



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA TEXTIL.

TEMA:

“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DISPOSITIVO DOSIFICADOR AUTOMÁTICO PARA SUAVIZAR EN PROCESO DE FOULARD-DADO, EN TEJIDO JERSEY ALGODÓN 100%”.

AUTOR:

LIMA ENDARA GOLDA MARISOL

DIRECTOR:

MSc. ROCHA ROBERTO

IBARRA –ECUADOR

2017

RESUMEN EJECUTIVO

En el ámbito textil existe una variedad de acabados, pero uno de los más importantes es el suavizado de las telas, el cual cambiara las características de la misma, dando una mejora al tacto, apariencia y comportamiento.

Con este proyecto se pretende conocer el proceso de suavizado por impregnación con ayuda de la implementación de un dispositivo dosificador automático, el cual permitirá realizar la ejecución del trabajo de una manera más precisa y controlada que en un proceso convencional. Los productos químicos utilizados con este dispositivo, serán más controlados, impidiendo así desperdicios innecesarios de los mismos, y evitando que la tela salga con diferencia de suavidad en el proceso. Esto nos ayuda a buscar la receta ideal para obtener buenos resultados en el acabado de la tela. Se efectuaron pruebas de suavizado por agotamiento, las cuales se realizaron en el laboratorio textil, y pruebas de suavizado por impregnación con ayuda del dosificador automático, estas pruebas se las realizaron con dos tipos de suavizantes a diferentes porcentajes, desde el 1%, hasta 4%. Las muestras de tela fueron analizadas mediante pruebas de perforado y de tacto.

Este proyecto nos permite analizar comparativamente entre el proceso de suavizado por agotamiento y el proceso de suavizado por impregnación. Además con los resultados de estudio se pudo obtener la receta ideal en el proceso de suavizado por impregnación con ayuda del dispositivo dosificador.

Según el estudio realizado, al utilizar el dispositivo dosificador automático, se obtuvo mejores resultados de suavizado, siendo recomendable utilizar este dispositivo en el ámbito textil.

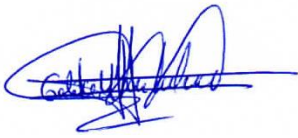
EXECUTIVE SUMMARY

In the textile field there are a variety of finishes, but one of the most important is the softening of the fabrics, which will change the characteristics of the fabric, giving an improvement to the feel, appearance and behavior. This project aims to know the process of smoothing by impregnation with the help of the implementation of an automatic dosing device, which will allow the execution of the work in a more precise and controlled way than in a conventional process. The chemicals used with this device will be more controlled, thus preventing unnecessary wastes from them, and preventing the fabric from leaving with a difference of smoothness in the process. This helps us to find the ideal recipe to obtain good results in the finish of the fabric. Softening tests were carried out by exhaustion, which were carried out in the textile laboratory, and softening tests by impregnation with the aid of the automatic doser, these tests were performed with two types of softeners at different percentages, from 1% to 4 %. The fabric samples were analyzed by perforation and touch tests. This project allows us to analyze comparatively between the exhaustion smoothing process and the smoothing process by impregnation. In addition, with the study results, the ideal recipe could be obtained in the process of softening by impregnation with the aid of the metering device. According to the study, when using the automatic dosing device, better smoothing results were obtained, it is advisable to use this device in the textile field.



AUTORÍA

Yo, LIMA ENDARA GOLDA MARISOL, portadora de la cédula de ciudadanía número 100178233-1 declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, “ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DISPOSITIVO DOSIFICADOR AUTOMÁTICO PARA SUAVIZAR EN PROCESO DE FOULARD-DADO, EN TEJIDO JERSEY ALGODÓN 100%”, que no ha sido previamente presentada para ningún grado, ni calificación profesional, y que se han respetado las diferentes fuentes y referencias.



LIMA ENDARA GOLDA MARISOL

C.I. 100178233-1

CERTIFICADO ASESOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por la egresada LIMA ENDARA GOLDA MARISOL para optar por el Título de Ingeniera Textil cuyo tema es: “ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DISPOSITIVO DOSIFICADOR AUTOMÁTICO PARA SUAVIZAR EN PROCESO DE FOULARD-DADO, EN TEJIDO JERSEY ALGODÓN 100%”. Considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 19 días del mes de julio del 2017.



MSc. Roberto Rocha

DIRECTOR TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, LIMA ENDARA GOLDA MARISOL, portadora de la cédula de ciudadanía número 100178233-1, 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 “ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DISPOSITIVO DOSIFICADOR AUTOMÁTICO PARA SUAVIZAR EN PROCESO DE FOULARD-DADO, EN TEJIDO JERSEY ALGODÓN 100%”, 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 autora 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.

f).....

LIMA ENDARA GOLDA MARISOL

En la ciudad de Ibarra, a los 2 días del mes de agosto del 2017.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

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

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

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100178233-1		
APELLIDOS Y NOMBRES:	LIMA ENDARA GOLDA MARISOL		
DIRECCIÓN:	MALDONADO 15-19 Y GUILLERMINA GARCIA		
EMAIL:	goldvli@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062640340	TEFÉFONO MÓVIL:	0997908573
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO	“ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DISPOSITIVO DOSIFICADOR AUTOMÁTICO PARA SUAVIZAR EN PROCESO DE FOULARD-DADO, EN TEJIDO JERSEY ALGODÓN 100%”		
AUTOR	LIMA ENDARA GOLDA MARISOL		

FECHA: AAAAMMDD	2017-07-19	
SOLO PARA TRABAJO DE GRADO		
PROGRAMA	PREGRADO (x)	POSGRADO ()
TÍTULO POR EL QUE SE OPTA	INGENIERA TEXTIL	
ASESOR/DIRECTOR	Mgs. Roberto Rocha	

2.- AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDA

Yo, LIMA ENDARA GOLDA MARISOL, portadora de la cédula de ciudadanía número 100178233-1, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra a trabajo de grado descrito anteriormente, hago la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital de 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

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la 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.

En la ciudad de Ibarra, a los 19 días del mes de julio del 2017.

LA AUTORA

ACEPTACIÓN



(FIRMA) _____

LIMA ENDARA GOLDA MARISOL

C.C:100178233-1

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado lo dedico, a mi madre Laurita Endara, por ser mi guía y mi apoyo incondicional.

A mis hijos adorados, Alfonsina, Mateo, Anshel y Abigail, quienes han sido el impulso para culminar con éxito mi carrera.

A mis hermanos y amigos que estuvieron conmigo apoyándome y dándome aliento de confianza en todos los momentos de mi vida.

Golda M. Lima E.

AGRADECIMIENTO

Un gran y sincero agradecimiento a mi Dios Padre, por ser la luz que alumbra mi vida. A la Universidad Técnica del Norte, de manera especial a la Facultad de Ciencias Aplicadas, carrera de Ingeniería Textil, quien nos acogió en sus aulas para lograr cumplir con éxito mi carrera.

A nuestros queridos maestros quienes con su ardua labor de docentes impartieron sus conocimientos a sus alumnos para lograr formar grandes profesionales para servir a la sociedad.

A mi madre e hijos, que por su comprensión y apoyo incondicional me ayudaron a la culminación de nuestra carrera universitaria.

A la Empresa Pinto S.A. por haber permitido realizar el estudio de este trabajo.

Un agradecimiento muy especial a mi director de tesis MSc. Roberto Rocha, que con su paciencia y esfuerzo supo guiarme de buena manera en la elaboración y culminación del presente trabajo de grado.

Golda

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estudiar e implementar un dispositivo dosificador automático para suavizar en proceso de foulard-dado, en tejido jersey algodón 100%.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el tipo de maquinaria y su funcionamiento.
- Conocer el funcionamiento del dosificador automático.
- Determinar el porcentaje de suavizante siliconado adecuado, e identificar qué tipo de suavizante es el más apto y el de mejores características en el acabado con ayuda del dosificador automático.
- Analizar comparativamente entre el proceso de suavizado por agotamiento y el proceso de suavizado por impregnación.
- Analizar los resultados obtenidos y selección del modelo ideal.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	ii
EXECUTIVE SUMMARY	iii
AUTORÍA	iv
CERTIFICADO ASESOR	v
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO	vi
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	vii
DEDICATORIA.....	x
AGRADECIMIENTO	xi
OBJETIVOS.....	xii
OBJETIVO GENERAL.....	xii
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	xii
ÍNDICE.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xxi
ÍNDICE DE FIGURAS	xxv
CAPÍTULO I	1
1. EL ALGODÓN	1
1.1. Introducción	1
1.2. Características morfológicas	2
1.2.1 Características favorables	4
1.2.2. Características desfavorables.	4
1.3. Composición química del algodón	5
1.4. Propiedades físicas del algodón	5
1.4.1. El color	5
1.4.2. La resistencia	5
1.4.3. Finura y micronaire	6

1.4.4.	Humedad.....	7
1.4.5.	Elongación	7
1.4.6.	Elasticidad	7
1.4.7.	Longitud	8
1.4.8.	Madurez.....	8
1.4.9.	Basura.....	8
1.5.	Propiedades químicas de la fibra de algodón.....	8
CAPITULO II.....		9
2.	MÁQUINAS CIRCULARES.....	9
2.1.	Introducción.....	9
2.2.	Descripción de la maquinaria	9
2.2.1.	Elementos básicos para la formación de las mallas.....	9
2.2.1.1.	Las agujas	9
2.2.1.2.	Platinas de formación.....	11
2.2.1.3.	La fontura.....	12
2.2.1.4.	Cerrojos o levas	13
2.3.	Tejido de punto jersey.....	13
2.4.	Controles de calidad que se realizan durante el proceso de tejido de punto....	14
2.4.1.	Gramaje o densidad (gr/m ²).....	14
2.4.2.	Rendimiento	15
2.4.3.	Densidad de columnas.....	15
2.4.4.	Densidad de pasadas	16
2.4.5.	Longitud de malla (LM)	16
CAPITULO III		17
3.	TINTORERÍA	17
3.1.	Introducción a la tintorería.....	17
3.2.	Auxiliares de tintura.....	17

3.2.1.	Productos utilizados en el proceso de tintura	18
3.3.	Proceso de tintura en color blanco	19
3.3.1.	Curva de tintura para el proceso de blanco.....	20
3.3.2.	Descripción del proceso.....	20
3.4.	Proceso de neutralizado o eliminación de peróxido.....	22
3.4.1.	Curva de proceso de neutralizado o eliminación de peróxido.....	23
3.5.	Proceso de suavizado	23
3.5.1.	Curva del proceso de suavizado	24
CAPITULO IV.....	25	
4. LOS SUAVIZANTES	25	
4.1.	Introducción	25
4.2.	El suavizado	25
4.3.	Los suavizantes	26
4.4.	Clasificación de los suavizantes textiles.....	26
4.4.1.	Suavizantes catiónicos	27
4.4.2.	Suavizantes aniónicos.....	27
4.4.3.	Suavizantes no iónicos	27
4.4.4.	Suavizantes anfóteros	28
4.4.5.	Suavizantes reactivos.....	28
4.4.6.	Suavizantes de silicona.....	28
CAPITULO V	30	
5. PROCESO DE TERMINADO EN TEJIDO ABIERTO.....	30	
5.1.	Descripción del proceso	30
5.2.	Flujograma del proceso.....	31
5.2.1.	Plataforma.....	31
5.2.1.	Sistema de exprimido y alimentación de la abridora.....	32
5.2.2.	Abridora/cortadora de tela	33

5.3.	Descripción de la rama	34
5.3.1.	Introducción.....	34
5.3.2.	El foulard	35
5.3.3.	Panel de control principal de la rama (HMI).....	36
5.3.4.	Sistema de sobrealimentación	37
5.3.5.	Sistema de engomado de los orillos	38
5.3.6.	Campos de secado	38
5.3.7.	Control de temperatura	39
5.3.8.	Control de velocidad (m/min)	40
5.3.9.	Cámara de enfriamiento.....	40
5.3.10.	Sistema de corte de orillo.....	41
CAPITULO VI.....	42	
6.	SISTEMA CONVENCIONAL DE SUAVIZADO POR IMPREGNACIÓN EN FOULARD-DADO.	42
6.1.	Proceso de suavizado en el sistema convencional	42
6.2.	Implementación del dosificador automático	43
6.2.1.	Funcionamiento del dosificador	43
6.2.1.2.	Proceso de recirculación	48
6.2.1.3.	Proceso de reciclado	48
6.2.1.4.	Proceso de vaciado o drenado.....	48
6.2.1.5.	Pasos para la creación de una receta.....	48
6.2.1.6.	Pasos para escoger una receta.....	49
6.2.1.7.	Función del sistema.	49
6.3.	Calibración del pH-METRO/FOULARD	50
6.3.1.	Realizar una calibración de dos puntos.	50
6.3.2.	Calibración del sensor.	50

CAPITULO VII	52
7. DESARROLLO DE LAS PRUEBAS DE SUAVIDADO POR AGOTAMIENTO REALIZADAS EN LABORATORIO	52
7.1. Instrumentos de trabajo utilizados en laboratorio.	52
7.1.1. Máquina AHIBA IR	52
7.1.1.1. Principios de funcionamiento	52
7.1.1.2. Controlador de micro-procesador	53
7.1.1.3. Medidor de pH.	54
7.1.1.4. Balanza electrónica PB503-S/FACT	55
7.1.1.5. Pipeta	55
7.1.1.6. Matraz Erlenmeyer	56
7.1.1.7. Vasos de precipitación	56
7.1.1.8. Probetas.....	57
7.2. Productos utilizados en el proceso de suavizado por agotamiento.	57
Los materiales utilizados en el proceso de suavizado por agotamiento son:.....	57
7.2.1. Porcentaje de los suavizantes utilizados en el proceso de suavizado por agotamiento.	57
7.3. Descripción del proceso de suavizado por agotamiento en laboratorio.....	58
7.3.1. Curva del proceso de suavizado en laboratorio	59
7.4. Pruebas realizadas en laboratorio por agotamiento con suavizante siliconado EUROSOF DERMA-NT.	60
7.5. Pruebas realizadas en laboratorio por agotamiento con suavizante siliconado ULTRATEX SI.....	62
CAPITULO VIII	64
8. DESARROLLO DE LAS PRUEBAS DE SUAVIDADO POR IMPREGNACIÓN.	64
8.1. Instrumentos de trabajo utilizados.....	64
8.1.1. Fular-dado.....	64

8.1.2.	Dosificador automático.....	64
8.1.3.	pH-METRO.....	64
8.1.4.	Refractómetro.	64
8.2.	Productos utilizados en el proceso de suavizado por impregnación.....	65
8.2.1.	Porcentaje de los suavizantes utilizados en el proceso de suavizado por impregnación.....	65
8.3.	Descripción del proceso de suavizado por impregnación en foulard.	66
8.4.	Creación de recetas en el dosificador automático.....	68
8.5.	Pruebas realizadas por impregnación con suavizante siliconado EUROSOF DERMA-NT	73
8.6.	Pruebas realizadas por impregnación con suavizante siliconado ULTRATEX SI	77
CAPITULO IX.....		81
9. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE SUAIVIZANTE SILICONADO ADECUADO Y EL TIPO DE SUAIVIZANTE DE MEJORES CARACTERÍSTICAS EN EL ACABADO.		81
9.1.	Prueba de perforado	81
9.1.1.	Toma de datos de los resultados de las pruebas de perforado con suavizante siliconado DERMA-NT por agotamiento a diferentes porcentajes.....	82
9.1.2.	Toma de datos de los resultados de las pruebas de perforado con suavizante siliconado ULTRATEX-SI por agotamiento a diferentes porcentajes.	84
9.1.3.	Toma de datos de los resultados de las pruebas de perforado con suavizante siliconado DERMA-NT por impregnación a diferentes porcentajes. ...	86
9.1.4.	Toma de datos de los resultados de las pruebas de perforado con suavizante siliconado ULTRATEX-SI por impregnación a diferentes porcentajes	87
9.1.5.	Análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de perforado de las muestras suavizadas por agotamiento.	89
9.1.6.	Análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de perforado de las muestras suavizadas por impregnación.	90

9.2. Prueba al tacto.....	91
9.2.1. Análisis de las pruebas al tacto de las pruebas suavizadas por agotamiento.	92
9.2.2. Análisis de las pruebas al tacto de las pruebas suavizadas por impregnación.	93
CAPÍTULO X.....	94
10. COMPARACIÓN DE LAS PRUEBAS DE PERFORADOS ENTRE LOS SUAVIZANTES DERMA-NT Y ULTRATEX –SI.....	94
10.1. Prueba de perforados.....	94
10.1.1. Análisis comparativo de las pruebas de perforado de las muestras suavizadas por agotamiento.	94
10.1.2. Análisis comparativo de las pruebas de perforado de las muestras suavizadas por impregnación.	95
10.2. Prueba de tacto.	97
10.2.1. Análisis comparativo de las pruebas de tacto de las muestras suavizadas por agotamiento.....	97
10.2.2. Análisis comparativo de las pruebas de tacto de las muestras suavizadas por impregnación.....	98
CAPITULO XI.....	100
11. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS Y SELECCIÓN DEL MODELO IDEAL	100
11.1. Resumen de las pruebas de perforado entre los dos procesos de suavizado para selección del modelo idea.	100
11.2. Resumen de las pruebas de tacto entre los dos procesos de suavizado para selección del modelo ideal.....	101
CAPÍTULO XII.....	103
12. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
12.1. Resultados	103
12.2. Conclusiones	104

12.3. Recomendaciones.....	106
ANEXOS	110
Anexo 1: Suavizante siliconado EUROSOFTE DERMA-NT.....	110
Anexo 2: Suavizante de silicona ULTRATEX SI	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición química del algodón.....	5
Tabla 2: Resistencia del algodón.....	6
Tabla 3: Micronaire del algodón	6
Tabla 4: % De humedad de la fibra.....	7
Tabla 5: Longitud de la fibra de algodón	8
Tabla 6: Hoja patrón#1, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 1%	60
Tabla 7: Hoja patrón#2, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 2%	60
Tabla 8: Hoja patrón# 3, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 3%.....	61
Tabla 9: Hoja patrón# 4, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 4%.....	61
Tabla 10: Hoja patrón# 5, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 1%.....	62
Tabla 11: Hoja patrón# 6, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 2%.....	62
Tabla 12: Hoja patrón# 7, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 3%.....	63
Tabla 13: Hoja patrón# 8, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 4%.....	63
Tabla 14: Cálculo del pick-up	67
Tabla 15: Receta # 1, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante DERMA-NT, al 1% de sólidos.....	69
Tabla 16: Receta # 2, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante DERMA-NT, al 2% de sólidos.....	69
Tabla 17: Receta # 3, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante DERMA-NT, al 3% de sólidos.....	70
Tabla 18: Receta # 4, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante DERMA-NT, al 4% de sólidos.....	70
Tabla 19: Receta # 5, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante ULTRATEX-SI, al 1% de sólidos.....	71

Tabla 20: Receta # 6, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante ULTRATEX-SI, al 2% de sólidos.....	71
Tabla 21: Receta # 7, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante ULTRATEX-SI, al 3% de sólidos.....	72
Tabla 22: Receta # 8, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante ULTRATEX-SI, al 4% de sólidos.....	72
Tabla 23: Hoja patrón# 9, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 1%	73
Tabla 24: Pick-up con DERMA-NT al 1%	73
Tabla 25: Hoja patrón# 10, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 2%	74
Tabla 26: Pick-up con DERMA-NT al 2%	74
Tabla 27: Hoja patrón# 10, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 3%	75
Tabla 28: Pick-up con DERMA-NT al 3%	75
Tabla 29: Hoja patrón# 12, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 4%	76
Tabla 30: Pick-up con DERMA-NT al 4%	76
Tabla 31 : Hoja patrón# 13, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 1%	77
Tabla 32: Pick-up con ULTRATEX SI al 1%	77
Tabla 33: Hoja patrón# 14, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 2%	78
Tabla 34: Pick-up con ULTRATEX SI al 2%	78
Tabla 35: Hoja patrón# 15, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 3%	79
Tabla 36: Pick-up con ULTRATEX SI al 3%	79
Tabla 37: Hoja patrón# 16, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 4%.....	80
Tabla 38: Pick-up con ULTRATEX SI al 4%.....	80
Tabla 39: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 1% por agotamiento...	82
Tabla 40: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 2% por agotamiento...	83
Tabla 41: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 3% por agotamiento...	83
Tabla 42: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 4% por agotamiento...	83

Tabla 43: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 1% por agotamiento	84
Tabla 44: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 2% por agotamiento	84
Tabla 45: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 3% por agotamiento	85
Tabla 46: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 4% por agotamiento	85
Tabla 47: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 1% por impregnación.	86
Tabla 48: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 2% por impregnación.	86
Tabla 49: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 3% por impregnación.	86
Tabla 50: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 4% por impregnación.	87
Tabla 51: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 1% por impregnación.	87
Tabla 52: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 2% por impregnación.	88
Tabla 53: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 3% por impregnación.	88
Tabla 54: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 4% por impregnación.	89
Tabla 55: Resumen de los valores de perforado de las pruebas de suavizado por agotamiento con suavizante DERMA-NT.	89
Tabla 56: Resumen de los valores de perforado de las pruebas de suavizado por agotamiento con suavizante ULTRATEX-SI.	90
Tabla 57: Resumen de los valores de perforado de las pruebas de suavizado por impregnación con suavizante DERMA-NT.	90
Tabla 58: Resumen de los valores de perforado de las pruebas de suavizado por impregnación con suavizante ULTRATEX-SI.	91
Tabla 59: análisis de los datos de las pruebas al tacto con suavizante DERMA-NT por agotamiento.	92

Tabla 60: análisis de los datos de las pruebas al tacto con suavizante UTRATEX-SI por agotamiento.	92
Tabla 61: análisis de los datos de las pruebas al tacto con suavizante DERMA-NT por impregnación	93
Tabla 62: análisis de los datos de las pruebas al tacto con suavizante UTRATEX-SI por impregnación.....	93
Tabla 63: análisis comparativo de las pruebas de perforado entre los suavizante DERMA-NT y UTRATEX-SI por agotamiento.	94
Tabla 64: análisis comparativo de las pruebas de perforado entre los suavizante DERMA-NT y UTRATEX-SI por impregnación.....	95
Tabla 65: análisis comparativo de las pruebas al tacto entre los suavizante DERMA-NT y UTRATEX-SI por agotamiento.	97
Tabla 66: análisis comparativo de las pruebas al tacto entre los suavizante DERMA-NT y UTRATEX-SI por impregnación.....	98
Tabla 67: análisis comparativo de las pruebas de perforado entre los procesos de suavizado por agotamiento e impregnación.	100
Tabla 68: análisis comparativo de las pruebas de tacto entre los procesos de suavizado por agotamiento e impregnación.	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: El algodón	1
Figura N° 2: Raíz del algodón	2
Figura N° 3: Tallo del algodón	2
Figura N° 4: Hoja del algodón	3
Figura N° 5: Flor del algodón	3
Figura N° 6: Fruto del algodón	4
Figura N° 7: Tricotosa circular (género de punto por trama)	9
Figura N° 8: Aguja tipo lengüeta	10
Figura N° 9: Posición de las agujas	10
Figura N° 10: Platinas	12
Figura N° 11: Tipos de fonturas	12
Figura N° 12: Cerrojos o levas	13
Figura N° 13: Tejido de punto Jersey	13
Figura N° 14: Diferencia de galga en un tejido	15
Figura N° 15: Análisis de malla.....	16
Figura N° 16: Máquina de tintura Overflow.....	17
Figura N° 17: Pesaje de tela.....	19
Figura N° 18: (Curva de tintura para el proceso de blanco)	20
Figura N° 19: Curva de lavado	21
Figura N° 20: Curva del segundo lavado.....	22
Figura N° 21: Curva de proceso del suavizado.....	23
Figura N° 22: Curva de proceso del suavizado.....	24
Figura N° 23: Suavizantes	25
Figura N° 24: Proceso de Terminado	30
Figura N° 25: Flujograma de proceso.....	31
Figura N° 26: Plataforma.....	31
Figura N° 27: Sistema de exprimido y alimentación de la abridora.....	32
Figura N° 28: Cuba de almacenamiento	32
Figura N° 29: Abridora cortadora de tela	33
Figura N° 30: Abridores de tela.....	33
Figura N° 31: Sistema de corte de la abridora cortadora	34
Figura N° 32: Entrada de la tela a la sección del foulard.....	35

Figura N° 33: Los foulard	36
Figura N° 34: Panel de control	36
Figura N° 35: Sistema de sobrealimentación.....	37
Figura N° 36: Sistema de engomado	38
Figura N° 37: Campos de secado.....	39
Figura N° 38: Control de temperatura	39
Figura N° 39: Variador de frecuencia que controla la velocidad	40
Figura N° 40: Plegador de tela.....	41
Figura N° 41: Tanques de productos 1, 2, 3 y 4	43
Figura N° 42: Válvulas del dosificador	44
Figura N° 43: Válvulas de entrada de los productos	45
Figura N° 44: Válvulas de salida de los productos	46
Figura N° 45: Control lógico programable	47
Figura N° 46: Máquina AHIBA IR.....	52
Figura N° 47: Controlador principal de la máquina AHIBA IR.....	54
Figura N° 48: Medidor de pH	54
Figura N° 49: Balanza de precisión	55
Figura N° 50: Pipeta	55
Figura N° 51: Matraz Erlenmeyer.....	56
Figura N° 52: Vasos de precipitación	56
Figura N° 53: Probetas.....	57
Figura N° 54: Curva de proceso del suavizado.....	59
Figura N° 55: Comparación de las pruebas de perforado con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI por agotamiento.....	94
Figura N° 56: Comparación de las pruebas de perforado con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI por impregnación.....	95
Figura N° 57: Comparación de las pruebas de al tacto, con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI por agotamiento.	97
Figura N° 58: Comparación de las pruebas de tacto, con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI por impregnación.....	98
Figura N° 59: Comparación de las pruebas de perforado, con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI en los dos procesos de suavizado.	100
Figura N° 60: Comparación de las pruebas de tacto, con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI en los dos procesos de suavizado.	101

CAPÍTULO I

1. EL ALGODÓN



Figura N° 1: El algodón

Fuente: Le petit BAOBAB, 2014

1.1. Introducción

El algodón es una planta la cual toma importancia a nivel mundial por su fibra que es aprovechada en el área textil. Es usada desde la antigüedad y su significado en un principio era “tejido fino”. (García, 1987)

“Distintas características hacen del algodón un producto único, sus fibras son blandas y aislantes, resisten la rotura por tracción como para permitir la confección de tejidos, admiten el blanqueado y teñido” (PECALtex h. d., 2013). Razón por la cual, el algodón se convirtió en un producto de gran importancia para el ser humano.

El algodón, es una planta perteneciente al género *Gossypium*, que pertenece a la familia de las malváceas. Se caracteriza por ser un arbusto pequeño, de flores amarillas con fruto capsular, el mismo que se divide en un número de valvas que van de tres a cinco, las semillas están rodeadas por prolongaciones rizadas filiformes blancas, las cuales constituyen las fibras de algodón. Cuando las semillas han madurado, la capsula se abre y salen las fibras al exterior. Esta fase fenológica de la planta da una vista parecida a que fuesen copos de nieve os cuales llaman mucho la atención (PECALtex, 2013).

El algodón tiene características y propiedades únicas, de resistencia, durabilidad y absorción, también es de tacto suave, lo que lo hace agradable para trabajar y fácil de conseguir (PECALtex, 2013).

1.2. Características morfológicas

- **Raíz:** Está formada por una raíz principal de mayor espesor, y otras que salen de la principal más delgadas (axonomorfa o pivotante), llega hasta los dos metros de profundidad (PECALtex, 2013).



Figura N° 2: Raíz del algodón

Fuente: Pecaltex 2013

- **Tallo:** La planta de algodón posee un tallo erecto y con ramificación regular. Existen dos tipos de ramas, las vegetativas y las fructíferas (PECALtex h. d., 2013).



Figura N° 3: Tallo del algodón

Fuente: agroParaguay.com, 2011

- **Hojas:** Las hojas son pecioladas, de un color verde intenso, grandes y con los márgenes lobulados. (PECALtex h. d., 2013)



Figura N° 4: Hoja del algodón

Fuente: Ciudadciencia, 2012

- **Flores:** “Las flores son dialipétalas, grandes, solitarias y penduladas”. (PECALtex h. d., 2013)



Figura N° 5: Flor del algodón

Fuente: Tumbacarnaval, 2011

- **Fruto:** “El fruto es una cápsula en forma ovoide, que tiene de tres a cinco carpelos, que a su vez contienen de seis a diez semillas cada uno” (PECALtex h. d., 2013).

La fibra de algodón se origina de las células epidérmicas de las semillas. La longitud de las fibras es de 20 y 45 cm y su peso de 4 a 10 gramos. Su color al momento del desarrollo es de color verde y en la maduración es más obscuro (PECALtex h. d., 2013).



Figura N° 6: Fruto del algodón

Fuente: shutterstock, 2015

1.2.1 Características favorables

La fibra que se extrae del algodón nos aporta características favorables a los hilados, telas y prendas:

- Alto poder hidrófilo
- Confort en el uso
- Absorbe la transpiración
- No tiene acumulación de electricidad estática
- Es bastante resistente a la rotura
- Es aceptablemente resistente a la abrasión
- No presenta apelmazamiento
- Es bastante resistente a las polillas.
- Se logran colores firmes y brillantes
- Puede lavarse con solventes orgánicos (Cañete, 2015).

1.2.2. Características desfavorables.

La fibra del algodón también tiene factores desfavorables que se tienen que analizar cuando se utiliza esta fibra en hilados y prendas; y estas son:

- Tiene tendencia a arrugarse con relativa facilidad
- Tarda bastante tiempo en secarse
- Lo ataca con facilidad el moho en condiciones desfavorables

- Planchado a más de 140° en seco, amarillea y disminuye resistencia
- Puede presentar encogimiento luego de lavase una prenda
- Se puede decolorar bajo la acción de oxidantes como el hipoclorito
- Una acción de lejías fuertes y oxidantes en el lavado puede generar roturas
- Arde con facilidad en presencia de calor y llama (Cañete, 2015).

1.3. Composición química del algodón

La materia predominante en el algodón es la celulosa pura.

La composición química de la fibra de algodón es:

Tabla 1: Composición química del algodón

Composición	Porcentaje
Celulosa	80 - 90%
Agua	6 - 8%
Grasas y Ceras	0.5 - 1%
Proteínas	0 1.5%
Materias Pépticas	4 - 6%
Cenizas	1 – 1.8%

Fuente: (Fidel & Lavado, 2012).

1.4. Propiedades físicas del algodón

1.4.1. El color

El color se determina por dos variantes, el grado de reflectancia (Rd) y la amarillez (+b). Existen varias causas por las que se puede afectar el color antes y después de despepitado, estas son: las heladas, insectos, hongos, manchas que se pueden producir al contacto con el suelo, el exceso de humedad y si al almacenarlo existen altas temperaturas por mucho tiempo. Las condiciones ambientales, pueden deteriorar el color del algodón, esto puede hacer que la eficiencia y calidad del proceso del hilado se reduzcan. Los acabados textiles y la capacidad de absorción de las fibras para retener tintes también son afectados por el deterioro del color en el algodón (Torres, 2011).

1.4.2. La resistencia

La resistencia se refiere a la fuerza de oposición de las fibras al ser sometidas a una tensión, y es expresada en gramos por tex. La resistencia se relaciona con la longitud que tenga a fibra.

Entre la resistencia del hilado y la de la fibra existe una afinidad importante. Cuando el algodón presenta mayor resistencia podrá soportar las tensiones de la hilatura, disminuyendo que existan revientes en el proceso y proporcionando mayor uniformidad en la fabricación de hilos (Torres, 2011).

Tabla 2: Resistencia del algodón

Resistencia (gr/Tex)	Descripción
< 21	Muy débil
22 – 24	Débil
25 – 27	Promedio
28 – 30	Resistente
> 31	Muy resistente

Fuente: (Torres, 2011).

1.4.3. Finura y micronaire

Según (Rosas, 2012) la finura de la fibra de algodón varía entre 16 a 20 micras, y dice también que es directamente proporcional a su diámetro.

Micronaire se define como una medida de finura de la fibra, este representa también el grado de madurez del algodón, es así que valores bajos de micronaire pueden significar fibras inmaduras, aunque también se puede relacionar con que las fibras naturalmente ya son finas (Torres, 2011).

El calibre de los hilos o también llamado título va depender del diámetro de las fibras, fibras con micronaire bajos (fibras finas) son utilizadas para elaborar hilos delgados, y para la elaboración de hilos gruesos se necesitan fibras con micronaire alto (Torres, 2011).

Tabla 3: Micronaire del algodón

Micronaire	Descripción
< 3,0	Extra fina
3.0 – 3.6	Fina
3.7 – 4.7	Promedio
4.8 – 5.8	Áspera
> 5.5	Muy áspera

Fuente: (Torres, 2011).

1.4.4. Humedad.

Es la cantidad, en porcentaje, de agua presente en la muestra al momento de su análisis. Dependiendo del tiempo de ambientación, la temperatura y la humedad relativa del medio ambiente, varía la humedad de la muestra (Torres, 2011).

La humedad repercute directamente en la resistencia de las fibras durante su procesamiento: fibras muy secas tienden a reventarse y fibras con alto contenido de humedad ocasionan embotamiento de la maquinaria; en ambos casos generando problemas en la producción (Torres, 2011).

Tabla 4: % De humedad de la fibra

% de Humedad	Apreciación
< 4.5	Muy bajo
4.5 – 6.5	Bajo
6.5 – 8.0	Medio
8.0 – 10.0	Alto
> 10.0	Muy alto

Fuente: (Torres, 2011).

1.4.5. Elongación

Se refiere a la distancia a la cual pueden llegar las fibras antes de romperse, y se lo expresa en porcentaje. La elongación va del 5% a 7.7% y está relacionada con la resistencia de la fibra (Torres, 2011).

1.4.6. Elasticidad

La elasticidad es la característica que guarda una fibra para recuperarse cuando ha sido sometida a una deformación, es importante ya que facilita la tejeduría, los materiales son más duraderos y es indispensable en procesos de acabados (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuàn, 2012).

1.4.7. Longitud

Se refiere a la longitud promedio de una porción típica de fibras de una muestra de algodón, es fundamental para determinar el tipo de hilado y para la calibración de los hilos (Torres, 2011).

Tabla 5: Longitud de la fibra de algodón

Longitud (mm)	Apreciación
< 21.8	Fibra ex. corta
21.8 – 24.9	Fibra corta
25.1 – 28.7	Fibra media
29.0 – 30.5	Fibra larga
> 30.5	Fibra ex. Larga

Fuente: (Torres, 2011).

1.4.8. Madurez.

Se relaciona al desarrollo de la fibra, es decir que se relaciona con el micronaire. Es importante a madurez de la fibra para obtener buena calidad en el teñido, la fijación del color y absorción se expresa en porcentaje (Torres, 2011).

1.4.9. Basura.

Son materiales que existen en el algodón como hojas, tallos, semillas y partículas de polvo. La basura ocasiona problemas en las diferentes etapas del proceso textil dañando la apariencia de las telas y además afecta en el teñido (Torres, 2011).

1.5. *Propiedades químicas de la fibra de algodón*

Las propiedades químicas básicas de la fibra de algodón son:

- Resistencia a tratamientos con ácidos y álcalis.
- Resistente a la luz solar.
- Se disuelve en ácido sulfúrico concentrado, en frío.
- Resiste a tratamientos de alta temperatura.
- El pH óptimo para procesos químicos va desde 7 hasta 11.
- Es muy resistente a los solventes orgánicos (Haro, 2011).

CAPITULO II

2. MÁQUINAS CIRCULARES.



Figura N° 7: Tricotosa circular (género de punto por trama).

Fuente: (POLO UNO, 2010).

2.1. Introducción.

Las máquinas circulares también llamadas de tejido de punto sirven para la elaboración y fabricación de tela. La función específica de esta máquina es formar bucles de hilo que después serán transformados en mallas. Existen varios tipos de máquinas para el tejido de punto. La tecnología ha creado máquinas equipadas con sistemas electrónicos que hacen el trabajo más fácil, además que incrementa la seguridad para los operadores así como la eficiencia (Asnalema, 2013).

2.2. Descripción de la maquinaria

2.2.1. Elementos básicos para la formación de las mallas

Los elementos principales para la formación de mallas son:

- Las agujas.
- Las platinas de formación.
- El aro de platina y las fonturas (cilindro y plato).
- Levas (Cerrojos) (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

2.2.1.1. Las agujas

La aguja que se utiliza en el tejido de punto es un elemento que tiene gran precisión, por ello se elaboran con la más alta tecnología, ya que la calidad de la malla y el funcionamiento correcto de la máquina dependerá de ellas (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

“Las agujas pueden ser de tres tipos: de cerrojo, tipo prensa o de lengüeta, siendo éstas últimas las empleadas en las máquinas para los géneros por trama” (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

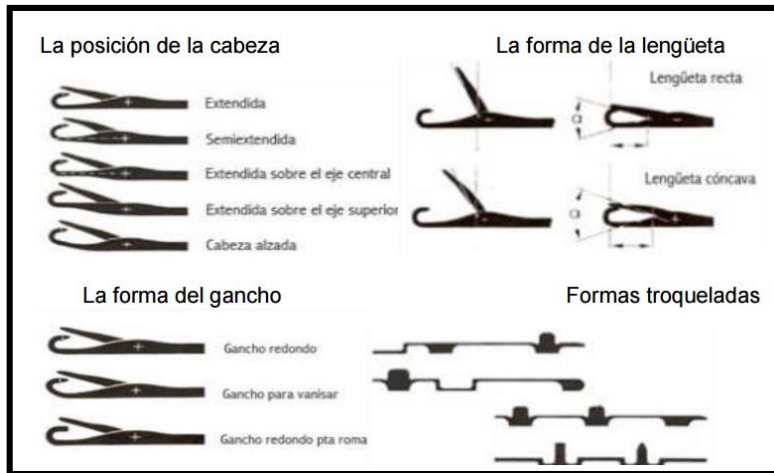


Figura N° 8: Agujas tipo lengüeta

Fuente: (Asnalema, 2013).

➤ **Etapas de la formación de las mallas.**



Se contemplan las siguientes posiciones de las agujas, en el proceso de la formación de las mallas (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012):

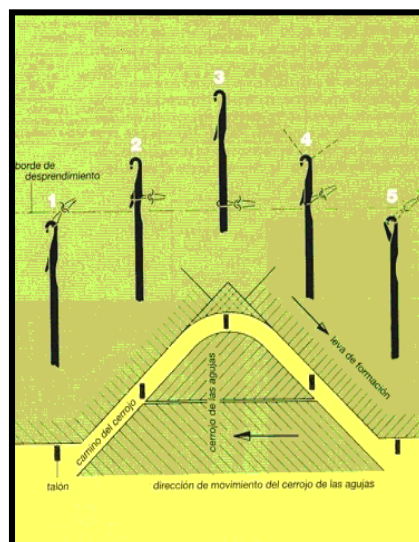


Figura N° 9: Posición de las agujas

Fuente: (Núñez, 2005).

1. **Posición inicial:** “Las agujas se hallan en posición inicial o reposo, cuando están situadas fuera de la acción de las levas de ascenso” (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).
 2. **Posición de media malla o malla cargada:** en esta posición la aguja es impulsada hacia arriba cuando el talón de la aguja entra en contacto con la leva de ascenso. aquí el bucle de la malla anterior se encuentra todavía en la zona de la cabeza de la aguja. Así mismo en esta posición pertenece a las posibilidades de realización de mallas cargadas (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).
 3. **Posición de máximo ascenso:** “La malla anterior se encuentra detrás de la lengüeta abierta, y sujeta por el asta de la aguja. Por medio de elementos de seguridad, como pequeños cepillos o los mismos guía hilos, se evita el cierre de las lengüetas” (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).
 4. **Posición de recogida:** “por acción de la leva de formación la aguja baja (descenso) y acumula el hilo, con el gancho, que fue suministrado por el alimentador” (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).
 5. **Posición de desprendimiento:** El nuevo bucle de hilo puede ser ahora formado a través del lazo de la malla anterior. Este movimiento termina cuando el talón de la aguja alcanza el punto más bajo de la leva de formación (descenso) (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).
- La longitud de malla se cambia, moviendo la posición de desprendimiento mediante el desplazamiento en sentido vertical de la leva de formación (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

2.2.1.2. Platinas de formación

Las platinas de formación tienen lugar en máquinas de una fontura. Y su principal función es retener las mallas al momento del ascenso de las agujas desde la posición de inicio a la máxima de subida, sujetándolas por los pies de las mismas (entre las mallas) con el objetivo que se declinen a lo largo del cuerpo de la aguja (Iyer, Mammel, & Schäch, 1997).

Como indica su denominación, esta platina interviene también al final del ciclo de formación en el desprendimiento de la malla, el cual tiene lugar en su borde denominado también de desprendimiento (Iyer, Mammel, & Schäch, 1997).

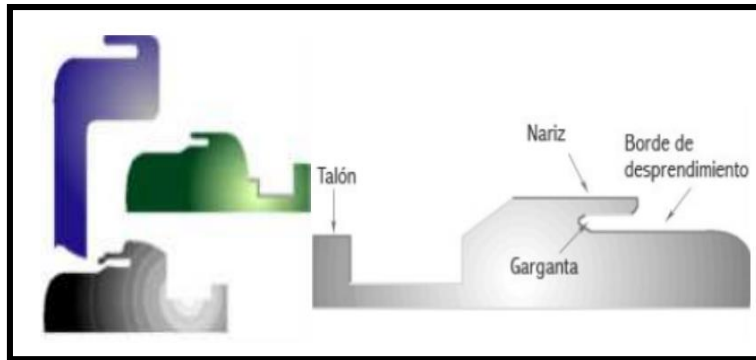


Figura N° 10: Platinas

Fuente: (Asnalema, 2013).

2.2.1.3. La fontura

En las máquinas para punto liso, las agujas están alojadas y guiadas por el cilindro y las platinas lo son, generalmente, por el aro de platinas (Iyer, Mammel, & Schäch, 1997).

Se llama fontura al elemento metálico donde se alojan las agujas y platinas, puede tener forma de cilindro con ranuras verticales y paralelas, aro o plato con ranuras horizontales y radiales (Asnalema, 2013).

La separación entre agujas depende del grosor de la aguja. A mayor separación, más gruesa será la aguja, y por tanto más gruesos serán los tejidos (y el hilo utilizado) (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

Existen dos clases de fonturas: Monofontura y doble fontura.

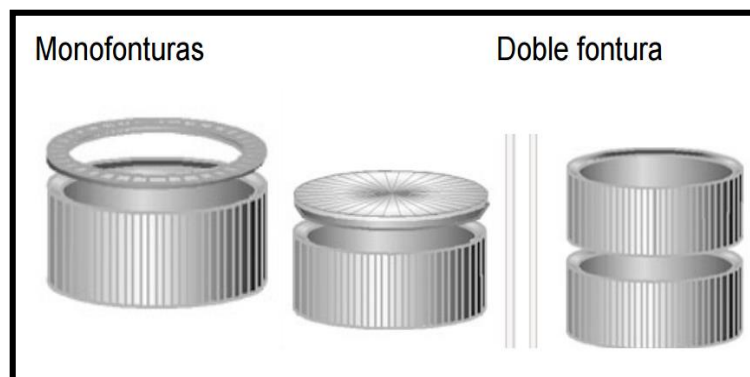


Figura N° 11: Tipos de fonturas

Fuente: (Asnalema 2013).

2.2.1.4. Cerrojos o levas

Los cerrojos dan el movimiento necesario a las agujas y platinas guiándolas mediante el talón dentro del cilindro y del aro de platinas, haciendo que realicen sus recorridos correspondientes (Asnalema, 2013).



Figura N° 12: Cerrojos o levas

Fuente: (Asnalema, 2013).

2.3. *Tejido de punto jersey*

2.4.

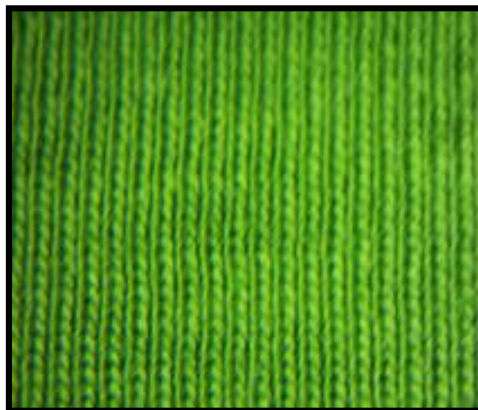


Figura N° 13: Tejido de punto Jersey

Elaborado por: (Lima, 2017).

El ligamento jersey se lo denomina también ligamento derecho/revés o punto liso, por presentar una superficie lisa y uniforme en la cara con aspecto de una sucesión de V generado por los lados de las mallas que se presentan ininterrumpidamente en todas las columnas, y por una superficie rugosa del revés, formada por los arcos y pies de las mallas, a las que suele denominarlas como gusanillos (Argentina, 2012).

Las principales características de este diseño son que el derecho y el revés de la tela son muy reconocibles, su facilidad para el estirado tanto en dirección vertical como horizontal, su finura y su bajo peso (Argentina, 2012)).

2.5. Controles de calidad que se realizan durante el proceso de tejido de punto.

Se debe tener en claro que es lo que se va a controlar, cada género en particular tiene características propias, la cuales deben ser controladas en su debido momento (Argentina, 2012).

El control se lo realiza mediante un muestreo.

2.5.1. Gramaje o densidad (gr/m²)

“La masa por unidad de área de los tejidos – es una variable muy importante que se debe controlar en el tejido de punto, ya que los géneros de punto son vendidos en función al peso” (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

El parámetro del control del gramaje para la evaluación de las características del tejido crudo en máquinas circulares no es del todo confiable, ya que depende de las condiciones de relajación del tejido, las condiciones ambientales del muestreo, y el método empleado para la determinación del gramaje. En cambio en el proceso de acabado, sólo las variables de humedad y encogimiento ejercerán influencia (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

Después de producido el rollo de tela se saca la muestra y con ayuda de un saca muestra de un área conocida, se procede a cortar la tela, ya que en este estado aún no se ha relajado y es un punto de control rápido y constante (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

El peso en gramos por metro cuadrado se determina por la fórmula.

$$\mathbf{g/m^2=(g/cm^2)x10000}$$

La tela de tejido de punto puede presentarse de forma abierta o tubular, en cualquiera de estos casos se determinan los gramos por metro lineal del siguiente modo:

$$\text{g/m lineal} = \text{g/m}^2 \times \text{ancho abierto (m)}$$

$$\text{g/m lineal} = \text{g/m}^2 \times \text{ancho tubular (m)} \times 2$$

2.5.2. Rendimiento

El valor del rendimiento o rinde de un género de punto es un dato muy importante para los confeccionistas de indumentaria. Este es un parámetro que se obtiene por cálculo, conociendo el gramaje del tejido y el ancho del mismo (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

El rendimiento se calcula:

$$\text{Rendimiento} = 1000 / (\text{g/m}^2 \cdot \text{ancho abierto (m)})$$

$$\text{Rendimiento} = 500 / (\text{g/m}^2 \cdot \text{ancho tubular (m)})$$

2.5.3. Densidad de columnas.

El análisis consiste en contar cuantas columnas o conjunto verticales de mallas se encuentran en un centímetro o en una pulgada, tanto en sentido vertical o eje de las X. Este parámetro está relacionado en forma directa con la cantidad de galgas de la máquina. Por ejemplo un tejido de galga 24 tendrá menor densidad de columnas que un tejido de galga 28 (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

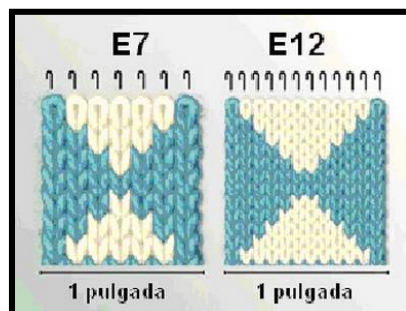


Figura N° 14: Diferencia de galga en un tejido
Fuente: (Lockuán, 2012).

2.5.4. Densidad de pasadas

La densidad de pasadas está dada por la cantidad de pasadas o número de mallas en el eje de las Y por centímetro o pulgada. A diferencia de la anterior, aquí está relacionada con la altura de las mallas y consecuentemente con la longitud de hilo por cada malla (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

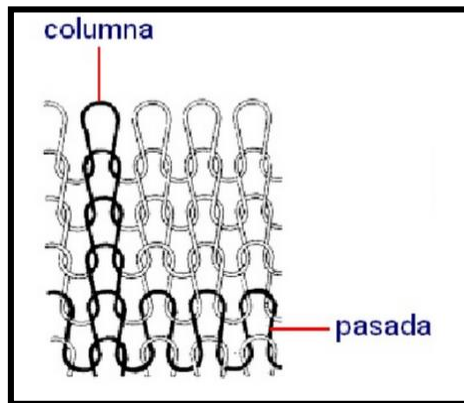


Figura N° 15: Análisis de malla

Fuente: (Lockuán, 2012).

2.5.5. Longitud de malla (LM)

La longitud de malla o longitud de puntada, es definida como la cantidad de hilo requerida para formar un bucle o malla, su valor se expresa en centímetros.

Se ha demostrado a través de estudios que el parámetro de control invariable durante todos los procesos que sufre el tejido de punto es la longitud de malla, la cual ejercerá una influencia directa sobre las características y propiedades del tejido (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

CAPITULO III

3. TINTORERÍA



Figura N° 16: Máquina de tintura Overflow

Elaborado por: (Lima, 2017).

3.1. Introducción a la tintorería

Los procesos para impartir color a los textiles se conocen como tintura o teñido, pudiendo aplicarse a las fibras, hilos o telas. Con frecuencia el color es lo primero que se toma en cuenta al comprar prendas de vestir o textiles para el hogar. El mantenimiento del color depende del tipo de colorante que se utilice y del método y la etapa de su aplicación (Maldonado, 2012).

El teñido de telas es un proceso que requiere el uso no solamente de colorantes y químicos, sino también de varios productos especiales conocidos como auxiliares de tintura (Maldonado, 2012).

Estos materiales incrementan las propiedades de los productos terminados y mejoran la calidad del teñido, la suavidad, la firmeza, la textura, estabilidad dimensional resistencia a la luz, al lavado, etc. (Maldonado, 2012).

3.2. Auxiliares de tintura

Son aquellas sustancias que hacen posible la dispersión y correcta igualación del colorante con la fibra textil, facilitando adecuar de mejor manera el baño para el tinturado casi perfecto de la tela (Granda, 2013).

3.2.1. Productos utilizados en el proceso de tintura

- **Ácido Acético:** Su función es la de neutralizar la tela con un pH 7 y dejarla lista para la tintura (Granda, 2013).
- **Antiespumante:** Previene la formación de espuma o la destruye cuando ésta ya se ha formado, incluso en máquinas con vigorosa circulación de baño. Detiene permanentemente la formación de espuma por medio de la eliminación del aire del tejido y del baño, aún en presencia de agentes surfactantes fuertemente espumantes (Granda, 2013).
- **Secuestrante:** La utilización del secuestrante es de fundamental ayuda para asegurar un adecuado medio de trabajo en el proceso de tintura, además es utilizado para la disminución del grado de dureza (contenido de Ca y Mg como sales insolubles), y los contenidos de sólidos en suspensión provenientes del intercambio durante el ablandado del agua (Granda, 2013).
- **Coloide protector:** Se diluye en agua en cualquier proporción, también puede utilizarse en la disolución del colorante como dispersante e igualante y en procesos continuos sin retener colorante. Su utilización en procesos por agotamiento, asegura una muy buena igualación y cobertura de tejidos barrados (Granda, 2013)
- **Igualante:** Son sustancias de igualación de la tintura bajo condiciones críticas de teñido, promueve muy buena penetración del colorante a través de tejidos, marcando un efecto igualador ante la presencia de colorantes o substratos de alta afinidad (Loza, 2015).
- **Dispersante:** Son sustancias que permiten ayudar a que los productos que se encuentran mezclados con el producto se distribuyan de mejor manera sobre todo el tejido. Además, se recomienda usarlos en procesos de descolado, blanqueo, ya que actúa como secuestrante de los iones que causan la dureza del agua (Loza, 2015).
- **Electrolito (Sulfato de sodio):** Utilizado para captar mejor las partículas de colorante en el tejido.

La presencia de sal (electrolito) en el baño influye en la atracción-repulsión entre la fibra y el colorante. Para la tintura que precisa de electrolito, hay un grado óptimo de concentración de sal (Edym, 2007).

- **Álcali débil (Carbonato de sodio):** Agota todas las partículas de colorantes presentes en el agua, fijándolos al tejido (Edym, 2007).
- **Álcali fuerte (Sosa caustica):** Se dosifica de acuerdo con la concentración del colorante. La sosa caustica es un álcali fuerte y muy agresivo. Durante su disolución hay gran generación de calor, lo que puede provocar salpicaduras y por este motivo debe ser disuelta lentamente en agua (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

El proceso de tintura comienza con la preparación de la tela cruda en coches, la cual se pesa para poder calcular la cantidad de productos que se va a necesitar en los siguientes procesos, la tela tiene que estar previamente revisada y clasificada.



Figura N° 17: Pesaje de tela
Elaborado por: (Lima, 2017).

3.3. Proceso de tintura en color blanco

- Respetar los tiempos estipulados en el proceso, así como de las cantidades respectivas de productos determinadas en la hoja de consumos.
- Realizar los controles respectivos de pH, sobre todo en el paso de suavizado caso contrario la tela puede salir dura y áspero motivo de devolución.
- Al finalizar el proceso sacar la tela en coches limpios, evitando contaminación.

- Tapar con plástico la partida de tela para evitar contaminación del ambiente, hasta llegar a los procesos de acabado.

Dentro del proceso se debe tener en cuenta los principales factores influyentes como son:

- Parámetros de la maquinaria (capacidad, temperatura, presión velocidad y tiempos)
- Parámetros del proceso (Relación de baño, peso de la tela cruda, productos químicos y sus cantidades de acuerdo con la curva de tintura y a las hojas de consumo.

3.3.1. Curva de tintura para el proceso de blanco

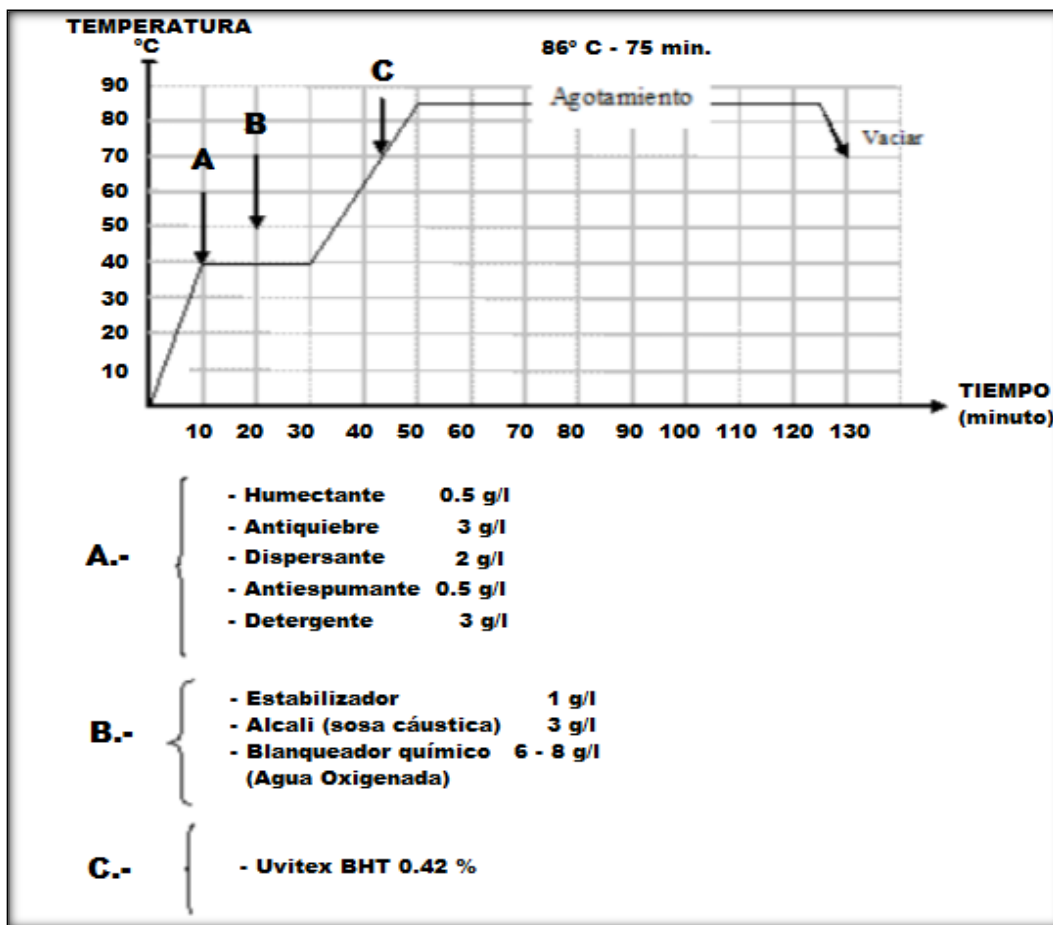


Figura N° 18: (Curva de tintura para el proceso de blanco)

Fuente: (Empresas Pinto S.A., s/f).

3.3.2. Descripción del proceso

- 1.- Cargamos el baño en relación con el peso del material. (R/B – 1:10).
2. Se sube la temperatura a 40° C.
3. Se añade los productos químicos (A).

4. Después de 5 min. Se añade los productos químicos de (B).
5. Se sube la temperatura a 70° C.
6. Se añade los productos químicos (C).
7. Luego sube la temperatura a 86° C.
8. Queda en agotamiento a 86° C por 75 min.
9. Luego baja la temperatura a 70° C.
10. Votamos el baño

LAVADOS

Primer lavado

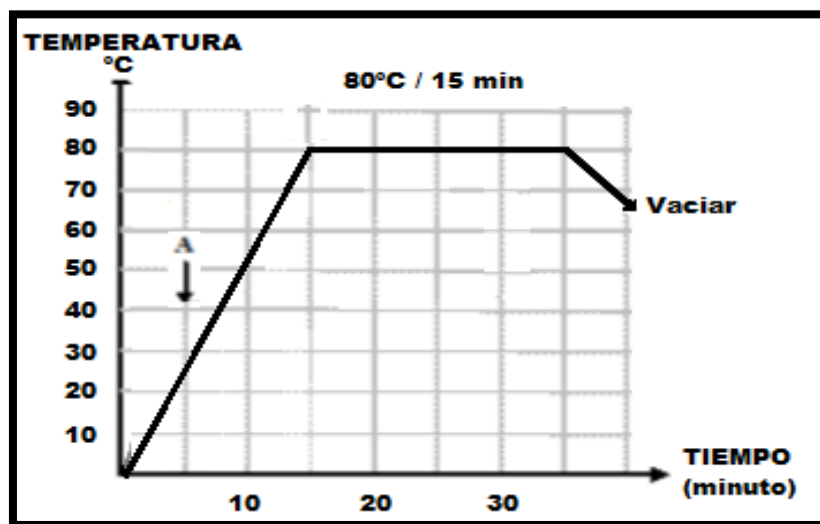


Figura N° 19: Curva de lavado

Fuente: (Empresas Pinto S.A., s/f).

A.- SECUESTRANTE 1 g/lt

Descripción del proceso.

1. Cargamos el baño
2. 1^{er} lavado a 80° C / 15 min
3. Agregar (A).
4. Se sube la temperatura a 80° C.
5. Baja la temperatura 70° C
6. Vaciar

Segundo lavado

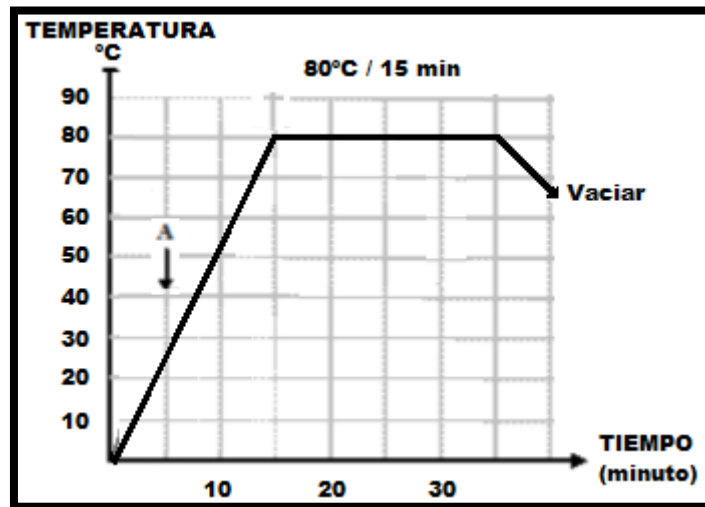


Figura N° 20: Curva del segundo lavado

Fuente: (Empresas Pinto S.A., s/f).

A.- SECUESTRANTE 1 g/lt

Descripción del proceso

1. Cargamos el baño.
2. Agregar (A).
3. Se sube la temperatura a 80° C.
4. 2^{do} lavado a 80° C / 15 min
5. Baja la temperatura 70° C
6. Vaciar

3.4. Proceso de neutralizado o eliminación de peróxido

En este proceso se elimina el peróxido restante en la tela, con el fin de regular el pH y evitar que en el siguiente proceso el suavizante se corte y produzca manchas en la tela.

3.4.1. Curva de proceso de neutralizado o eliminación de peróxido

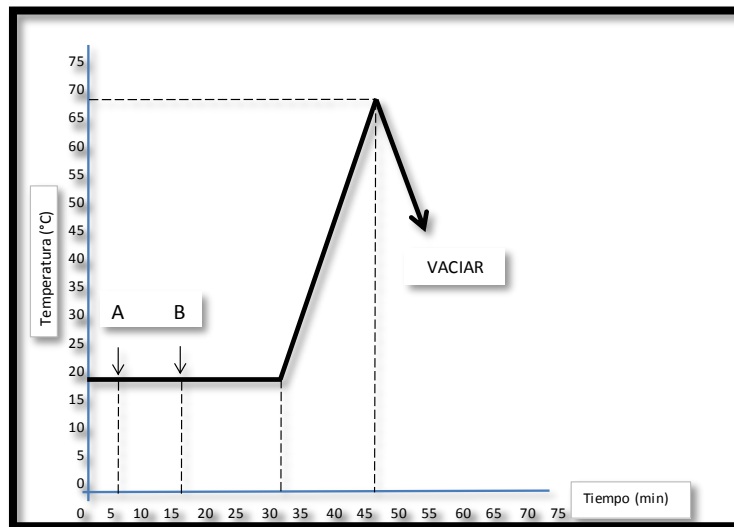


Figura N° 21: Curva de proceso del neutralizado

Fuente: (Empresas Pinto S.A., s/f).

A= Ácido Cítrico

B= Peroxfin (Catalasa)

pH: 5 a 5.5

Descripción del proceso

1. A los 5 min se pone A
2. A los 10 min se pone B
3. Se deja por 15 min.
4. Se sube la temperatura a 70° C, no está establecido el tiempo de subir temperatura.

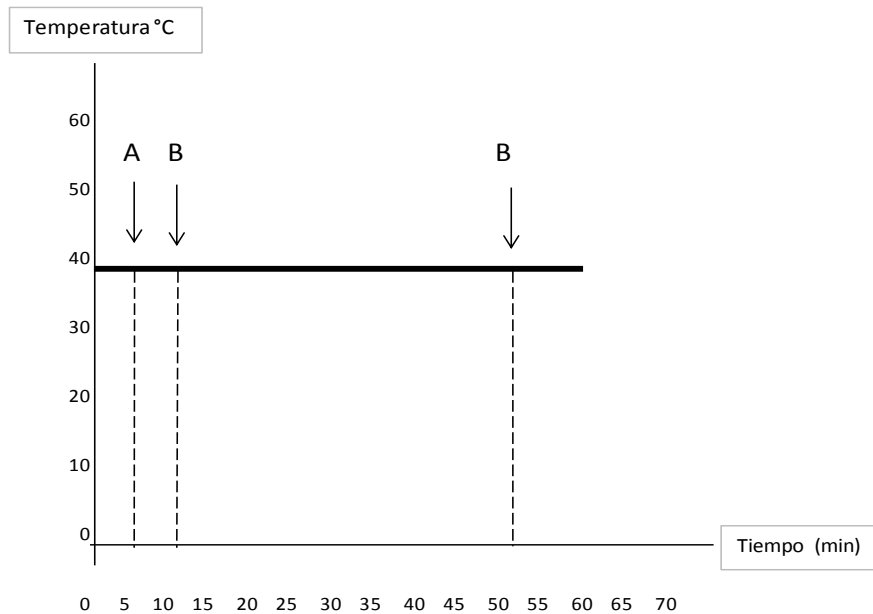
Esta acción se la realiza con el fin de que se elimine la catalasa y ya no siga actuando.

5. Se vacía.

3.5. Proceso de suavizado

En este proceso se mejora el tacto de los tejidos y se incrementa la lubricidad de la fibra, el hilo y la tela. La consecuencia de una mayor lubricidad es mejorar la resistencia a la rasgadura, reducir el corte de aguja e incrementar la caída y suavidad. (S/N)

3.5.1. Curva del proceso de suavizado



A= ACIDO ACÉTICO = 0.2 g/l

B= SUAVIZANTE SILICONADO = 4% a 40°C / 40min

pH= 5 – 5.5

Figura N° 22: Curva de proceso del suavizado

Fuente: (Empresas Pinto S.A., s/f).

Descripción del proceso

1. Cargar el baño.
2. Se sube la temperatura a 40°C.
3. Se añade los productos químicos (A).
4. Medir el pH.
5. Después de 5 min. Se añade los productos químicos de (B).
6. Se deja en agotamiento a 40°C por 40 min.
7. Votar el baño

CAPITULO IV

4. LOS SUAVIZANTES



Figura N° 23: Suavizantes
Elaborado por: (Lima, 2017)

4.1. Introducción

Los suavizantes utilizados en el área textil son productos que confieren características importantes como esponjosidad, caída y lisura, etc., al adherirse a las fibras textiles, haciéndolas más agradables. Se ha notado un aumento en el uso de suavizantes textiles por lo que se ha visto necesario la valoración de la suavidad de los tejidos tanto por motivos técnicos, es decir, tratamientos previos, teñido y tratamientos de secado, así como por motivos de mercado, ya que las telas duras y ásperas desmerecen la apreciación fina de usuario. Cuando se ha utilizado un suavizante de forma correcta disminuirán los inconvenientes en las operaciones de tejido y costura donde se usan objetos metálicos evitando las roturas o hueco en las telas.

4.2. El suavizado

Al considerar las composiciones y propiedades de las fibras, generalmente es necesario cambiar las características de suavidad para mejorarlas (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

“También es importante recalcar que no se han desarrollado ni establecido métodos estándar para determinar exactamente la suavidad de un tejido” (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

“La suavidad es solo un aspecto de una serie compleja de sensaciones que se activan en el cerebro al tomar contacto con un material textil, ya que se puede decir que un tacto es fresco, seco, sedoso, untuoso, etc.” (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

Por lo tanto, la evaluación de la suavidad se convierte en un juicio personal, que se ha adquirido por la experiencia, por lo que es imposible evaluarla con algún tipo de aparato de medición que pueda ofrecer algún tipo de lectura completa y reproducible (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

De todas formas, es posible distinguir algunos tipos de suavidad:

- Blandura superficial,
- Lisura superficial,
- Elasticidad (a la compresión y al estiramiento).

Los efectos producidos por los productos suavizantes pueden ser limitados debido al proceso del lavado posterior, por lo que es recomendable aplicar en la etapa final del proceso (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

4.3. Los suavizantes

Se define a los agentes suavizantes como sustancias higroscópicas o lubricantes, que ayudan a que las fibras dentro del tejido se puedan deslizar, facilitando a deformación y el arrugado. Y como ya se dijo este efecto puede ser limitado por los procesos de lavado (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

4.4. Clasificación de los suavizantes textiles

Los suavizantes más comunes se detallan a continuación: (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

4.4.1. Suavizantes catiónicos

Usualmente son sales de amino-ésteres, amino amidas y amonio cuaternario, y son recomendados para todos los tipos de fibras, aplicado por agotamiento en un medio con pH de 4-5, es decir ácido. Estos son considerados los mejores suavizantes ya que forman enlaces con el grupo catiónico en la superficie de la fibra. Se puede presentar inconvenientes cuando hay presencia de aniones grandes, causando virajes de tono, o también se puede reducir los valores de solidez a la luz cuando hay presencia de colorantes directos o reactivos, es importante saber que presentan una carga elevada de contaminante en aguas residuales (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

4.4.2. Suavizantes aniónicos

Son tenso activos aniónicos, también conocidos como sulfonatos los cuales son producidos por condensación de ácidos grasos. Presentan características positivas como suavizantes y lubricantes dando al tejido un tacto lleno, pero al contacto con aguas duras y medios ácidos son inestables (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

4.4.3. Suavizantes no iónicos

Estos suavizantes difieren de otros porque no presentan momentos dipolares que sean significativos en sus moléculas, lo que hace que tengan características diferenciales. Como por ejemplo no presentan afinidad por las fibras por lo que es indispensable en aplicaciones por impregnación, donde se asocia muy bien a otros agentes de acabado. También son demandados porque es muy extraño que causen amarillamiento o alteraciones en los colores (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

4.4.4. Suavizantes anfóteros

Estos tipos de suavizantes contienen largos radicales alquílicos los cuales se encuentran unidos a cadenas polares con grupos aniónicos y catiónicos en su estructura. La cantidad de ionización dependerá del pH del medio, si es ácido será catiónico, y si es alcalino e suavizante tendrá característica aniónica. Se pueden usar con tranquilidad productos auxiliares en el baño ya que presentan gran compatibilidad. Son bastante solubles en agua por lo que son fáciles de usar, tienen gran demanda en acabado de fibras celulósicas y mezclas de estas (Armenta, 2015).

Características:

- Antiestático
- Hidrófilidad
- Moderado tacto

4.4.5. Suavizantes reactivos

Se derivan de amidas grasas superiores y son compuestos N-metilol, deben ser reticulados si lo que se quiere es obtener una suavidad permanente y que sea repelente al agua, se usa con cloruro de magnesio, el cual puede ir solo o con resinas aminoplásticas. La mejor técnica de aplicación es por impregnación con un secado y polimerizado posterior. Este tipo de suavizantes al tratarse de esta manera son sólidos al lavado, dando un tacto suave y voluminoso sobre todo en algodón y sus mezclas (Armenta, 2015).

4.4.6. Suavizantes de silicona

Dentro de los productos que tienen características diferenciales de altas prestaciones los suavizantes siliconados son el último adelanto en lo que refiere a productos auxiliares textiles para acabados, estos suavizantes dan características muy buenas y duraderas, además dan un efecto elástico adicional (Armenta, 2015).

Son derivados de polisiloxano de peso molecular bajo. Insolubles en agua por lo que se deben aplicar sobre tejidos después de una disolución en solventes que sean orgánicos. Tienen buena

solidez al lavado ya que crean una capa moderadamente resistente al agua dando una superficie aterciopelada y sedosa (Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado, 2012).

Podemos clasificar las emulsiones en tres tipos o grupos principales:

- **Las Macro-emulsiones:** Presentan partículas de diámetros de hasta 0.10 mm y aspecto blanco lechoso.
- **Micro-emulsiones:** Tienen diámetros inferiores a 0.01 mm (centésima parte del milímetro)
- **Nano-emulsiones:** El tamaño promedio de partículas se encuentran entre 100 nm (diezmilésima parte del milímetro).

Las micro emulsiones y las nano emulsiones son transparentes y son mejores que las macro emulsiones, ya que estas tienen mejor penetración de las partículas de silicona dentro de las fibras (Carrión, 2001).

Los suavizantes de silicona se basan en monómeros de siloxano polimerizado y a su vez modificado con sustituyentes como grupos amino, epoxi, etc. A parte de las estructuras químicas la forma de presentación también es importante (Carrión, 2001).

Estas son algunas:

- Macro emulsiones de elastómeros de siliconas.
- Macro emulsiones de siliconas aminofuncionales.
- Micro emulsiones de siliconas aminofuncionales.
- Micro emulsiones de siliconas epoxi-funcionales.
- Micro emulsiones de siliconas hidrófilas.
- Nano emulsiones de siliconas.
- Fluidos de aceites de siliconas (Armenta, 2015).

CAPITULO V

5. PROCESO DE TERMINADO EN TEJIDO ABIERTO



Figura N° 24: Proceso de Terminado

Elaborado por: (Lima, 2017).

5.1. Descripción del proceso

Luego del proceso de tintura, se saca la tela sin suavizar de las máquinas y se procede a depositarlas en coches con agujeros para que la tela mojada se escurra en un tiempo de 2 horas aproximadamente.

El coche se lo ubica en una plataforma que va dando la vuelta mientras la tela pasa por unos cilindros exprimidores, los cuales eliminan el exceso de agua que todavía existe en el género, para inmediatamente pasar a la máquina abridora/cortadora donde se corta la tela tubular por el desagujado que se le dio en la tejeduría para transformarla en tela abierta.

La tela abierta es plegada en coches y es trasladada al siguiente paso que son los foulard, en el primer foulard se realiza la hidro-extracción del agua, para luego pasar por el segundo foulard donde se realiza la impregnación del producto de suavizado, luego de este paso la tela ingresa a la rama, donde se seca a la tela.

5.2. Flujograma del proceso

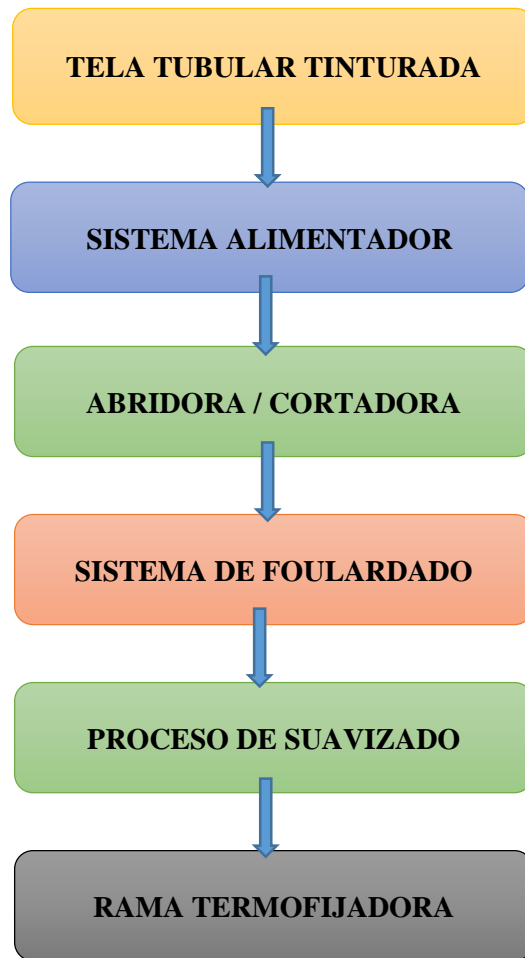


Figura N° 25: Flujograma de proceso
Fuente: (Empresa Pinto S.A., s/f).

5.2.1. Plataforma

Esta plataforma sirve para la rotación de los coches, facilitando la operación de destorcido del tejido, se la hace girar manualmente según la necesidad del operador en sentido horario o anti horario.



Figura N° 26: Plataforma

Elaborado por: (Lima, 2017)

5.2.1. Sistema de exprimido y alimentación de la abridora

Este sistema consta de:

- **Dos cilindros exprimidores:** Se encargan de exprimir el exceso de agua, reduciendo el peso del tejido y evitando demasiadas tensiones en la tela al momento de ingresar a la máquina abridora.
- **Torniquete de carga:** Se encarga de alimentar a la cuba de almacenamiento la tela.



Figura N° 27: Sistema de exprimido y alimentación de la abridora

Elaborado por: (Lima, 2017).

- **Cuba de almacenamiento:** Con ayuda de sensores la tela se acumula en la cuba, para luego ser enhebrada hacia la abridora/cortadora.
-



Figura N° 28: Cuba de almacenamiento

Elaborado por: (Lima, 2017).

5.2.2. Abridora/cortadora de tela

La abridora cuenta con un sensor óptico que permite abrir la tela por el desagujado con ayuda de una cuchilla redonda. Es muy importante la presencia del operador, ya que este es el encargado de controlar que el sensor trabaje por el desagujado de una manera óptima.

Hay que considerar el ancho de los abridores, la velocidad de corte y plegadores para que la tela no sufra tensiones inadecuadas.



Figura N° 29: Abridora cortadora de tela

Elaborado por: (Lima, 2017).

Abridores de tela.- Abre la tela que ingresa a la cortadora en forma de cuerda, además ayuda a alinear las mallas del tejido.

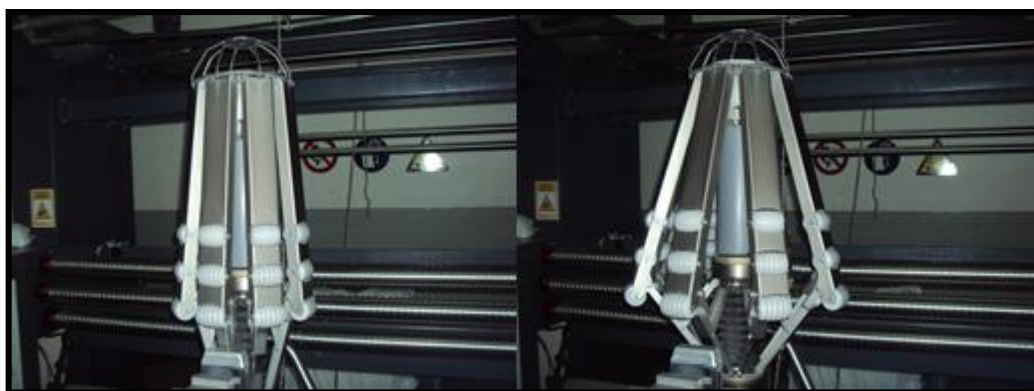


Figura N° 30: Abridores de tela

Elaborado por: (Lima, 2017).

Sistema de corte.- Consta de una cuchilla con sensor óptico, el cual nos sirve para cortar la tela tubular y convertirla en tela abierta, para que el lente pueda leerla sigue un mismo canal en sentido vertical por el desagujado producido en las máquinas circulares, luego la tela abierta pasa por el plegador de tela.



Figura N° 31: Sistema de corte de la abridora cortadora
Elaborado por: (Lima, 2017).

5.3. Descripción de la rama

5.3.1. Introducción

Esta máquina se utiliza ampliamente en el secado de tejidos, también se emplea para el termofijado. Incluye una zona de impregnación donde se aplican productos de acabado y se exprime con un foulard (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

La unidad está equipada con un sistema para mantener la tela tensada y también con un dispositivo para controlar la perpendicularidad de trama con respecto a la urdimbre. Cadenas sin fin, con agujas para sujetar el tejido, se colocan a lo largo de la parte delantera, los módulos de secado y la salida, para guiar la tela sujetando el orillo. A la salida la tela se libera automáticamente de estos dispositivos de fijación (Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán, 2012).

5.3.2. El foulard

Foulard-dado es la operación que consiste en impregnar una materia textil en una solución que contenga un baño determinado (de tintura, de apresto, etc.), para seguidamente escurrirlo mediante cilindros de presión.

La tela luego de ser abierta es transportada en coches a la sección de los foulard, ésta primeramente pasará por unos cilindros que se encuentran en la parte superior, aquí existe un rodo centrador que trabaja mediante sensores ópticos y posee un movimiento de vaivén, este rodo controla que la tela pase por toda la sección del foulard sin complicaciones manteniéndola en el centro hasta llegar a la cadena de eslabones de agujas fijas.

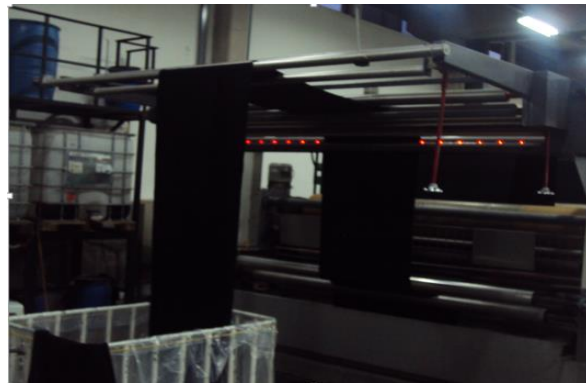


Figura N° 32: Entrada de la tela a la sección del foulard

Elaborado por: (Lima, 2017).

Esta sección consta de 2 foulard, el primero llamado de extracción, aquí la tela pasa por la cuba que contiene agua para luego pasar por los cilindros de presión que son los que se encargan de eliminar en un 90% el exceso de agua que absorbió la tela.

Inmediatamente la tela pasa por un balancín que es controlado por un manómetro de presión, el cual permite controlar las tensiones excesivas en la tela, estas tensiones son muy importantes de controlar ya que pueden ser un factor para los encogimientos altos en el tejido.

En el segundo foulard la tela pasa por la cuba la cual contiene una solución de baño con suavizante y ácido acético que sirve para controlar el pH del baño, luego ingresa a los cilindros de presión llamados de impregnación en los cuales se elimina un 70% de la solución que la tela absorbió.



Figura N° 33: Los fouldard
Elaborado por: (Lima, 2017).

La diferencia de presiones entre el primer y segundo juego de fouldard nos permite obtener el pick up óptimo en el tejido y así dar la suavidad deseada a la tela.

La cantidad de suavizante depositado en la materia textil, depende de:

- Absorción de la tela.
- Cantidad de suavizante, en el baño de impregnación.

5.3.3. Panel de control principal de la rama (HMI)

El panel de control principal tiene una pantalla táctil que facilita al operador introducir con facilidad todos los parámetros necesarios del género que se está trabajando, además cabe recalcar que este panel de control es la parte más importante de la máquina, ya que desde aquí se controla todo el sistema operativo de la misma.



Figura N° 34: Panel de control
Elaborado por: (Lima, 2017).

Desde este panel se puede controlar las siguientes operaciones principales:

- Encendido y apagado de la máquina
- Alarmas
- Paros automáticos
- Introducción de parámetros dependiendo del tejido
- Control del anchos del tejido
- Velocidad a la que pasa el tejido
- Sobre alimentación
- Calibración de los ventiladores
- Temperatura de los campos de secado
- Mantenimientos preventivos
- Lubricación de la cadena automática

5.3.4. Sistema de sobrealimentación

Éste sistema permite variar el rendimiento del tejido que pasa por el proceso de secado o termofijado, el rendimiento depende de las necesidades del área de corte, tomando en cuenta que no podemos perjudicar la calidad de nuestro producto.



Figura N° 35: Sistema de sobrealimentación

Elaborado por: (Lima, 2017).

5.3.5. Sistema de engomado de los orillos

El sistema se encuentra situado en la segunda sección de la máquina a 1cm de la cadena de eslabones de agujas fijas antes de los campos de secado.

La máquina consta de dos juegos, uno ubicado al lado derecho y otro al lado izquierdo.

El sistema tiene una cuba pequeña en la cual se adiciona manualmente la solución que consiste en agua y goma, con ayuda de dos cilindros uno superior y otro inferior y con una pequeña presión se adhiere a los fillos de la tela que pasa a través del sistema de cadenas de púas, éste proceso se lo hace dependiendo del tejido que se va a procesar.



Figura N° 36: Sistema de engomado

Elaborado por: Lima, 2017

5.3.6. Campos de secado

Aquí es donde se produce el termofijado o secado de las fibras que componen el tejido.

La máquina consta de cuatro cámaras o campos de secado que miden 4 metros de largo cada uno, el número de campos depende del modelo de la rama.

Los campos están herméticamente cerrados por el lado izquierdo y derecho, por la parte superior e inferior, aquí internamente circula calor, el cual es producido por los quemadores

que funcionan con gas licuado de petróleo (GLP) y con ayuda de unos ventiladores este calor se dispersa por todo el campo en forma uniforme y constante para esparcirse por toda el área del tejido y producir el secado de la tela.



Figura N° 37: Campos de secado
Elaborado por: (Lima, 2017).

5.3.7. Control de temperatura

Este es un panel donde se puede observar y controlar la temperatura que sea constante y la adecuada. La temperatura depende del tipo de género que estemos trabajando. Estos controladores vienen instalados uno por cada campo.



Figura N° 38: Control de temperatura
.Elaborado por: (Lima, 2017).

5.3.8. Control de velocidad (m/min)

La máquina viene provista de un motor para arrastre de las cadenas de púas, las cuales están ubicadas una a cada lado, estas se encargan de llevar la tela por los campos de secado. La velocidad es regulada de acuerdo a la calidad de tela que se está trabajando a través del motor cuya variable es controlada y regulada por un variador de frecuencia ubicado en el tablero principal, la referencia de velocidad será digitada por el operador desde el HMI y será indicada en el panel digital para tener un mejor control del proceso.



Figura N° 39: Variador de frecuencia que controla la velocidad

Elaborado por: (Lima, 2017).

5.3.9. Cámara de enfriamiento

La cámara consta de cuatro ventiladores que están ubicados dos a cada lado, estos generan aire frío, este aire es constante y continuo desde abajo hacia arriba y viceversa.

La función general de la cámara de enfriamiento es la de enfriar el género que sale caliente del último campo, con éste paso se evita la variación de los encogimientos y además se controla que el rendimiento no tenga un alto grado de variación.

5.3.10. Sistema de corte de orillo

Este sistema consta de 2 discos ubicados uno en el lado derecho y otro en el lado izquierdo de la máquina al final de la sexta sección, este sistema nos permite cortar al mismo recto del engomado y eliminar la parte de la tela que viene enhebrada en la cadena de eslabones de agujas fijas. Luego la tela sale hasta el plegador, se debe cuidar la velocidad del rodo o rodillo de levante para que la tela no sufra una tensión inadecuada.



Figura N° 40: Plegador de tela

Elaborado por: (Lima, 2017).

PARTE EXPERIMENTAL

CAPITULO VI

6. SISTEMA CONVENCIONAL DE SUAVIZADO POR IMPREGNACIÓN EN FOULARD-DADO.

Una vez que la tela es abierta en la máquina cortadora abridora es transportada a los foulard en donde en el primer foulard la tela ingresa a la tina que contiene agua, esto es para que la tela obtenga un % de humedad adecuada al momento de pasar al segundo foulard facilitando la penetración del baño, el cual consta de suavizante, agua y ácido.

6.1. Proceso de suavizado en el sistema convencional

El operador realiza la mezcla del baño de acuerdo a la fórmula ya establecida, en donde consta de suavizante, agua y ácido. En un tanque que tiene la capacidad de 55 litros, se pone 44 litros de agua, 6 litros de suavizante y adicional ácido acético hasta obtener un pH de 5 - 5.5.

El operador prepara de dos a tres tanques más de solución, dependiendo de la cantidad de tela que se va a pasar por la rama.

Esta solución se adiciona en la cuba del foulard hasta llegar a los 40 litros, que es la capacidad que tiene la cuba. Cada determinado tiempo el operador va adicionando con una jarra la solución del tanque a la cuba, siempre controlando que no se baje el % de sólidos con los que se trabaja.

Cuando la mezcla se empieza a terminar, el operador prepara un nuevo baño, así sucesivamente hasta terminar de pasar toda la tela que esté programada para ese día.

En este proceso surgen muchos problemas si el operador no tiene un control adecuado al adicionar de forma constante la solución, la cuba se irá vaciando, y la tela no absorberá la cantidad de suavizante adecuada y en mucho de los casos la tela pasa sin nada de la solución,

estos descuidos operacionales dan problemas posteriores ocasionando telas duras y ásperas, dando lugar a los reproceso.

Los controles se los realiza al tacto, además se envía la tela a la confección para realizar las pruebas de perforados, si la tela no tiene la suavidad deseada ésta perforará originándose un reproceso hasta obtener la suavidad óptima.

6.2. Implementación del dosificador automático

6.2.1. Funcionamiento del dosificador

El dosificador consta de 4 tanque los 2 primeros con una capacidad de 1000 litros, el tercero de 500 litros y el cuarto con una capacidad de 100 litros. Estos tanques son los que tendrán los productos que vamos a utilizar en el proceso de acabado.

Los tanques se clasifican de la siguiente manera.

TANQUE 1: SUAVIZANTE 1 EUROSOFTE DERMA-NT

TANQUE 2: SUAVIZANTE 2 ULTRATEX SI

TANQUE 3: RECICLAJE

TANQUE 4: ÁCIDO ACÉTICO



Figura N° 41: Tanques de productos 1, 2, 3 y 4

Elaborado por: (Lima, 2017).

Estos se conectan por tuberías por dónde van los productos, cada una de las tuberías, están conectadas a las válvulas neumáticas de alimentación que tienen un diámetro de $\frac{1}{2}$ " , las cuales

son las encargadas de iniciar, detener o regular la circulación de los productos, mediante un embolo o pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial o total el flujo de los productos.

Las válvulas son activadas por un conjunto de electroválvulas que permiten el paso de aire comprimido. Las válvulas se conectan a una tubería general de entrada, donde permiten el paso de los productos a la bomba centrífuga, aquí es donde se produce la mezcla del suavizante, el agua y el ácido acético. Además son las encargadas de recircular los productos, permitiendo que la mezcla de estos circule entrando y saliendo de la tina.



Figura N° 42: Válvulas del dosificador

Elaborado por: (Lima, 2017).

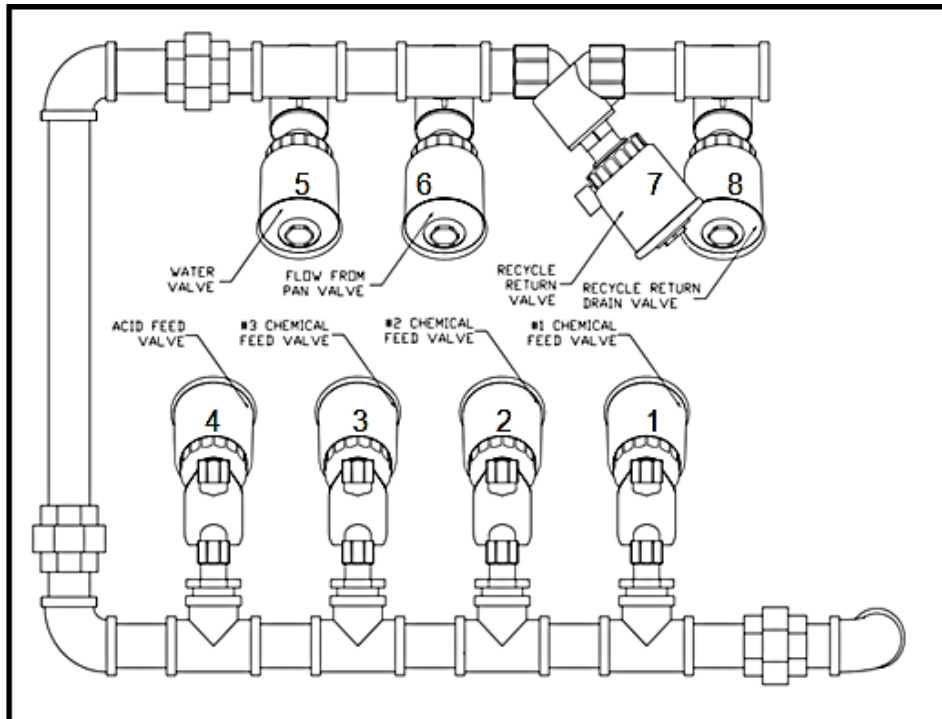


Figura N° 43: Válvulas de entrada de los productos

Fuente: (Navis, 2012).

Las válvulas se accionaran de acuerdo a las condiciones de la mezcla. Si los sólidos o el pH no cumplen las condiciones óptimas, se abrirán las válvulas correspondientes. La válvula 4 permite el ingreso del ácido al baño hasta obtener el pH ideal. La válvula 1 o la válvula 2 se accionarán dependiendo del suavizante que se esté ocupando en la mezcla, hasta obtener el porcentaje de los sólidos requeridos.

Si el porcentaje de sólidos o el pH del baño sobrepasan los valores deseados se abrirá la válvula 5 de llenado de agua.

En la tubería de salida de la bomba, se encuentran ubicados los sensores de medición de pH y sólidos, además las válvulas de salida hacia la tina, reciclado, y drenado o vaciado, como se indica en la figura # 42

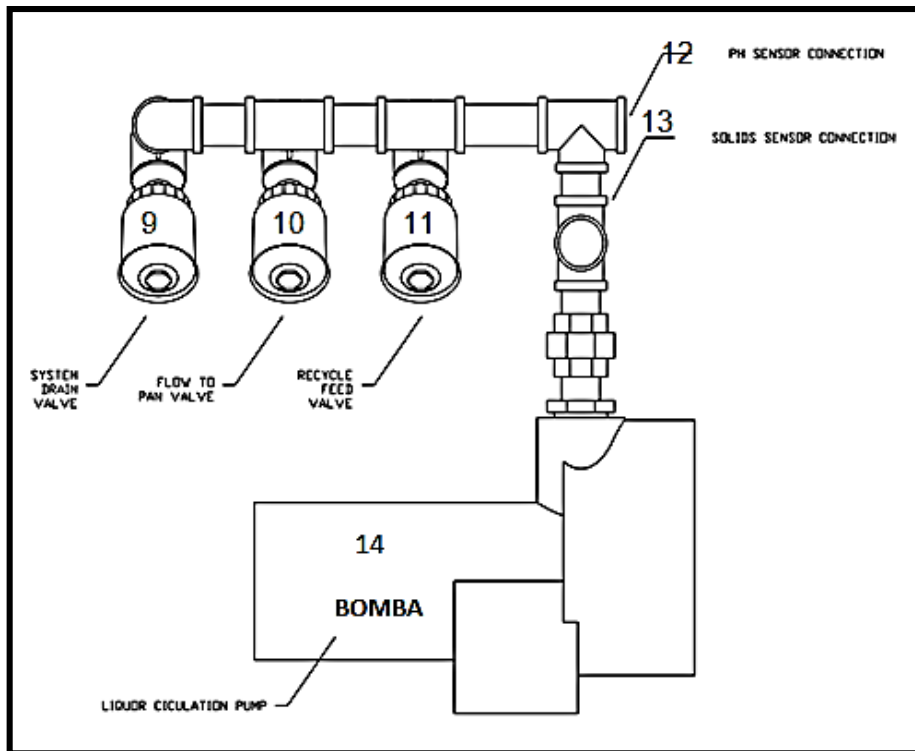


Figura N° 44: Válvulas de salida de los productos

Fuente: (Navis, 2012).

El sensor de pH mide constantemente el valor del pH del baño y el sensor de sólidos mide el porcentaje de los sólidos que se encuentra en el baño. La bomba y las válvulas son las encargadas de mantener la recirculación del baño mientras la tela pasa por la tina, el nivel del agua se controlará y se mantendrá con ayuda de tres electrodos, que se encargan de enviar la señal hacia el PLC, el cual se encarga de enviar la señal hacia la válvula de llenado de agua.

Para el funcionamiento del proceso de dosificado, la máquina debe tener las siguientes especificaciones: $V= 440V$, $f= 60 \text{ Hz}$, $P= 1.2\text{kW}$, con estas se controlará la bomba dosificadora y todos los elementos electrónicos.

Para el control de las válvulas de ingreso de los productos, retorno, llenado, vaciado se lo realizará mediante electroválvulas de 24 Vdc., éstos serán comandados por un control lógico programable (PLC), los cuales obedecerán a una receta introducida en la máquina mediante su HMI.

El PLC también se encargará de controlar el arranque y parada de la bomba, para tener una mejor dosificación, la bomba será controlada por un variador de frecuencia llegando a obtener una velocidad óptima de trabajo de 3000 rpm.

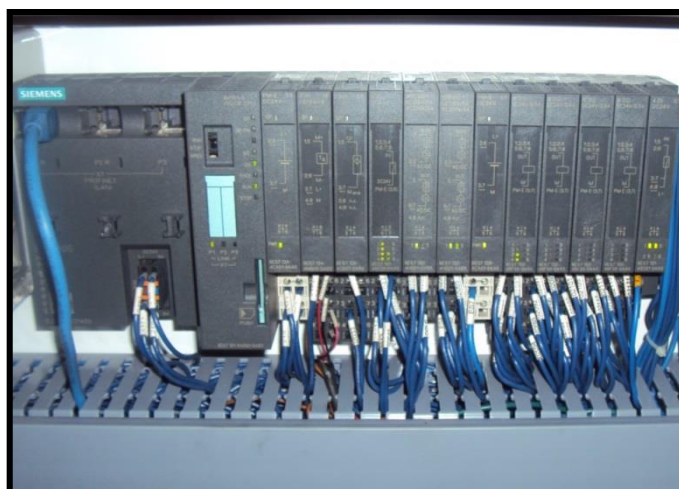


Figura N° 45: Control lógico programable

Elaborado por: (Lima, 2017).

6.2.1.1. PROCESO DE LLENADO DE LATINA

Para llenado del agua en la tina existen dos opciones:

- **Manual:** En esta opción mediante un selector se abrirá una válvula auxiliar que estará ubicada en la parte superior de la tina, ésta permanecerá abierta hasta que el nivel del agua sea medido por los electrodos. El funcionamiento manual se usa para el lavado de la tina.

- **Automática:** La opción automática se usa para realizar la mezcla de los productos con el agua y proceder a llenar la tina hasta el nivel medido por los electrodos.

En esta opción funciona la bomba, se abren las válvulas #5 de llenado de agua, y las válvulas respectivas de los químicos que puede ser válvula 1, 2,4.

La mezcla antes de pasar a la tina, tiene que ingresar a unos filtros de limpieza, los cuales se encargan de eliminar las pelusas que quedan en el baño, ya que está en constante circulación y tienen contacto con el ambiente.

La válvula 3 es de reserva para químicos utilizados en pruebas.

La bomba de agua no funciona si el foulard no está girando.

6.2.1.2. Proceso de recirculación

Una vez que se llena la tina con la mezcla y el foulard está funcionando con la tela respectiva, se activa la bomba y las válvulas 6 y 10 las cuales permiten recircular la mezcla pasando por los filtros de limpieza.

En este proceso se controla el nivel de agua, el pH, y el porcentaje de sólidos abriendo y cerrando las válvulas respectivas.

Este trabajo lo realiza el operador hasta terminar de pasar toda la tela programada para la producción del día.

6.2.1.3. Proceso de reciclado

El proceso de reciclado se utiliza para guardar el baño utilizado al suavizar la tela de color blanco o tonos bajos, ya que en este proceso es necesario tener un baño nuevo y limpio constante para no manchar la parada.

El baño que no se va a utilizar se guarda en el tanque 3 de reciclado, funcionando la bomba y las válvulas 11, 8 y 7.

El tanque 3 utiliza el baño reciclado accionando la bomba y abriendo las válvulas 10, 7 y 8 para llenar la tina y luego seguir con el proceso de recirculación. Esta la utilizamos en telas con tonos medios y oscuros.

6.2.1.4. Proceso de vaciado o drenado.

El proceso de vaciado o drenado se realiza para eliminar el baño de la tina que se encuentra sucio o contaminado, además cuando se hace la limpieza de la tina. Para realizar el drenado se acciona la bomba y se abre la válvula 6 y 9 respectivamente.

6.2.1.5. Pasos para la creación de una receta.

- 1.- Seleccionar LOG OF y presionar ENTER.
- 2.- Poner nombre de usuario: SUPER y presionar ENTER
- 3.- Poner el código de usuario: g96383 y presionar ENTER
- 4.- Presionar SING IN y presionar ENTER
- 5.- Presionar en el grafico

- 6.- Presionar **RECIPE**
- 7.- Elegir el nombre de la receta y ponerlo. Ej. C.C.I. y presionar **ENTER**
- 8.- Poner el % de sólidos con el cual se trabajara. Ej. (1.80 – 2.0) y presionar **ENTER**
- 9.- Poner el pH con el cual se trabajara. Ej. (5 – 5.5) y presionar **ENTER**
- 10.- Presionar **UPLOAD** (aquí cargamos la receta y los valores que asignamos a nuestra receta aparecerán en la segunda fila.
- 11.- Presionar **DOWNLOAD** (en este paso cargamos la receta en la pantalla, y podemos comenzar a trabajar.
- 12.- Presionamos en el gráfico y regresamos a la pantalla principal donde podemos observar los medidores de % de sólidos y pH en la escala con los valores determinados para trabajar.

Nota:

Solo el tanque # 3 trabaja con reciclo, en este caso si queremos que funcione tenemos que elegir las condiciones necesarias. En nuestra receta elegimos la opción de trabajar con reciclo y automáticamente la máquina elige la opción de dosificado de reciclo.

6.2.1.6. Pasos para escoger una receta.

- 1.- Presionar el grafico (en la pantalla solo nos da la opción de bajar).
- 2.- Presionar **DOWLOAD** (elegimos la receta que necesitamos y aparece en la pantalla la receta elegida).

Nota:

Presionando **LOG OFF** ponemos seguridad en el sistema o cada vez que se apaga la máquina. Presionando **LOG ON** podemos ingresar al sistema ingresando el nombre de usuario y la clave.

6.2.1.7. Función del sistema.

Una vez creada la receta y cargada en la pantalla principal podemos trabajar.

- 1.- Presionamos el botón Star (botón verde grande)
- 2.- Aparece en la pantalla system running, y empieza un pre-lavado, para que el sistema funcione tiene que estar en las condiciones de automático en el tablero. El sistema siempre al inicio y al final del proceso realiza un prelavado de la tubería interna.
- 3.- Termina el pre-lavado y llena la cuba dosificando de acuerdo a la receta que se ha ingresado o seleccionado, toma un poquito de tiempo para que se estabilice y lograr mantener el pH constante al igual que el % de sólidos.

4.- Al terminar si trabajamos con la opción de reciclado, automáticamente la máquina lo hace, caso contrario bota lo que tenemos en la cuba realizando el pre-lavado final.

6.3. Calibración del pH-METRO/FOULARD

6.3.1. Realizar una calibración de dos puntos.

El método de calibración de dos puntos utiliza un buffer de reconocimiento del sistema automático. Para que este sistema funcione correctamente el usuario debe configurar los tampones apropiados en la pantalla de ajuste de amortiguadores. Si los amortiguadores no están presentes en este menú, el usuario puede cambiar los valores automáticos e introducir valores arbitrarios. Sin embargo, la más alta precisión se proporciona cuando el usuario selecciona y utiliza tampón de la tabla predefinida. Con los tampones predefinidos, las variaciones de temperatura en el tampón se compensan automáticamente durante el proceso de calibración. Si la memoria intermedia de datos se introduce manualmente, la muestra de tampón de calibración debe ser muy estable de temperatura para alcanzar el mismo grado de exactitud.

6.3.2. Calibración del sensor.

- 1.- Mover el sensor de la aplicación, lavar limpiar si es necesario.
- 2.- Ambientar el electrodo y las soluciones por 20 min.
- 3.- Seleccione en el menú sección CAL y presione ENTER.
- 4.- Seleccione CAL pH y presione ENTER.
- 5.- Con la tecla de flecha hacia arriba, seleccione calibración de un punto y pulse ENTER. Aquí pide la solución tamponada, puede ser alta o baja y presionamos ENTER
- 6.- Introducir el sensor en la primera solución taponada, pH 4 y presionamos ENTER.
- 7.- El valor del pH actual aparecerá en la pantalla, espere 10-15 segundos que se estabilice y presione ENTER.
- 8.- Una vez estabilizado sacar el electrodo de la solución y lavar con agua destilada.
- 9.- Sumergir el sensor en la segunda solución taponada, pH 10 y presionar ENTER.
- 10.- El valor del pH actual aparecerá en la pantalla, espere 10-15 segundos que se estabilice y presione ENTER.
- 11.- Si la calibración es correcta una vez estabilizado nos aparece en la pantalla PASE OK.

La calibración del sensor del pH debe realizarse cada dos meses, si existen falencias en las mediciones es recomendable hacer la calibración antes.

6.3.2.1. EXTRACCIÓN DE pH.

- 1.- Tomar una muestra de tela, de la cual se extraerá el pH.
- 2.- Poner a calentar la muestra en agua destilada hasta punto de ebullición en una relación de baño 1/10.
- 3.- Tomar la medición del pH del agua y este sería el pH de la tela.

Nota: Es mejor trabajar con agua destilada para realizar la extracción de pH ya que esta tiene un pH neutro.

6.3.2.2. Pick-up

Es el porcentaje de humedad que absorbe la tela teniendo un porcentaje de humedad dentro de ella.

En el sistema de suavizado por Foulard, se tiene un foulard de entrada (1) y otro de salida (2), el diferencial de pick up entre los dos debe ser mayor del 15% hasta un 30%, esto es ideal ya que así tenemos la seguridad de que se está impregnando suavizante en la tela.

CAPITULO VII

7. DESARROLLO DE LAS PRUEBAS DE SUAVIZADO POR AGOTAMIENTO REALIZADAS EN LABORATORIO

7.1. Instrumentos de trabajo utilizados en laboratorio.

7.1.1. Máquina AHIBA IR

Para las pruebas de suavizado por agotamiento se utilizó la máquina AHIBA IR de DATACOLOR. Esta máquina combina infrarrojos de calefacción y refrigeración de aire forzado con un panel de control electrónico (Datacolor, 2004).



Figura N° 46: Máquina AHIBA IR

Elaborado por: (Lima, 2017).

La capacidad máxima de los vasos es de 1000 ml de solución y trabaja con un máximo de 80gr de sustrato (Datacolor, 2004).

7.1.1.1. Principios de funcionamiento

La AHIBA IR consta de una rueda giratoria en la que caben 8 vasos. Ésta máquina utiliza una tecnología de calefacción por irradiación de infrarrojos para calentar el baño dentro de los vasos y un sistema de refrigeración para controlar la temperatura, este es automático, se prende cuando la temperatura deseada empieza a subir y se apaga cuando la temperatura está baja (Datacolor, 2004).

En la parte superior de la unidad se encuentran 3 lámparas de infrarrojos de alto rendimiento que sirven para calentar los vasos, gracias al diseño de los vasos se asegura que la temperatura de vaso a vaso sea uniforme y el calor se transfiera desde el vaso al baño del tinte, los vasos son diseñados especialmente para soportar la presión (Datacolor, 2004).

Un vaso nos sirve de referencia para controlar que la temperatura sea uniforme, ya que es su tapa viene montado un sensor de temperatura, la temperatura se trasmite al controlador a través de un conmutador giratorio (Datacolor, 2004).

El movimiento de los vasos es en sentido horario y anti horario, la dirección de la rueda se invierte automáticamente a cada minuto (Datacolor, 2004).

La velocidad de rotación es variable y va de 5 – 50 rpm (Datacolor, 2004).

Es recomendable que todos los vasos tengan el mismo volumen de baño y la misma temperatura con relación al vaso de referencia, la temperatura máxima que se puede trabajar es de 140°C (284°F) (Datacolor, 2004).

La máquina AHIBA IR consta de un ventilador de gran CMF para regular la temperatura, el cual introduce aire fresco en la cámara y refrigera los vasos, éste aire caliente es expulsado hacia la parte trasera de la unidad por medio de un canal de extracción (Datacolor, 2004).

7.1.1.2. Controlador de micro-procesador

Este controlador utiliza símbolos para representar la información de programa, lo que elimina la necesidad de traducción (Datacolor, 2004).

Consta de cuatro importantes grupos:

- La pantalla principal gráfica.
- El conjunto de botones de comando.
- El conjunto de indicadores de proceso.
- Teclado numérico.



Figura N° 47: Controlador principal de la máquina AHIBA IR
Elaborado por: (Lima, 2017).

7.1.1.3. Medidor de pH.

Es un dispositivo electrónico utilizado para medir el pH.

El pH-Meter indica si la solución es ácida-neutra-alcalina, las mediciones que da son más exactas y claras que cuando medimos con las cintas para medir pH, también permite medir en soluciones calientes y en soluciones oscuras. (Godoy, 2012).

En las pruebas de suavizado por agotamiento el pH tiene que estar en un pH ácido de 5 -5.5



Figura N° 48: Medidor de pH
Elaborado por: (Lima, 2017).

7.1.1.4. Balanza electrónica PB503-S/FACT

Este tipo de balanza es muy adecuada en el uso de laboratorio. El rango de pesaje es de 0.001gr hasta 600gr, lo que nos permite pesar cantidades pequeñas con más exactitud (Guzman.2015).



Figura N° 49: Balanza de precisión

Elaborado por: (Lima, 2017).

7.1.1.5. Pipeta

La pipeta suele ser de vidrio, está formada por un tubo transparente que termina en una de sus puntas en forma cónica, tiene una graduación que nos indica distintos volúmenes. (Godoy, 2012)

Éste instrumento volumétrico permite pipetear cantidades exactas de la solución con pequeños límites de error. (Godoy, 2012)



Figura N° 50: Pipeta

Fuente: (Laboratorio, 2010).

7.1.1.6. Matraz Erlenmeyer

Es uno de los frascos de vidrio más ampliamente utilizados en laboratorio, ya que sirve para contener líquidos que deben ser conservados durante mucho tiempo, también para mantener las soluciones en buen estado (Godoy, 2012).



Figura N° 51: Matraz Erlenmeyer
Elaborado por: (Lima, 2017).

7.1.1.7. Vasos de precipitación

Son frascos de vidrio que se utiliza comúnmente en el laboratorio, para preparar o calentar sustancias, se las encuentra en varias capacidades, desde 1 ml hasta de varios litros. (Godoy, 2012)



Figura N° 52: Vasos de precipitación
Elaborado por: (Lima, 2017).

7.1.1.8. Probetas

Es un instrumento volumétrico que consiste en un cilindro graduado de vidrio que permite contener líquidos y sirve para medir volúmenes de forma aproximada. (Godoy, 2012)



Figura N° 53: Probetas

Elaborado por: (Lima, 2017).

7.2. *Productos utilizados en el proceso de suavizado por agotamiento.*

Los materiales utilizados en el proceso de suavizado por agotamiento son:

- Suavizantes
- Ácido acético.
- Agua.
- Sustrato textil

7.2.1. **Porcentaje de los suavizantes utilizados en el proceso de suavizado por agotamiento.**

Las pruebas de suavizado se las realizó con dos tipos de suavizante, sobre tejido jersey algodón 100%, por agotamiento, bajo los siguientes parámetros: temperatura 40 °C, tiempo 40 minutos.

Se realizó las pruebas utilizando diferentes porcentajes de suavizantes:

SUAVIZANTE SILICONADO EUROSOFTE DERMA-NT:

1%	2%	3%	4%
----	----	----	----

SUAVIZANTE SILICONADO ULTRATEX SI:

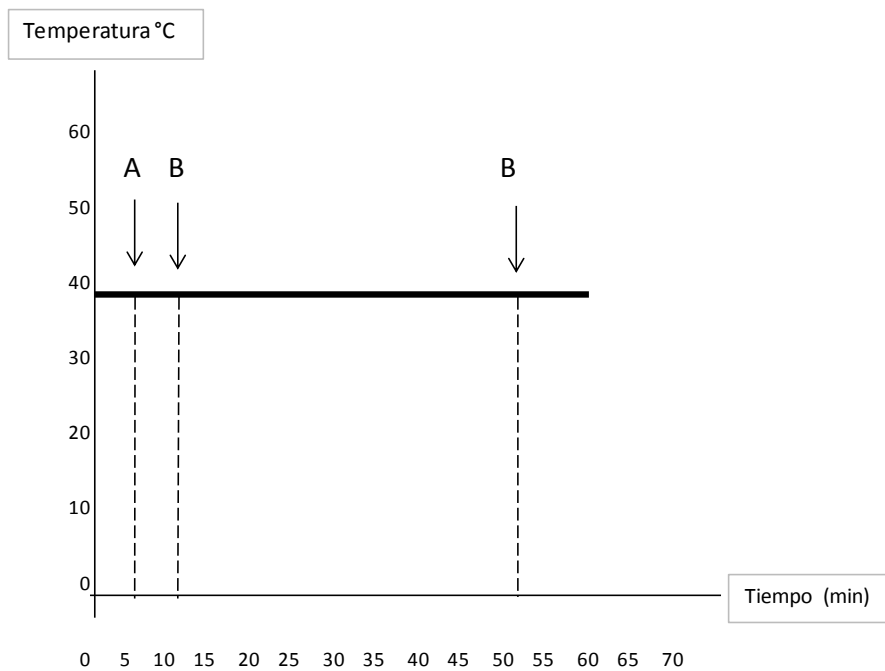
1%	2%	3%	4%
----	----	----	----

7.3. Descripción del proceso de suavizado por agotamiento en laboratorio.

- 1) Se prepara las muestras de tejido jersey de color blanco. Las muestras son cortadas con una dimensión de 50 x 50 cm, los pesos de las muestras son de 60 – 70 gr.
- 2) Se prepara la hoja de trabajo, donde va estar descrito los suavizantes que se van a utilizar, los porcentajes, la cantidad de agua, la cantidad de ácido acético y las posiciones donde irán ubicadas cada una de las muestras.
- 3) Se posicionan los 8 beaker en forma ordenada, estos están previamente enumerados para evitar confusiones al momento de introducirlos a la máquina.
- 4) Se realiza los cálculos respectivos, para cada una de las pruebas.
- 5) Se coloca el agua en los beaker, se utilizara una RB: 1:10.
- 6) Se coloca ácido acético en el baño hasta obtener un pH ácido de 5 -5.5
- 7) Se procede a pipetear en cada uno de los beaker el porcentaje de suavizante que está en relación directa con el peso de la tela.
- 8) Se introduce en cada beaker las muestras de tejido preparadas anteriormente.
- 9) Se tapan los 8 beaker, para luego ser ubicados en la rueda giratoria en cada una de las posiciones de la máquina AHIBA IR, uno de ellos lleva el sensor de temperatura.
- 10) Se inicia el proceso de suavizado utilizando el controlador de microprocesador. En la pantalla principal, seleccionamos el programa que vamos a utilizar en el cual consta la información que se necesita para el proceso de suavizado por agotamiento.
- 11) Las variables que se van a utilizar son:
Temperatura = 40°C
Tiempo= 40 min
Revoluciones por minuto= 30rpm
- 12) Seguir la curva del proceso de suavizado por agotamiento en laboratorio.

- 13) Terminado el tiempo de suavizado por agotamiento, empieza a sonar la alarma.
- 14) Se procede a sacar los beaker de la máquina AHIVA IR y luego se abren los mismos.
- 15) Se sacan las muestras que ya están suavizadas, se exprime el exceso de baño y se dejan al ambiente para que se sequen.

7.3.1. Curva del proceso de suavizado en laboratorio



A.- ÁCIDO ACÉTICO = 0.2 g/l pH= 5 – 5.5

B.- SUAVIZANTE SILICONADO = 1%, 2%, 3%, 4% a 40° C / 40 min

Figura N° 54: Curva de proceso del suavizado

Fuente: (Empresa Pinto S.A., s/f).

7.4. Pruebas realizadas en laboratorio por agotamiento con suavizante siliconado EUROSOFT DERMA-NT.

Tabla 6: Hoja patrón #1, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 1%

HOJA PATRÓN 1			
DERMA-NT 1%			
EQUIPO		CERRADO	
TEJIDO		JERSEY CO 100%	
R/B		1 – 10	
TEMPERATURA		40° C	
TIEMPO		40 min	
ÁCIDO ACÉTICO		0,2 g/l	
COLOR		BLANCO	
MUESTRA #	1	2	3
PESO DE TELA	69.59	70,23	68.47
SUAVIZANTE	0.696	0.702	0.685
pH	5,47	5,45	5,31

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 7: Hoja patrón #2, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 2%

HOJA PATRÓN 2			
DERMA-NT 2%			
EQUIPO		CERRADO	
TEJIDO		JERSEY CO 100%	
R/B		1 – 10	
TEMPERATURA		40° C	
TIEMPO		40 min	
ÁCIDO ACÉTICO		0,2 g/l	
COLOR		BLANCO	
MUESTRA #	1	2	3
PESO DE TELA	65.5	63,94	71,8
SUAVIZANTE	1.31	1.278	1.436
pH	5.53	5.47	5.34

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 8: Hoja patrón #3, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 3%

HOJA PATRÓN 3			
DERMA-NT 3%			
EQUIPO	CERRADO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
R/B	1 – 10		
TEMPERATURA	40° C		
TIEMPO	40 min		
ÁCIDO ACÉTICO	0,2 g/l		
COLOR	BLANCO		
MUESTRA #	1	2	3
PESO DE TELA	65.08	71,29	70,43
SUAVIZANTE	1.952	2.138	2.11
20% pH	5,5	5.38	5.42

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 9: Hoja patrón# 4, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 4%

HOJA PATRÓN 4			
DERMA-NT 4%			
EQUIPO	CERRADO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
R/B	1 – 10		
TEMPERATURA	40° C		
TIEMPO	40 min		
ÁCIDO ACÉTICO	0,2 g/l		
COLOR	BLANCO		
MUESTRA #	1	2	3
PESO DE TELA	65.29	68,44	70.5
SUAVIZANTE	2.61	2.73	2.82
40% pH	5.36	5,33	5,38

Elaborado por: (Lima, 2017).

**7.5. Pruebas realizadas en laboratorio por agotamiento con suavizante siliconado
ULTRATEX SI**

Tabla 10: Hoja patrón # 5, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 1%

HOJA PATRÓN 5			
ULTRATEX SI AL 1%			
EQUIPO	CERRADO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
R/B	1 – 10		
TEMPERATURA	40° C		
TIEMPO	40 min		
ÁCIDO ACÉTICO	0,2 g/l		
COLOR	BLANCO		
MUESTRA #	1	2	3
PESO DE TELA	69.59	70,23	68.47
SUAVIZANTE	0.696	0.702	0.685
pH	5,57	5,45	5,51

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 11: Hoja patrón# 6, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 2%

HOJA PATRÓN 6			
ULTRATEX SI AL 2%			
EQUIPO	CERRADO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
R/B	1 – 10		
TEMPERATURA	40° C		
TIEMPO	40 min		
ÁCIDO ACÉTICO	0,2 g/l		
COLOR	BLANCO		
MUESTRA #	1	2	3
PESO DE TELA	67.16	67,54	68,74
SUAVIZANTE	1.342	1.35	1.375
pH	5,44	5,47	5,44

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 12: Hoja patrón# 7, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 3%

HOJA PATRÓN 7			
ULTRATEX SI AL 3%			
EQUIPO	CERRADO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
R/B	1 – 10		
TEMPERATURA	40° C		
TIEMPO	40 min		
ÁCIDO ACÉTICO	0,2 g/l		
COLOR	BLANCO		
MUESTRA #	1	2	3
PESO DE TELA	68,18	69,7	68,45
SUAVIZANTE	2.045	2.09	2.05
3% pH	5,47	5.37	5.26

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 13: Hoja patrón# 8, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 4%

HOJA PATRÓN 8			
ULTRATEX SI AL 4%			
EQUIPO	CERRADO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
R/B	1 – 10		
TEMPERATURA	40° C		
TIEMPO	40 min		
ÁCIDO ACÉTICO	0,2 g/l		
COLOR	BLANCO		
MUESTRA #	1	2	3
PESO DE TELA	68.21	67,45	68.75
SUAVIZANTE	2.728	2.698	2.75
4% pH	5,34	5.46	5.45

Elaborado por: (Lima, 2017).

CAPITULO VIII

8. DESARROLLO DE LAS PRUEBAS DE SUAVIZADO POR IMPREGNACIÓN.

8.1. Instrumentos de trabajo utilizados.

8.1.1. Fular-dado.

En esta operación, se va a impregnar la solución, en la tela, para seguidamente escurrirla mediante cilindros de presión.

8.1.2. Dosificador automático.

Este dispositivo sirve para suministrar el suavizante y el ácido a la mezcla, controlando que el % de sólidos del suavizante y el pH, estén dentro de los parámetros requeridos.

8.1.3. pH-METRO.

Para un buen suavizado debe controlarse el pH de la mezcla, la cual debe estar en un pH ácido de 5 a 5.5, en este paso el dispositivo dosificador se encarga de controlar que esté dentro de parámetros y contante, nosotros también controlamos con ayuda del pH-metro.

8.1.4. Refractómetro.

Tomamos una muestra de la mezcla que se encuentra en la cuba y colocamos en el refractómetro, el cual nos ayuda a visualizar el % de sólidos del suavizante que se encuentra en el baño, este valor es constante durante todo el proceso de suavizado.

8.2. Productos utilizados en el proceso de suavizado por impregnación.

Los productos utilizados en el proceso de suavizado por impregnación son:

- Suavizantes.
- Ácido acético.
- Agua.
- Sustrato textil

8.2.1. Porcentaje de los suavizantes utilizados en el proceso de suavizado por impregnación.

De igual forma que en las pruebas realizadas en el proceso por agotamiento se realizó las pruebas por impregnación, con dos tipos de suavizante, sobre tejido jersey algodón 100% color blanco, bajo los siguientes parámetros: temperatura ambiente en la cuba de suavizado, pH 5 – 5.5, velocidad 16m/min, porcentajes de sólidos dependiendo de la prueba, presión de los rodillos del foulard de impregnación 1.25 bares, temperatura de secado de 140°C

Se realizó las pruebas utilizando diferentes porcentajes de los suavizantes:

SUAVIZANTE SILICONADO EUROSOFTE DERMA-NT:

1%	2%	3%	4%
----	----	----	----

SUAVIZANTE SILICONADO ULTRATEX SI:

1%	2%	3%	4%
----	----	----	----

8.3. Descripción del proceso de suavizado por impregnación en foulard.

1) Una vez que la tela sin suavizar salió de la máquina de tintura, se procede a exprimir el exceso de agua y a cortarla por el desagujado que se le dio en la tejeduría, este proceso se lo realiza en la máquina abridora exprimidora.

2) El dosificador tiene que estar ya listo con la receta que vamos a trabajar, este nos ayuda a controlar el % de sólidos, el pH del baño, la cantidad de agua en la cuba y con qué tanque estamos trabajando.

Clasificación de los tanques:

Tanque 1: suavizante 1

Tanque 2: suavizante 2

Tanque 3; reciclaje

Tanque 4: ácido acético

3) La tela abierta es plegada en coches y transportada al siguiente paso que es el foulard. En el primer foulard que es el de extracción se realiza la hidro-extracción del agua.

4) Luego la tela húmeda ingresa a la tina del segundo foulard, la cual contiene los productos para suavizar, aquí se realiza la impregnación del producto de la mezcla.

5) Las variables que se van a utilizar son:

Temperatura= 140 °C

Velocidad= 16 m/min

Presión del foulard de extracción= 6 bares

Presión del foulard de impregnación= 1,25 bares

6) Controlamos el pick up, para saber la cantidad de baño que ha absorbido la tela.

El control del pick up se lo realiza sacando una muestra después que pasa la tela por el foulard de extracción, y otra después que pasa la tela por el foulard de impregnación.

Las muestras son puestas en fundas herméticas y llevadas al laboratorio, para luego ser pesadas en estado húmedo.

Con ayuda de una plancha secamos la muestra, y la volvemos a pesar, con estos valores calculamos el pick up del foulard de extracción, a continuación realizamos el mismo proceso con la muestra extraída del foulard de impregnación.

El diferencial de pick up entre los dos foulard debe ser de 15% a 30%, con esto tenemos la seguridad de que se está impregnado suavizante en la tela.

Cálculo del pick-up.

Este cálculo se lo realiza para obtener el pick-up del foulard de extracción y del foulard de impregnación.

$$\text{Pick-up} = ((\text{Peso húmedo} - \text{Peso seco}) / \text{Peso seco}) \times 100$$

Luego se calcula el diferencial entre los dos resultados y obtenemos el pick-up final.

$$\text{Diferencia} = \text{pick-up impregnación} - \text{pick-up extracción}$$

Cálculo del pick-up, foulard de extracción.

$$\text{Pick-up} = ((10.21 - 6.69) / 6.69) * 100 = 52.615\%$$

Cálculo del pick-up, foulard de impregnación.

$$\text{Pick-up} = ((10.9 - 6.3) / 6.3) * 100 = 73.01\%$$

Diferencial entre pick-up.

$$\text{Pick-up} = 73.01 - 52.61$$

$$\text{Pick-up} = 20.4\%$$

Tabla 14: Cálculo del pick-up

FOULAR	PICK UP						
	EXTRACCIÓN			IMPREGNACIÓN			PICK UP
	HÚMEDA	SECA	PICK UP	HÚMEDA	SECA	PICK UP	FINAL
MUESTRA 1	10,21	6,69	52,6	10,9	6,3	73,0	20,4
MUESTRA 2	11,5	7,5	53,3	12,3	7,02	75,2	21,9
MUESTRA 3	13,26	9	47,3	13,73	7,97	72,3	24,9

Elaborado por: (Lima, 2017).

8.4. Creación de recetas en el dosificador automático.

% SOLIDS TARGET VALUE: Se introduce el valor del % de sólidos que se quiere trabajar, ejem. 1%, 2%, 3%, 4%.

% SOLIDS CORRECTION FACTOR: Factor de corrección de los sólidos, se trabaja con una tolerancia de + - 0.2.

CHEMICAL TANKSELECTION (1-3): Se selecciona el número de tanque con el que vamos a trabajar. Esta selección se la realiza dependiendo del suavizante.

RECYCLE ENABLE: Cuando esta de color verde, carga el baño a la tina del foulard de impregnación, desde el tanque de reciclo.

FILL FROM RECYCLE: Sirve para guardar el baño de la tina, al tanque de reciclo.

DOSE FROM RECYCLE: Trabaja la máquina con el baño del tanque de reciclo dosificando.

PUMP SPEED (50-100%): Velocidad de la bomba del dosificador, se trabaja al 100%.

PH CONTROL ENABLE: Controla el pH del baño. Esta de color verde cuando está activado.

PH TARGET VALUE: Valor del pH con el que se va a trabajar.

SOFTENER PID GAIN: Factor de corrección del pH.

Para guardar la receta se sigue los siguientes pasos.

PLC VALU: En esta columna están los valores correspondientes a la receta que ya se creó. Aquí no se puede modificar los datos.

RECIPE VALUES: En esta columna se ubican los valores con los que se va a trabajar en la máquina. Esta es manual, podemos modificar datos.

Receta # 1:

Se trabaja con **EL TANQUE 1**, con el suavizante **DERMA-NT**, al **1% DE SÓLIDOS**

Tabla 15: Receta # 1, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante DERMA-NT, al 1% de sólidos.

	PLC VALUE	RECIPE VALUES
% SOLIDS TARGET VALUE	1.00	1.00
% SOLIDS CORRECTION	-0.2	-0.2
FACTOR:		
CHEMICAL	1	1
TANKSELECTION (1-3):		
RECYCLE ENABLE:	-	-
FILL FROM RECYCLE	-	-
DOSE FROM RECYCLE	-	-
PUMP SPEED (50-100%):	100	100
pH CONTROL ENABLE:	-	-
pH TARGET VALUE	5.5	5.5
SOFTENER PID GAIN	-0.2	-0.2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Receta # 2

Se trabaja con **EL TANQUE 1**, con el suavizante **DERMA-NT**, al **2% DE SÓLIDOS**

Tabla 16: Receta # 2, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante DERMA-NT, al 2% de sólidos.

	PLC VALUE	RECIPE VALUES
% SOLIDS TARGET VALUE	2.00	2.00
% SOLIDS CORRECTION	-0.2	-0.2
FACTOR:		
CHEMICAL	1	1
TANKSELECTION (1-3):		
RECYCLE ENABLE:	-	-
FILL FROM RECYCLE	-	-
DOSE FROM RECYCLE	-	-
PUMP SPEED (50-100%):	100	100
pH CONTROL ENABLE:	-	-
pH TARGET VALUE	5.5	5.5
SOFTENER PID GAIN	-0.2	-0.2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Receta # 3

Se trabaja con **EL TANQUE 1**, con el suavizante **DERMA-NT**, al **3% DE SÓLIDOS**

Tabla 17: Receta # 3, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante DERMA-NT, al 3% de sólidos.

	PLC VALUE	RECIPE VALUES
% SOLIDS TARGET VALUE	3.00	3.00
% SOLIDS CORRECTION FACTOR:	-0.2	-0.2
CHEMICAL	1	1
TANKSELECTION (1-3):		
RECYCLE ENABLE:	-	-
FILL FROM RECYCLE	-	-
DOSE FROM RECYCLE	-	-
PUMP SPEED (50-100%):	100	100
pH CONTROL ENABLE:	-	-
pH TARGET VALUE	5.5	5.5
SOFTENER PID GAIN	-0.2	-0.2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Receta # 4

Se trabaja con **EL TANQUE 1**, con el suavizante **DERMA-NT** al **4% DE SÓLIDOS**.

Tabla 18: Receta # 4, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante DERMA-NT, al 4% de sólidos.

	PLC VALUE	RECIPE VALUES
% SOLIDS TARGET VALUE	4.00	4.00
% SOLIDS CORRECTION FACTOR:	-0.2	-0.2
CHEMICAL	1	1
TANKSELECTION (1-3):		
RECYCLE ENABLE:	-	-
FILL FROM RECYCLE	-	-
DOSE FROM RECYCLE	-	-
PUMP SPEED (50-100%):	100	100
pH CONTROL ENABLE:	-	-
pH TARGET VALUE	5.5	5.5
SOFTENER PID GAIN	-0.2	-0.2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Receta # 5

Se trabaja con el **TANQUE 2**, con el suavizante **ULTRAEX SI** al **1% DE SÓLIDOS**.

Tabla 19: Receta # 5, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante ULTRATEX-SI, al 1% de sólidos.

	PLC VALUE	RECIPE VALUES
% SOLIDS TARGET VALUE	1.00	1.00
% SOLIDS CORRECTION	-0.2	-0.2
FACTOR:		
CHEMICAL	2	2
TANKSELECTION (1-3):		
RECYCLE ENABLE:	-	-
FILL FROM RECYCLE	-	-
DOSE FROM RECYCLE	-	-
PUMP SPEED (50-100%):	100	100
pH CONTROL ENABLE:	-	-
pH TARGET VALUE	5.5	5.5
SOFTENER PID GAIN	-0.2	-0.2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Receta # 6

Se trabaja con el **TANQUE 2**, con el suavizante **ULTRAEX SI** al **2% DE SÓLIDOS**

Tabla 20: Receta # 6, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante ULTRATEX-SI, al 2% de sólidos.

	PLC VALUE	RECIPE VALUES
% SOLIDS TARGET VALUE	2.00	2.00
% SOLIDS CORRECTION	-0.2	-0.2
FACTOR:		
CHEMICAL	2	2
TANKSELECTION (1-3):		
RECYCLE ENABLE:	-	-
FILL FROM RECYCLE	-	-
DOSE FROM RECYCLE	-	-
PUMP SPEED (50-100%):	100	100
pH CONTROL ENABLE:	-	-
pH TARGET VALUE	5.5	5.5
SOFTENER PID GAIN	-0.2	-0.2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Receta # 7

Se trabaja con el **TANQUE 2**, con el suavizante **ULTRAEX SI** al **3% DE SÓLIDOS**

Tabla 21: Receta # 7, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante ULTRATEX-SI, al 3% de sólidos.

	PLC VALUE	RECIPE VALUES
% SOLIDS TARGET VALUE	3.00	3.00
% SOLIDS CORRECTION	-0.2	-0.2
FACTOR:		
CHEMICAL	2	2
TANKSELECTION (1-3):		
RECYCLE ENABLE:	-	-
FILL FROM RECYCLE	-	-
DOSE FROM RECYCLE	-	-
PUMP SPEED (50-100%):	100	100
pH CONTROL ENABLE:	-	-
pH TARGET VALUE	5.5	5.5
SOFTENER PID GAIN	-0.2	-0.2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Receta # 8

Se trabaja con el **TANQUE 2**, con el suavizante **ULTRAEX SI** al **4% DE SÓLIDOS**

Tabla 22: Receta # 8, proceso de suavizado por impregnación, con suavizante ULTRATEX-SI, al 4% de sólidos.

	PLC VALUE	RECIPE VALUES
% SOLIDS TARGET VALUE	3.00	3.00
% SOLIDS CORRECTION	-0.2	-0.2
FACTOR:		
CHEMICAL	2	2
TANKSELECTION (1-3):		
RECYCLE ENABLE:	-	-
FILL FROM RECYCLE	-	-
DOSE FROM RECYCLE	-	-
PUMP SPEED (50-100%):	100	100
pH CONTROL ENABLE:	-	-
pH TARGET VALUE	5.5	5.5
SOFTENER PID GAIN	-0.2	-0.2

Elaborado por: (Lima, 2017).

8.5. Pruebas realizadas por impregnación con suavizante siliconado EUROSOF DERMA-NT

Tabla 23: Hoja patrón# 9, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 1%

HOJA PATRÓN 9			
DERMA-NT 1%			
EQUIPO	ABIERTO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
COLOR	BLANCO		
TEMPERATURA	140 °C		
VELOCIDAD	16 m/min		
PRESIÓN DEL FOULARD 1	6 BARES		
PRESIÓN DEL FOULARD 2	1.25 BARE		
MUESTRA #	1	2	3
% DE SÓLIDOS 1%	1	1,1	1.05
pH	5,45	5,4	5,39
PICK UP	20,7	19,9	20,1

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 24: Pick-up con DERMA-NT al 1%

PICK UP CON DERMA-NT 1%							
FOULAR	EXTRACCIÓN			IMPREGNACIÓN			PICK UP FINAL
	HÚMEDA	SECA	PICK UP	HÚMEDA	SECA	PICK UP	
MUESTRA 1	10,21	6,69	52,6	10,9	629	73,3	20,7
MUESTRA 2	11,5	7,5	53,3	12,3	7,1	73,2	19,9
MUESTRA 3	13,26	9	47,3	13,73	8,3	67,4	20,1

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 25: Hoja patrón# 10, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 2%

HOJA PATRÓN 10			
DERMA-NT 2%			
EQUIPO	ABIERTO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
COLOR	BLANCO		
TEMPERATURA	140 °C		
VELOCIDAD	16 m/min		
PRESIÓN DEL FOULARD 1	6 BARES		
PRESIÓN DEL FOULARD 2	1.25 BARE		
MUESTRA #	1	2	3
% DE	1,2	1	1,1
SÓLIDOS 2%			
pH	5,3	5,2	5,1
PICK UP	20,1	19,8	20,8

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 26: Pick-up con DERMA-NT al 2%

PICK UP CON DERMA-NT 2%							
FOULAR	EXTRACCIÓN			IMPREGNACIÓN			PICK UP FINAL
	HÚMEDA	SECA	PICK UP	HÚMEDA	SECA	PICK UP	
MUESTRA 1	11,2	7,5	49,3	12,03	7,1	69,4	20,1
MUESTRA 2	13,6	8,5	60	10,5	5,84	79,8	19,8
MUESTRA 3	12,67	8	58,4	13,4	7,48	79,1	20,8

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 27: Hoja patrón# 10, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 3%

HOJA PATRÓN 10			
DERMA-NT 3%			
EQUIPO	ABIERTO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
COLOR	BLANCO		
TEMPERATURA	140 °C		
VELOCIDAD	16 m/min		
PRESIÓN DEL FOULARD 1	6 BARES		
PRESIÓN DEL FOULARD 2	1.25 BARE		
MUESTRA #	1	2	3
% DE	3	3	2,9
SÓLIDOS 3%			
pH	5,4	5,3	5,4
PICK UP	20,1	20,5	19,1

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 28: Pick-up con DERMA-NT al 3%

PICK UP CON DERMA-NT 3%							
FOULAR	EXTRACCIÓN			IMPREGNACIÓN			PICK UP FINAL
	HÚMEDA	SECA	PICK UP	HÚMEDA	SECA	PICK UP	
MUESTRA 1	12,08	8,12	48,8	13,17	7,8	68,8	20,1
MUESTRA 2	10,5	6,8	54,4	11,49	6,57	74,9	20,5
MUESTRA 3	11,54	7,56	52,6	13,5	7,86	71,8	19,1

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 29: Hoja patrón# 12, pruebas de suavizado por agotamiento con DERMA-NT al 4%

HOJA PATRÓN 12			
DEMA NT 4%			
EQUIPO	ABIERTO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
COLOR	BLANCO		
TEMPERATURA	140 °C		
VELOCIDAD	16 m/min		
PRESIÓN DEL FOULARD 1	6 BARES		
PRESIÓN DEL FOULARD 2	1.25 BARE		
MUESTRA #	1	2	3
% DE	4,1	3,9	4
SÓLIDOS 4%			
pH	5,4	5,2	5,3
PICK UP	20,8	19,8	20,2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 30: Pick-up con DERMA-NT al 4%

PICK UP CON DERMA-NT 4%							
FOULAR	EXTRACCIÓN			IMPREGNACIÓN			PICK UP FINAL
	HÚMEDA	SECA	PICK UP	HÚMEDA	SECA	PICK UP	
MUESTRA 1	10,38	7,07	46,8	11,7	6,98	67,6	20,8
MUESTRA 2	9,54	6,25	52,6	10,5	6,09	72,4	19,8
MUESTRA 3	11,5	7,2	59,7	12	6,67	79,9	20,2

Elaborado por: (Lima, 2017).

8.6. Pruebas realizadas por impregnación con suavizante siliconado ULTRATEX SI

Tabla 31 : Hoja patrón# 13, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 1%

HOJA PATRÓN 13			
ULTRATEX SI 1%			
EQUIPO	ABIERTO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
COLOR	BLANCO		
TEMPERATURA	140 °C		
VELOCIDAD	16 m/min		
PRESIÓN DEL FOULARD 1	6 BARES		
PRESIÓN DEL FOULARD 2	1.25 BARE		
MUESTRA #	1	2	3
% DE SÓLIDOS 1%	1	1.1	1
Ph	5,4	5,3	5,4
PICK UP	20	19,1	20,6

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 32: Pick-up con ULTRATEX SI al 1%

PICK UP CON ULTRATEX SI 1%							
FOULAR	EXTRACCIÓN			IMPREGNACIÓN			PICK UP FINAL
	HÚMEDA	SECA	PICK UP	HÚMEDA	SECA	PICK UP	
MUESTRA 1	11	7,52	46,3	11,97	7,2	66,3	20
MUESTRA 2	10,32	6,5	58,8	13,34	7,5	77,9	19,1
MUESTRA 3	10,73	6,86	56,4	10,53	5,95	77	20,6

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 33: Hoja patrón# 14, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 2%

HOJA PATRÓN 14			
ULTRATEX SI 2%			
EQUIPO	ABIERTO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
COLOR	BLANCO		
TEMPERATURA	140 °C		
VELOCIDAD	16 m/min		
PRESIÓN DEL FOULARD 1	6 BARES		
PRESIÓN DEL FOULARD 2	1.25 BARE		
MUESTRA #	1	2	3
% DE SÓLIDOS 2%	2	2	2,1
pH	5,3	5,4	5,3
PICK UP	21	20,6	20

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 34: Pick-up con ULTRATEX SI al 2%

PICK UP CON ULTRATEX SI 2%							
FOULAR	EXTRACCIÓN			IMPREGNACIÓN			PICK UP FINAL
	HÚMEDA	SECA	PICK UP	HÚMEDA	SECA	PICK UP	
MUESTRA 1	13,92	9,05	53,8	15,28	8,74	74,8	21
MUESTRA 2	9,45	6,2	52,4	10,47	6,05	73,1	20,6
MUESTRA 3	13,37	8,5	57,3	11,33	6,39	77,3	20

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 35: Hoja patrón# 15, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 3%

HOJA PATRÓN 15			
ULTRATEX SI 3%			
EQUIPO	ABIERTO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
COLOR	BLANCO		
TEMPERATURA	140 °C		
VELOCIDAD	16 m/min		
PRESIÓN DEL FOULARD 1	6 BARES		
PRESIÓN DEL FOULARD 2	1.25 BARE		
MUESTRA #	1	2	3
% DE SÓLIDOS 3%	3	3	2,9
pH	5,4	5.2	5,3
PICK UP	20,9	19,4	20

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 36: Pick-up con ULTRATEX SI al 3%

PICK UP CON ULTRATEX SI 3%							
FOULAR	EXTRACCIÓN			IMPREGNACIÓN			PICK UP FINAL
	HÚMEDA	SECA	PICK UP	HÚMEDA	SECA	PICK UP	
MUESTRA 1	13,15	8,78	49,8	15,17	8,89	70,6	20,9
MUESTRA 2	11	7,01	56,9	15,34	8,7	76,3	19,4
MUESTRA 3	12,54	8,13	54,2	13,45	7,72	74,2	20

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 37: Hoja patrón# 16, pruebas de suavizado por agotamiento con ULTRATEX-SI al 4%.

HOJA PATRÓN 16			
ULTRATEX SI 4%			
EQUIPO	ABIERTO		
TEJIDO	JERSEY CO 100%		
COLOR	BLANCO		
TEMPERATURA	140 °C		
VELOCIDAD	16 m/min		
PRESIÓN DEL FOULARD 1	6 BARES		
PRESIÓN DEL FOULARD 2	1.25 BARE		
MUESTRA #	1	2	3
% DE	4	3,9	3,8
SÓLIDOS 4%			
pH	5,3	5,3	5,4
PICK UP	20,1	21,2	20,8

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 38: Pick-up con ULTRATEX SI al 4%.

PICK UP CON ULTRATEX SI 4%							
FOULARD	EXTRACCIÓN			IMPREGNACIÓN			PICK UP FINAL
	HÚMEDA	SECA	PICK UP	HÚMEDA	SECA	PICK UP	
MUESTRA 1	13,46	8,89	51,4	15,09	8,8	71,5	20,1
MUESTRA 2	11,67	7,5	55,6	14,3	8,09	76,8	21,2
MUESTRA 3	10,45	6,98	49,7	13,98	8,2	70,5	20,8

Elaborado por: (Lima, 2017).

CAPITULO IX

9. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE SUAVIZANTE SILICONADO ADECUADO Y EL TIPO DE SUAVIZANTE DE MEJORES CARACTERÍSTICAS EN EL ACABADO.

Las mediciones de las diferentes muestras, después de las pruebas realizadas de suavizado son las pruebas de perforado, y del tacto.

Estas pruebas nos permiten obtener resultados individuales de las muestras.

9.1. Prueba de perforado

Para su debida evaluación, se realiza las pruebas de perforado en diferentes máquinas de coser. Estas pruebas son muy importantes, ya que de estas dependen de que la tela que se pasa a taller de confección no de problemas en la elaboración de la prenda.

Las máquinas por utilizar son las siguientes:

- **RECTA:** Es la máquina más utilizada en la industria de la confección, esta une dos o más piezas del material textil.
- **OVERLOCK:** esta máquina es utilizada para la unión de los bajos de las mangas, y los laterales.
- **RECUBRIDORA:** Es utilizada en dobladillos de bastas, mangas y bolsillos.
- **VIVIADORA:** Esta máquina es utilizada para realizar la terminación de los bordes en las prendas.

Para la valorización de las muestras, se procede hacer las pruebas de perforado, que consiste en coger un pedazo de muestra y coser por las diferentes máquinas descritas anteriormente como si se estuviera confeccionando una prenda.

Luego de coser, se procede a zafar el cosido sin maltratar a la muestra y pasar el dedo por medio de los huecos que deja la aguja en la tela haciendo un poco de presión, si se produce agujeros más grandes es que perfora.

9.1.1. Toma de datos de los resultados de las pruebas de perforado con suavizante siliconado DERMA-NT por agotamiento a diferentes porcentajes.

Las muestras serán calificadas de la siguiente manera

(1) No perfora

(X) Perfora

La sumatoria de cada una de las máquinas nos indican la calidad de suavizado que se pueden obtener en cada uno de los procesos con diferentes porcentajes. El mayor número representa la muestra con mejores características.

Tabla 39: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 1% por agotamiento

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	DERMA-NT 1%
COLOR	BLANCO		PROCESO	AGOTAMIENTO
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	X	1
MUESTRA 2	X	1	X	1
MUESTRA 3	1	1	X	X
SUMA	2	3	0	2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 40: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 2% por agotamiento

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	DERMA-NT 2%
COLOR	BLANCO		PROCESO	AGOTAMIENTO
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	X	1
MUESTRA 3	1	1	1	1
SUMA	3	3	2	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 41: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 3% por agotamiento

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	DERMA-NT 3%
COLOR	BLANCO		PROCESO	AGOTAMIENTO
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	1	1
MUESTRA 3	1	1	1	1
SUMA	3	3	3	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 42: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 4% por agotamiento

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	DERMA-NT 4%
COLOR	BLANCO		PROCESO	AGOTAMIENTO
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	1	1
MUESTRA 3	1	1	1	1
SUMA	3	3	3	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

9.1.2. Toma de datos de los resultados de las pruebas de perforado con suavizante siliconado ULTRATEX-SI por agotamiento a diferentes porcentajes

Tabla 43: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 1% por agotamiento

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	ULTRATEX SI 1%
COLOR	BLANCO		PROCESO	AGOTAMIENTO
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	X	1	X	1
MUESTRA 2	X	1	X	X
MUESTRA 3	X	1	X	1
SUMA	0	3	0	2

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 44: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 2% por agotamiento

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	ULTRATEX SI 2%
COLOR	BLANCO		PROCESO	AGOTAMIENTO
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	X	1	X	1
MUESTRA 2	1	1	X	1
MUESTRA 3	1	1	X	1
SUMA	2	3	0	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 45: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 3% por agotamiento

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	ULTRATEX SI
				3%
COLOR	BLANCO		PROCESO	AGOTAMIENTO
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	X	1
MUESTRA 3	1	1	1	1
SUMA	3	3	2	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 46: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 4% por agotamiento

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	ULTRATEX SI
				4%
COLOR	BLANCO		PROCESO	AGOTAMIENTO
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	1	1
MUESTRA 3	1	1	1	1
SUMA	3	3	3	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

9.1.3. Toma de datos de los resultados de las pruebas de perforado con suavizante siliconado DERMA-NT por impregnación a diferentes porcentajes.

Tabla 47: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 1% por impregnación.

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	DERMA-NT 1%
COLOR	BLANCO		PROCESO	IMPREGNACIÓN
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	X	1
MUESTRA 3	1	1	X	1
SUMA	3	3	1	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 48: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 2% por impregnación.

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	DERMA-NT 2%
COLOR	BLANCO		PROCESO	IMPREGNACIÓN
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	1	1
MUESTRA 3	1	1	1	1
SUMA	3	3	3	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 49: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 3% por impregnación.

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	DERMA-NT 3%
COLOR	BLANCO		PROCESO	IMPREGNACIÓN
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	1	1
MUESTRA 3	1	1	1	1
SUMA	3	3	3	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 50: Prueba de perforado con suavizante DERMA-NT al 4% por impregnación.

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	DERMA-NT 4%
COLOR	BLANCO		PROCESO	IMPREGNACIÓN
MÁQUINA	<i>OVERLOCK</i>	<i>VIVIADORA</i>	<i>RECUBRIDORA</i>	<i>RECTA</i>
<i>MUESTRA 1</i>	1	1	1	1
<i>MUESTRA 2</i>	1	1	1	1
<i>MUESTRA 3</i>	1	1	1	1
<i>SUMA</i>	3	3	3	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

9.1.4. Toma de datos de los resultados de las pruebas de perforado con suavizante siliconado ULTRATEX-SI por impregnación a diferentes porcentajes

Tabla 51: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 1% por impregnación.

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	ULTRATEX SI 1%
COLOR	BLANCO		PROCESO	IMPREGNACIÓN
MÁQUINA	<i>OVERLOCK</i>	<i>VIVIADORA</i>	<i>RECUBRIDORA</i>	<i>RECTA</i>
<i>MUESTRA 1</i>	1	1	X	1
<i>MUESTRA 2</i>	1	1	X	1
<i>MUESTRA 3</i>	1	1	X	1
<i>SUMA</i>	3	3	0	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 52: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 2% por impregnación.

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	ULTRATEX SI 2%
COLOR	BLANCO		PROCESO	IMPREGNACIÓN
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	X	1
MUESTRA 2	1	1	X	1
MUESTRA 3	1	1	X	1
SUMA	3	3	0	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 53: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 3% por impregnación.

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%		SUAVIZANTE	ULTRATEX SI 3%
COLOR	BLANCO		PROCESO	IMPREGNACIÓN
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	1	1
MUESTRA 3	1	1	1	1
SUMA	3	3	3	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Tabla 54: Prueba de perforado con suavizante ULTRATEX-SI al 4% por impregnación.

CALIDAD	JERSEY ALGODÓN 100%	SUAVIZANTE	ULTRATEX SI 4%	
COLOR	BLANCO		PROCESO	IMPREGNACIÓN
MÁQUINA	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA
MUESTRA 1	1	1	1	1
MUESTRA 2	1	1	1	1
MUESTRA 3	1	1	1	1
SUMA	3	3	3	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

9.1.5. Análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de perforado de las muestras suavizadas por agotamiento.

Los datos obtenidos anteriormente fueron resumidos para analizar los valores de cada una de las muestras a diferentes porcentajes. Los mismos que fueron sumados en cada caso y dando un total que va determinar el grado de suavidad de la tela.

Tabla 55: Resumen de valores de perforado de las pruebas de suavizado por agotamiento con suavizante DERMA-NT.

% DE SUAVIZANTE	SUAVIZADO POR AGOTAMIENTO- DERMA-NT				
	OVERLOCK	VIVIADORA	RECUBRIDORA	RECTA	TOTAL
1%	2	3	0	2	7
2%	3	3	2	3	11
3%	3	3	3	3	12
4%	3	3	3	3	12

Elaborado por: (Lima, 2017).

En la tabla N° 55 se encontró que el porcentaje de 3% y 4% fueron los más óptimos, dando un total de 12 en su puntuación, y al 1 % se observó un total de 7 en su puntuación siendo el menor de todos.

Tabla 56: Resumen de los valores de perforado de las pruebas de suavizado por agotamiento con suavizante ULTRATEX-SI.

% DE SUAVIZANTE	SUAVIZADO POR AGOTAMIENTO- ULTRATEX SI				
	<i>OVERLOCK</i>	<i>VIVIADORA</i>	<i>RECUBRIDORA</i>	<i>RECTA</i>	<i>TOTAL</i>
1%	0	3	0	2	5
2%	2	3	0	3	8
3%	3	3	2	3	11
4%	3	3	3	3	12

Elaborado por: (Lima, 2017).

Con el porcentaje del 4% se obtuvo mayor puntuación en relación con los otros porcentajes siendo este de 12 puntos y le sigue el de 3% con 11 puntos; se observa también que el 1% tubo una puntuación de 5.

9.1.6. Análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de perforado de las muestras suavizadas por impregnación.

Tabla 57: Resumen de los valores de perforado de las pruebas de suavizado por impregnación con suavizante DERMA-NT.

% DE SÓLIDOS	SUAVIZADO POR IMPREGNACIÓN- DERMA-NT				
	<i>OVERLOCK</i>	<i>VIVIADORA</i>	<i>RECUBRIDORA</i>	<i>RECTA</i>	<i>TOTAL</i>
1%	3	3	1	3	10
2%	3	3	3	3	12
3%	3	3	3	3	12
4%	3	3	3	3	12

Elaborado por: (Lima, 2017).

Se puede decir que desde el 2% se obtuvo puntuación de 12, que es la más alta, siendo lo mismo para el 3% y 4% y al 1% se alcanzó una puntuación de 10.

Tabla 58: Resumen de los valores de perforado de las pruebas de suavizado por impregnación con suavizante ULTRATEX-SI.

% DE SÓLIDOS	SUAVIZADO POR IMPREGNACIÓN-ULTRATEX SI				
	<i>OVERLOCK</i>	<i>VIVIADORA</i>	<i>RECUBRIDORA</i>	<i>RECTA</i>	<i>TOTAL</i>
1%	3	3	0	3	9
2%	3	3	0	1	9
3%	3	3	3	3	12
4%	3	3	3	3	12

Elaborado por: (Lima, 2017).

Con el suavizante ULTRATEX-SI podemos observar que la puntuación del 3% y 4% son de 12, y del 1% y 2% tienen una puntuación de 9.

9.2. Prueba al tacto

La manera de analizar las muestras de tela realizadas en los dos procesos de suavizado, por agotamiento e impregnación, es el tacto, a partir del sentido táctil, el cual nos ayuda a distinguir la forma, la rugosidad, la dureza y la suavidad de la tela.

Estas pruebas fueron valorizadas con ayuda del departamento de calidad.

Las cuales fueron valoradas de la siguiente manera:

- (1) : Muy suave
- (2) : Suave
- (3) : Semi-áspera
- (4) : Áspera

9.2.1. Análisis de las pruebas al tacto de las pruebas suavizadas por agotamiento.

En estas pruebas al tacto, se analizarán los valores obtenidos con el departamento de control de calidad, cuando los valores se acercan a 1 se entenderá que las telas tienen mejor suavidad.

Tabla 59: análisis de los datos de las pruebas al tacto con suavizante DERMA-NT por agotamiento.

SUAVIZANTE DERMA-NT EN PROCESO DE SUAVIZADO POR AGOTAMIENTO				
N° DE MUESTRA	1%	2%	3%	4%
1	3	3	3	2
2	4	3	2	2
3	4	3	2	2
MEDIA	3.67	3	2.33	2

Elaborado por: (Lima, 2017).

De todas las pruebas realizadas se observa que las del 4% tienen mejores propiedades diferenciales siendo su valor de 2, es decir suave, no muy lejos está la del 3% con un valor de 2,33 que significa que todavía está dentro del rango de ser suave.

Tabla 60: análisis de los datos de las pruebas al tacto con suavizante UTRATEX-SI por agotamiento.

SUAVIZANTE UTRATEX-SI EN PROCESO DE SUAVIZADO POR AGOTAMIENTO				
N° DE MUESTRA	1%	2%	3%	4%
1	4	4	3	3
2	4	3	4	3
3	4	3	3	3
MEDIA	4	3.33	3.33	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

Con el suavizante UTRATEX-SI se tiene mejores resultados al 4% siendo representado por la valoración de 3, semi-áspero, y en los porcentajes 2% y 3% tienen valores similares de 3,3 que todavía se lo puede considerar como semi-áspero.

9.2.2. Análisis de las pruebas al tacto de las pruebas suavizadas por impregnación.

Tabla 61: análisis de los datos de las pruebas al tacto con suavizante DERMA-NT por impregnación

SUAVIZANTE DERMA-NT EN PROCESO DE SUAVIZADO POR IMPREGNACIÓN				
N° DE MUESTRA	1%	2%	3%	4%
1	3	3	1	1
2	3	2	1	1
3	4	3	2	1
MEDIA	3.33	2.66	1.33	1

Elaborado por: (Lima, 2017).

Con el suavizante DERMA-NT se tiene mejores resultados al 3% y al 4% siendo representado por la valoración de 1, de muy suave; y en el porcentaje del 1% se tienen valores de 3, semi-áspera.

Tabla 62: análisis de los datos de las pruebas al tacto con suavizante ULTRATEX-SI por impregnación

SUAVIZANTE ULTRATEX-SI EN PROCESO DE SUAVIZADO POR IMPREGNACIÓN				
N° DE MUESTRA	1%	2%	3%	4%
1	4	4	3	1
2	3	4	2	2
3	4	3	2	2
MEDIA	3.66	3.66	2.33	1.66

Elaborado por: (Lima, 2017).

Con el suavizante ULTRATEX-SI se tiene mejores resultados al 4% siendo representado por la valoración de 1.66 está entre la valoración de muy suave; y en los porcentaje del 3% se tienen valores de 2.33 que están dentro del rango de suave.

CAPÍTULO X

10. COMPARACIÓN DE LAS PRUEBAS DE PERFORADOS ENTRE LOS SUAVIZANTES DERMA-NT Y ULTRATEX –SI.

10.1. Prueba de perforados

10.1.1. Análisis comparativo de las pruebas de perforado de las muestras suavizadas por agotamiento.

Tabla 63: análisis comparativo de las pruebas de perforado entre los suavizante DERMA-NT y ULTRATEX-SI por agotamiento.

% DE SUAVIZANTE	POR AGOTAMIENTO	
	<i>DERMA-NT</i>	<i>ULTRATEX SI</i>
1%	7	5
2%	11	8
3%	12	11
4%	12	12

Elaborado por: (Lima, 2017).

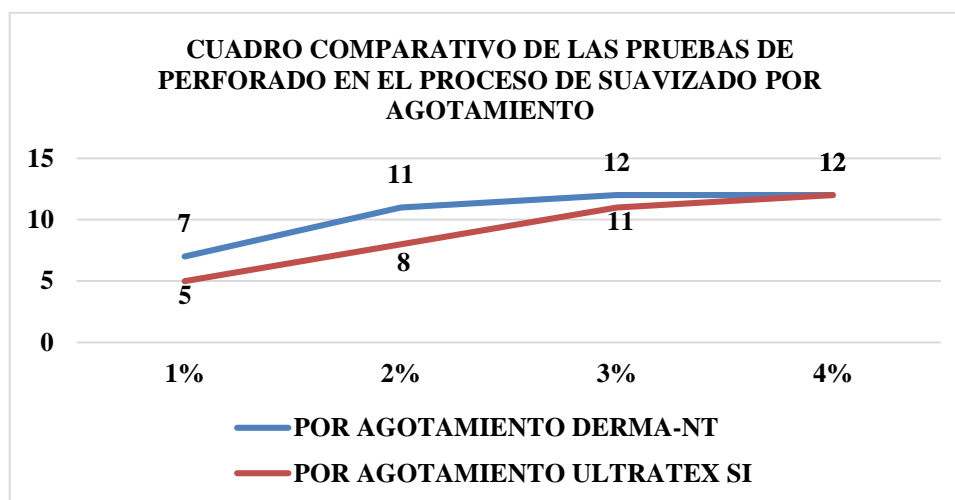


Figura N° 55: Comparación de las pruebas de perforado con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI por agotamiento.

Elaborado por: (Lima, 2017).

De todas las pruebas de perforados de la muestras suavizadas por agotamiento con los suavizantes DERMA-N Y ULTRATEX-SI, se tienen los siguientes resultados.

Con el suavizante DERMA-NT, desde el 2% de suavizante las pruebas se tiene valores aceptables, esto quiere decir que al 2% perfora ocasionalmente en las máquinas de coser.

El 3% y el 4% son los porcentajes más óptimos de las pruebas, es decir no se tiene problema de perforado.

Con el suavizante ULTRATEX-SI se puede observar que la tela perfora con el 3% ocasionalmente, el porcentaje más óptima es al 4%.

En el proceso de suavizado por agotamiento el suavizante que da mejores características de suavizado a la tela es el suavizante DERMA-NT desde el 3%.

10.1.2. Análisis comparativo de las pruebas de perforado de las muestras suavizadas por impregnación.

Tabla 64: análisis comparativo de las pruebas de perforado entre los suavizante DERMA-NT y ULTRATEX-SI por impregnación.

%	DE POR IMPREGNACIÓN	
	<i>DERMA-NT</i>	<i>ULTRATEX SI</i>
1%	10	9
2%	12	9
3%	12	12
4%	12	12

Elaborado por: (Lima, 2017).

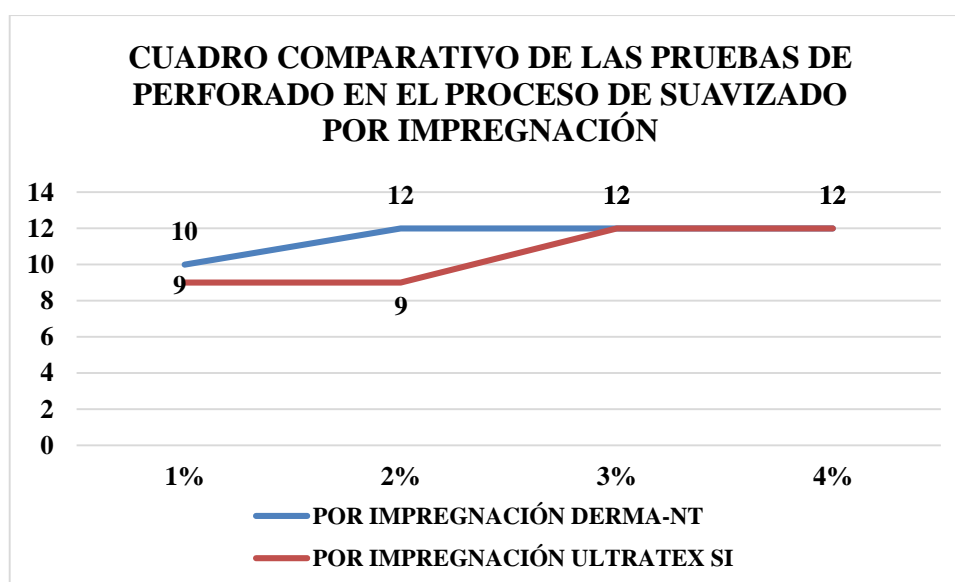


Figura N° 56: Comparación de las pruebas de perforado con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI por impregnación.

Elaborado por: (Lima, 2017).

En el proceso de suavizado por impregnación utilizando los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI, se puede observar los siguientes resultados.

Con el suavizante DERMA-NT, desde el 2% de suavizante se tiene resultados óptimos en el proceso, es decir no se tiene problemas de perforado.

Al 1% perfora.

Con el suavizante ULTRATEX -SI, desde el 3%, no perfora, es el porcentaje más óptimo. Las pruebas al 1% y al 2%, presentan problemas de perforado.

Entre los dos suavizantes en las pruebas de perforado, en el proceso de suavizado por impregnación, el suavizante DERMA-NT es el suavizante con mejores características de suavidad que da a la tela, desde el 2%

10.2. Prueba de tacto.

10.2.1. Análisis comparativo de las pruebas de tacto de las muestras suavizadas por agotamiento.

Tabla 65: análisis comparativo de las pruebas al tacto entre los suavizante DERMA-NT y ULTRATEX-SI por agotamiento.

%	POR AGOTAMIENTO	
	DERMA NT	ULTRATEX SI
UTILIZADOS EN LAS PRUEBAS		
1%	3.67	4
2%	3	3.33
3%	2.33	3.33
4%	2	3

Elaborado por: (Lima, 2017).

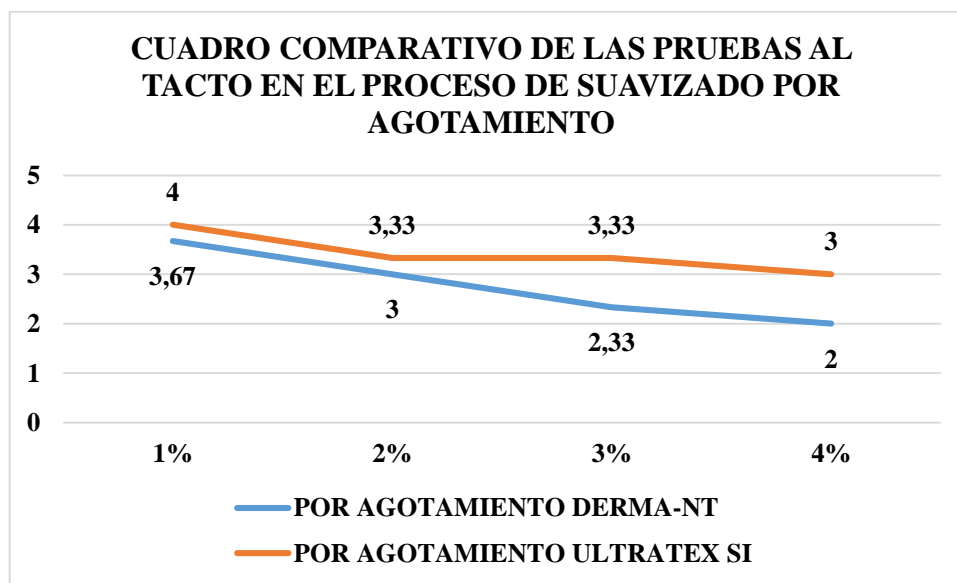


Figura N° 57: Comparación de las pruebas de al tacto, con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI por agotamiento.

Elaborado por: (Lima, 2017).

Entre las pruebas de suavizado por agotamientos con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI se tiene los siguientes resultados.

Con el suavizante DERMA-NT desde el 3% se obtuvo una tela suave, mientras que al 1% y al 2%, se tiene una tela semi-áspera.

Con el suavizante ULTRATEX –SI desde el 2% se obtuvo una tela semi-áspera, mientras que al 1% la tela esta áspera.

Entre los dos suavizantes el de mejor características que da a la tela es el suavizante DERMA NT al 3%.

10.2.2. Análisis comparativo de las pruebas de tacto de las muestras suavizadas por impregnación.

Tabla 66: análisis comparativo de las pruebas al tacto entre los suavizante DERMA-NT y ULTRATEX-SI por impregnación.

% UTILIZADOS EN LAS PRUEBAS	POR IMPREGNACION	
	DERNA NT	ULTRATEX SI
1%	3,33	3,66
2%	2,66	3,66
3%	1,33	2,33
4%	1,00	1,66

Elaborado por: (Lima, 2017).

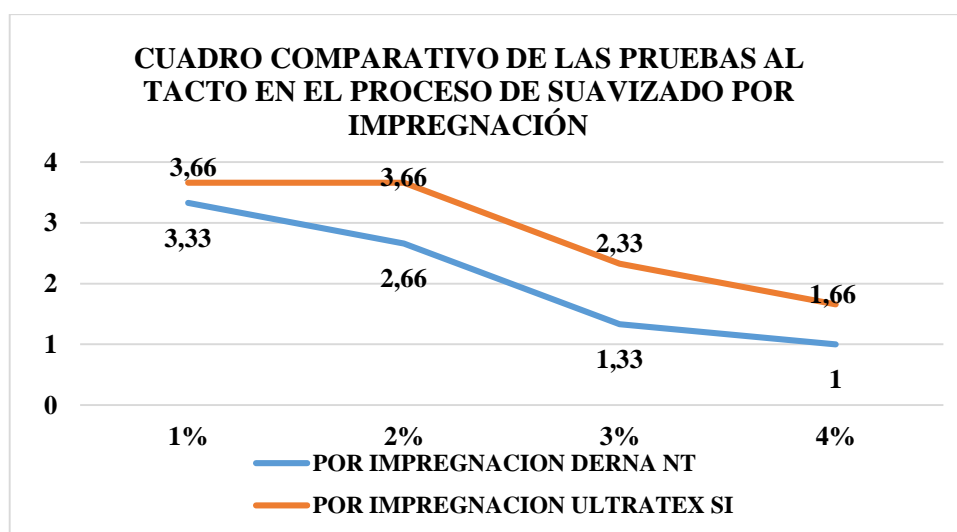


Figura N° 58: Comparación de las pruebas de tacto, con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI por impregnación.

Elaborado por: (Lima, 2017).

Entre las pruebas de suavizado por impregnación con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI se tiene los siguientes resultados.

Con el suavizante DERMA-NT al 2% de sólidos se obtuvo una tela semi-áspera, desde el 3% y el 4%, se obtuvo una tela suave y muy suave.

Con el suavizante ULTRATEX –SI desde el 3% y 4% se obtuvo una tela suave mientras que al 1% y al 2% la tela esta áspera.

Entre los dos suavizantes el de mejor características que da a la tela es el suavizante DERMA NT al 3%.

CAPITULO XI

11. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS Y SELECCIÓN DEL MODELO IDEAL

11.1. Resumen de las pruebas de perforado entre los dos procesos de suavizado para selección del modelo idea.

Tabla 67: análisis comparativo de las pruebas de perforado entre los procesos de suavizado por agotamiento e impregnación.

% DE SUAVIZANTE	POR AGOTAMIENTO		POR IMPREGNACIÓN	
	DERMA-NT	ULTRATEX SI	DERMA-NT	ULTRATEX SI
1%	7	5	10	9
2%	11	8	12	9
3%	12	11	12	12
4%	12	12	12	12

Elaborado por: (Lima, 2017).

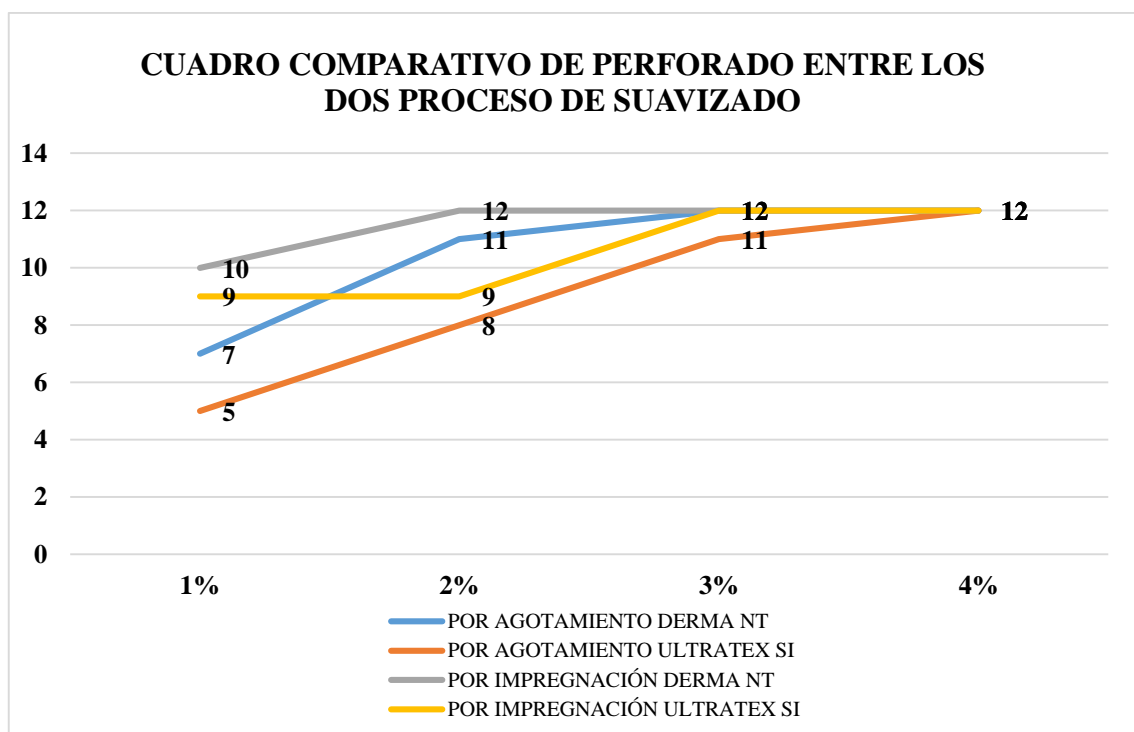


Figura N° 59: Comparación de las pruebas de perforado, con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI en los dos procesos de suavizado.

Elaborado por: (Lima, 2017).

Después de haber realizado varias pruebas de perforado en los dos procesos de suavizado, se pudo determinar que el suavizante DERMA-NT es el más recomendado en los dos procesos. El porcentaje más recomendado sería desde el 2% por impregnación y el 3% por agotamiento.

11.2. Resumen de las pruebas de tacto entre los dos procesos de suavizado para selección del modelo ideal.

Tabla 68: análisis comparativo de las pruebas de tacto entre los procesos de suavizado por agotamiento e impregnación.

% SUAVIZANTE UTILIZADOS EN LAS PRUEBAS	POR AGOTAMIENTO		POR IMPREGNACION	
	DERMA-NT	ULTRATEX SI	DERMA NT	ULTRATEX SI
1%	3,67	4	3,33	3,66
2%	3,00	3,33	2,66	3,66
3%	2,33	3,33	1,33	2,33
4%	2,00	3,00	1,00	1,66

Elaborado por: (Lima, 2017).

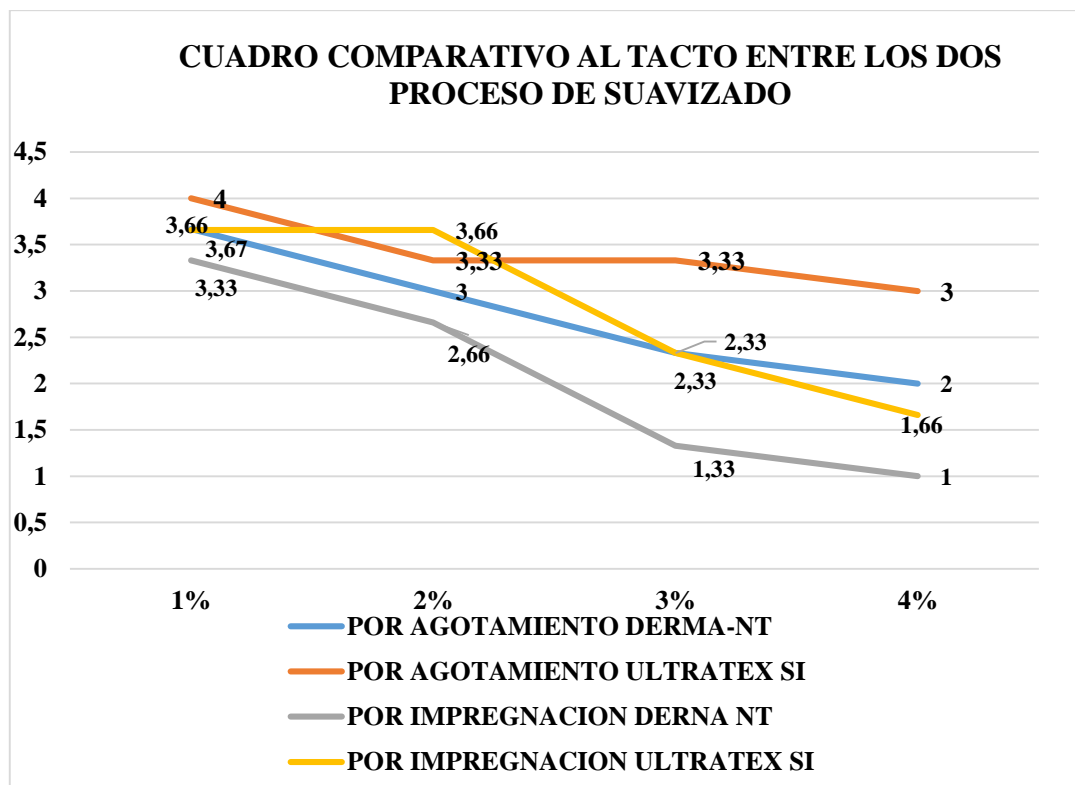


Figura N° 60: Comparación de las pruebas de tacto, con los suavizantes DERMA-NT y ULTRATEX-SI en los dos procesos de suavizado.

Elaborado por: (Lima, 2017).

Después de haber realizado varias pruebas al tacto en los dos procesos de suavizado por agotamiento y por impregnación, se pudo determinar que el suavizante DERMA-NT es el más recomendado para los dos procesos

Los valores que se dio a la prueba son los siguientes:

VALORACIÓN A LAS PRUEBAS DE TACTO	
1	MUY SUAVE
2	SUAVE
3	SEME-ÁSPERA
4	ÁSPERA

El porcentaje más recomendado es desde el 2% por impregnación y el 3% por agotamiento.

CAPÍTULO XII

12. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

12.1. Resultados

PRUEBAS DE PERFORADO Y TACTO DE LA TELAS SUAVIZADAS POR AGOTAMIENTO.

- En la tabla 55, en las pruebas de perforado, se puede observar que con el suavizante DERMA NT de las pruebas suavizadas por agotamiento, desde el 3% en adelante son los valores más óptimos. Al 2% perfora ocasionalmente.
- En la tabla 59, las pruebas al tacto de las telas suavizadas con el suavizante DERMA NT por agotamiento, desde el 3%, la tela presenta una suavidad aceptable, al 2% es semi áspera, mientras que al 1% es áspera.
- En la tabla 56, con el suavizante ULTRATEX SI, al 4% de suavizante la tela no perfora, siendo el recomendado para trabajar en el proceso de suavizado por agotamiento, mientras que al 3% perfora ocasionalmente.
- En la tabla 60, las pruebas al tacto de las telas suavizadas con el suavizante ULTRATEX SI por agotamiento, al 4% las telas están semi ásperas, mientras que al 2% y al 3%, tienden a ser más ásperas que suaves. Al 1% las telas están ásperas.

PRUEBAS DE PERFORADO Y TACTO DE LA TELAS SUAVIZADAS POR IMPREGNACIÓN.

- En la tabla 57, las muestras suavizadas por el proceso de impregnación con el suavizante DERMA NT, desde el 2% de sólidos es el más recomendable, al 1% perfora.

- En la tabla 61, se puede observar, de las pruebas al tacto, de las telas suavizadas con el suavizante DERMA NT, al 2% de sólidos las telas están suaves, al 3% y 4% de sólidos las telas están muy suaves; mientras que al 1%, las muestras están tendiendo a ásperas.
- En la tabla 58, con el suavizante ULTRATEX SI, es recomendable trabajar desde el 3% de sólidos, ya que al 1% y al 2% perforan.
- En la tabla 62, en las pruebas al tacto de las muestras suavizadas por impregnación con el suavizante ULTRATEX SI, al 4% de sólidos la tela tiene una valoración de muy suave, al 3% la muestra es suave, mientras que al 1 y al 2% de sólidos es áspera.

COMPARACIÓN DE LAS PRUEBAS DE PERFORADO Y TACTO ENTRE LOS DOS SUAVIZANTES.

- De las muestras suavizadas en el proceso de agotamiento con los suavizantes DERMA NT y ULTRATEX SI, se pudo analizar que el suavizante que da mejores características a la tela es el suavizante DERMA NT, el cual se lo puede utilizar desde el 3% de suavizante.
- De las muestras suavizadas en el proceso por impregnación con los suavizantes DERMA NT y ULTRATEX SI, se pudo analizar que el suavizante que da mejores características a la tela es el suavizante DERMA NT, el cual puede ser utilizado desde el 2% de sólidos.

COMPARACIÓN DE LOS PROCESOS DE SIUAVIZADO POR AGOTAMIENTO Y POR IMPREGNACIÓN.

- Entre los procesos de suavizado por agotamiento y por impregnación, el que dio mejores características a la tela es el proceso de impregnación.

12.2. Conclusiones

Con este proyecto se conoció el funcionamiento del dispositivo dosificador automático, el cual nos permitió realizar el trabajo de suavizado por impregnación de una manera más controlada y precisa.

- Los resultados obtenidos en las pruebas de perforado, el suavizante que da mejores características a la tela en los dos procesos de suavizado, es el suavizante DERMA-NT, desde 3%, en el proceso de agotamiento, y al 2% de sólidos en el proceso de impregnación. A diferencia del suavizante ULTRATEX-SI que será aceptable al 4% en el proceso de agotamiento, mientras que en el proceso de suavizado por impregnación se utilizará al 3% de sólidos.
- En las pruebas de tacto en los dos procesos de suavizado, se concluye que el suavizante DERMA-NT es el más recomendado, los porcentajes son al 2% de sólidos por impregnación y al 3% por agotamiento
- Con el suavizante ULTRATEX-SI al 4% la tela está semi-áspera, mientras que en el proceso de impregnación al 3% de sólidos, la tela está suave.
- De los resultados obtenidos en las pruebas realizadas al tacto y al perforado se concluye que el suavizante de mejores características en los procesos de suavizado por agotamiento e impregnación es el DERMA-NT.
- Al comparar los dos procesos de suavizado con los resultados de las pruebas de tacto y de perforado, se demostró que el proceso de impregnación fue el que dio mejores características de suavidad a la tela.
- De los resultados obtenidos se determina que la mejor receta de suavizado en el proceso de impregnación es al 2% de sólidos con el suavizante DERMA-NT, ya que este no tuvo problemas de perforado, de igual manera en las pruebas al tacto se obtuvo una suavidad aceptable, a pesar de que al 3% en las pruebas de tacto existe mayor suavidad, el modelo elegido no se aleja tanto de los parámetros de calidad, por lo que, al 2% de sólidos, se estaría ahorrando suavizante.

12.3. Recomendaciones

- La implementación de un dispositivo dosificador para suavizar en proceso de foulardado resulta beneficioso para la industria textil, es así que se recomienda utilizarlo no únicamente en tejidos de algodón sino en otro tipo de tejidos.
- Se recomienda capacitar al personal a cargo de la manipulación de la máquina que utiliza el dosificador automático, se le debe entregar a cada operador un manual claro, fácil y sencillo que le permita conocer su respectivo funcionamiento del proceso.
- Se deberá revisar manuales de funcionamiento del dosificador y demás dispositivos involucrados en el sistema para facilitar la manipulación de los mismos.
- La eficacia y rendimiento del proceso de suavizado se logrará con la regularización del dispositivo en condiciones óptimas, lo que nos ayudara a obtener un tejido de buenas características.
- Es importante que los productos que se utilicen estén en un ambiente adecuado y acorde a las recomendaciones del fabricante, es decir dentro de las fechas de utilidad.
- Es necesario realizar un mantenimiento constante de las tuberías, cilindros y de la tina por donde tiene contacto la mezcla, para evitar que se formen residuos contaminantes que puedan afectar la calidad de la tela.

BIBLIOGRAFÍA

- Argentina, R. T. (2012). *Telas de punto*. Obtenido de <http://www.redtextilangertina.com.ar/index.php/telas/t-diseno/tejidos-de-punto>:
<http://www.redtextilangertina.com.ar/index.php/telas/t-diseno/tejidos-de-punto>
- Armenta, M. (22 de Abril de 2015). *Prezi.com*. Recuperado el 10 de Marzo de 2017 , de [prezi.com](https://prezi.com/5_r4qe1lii2v/suavizantes/): https://prezi.com/5_r4qe1lii2v/suavizantes/
- Asnalema, L. (2013). Estudio de factibilidad de mantenimiento correctivo e implementación del tablero de control de una máquina tejedora industrial marca Singer para Anditex. En L. Asnalema, *Estudio de factibilidad de mantenimiento correctivo e implementación del tablero de control de una máquina tejedora industrial marca Singer para Anditex* (pág. 10). QUITO.
- Bezema . (s.f). *BEMACID/ BEMAPLEX. Acid and Meta complex dyes for wool and polyamidel*. Switzerland.
- Bezema. (2005). *Keriolan A2N*. Tübingen, Alemania.
- Bezema. (2005a). *Kollasol LOK*. Tübingen, Alemania.
- Bezema. (2005b). *Rewin KF*.
- Carrión, F. (2001). *influencia de los suavizantes de organopolisiloxano en la mejora de las propiedades físicas del tejido de algodón aprestado y en la redeposicion de impurezas en el lavado*. Catalunya: Instituto Textil y Cooperacion Industrial.
- CE, & ICPS. (2010). *Fichas Internacionales Químicas. Ácido Acético*.
- CE, & IPCS. (2006). *Fichas Internacionales Químicas. Acetato de Sodio*.
- Colorquímica S.A. (2006). *Marvalube Mil-A*.
- Datacolor. (2004). *AHIBA IR textil manual de usuario*. EEUU: editorial Datacolor Internacional.
- DyStar. (s.f.). *Evo Soft CWD*. México D.F.
- Edym. (2007). *Segunda Parte/ El proceso industrial textil, de la materia prima a los acabados de la telas*. Recuperado el 24 de Febrero de 2017, de Segunda Parte/ El proceso industrial textil, de la materia prima a los acabados de la telas:
http://www.edym.net/Materia_prima_textil_gratis/2p/tintura/cap13-01.htm
- Esparza, D. (2010). *Hilatura Lanera*. Ibarra.
- Euroquímica Cía Ltda. (s.f.). *Antiespumante SHT*. Quito.

- Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán. (2012). *La industria textil y su control de calidad. Fibras textiles II*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.
- Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán. (2012). La industria textil y su control de calidad, Tejeduría. En E. Fidel, & L. Lavado, *La industria textil y su control de calidad, Tejeduría*.
- Fidel, Eduardo; Lavado, Lockuán. (2012). *La industria textil y su control de calidad. V. Tintorería*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.
- Fidel, Eduardo; Lockuán, Lavado. (2012). VI Ennoblecimiento textil. En E. Fidel, & L. Lockuán, *La industria textil. VI. Ennoblecimiento textil* (pág. 30).
- Garcés, J., & López, M. (2007). *Obtención de antelana mediante blanqueo químico y óptico en lana de pieles ovinas curtidas al cromo y al aluminio* (Tesis de pregrado), Universidad Técnica del Norte.
- Garcés, J., & López, M. (2007). Obtención de antelana mediante blanqueo químico y óptico en lana de pieles ovinas curtidas al cromo y al aluminio. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Godoy, P. (2012). *Monografías.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos108/materiales-laboratorio-quimica/materiales-laboratorio-quimica.shtml>: <http://www.monografias.com/trabajos108/materiales-laboratorio-quimica/materiales-laboratorio-quimica.shtml>
- Granda, W. (2013). *Estandarización del proceso tintóreo en tejidos jersey 100% algodón pima, con colorantes reactivos y comparación con patrones de algodón americano utilizando el espectrofotómetro*. Ibarra.
- Haro, H. (2011). *Normalización de parámetros en las variables que inciden en la calidad de la tela jersey, mezcla algodón 30/1 elastano 40Denier, colores oscuros, en el proceso de prefijado y termofijado, en la Empresa Asotextil*. Ibarra: UTN.
- Iyer, Mammel, & Schäch. (1997). Máquinas circulares. En Iyer, Mammel, & Schäch, *Máquinas circulares* (pág. 60). Alemania: Meisenbach Bamberg.
- Lockuán, F. (2012). La industria Textil y su Control de Calidad: Tintorería.
- Loza, C. (2015). *Estandarización de parámetros del acabado en rama para tejido jersey 100% algodón pima, en la Empresa Pinto S.A*. Ibarra.

- Maldonado, T. i. (2012). *El proceso del teñido de telas*. Recuperado el 8 de 12 de 2016, de Tendencias Textiles: <http://www.tintoreriamaldonado.com/blog/el-proceso-del-tenido-de-telas>
- Morales, N. (2003). *Guía del Textil en el acabado III*.
- Morales, N. (s/f). *Guía del Textil en el Acabado*. Ibarra: Editorial Universitaria UTN.
- PECALtex. (2013). *PECALtex, hilos de calidad*. Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de http://www.pecaltex.com.mx/Pecaltex/Sobre_el_Algodon.html:
http://www.pecaltex.com.mx/Pecaltex/Sobre_el_Algodon.html
- PECALtex, h. d. (2013). *PECALtex*. Obtenido de http://www.pecaltex.com/Pecaltex/Sobre_el_Algodon.html
- Rosas, R. (2012). *Relación de los métodos de hilados con ingeniería textil*. Obtenido de http://rocio-delasrosas13.blogspot.com/p/caracteristicas-y-propiedades-fisicas_17.html: http://rocio-delasrosas13.blogspot.com/p/caracteristicas-y-propiedades-fisicas_17.html
- S/N. (s.f.). *Auxiliares de acabado*. Obtenido de Auxiliares de acabado: <http://www.sarex.com/textile/wp-content/uploads/2015/10/1.pdf>
- Setex. (2009). *User- Manual SECOM 777 / SECOM 777CE*. Alemania.
- TECHsoft HT - H1. (2015). *Canlar HT Tech Soft H1*.
- Torres, K. (2011). *La adición de desperdicio y su influencia en la calidad del hilo peinado*. Ibarra: UTN.

ANEXOS

FICHAS TÉCNICAS DE LOS SUAVIZANTES

Anexo 1: Suavizante siliconado EUROSOFTE DERMA-NT

MICRO EMULSION – SILICONA

CARACTERÍSTICAS:

Composición química	= Micro-emulsión elastomérica.
Aspecto físico	= Líquido homogéneo.
Carácter iónico	= No iónico - levemente catiónico.
pH	= 5,0 – 6,5

APLICACIONES

EUROSOFTE DERMA-NT se trata de un suavizante a base de una micro-emulsión elastómera creada para que el tejido Adquiera un tacto lleno-suave-liso-elástico. Puede ser aplicado para cualquier tipo de fibra y las tonalidades de los colorantes no sufren alteración por la aplicación de este suavizante, tampoco presenta amarillamiento en tejidos blancos por efecto de temperatura. Al tener dimensiones adecuadas en el tamaño de las partículas del producto, el tacto que se obtiene es diferente al obtenido con emulsiones elastomérica normales, lo que da resultados de suavidad, lisura y permanencia.

Este producto tiene característica no iónica- levemente catiónica, por lo que puede utilizarse con productos no iónicos, pero de todas formas es recomendable realizar pruebas antes de utilizarlo.

EUROSOFTE DERMA-NT se lo recomienda en procesos de perchado donde se necesita obtener un alto grado de pelo sin que las fibras se rompan, la dosificación a usar es de 2020 G/L en Ph neutro. Se lo puede usar sin necesidad de adicionar catalizadores o reticulante.

Fuente: (Euroquímica, 2011).

HOJA DE SEGURIDAD

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO

Producto: EUROSOFTE DERMA-NT

Fabricado por: GES WATERFORD PLANT

260 HUDSON RIVER RD

WATERFORD NY 12188

Preparado por: PRODUCT STEWARDSHIP COMPLIANCE AND STANDARDS

CHEMTREC: 1-800-424-9300

Familia de compuestos

Químicos: Copolímeros de silicona

HMIS

INFLAMABILIDAD: 1 REACTIVITY: 0 SALUD: 1

Prot. Equipm

NFPA

INFLAMABILIDAD: 1 REACTIVITY: 0 SALUD: 1

Special Haz

2. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO

Producto: EUROSOFTE DERMA-NT

Fabricado por: GES WATERFORD PLANT

260 HUDSON RIVER RD

WATERFORD NY 12188

Preparado por: PRODUCT STEWARDSHIP COMPLIANCE AND STANDARDS

CHEMTREC: 1-800-424-9300

Familia de compuestos

Químicos: Copolímeros de silicona

HMIS

INFLAMABILIDAD: 1 REACTIVITY: 0 SALUD: 1

Prot. Equipm

NFPA

INFLAMABILIDAD: 1 REACTIVITY: 0 SALUD: 1

Special Haz

Fuente: (Euroquímica, 2011).

1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

EMERGENCY OVERVIEW:

PRECAUCIÓN: El producto puede causar irritación de la piel y los ojos.

ESTADO FISICO: Líquido.

COLOR: Transparente.

OLOR: Similar a una amina.

EFFECTOS POTENCIALES SOBRE LA SALUD:

INGESTIÓN:

Puede causar irritación gastrointestinal, náusea, vómito, y diarrea.

PIEL:

Puede causar irritación.

INHALACIÓN:

Puede provocar una irritación en los ojos.

CONDICIONES CLINICAS AGRAVADAS:

No conocidos.

EFFECTOS SUBCRÓNICOS (ORGANO AFECTADO):

No conocidos.

EFFECTOS SUBCRÓNICOS (ORGANO AFECTADO):

Este producto o uno de sus ingredientes presente a concentraciones de un 0,1% o superiores no figura como agente carcinógeno sospechoso en las listas de NTP, IARC, OSHA.

PRINCIPALES VÍAS DE EXPOSICIÓN:

Inhalación, cutáneo, ojos.

INGESTIÓN:

No provoca vómitos. Beber 1 o 2 vasos de agua. Consulte al médico.

2. PRIMEROS AUXILIOS

PIEL:

Eliminando, lavando con jabón y mucha agua.

INHALACIÓN:

Salir al aire libre. En el caso de molestias prolongadas acudir a un médico.

OJOS:

En caso de contacto con el producto, lavar inmediatamente los ojos con abundante agua durante no menos de 15 minutos. Si la irritación persiste, procurar atención médica.

Fuente: (Euroquímica, 2011).

Anexo 2: Suavizante de silicona ULTRATEX SI

Es una macroemulsion de elastómero de silicona reticulable que sirve para suavizar y dar acabado de resiliencia que resista a la arruga para todo tipo de fibras, siendo aplicado por foulard.

USOS

Para todo tipo de telas de tejido de punto y plano que se quiere que alcancen características de tacto de superficie demasiado suave, siliconada y dócil con alta durabilidad al lavado.

Elastómero de silicona aplicado junto con los acabados de resistencia a la arruga, y planchado permanente, sobre telas de celulosa natural, regenerada y sus mezclas con fibras sintéticas, aplicado por foulard.

Fuente: (Química Suiza, 2011).

CARÁCTERÍSTICAS	BENEFICIOS
<ul style="list-style-type: none">Tacto con características altamente suaves y siliconadas	<ul style="list-style-type: none">Brinda a las telas un tacto altamente sedoso.
<ul style="list-style-type: none">Aumenta la resiliencia, la recuperación a la arruga y los efectos de uso y lavado de las telas	<ul style="list-style-type: none">Mejora los efectos de acabado easy-care que ayudan a las telas a mantener su apariencia fresca y lisa durante el uso y facilita el planchado
<ul style="list-style-type: none">Mejora la recuperación de la forma de los materiales de tejido de punto	<ul style="list-style-type: none">Incrementa la elasticidad de las telas de tejido de puntoAyuda a que las prendas conserven su forma durante el lavado, secado y postura
<ul style="list-style-type: none">Mejora la costurabilidad	<ul style="list-style-type: none">Disminuye el riesgo de daño causado por las agujas a la tela y la

	formación de agujeros durante la fabricación y uso de las prendas
<ul style="list-style-type: none"> Muy alta durabilidad al lavado 	<ul style="list-style-type: none"> El desempeño de la tela se mantiene a lo largo de múltiples ciclos de lavado
<ul style="list-style-type: none"> Incrementa la lubricación de la fibra 	<ul style="list-style-type: none"> Mejora la resistencia al rasgado, a la tensión y a la abrasión de las telas acabadas
<ul style="list-style-type: none"> <i>Efecto mínimo de termomigración</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Muy adecuado para la aplicación en telas de PES teñidas con colorantes dispersos</i>
<ul style="list-style-type: none"> Mínima influencia de amarillamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Adecuado para materiales blancos y en tonos pálidos

Fuente: Química Suiza, 2011

PROPIEDADES DEL SUAVIZANTE ULTRATEX-SI	
Constitución química	Emulsión de polidimetilsiloxano funcional
Carácter iónico	No-iónico / catiónico
Ph	3.0-5.0
Gravedad específica a 20°C	Aprox. 1.000 gr/cm ³
Forma física	Emulsión blanca
Estabilidad	ULTRATEX SI no es sensible a electrolitos y es estable a ácidos diluidos.
Estabilidad de almacenamiento	ULTRATEX SI es estable por un año si es almacenado apropiadamente en recipientes cerrados a 20°C. El producto es sensible a temperaturas menores a 10°C y a mayores de 60°C.
Ecología/toxicidad	Las reglas generales de higiene y seguridad deben ser observadas durante el almacenamiento, manipulación y uso de

	<p>productos químicos. El producto no debe ser ingerido.</p>
	<p>Para más información acerca de ULTRATEX SI – especialmente aquella referente a datos de seguridad de manipulación, toxicidad y ecología – favor consultar la Hoja de Seguridad (MSDS).</p>
<p>Compatibilidad</p>	<p>ULTRATEX SI puede usarse en combinación con todos los productos comúnmente usados en procesos de acabado con resinas.</p> <p>El agente de blanqueo óptico UVITEX BFA LIQ. Puede usarse en combinación con ULTRATEX SI para fibras de celulosa.</p> <p>Se recomienda realizar ensayos preliminares antes de usar el producto con otros, especialmente cuando estos no pertenecen a HuntsmanCorporation.</p> <p>En caso de combinarse con un agente anti-deslizante, se sugiere el uso de FORNAX W.</p>

Fuente: Química Suiza, 2011

APLICACIÓN

El suavizante de silicona ULTRATEX SI es normalmente aplicado por foulard, dip-
espin o kiss-roll.

DISOLUCIÓN/ DILUCIÓN

El suavizante de silicona ULTRATEX SI puede diluirse en agua fría.

El producto no debe adicionarse sin diluir al baño de acabado.

Si es combinado con agentes de reticulación para celulosa, de relleno, aditivos, etc.,
estos productos deben pre-diluirse; el suavizante de silicona ULTRATEX SI debe
adicionarse de último.

CANTIDAD REQUERIDA

5 - 40	gr/l	ULTRATEX S.I.
0 - 1	ml/l	ácido acético 60%

Por foulard con pick-up de baño de aprox 60 – 90%

Temperatura del baño aprox. 20 – 25°C

Secado a 110 – 130°C

Si se combina con agentes de reticulación para celulosa deben considerarse las
condiciones descritas en las respectivas fichas técnicas.

FUENTE: Química Suiza, 2011

CANTIDAD REQUERIDA

5 - 40	gr/l	ULTRATEX S.I.
0 - 1	ml/l	ácido acético 60%

Por foulard con pick-up de baño de aprox 60 – 90%

Temperatura del baño aprox. 20 – 25°C

Secado a 110 – 130°C

Si se combina con agentes de reticulación para celulosa deben considerarse las condiciones descritas en las respectivas fichas técnicas.

NOTAS

El pH inicial del baño debe ser aproximadamente 5.0 – 6.0.

El álcali residual sobre los materiales o las variaciones de pH del agua de proceso, pueden causar inestabilidad del baño o depósitos sobre los rodillos. Por lo tanto, se recomienda adicionar al baño:

1 – 2	ml/l	ácido acético 60%
0 – 5	gr/l	INVADINE STA

En caso de aplicación en telas tinturada/estampadas con colorantes dispersos, esta estabilización puede afectar las solideces al frote húmedo y seco. De tal manera, la realización de ensayos preliminares es absolutamente necesaria.

A pesar de que el suavizante de silicona ULTRATEX SI generalmente no interviene en las propiedades de solideces de las telas tinturadas/estampadas con dispersos, se recomienda hacer ensayos preliminares debido a la gran variedad de colorantes encontrados en el mercado.

ATENCIÓN

Nuestras fichas técnicas proporcionan indicaciones de las posibles aplicaciones de nuestros productos. Cualquier influencia en los colorantes, estampaciones,

propiedades de solidez, grado de blanco, propiedades de la tela, tacto, deslizamiento, resistencia del material a la costura, al envejecimiento, olor de la tela terminada, etc., se encuentran bajo la responsabilidad del propio usuario. Debido a la gran diversidad de textiles, no nos encontramos en la capacidad de dar una recomendación general. Nuestras recomendaciones van a la par con nuestro nivel de conocimiento y no proporciona ninguna garantía. Por lo tanto, se vuelve rotundamente necesario realizar ensayos de plante iniciales. El fabricante no es responsable de daños causados por aplicaciones inadecuadas o aplicaciones que vayan en contra de nuestras recomendaciones.

Las disposiciones legales y los estándares de regulación deben ser tenidos en cuenta cuando se manipulen agentes de proceso. Para información adicional detallada, por favor referirse a la hoja de seguridad específica de cada producto.

Fuente: Química Suiza, 2012