-1.20 Y	4.59

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 19 Prueba solidez al sudor rojo acida sin acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR ROJO

Lana

Nylon

Poliéster

Customer Name

e-Job25.jbx (database=iTextile.mdb)

Customer Name

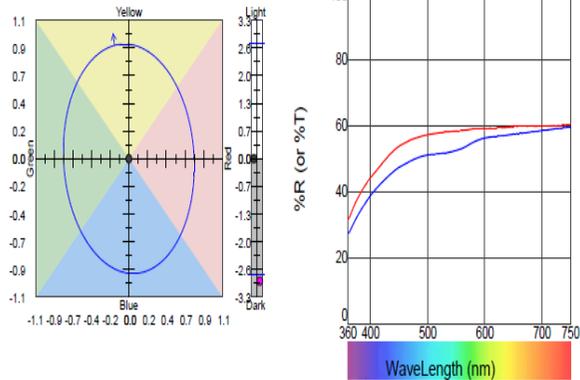
e-Job22.jbx (database=iTextile.mdb)

Customer Name

e-Job23.jbx (database=iTextile.mdb)

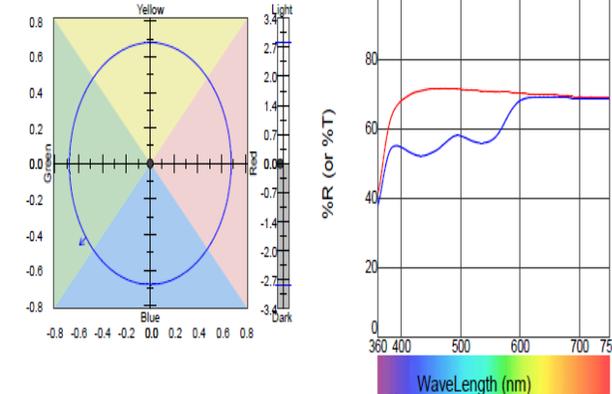
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida rojo lana - Prueba Transf SA ácida rojo lana



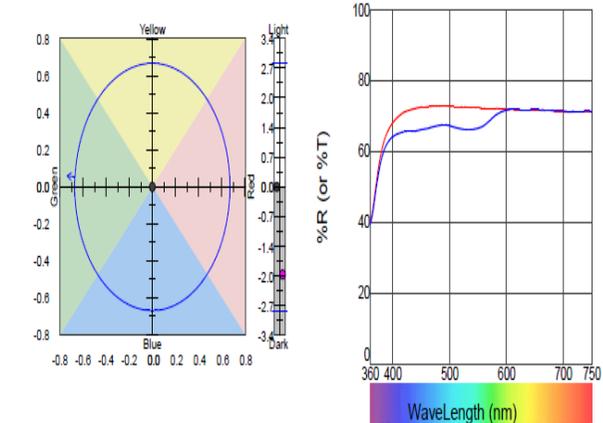
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida rojo Nylon  
- Prueba Transf SA ácida rojo Nylon



dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf SA ácida rojo poliéster  
- Prueba Transf SA ácida rojo poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.80	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	80.86	-0.88	4.72	4.80	100.62

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-2.90 D	2.04 R	1.57 Y	1.59 B	-2.02 R	3.31

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	87.40	-0.53	-0.41	0.67	217.58

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	3.5	-5.49 D	5.79 R	6.46 Y	7.34 B	-4.62 G	12.90

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA áci	88.13	-0.52	0.04	0.52	175.44

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA áci	4.5	-2.01 D	2.86 R	1.66 Y	2.37 B	-2.31 Y	4.98

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 20 Prueba solidez al sudor cardenillo alcalina sin acabado- transferencia de color**

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR CARDENILLO**

**Acetato**

**Acrílico**

**Algodón**

**Customer Name**

e-Job16.jbx [database=iTextile.mdb]

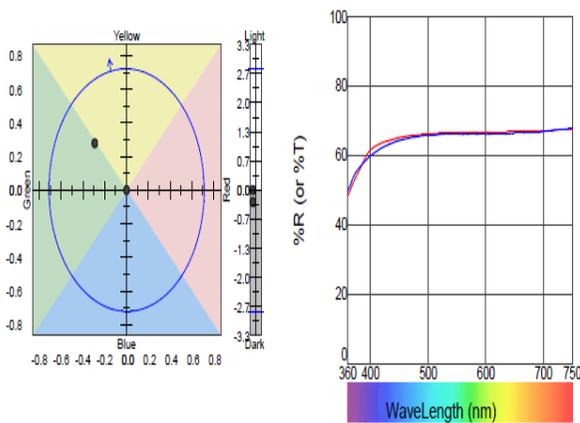
**Customer Name**

e-Job2.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

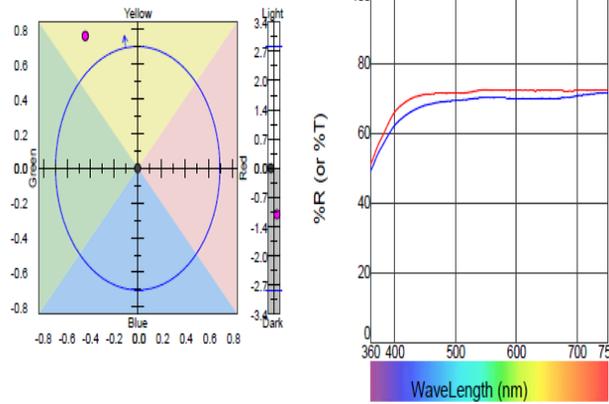
e-Job17.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIELab: D65-10



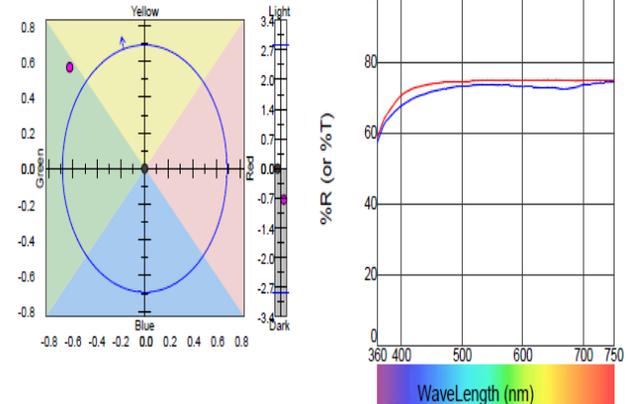
- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo acetato  
- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo acetato

dCIELab: D65-10



- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo acrilico  
- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo acrilico

dCIELab: D65-10



- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo co  
- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo co

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	85.26	-0.27	1.30	1.33	101.61

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	5	-0.28 D	-0.29 G	0.28 Y	0.35 B	0.20 G	0.57

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	88.04	-0.15	1.02	1.03	98.45

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	5	-1.07 D	-0.44 G	0.76 Y	0.85 B	0.24 G	1.31

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	89.35	-0.22	0.84	0.87	104.76

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	5	-0.71 D	-0.63 G	0.57 Y	0.77 B	0.34 G	1.25

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 21 Prueba solidez al sudor cardenillo alcalina sin acabado- transferencia de color**

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR CARDENILLO**

**Lana**

**Nylon**

**Poliéster**

**Customer Name**

e-Job3.jbx (database=ITextile.mdb)

**Customer Name**

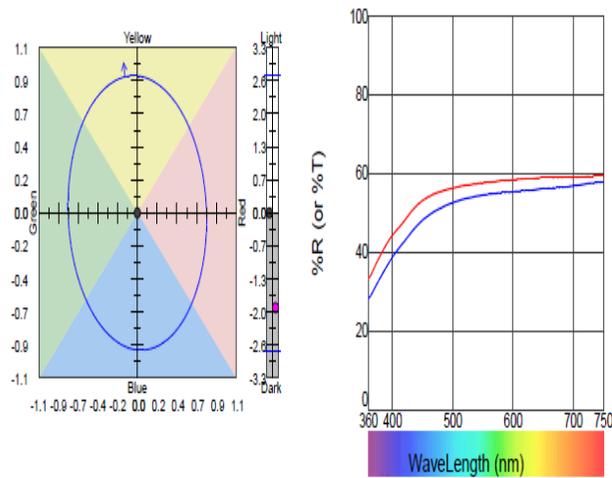
e-Job3.jbx (database=ITextile.mdb)

**Customer Name**

e-Job1.jbx (database=ITextile.mdb)

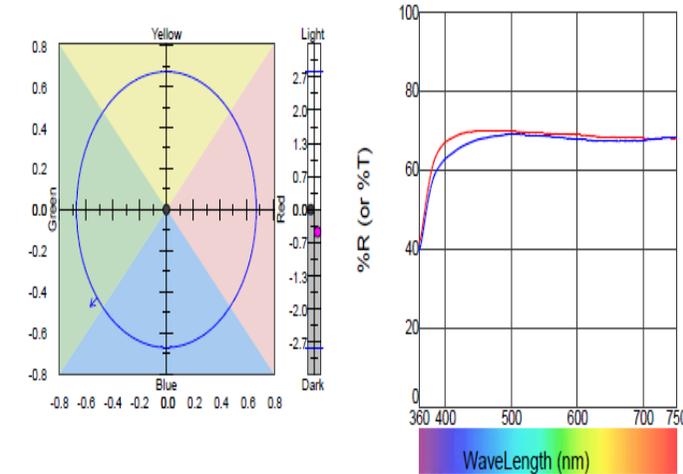
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo lana  
- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo lana



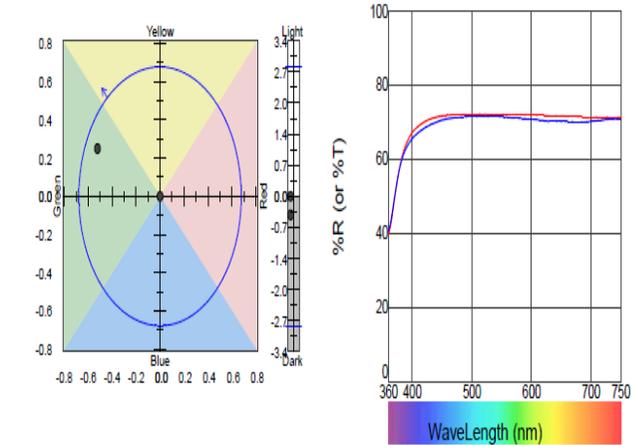
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf SA alcalina cardenillo Nylon  
- Prueba Transf SA alcalina cardenillo Nylon



dCIELab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo poliéster  
- Prueba Transf Alcalino SA cardenillo poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.80	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	80.40	-0.71	4.59	4.64	98.76

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-1.88 D	-0.30 G	1.85 Y	1.87 B	0.01	2.16

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf SA alc	86.67	-0.42	-0.35	0.55	219.64

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf SA alc	5	-0.46 D	-0.70 G	1.10 Y	0.80 B	-1.03 G	1.95

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	87.99	-0.41	0.48	0.63	130.81

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	5	-0.41 D	-0.52 G	0.25 Y	0.55 B	0.17 G	0.87

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 22 Prueba solidez al sudor verde alcalina sin acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR VERDE

Acetato

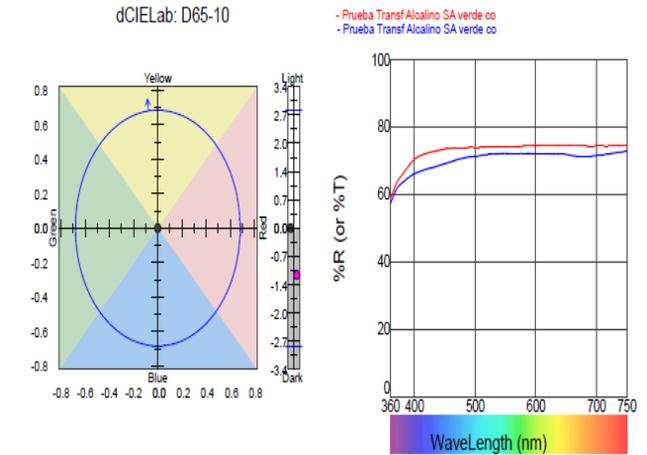
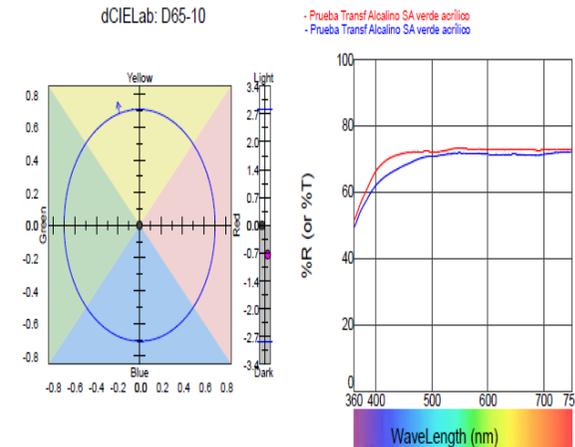
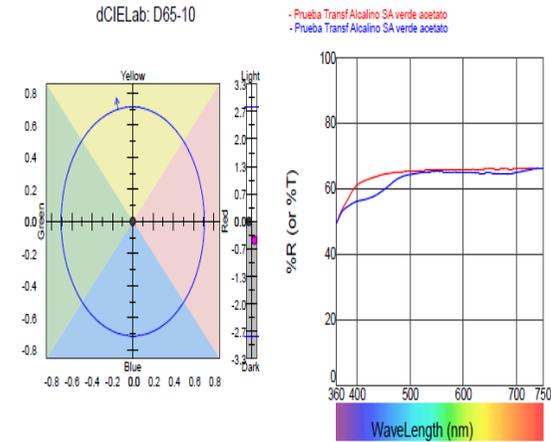
Acrílico

Algodón

Customer Name  
e-Job4,jbx (database=Textile.mdb)

Customer Name  
e-Job8,jbx (database=Textile.mdb)

Customer Name  
e-Job5,jbx (database=Textile.mdb)



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	84.80	-0.25	1.18	1.21	101.84

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-0.46 D	-1.42 G	3.04 Y	3.33 B	0.40 G	4.70

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.65	0.65	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	88.35	-0.30	1.09	1.13	105.26

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-0.71 D	-0.77 G	1.70 Y	1.86 B	0.18 G	2.65

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	89.03	-0.09	0.74	0.74	96.60

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-1.13 D	-0.62 G	1.47 Y	1.58 B	0.26 G	2.36

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 23 Prueba solidez al sudor verde alcalina sin acabado- transferencia de color**

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR VERDE**

**Lana**

**Nylon**

**Poliéster**

**Customer Name**

e-Job9.jbx (database=iTextile.mdb)

**Customer Name**

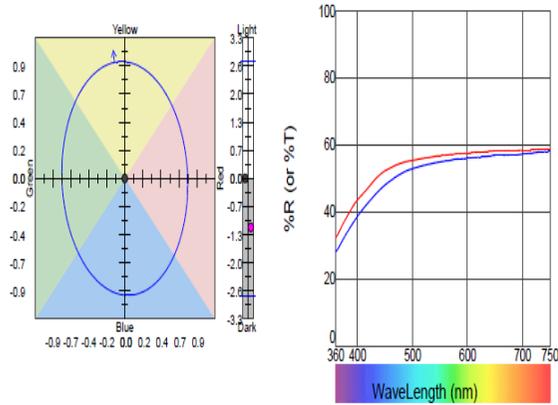
e-Job6.jbx (database=iTextile.mdb)

**Customer Name**

e-Job7.jbx (database=iTextile.mdb)

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA verde lana  
- Prueba Transf Alcalino SA verde lana



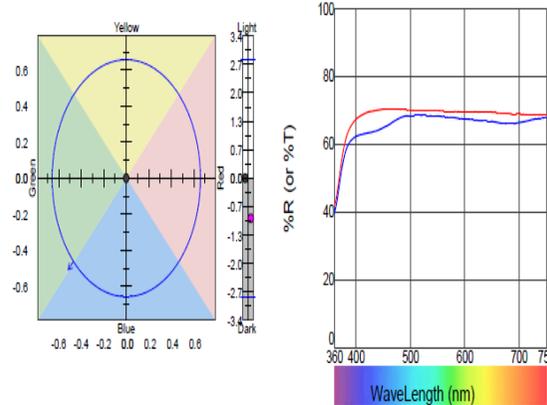
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.80	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	79.92	-0.65	4.62	4.67	98.00

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-1.14 D	-0.27 G	2.26 Y	2.28 B	-0.04 R	2.52

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA verde Nylon  
- Prueba Transf Alcalino SA verde Nylon



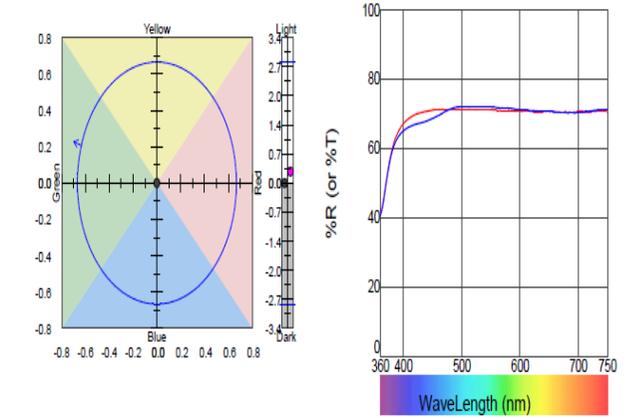
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	86.93	-0.21	-0.21	0.30	224.58

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-0.95 D	-1.55 G	2.52 Y	2.60 B	-1.40 G	4.51

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA verde poliéster  
- Prueba Transf Alcalino SA verde poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	87.50	-0.44	0.14	0.46	161.97

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	0.27 L	-1.06 G	2.04 Y	2.19 B	-0.71 Y	3.45

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 24 Prueba solidez al sudor rojo alcalina sin acabado- transferencia de color**

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR ROJO**

**Acetato**

**Acrílico**

**Algodón**

**Customer Name**

e-Job10.jbx [database=ITextile.mdb]

**Customer Name**

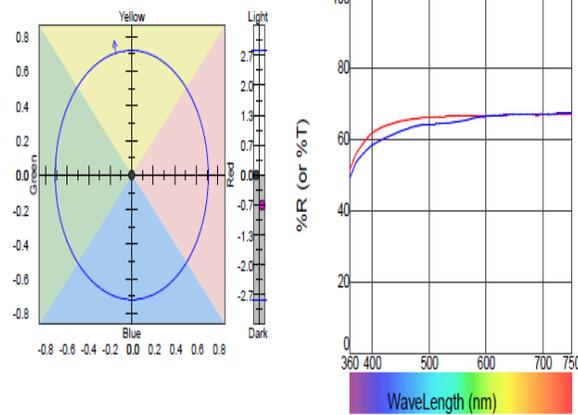
e-Job14.jbx [database=ITextile.mdb]

**Customer Name**

e-Job11.jbx [database=ITextile.mdb]

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA rojo acetato  
- Prueba Transf Alcalino SA rojo acetato



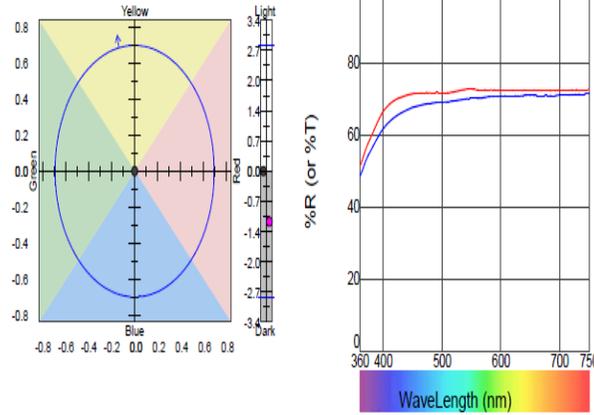
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	85.26	-0.27	1.29	1.32	101.92

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	5	-0.68 D	0.61 R	1.31 Y	1.30 B	-0.62 R	2.02

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA rojo acrílico  
- Prueba Transf Alcalino SA rojo acrílico



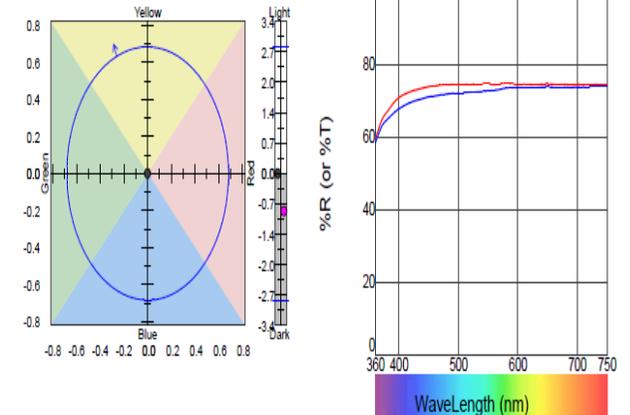
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	88.16	-0.19	0.96	0.98	101.44

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-1.14 D	0.09 R	1.23 Y	1.22 B	-0.23 R	1.81

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA rojo co - Prueba Transf Alcalino SA rojo co



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	89.25	-0.28	0.69	0.74	112.38

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	5	-0.84 D	0.45 R	0.85 Y	0.81 B	-0.53 R	1.44

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 25 Prueba solidez al sudor rojo alcalina sin acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR ROJO

Lana

Nylon

Poliéster

Customer Name

e-Job15.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

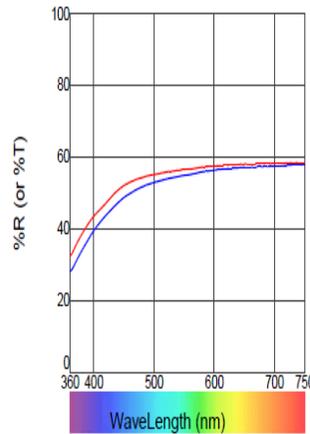
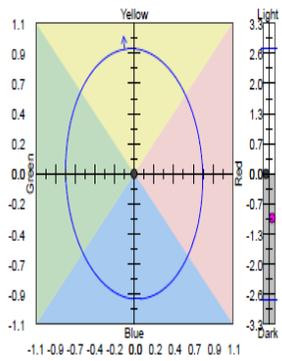
e-Job12.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job13.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA rojo lana  
- Prueba Transf Alcalino SA rojo lana



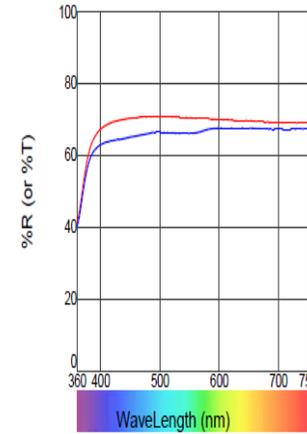
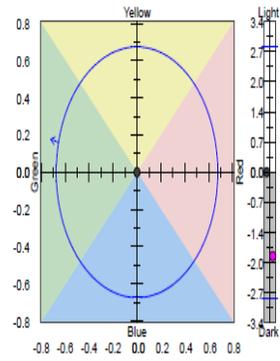
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.80	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	79.79	-0.55	4.65	4.68	96.73

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-0.96 D	0.06 R	1.71 Y	1.70 B	-0.22 R	1.90

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA rojo nylon  
- Prueba Transf Alcalino SA rojo nylon



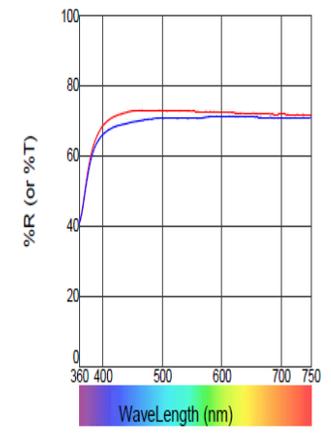
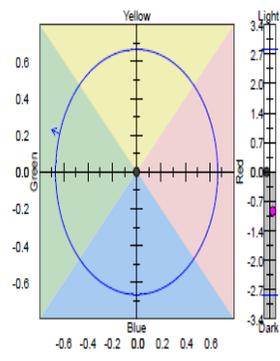
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	87.18	-0.57	0.14	0.59	166.23

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-1.88 D	0.87 R	1.15 Y	0.73 B	-1.24 Y	2.24

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf Alcalino SA rojo poliéster  
- Prueba Transf Alcalino SA rojo poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	88.31	-0.41	0.14	0.43	161.83

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	5	-0.91 D	0.33 R	0.89 Y	0.60 B	-0.74 Y	1.47

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 26 Prueba solidez al sudor cardenillo acida con acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR CARDENILLO

Acetato

Acrílico

Algodón

Customer Name

e-Job16.jbx [database=ITextile.mdb]

Customer Name

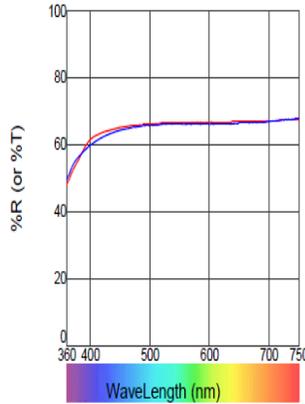
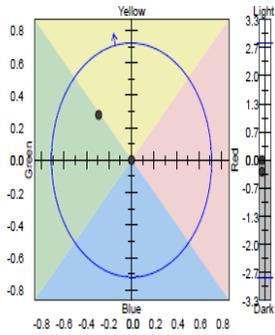
e-Job6.jbx [database=ITextile.mdb]

Customer Name

e-Job17.jbx [database=ITextile.mdb]

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA cardenillo acetato  
- Prueba Transf ácido CA cardenillo acetato



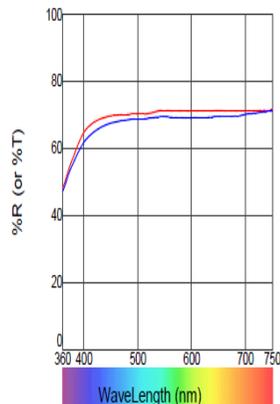
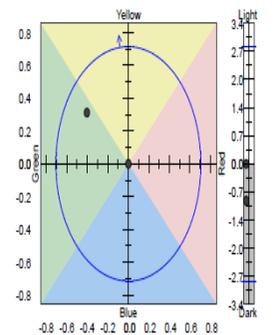
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	85.26	-0.27	1.30	1.33	101.61

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	5	-0.28 D	-0.29 G	0.28 Y	0.35 B	0.20 G	0.57

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA cardenillo acrilico  
- Prueba Transf ácido CA cardenillo acrilico



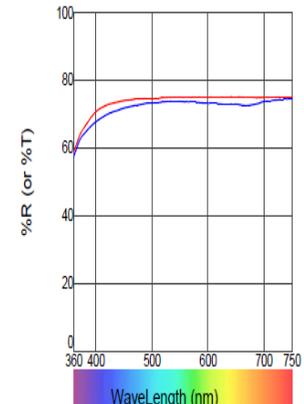
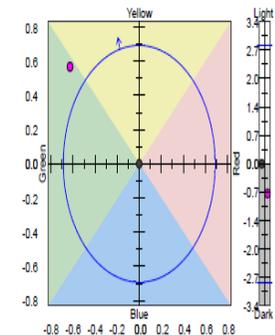
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	87.44	-0.14	1.22	1.23	96.71

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	5	-0.89 D	-0.40 G	0.31 Y	0.40 B	0.32 G	0.78

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA cardenillo co  
- Prueba Transf ácido CA cardenillo co



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	89.35	-0.22	0.84	0.87	104.76

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	5	-0.71 D	-0.63 G	0.57 Y	0.77 B	0.34 G	1.25

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 27 Prueba solidez al sudor cardenillo acida con acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR CARDENILLO

Lana

Nylon

Poliéster

Customer Name

e-Job21.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

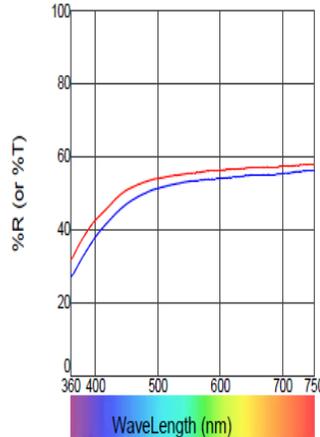
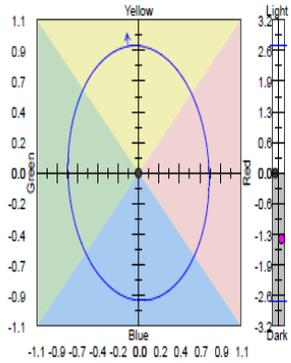
e-Job2.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job19.jbx [database=iTextile.mdb]

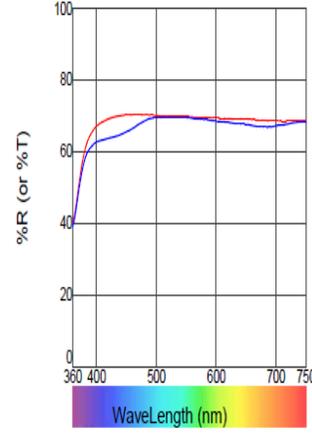
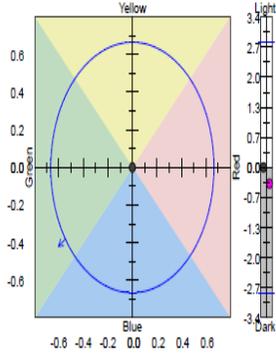
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA cardenillo lana  
- Prueba Transf ácido CA cardenillo lana



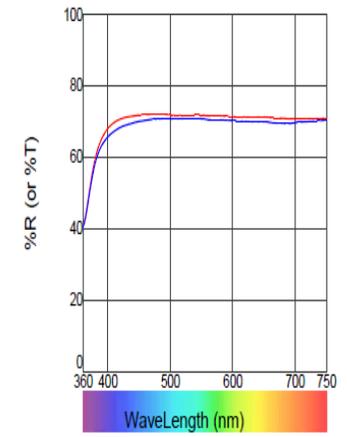
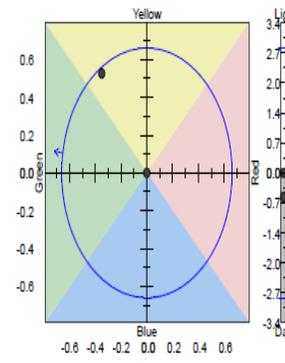
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA cardenillo nylon  
- Prueba Transf ácido CA cardenillo nylon



dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA cardenillo poliéster  
- Prueba Transf ácido CA cardenillo poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.80	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	79.15	-0.60	4.75	4.79	97.17

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-1.39 D	-0.30 G	1.51 Y	1.54 B	0.09 G	1.75

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	86.87	-0.35	-0.24	0.43	214.83

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-0.36 D	-1.55 G	2.90 Y	2.84 B	-1.66 G	4.95

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	87.81	-0.35	0.06	0.36	170.92

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	5	-0.54 D	-0.35 G	0.53 Y	0.56 B	-0.30 Y	0.98

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 28** Prueba solidez al sudor verde acida con acabado- transferencia de color

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR VERDE**

**Acetato**

**Acrílico**

**Algodón**

**Customer Name**

e-Job22.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

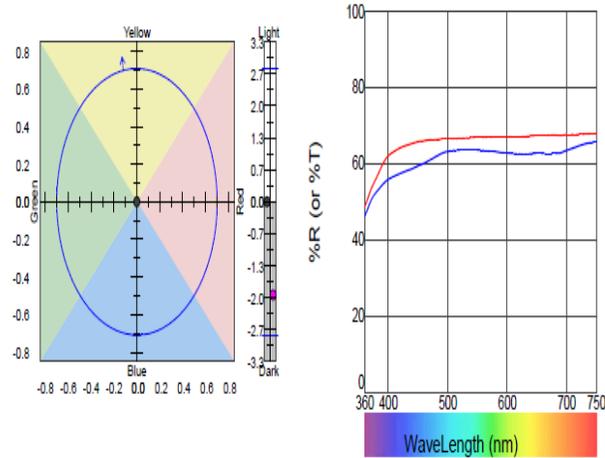
e-Job26.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

e-Job23.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA verde acetato  
- Prueba Transf ácido CA verde acetato



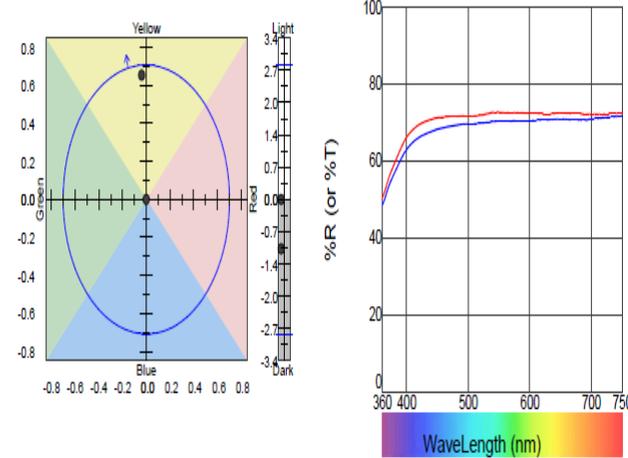
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.60	0.65	0.65	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	85.43	-0.19	1.10	1.12	99.65

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-1.96 D	-1.52 G	2.02 Y	2.44 B	0.66 G	3.64

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA verde acrílico  
- Prueba Transf ácido CA verde acrílico



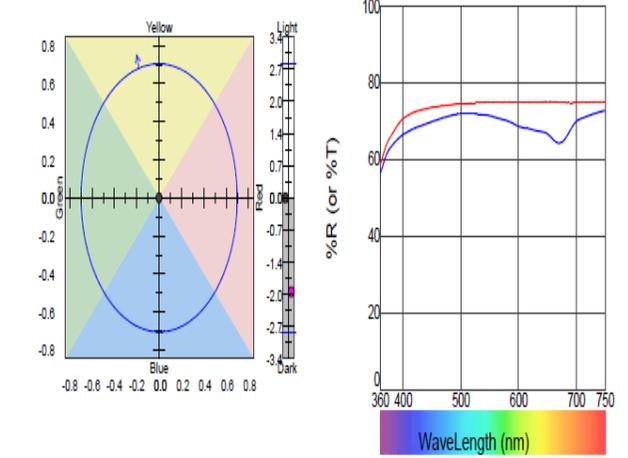
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.65	0.65	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	88.10	-0.24	1.08	1.11	102.67

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	5	-1.04 D	-0.04 G	0.65 Y	0.65 B	-0.08 R	0.99

dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA verde co - Prueba Transf ácido CA verde co



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	89.29	-0.27	1.02	1.06	104.97

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-1.99 D	-2.21 G	-0.46 B	1.49 B	1.70 G	3.30

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 29 Prueba solidez al sudor verde acida con acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR VERDE

Lana

Nylon

Poliéster

Customer Name

e-Job28.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

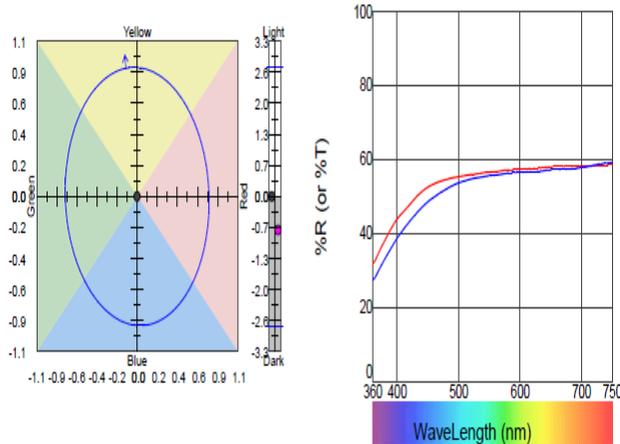
e-Job24.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job25.jbx [database=iTextile.mdb]

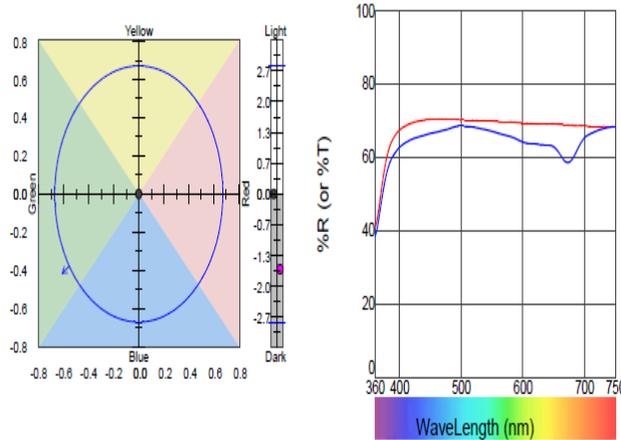
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA verde lana  
- Prueba Transf ácido CA verde lana



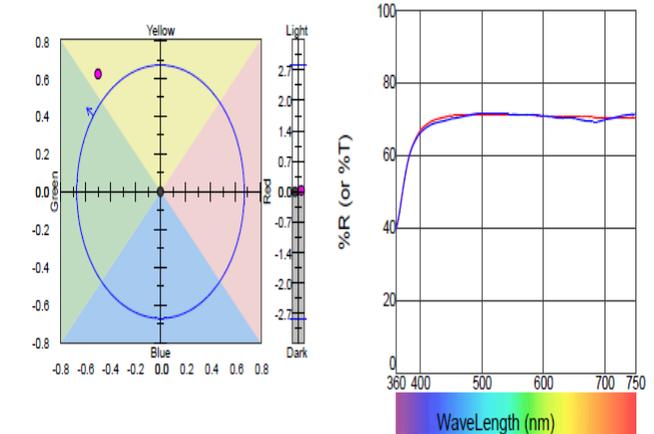
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA verde nylon  
- Prueba Transf ácido CA verde nylon



dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA verde poliéster  
- Prueba Transf ácido CA verde poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.80	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	79.84	-0.57	4.27	4.31	97.66

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-0.70 D	-0.62 G	2.69 Y	2.75 B	0.20 G	3.08

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	86.91	-0.44	-0.30	0.53	214.23

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-1.65 D	-2.31 G	0.30 Y	2.22 B	-0.71 G	3.52

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	87.56	-0.43	0.32	0.53	143.18

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	5	0.03 L	-0.50 G	0.62 Y	0.79 B	-0.13 Y	1.19

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 30 Prueba solidez al sudor rojo acida con acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR ROJO

Acetato

Acrílico

Algodón

Customer Name

e-Job29.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

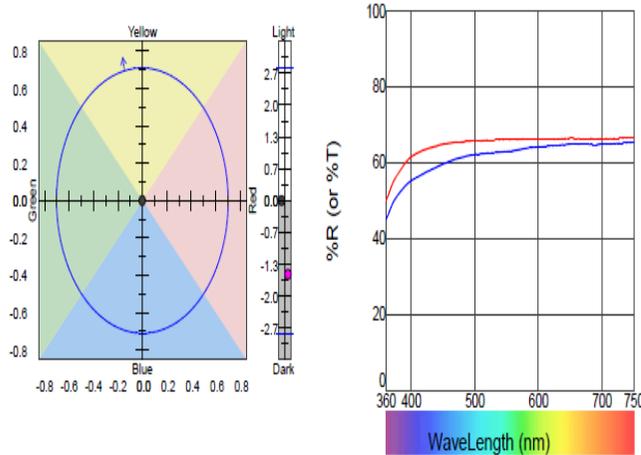
e-Job33.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job30.jbx [database=iTextile.mdb]

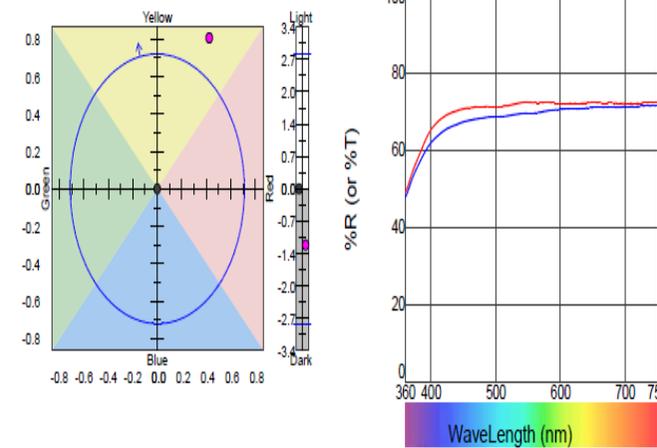
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA Rojo acetato  
- Prueba Transf ácido CA Rojo acetato



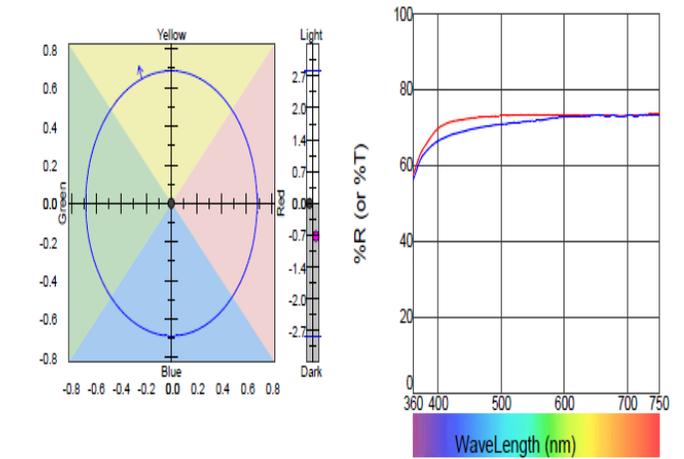
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA Rojo acrilico  
- Prueba Transf ácido CA Rojo acrilico



dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA Rojo oo - Prueba Transf ácido CA Rojo oo



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.60	0.65	0.65	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	85.00	-0.24	1.12	1.15	101.93

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-1.55 D	0.19 R	2.00 Y	1.98 B	-0.36 R	2.89

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	87.99	-0.26	1.29	1.32	101.41

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-1.18 D	0.43 R	0.81 Y	0.79 B	-0.46 R	1.34

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	88.57	-0.27	0.73	0.78	110.13

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	5	-0.70 D	0.47 R	1.25 Y	1.21 B	-0.56 R	1.96

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 31 Prueba solidez al sudor rojo acida con acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR ROJO

Lana

Nylon

Poliéster

Customer Name

e-Job34.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

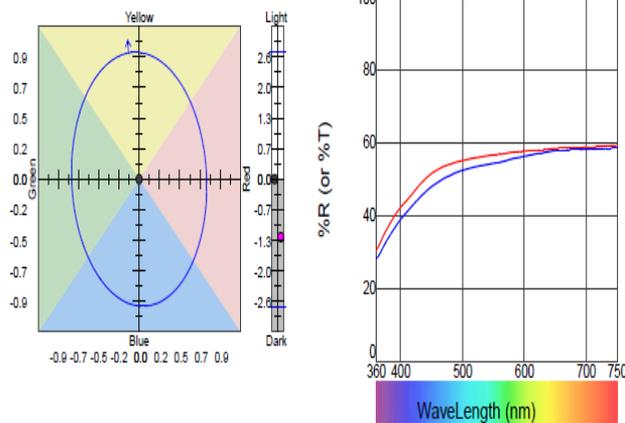
e-Job31.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job32.jbx [database=iTextile.mdb]

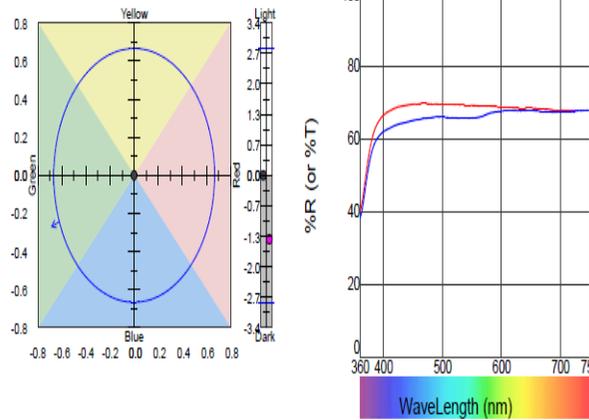
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA Rojo lana  
- Prueba Transf ácido CA Rojo lana



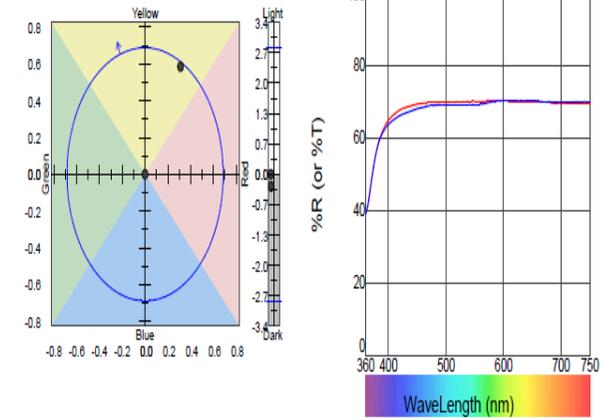
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA Rojo nylon  
- Prueba Transf ácido CA Rojo nylon



dCIELab: D65-10

- Prueba Transf ácido CA Rojo poliester  
- Prueba Transf ácido CA Rojo poliester



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.85	0.85	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	79.87	-0.65	5.26	5.30	97.08

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-1.24 D	0.51 R	1.50 Y	1.47 B	-0.61 R	1.79

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	86.61	-0.43	-0.17	0.46	201.43

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	4.5	-1.41 D	1.07 R	1.37 Y	0.89 B	-1.49 Y	2.65

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf ácido	87.04	-0.26	0.76	0.80	108.63

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf ácido	5	-0.27 D	0.31 R	0.59 Y	0.54 B	-0.38 R	0.97

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 32 Prueba solidez al sudor cardenillo alcalina con acabado- transferencia de color**

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR CARDENILLO**

**Acetato**

**Acrílico**

**Algodón**

**Customer Name**

e-Job26.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

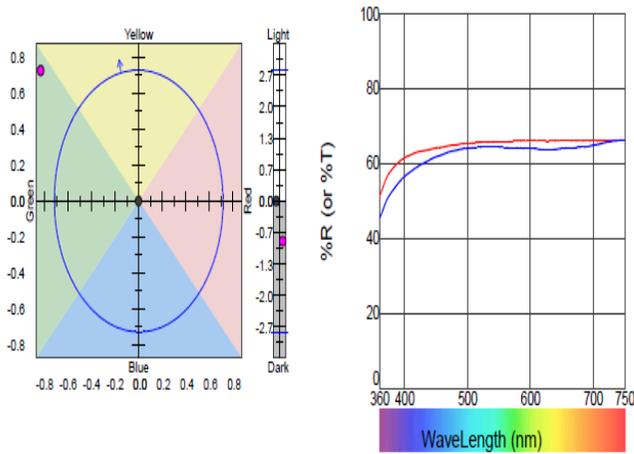
e-Job30.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

e-Job27.jbx [database=iTextile.mdb]

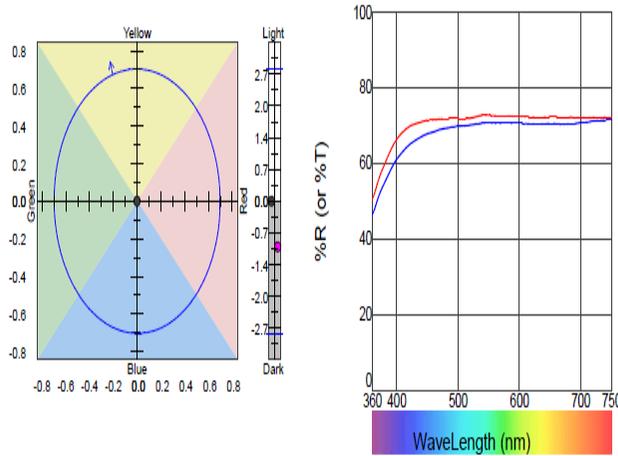
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina cardenillo acetato  
- Prueba Transf CA alcalina cardenillo acetato



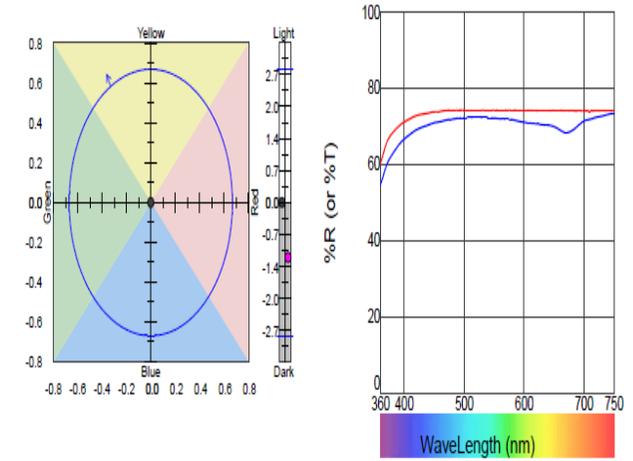
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina cardenillo acrílico  
- Prueba Transf CA alcalina cardenillo acrílico



dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina cardenillo Co  
- Prueba Transf CA alcalina cardenillo Co



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	84.87	-0.30	1.43	1.46	101.92

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	5	-0.86 D	-0.83 G	0.73 Y	0.98 B	0.52 G	1.55

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	88.12	-0.31	0.99	1.04	107.05

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-0.98 D	-0.45 G	1.31 Y	1.39 B	0.03 G	2.00

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	89.04	-0.26	0.46	0.52	119.39

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-1.17 D	-1.04 G	0.39 Y	1.03 B	0.43 G	1.71

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 33 Prueba solidez al sudor cardenillo alcalina con acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR CARDENILLO

Lana

Nylon

Poliéster

Customer Name

e-Job31.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

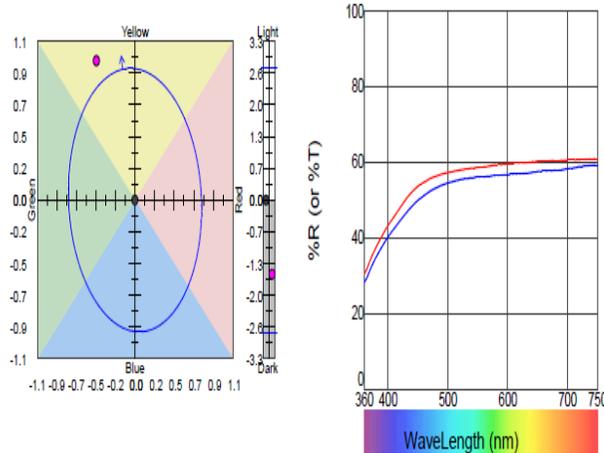
e-Job28.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job29.jbx [database=iTextile.mdb]

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina cardenillo lana  
- Prueba Transf CA alcalina cardenillo lana



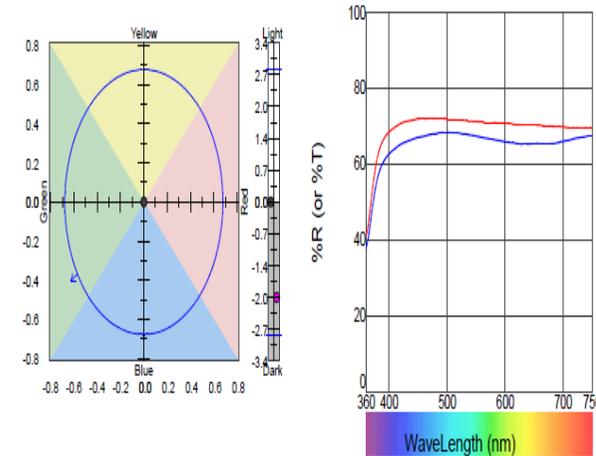
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.85	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	80.97	-0.79	5.08	5.14	98.80

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-1.53 D	-0.45 G	1.00 Y	1.06 B	0.26 G	1.30

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina cardenillo nylon  
- Prueba Transf CA alcalina cardenillo nylon



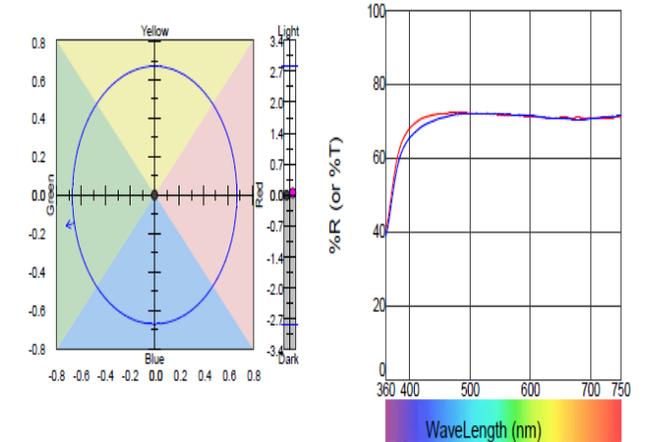
Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	87.60	-0.53	-0.34	0.63	212.86

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-2.03 D	-1.12 G	0.53 Y	1.03 B	-0.69 G	1.96

dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina cardenillo poliéster  
- Prueba Transf CA alcalina cardenillo poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	87.84	-0.52	-0.12	0.54	192.51

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	5	0.04 L	-0.47 G	1.11 Y	0.87 B	-0.84 Y	1.80

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 34 Prueba solidez al sudor verde alcalina con acabado- transferencia de color**

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR VERDE**

**Acetato**

**Acrílico**

**Algodón**

**Customer Name**

e-Job32.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

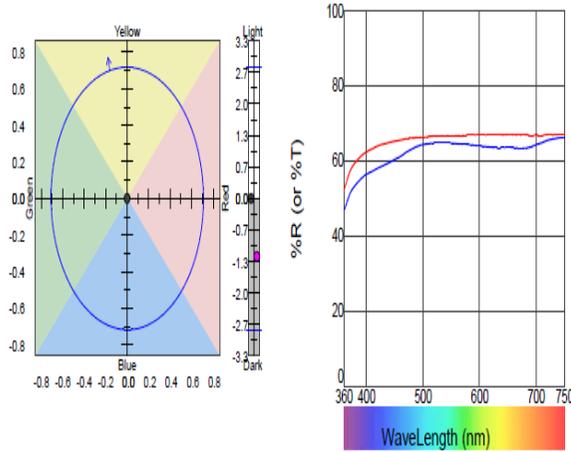
e-Job36.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

e-Job33.jbx [database=iTextile.mdb]

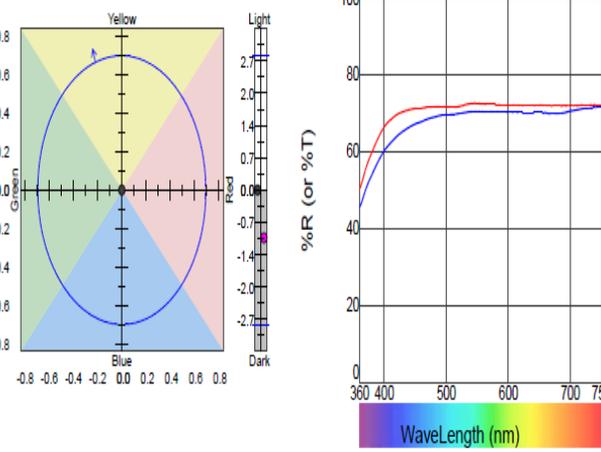
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina verde acetato  
- Prueba Transf CA alcalina verde acetato



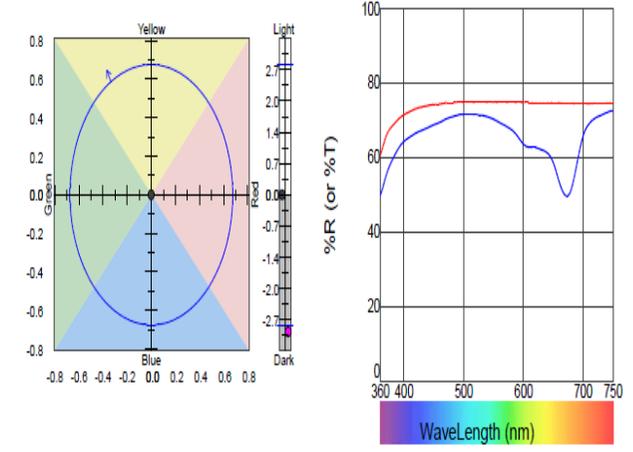
dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina verde acrílico  
- Prueba Transf CA alcalina verde acrílico



dCIE Lab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina verde Co  
- Prueba Transf CA alcalina verde Co



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.45	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	85.33	-0.29	1.24	1.28	103.13

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-1.24 D	-1.54 G	2.02 Y	2.47 B	0.61 G	3.57

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	88.02	-0.31	0.93	0.98	108.18

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-1.01 D	-0.59 G	1.68 Y	1.78 B	0.02 G	2.56

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	89.29	-0.30	0.52	0.60	119.77

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4	-2.99 D	-5.05 G	-0.78 B	4.75 B	1.87 G	7.63

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 35** Prueba solidez al sudor verde alcalina con acabado- transferencia de color

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR VERDE**

**Lana**

**Nylon**

**Poliéster**

**Customer Name**

e-Job37.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

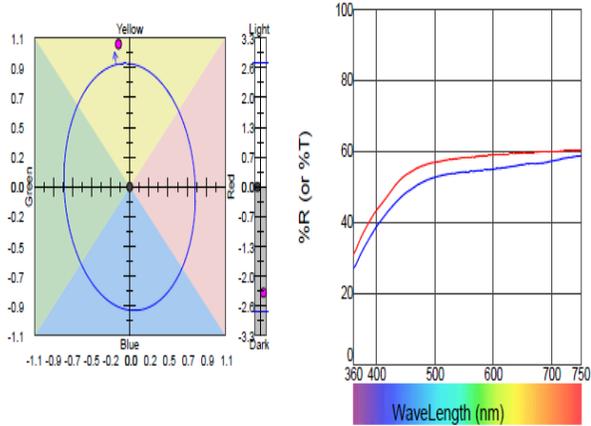
e-Job34.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

e-Job35.jbx [database=iTextile.mdb]

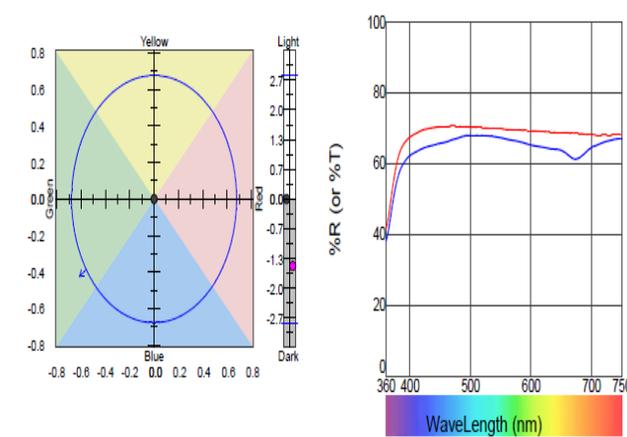
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina verde lana  
- Prueba Transf CA alcalina verde lana



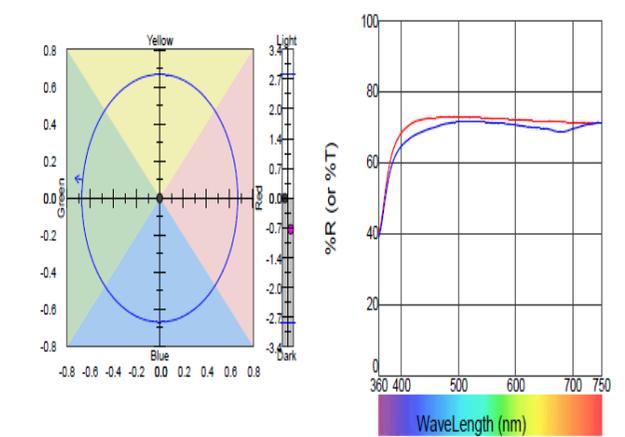
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina verde nylon  
- Prueba Transf CA alcalina verde nylon



dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina verde poliéster  
- Prueba Transf CA alcalina verde poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.85	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	80.74	-0.87	4.97	5.04	99.90

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-2.33 D	-0.13 G	1.08 Y	1.09 B	-0.05 R	1.44

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	86.90	-0.53	-0.36	0.64	214.68

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-1.52 D	-1.76 G	1.15 Y	1.78 B	-1.12 G	3.16

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	88.22	-0.51	0.08	0.51	171.56

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	5	-0.71 D	-0.74 G	1.18 Y	1.25 B	-0.60 Y	2.09

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

**Tabla 36 Prueba solidez al sudor rojo alcalina con acabado- transferencia de color**

**PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR ROJO**

**Acetato**

**Acrílico**

**Algodón**

**Customer Name**

e-Job38.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

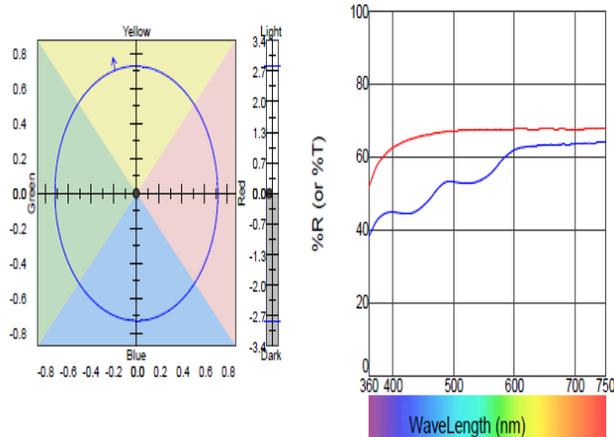
e-Job42.jbx [database=iTextile.mdb]

**Customer Name**

e-Job39.jbx [database=iTextile.mdb]

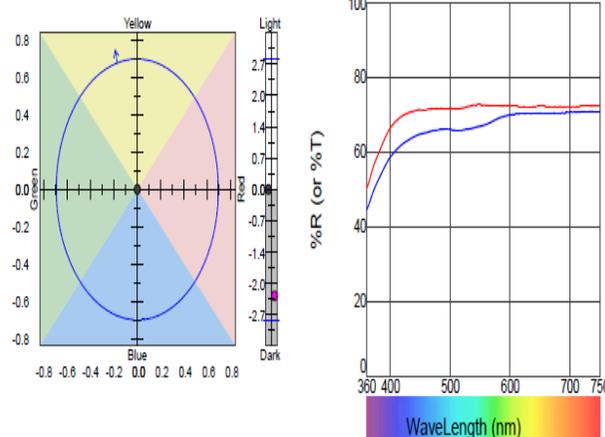
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina rojo acetato  
- Prueba Transf CA alcalina rojo acetato



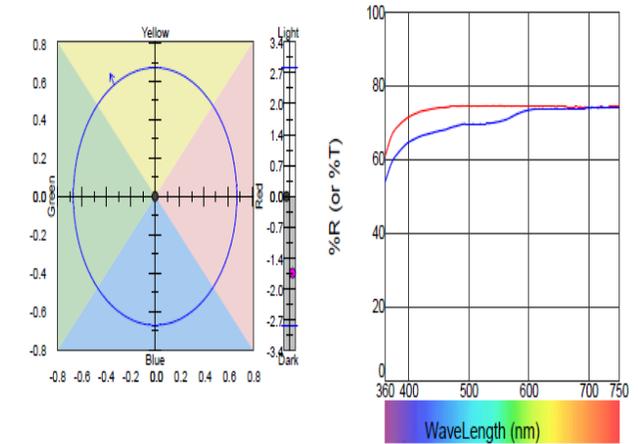
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina rojo acrílico  
- Prueba Transf CA alcalina rojo acrílico



dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina rojo Co  
- Prueba Transf CA alcalina rojo Co



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.65	0.65	0.65	0.65	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	85.73	-0.38	1.42	1.46	104.88

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	3.5	-6.14 D	3.41 R	7.19 Y	7.66 B	-2.16 R	11.14

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	88.08	-0.24	0.93	0.96	104.27

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-2.31 D	1.59 R	1.68 Y	1.98 B	-1.19 R	3.41

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	89.18	-0.27	0.46	0.54	120.03

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-1.69 D	1.46 R	2.21 Y	2.39 B	-1.14 Y	3.99

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

Tabla 37 Prueba solidez al sudor rojo alcalina con acabado- transferencia de color

PRUEBA SOLIDEZ AL SUDOR ROJO

Lana

Nylon

Poliéster

Customer Name

e-Job1.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

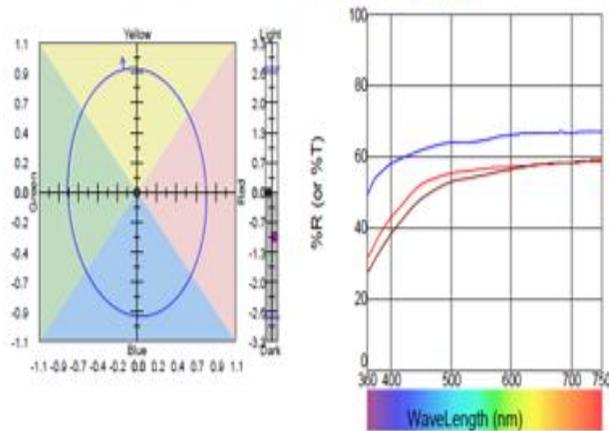
e-Job40.jbx [database=iTextile.mdb]

Customer Name

e-Job41.jbx [database=iTextile.mdb]

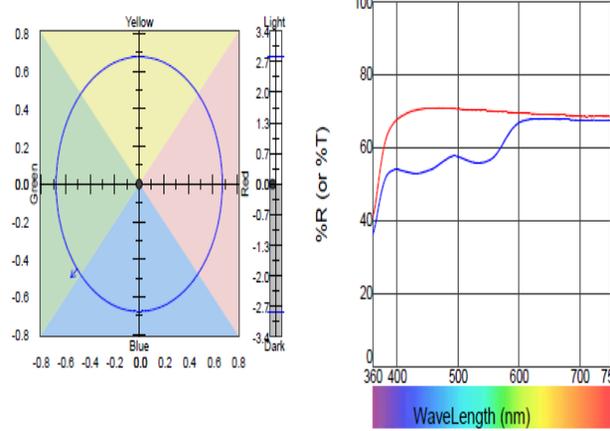
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf Alcalina CA Rojo lana  
- Prueba Transf Alcalina CA Rojo lana



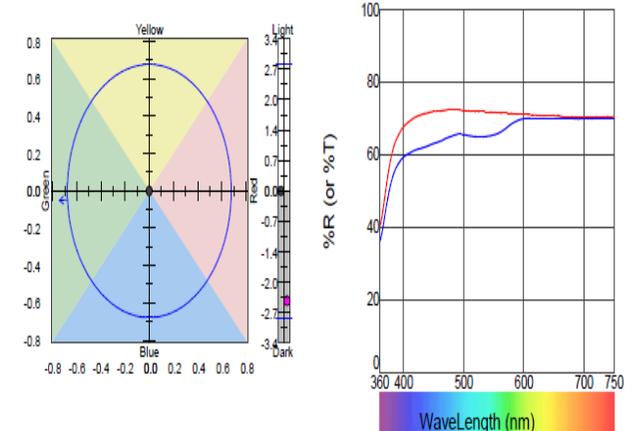
dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina rojo Nylon  
- Prueba Transf CA alcalina rojo Nylon



dCIELab: D65-10

- Prueba Transf CA alcalina rojo poliéster  
- Prueba Transf CA alcalina rojo poliéster



Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.40	0.70	0.80	0.80	0.70	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf Alcali	79.79	-0.76	4.57	4.63	99.44

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf Alcali	4.5	-0.97 D	0.37 R	2.35 Y	2.29 B	-0.61 R	2.65

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	87.03	-0.48	-0.42	0.64	221.70

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	3.5	-5.40 D	5.43 R	5.59 Y	6.51 B	-4.27 G	11.65

Tolerances:	DL* tol	Da* tol	Db* tol	DC* tol	DH* tol	P/F tol	Margin	I:c
D65-10	2.50	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	0.10	2.00

Standard Name:	L*	a*	b*	C*	h°
Prueba Transf CA alc	87.78	-0.66	-0.05	0.66	184.00

Trial Name	GS Stain	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc
Prueba Transf CA alc	4.5	-2.44 D	2.34 R	3.13 Y	2.86 B	-2.67 Y	5.82

Fuente: Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)

## CAPITULO V

### 5.1. Análisis de Resultados

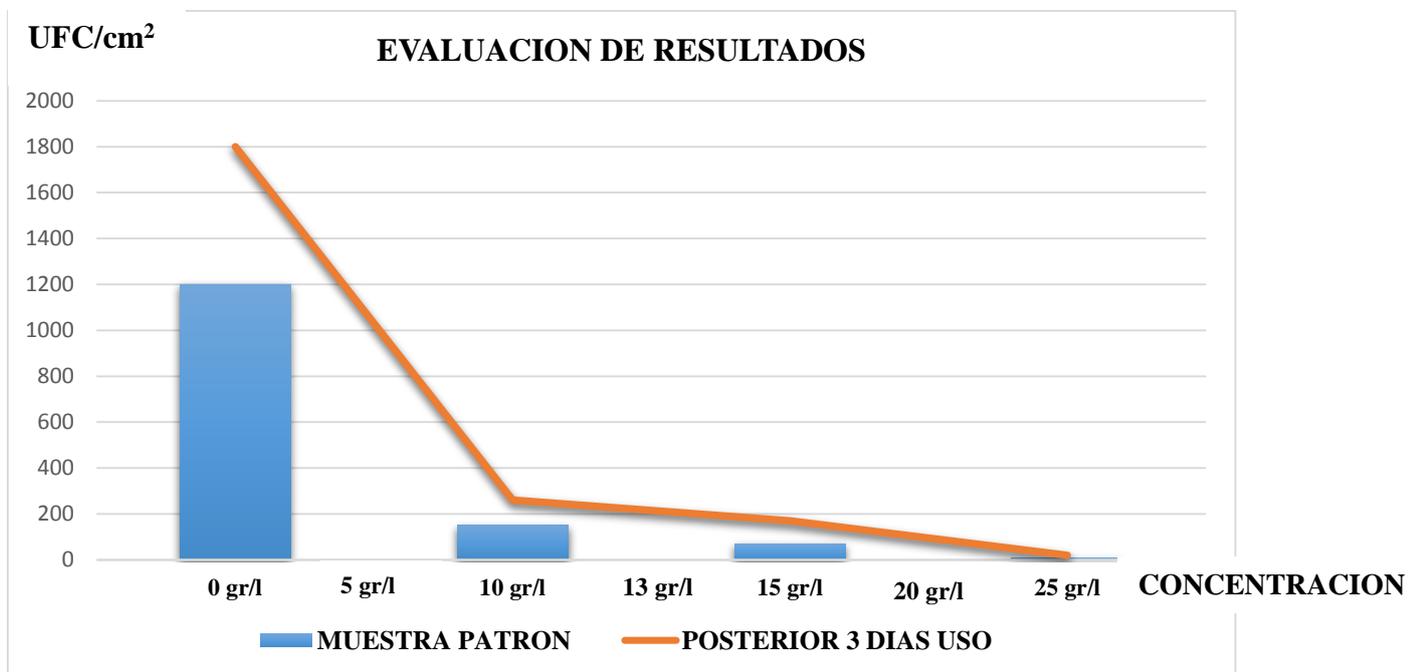


Figura N° 28 Análisis Bacteriológico

*Fuente:* Propia

- Se puede observar en la curva de representación de valores que; a medida que va disminuyendo la concentración del producto la cantidad de bacterias va aumentando. Concluyendo:
- La Prueba Nro. 1 Concentración 10g/l Color Cardenillo, refleja resultados poco funcionales, permitiendo al acabado ser Regular en el momento de las evaluaciones.
- La Prueba Nro. 2 Concentración 15g/l Color Verde, presento una buena actividad Antimicrobiana permitiendo al acabado ser Funcional y Aceptable en el momento de las evaluaciones
- La Prueba Nro. 3 Concentración 25g/l color rojo, presenta una buena actividad Antimicrobiana permitiendo al acabado ser Funcional y Limpio en el momento de las evaluaciones.

## 5.2. Análisis de costos en las diferentes concentraciones

A continuación, sírvase encontrar el análisis de costos de las recetas del acabado Antibacterial:

### PRUEBA Nro. 1: 10g/l

<u>Auxiliares</u>	<u>Dosificación</u>	<u>Precio kg/prod.</u>	<u>Costo baño</u>
Novakomplex:	2gr/l	\$3,50	\$7,00
Antibacterial TEX:	10 gr/l.	\$4,20	<u>\$42,00</u>
			<b>\$49.00</b>

- \$49.00/1.000 lt. = \$0.049

- Con **1 litro** de producto pasamos **4 kg.** de material.

4 kg. - \$0.049 ctv.

1 kg. - x = **\$0.012** ctvs. el kilo de tela terminada.

### PRUEBA Nro. 2: 15g/l

<u>Auxiliares</u>	<u>Dosificación</u>	<u>Precio kg/prod.</u>	<u>Costo baño</u>
Novakomplex:	2gr/l	\$3,50	\$7,00
Antibacterial TEX:	15gr/l.	\$4,20	<u>\$63,00</u>
			<b>\$70.00</b>

- \$70.00/1.000 lt. = \$0.07

- Con **1 litro** de producto pasamos **4 kg.** de material.

4 kg. - \$0.07 ctv.

1 kg. - x = **\$0.0175** ctvs. el kilo de tela terminada.

### PRUEBA Nro. 3: 25g/l

<u>Auxiliares</u>	<u>Dosificación</u>	<u>Precio kg/prod.</u>	<u>Costo baño</u>
Novakomplex:	2gr/l	\$3,50	\$7,00
Antibacterial TEX:	25gr/l.	\$4,20	<u>\$105,00</u>
			<b>\$112.00</b>

- \$112.00/1.000 lt. = \$0.112

- Con **1 litro** de producto pasamos **4 kg.** de material.

4 kg. - \$0.112 ctv.

1 kg. - x = \$0.028 ctvs. el kilo de tela terminada.

**Tabla 38 Costo Proceso**

<b>Costo Proceso Acabado</b>	
<b>PRUEBA</b>	<b>COSTO Kg</b>
Cardenillo 10g/l	\$0.012 USD
Verde 15g/l	\$0.018 USD
Rojo 25g/l	\$0.028 USD

*Fuente:* Propia

### 5.3. ANÁLISIS DE SOLIDEZ

A continuación, se realiza un análisis comparativo de las pruebas con acabado y sin acabado antibacterial frente a las diferentes pruebas de solidez.

#### 5.3.1. SOLIDEZ AL LAVADO

**Tabla 39 Evaluación de Solidez al Lavado Sin Acabado**

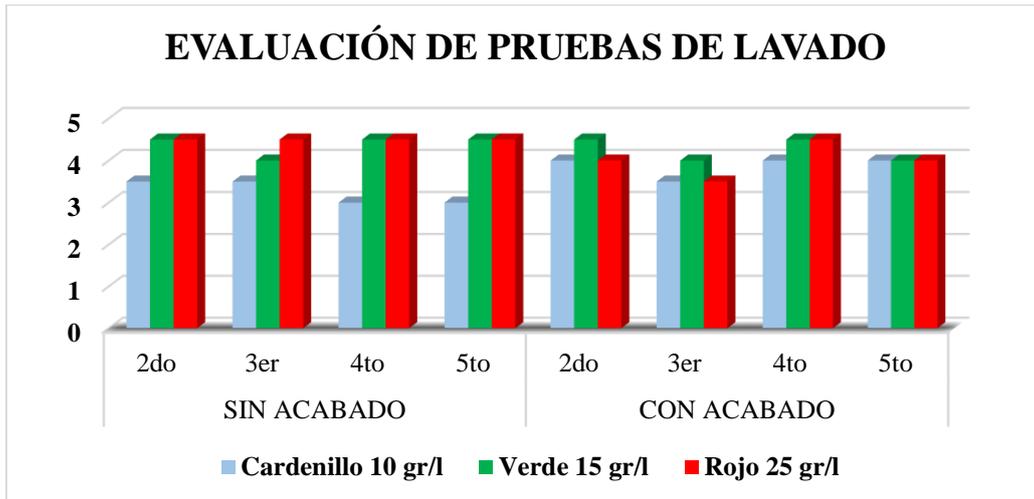
<b>RESULTADOS OBTENIDOS PRUEBAS DE LAVADO</b>				
<b>Color/Concentración</b>	<b>Nro. LAVADOS SIN ACABADO</b>			
	<b>2do</b>	<b>3er</b>	<b>4to</b>	<b>5to</b>
Cardenillo 10 gr/l	3,5	3,5	3	3
Verde 15 gr/l	4,5	4	4,5	4,5
Rojo 25 gr/l	4,5	4,5	4,5	4,5

*Fuente:* Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Bacteriológico FICAYA)

**Tabla 40 Evaluación de Solidez al Lavado Con Acabado**

<b>RESULTADOS OBTENIDOS PRUEBAS DE LAVADO</b>				
<b>Color/Concentración</b>	<b>Nro. LAVADOS CON ACABADO</b>			
	<b>2do</b>	<b>3er</b>	<b>4to</b>	<b>5to</b>
Cardenillo 10 gr/l	4	3,5	4	4
Verde 15 gr/l	4,5	4	4,5	4
Rojo 25 gr/l	4	3,5	4,5	4

*Fuente:* Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Bacteriológico FICAYA)



**Grafico 1 Evaluacion de Solidez al Lavado**

*Fuente:* Propia

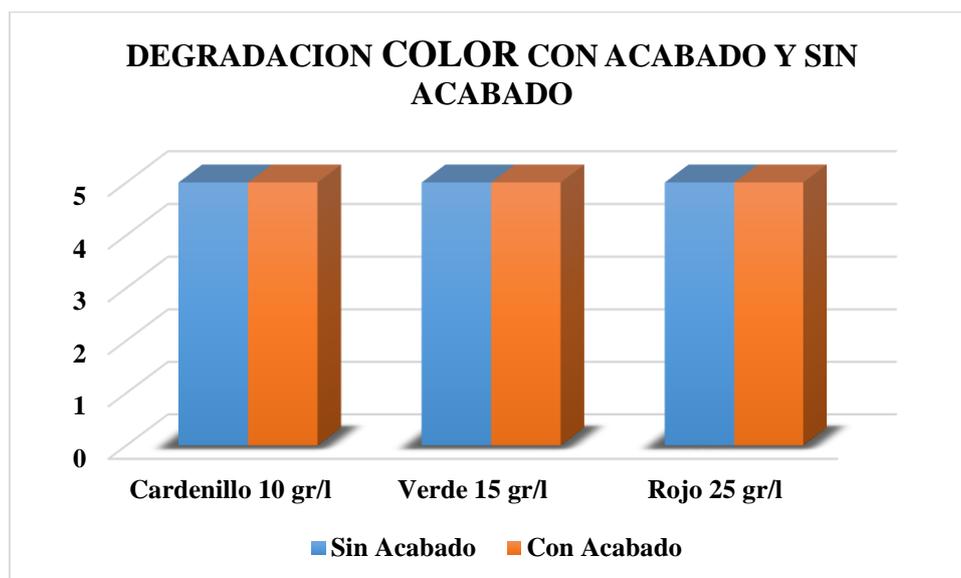
**Observación.** - Se puede apreciar bajo los resultados obtenidos mediante el Espectro Fotómetro a media que continúan los lavados si hay degradación del color, con y sin Acabado demostrando que el antibacterial aplicado no influye en la solidez al lavado.

### 5.3.2. SOLIDEZ A LA LUZ

**Tabla 41** Evaluación de Solidez a la Luz

<b>RESULTADOS COMPARATIVOS SOLIDEZ A LA LUZ</b>		
<b>Color/Concentración</b>	<b>Sin Acabado</b>	<b>Con Acabado</b>
<b>Cardenillo 10 gr/l</b>	5	5
<b>Verde 15 gr/l</b>	5	5
<b>Rojo 25 gr/l</b>	5	5

*Fuente:* Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)



**Grafico 2 Evaluación de Solidez a la Luz**

*Fuente:* Propia

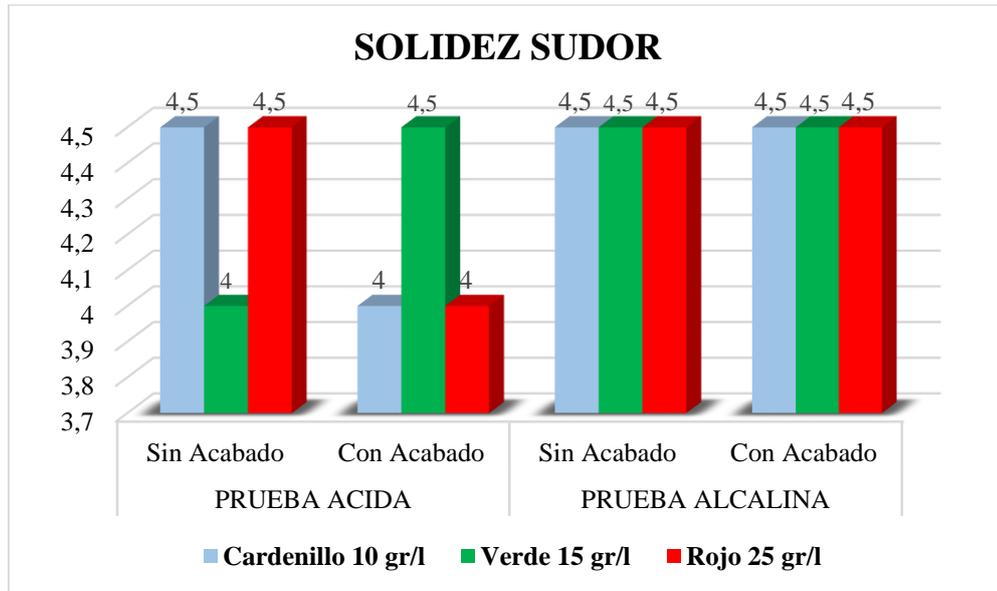
**OBSERVACIÓN:** Se puede apreciar mediante los resultados obtenidos y evaluados mediante el Espectro Fotómetro que los valores tanto en muestras con Acabado y Sin Acabado no varían demostrando que el acabado no influye en el color de tela terminada.

### 5.3.3. SOLIDEZ AL SUDOR

**Tabla 42** Evaluación de Solidez Prueba Acida-Alcalina Con Acabado y Sin Acabado

<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>				
<b>Color/Concentración</b>	<b>PRUEBA ACIDA</b>		<b>PRUEBA ALCALINA</b>	
	<b>Sin Acabado</b>	<b>Con Acabado</b>	<b>Sin Acabado</b>	<b>Con Acabado</b>
<b>Cardenillo 10 gr/l</b>	4,5	4	4,5	4,5
<b>Verde 15 gr/l</b>	4	4,5	4,5	4,5
<b>Rojo 25 gr/l</b>	4,5	4	4,5	4,5

*Fuente:* Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)



**Grafico 3 Evaluación de Solidez al Sudor**

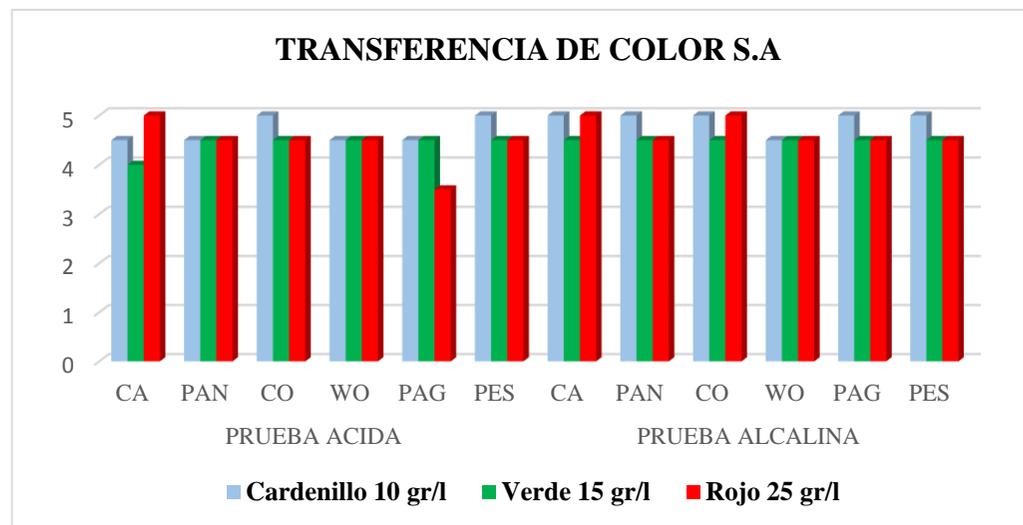
*Fuente:* Propia

**OBSERVACION:** Se puede apreciar mediante los resultados obtenidos y evaluados mediante el Espectro Fotómetro, que en los valores tanto en muestras con acabado y sin acabado en la prueba ácida, existe un 5% de variabilidad; en cuanto a la prueba alcalina ambas muestras con acabado y sin acabado, muestran resultados equitativos demostrando así que el acabado antibacterial no influye en la Solidez al Sudor debido a que los datos comparativos se encuentran entre los datos establecidos.

**Tabla 43** Evaluación de Solidez Prueba Acida-Alcalina Sin Acabado Transferencia de Color Multifibra

<b>RESULTADOS OBTENIDOS TRANSFERENCIA DE COLOR SIN ACABADO</b>												
<b>Color/Concentración</b>	<b>PRUEBA ACIDA</b>						<b>PRUEBA ALCALINA</b>					
	<b>CA</b>	<b>PAN</b>	<b>CO</b>	<b>WO</b>	<b>PAG</b>	<b>PES</b>	<b>CA</b>	<b>PAN</b>	<b>CO</b>	<b>WO</b>	<b>PAG</b>	<b>PES</b>
<b>Cardenillo 10 gr/l</b>	4,5	4,5	5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	5
<b>Verde 15 gr/l</b>	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
<b>Rojo 25 gr/l</b>	5	4,5	4,5	4,5	3,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5

*Fuente:* Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)



**Grafico 4** Evaluación de Solidez al Sudor Multifibra sin acabado

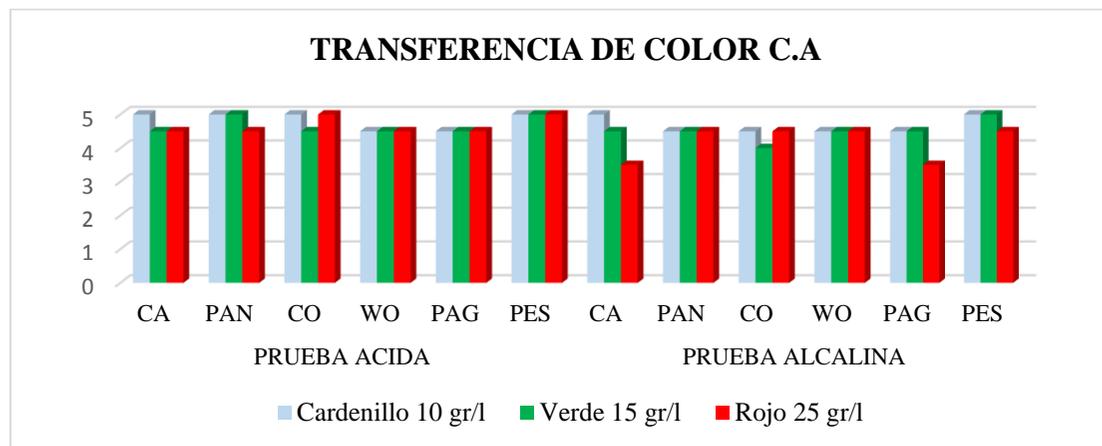
*Fuente:* Propia

**Tabla 44** Evaluación de Solidez Prueba Acida-Alcalina Con Acabado Transferencia de Color Multifibra

RESULTADOS OBTENIDOS TRANSFERENCIA DE COLOR CON ACABADO

Color/Concentración	PRUEBA ACIDA						PRUEBA ALCALINA					
	CA	PAN	CO	WO	PAG	PES	CA	PAN	CO	WO	PAG	PES
Cardenillo 10 gr/l	5	5	5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
Verde 15 gr/l	4,5	5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	5
Rojo 25 gr/l	4,5	4,5	5	4,5	4,5	5	3,5	4,5	4,5	4,5	3,5	4,5

*Fuente:* Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Textil)



**Grafico 5** Evaluación de Solidez al Sudor Multifibra Con Acabado

*Fuente:* Propia

**OBSERVACIÓN:** Se puede apreciar mediante las lecturas obtenidas en las pruebas con acabado y sin acabado antibacterial, que no existe una variación significativa en los resultados y que su solidez no afecta a ninguna de las fibras (pes/co).

#### 5.4. Determinación de la receta en base a costos más calidad

A continuación, se detalla la mejor receta obtenida en base a costo y calidad del acabado antibacterial.

La mejor receta para este acabado se observa en la Receta Nro. 3 color Rojo

En base al costo/Kg de tela terminada se puede indicar el precio final que involucra en la tela terminada.

**Tabla 45 Costo Total Kg**

<b>Costo Proceso Acabado</b>			
<b>PRUEBA</b>	<b>Costo Tela/Kg</b>	<b>Costo ACAB.</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Cardenillo 10g/l	\$9,21	\$0.012 ctvs	\$9,22
Verde 15g/l	\$9,21	\$0.018 ctvs	\$9,23
Rojo 25g/l	\$9,21	\$0.028 ctvs	\$9,24

*Fuente:* Propia

Observándose así que la diferencia del costo con cada receta es el valor de 0,01 ctv. en la tela terminada y que en cuanto a Calidad del Acabado se mantiene en las 3 concentraciones.

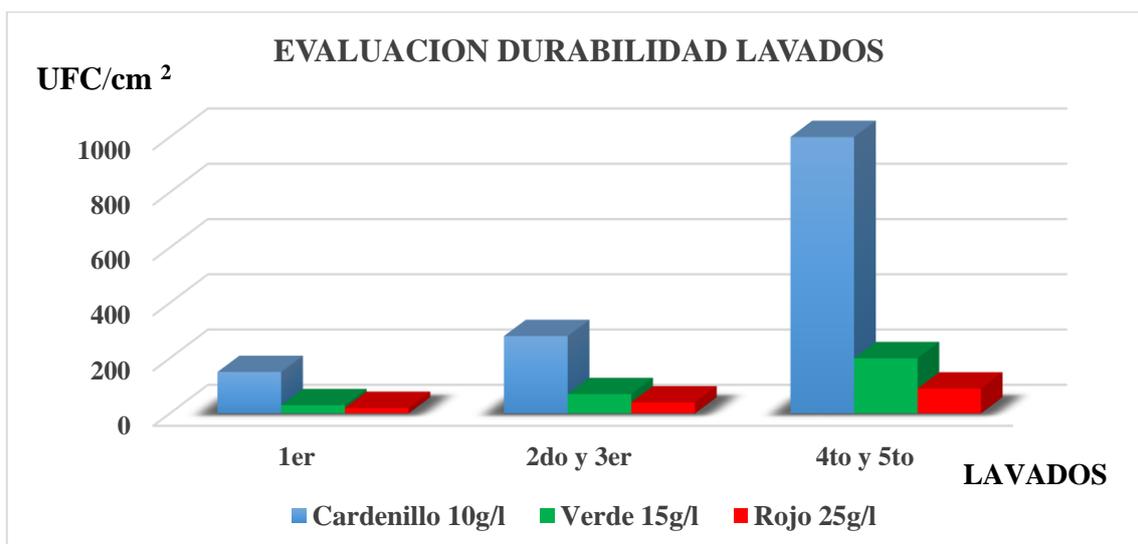
#### 5.5. Estandarización de la receta y el tiempo de actividad del acabado antibacterial.

Como resultado final, la receta óptima para este proceso de aplicación es la Prueba Nro. 3, que es la concentración de 25gr/l.

**Tabla 46 Evaluación durabilidad del acabado antibacterial.**

<b>RESULTADO DURABILIDAD</b>				
<b>CONCENTRACIÓN</b>	<b>POSTERIOR 3 DÍAS DE USO</b>			
	<b>1er Lavado Ind</b> <i>UFC/cm<sup>2</sup></i>	<b>2do y 3er Lavado Ind</b> <i>UFC/cm<sup>2</sup></i>	<b>4to y 5to Lavado Ind</b> <i>UFC/cm<sup>2</sup></i>	<b>5 Lavados Manual</b> <i>UFC/cm<sup>2</sup></i>
Cardenillo 10g/l	150	280	1000	70
Verde 15g/l	30	70	200	50
Rojo 25g/l	20	40	90	10

*Fuente:* Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Bacteriológico FICAYA)



**Figura N° 29 Evaluación durabilidad de lavados**

*Fuente:* Laboratorio

**Análisis de Resultados** - Para cada uno de los resultados obtenidos, conforme aumentó el número de lavados, disminuyó la propiedad antibacteriana en el tejido aplicado

- En el 1er lavado, existe una mínima disminución del acabado antibacterial, originando así a ser funcional.
- En el 2do y 3er lavado, se puede apreciar que la cantidad de bacterias va incrementando, en la prueba con menor concentración (10g/l), se puede observar que es la que más rápido pierde la actividad antimicrobiana, en comparación con la prueba (15g/l) y (25g/l).
- En el 4to y 5to lavado, se puede apreciar que la actividad antimicrobiana disminuye notablemente en su efectividad, la muestra con menor concentración (10g/l), es la que menos persiste con el acabado antibacterial perdiendo la mayor parte de efectividad, la prueba de 15 g/l continua con su actividad, y la tercera prueba concentración 25g/l, es la que refleja datos más satisfactorios ya que continua con su efectividad. Por lo que se pudo observar que existe una relación indirecta entre el porcentaje de bacterias eliminadas y el número de lavados realizados.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

- Una vez revisada la información en fuentes bibliográficas, catálogos técnicos y la ficha técnica del fabricante, se concluye que el proceso para optimizar la aplicación de este acabado es el de impregnación, obteniendo así excelentes resultados en base a calidad, costo y beneficio que se logró obtener.
- Mediante las pruebas realizadas se pudo caracterizar el proceso y determinar la receta óptima de este acabado, concluyendo que la prueba con mejores resultados fue la Nro. 3, siendo la de mayor concentración recomendada por el fabricante.

Parámetros del Proceso:

- Material: Pes/Co 65/35 (Tubular) Rojo
- Método: Impregnación
- Equipo: Abierto
- Temperatura: Ambiente
- Dosificación Antibacterial: 25 gr/l
- PH: 7
- Pick Up: 70%
- Dureza:0

Una vez terminado el proceso de impregnación la tela se somete al proceso de Secado a una temperatura de 140 °C a 160°C, y Calandrado a una temperatura de 180 de 240 °C.

- Mediante estas pruebas realizadas se puede concluir que el acabado antibacterial no perjudica, ni presenta ninguna variabilidad en resultados obtenidos de las pruebas de solidez efectuadas (lavado-luz-sudor) en las 3 dosificaciones.
- Pudiendo concluir que la durabilidad del acabado en base a la mejor receta aplicada, es de 25 lavados manuales o comerciales en medio moderado ya que son prendas que no necesitan de extrema fricción o fuerza, al no ser ropa de trabajo;

manteniendo su evaluación con una calificación aceptable en cuanto a la inhibición o reproductividad de bacterias, cumpliendo así con la norma establecida.

- En base a costo del acabado, lo que se puede concluir es que la diferencia del costo con cada receta es el valor aprox. de 0,01 USD en la tela terminada, representando un escaso nivel de diferencia.

## **RECOMENDACIONES**

- Se puede recomendar el continuar con esta investigación utilizando dosificaciones variables a las recomendadas por el fabricante y con diferentes parámetros.
- Para conseguir una mejor funcionalidad y durabilidad del Acabado Antibacterial es recomendable probar otros productos que le permitan al Acabado mejorar su permanencia y durabilidad.
- Al no realizarse una evaluación de este acabado por agotamiento, se recomienda realizar este proceso y evaluar su costo beneficio; ya que esta aplicación se la puede realizar mediante el proceso de impregnación como también de agotamiento según información técnica del producto y que a la vez serviría en método comparativo con los resultados obtenidos en esta investigación.

## Referencias Y Bibliografía

- Acosta, S. E. (2017). *"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA DEL DENIM EN LOS PROCESOS DE ACABADO ENZIMÁTICO Y STONE WASH"*. IBARRA.
- Ajala Maldonado, J. E. (2018). *"APLICACIÓN DEL ZUMO DE BAMBÚ EN MEDIAS CASUALES PARA EFECTOS ANTIBACTERIALES"*. Ibarra.
- ALFREDO, M. A. (2017). *"ELABORACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIANO APLICANDO EL ACEITE DE EUCALIPTO(Eucalyptus Globulus) EN VENDAS DEPORTIVAS DE NYLON/ALGODON MEDIANTE EL PROCESO DE AGOTAMIENTO"*. IBARRA.
- Almeida, L. S. (2015). *"UTILIZACIÓN DE FIBRAS SINTÉTICAS RECICLADAS, EN MEZCLA CON CONCRETO; PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS"*. IBARRA-ECUADOR.
- Asnalema Condo, A. L. (2013). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO E IMPLEMENTACION DEL TABLERO DE CONTROL DE UNA MAQUINA TEJEDORA INDUSTRIAL MARCA SINGER PARA ANDITEX*. QUITO.
- Aza, P. (2016). *APLICACIÓN DE UN ACAABDO ANTIBACTERIANO E IMPERMEABILIZANTE EN LA ROPA DE TRABAJO PARA LOS AGRICULTORES DE SAN GABRIEL UTILIZANDO SULFATO DE COBRE Y MICROEMULSIÓN DE SILICONA*. IBARRA.
- Benavides Portilla, K. E. (2017). *"ACABADO ANTIBACTERIAL EN CALCETINES DE ACRILICO CON TRICLOSAN"*. IBARRA: UTN.
- Cabanes, A. S. (s.f.). Máquinas de Tintura por Impregnación. *Enginyer Industrial*, 1.
- CABRERA, C. A. (2017). *EXTRACCIÓN Y UTILIZACIÓN DEL ACEITE DE MENTA((MENTHA PIPERITA) Y ANÁLISIS DE REPELENCIA EN LAS MOSCAS (MUSCA DOMÉSTICA) ENTRE CORTINAS DE TELA MEDIANTE EL PROCESO DE MICRO ENCAPSULACIÓN E IMPREGNACIÓN*. IBARRA.
- CACHIMUEL, I. H. (2017). *"ACABADO DESODORIZANTE EN CAMISETAS ALGODÓN/POLIÉSTER CON CARBÓN ACTIVO DE COCO"*. IBARRA.
- Chugá Chamorro, V. (Diciembre de 2011). *"ACABADO A BASE DE MICROEMULSIÓN DE SILICONA COMO RETARDANTE DE FUEGO EN LAS PRENDAS DE VESTIR"*. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

- Chumbile Calle, S. (2010). *"OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO EN UNA TEJEDURÍA DE PUNTO, POR MEDIO DE LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS"*. Lima-Perú.
- Cobos, G. (2013). *Registro y Documentación Fibras Sustentables. Visión Global y Local*. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Confección, O. I. (2010). *RETOS DEL NUEVO SECTOR TEXTIL-CONFECCIONES*.
- Criollo, L. (16 de Febrero de 2005). "OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRETRATAMIENTO, TINTURA . Quito, Pichincha, Ecuador.
- E, P. (s.f de 2008). *Fibras Artificiales y Fibras Sintéticas*.
- Eltz, H. U., & Birke , W. (1977). EL PROCESO TERMOSOL HOY EN DIA. *Conferencia pronunciada dentro del ciclo "Economía de agua y energía en la Industria de Tintorería y Acabados,, celebrado en la ETSIIT. , (pág. 38). BOL.*
- Flores Torres, D. (21 de Julio de 2011). *Las Fibras Textiles. Elaboración de una guía didáctica virtual para los procesos de hilatura de fibras largas*. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- GALINDO, O. M. (s.f de s.f de 2011). *INVESTIGACION Y DESARROLLO DE NUEVOS ACABADOS PARA PRENDAS DE TRABAJO DE ALGODON 100% EN TEJIDO PLANO PARA MEJORAR SU DESEMPEÑO EN EL AREA LABORAL. IBARRA.*
- Guzmán, O. (2013). *Manual de Procesos*.
- Impregnación con Sistema Foulard. (2008). *Badinotti Chile.S.A, 1.*
- Ivester, A., Neefus, J., A.E. Quinn, Q., & R. , M. (s.f). *Industria de Productos Textiles*. s.f.
- Juma, M. V. (2013). "APLICACIÓN DE LA ENZIMA PECTATO LIASA EN EL PROCESO DE DESCRUDE EN TEJIDOS DE PUNTO DE ALGODÓN 100% Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DE LOS GÉNEROS TINTURADOS CON COLORANTES REACTIVOS". Ibarra.
- Lara Cevallos, D. E. (2017). *ELABORACIÓN DE UN ACABADO ANTIMICROBIANO EN PLANTILLAS DE ALGODÓN UTILIZANDO CANELA*. Ibarra.
- Lockuán Lavado, F. E. (2012). *LA INDUSTRIA TEXTIL Y SU CONTROL DE CALIDAD. VI Ennoblecimiento Textil*.
- M.d., S. E. (2013). *Analisis de Textiles: Curso Basico*. Mexico.
- MARISOL, L. E. (2017). "ESTUDIO E IMPLEMENTACION DE UN DISPOSITIVO DOSIFICADOR AUTOMATICO PRA SUAVIZAR EN PROCESO DE FOULARD-DADO, EN TEJIDO JERSEY Y ALGODÓN 100%". IBARRA.

- Merida, V. O., Azlor, M. J., Badosa, D., & ILijevic, S. (2011). AROMAS MICROENCAPSULADOS EN TEXTILES DE TAPICERIA PARA AUTOMOCIÓN. *XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*, (págs. 4-5). Huesca.
- MILLER, C. H., & PALENIK, C. J. (2000). *Control de la Infección y manejo de materiales peligrosos para el equipo de profesionales de salud dental*. Madrid.
- Morales, D. N. (1998). *GUIA TEXTIL EN EL ACABADO II*.
- Morales, N. (s.f.). *GUIA DEL TEXTIL EN EL ACABADO*. IBARRA: Universitaria UTN.
- Narváez Alvarado, O. (Marzo de 2009). DISEÑO DE UNA MÁQUINA DESMOTADORA DE ALGODÓN PARA LA VARIEDAD TANGUIS. Lima, Perú.
- Neri Guerrero, K. A. (Marzo de 2005). VALORACION OBJETIVA DEL PILLING EN TEJIDOS DE CALADA POR ANALISIS DE IMAGEN. Mexico, Mexico.
- Padilla Reyes, E. (Noviembre de 2012). *DESARROLLO DE LOS ASPECTOS METODOLOGICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN EN LA INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIONES*. Lima, Perú.
- Panbaquishpe Álvarez, L. C. (2017). *EVOLUCIÓN DE LOS TEXTILES ULTRA INTELIGENTES O DE TERCERA GENERACIÓN*. Ibarra.
- Parreño Bonilla, V. (Diciembre de 2003). REPRODUCIBILIDAD DE LOS COLORANTES MCT PARA TINTURAS EN GENERO DE PUNTO DE ALGODON 100%. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Paula, L. (14-16 de Octubre de 2008). *Tratamiento antimicrobiano basado en la tecnología de la plata*. Hotel Internaconal Santiago , Santiago, Chile.
- Prego, E. (2008). Fibras rtificiales y Fibras Sintéticas.
- Quicchi, A. L. (2013). *Innovaciones Nanotecnológicas en la Industria Textil*. San Francisco-Cordoba.
- Red Argentina. (s.f de 2012). *redargentina.com*. Obtenido de [www.redtextilargentina.com.ar](http://www.redtextilargentina.com.ar)
- Reyes More, P. M. (2014). *EL ALGODÓN PIMA PERUANO: CULTIVO Y MANEJO AGRONOMICO*. Piura-Perú: Fondo Editorial de la Universidad Nacional de Piura.
- Sevillano Estrada, B. I. (2014). *“ESTUDIO TÉCNICO DEL USO DE NANOTECNOLOGÍA PARA MANTENER EL INTERIOR SIEMPRE SECO EN TEJIDOS DE PUNTO CON DIFERENTES MEZCLAS”*. BARRA-ECUADOR.

- SOSA, T. M. (2018). *"APLICACIÓN DE UN ACABADO TEXTIL CON ALUMBRE DE POTASIO, EN UN TEJIDO DE PUNTO ALGODÓN/POLIÉSTER, MEDIANTE EL PROCESO DE AGOTAMIENTO PARA OTORGARLE PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS"*. IBARRA.
- Specosa, M. M., Puggiaa, C., Hermidaa, L., Marino, P., Zunino, C., Escobar, G., & Defain Tesoriero, M. (s.f de s.f de s.f). *OBTENCIÓN DE TEXTILES CON ACABADOS A BASE DE PRODUCTOS MICROENCAPSULADOS*.
- Suárez, G. B. (2015). *"TRATAMIENTO PREVIO A LA TINTURA, PARA ESTABILIZAR EL ELASTANO Y EVITAR QUIEBRES EN LA TELA DE PUNTO (91%) ALGODÓN (9%) ELASTANO MEDIANTE PROCESO HUMEDO"*. Ibarra.
- Suárez, G. d. (2015). *"TRATAMIENTO PREVIO A LA TINTURA, PARA ESTABILIZAR EL ELASTANO Y EVITAR QUIEBRES EN LA TELA DE PUNTO (91%) ALGODÓN(9%) ELASTANO MEDIANTE PROCESO HUMEDO"*. IBARRA-ECUADOR.
- Terán, J. R. (2015). *"TINTURA DE ALGODÓN CON COLORANTE VEGETAL DEL FRUTO DEL NOGAL (JUGLANS NEOTRÓPICA) DE FORMA ARTESANAL"*. IBARRA.
- Tituaña, T. M. (2018). *APLICACION DE UN ACABADO TEXTIL CON ALUMBRE DE POTASIO, EN UN TEJIDO DE PUNTO ALGODON/POLIÉSTER, MEDIANTE EL PROCESO DE AGOTAMIENTO PARA OTORGARLE PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS*. IBARRA.
- TORRE, C. A. (2017). *DESARROLLO DE UNA VENDA TEXTIL TERAPEUTICA 100% ALGODÓN CON EXTRACTO DE CEBOLLA (Allium cepa L. IBARRA*.
- Valverde Flores, L. R. (2015). *ESTUDIO DE REPRODUCIBILIDAD DE COLORES CON TINTURAS TEXTILES EN FIBRAS DE POLIALGODÓN*. Quito.
- Zeidler, D. R. (s.f.). *Aumento en la Productividad y ahorro de energia n el acabado de alta calidad*.

## ANEXOS



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.

Resolución No. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13

**FICAYA**

*Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos*

Informe N°:	018 - 2019
Análisis solicitado por:	310, Yessica Murgul
Empresa:	No aplica
Muestreador:	Propietario
Fecha de recepción:	12 de marzo de 2019
Fecha de entrega informe:	13 de marzo de 2019
Duoble:	1 barra
Procedimiento:	Estándar

**Cariotas Color Verde**

Concentración: 0 g/l

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado		Método de ensayo
		Muestra Físico M.A.A.	En A.A. Físico: 1 litro	
Recuento Aerobio Mesófilo	UFC/cm <sup>3</sup>	1200	1200	ADAC 989.00 (adaptado)

**Cariotas Color Caliente**

Concentración: 10 g/l

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Método de ensayo
		Muestra Físico A.A.	A.A. 3 días	A.A. 3 días 100 ml	A.A. 3 días 100 ml	A.A. Físico 27 x 27 cm, 100 ml	Físico 47 x 57 100 ml	
Recuento Aerobio Mesófilo	UFC/cm <sup>3</sup>	150	300	70	150	280	1000	ADAC 989.00 (adaptado)

**Cariotas Color Verde**

Concentración: 15 g/l

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Método de ensayo
		Muestra Físico A.A.	A.A. 3 días	A.A. 3 días 100 ml	A.A. 3 días 100 ml	A.A. Físico 27 x 27 cm, 100 ml	Físico 47 x 57 100 ml	
Recuento Aerobio Mesófilo	UFC/cm <sup>3</sup>	70	170	50	30	70	100	ADAC 989.00 (adaptado)

**Cariotas Color Faja**

Concentración: 25 g/l

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Método de ensayo
		Muestra Físico A.A.	A.A. 3 días	A.A. 3 días 100 ml	A.A. 3 días 100 ml	A.A. Físico 27 x 27 cm, 100 ml	Físico 47 x 57 100 ml	
Recuento Aerobio Mesófilo	UFC/cm <sup>3</sup>	33	30	10	20	40	30	ADAC 989.00 (adaptado)

**A.A.: Con Antibiótico Antibacterial**

Len. Ind.: Laredo Industrial

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para los cuantros evaluados

Atentamente:

  
 Ing. Noel Lázaro  
 Técnico de Laboratorio



Av. 17 de Julio 8-21 y José María Córdova, Barrio El Olivo  
 Teléfono: (061) 2681900

**Figura: Resultados del Laboratorio**

**Fuente:** Universidad Técnica del Norte (Laboratorio Bacteriológico FICAYA)

## ANEXOS: Control de Parámetros



**Figuras:** Peso y Dosificación (Laboratorio-Planta)

**Fuente:** Autora



**Figura:** Control de Residuos, aceites y colorante en la primera cuba

**Fuente:** Autora



**Figura:** Aplicación de las Camisetas con Acabado Antibacterial

**Fuente:** Autora

## ANTIBACTERIAL TEX

Antibacterial de uso  
textil

Producto antibacterial desarrollado para controlar el crecimiento bacteriano en prendas textiles.

### CARACTERÍSTICAS

Aspecto:	Líquido transparente.
Naturaleza química orgánica. pH:	Hidroxidiclorodifenil eter, solución en solvente 6 - 8
Carga iónica:	No iónico
Solubilidad:	Se disuelve fácilmente con agitación en agua fría o caliente.
Compatibilidad:	Productos aniónicos, no iónicos, catiónicos y anfotéricos.

### APLICACIÓN

Material de aplicación:	Prendas de algodón, poliéster y sus mezclas
Campos de aplicación:	Acabados

### CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN

#### ☞ Agotamiento:

Dosificación:	0,5 - 1 %
Procedimiento:	Agotar de 20 – 40°C, durante 20 min.

#### ☞ Foulard:

Dosificación:	10 -25 gr/l.
Procedimiento:	Impregnar con un pick up de 80% , en frío. Secar a: 120°C
Termofijar	

#### Receta orientativa para el acabado antibacterial, Dri-Fit y tacto liso:

Unifilm PER:	30 –
40 gr/l. Emulsid WET ECO:	0,5 –
1 gr./l Antibacterial TEX:	10-
25 gr/l.	
Absorción:	

80% Secado:

120°C Termofijar

### VENTAJAS TÉCNICAS

- Evita que las prendas desarrollen mal olor producido por las bacterias propias de la piel (Staphilococcus epidermis)
- Impide el crecimiento de las bacterias patógenas, ejemplo Proteas vulgaris, E coli.
- Evita el mal olor en los pies producido por los Micrococcus, Dermaphes.
- Reduce la contaminación cruzada, por prendas mal lavadas.
- Fuerte inhibición del crecimiento bacteriano.

### RECOMENDACIONES:

Debido a que la prenda pierde de 10 - 20% de efectividad en cada lavado, se recomienda utilizar un suavizante antibacterial (Sanfy Antibacterial) en los procesos de lavado doméstico o institucional, para reforzar tal efecto.

### ALMACENAMIENTO

Tiempo:	6 meses
Condiciones:	Mantener en un lugar fresco, con el envase de origen bien cerrado.

### MANIPULACIÓN

Tomar las seguridades normales de uso de productos químicos industriales. En caso de que el producto entre en contacto con los ojos, lavarse con abundante agua.

LAS INDICACIONES DE ESTE FOLLETO SE DAN SOLO COMO UNA ORIENTACIÓN Y QUEDA EXCLUIDO TODO COMPROMISO PARA NUESTRA EMPRESA.

## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA MATERIALES

NOMBRE DEL PRODUCTO: ANTIBACTERIAL TEX

Fecha de elaboración: abril 2018

VERSIÓN: 1

Página 1/4

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

Nombre comercial del producto:	ANTIBACTERIAL TEX
Nombre químico:	5-cloro-2-(4-clorofenoxi) fenol
Sinónimos:	N/A
Fórmula molecular:	N/A
Uso del producto:	acabado antibacterial para textiles
Identificación de la empresa:	ANDESCHEMIE CIA. LTDA. Urb. La Rivera 1, Amor E8-131 y Pedro Fermín Cevallos Telefax: (593 2) 2190 269 - 2190 045 e-mail: info@novaquim.com.ec Quito- Ecuador
Teléfono de emergencia:	(593 2) 2190 045

### 2. COMPOSICIÓN INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Nombre	# CAS	Símbolo Peligrosidad*	Frase-R*
Glicol metil etilénico	57-55-6		
5-cloro-2-(4-clorofenoxi) fenol	3380-30-1	XI, N	41, 50/53

\*En el capítulo 16 se detallan el significado de los símbolos de seguridad y frases R.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

- Riesgo de daños severos en los ojos
- Tóxico para los organismos acuáticos

### 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

- 4.1 **Contacto con los ojos:** aclarar con abundante agua, abriendo bien los ojos, durante al menos 15 minutos. Consultar con un oftalmólogo inmediatamente.
- 4.2 **Inhalación:** llevar a la persona afectada a una zona ventilada. Si las molestias persisten, consultar con un médico.
- 4.3 **Contacto con la piel:** lavar inmediatamente la piel contaminada con abundante agua fría y jabón suave. Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.
- 4.4 **Ingestión:** limpiar la boca con agua y después ingerir grandes cantidades de agua. Si las molestias persisten, consultar con un médico.  
Nota al médico: Tratar al afectado de acuerdo a los síntomas, no existe un antídoto específico.

### 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIO Y EXPLOSIÓN

- 5.1 **Medios de extinción adecuados:** Agua pulverizada, polvo seco, dióxido de carbono o espumas. Usar los medios de extinción apropiados a las circunstancias y al entorno.
- 5.2 **Medio de extinción no adecuado por razones de seguridad:** chorro de agua directo.
- 5.3 **Peligros especiales en caso de fuego:** vapores tóxicos que pueden incluir aldehídos, monóxido de carbono, compuestos clorados.
- 5.4 **Equipo especial de protección:** usar máscara de respiración autoabastecida y el equipo de protección adecuado para el fuego circundante.
- 5.5 **Información adicional:** el agua de extinción, contaminada, debe ser eliminada de acuerdo a lo establecido en la legislación local

ANDESCHEMIE Cia. Ltda.

Dirección: Urb. La Rivera 1, Calle Amor E8-131 y Pedro Fermín Cevallos • Telefax: (593 2) 219-0045 / 219-0269  
Celular 09 9071-1880 • e-mail: info@novaquim.com.ec • www.novaquim.com.ec • Quito • Ecuador

## 6. MEDIDAS EN CASO DE DERRAMES ACCIDENTALES

- 6.1 Precauciones personales: usar el equipo de protección personal establecido en la sección.
- 6.2 Precauciones ambientales: evitar que el producto llegue a la alcantarilla, aguas superficiales, subterráneas o al suelo. El agua contaminada también debe ser retenida y tratada.
- 6.3 Métodos de limpieza:
- Si el derrame es grande: contener el derrame con un dique y bombear el producto derramado a contenedores apropiados.
  - Si el derrame es pequeño: recoger el producto con materiales absorbentes apropiados y colocarlo en un envase adecuado y etiquetado. El material recogido debe ser eliminado siguiendo la normativa local.

## 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

- 7.1 Manipulación:
- Manipular el producto siguiendo las normas de seguridad para productos químicos.
  - Usar el equipo de protección personal.
  - Cerrar el envase después de usarlo.
- 7.2 Almacenamiento
- Temperatura de almacenamiento: 0 - 40°C
  - Mantener los envases herméticamente cerrados, en un lugar seco y fresco.
  - Almacenar lejos de alimentos y bebidas.

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

- 8.1 Valores de exposición límites recomendados: No disponible
- 8.2 Controles de exposición profesionales:
- Asegúrese de que el local tenga una adecuada ventilación.
  - Protección respiratoria: es necesario usar mascarilla homologada con filtro para gases/vapores orgánicos, en caso de vapores.
  - Protección de la piel: usar guantes de protección resistentes a productos químicos.
  - Protección de los ojos: usar lentes de seguridad ajustados al rostro.
  - Protección de la piel y el cuerpo: ropa de trabajo adecuada
  - Medidas de higiene: poseer ducha y estación para lavado de ojos. Manejar con buenas prácticas de higiene y seguridad industrial.

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

### 9.1 Información General

Apariencia:	líquido
Color:	transparente
Olor:	suave, característico

### 9.2 Información relevante relacionada con salud, seguridad y medio ambiente

pH	aprox. 7.5
Punto de ebullición:	N.D
Punto de destello:	N.D
Punto de inflamación:	99°C
Propiedades explosivas:	no explosivo
Densidad:	aprox. 1,03 gr/cm <sup>3</sup>
Solubilidad:	miscible

## ANEXO FICHA TÉCNICA SECUESTRANTE

### NOVAKOMPLEX



Página 1/1

Agente secuestrante de la dureza del agua, utilizado en procesos húmedos, tratamientos previos, de tintura y posteriores para eliminar el calcio, magnesio y hierro.

#### CARACTERISTICAS:

Aspecto: Polvo de color blanco, no higroscópico. Naturaleza química: Mezcla de ácidos amino trimetilenfosfónico  
Carácter iónico: Aniónico.  
Compatibilidad: Productos aniónicos y no iónicos.  
Solubilidad: Soluble en agua fría o caliente, con agitación

#### CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN:

- **Eliminación de dureza del agua:** por cada 10°A de dureza, dosificar 0.5 gr/l.
- **Procesos de descruce y blanqueo químico, continuos o semicontinuos:** dosificar: 0.5 - 1 gr/l.
- **Tratamientos posteriores al blanqueo químico con peróxido de hidrógeno (agua oxigenada):**  
Dosificar 1 gr/l., tratar 10 min. a 80°C
- **Baños de tintura y lavados posteriores:** dosificar 0.5 - 1 gr/l.

**Nota:** se recomienda corregir el agua antes de empezar cualquiera de los procesos mencionados.

#### VENTAJAS TECNICAS:

- ✓ No afecta el matiz de las tinturas.
- ✓ Por su acción secuestrante, mejora el grado de blanco en el proceso de descruce y blanqueo químico.
- ✓ Altamente resistente al peróxido de hidrógeno.
- ✓ Estable a altas temperaturas.
- ✓ No causa bloqueos sobre la fibra.
- ✓ Evita la formación de manchas en los sustratos tinturados.
- ✓ No se precipita aún en presencia de sal marina.
- ✓ Mejora la solubilidad y regula el agotamiento de los colorantes.
- ✓ Actúa como desincrustante e impide la formación de depósitos calcáreos o de silicato en las máquinas utilizadas, tuberías etc, protegiéndole además contra corrosiones.
- ✓ No produce espuma.

#### ALMACENAMIENTO:

Estable por más de dos años a 20°C en recipientes cerrados.

#### MANIPULACIÓN

Exparcir el producto al realizar la disolución en el baño.

Tomar las seguridades normales para el uso de productos químicos industriales. En caso de que el producto entre en contacto con los ojos, lavarse con abundante agua.

LAS INDICACIONES DE ESTE FOLLETO SE DAN SOLO COMO UNA ORIENTACIÓN, QUEDA EXCLUIDO TODO COMPROMISO PARA NUESTRA EMPRESA.