



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERIA TEXTIL

*TESIS PREVIA LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO TEXTIL*

TEMA:

**ESTUDIO Y APLICACIÓN DE LAS REGULACIONES
TEXTILES UTILIZADAS EN EL TERMOSECCIONADOR CON
FIBRA ACRILICA HUMEDA, BRILLANTE DE 3.3 DTEX**

ELABORADO POR:

FUENTES SEVILLA FRANKLIN MANUEL

DIECTOR DE TESIS

ING. DARWIN ESPARZA

DEDICATORIA

La realización de este documento se la dedico a:

*Los que me guiaron positivamente como son
mis padres Gloria y Gabriel, mi esposa Amanda,
mi descendencia Belén, Jennifer y él bebe.*

Los que me guiaron no tan positivamente.

*A toda esa gran cantidad de personas que
guiados por las fuerzas de la naturaleza fueron
formando a este ser llamado Franklin Fuentes.*

AGRADECIMIENTO

Me es muy grato tener esta oportunidad para agradecer a quienes colaboraron para llegar a la culminación de esta etapa de mi vida.

El especial agradecimiento a mis padres que dejando de lado cualquier necesidad económica o social supieron guiarme, aconsejarme, apoyarme a lo largo de toda mi vida.

El emotivo agradecimiento a mi núcleo familiar, pues, ellos son los que día a día me acompañan y me motivan a salir adelante en el camino de la vida.

El sincero agradecimiento a todos quienes colaboraron en el diseño, recopilación de información, y elaboración de este documento entre ellos a todo el personal de la empresa Interfibra, a su gerente Ing. Jorge Abbedrabbo, a su jefe de planta Ing. Ricardo Naranjo . Al director de esta investigación Ing. Darwin Esparza.

INDICE

CONTENIDOS	PAGINA
<i>PORTADA</i>	
<i>DEDICATORIA</i>	
<i>AGRADECIMIENTO</i>	
<i>INDICE DE CONTENIDOS</i>	
<i>INDICE DE GRAFICOS</i>	
<i>INDICE DE FIGURAS</i>	
<i>INDICE DE TABLAS</i>	
<i>INDICE DE ANEXOS</i>	
PARTE TEÓRICA	
CAPITULO I	
1 PROCESO DE HILATURA DEL ACRÍLICO	
1.1 Materia Prima	2
1.1.1 Elaboración en Húmedo	3
1.1.2 Elaboración en Seco.....	4
1.1.3 Información Asociada Al Proceso De Elaboración De La Materia Prima.....	4
1.1.3.1 Aditivos	4
1.1.3.1.1 Colorantes Catiónicos	4
1.1.3.1.2 Dióxido de titanio	4
1.1.3.1.3 Pigmentos.....	5
1.1.3.1.4 Ensimaje.....	5
1.1.3.2 Extrusor.....	5
1.1.3.3 Sección transversal.....	5
1.1.3.4 Estiraje y secado.....	6
1.1.3.5 Rizado.....	6
1.1.3.6 Tow ó Fibra Cortada.....	6
1.1.4 Fibrología del acrílico.....	6
1.1.4.1 Clasificación de la fibra.....	7
1.1.4.2 Propiedades de la fibra.....	7
1.2 Proceso Del Hilo De Acrílico Semi-Peinado.....	7

1.2.1	Preparación.....	8
1.2.1.1	Termo seccionadora.....	8
1.2.1.2	Rebreiker	11
1.2.1.3	Pasajes.....	12
1.2.1.3.1	Autorregulador.....	13
1.2.1.3.2	Pasajes afinadores.....	13
1.2.1.4	Finisor.....	14
1.2.2	Continua de hilar.....	15
1.2.3	Coneras.....	16

CAPÍTULO II

2. CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE TERMO SECCIONADO

2.1	Control Total de Calidad.....	18
2.1.1	Definición De Calidad.....	20
2.1.2	Definición De Control Total De La Calidad.....	21
2.1.3	La Variación En La Calidad	21
2.1.4	Proceso Del Control Total De Calidad.....	22
2.2	Estadística del Control de Calidad.....	23
2.2.1	Formulas Estadísticas Para El Control De Calidad.....	23
2.2.1.1	Media Aritmética.....	23
2.2.1.2	Desviación Standard.....	23
2.2.1.3	Coefficiente de Variación.....	24
2.3	Controles Textiles Utilizados En El Proceso De Hilatura.....	24
2.3.1	Controles textiles utilizados en el Área de preparación.....	25
2.3.1.1	Control Retracción De La Mecha.....	25
2.3.1.2	Longitud de Fibra.....	26
2.3.1.3	Peso por Unidad de Longitud.....	27
2.3.1.4	Regularidad.....	28
2.3.1.5	Recuento de Neeps.....	29
2.3.2	Área de Hilatura.....	29
2.3.2.1	Regularidad.....	29
2.3.2.2	Titulación del Hilo.....	30
2.3.2.3	Estudio de Revientes.....	30
2.3.2.4	Torsiones.....	31

2.3.2.5 Resistencia del Hilo.....	32
2.3.2.6 Velloidad del Hilo.....	33
2.3.3 Área de Coneras.....	34
2.3.3.1 Purgado.....	34
2.3.3.2 Aspecto del Hilo.....	34
2.3.4 Resumen De Los Controles Realizados En El Proceso De Hilatura Del Acrílico.....	35

CAPITULO III

3. LA TERMO SECCIONADORA

3.1 Descripción del termo seccionador.....	36
3.1.1 Descripción general del termo seccionador.....	36
3.1.2 Descripción Mecánica del termo seccionador.....	37
3.1.3 Descripción del proceso de termo seccionado.	38
3.2 Condiciones normales de trabajo.....	39
3.2.1 Alimentación de la máquina.....	40
3.2.2 Zonas de estiraje.....	40
3.2.3 Alimentación de vapor.....	41
3.2.4 Alimentación de agua.....	42
3.2.5 Alimentación de aire comprimido.....	42
3.2.6 Sistema hidráulico.....	42
3.3 Regulaciones del termo seccionador.....	43
3.3.1 Regulaciones en la zona calefactora.....	43
3.3.1.1 Estiraje en la zona calefactora (D1)	43
3.3.1.2 Temperatura de planchas calefactoras	44
3.3.2 Regulación en la zona rompe hilos preliminar 1.....	44
3.3.2.1 Estiraje en la zona rompe hilos preliminar 1 (D2)	44
3.3.3 Regulación en la zona rompe hilos preliminar 2.....	45
3.3.3.1 Estiraje en la zona rompe hilos preliminar 2 (D3).....	45
3.3.4 Regulación de la zona rompe hilos acabadores 1.....	45
3.3.4.1 Estiraje en la zona rompe hilos acabadores 1 (D4)	46
3.3.5 Regulación en la zona rompe hilos acabadores 2.....	46
3.3.5.1 Estiraje en la zona rompe hilos acabadores 2 (D5)	46
3.3.6 Regulaciones en la cámara de rizado.....	47

3.3.6.1 Resorte de presión.....	47
3.3.6.2 Lengüetas de presión.....	47
3.3.7 Regulación de la cámara de vaporización.....	47
3.3.7.1 Hileras de vapor.....	48
3.3.7.2 Presión de vapor.....	48
3.3.8 Regulación del transportador de refrigeración.....	48
3.3.8.1 Velocidad de la cinta de entrega.....	48

PARTE PRÁCTICA

CAPITULO IV

4. PRUEBAS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Materia prima investigada.....	50
4.2. Pruebas de las regulaciones y sus resultados en el termo seccionador	50
4.2.1. Pruebas de estiraje en la zona calefactora	52
4.2.2. Pruebas de temperatura en la plancha calefactora.....	53
4.2.3. Pruebas de estiraje en la zona rompe hilos preliminar 1.....	54
4.2.4. Pruebas de estiraje en la zona rompe hilos preliminar 2.....	55
4.2.5 Pruebas de estiraje en la zona rompe hilos acabadores 1.....	57
4.2.6 Pruebas de estiraje en la zona rompe hilos acabadores 2.....	58
4.2.7 Pruebas de vaporización de fibras	59
4.2.8 Pruebas de rizado	60
4.2.9 Pruebas del transportador de refrigeración	60

CAPITULO V

5 ANÁLISIS DE CALIDAD Y PRODUCCIÓN

5.1 Análisis de Calidad.....	62
5.1.1 Análisis de las pruebas de estiraje realizadas en la zona calefactora.....	62
5.1.2. Análisis de los Resultados de las pruebas de temperatura en la Plancha calefactora	63
5.1.3. Análisis de la pruebas de estiraje realizadas en la zona Rompe Hilos preliminar 1	64
5.1.4. Análisis de la pruebas de estiraje realizadas en la zona rompe hilos preliminar 2	64
5.1.5. Análisis de los Resultados de las pruebas de estiraje en la zona rompe hilos acabadores 1	65

5.1.6. Análisis de los Resultados de las pruebas de estiraje en la zona rompe hilos acabadores 2	66
5.1.7. Análisis de los Resultados de las pruebas de vaporización.....	66
5.1.8. Análisis de los Resultados de las pruebas de rizado.....	67
5.1.9. Análisis de los Resultados de Las prueba de refrigeración.....	68
5.2. Análisis de Producción.....	68
5.2.1. Pruebas de estiraje y su influencia en la producción.....	69
5.2.2. Pruebas de vaporización y su influencia en la producción.....	69
5.2.3. Pruebas de Rizado y su influencia en la producción.....	69
5.2.4. Pruebas del transportador de refrigeración y su influencia en la producción.....	69
5.2.5. Análisis de los resultados de producción.....	70

CAPITULO VI

6 ESTANDARIZACIÓN DEL NUEVO PROCESO

6.1 Estirajes.....	72
6.2. Temperatura de plancha.....	74
6.3. Compactación.....	74
6.4. Rizado de fibra.....	74
6.5. Diagrama de fibras.....	74
6.6. Temperatura de salida del material.....	74
6.7. Velocidad de corte.....	75
6.8. Comparación entre el nuevo y el anterior proceso productivo.....	75

CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES.....	77
7.2 RECOMENDACIONES.....	79
ANEXOS.....	81
BIBLIOGRAFIA.....	95

INDICE DE GRAFICOS

Grafico # 1 Grafico del encogimiento y el desgarre de fibras cambiando D1 a 115°C.....	62
Grafico # 2 Grafico del encogimiento y el desgarre de fibras cambiando	

la temperatura de planchas y manteniendo el valor D1 (1.20).....	63
Grafico # 3 Grafico del desgarre de fibras cambiando el valor D2.....	64
Grafico # 4 Grafico del desgarre de fibras cambiando el valor D3.....	65
Grafico # 5 Gráfico de la relación entre encartamiento, estiraje y longitud de fibra obtenida en la zona de estiraje D4.....	65
Grafico # 6 Gráfico de la relación entre encartamiento, estiraje y longitud de fibra obtenida en la zona de estiraje D5.....	66
Grafico # 7 Grafico del porcentaje de encogimiento de las fibras vaporizadas a diferente ancho de hilera.....	67
Grafico # 8 Gráfico de los rizos y la valoración de la prueba.....	67
Grafico # 9 Gráfico de la temperatura de salida del material y la valoración de los enredos de las mechas, de acuerdo a la velocidad de la telerade enfriamiento.....	68

INDICE DE FIGURAS

Figura # 1 Proceso de obtención de las fibras secas y húmedas.....	3
Figura # 2 Seccion transversal de la fibra de acrilico.....	6
Figura # 3 Proceso del hilatura de fibra larga acrílica.....	8
Figura # 4 Fotografía de la máquina termo seccionadora marca Seydel modelo 850.....	9
Figura # 5 Distribución de fibras cortadas en termo seccionadora.....	9
Figura # 6 Fotografía de un pasaje rebreiker marca Sant'Andrea Novara.....	11
Figura # 7 Fotografía de un pasaje autor regulador marca Sant'Andrea Novara.....	12
Figura # 8 Fotografía de un Finisor de frotación vertical marca Sant'Andrea Novara.....	14
Figura # 9 Fotografía de una continua de hilar de fibra larga marca Zinser....	15
Figura # 10 Fotografía de una conera marca Murata.....	16
Figura # 11 Fotografía del método de medición de una mecha termo seccionada para realizar una prueba de encogimiento	25
Figura # 12 Fotografía de una olla de presión que contiene mechas termo seccionadas al momento de realizar una prueba de encogimiento.....	26
Figura # 13 Fotografía de la distribución de fibras termo seccionadas listas	

para ser medidas.....	27
Figura # 14 Fotografía de un regularímetro, marca Uster, modelo tester III...	28
Figura # 15 Fotografía de un torsiómetro.	32
Figura # 16 Fotografía de un tensiómetro.	33
Figura # 17 Esquema grafico de las zonas de trabajo del termo seccionador..	37
Figura # 18 Fotografía de la máquina termo seccionadora utilizada para realizar está investigación	39
Figura # 19 Esquema grafico de las zonas de estiraje del termo seccionador	41

INDICE DE TABLAS

Tabla # 1 Propiedades de la fibra acrílica.....	7
Tabla # 2 Resumen De Los Controles Realizados En El Proceso De Hilatura Del Acrílico.....	35
Tabla # 3 Condiciones recomendadas por el fabricante de la materia prima...	51
Tabla # 4 Condiciones del proceso anterior con plan de marcha recomendado por el fabricante de la materia prima	51
Tabla # 5 Pruebas en la zona calefactora y sus resultados.....	52
Tabla # 6 Pruebas de temperatura y sus resultados.....	53
Tabla # 7 Pruebas en la zona rompe hilos preliminar 1 y sus resultados.....	55
Tabla # 8 Pruebas en la zona rompe hilos preliminar 2 y sus resultados.....	56
Tabla # 9 Pruebas de fibra larga y sus resultados.....	57
Tabla # 10 Pruebas de fibra promedio y sus resultados.....	58
Tabla # 11 Pruebas de vaporización y sus resultados.....	59
Tabla # 12 Pruebas de rizado y sus resultados.....	60
Tabla # 13 Pruebas de enfriado y sus resultados.....	60
Tabla # 14 Tabla de los principales resultados de producción.....	70
Tabla # 15 Tabla del número de dientes de los piñones con el nuevo Proceso	73
Tabla # 16 Tabla de estirajes con el nuevo proceso.....	73
Tabla # 17 Tabla Comparativa entre el proceso anterior y el proceso estandarizado de termo seccionado.....	75

INDICE DE ANEXOS

Anexo A	Tabla De Estirajes Zona Calefactora D1.....	82
Anexo B	Tabla De Estirajes Zona Rompe Hilos Preliminar 1 D2.....	81
Anexo C	Tabla De Estirajes Zona Rompe Hilos Preliminar 2 D3.....	82
Anexo D	Tabla De Estirajes Zona Rompe Hilos Acabadores D4.	82
Anexo E	Tabla De Estirajes Zona Rompe Hilos Acabadores D 5	82
Anexo F	Tabla Enredos En Termo seccionadora.....	83
Anexo G	Cv. De Los Pesos De La Mecha Termo seccionada.....	84
Anexo H	Control De Regularimetro A Los Hilos Antes Y Después De Los Cambio De Regulaciones.....	85
Anexo I	Rmhh Caribe.....	87
Anexo J	Comparación De Desperdicios.....	88
Anexo K	Plan De Marcha De Estirajes Para El Hilo Caribe 37,5 Nm.....	89
Anexo L	Fotografía De Etiquetas Utilizadas Para Controlar El Tiempo De Reposo Del Material Termo Seccionado.....	89
Anexo Ll	Resumen De Pruebas De Estiraje Y Temperatura De Planchas Realizadas En Esta Investigación.....	90
Anexo M	Foto De Etiqueta De Materia Prima.....	91