

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO TEXTIL**

**“CONDICIONES ADECUADAS PARA UN  
MEJOR FUNCIONAMIENTO DE TELARES  
VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA  
ELABORAR TEJIDOS DE RIZO EN LA  
FÁBRICA TEXTILES MAR Y SOL.”**

**AUTOR: MARCO VINICIO JARAMILLO VALLEJOS**

**DIRECTOR: ING. EDWIN ROSERO**

**Ibarra, Septiembre del 2012**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACION DE USO Y PUBLICACION A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

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

#### DATOS DEL AUTOR

CEDULA DE IDENTIDAD	1001581394
APELLIDOS Y NOMBRES	JARAMILLO VALLEJOS MARCO VINICIO
DIRECCIÓN	QUITO-ECUADOR
E-MAIL	<a href="mailto:marcojaramillo22@hotmail.com">marcojaramillo22@hotmail.com</a>
TELEFONO MOVIL	087704160

#### DATOS DE LA OBRA

TITULO	“CONDICIONES ADECUADAS PARA UN MEJOR FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO EN LA FÁBRICA TEXTILES MAR Y SOL.”
AUTOR	JARAMILLO VALLEJOS MARCO VINICIO
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2012
PROGRAMA	PREGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA	INGENIERO TEXTIL
DIRECTOR	ING. EDWIN ROSERO

## **2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

Yo, Marco Vinicio Jaramillo Vallejos con C.I. 100158139-4, en calidad de autor y titular de los derechos Patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Respetivo Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 143.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Marco Vinicio Jaramillo Vallejos con C.I. 100158139-4, 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: **"CONDICIONES ADECUADAS PARA UN MEJOR FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO EN LA FÁBRICA TEXTILES MAR Y SOL."** que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIERO TEXTIL, en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en forma impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

FIRMA .....

NOMBRES: MARCO VINICIO JARAMILLO VALLEJOS

CEDULA: 100158139-4

Ibarra: a los 19 días del mes de Septiembre del 2012.

## DECLARACIÓN:

Yo, Marco Vinicio Jaramillo Vallejos con C.I. 100158139-4 declaro bajo juramento que la tesis **"CONDICIONES ADECUADAS PARA UN MEJOR FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO EN LA FÁBRICA TEXTILES MAR Y SOL."** corresponde a mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Además a través de la presente declaración pongo a disposición este trabajo a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la Normativa Institucional vigente.

---

MARCO VINICIO JARAMILLO VALLEJOS.

## **CERTIFICO:**

Que la tesis previo a la obtención del título de Ingeniería Textil con el tema: **"CONDICIONES ADECUADAS PARA UN MEJOR FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO EN LA FÁBRICA TEXTILES MAR Y SOL."** ha sido desarrollada y terminada en su totalidad por el Sr. MARCO VINICIO JARAMILLO VALLEJOS con C.I.: 100158139-4 bajo mi dirección, para lo cual firmo como constancia.

Atentamente,

---

Ing. Edwin Rosero

C.I.:

## *AGRADECIMIENTO*

A la Universidad Técnica del Norte y en especial a todos los profesores de la Escuela de Ingeniería Textil por la calidad de servicio educativo que presentan y permiten formar profesionales que engrandecen nuestro país.

Al Ing. Edwin Rosero, por su confianza, por aportar sus conocimientos y sugerencias para llevar adelante este trabajo.

A la empresa Textiles "Mar y Sol" por prestar sus recursos de manera incondicional y desmedida facilitando el desarrollo práctico de esta tesis.

A mis compañeros de trabajo y en especial a la Ing. Raquel Vilatuña por la colaboración para la ejecución del proyecto.

## *Dedicatoria*

*Este trabajo va dedicado a mis queridos padres que han sido el pilar fundamental de mi formación y en mis valores.*

*Para mi Esposa que me apoyo todos estos años.*

*Y una dedicatoria especial para mis hijas que son fuente de inspiración y la razón para seguir adelante.*

# INDICE

## CAPITULO I

	PÁGINAS
<b>1. GENERALIDADES DEL HILADO</b> .....	1
1.1. Definición y características principales de los hilos.....	1
1.2. Sistema de numeración de los hilos.....	1
1.2.1. Sistema directo y sus unidades.....	2
1.2.2. Sistema indirecto y sus unidades.....	3
1.3. Sistemas de hilado.....	4
1.3.1. Hilatura de algodón.....	5
1.3.1.1. Hilo cardado.....	6
1.3.1.2. Hilo peinado.....	6
1.3.2. Hilatura de estambre.....	7
1.3.3. Hilatura semiestambre.....	7
1.3.4. Hilatura de carda.....	7
1.4. Proceso de hilatura de algodón cardado.....	7
1.4.1. Apertura.....	8
1.4.2. Cardado.....	8
1.4.3. Manuales.....	9
1.4.4. Mechera.....	9
1.4.5. Hilas.....	10
1.4.6. Open End.....	10
1.4.6.1. Partes principales.....	11
1.4.6.2. Características de los hilos de open end.....	12
1.4.6.3. Diferencia entre los hilos de anillos y los hilos de open end.....	14
1.5. Torsión de los hilos.....	15
1.5.1. Sentido de torsión.....	15
1.5.2. Hilos retorcidos.....	16
1.5.2.1. Hilos de retorcedoras convencionales.....	17
1.5.2.2. Hilos de retorcidora directa.....	18
1.6. Equipos utilizados en el control de proceso de hilatura.....	19
1.6.1. Balanza electrónica.....	19
1.6.2. Torsiómetro.....	20
1.6.3. Dinamómetro.....	20
1.6.4. Uster Tester.....	21

## CAPITULO II

<b>2. GENERALIDADES DE LA TEJEDURÍA PLANA</b> .....	23
2.1. Definición de telar.....	23
2.2. Tejido.....	24
2.3. Trama.....	25

2.4. Urdimbre.....	25
2.4.1. Urdición directa.....	25
2.4.2. Urdición indirecta.....	26
2.5. Fileta.....	27
2.5.1. Fileta paralela.....	28
2.5.2. Fileta en V.....	29
2.6. Cálculos de fabricación.....	30
2.6.1. Determinación del número de hilos de orillo.....	30
2.6.2. Determinación del número de hilos de fondo.....	30
2.6.2.1. Con hilos de fondo y orillo.....	31
2.6.2.2. Con el número de claros del peine y el pasado por púa del peine....	31
2.6.2.3. Con el número de peine, el pasado por el peine y el ancho del tejido en el telar.....	32
2.6.2.4. Con la densidad de urdimbre y el ancho del tejido acabado.....	33
2.6.2.5. Con los hilos por repetición, el número de repeticiones, hilos extras e hilos de orillo.....	33
2.7. Cálculos para urdición.....	34
2.7.1. Cálculos para urdidos directos de un solo color.....	35
2.7.1.1. Número de plegadores primarios.....	35
2.7.1.2. Número de hilos por primarios.....	35
2.7.1.3. Peine extensible.....	36
2.7.1.4. Ancho de la urdimbre en el plegador.....	37
2.7.2. Cálculos para la urdición por fajas.....	37
2.7.2.1. Número de fajas.....	37
2.7.2.2. Centralización del tejido.....	38
2.7.2.3. Número de peine de urdición.....	39
2.8. Remetido.....	40
2.8.1. Cálculo del número de mallas por marco.....	40
2.8.2. Colocación de laminillas.....	41

## CAPITULO III

<b>3. TEJIDOS DE RIZO.....</b>	<b>42</b>
3.1. Clases de telares de rizo según la inserción de trama.....	43
3.1.1. Telares de lanzadera.....	43
3.1.2. Telares de pinza rígida.....	44
3.1.3. Telares de pinza flexible.....	45
3.1.4. Telares de aire.....	47
3.2. Clasificación de los tejidos de rizo.....	48
3.2.1. Tejidos de rizo de tres tramas.....	48
3.2.2. Tejidos de rizo de cuatro tramas.....	50

3.2.3.	Tejidos de rizo de cinco tramas.....	52
3.2.4.	Tejido de rizo de siete tramas.....	53
3.3.	Análisis de los tejidos de rizo.....	54
3.3.1.	Naturaleza de la materia prima.....	54
3.3.2.	Títulos de los hilos de urdimbre y de trama.....	56
3.3.3.	Tipo de ligamento del tejido en análisis.....	57
3.3.4.	Densidad de urdimbre y de trama.....	57
3.3.5.	Disposición de colores.....	58
3.3.6.	Contracción del tejido por urdimbre y por trama.....	58
3.3.7.	Contracción debido al ligamento y encogimiento natural del tejido.....	59
3.3.8.	Ancho del tejido acabado.....	61
3.3.9.	Peso por metro cuadrado.....	61
3.3.9.1.	Procedimiento directo.....	61
3.3.9.2.	Procedimiento indirecto.....	62

## CAPITULO IV

<b>4.</b>	<b>PARTES CONSTITUTIVAS DE UN TELAR VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO.....</b>	<b>64</b>
4.1.	Consola de control.....	64
4.1.1.	Control de los parámetros del telar.....	64
4.1.1.1.	Velocidad.....	64
4.1.1.2.	Altura de rizo.....	65
4.1.1.3.	Regulador de densidad de trama.....	66
4.1.1.4.	Tensiones de urdimbre.....	66
4.1.2.	Elaboración y programación de diseños.....	67
4.2.	Grupo de accionamiento de las cintas.....	68
4.2.1.	Pinza portante.....	69
4.2.2.	Pinza trayente.....	69
4.3.	Desenrollador del plegador de fondo.....	69
4.4.	Desenrollador del plegador de rizo.....	70
4.5.	Plegador del tejido de rizo.....	70
4.6.	Motor principal.....	71
4.7.	Splitz independiente.....	72
4.7.1.	Remetido de los hilos en el splitz motorizado.....	73
4.8.	Marcos.....	74
4.9.	Peines.....	74
4.9.1.	Peines sencillos.....	75
4.9.2.	Peines dobles.....	75
4.10.	Grupo de formación de rizo.....	76
4.11.	Prealimentadores.....	76
4.12.	Luces de señalización.....	78
4.12.1.	Lámpara principal.....	78

4.12.1.1.	Luz roja.....	78
4.12.1.2.	Luz blanca.....	79
4.12.1.3.	Luz verde.....	79
4.12.1.4.	Luz naranja.....	80
4.12.1.5.	Luz blanca + luz naranja.....	80
4.12.1.6.	Luz roja + luz verde.....	80
4.12.2.	Lámparas laterales.....	81
4.13.	Presentadora de colores.....	81
4.14.	Paraurdimbre.....	83
4.14.1.	Paraurdimbre de rizo.....	84
4.14.2.	Paraurdimbre de fondo.....	84

## CAPITULO V

<b>5.</b>	<b>TEJIDOS DE RIZO DISEÑADOS EN UNA MAQUINILLA ELECTRÓNICA.....</b>	<b>85</b>
5.1.	Generalidades.....	85
5.1.1.	Descripción de los componentes.....	85
5.2.	Elaboración de diseños en la maquinilla electrónica.....	95
5.3.	Elaboración de tejidos de rizo.....	99
5.3.1.	Menú de creación / modificación de diseños (modalidad renglón).....	100
5.3.2.	Menú de creación / modificación de diseños (modalidad celda).....	106
5.4.	Elaboración de cenefas para toallas.....	107
5.5.	Elaboración del diseño de un tejido de rizo.....	108
5.5.1.	Diseño de urdimbre de la toalla Copacabana.....	108
5.5.2.	Diseño de trama de la toalla Copacabana.....	112

## CAPITULO VI

<b>6.</b>	<b>CONDICIONES DE TRABAJO.....</b>	<b>115</b>
6.1.	Humedad ambiental.....	115
6.1.1.	Presión de vapor.....	116
6.1.2.	Humedad absoluta.....	116
6.1.3.	Humedad específica.....	116
6.1.4.	Razón de mezcla.....	116
6.1.5.	Humedad relativa.....	117
6.2.	Temperatura.....	118
6.2.1.	Escalas relativas de medición de temperatura.....	121
6.2.2.	Escalas absolutas de medición de temperatura.....	122
6.2.3.	Conversión de temperaturas.....	123
6.3.	Polvo en la sala de tejidos.....	124
6.4.	Climatización de una sala de tejeduría.....	125

6.4.1. Humidificadores.....	125
6.4.1.1. Humidificadores de aire con el principio de aerosol.....	126
6.4.1.2. Factores a considerar en relación a la humidificación.....	129
6.4.2. Vaporizadores.....	130
6.4.3. Sistema Luwa.....	130

## **PARTE PRÁCTICA**

### **CAPITULO VII**

#### **7. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DEL HILO QUE INFLUYEN EN EL FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX DE CINTA**

<b>FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO.....</b>	<b>133</b>
7.1. Influencia del título para la elaboración de tejidos de rizo.....	133
7.1.1. Hilo de Open-End 12/1 Ne.....	134
7.1.2. Hilo de Open-End 15/1 Ne.....	137
7.1.3. Hilo de Open-End 24/1 Ne .....	138
7.2. Influencia de la resistencia en el funcionamiento de telares Vamatex de cinta flexible.....	140
7.3. Influencia de las torsiones en el funcionamiento del telar.....	142
7.3.1. Pruebas con hilo 12/1 Ne.....	142
7.3.2. Pruebas con hilo 15/1 Ne.....	145
7.3.3. Pruebas con hilo 24/1 Ne.....	146
7.4. Utilización de los hilos retorcidos para elaborar tejidos de rizo.....	148

### **CAPITULO VIII**

#### **8. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LA ELABORACIÓN DE TEJIDOS DE RIZO EN TELARES VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE.....**

8.1. Influencia de la humedad para mejorar el funcionamiento del telar Vamatex de cinta flexible.....	150
8.1.1. Guía de funcionamiento y mantenimiento de los humidificadores.....	153
8.1.1.1. Principales beneficios del uso de humidificadores.....	153
8.1.1.2. Funcionamiento.....	153
8.1.1.3. Instalación de los humidificadores.....	154
8.1.1.4. Instalación de la alimentación de agua.....	154
8.1.1.5. Conexión de alimentación eléctrica.....	155
8.1.1.6. Instalación del higróstato.....	155
8.1.1.7. Accionamiento inicial.....	155
8.1.1.8. Limpieza del filtro de aire.....	156
8.1.1.9. Limpieza del humidificador.....	156

8.2. Análisis de la temperatura en la sala de tisaje de telares vamates de cinta flexible.....	156
8.3. Influencia del polvo de algodón de la sala de tisaje en el funcionamiento de telares vamates de cinta flexible.....	158
8.4. Control de los parámetros ambientales que influyen en el funcionamiento de telares Vamatex.....	159
8.5. Análisis de los resultados estadísticos de los parámetros ambientales que influyen en el funcionamiento de telares Vamatex.....	162
8.6. Establecimiento de las condiciones óptimas de los parámetros ambientales para el funcionamiento de telares Vamatex.....	163

## **CAPITULO IX**

<b>9. VELOCIDAD DEL TELAR VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO.....</b>	<b>165</b>
9.1. Determinación de la velocidad adecuada para el mejor funcionamiento del telar Vamatex de cinta flexible en la elaboración de tejidos de rizo. ....	165
9.1.1. Eficiencia.....	165
9.1.2. Roturas de hilos.....	169
9.1.3. Paros de la maquinaria.....	170
9.1.4. Productividad del proceso de tisaje.....	173
9.2. Control estadístico del proceso de tisaje.....	176
9.3. Competitividad.....	179

## **CAPITULO X**

<b>10. ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE LAS CONDICIONES ADECUADAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA SALA DE TISAJE DE TEXTILES MAR Y SOL.....</b>	<b>181</b>
10.1. Desarrollo.....	181
“MANUAL TÉCNICO DE FUNCIONAMIENTO Y PROCEDIMIENTO DE LAS CONDICIONES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD DE TELARES VAMATEX.....	181

## **CAPITULO XI**

<b>11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>187</b>
11.1. Conclusiones.....	187
11.2. Recomendaciones.....	189

BIBLIOGRAFIA.....	191
ANEXOS.....	193

## INDICE DE FIGURAS

	PÁGINAS
Fig. 1 Esquema de carda.....	8
Fig. 2 Esquema de manual.....	9
Fig. 3 Esquema de mechera.....	9
Fig. 4 Esquema de la hila de anillos.....	10
Fig. 5 Open End.....	11
Fig. 6 Diagrama de funcionamiento de la open end.....	12
Fig. 7 Comparación de hilados.....	14
Fig. 8 Sentido de torsión de los hilos.....	16
Fig. 9 Torsión en sentido S y retorcido en sentido Z.....	16
Fig. 10 Torsión en sentido S y retorcido en sentido S.....	17
Fig. 11 Torsión en sentido S y Z con retorsión en sentido S .....	17
Fig. 12 Retorcedora de anillos.....	18
Fig. 13 Retorcedora de doble torsión Volkman. ....	19
Fig. 14 Balanza electrónica.....	20
Fig. 15 Torsiómetro.....	20
Fig. 16 Dinamómetro.....	21
Fig. 17 Uster Tester 3.....	21
Fig. 18 Esquema de la formación del tejido.....	23
Fig. 19 Esquema de tejido.....	24
Fig. 20 Urdidora directa.....	26
Fig. 21 Urdidora seccional.....	26
Fig. 22 Esquema de urdidora seccional.....	27
Fig. 23 Fileta paralela.....	28
Fig. 24 Fileta en V.....	29
Fig. 25 Peine extensible.....	37
Fig. 26 Esquema de tejido de rizo.....	42
Fig. 27 Ligamento de un tejido de rizo de dos caras.....	42
Fig. 28 Ligamento de un tejido de rizo de una sola cara.....	43
Fig. 29 Lanzadera.....	43
Fig. 30 Telar de lanzadera Cerdans.....	44
Fig. 31 Telar de pinza rígida.....	44
Fig. 32 Pinzas rígidas.....	45
Fig. 33 Telar de pinzas flexibles.....	46
Fig. 34 Esquema de pinzas flexibles portante y trayente.....	46
Fig. 35 Recorrido de las pinzas flexibles.....	46
Fig. 36 Telar de aire.....	47
Fig. 37 Esquema de la inserción de trama en el telar de aire.....	47
Fig. 38 Proceso de formación de rizo de tres pasadas.....	48
Fig. 39 Formación del tejido de rizo de tres pasadas .....	48
Fig. 40 Secuencia de los hilos de rizo y fondo.....	49
Fig. 41 Ligamento de fondo.....	49
Fig. 42 Ligamento de formación de rizo a dos caras.....	49
Fig. 43 Esquema de rizo de tres pasadas de una sola cara.....	50

Fig. 44 Esquema de rizo de tres pasadas de dos caras.....	50
Fig. 45 Rizo superior de cuatro pasadas.....	51
Fig. 46 Rizo inferior de cuatro pasadas.....	51
Fig. 47 Rizo de cuatro pasadas de dos caras.....	51
Fig. 48 Esquema de rizo de cuatro pasadas de dos caras .....	52
Fig. 49 Ligamento de rizo de siete tramas.....	52
Fig. 50 Relaciones y variantes de los ligamentos de rizo de cinco tramas.....	53
Fig. 51 Ligamento de rizo de siete tramas.....	53
Fig. 52 Relaciones y variantes de los ligamentos de rizo de siete tramas.....	54
Fig. 53 Fibra de algodón.....	55
Fig. 54 Tejido de rizo.....	57
Fig. 55 Tejido de rizo de varios colores.....	58
Fig. 56 Esquema de contracción de un tejido.....	59
Fig. 57 Contracción método directo.....	60
Fig. 58 Artículos terminados con diferentes anchos de acabado.....	61
Fig. 59 Consola de control.....	64
Fig. 60 Velocidad marcha rápida del telar.....	65
Fig. 61 Gráfico altura de rizo.....	66
Fig. 62 Densidad de trama.....	66
Fig. 63 Grupo de accionamiento de cintas.....	68
Fig. 64 Recorrido de la vielas .....	68
Fig. 65 Pinza portante.....	69
Fig. 66 Pinza trayente.....	69
Fig. 67 Desenrollador del plegador de rizo.....	70
Fig. 68 Cilindros enrolladores.....	71
Fig. 69 Motor principal.....	72
Fig. 70 Formación de gasa de vuelta.....	72
Fig. 71 Splitz motorizado.....	73
Fig. 72 Esquema de remetido de hilo en los splitz.....	73
Fig. 73 Esquema de marcos.....	74
Fig. 74 Esquema de peine sencillo.....	75
Fig. 75 Esquema de peine doble.....	75
Fig. 76 Grupo de formación de rizo.....	76
Fig. 77 Prealimentador.....	77
Fig. 78 Fileta de prealimentadores.....	78
Fig. 79 Lámpara principal.....	78
Fig. 80 Esquema de luz roja.....	79
Fig. 81 Esquema de luz blanca.....	79
Fig. 82 Esquema de luz verde.....	80
Fig. 83 Esquema de luz naranja.....	80
Fig. 84 Esquema de luz naranja + luz blanca.....	80
Fig. 85 Esquema de luz roja + luz verde.....	80
Fig. 86 Lámpara lateral.....	81
Fig. 87 Presentadora de colores .....	82
Fig. 88 Paraurdimbre.....	84
Fig. 89 Láminas de paraurdimbre.....	84
Fig. 90 Imágen de consola Vamatex Silver Dyna Terry .....	86
Fig. 91 Selección tipo de búsqueda automática-manual.....	88
Fig. 92 Página de video Host Computer.....	89
Fig. 93 Control de funcionamiento del teclado.....	89
Fig. 94 Página de video gestión del rizo.....	90

Fig. 95 Primera página de video de las versiones software.....	91
Fig. 96 Segunda página de video de las versiones software.....	92
Fig. 97 Creación de un Nuevo diseño.....	95
Fig. 98 Creación/Modificación de un diseño de trama.....	97
Fig. 99 Creación/Modificación de un diseño de urdimbre.....	97
Fig. 100 Opciones de menú Creación/Modificación de diseño modalidad renglón.....	100
Fig. 101 Memorización con el nombre activo.....	103
Fig. 102 Memorización con otro nombre.....	103
Fig. 103 Diseño con inversión ligero – pesado.....	104
Fig. 104 Diseño invertido en sentido especular más ligero-pesado.....	105
Fig. 105 Opción pasada.....	106
Fig. 106 Opción modifica.....	106
Fig. 107 Opciones del menú para una pasada ya existente.....	106
Fig. 108 Termohigrógrafo.....	115
Fig. 109 Termómetro.....	120
Fig. 110 Comparación de unidades de temperatura.....	120
Fig. 111 Hilos de urdido contaminados con pelusa del ambiente.....	125
Fig. 112 Humidificadores.....	126
Fig. 113 Humidificador Weko – Urban.....	126
Fig. 114 Principio de funcionamiento del humidificador Weko – Urban.....	127
Fig. 115 Componentes del sistema automático de humidificación.....	128
Fig. 116 Sistemas de climatización Luwa.....	131
Fig.117 Eliminación de impurezas.....	132
Fig.118 Posición del tejedor frente al telar.....	136
Fig.119 Pelusa del ambiente depositada en el hilo de urdimbre.....	159
Fig.120 Esquema de productividad.....	173

## INDICE DE TABLAS

### PÁGINAS

Tabla. 1 Diferencia entre los hilos de anillos y de open end.....	14
Tabla. 2 Conversión de temperaturas.....	124
Tabla. 3 Títulos de los hilos utilizados en telares Vamatex.....	134
Tabla. 4 Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 12/1 Ne.....	136
Tabla. 5 Títulos de los hilos de open-end 15/1 Ne.....	137
Tabla. 6 Paros por roturas de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 15/1 Ne.....	138
Tabla. 7 Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 24/1 Ne.....	140
Tabla. 8 Resistencia del hilo 15/1 Ne de open-end con 740 torsiones.....	141
Tabla. 9 Resistencia del hilo 15/1 Ne de open-end con 840 torsiones.....	141
Tabla. 10 Resistencia del hilo 15/1 Ne de open-end con 840 torsiones realizado en el tensorapid .....	142
Tabla. 11 Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 12/1 Ne con 700 tpm .....	143
Tabla. 12 Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 12/1 Ne con 600 tpm .....	144
Tabla. 13 Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 15/1 Ne con 840 tpm .....	145
Tabla. 14 Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 15/1 Ne con 740 tpm .....	146
Tabla. 15 Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 24/1 Ne con 890 tpm .....	147
Tabla. 16 Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 24/1 Ne con 830 tpm .....	148
Tabla. 17 Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo retorcidos.....	150
Tabla. 18 Cuadro comparativo de humedad relativa anterior y posterior a la instalación de los humidificadores.....	152
Tabla. 19 Cuadro comparativo de la temperatura anterior y posterior a la instalación de los humidificadores.....	157
Tabla. 20 Polvo que se desprende en los telares Vamatex en el proceso de tisaje.....	158
Tabla. 21 Control diario de temperatura y humedad.....	160
Tabla. 22 Control semanal de temperatura.....	160
Tabla. 23 Control mensual de temperatura.....	161
Tabla. 24 Control semanal de humedad relativa.....	161
Tabla. 25 Control mensual de humedad relativa.....	162
Tabla. 26 Control de temperatura y humedad relativa.....	163
Tabla. 27 Eficiencia y pasadas por turno con diferentes velocidades.....	167
Tabla. 28 Relación entre velocidad, pasadas por turno y eficiencia del telar Vamatex.....	168
Tabla. 29 Paros por rotura de urdimbre de fondo, urdimbre de rizo y trama.....	169
Tabla. 30 Número de paros de un telar Vamatex de rizo.....	171
Tabla. 31 Cuadro comparativo de paros por semana en las diferentes velocidades.....	172
Tabla. 32 Eficiencias alcanzadas por turnos con diferentes velocidades.....	174
Tabla. 33 Productividad de telares Vamatex.....	175
Tabla. 34 Registro diario de puntaje o pasadas por turno.....	176
Tabla. 35 Producción semanal de telares Vamatex.....	177
Tabla. 36 Producción semanal.....	178
Tabla. 37 Incremento de la producción después de los cambios.....	180

## INDICE DE MUESTRAS

	PÁGINAS
Muestra 1. Tejido de rizo con hilo de opend-end 12/1 Ne.....	135
Muestra 2. Tejidos de rizo con hilo de opend-end 15/1 Ne... ..	137
Muestra 3. Tejido de rizo con hilo de opend-end 24/1 Ne.....	139
Muestra 4. Tejido 12/1 Ne 700 tpm.....	143
Muestra 5. Tejido 12/1 Ne 600 tpm.....	143
Muestra 6. Tejido 15/1 Ne 840 tpm.....	145
Muestra 7. Tejido 15/1 Ne 740 tpm.....	145
Muestra 8. Tejido con hilo 24/1 Ne 890 tpm.....	147
Muestra 9. Tejido con hilo 24/1 Ne 830 tpm.....	147
Muestra 10. Tejido con hilo retorcido en el rizo y en el fondo.....	149

# **CAPITULO I**

## **1. GENERALIDADES DEL HILADO.**

### **1.1. DEFINICIÓN Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS HILOS.**

Un hilo es un conjunto de fibras enlazadas entre sí de modo que constituyan un cilindro de sección más o menos constante. El diámetro de los hilos varía según el objeto a que están destinados y, por consiguiente, es necesaria una clasificación que pueda darnos idea del grosor de los mismos.

Se podría medir directamente el diámetro, pero la operación sería demasiado larga y delicada, por la variabilidad del diámetro en un mismo hilo y por la imposibilidad de medirlo a simple vista y aun con aparatos micrométricos.

### **1.2. SISTEMA DE NUMERACIÓN DE LOS HILOS.**

Normalmente, un hilo está compuesto por una serie de fibras unidas por medio de torsión, o también, en el caso de los hilos continuos, por la reunión de varios filamentos, pueden presentar diferentes formas en su corte transversal; además, la cantidad de fibras por unidad de longitud del hilo, es variable. En conclusión, estas variaciones, aunque situándolas dentro de los parámetros de tolerancia aceptados en la producción de hilados, motivan que la sección transversal del hilo no sea constante. Es a causa de estas dificultades para medir físicamente el grosor del hilo, que se ha derivado al sistema de cuenta para definir su finura.

En la práctica, la relación entre el peso y la longitud de un filamento, hilo o mecha, constituyen la base que se emplea para definir el número o título de éstos.

Existen dos sistemas en uso para lograr este propósito: el de numeración en base al peso o sistema directo (título) y el basado en la longitud o sistema indirecto (número).

### 1.2.1 SISTEMA DIRECTO Y SUS UNIDADES.

El sistema directo, llamado también título, fue introducido en los años cincuenta, y es recomendado para uso internacionalmente.

El título del hilo queda determinado por el *peso de una unidad de longitud* del mismo. Así, el título expresa una cantidad de unidades de peso contenidas en una determinada longitud de hilo. El término usado para determinar este número de cuenta es el *título*.

La unidad básica es el *tex*, que se define por:

$$\text{tex} = \frac{g}{1000m}; \text{ símbolo: } Tt$$

Ejemplo: Si 1000 m de hilo pesan 20 g, el título será de 20 tex.

Tex es la unidad reconocida internacionalmente como una unidad SI. En la práctica esta unidad se usa preferentemente en hilados de fibra cortada y doblados de estos últimos.

Para facilitar su cálculo y así precisar con mayor exactitud el título de algunos hilados, se han creado las siguientes unidades derivadas:

$$\text{decitex} = \frac{g}{100000m}; \text{ símbolo: } dtex$$

Esta unidad se usa preferentemente con hilos de filamentos continuos (mono y multifilamentos).

$$\text{militex} = \frac{mg}{1000m} \quad o \quad \frac{g}{1000km} \quad \text{símbolo: } mtex$$

$$\text{kilotex} = \frac{kg}{1000m} \quad o \quad \frac{g}{m} \quad \text{símbolo: } ktex$$

Además con estas unidades obtenidas en base al sistema tex, todavía se usa extensamente el viejo e histórico *título*

*internacional de la seda* (denier). De todas formas en muchos países ya ha sido sustituido completamente por el decitex para designar hilados de filamento continuo.

$$\text{denier} = \frac{g}{9000m} =; \text{ símbolo: } Td \quad \text{Abreviación: den}$$

La normativa para determinar las bases de longitud por peso en productos textiles está detallada en los estándares alemanes DIN 60905, parte 1.

### **1.2.2 SISTEMA INDIRECTO Y SUS UNIDADES.**

Este sistema es el más viejo y tradicional, Aun y así, las unidades de peso y longitud varían a causa de los fuertes arraigos locales y regionales en donde los usan. Tanto referidas a las fibras como a sus procesos, estas diferencias son especialmente notables en el Reino Unido y parcialmente en los Estados Unidos. Al margen de ambos países, en el continente europeo se ha estandarizado el sistema basado en la escala métrica.

El número se determina en función de la *longitud del hilado por unidad de peso*. Así, el número expresa la cantidad de unidades de una longitud determinada de hilo que entra en una unidad definida de peso. El término para definir esta cuenta recibe el nombre de *número* (en inglés: count).

A continuación se especifican diversas clases de estas numeraciones:

Numero métrico (Nm): Expresa la cantidad de metros de hilo que entran en un gramo.

$$Nm = \frac{m}{1g}$$

Ejemplo: Si 50 m de hilo pesan un gramo, el número de este hilo es de Nm 50.

Numero inglés (Ne): Expresa el número de yardas de hilo requeridas para lograr el peso de una libra inglesa (lb).

$$1 \text{ yarda} = 0,9144 \text{ m}$$

1 libra inglesa (lb) = 453,59 g

$$Ne = \frac{n^{\circ}de \cdot unidades - yardas}{lb}$$

Las variantes más importantes en la numeración inglesa son:

$$\text{Algodón } NeAL = \frac{840yds}{1lb} = \frac{768,10m}{453,59g}$$

$$\text{Lana (estambre) } NeLA = \frac{560yds}{1lb} = \frac{512,06m}{453,59g}$$

$$\text{Lino } NeL = \frac{300yds}{1lb} = \frac{274,32m}{453,59g}$$

En la rutina diaria, normalmente se usa solo un sistema para calcular el número. Otros sistemas de numeración pueden convertirse a éste y viceversa.

### **1.3. SISTEMAS DE HILADO.**

Las fibras de una longitud definida reciben el nombre de fibras discontinuas o cortadas y pueden ser fibras naturales (por ejemplo algodón, lana) o sintéticas (por ejemplo viscosa, nylon, poliéster, acrílico, etc.). Al margen existen otras fibras especiales (por ejemplo las aramidas) que también se usan en el campo de los textiles técnicos por sus particulares propiedades.

La finalidad común de los procesos de *hilatura de fibras discontinuas* es la de reunir estas fibras para formar con ellas un hilo, mediante el efecto de torsión.

Para lograrlo, en cualquier sistema de hilatura las fibras deben pasar por varias etapas, con el fin de obtener la mecha adecuada para en una última fase, producir el hilado en la forma deseada. Por tanto, el proceso de hilado requiere de varios tipos de máquinas e instalaciones con las que se realizan dichas etapas.

La técnica de hilatura o de la máquina empleada al final de esta cadena de procesos, determina a partir de qué etapa de la misma el producto intermedio obtenido en la máquina correspondiente se puede utilizar como base para proceder a la operación de hilado en sí.

Existen cuatro sistemas básicos de hilatura para obtener hilos de fibras discontinuas. Las siguientes propiedades de las fibras son características determinantes para la selección del sistema de hilado a emplear:

- longitud de la fibra
- diámetro de la fibra
- grado de rizado.

### **1.3.1. HILATURA DE ALGODÓN.**

La base de este procedimiento, junto con los diferentes métodos y maquinaria de proceso, originalmente fueron diseñados para procesar únicamente fibras de algodón. Con las debidas modificaciones en las diferentes etapas del proceso y en la maquinaria empleada en ellas, es posible efectuar la hilatura de fibras sintéticas al 100% y en mezclas de algodón.

Estas fibras sintéticas pertenecen a las llamadas de tipo algodón, estando adaptadas sus características físicas a las de la fibra de algodón. Para esto a los filamentos (resultados de los procesos iniciales de producción), se les imprime un ligero rizado para mejorar la adhesión de las fibras entre sí, siendo cortados finalmente a la longitud requerida de la fibra. En cualquier caso las variaciones de longitud de las fibras para este sistema de hilatura deben ser pequeñas.

Comparando con otras fibras naturales, sobre todo con la lana, el algodón tiene una longitud de fibra muy corta es por ello que los sistemas de hilado de algodón reciben el nombre genérico de *sistemas de hilatura de fibra corta*.

En hilatura de algodón se puede distinguir entre dos clases de hilado.

#### **1.3.1.1. HILO CARDADO.**

Después de que se ha abierto el material, limpiado y mezclado; éste se procesa hasta formar un velo de fibras sueltas en la máquina llamada carda, la cual la entrega en forma de cinta o mecha (conocida como mecha de carda).

En el siguiente proceso se someten varias mechas de carda a una máquina que tiene por objeto compactar y uniformizar mediante estiraje el tamaño de la mecha. A continuación la mecha producida, junto con otras mechas, son procesadas por la mechera, compactándose y uniformizando aún más su reducido grosor. Comparándola con la mecha de la carda ésta se distingue por un:

- Mayor grado de alineación de las fibras en relación al eje longitudinal del hilado.
- Mayor grado de paralelismo entre las fibras.
- El hilo que se obtiene a partir de esta mecha, recibe el nombre de hilado de carda.

#### **1.3.1.2. HILO PEINADO.**

Someter a las fibras a un peinado a partir de la máquina reunidora de cintas, es básicamente un proceso adicional. El peinado da los siguientes resultados:

a) Una predeterminada porción de fibras cortas es eliminada en la operación de peinado. Esto es importante en el caso del algodón, el cual en estado natural contiene fibras de diferentes longitudes. La merma en el peinado puede llegar a ser de un 20 a 30 % del peso original de la partida en el proceso.

En cuanto a los límites de hilabilidad es válida la siguiente regla: Cuanto más larga sean la fibras, más fino se podrá hilar y cuanto más cortas sean la fibras, más bajo resulta el límite de hilabilidad.

b) El peinado aporta un mayor grado de limpieza en el material de la fibra. Comparado con los hilados de carda, el hilo peinado tiene un tacto más suave. Como es de suponer, esta propiedad también se transfiere a los tejidos elaborados con estos hilos.

### **1.3.2. HILATURA DE ESTAMBRE.**

La maquinaria, el proceso y sus variantes, fueron diseñados en un principio para procesar fibras de lana. No obstante, con algunas modificaciones en las etapas del proceso, y en la misma maquinaria, se consigue procesar también materias sintéticas al 100 % o en mezcla con lana.

### **1.3.3. HILATURA SEMIESTAMBRE.**

Es También un sistema de hilatura de fibra larga. Diferente principalmente a la hilatura convencional de estambre por suprimir totalmente el sistema de peinado, siendo hilado a partir de la mecha de carda, estos hilados tienen un bajo coeficiente de torsión. Son por tanto hilos relativamente gruesos.

### **1.3.4. HILATURA DE CARDA.**

Es el sistema más corto de los cuatro pertenecientes al sistema de hilatura de fibra larga. Consta de muy pocas etapas en su proceso hasta la consecución del producto final, eliminando completamente el proceso de peinado. Esta hilatura es apta tanto para fibras vírgenes en sus cualidades normales, como también para fibras regeneradas.

## **1.4. PROCESO DE HILATURA DE ALGODÓN CARDADO.**

Las operaciones a que son sometidas las fibras de algodón hasta convertirlas en hilo, se pueden dividir en dos grandes grupos:

En el primer grupo su objetivo es separar las fibras unas de otras, para descargarlas de las impurezas que las acompañan y de las fibras que por su imperfección no son aptas para elaborar el producto al cual se destinan. En un segundo grupo están las operaciones que tienen por objeto condensar las fibras escogidas en un orden determinado y según grados establecidos, hasta alcanzar el definitivo que requiere el grueso del hilo que nos proponemos elaborar.

#### **1.4.1. APERTURA.**

Esta operación tiene por objeto disgregar los copos de fibras y dejarlos libres de las impurezas más gruesas, fragmentos de cápsulas, hojas, semillas, copos pesados y leñosos de fibras muertas.

#### **1.4.2. CARDADO.**

Disgrega definitivamente la masa fibrosa, purgándola de las últimas impurezas y fibras muertas, mediante una limpieza fibra por fibra y no en grandes masas como en la apertura, y forma un velo de peso determinado y es entregada en forma de cinta al pasar por un embudo condensador.

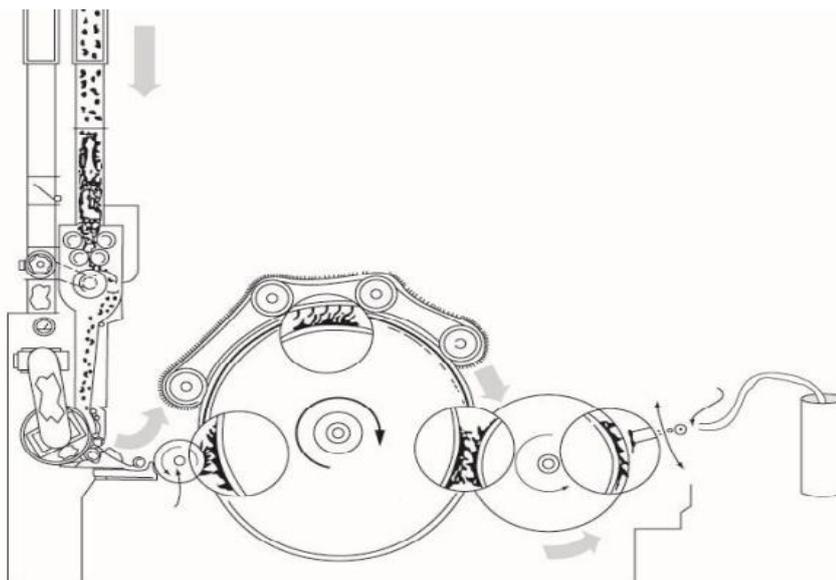


Fig.1 Esquema de Carda

Operaciones que tienen por objeto condensar las fibras escogidas en un orden determinado y según grados establecidos, hasta alcanzar el definitivo que requiere el grueso del hilo que nos proponemos elaborar siendo los procesos siguientes:

### 1.4.3. MANUARES.

Es la operación que tiene por objeto reunir varias cintas de cardas que serán paralelizadas y disponerlas en el sentido de su longitud, de modo que queden distribuidas y agrupas en forma de una cinta continua de peso constante.

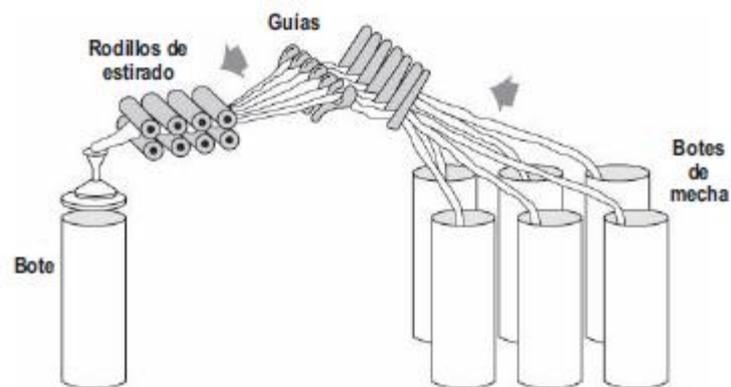


Fig. 2 Esquema de Manuar.

### 1.4.4. MECHERAS.

Tienen por objeto estirar, paralelizar y dar una ligera torsión, preparándola para sus posteriores estirajes.

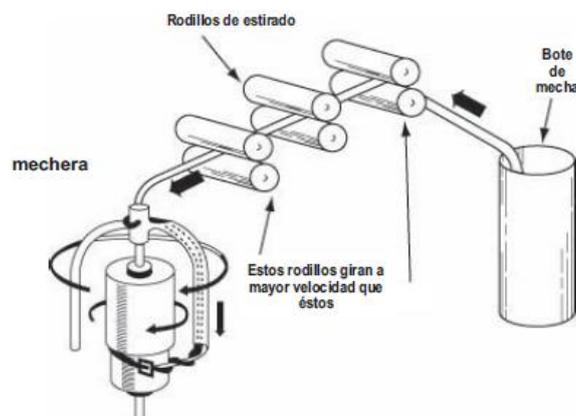


Fig. 3 Esquema de Mechera.

#### 1.4.5. HILAS.

Esta operación es la última, en la cual ingresan las mechas para someterlas a estirajes, cohesión y resistencia mediante una torsión adecuada, hasta el grado que requieren el número y condiciones del hilo a obtener. La hilatura de anillos produce el hilo más fino, resistente y suave.

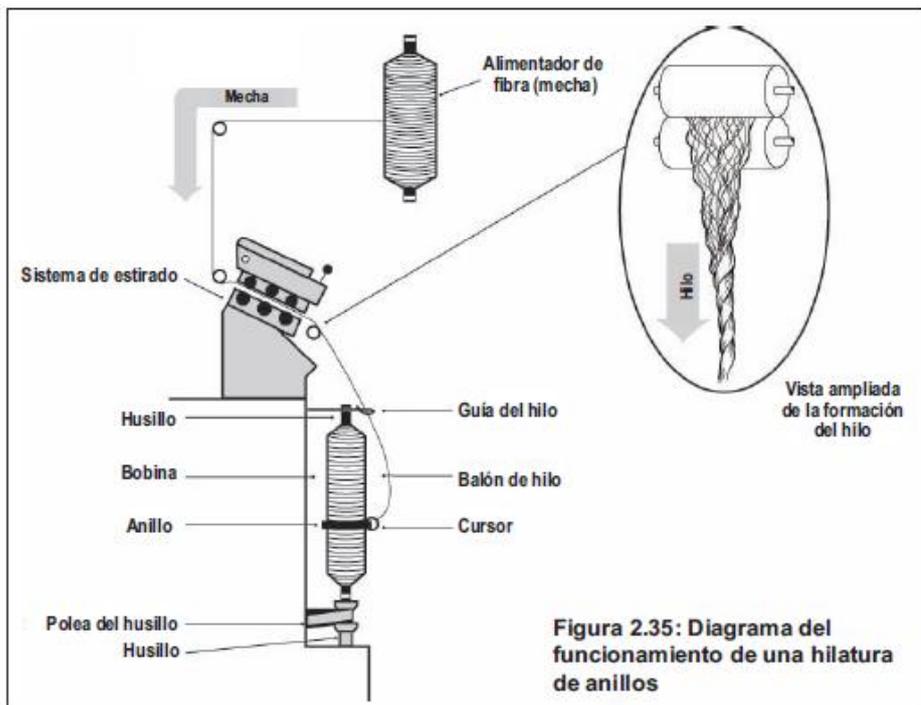


Fig. 4 Esquema de la Hila de Anillos.

#### 1.4.6. OPEN END.

El sistema de hilatura por rotor o hilatura open end, constituye un proceso novedoso, desarrollado con posterioridad al del sistema de hilatura por anillos. El hilado obtenido por este método recibe el nombre de "hilado open end" y ha obtenido popularidad por varios motivos. Por ejemplo, con respecto al sistema ring spun, es un sistema de hilatura más simple, con un proceso más corto y con alta producción. Todo lo anterior hace que su precio sea altamente competitivo y a pesar de tener limitadas propiedades respecto a los hilados cardados y peinados, su uso se torna conveniente para la

confección de telas para cierto tipo de artículos masivos con un bajo nivel de precio de venta.

Esta operación tiene por objeto convertir las fibras de algodón en un hilo uniforme por medio de un estiraje final y proveyendo la torsión definitiva a los hilos. Se lleva a cabo en las máquinas open end, equipos que se caracterizan por un alto grado de automatismo.

Estas hiladoras dan al haz de fibras que forman la mecha de estiraje, el afinamiento necesario para obtener el título de hilado y la torsión requeridos.

En algunos casos cuentan con un sistema automático con robot empalmador de hilos y cambiador de conos, sistema automático de carga de tubos, purgador electrónico del hilado y sistema de control y evaluación constante de parámetros de producción.



Fig. 5 Open End.

#### **1.4.6.1. PARTES PRINCIPALES.**

Las máquinas Open-End propiamente dichas, cuentan con una serie de elementos que permiten transformar las cintas que provienen del manuar en hilos. Dentro de esa serie de elementos se puede citar al disgregador, que tiene guarniciones que provocan una apertura, disgregado y limpieza de las fibras que componen la cinta.

Esta unidad de la máquina resulta necesaria en este sistema de hilatura ya que con respecto al sistema

convencional se han eliminado muchos pasos que contribuían a realizar estas operaciones y que han sido eliminadas.

Entonces el disgregador viene a suplir esa deficiencia en la profundidad e intensidad de los procesos de apertura y limpieza necesarios para obtener una buena calidad de hilado.

A la salida del disgregador las cintas son depositadas en un rotor, el elemento medular del sistema, donde se produce un giro a velocidades extremadamente altas, del orden de los 125000 revoluciones por minuto, lo que provoca una cohesión y entrelazamiento de fibras que hace que a la salida del mismo ya se obtenga un hilo con la torsión requerida conferida justamente por el giro del rotor.

La máquina open end cuenta con una unidad de parafinado y enconado, de modo que el hilo generado es enconado y cuyo diámetro se programa previamente.

Con esta operación se da por concluida la fabricación del hilo de modo tal que el mismo, abandona las máquinas open end listo para ser empacado para su expedición.

La finalidad de esta maquinaria es producir un hilo con algunas características diferentes al hilado de continuas de anillos.

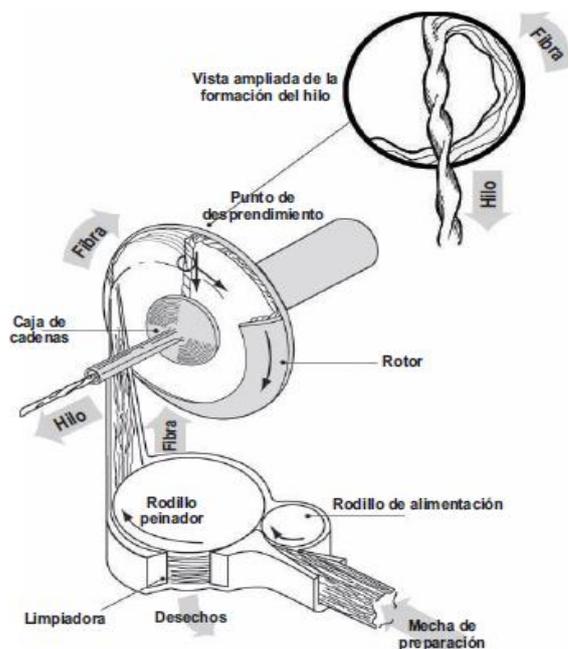


Fig.6 Diagrama de Funcionamiento de la Open End.

#### **1.4.6.2. CARACTERISTICAS DEL HILO DE OPEN END.**

La hilatura de open end constituye en un proceso que garantiza una gran productividad. Su costo es bajo gracias a su alto rendimiento y la eliminación de fases de elaboración. La hilatura open end produce un hilo más débil que la hilatura de anillos, su gama de títulos de hilo es limitada y produce un hilo "más seco" o que resulta más áspero al tacto.

##### **a) VENTAJAS**

- Tienen mejores valores de irregularidad
- Tienen mayor elongación.
- Tienen menos partes gruesas y delgadas.
- Tienen menos empalmes por bobina.
- Tienen menos impurezas que un hilo cardado de igual calidad.
- Son más voluminosos.
- Tienen mayor resistencia a la fricción.

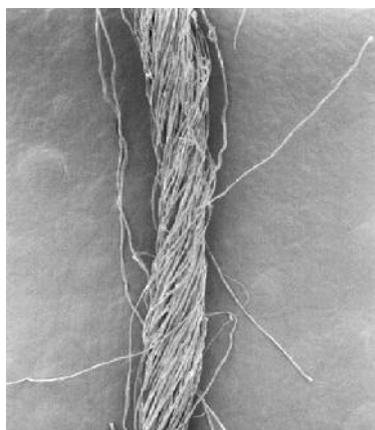
##### **b) DESVENTAJAS**

- Tienen mayor resistencia a la fricción.
- El aspecto no es tan agradable como el de los hilos de anillo.
- Tienen una estructura muy diferente a la de los hilos de anillos.
- No se pueden obtener hilos tan finos (delgados) como en los hilos de anillo.
- El proceso open end tiene una alta exigencia en los equipos de apertura y limpieza, cardas y manuales.
- También tiene alta exigencia técnica y tecnológica en la máquina de hilar a rotores que se use.

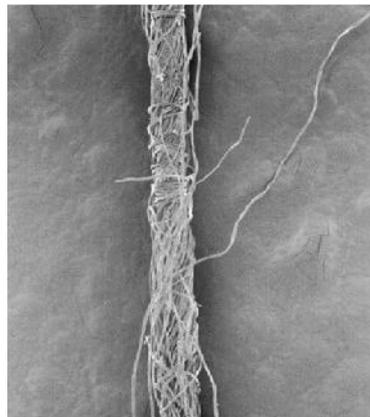
**1.4.6.3. DIFERENCIA ENTRE HILOS DE ANILLOS Y LOS HILOS DE OPEN END.**

<b>CONTINUAS DE ANILLOS</b>	<b>OPEN END</b>
Tiene mejor orientación longitudinal de las fibras.	La orientación longitudinal es desordenada.
Tiene suavidad al tacto.	Es áspero al tacto.
Posee una gran cantidad de empalmes por cono.	Tiene menor cantidad de empalmes por cono.
Se puede producir hilados con títulos muy delgados.	La maquinaria es ideal para producir hilos gruesos.
Es un hilo compacto.	Es un hilo voluminoso
El hilo cardado presenta residuos de impurezas.	Es un hilo más limpio debido a la acción de las cardinas.
Es un hilo de mayor costo debido a que influyen más maquinarias y mano de obra en proceso de elaboración.	Es un hilo de bajo costo ya que el proceso es corto.

Tabla 1. Diferencia entre hilos de Anillos y de Open End.



Hilo de continua de anillos



Hilo de open end

Fig.7 Comparación de hilados.

## **1.5. TORSION DE LOS HILOS.**

La torsión de un hilo es el número de vueltas que se le da por unidad de longitud. Esta torsión, tiene como finalidad principal aumentar la cohesión entre las fibras y conservar de ese modo su posición en esos hilos. La determinación de la cantidad de torsiones por metro que debe llevar un hilo es el uso que este posteriormente tenga.

Mucha torsión produce hilos fuertes, pero también el exceso de aquella tiende a disminuir la resistencia de las mismas, es por esta razón que los hilos deben tener justamente la torsión que requieren. La excesiva torsión tiende a producir ensortijamientos. Es conveniente buscar un equilibrio en el aumento de la torsión para ganar mayor resistencia pero evitando que se originen fuerzas cortantes en el hilo.

A igualdad de título de hilado, la resistencia aumenta al aumentar la torsión, mientras que la elasticidad disminuye. La torsión es más importante para los hilos de URDIMBRE, dado que deberán soportar una mayor tensión en el telar. Los hilos de trama no necesitan tanta torsión.

### **1.5.1. SENTIDO DE TORSIÓN.**

La mayor parte de los hilos son torcidos en una dirección llamada izquierda, regular o Z, también es posible torcer en dirección opuesta llamada derecha, reversa o S. El ángulo indica la inclinación de las fibras en el hilo y la torsión Z es la torsión regular del algodón y las fibras están inclinadas hacia arriba y en la torsión S las fibras están inclinadas hacia abajo.

Por el gráfico se pueden ver las dos formas de torsión:

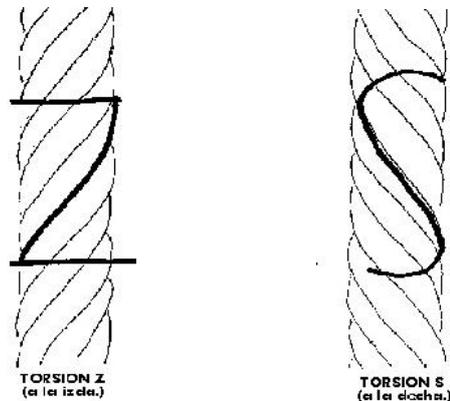


Fig.8 Sentido de torsión de los hilos

### 1.5.2. HILOS RETORCIDOS.

En un tejido puede presentarse la posibilidad de que existan hilos especiales (de fantasía, combinaciones de torsiones entre dos o más cabos, etc.) entonces es muy importante conocer la combinación, sentido y valor exacto de las retorsiones del hilo especial objeto del análisis.

A continuación se presenta las diferentes posibilidades de retorsiones:

a) **Retorsión en el sentido contrario a la torsión de los hilos componentes.** Este es el sistema más empleado porque logra el mayor equilibrio entre las torsiones de los hilos componentes y la torsión del hilo compuesto o resultante.



Fig.9 Torsión en sentido Z y retorcido en sentido S.

b) **Retorsión en el mismo sentido de la torsión de los hilos componentes.** Da como resultado un hilo a dos cabos, de tacto

muy seco, de muy poca elasticidad y con tendencia a enroscarse sobre sí mismo.



Fig.10 Torsión en sentido S y retorcido en sentido S.

c) *Es el caso de dos hilos que han sido torcidos en sentido contrario entre sí y que ahora se retuercen juntos en el sentido de uno de ellos.* El resultado es que queda oculto el hilo cuya torsión se hizo en el mismo sentido que la retorsión (S) y el otro hilo se alarga y ondea sobre el anterior.

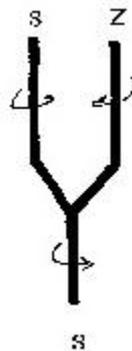


Fig.11 Torsión en sentido S y Z con retorsión en sentido S.

### 1.5.2.1. HILOS DE RETORCEDORAS CONVENCIONALES.

Es el proceso mediante el cual se juntan dos o más hilos y para darles una torsión adicional que generalmente es en sentido contrario a la torsión de los hilos de un solo cabo.

La finalidad de este proceso de retorcido es darle resistencia, evitar el ensortijamiento del hilo y obtener un hilo que se lo pueda tejer evitando el proceso de engomado de

los urdidos. Al menos intervienen tres tipos de máquinas; la hermanadora, retorcedora de anillos y autoconer. Por lo que este proceso tiene un mayor costo de producción; pero el retorcido es uniforme.



Fig.12 Retorcedora de anillos.

#### **1.5.2.2. HILOS DE RETORCEDORA DIRECTA.**

Los hilos obtenidos en este tipo de máquina tienen un menor costo de producción, debido a que una sola máquina hace el trabajo de tres como en el caso anterior; pues el material que se alimenta son bobinas provenientes del autoconer, las cuales son retorcidas y posteriormente enconadas.

Dentro de las retorcedoras de doble torsión podemos encontrar las máquinas volkman. En esta máquina se cumplen las siguientes funciones:

- Reunir dos o más hilos sencillos o cabos en uno solo.
- Insertar torsión a los hilos unidos, con el fin de formar el retorcido.
- Devanar el hilo retorcido en una bobina, cono o queso, dependiendo del tipo de máquina.

Dos o más hilos retorcidos se pueden unir de nuevo para formar un cableado.

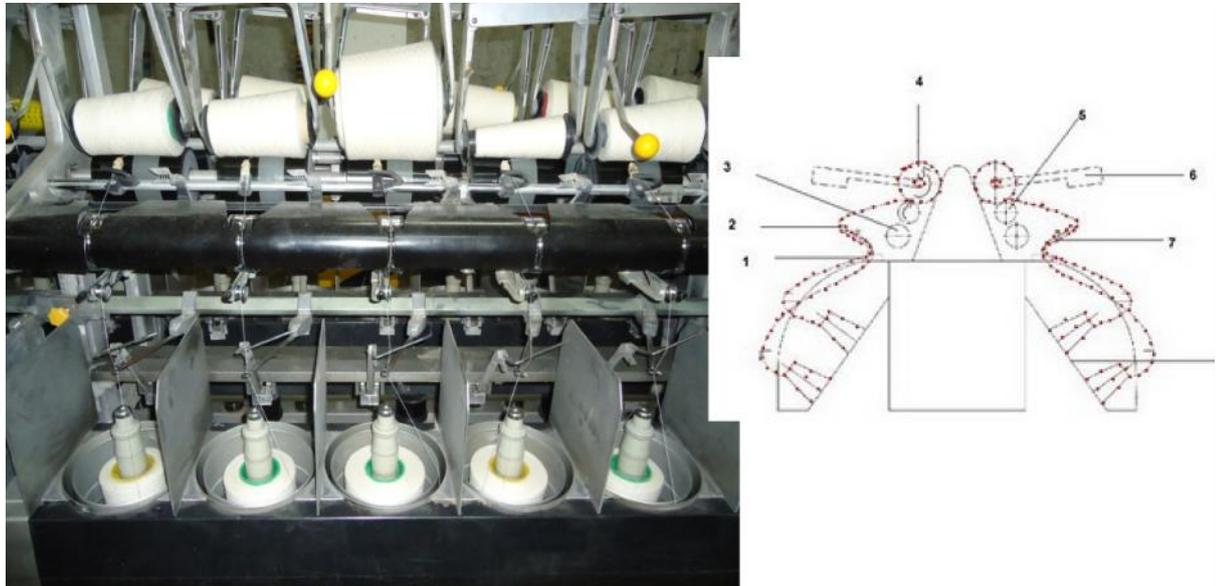


Fig.13 Retorcedora de doble Torsión Volkman.

## **1.6. EQUIPOS UTILIZADOS EN EL CONTROL DE PROCESOS DE HILATURA.**

Los equipos de control para ensayos de laboratorio deben cumplir con los requisitos especificados en las normas de calidad correspondientes. Generalmente las normas de control incluyen un esquema con las medidas de las partes de los equipos a ser utilizados y otros requisitos para aprobar su uso dentro de los términos establecidos por esa norma en particular.

### **1.6.1. BALANZA ELECTRONICA.**

La balanza nos sirve para pesar las cintas, pabilos, hilo y poder determinar el título. Lo que es importante destacar es que la balanza debe ser de alta sensibilidad.



Fig.14 Balanza Electrónica.

### 1.6.2. TORSIÓMETRO.

Sirve para determinar la torsión y la retorsión de hilos, de un solo cabo, de dos o más cabos.

En la actualidad funcionan con accionamiento eléctrico y tienen una presentación digital, se puede escoger entre torsión S y Z y que al final nos dará el número de vueltas que tiene el hilo. La longitud de ensayo puede ser de 100 a 500 mm.



Fig.15 Torsiómetro.

### 1.6.3. DINAMÓMETRO.

El dinamómetro electrónico es básico para la determinación de la resistencia a la tracción, cuyas unidades de medición son KN, los valores obtenidos en este equipo corresponden a resistencia y elongación del hilado.



Fig.16 Dinamómetro.

#### 1.6.4. USTER TESTER.

Dentro de los equipos que se utilizan en el laboratorio de control, para efectuar las pruebas y análisis tanto de los hilos como en cintas, quizá el más importante para poder determinar defectos en los materiales que no se pueden reconocer a simple vista, y poder tomar los correctivos y ajustes necesarios para mejorar los procesos y lograr un producto de buena calidad, que sea competitivo dentro del mercado nacional e internacional, tanto en calidad como en precio.



Fig.17 Uster Terter 3.

El equipo uster nos permite obtener datos sobre irregularidad, imperfecciones, pilosidad, neps, defectos periódicos, tanto de cintas como de hilo, como el análisis de imperfecciones, en donde la prueba se detendrá momentáneamente cuando sea detectada una imperfección que haya sobrepasado la sensibilidad previamente graduada, para poder realizar un control visual del cual es la intensidad de dichas imperfecciones. Cuando una imperfección es detectada, ésta queda a una distancia de las placas de medición que se puede determinar con la ayuda del gráfico, la cual depende de la velocidad del arrastre del hilo.

## CAPITULO II

### 2. GENERALIDADES DE LA TEJEDURIA PLANA.

#### 2.1. DEFINICION DE TELAR.

Un telar plano es el conjunto de órganos operadores, sustentadores y ejecutores que permiten enlaces de hilos convenientes y de acuerdo con un orden previamente establecido de los hilos de urdimbre en forma armónica con las pasadas denominadas tramas. La formación del tejido en un telar se realiza de la siguiente forma:

La urdimbre desenrollada de un cilindro o plegador es conducida por un guía hilos; a continuación sobre los hilos de urdimbre son suspendidos los para-urdimbres, los mismos que nos da el aviso de paro cuando un hilo de urdimbre se ha roto. Posteriormente la urdimbre pasan a través de los ojales de unas mallas o también denominadas lizas que se encuentran encuadradas en marcos dotados de movimiento; su ascenso, reposo y descenso permiten formar la calada en la cual internamente pasa la trama que se desenrolla de las diferentes tipos de empaques (canillas, bobinas cruzadas). Cada pasada de trama es ajustada contra las anteriores por el batán que lleva el peine; así el tejido es formado y recogido en un cilindro denominado plegador de tejido.

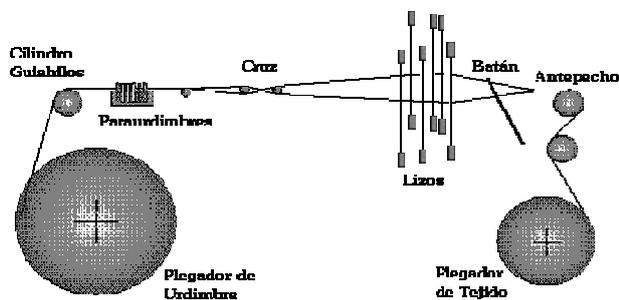


Fig.18 Esquema de la formación del Tejido.

De acuerdo a la forma de inserción de la trama a través de la calada formada por la urdimbre tenemos los siguientes tipos de telares:

- Telar de Lanzadera.
- Telar de pinzas unilateral.
- Telar de pinzas bilateral con transferencia.
  - { De pinza Rígida
  - { De pinza flexible
- Telar de proyectil.
- Telar de tobera de agua.
- Telar de tobera de aire.

## 2.2. TEJIDO.

Bajo el punto de vista técnico textil, es el género obtenido en forma de lámina resistente, elástica y flexible que se consigue mediante el cruzamiento y enlace de dos series de hilos uno longitudinal y otro transversal a lo que llamamos urdimbre y trama respectivamente.

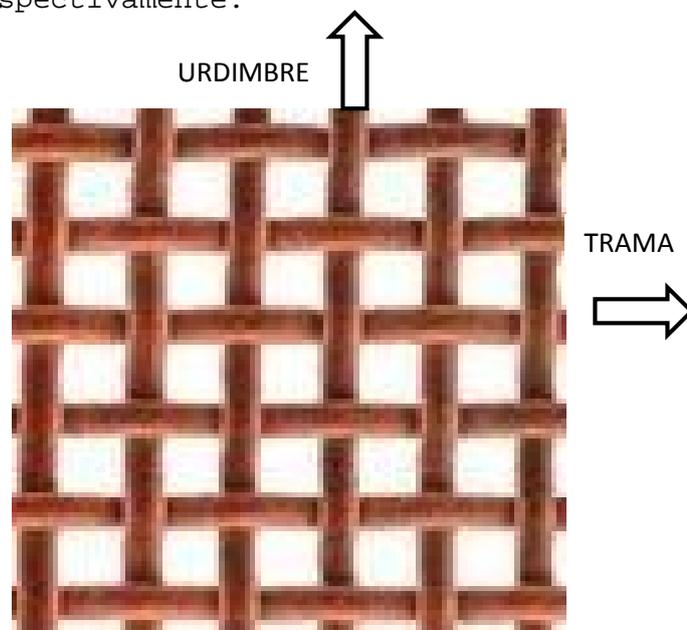


Fig.19 Esquema del tejido.

### **2.3. TRAMA.**

La serie de hilos que en el tejido se disponen en forma transversal recibe el nombre de trama; y cada una de sus unidades se denomina pasadas.

### **2.4. URDIMBRE.**

En el tejido, la urdimbre es el conjunto de hilos ordenados plegados en forma paralela con una longitud predeterminada. La urdimbre tiene ciertos parámetros:

- Un determinado número de hilos totales
- Una longitud de urdición
- Color, título y torsión del hilo específicos
- Ancho de urdimbre establecido.

Los sistemas más conocidos para urdir son el Directo y el Seccional.

#### **2.4.1. URDICIÓN DIRECTA.**

La urdición directa es un sistema muy aplicado en urdumbres lisas y de gran metraje. La limitación de éste sistema es el número de bobinas que forma la fileta.

El número de hilos que forman este tipo de urdimbre es superior a la de la capacidad de las filetas, por ello se efectúa un ensamblado por superposición de varios plegadores para formar uno solo.

Los errores que se producen en el urdido, no pueden mejorarse en el proceso siguiente, por esta razón es importante que los hilos no se superpongan y que estén bien repartidos por todo el ancho del plegador.

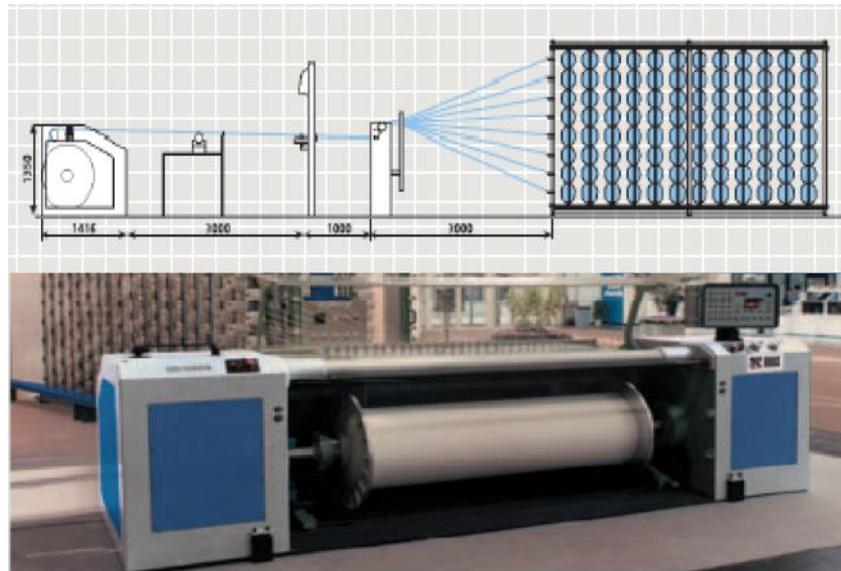


Fig.20 Urdidora Directa.

#### 2.4.2. URDICIÓN INDIRECTA.

La urdición indirecta también se la denomina escocés; consta de un tambor intermedio; denominado bota y una unidad plegadora.



Figura.21 Urdidora seccional

Este tambor intermedio tiene un extremo cónico el mismo que es variable de acuerdo al tipo de hilo a urdirse. A medida que el tambor va arrollando la faja el peine urdidor tiende a desplazarse. Además los hilos arrollados sobre la bota o tambor son agrupados en forma de fajas. Una vez realizada la primera faja, la segunda se sitúa justo a lado de la primera.

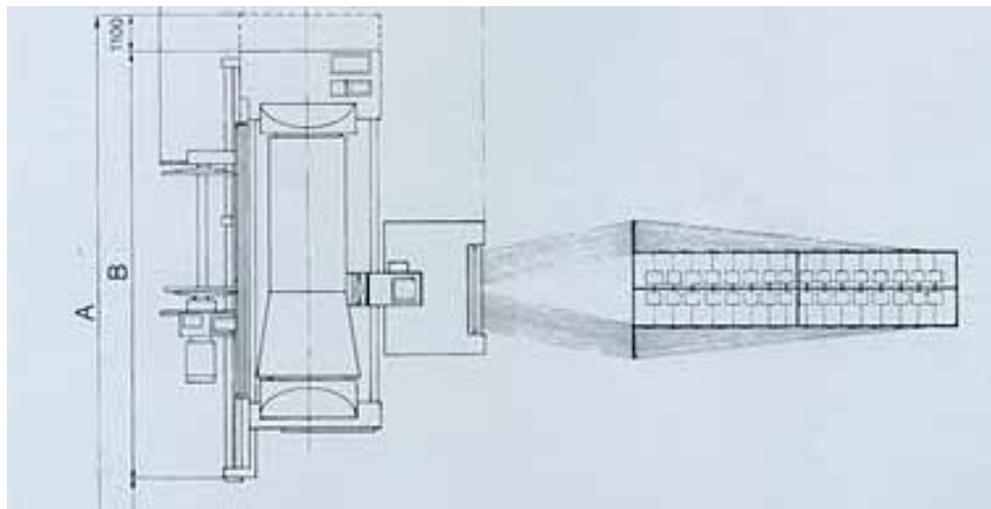


Fig.22 Esquema de urdidora seccional

La fileta de este tipo de urdidores tiene limitado el número de hilos, por esta razón debemos juntar varias fajas para formar el total de hilos. Una vez completado el número de fajas totales se traslada del tambor al plegador, en algunos casos se puede aplicar producto encolante para que ayude a mejorar las propiedades de los hilos.

Este sistema es muy aplicado en urdimbres coloridas, ya que nos permite conservar el orden de colocación de los hilos con la toma de cruces.

Al comienzo y al final de cada faja se suelen coger cruces para poder individualizar los hilos a lo largo de toda la urdimbre, para facilitar el trabajo del remetido.

## 2.5. FILETA.

La fileta es una estructura o soporte de las bobinas. No hay una norma específica que nos permita escoger el número de bobinas que deben almacenarse en la fileta, ya que existe en el mercado filetas desde 200 a 1500 o más bobinas de capacidad. Tenemos dos tipos de filetas:

- Fileta Paralela
- Fileta en V.

### 2.5.1. FILETA PARALELA.

En este tipo de fileta la disposición de los conos a urdirse están situados en dos filas paralelas entre sí de tal manera permite desenrollar los conos de manera simultánea como se puede apreciar en el grafico.

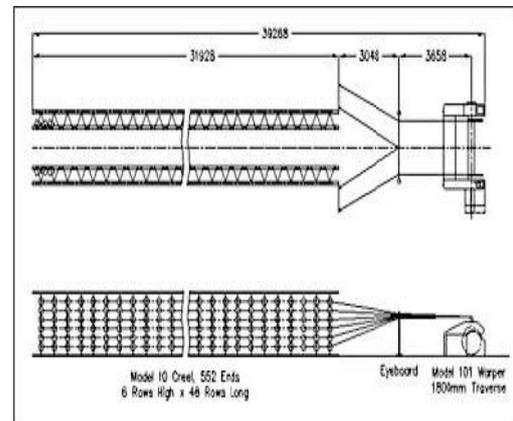


Fig.23 Fileta paralela.

### 2.5.2. FILETA EN V.

La fileta en V por lo general tienen una carga por el interior de la forma en V, En la actualidad existen filetas en las que el cambio de bobinas se realiza por paneles giratorios totalmente mecanizados, con paros automático al llegar a la posición de trabajo, poseen indicadores luminosos de roturas ubicados en panel frontal, en cada hilera de fileta y en cada sensor individual, así como también disponen de paneles de control electrónico realizando las funciones de control de número total de hilos utilizados, ajuste de los parámetros de sensibilidad, memoria de roturas, sistema de auto aprendizaje fijando automáticamente los hilos utilizados; ofreciendo de esta manera una máxima eficiencia de trabajo.

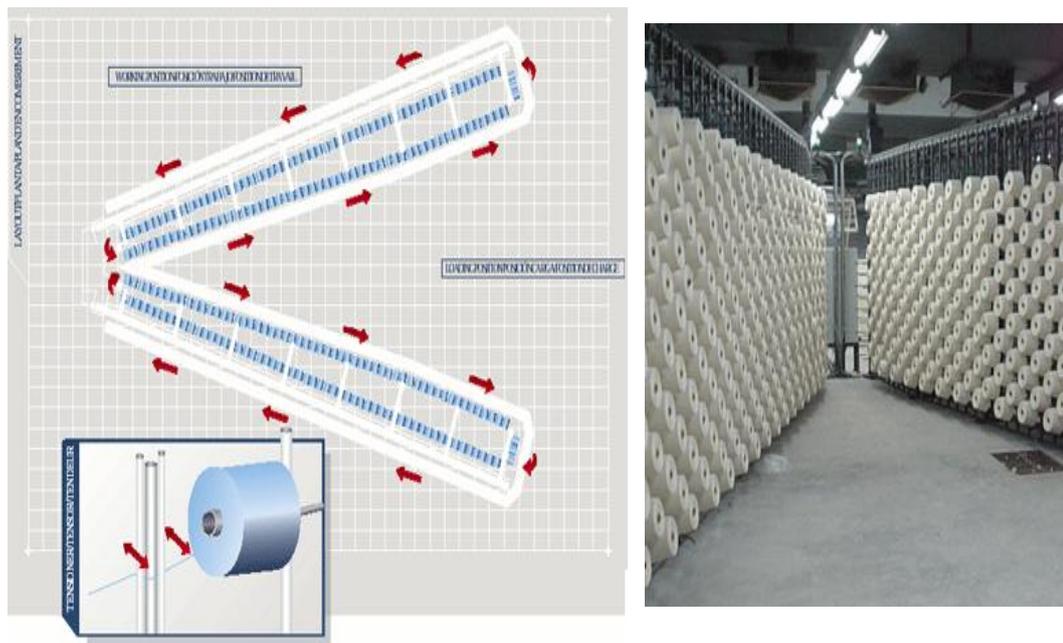


Fig.24 Fileta en V.

Es importante indicar que las formas de extraer el hilo de las bobinas situadas en la fileta pueden ser:

Axial; por el eje de la misma bobina, el mismo que permite mayor velocidad de desenrollamiento.

Tangente a la bobina.

## **2.6. CÁLCULOS DE FABRICACIÓN.**

Para efectuar los respectivos cálculos de la muestra en análisis debemos tener en cuenta si se trata de un tejido de un solo color o de un tejido tipo escocés.

### **2.6.1. DETERMINACION DEL NÚMERO DE HILOS DE ORILLO.**

En algunos casos es necesario disponer de orillos con hilos o colores especiales para que dichos orillos caractericen al tejido.

Por ejemplo cuando el ligamento de fondo de un tejido es un satín o un ligamento compuesto, muchas veces conviene que los orillos ligue con ligamento diferente, con el objeto de facilitar el tisaje o bien para que durante las operaciones de apresto y acabado del tejido los orillos no tengan tendencia a arrollarse sobre sí mismos y dificulten la buena marcha de dichas operaciones. En general si el orillo es suficientemente ancho y liga más intensamente que el fondo del tejido, queda con mayor rigidez, reforzándose de esta manera el borde del tejido.

El ancho del orillo varía de acuerdo al ancho del tejido y de la clase de tejido; generalmente está comprendido entre 0.5 a 1.5 cm. Los ligamentos más empleados para elaborar los orillos es el tafetán y el panamá. Por lo tanto los hilos de orillo quedan a decisión del diseñador.

### **2.6.2. DETERMINACION DEL NÚMERO DE HILOS DE FONDO.**

Los hilos de fondo se determinan multiplicando el ancho del tejido acabado medido en centímetros por la densidad de la urdimbre. Cabe señalar que el ancho de tejido acabado no considera el ancho del orillo.

$$\text{Hilos de Fondo} = \text{Densidad de urdimbre} \times \text{Ancho de tejido de fondo}$$

El número de hilos totales podemos determinar de las siguientes maneras:

#### 2.6.2.1. CON LOS HILOS DE FONDO Y ORILLO:

$$\text{Hilos Totales} = \text{Hilos de Fondo} + \text{Hilos de orillo}$$

#### 2.6.2.2. CON EL NÚMERO DE CLAROS DEL PEINE Y EL PASADO POR PUA DEL PEINE.

Otra manera de determinar el número de hilos totales se detalla a continuación; en las cuales intervienen parámetros como:

**Dut:** Densidad de urdimbre en el telar.

**Du :** Densidad de urdimbre de la muestra.

**Np:** Número de peine.

**Pp:** Pasado por púa del peine.

**%Ct:** Porcentaje de encogimiento de la trama.

**A.T.A.:** Ancho de tejido acabado.

**A.T.T.:** Ancho de Tejido Acabado en el Telar.

$$Dut = \frac{(100 - \% Ct) \times Du}{100}$$

$$\text{Número del Peine} = \frac{Dut}{Pp}$$

$$A.T.T. = \frac{A.T.A. \times 100}{100 - Ct}$$

Con el número de peine y el ancho de tejido en el telar podemos determinar el número de claros del peine:

$$\text{Número de claros} = A.T.T. \times Pp$$

Por lo tanto los hilos totales se determinan de la siguiente forma:

$$HT = \# \text{ de claros} \times Pp$$

### 2.6.2.3. CON EL NÚMERO DE PEINE, EL PASADO POR EL PEINE Y EL ANCHO DEL TEJIDO EN EL TELAR.

Para ello debemos calcular el número de peine y el ancho del tejido en telar; así como también debemos determinar el pasado por púa del peine.

**Dut:** Densidad de urdimbre en el telar.

**Du:** Densidad de urdimbre de la muestra.

**Np:** Número de peine.

**A.T.T.:** Ancho del Tejido en el Telar

**Pp:** Pasado por púa del peine.

$$Dut = \frac{(100 - \% Ct) \times Du}{100}$$

$$Np = \frac{Dut}{Pp}$$

$$A.T.T. = \frac{100 \times A.T.A.}{100 - \% Ct}$$

Los hilos totales estarán determinados por la siguiente ecuación.

$$HT = Np \times Pp \times A.T.T.$$

#### 2.6.2.4. CON LA DENSIDAD DE URDIMBRE Y EL ANCHO DE TEJIDO ACABADO.

Podemos determinar el número de hilos totales a partir de la densidad de urdimbre y del ancho de tejido acabado:

*Duf* = Densidad de urdimbre de fondo.

*A.T.F.* = Ancho de Tejido de Fondo.

*Duo* = Densidad de urdimbre del orillo.

2 = Número de orillos.

Para determinar los Hilos totales reformulados se debe considerar la densidad de urdimbre del telar tanto de los hilos de fondo como del orillo.

$$\text{Hilos Totales} = ( Duf \times A.T.F ) + 2 ( Duo \times \text{Ancho de Orillo} )$$

#### 2.6.2.5. CON LOS HILOS POR REPETICION, EL NUMERO DE REPETICIONES, HILOS EXTRAS E HILOS DE ORILLO.

Para determinar los hilos totales en un tejido tipo escocés; existe otra forma de calcularlos en las cuales se debe aplicar la cantidad de hilos por repetición, el número de repeticiones del tejido, la cantidad de hilos extras e hilos de orillo. Por lo tanto en primera instancia debemos calcular el número de repeticiones que deberá tener el tejido, para ello hacemos uso de los hilos por repetición obtenidos en el análisis del tejido. Posteriormente debemos encontrar el número de hilos extras.

$$\# \text{ de Repeticiones} = \frac{H.F.}{\# \text{ de hilos por repetición}}$$

H.F. = Hilos de Fondo.

Cabe señalar que los hilos extras serán datos indispensables para centralizar el tejido posteriormente.

H.E. = Hilos Extras.

$$H.E. = H.F - (\# \text{ de Repeticiones} \times \text{hilos por repetición})$$

Es importante aclarar que para el número de repeticiones sólo se debe tomar las repeticiones enteras; ya que la fracción representa los hilos extras.

$$H.T. = (\# \text{ de Repeticiones} \times \# \text{ de Hilos por repetición}) + HE+HO$$

HO = Hilos de orillo totales.

## 2.7. CÁLCULOS PARA URDICIÓN.

Para elaborar la orden de urdido debemos considerar si se trata de un tejido de un solo color o de un tejido tipo escocés, debido a la forma de cargado o disposición de los hilos en la fileta. Pues si se trata de un tejido de un solo color podemos ocupar la capacidad máxima de la urdidora; en cambio en un tejido escocés está limitado por la cantidad de hilos por repetición. Además si el hilo a emplearse en el tejido requiere de propiedades como engomado se debe emplear la urdidora directa. Hay que señalar que para un tejido de un solo color no siempre es indispensable la urdidora directa pues existen tejidos que se pueden efectuar en la urdidora seccional sin ningún problema.

Para tejidos tipo escocés se debe efectuar en urdidoras seccionales o conocidas también como urdidora por fajas, debido a la disposición de los hilos para obtener el tejido de la muestra en análisis.

En la sección del urdido deben determinarse aspectos como: Clase o clases de hilos, su orden de colocación o disposición de los diversos colores, títulos de hilos, el número total de hilos de la urdimbre, ancho de la urdimbre en el plegador, número de fajas y la longitud a urdir de las piezas.

Cuando se trate de reproducir exactamente el tejido, la clase o clases de hilo, así como su orden de colocación deben disponerse tal como han sido encontrados en el análisis de la muestra. No obstante ciertos tejidos de lana cardada, en que los hilos han quedado más o menos encogidos o fieltrados debido al desengrasado, batanado, etc.

El título del hilo deberá ser el que ha sido encontrado en el análisis. Además dichos tejidos o hilos de lana cardada pierden de 5 a 7 % de peso en el desengrasado, por lo tanto estas variaciones deben tomarse en cuenta. Para efectuar la operación del urdido es necesario tener el tipo de fileta adecuado que facilite dicho trabajo.

### **2.7.1. CÁLCULOS PARA URDIDOS DIRECTOS DE UN SOLO COLOR.**

#### **2.7.1.1. NÚMERO DE PLEGADORES PRIMARIOS.**

Para realizar el cálculo del número de plegadores primarios se debe hacer un previo análisis del número total de hilos de la urdimbre, el número de bobinas de que se disponen, la capacidad del peine extensible y la capacidad de la fileta.

$$\# \text{ de Plegadores Primarios} = \frac{\text{Hilos Totales}}{\text{Capacidad de Fileta}}$$

Es importante indicar que si el resultado de la relación expresada anteriormente es un número con decimales se debe tomar el número entero más uno, por el hecho de que las cifras decimales representan un plegador más.

#### **2.7.1.2. NÚMERO DE HILOS POR PRIMARIOS.**

Se parte de la base que todos los primarios deben tener el mismo número de hilos, de no ser así la tensión de los

hilos en el encolado sería distinta y la separación de los mismos después del secado sería dificultosa.

$$\# \text{ de Hilos por primario} = \frac{\text{Hilos Totales}}{\text{Número de Plegadores}}$$

En el caso de que el número de hilos por primarios resulte una cifra con decimales debemos considerar únicamente el número entero para una determinada cantidad de plegadores y el resto de plegadores aumentar los hilos que corresponden a los decimales. La cantidad de hilos que corresponden las cifras decimales lo podemos encontrar multiplicando el número de plegadores primarios por la cifra decimal y si de igual forma nos da un número con decimales debemos subir al entero al superior inmediato de tal forma que tengamos un número sin decimales.

Así por ejemplo:

H.T. = 15050

Capacidad de la urdidora: 1100

$$\# \text{ de plegador es primarios} = \frac{15050}{1100} = 13.68$$

Por lo tanto el número de plegadores serán 14

$$\# \text{ de hilos por plegador} = \frac{15050}{14} = 1075$$

Entonces se dispondrá de la siguiente manera:

Primarios del 1ero. al 14vo. 1075 hilos = 15050

### **2.7.1.3. PEINE EXTENSIBLE.**

El peine extensible consiste en un conjunto de láminas cilíndricas de acero, normalmente de diámetro de 1 a 2 mm con una altura libre aproximadamente de 70 mm; las mismas que están montadas sobre soportes que forman una línea quebrada; que puede encogerse o alargarse mediante un tornillo sin fin.

La apertura de este peine depende del ancho de la urdimbre en el plegador.

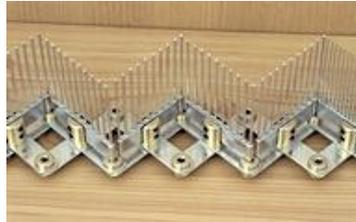


Fig.25 Peine extensible.

La cantidad de hilos que se dispondrán por cada claro del peine depende de la cantidad de hilos totales que conforma la urdimbre; de tal forma que se distribuyan uniformemente.

#### **2.7.1.4. ANCHO DE LA URDIMBRE EN EL PLEGADOR.**

Para calcular el ancho que la urdimbre que debe ocupar en el plegador se debe considerar la contracción total del tejido por trama, encontrada en el análisis.

$$\text{Ancho de Urd. Plegador} = \frac{\text{Ancho Tejido Acabado} \times 100}{100 - \text{Porcentaje de Contracción de trama}}$$

#### **2.7.2. CALCULOS PARA URDIDOS POR FAJAS.**

##### **2.7.2.1. NÚMERO DE FAJAS.**

El número de fajas que deberá conformar el urdido se determina de manera similar al número de plegadores.

$$\# \text{ de Fajas} = \frac{\text{Hilos Totales}}{\text{Capacidad de Fileta}}$$

Si el resultado de la relación expresada anteriormente es un número con decimales se debe tomar el número entero más

uno, por el hecho de que las cifras decimales representan una faja más.

### 2.7.2.2. CENTRALIZACIÓN DEL TEJIDO.

Los tejidos tipo escocés deben ser centralizados para tener simetría entre las listas de colores y los hilos de orillo. Para lo cual es necesario saber la cantidad de hilos extras y el número de repeticiones. Regularmente en una repetición tenemos un punto central (PC) del cual debemos tomar simétricamente tanto a la izquierda como a la derecha la cantidad de hilos extras, encontrándose de esta forma un punto inicial (PI) y un punto final (PF). Por lo que la centralización quedaría dispuesta de la siguiente forma: **"Se considerarán los hilos desde el punto inicial, pasando por el punto central y punto final; y retornando hasta el antes del punto inicial"**. Hay que considerar que en algunos tejidos no tenemos punto central por lo cual la centralización queda a criterio de la persona encargada de elaborar las ordenes de urdido. Para mayor comprensión se detallará un ejemplo de urdido de rizo:

# Total de hilos = 992 hilos

# de Hilos por repetición = 108 hilos

# de hilos extras = 20 hilos

# de Repeticiones = 9

Lista de colores:

B = Blanco

H = Habano

C = Café

V = Vino

PC

↓

22B - 10H - 10C - 24V - 10C - 10H - 22B

↓

108 Hilos por repetición

108 x 9 = 972 h.

992 - 972 = 20h

10B - 22B - 10H - 10C - 24V - 10C - 10H - 22B - 10B  
 ───  
**9 Repeticiones**  
**PI** **PF**

LECTURA DEL PATRON:

Hilos extras	10B	
		}
	22B	
	10H	
9	10C	
Repeticiones	24V	
	10C	
	10H	
	22B	
Hilos extras	10B	

Por lo tanto el tejido centralizado quedaría de la siguiente forma:

H.E. - 9 Repeticiones - H.E.

### 2.7.2.3. NÚMERO DE PEINE DE URDICIÓN.

En caso de que el tejido sea con un solo plegador de urdimbre el número de peine de urdición puede ser igual al peine que se usará en el telar. En tejidos con dos plegadores de urdimbres el número de peine de urdición se da: dividiendo el número de hilos que va ha tener dicho plegador para el longitud que debe tener el peine del telar.

$\text{Número de Peine.} = \frac{(100 - \%Ct) \times Du.}{100 \times Pp}$
---

**Du:** Densidad de urdimbre.

**Pp:** Pasado por púa del peine.

**%Ct:** Porcentaje de contracción de trama.

## **2.8. REMETIDO.**

Para el remetido debe determinar el número de marcos a emplearse, así como también si va hacer necesario añadir licetes para los orillos; por otra parte hay que especificar el número de mallas por cada marco, el número de peine con el número de hilos que deben pasar por claro (parámetro que fue determinado en los cálculos de fabricación) y el ancho definitivo de la urdimbre en el peine.

La clase de remetido y el número de marcos a emplear depende del ligamento, de la densidad por urdimbre, es conveniente recordar que no siempre debe emplearse el mínimo número de marcos, tanto si el remetido es a orden saltado como si es a orden seguido, ya que por un lado el remetido ha de resultar lo más fácil posible para la remetedora, así como para el tejedor. Por otra parte hay que recordar que si la densidad de mallas en los marcos es excesiva, el mecanismo de movimiento de los marcos se deteriora con mayor rapidez.

Cuando los orillos tienen un ligamento diferente del de fondo, es necesario el empleo de marcos o licetes especiales, en este caso deben indicarse en la disposición su número y la forma de remetido.

### **2.8.1. CÁLCULO DEL NÚMERO DE MALLAS POR MARCO.**

El número de mallas por marco se determina de acuerdo al diseño y al pasado de los hilos por cada malla. Conociendo el número total de hilos de la urdimbre y el remetido, es fácil calcular el número de mallas que corresponden por marco.

$$\# \text{ de Mallas Totales} = \text{hilos totales} \div \text{hilos por malla}$$

$$\# \text{ de Mallas por Marco} = \# \text{ de mallas totales} \div \# \text{ de marcos}$$

### **2.8.2. COLOCACIÓN DE LAMINILLAS.**

La colocación de laminillas es una operación independiente y posterior al remetido. Solo es posible realizarlo con laminillas abiertas. Colocándose de manera independiente presenta ventajas en los hilos delicados, ya que pueden sufrir roturas en el traslado desde la estación de remetido hasta la máquina de tejer por efecto del peso de las laminillas.

## CAPITULO III

### 3. TEJIDOS DE RIZO.

Los tejidos de rizo son artículos felpudos muy conocidos y utilizados por su característica principal de gran absorción de humedad, debido a que son fabricados en su mayoría de algodón.

Para elaborar un tejido de rizo es necesario un telar con dos urdimbres; una para la base del tejido o denominado también como fondo y el otra urdimbre para el rizo. Las dos clases de hilo pasan por una remesa de cuatro marcos con los hilos de rizo en los dos primeros, a fin de que tengan la mayor libertad posible en caso de rotura. El tejido de rizo corriente u ordinario se conoce con la denominación de rizo de tres pasadas, lo que significa que el curso completo se compone de tres pasadas.

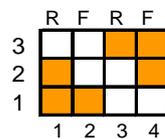


Fig.26 Esquema de tejido de rizo.

Los tejidos de rizo se pueden elaborar de una sola cara o dos caras. A continuación se presenta un esquema de lo mencionado.

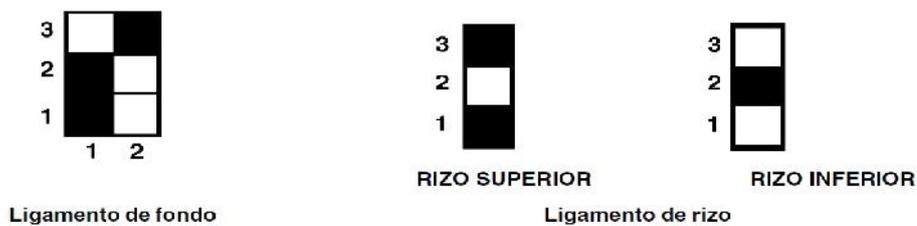


Fig.27 Ligamento de un tejido de rizo de dos caras.

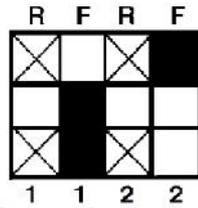


Fig.28 Ligamento de un tejido de rizo de una sola cara.

### 3.1. CLASES DE TELARES DE RIZO SEGÚN LA INSERCIÓN DE TRAMA.

En telares que se realizan tejidos de rizo se puede efectuar la inserción de trama por medio de diferentes tipos de órganos de inserción como son: lanzadera, pinzas rígidas, pinzas flexibles o por chorro de aire, a continuación se detalla cada uno de estos.

#### 3.1.1 TELARES DE LANZADERA.

Los telares de lanzadera tienen la particularidad de que la inserción de trama se efectúa por medio de una lanzadera, la misma que es una especie de bala de madera que lleva el hilo de trama en una canilla de un lado al otro (de izquierda a derecha o viceversa). Es un sistema casi obsoleto por la velocidad y las fallas producidas cuando no efectúa correctamente el cambio de canillas, debido a que todo el sistema es mecánico.



Fig.29 Lanzadera.



Fig.30 Telar de lanzadera Cerdans.

### 3.1.2. TELARES DE PINZA RÍGIDA.

Los modernos sistemas de control han superado diversas problemáticas y limitaciones dando lugar a una nueva generación de telares capaces de producir a mayor velocidad y menor costo en comparación con los telares de lanzadera; es así que aparecen los telares con un sistema de inserción de trama por medio de pinzas rígidas.



Fig.31 Telar de pinzas rígidas.

Esta forma de llevar la trama consiste en juego de dos pinzas mecánicas que transportan el hilo, en este caso son dos, una que entrega el hilo al centro del telar y otra que lo recoge desde el mismo punto de entrega para ser transportado hacia el otro extremo del telar. Tanto la pinza portante y la

trayente están sujetas por una cremallera rígida que en su movimiento tiene un recorrido rectilíneo hacia el exterior del telar; lo que da lugar a que el telar ocupe mayor espacio.

Cabe señalar que la transferencia de la trama se la realiza de forma mecánica, por medio de ganchos abre pinzas, lo se convierte en un limitante para alcanzar altas velocidades, además las pinzas se deslizan sobre los hilos de urdimbre.



Fig.32 Pinzas rígidas.

### **3.1.3. TELARES DE PINZA FLEXIBLE.**

Los fabricantes de maquinaria textil han ido encontrando nuevos métodos para la elaboración de tejidos, y se ha implementado un sistema electrónico dirigido por un mando computarizado y sincronizado que permite mayores rendimientos, y la inserción de trama se da a través de pinzas flexibles, con la particularidad de que estas no rozan el hilo de urdimbre debido a que las pinzas flexibles recorren atreves de guías que se encuentran fijas al batan.

La transferencia de la trama entre la pinza portante y la trayente se realiza por medio de un enganche del hilo; alcanzando de esta manera mayores velocidades.



Fig.33 Telar de pinzas flexible.

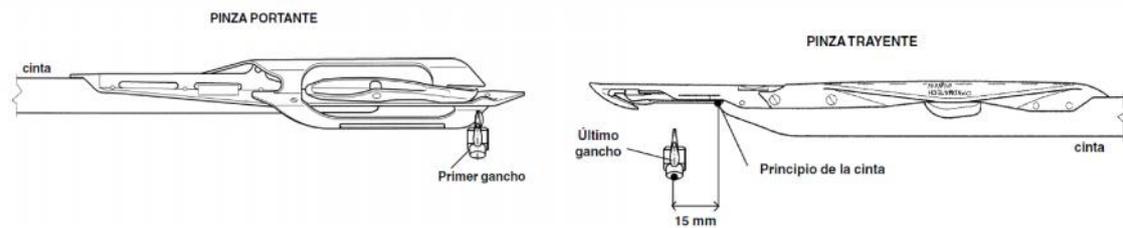


Fig.34 Esquema de pinzas flexibles portante y trayente.

La pinza portante y trayente está sujeta a una cinta flexible, la misma que permite recogerse en una rueda dentada por medio de guías que la mantienen tangencialmente.

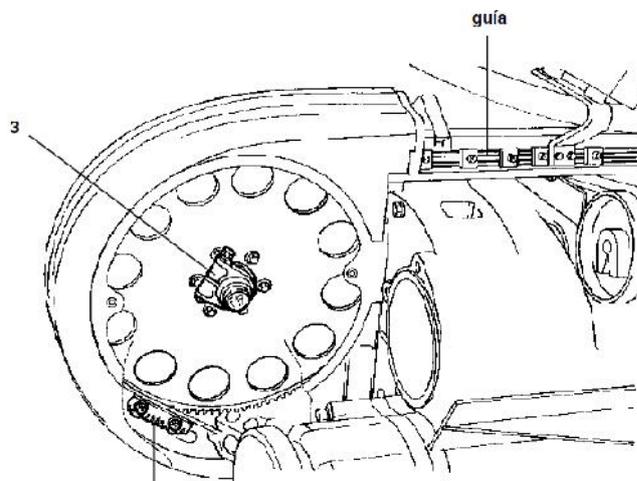


Fig.35 Recorrido de las pinzas flexibles.

### 3.1.4. TELARES DE AIRE.

Esta tecnología fue desarrollada en Suecia a principios de los 1920, y limitaba su operación a una distancia de 100 cm., debido a la falta de control del flujo de aire. La segunda etapa se ubica en 1960 cuando se implementa el uso de boquillas que permiten lograr anchuras de 330 cm. Este sistema funge de manera similar al anterior, pero utilizando aire en lugar de líquido.



Fig.36 Telar de aire.

La trama es impulsada por medio de aire, el mismo que proviene de inyectores permitiéndole pasar a la trama por medio de la urdimbre. El telar de chorro de aire para tejidos de rizo puede trabajar a 400 pasadas por minuto.

Uno de los grandes limitantes de estos telares es la calidad del aire pues este debe ser muy limpio y seco así como también montar una infraestructura grande generando un costo elevado de producción de aire.

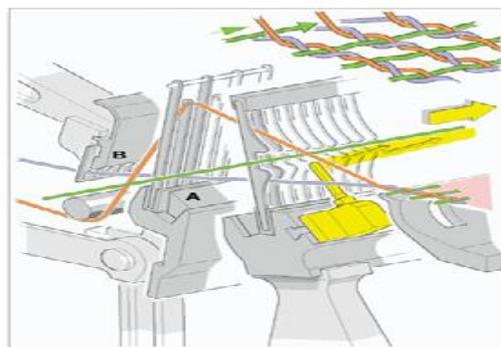


Fig.37 Esquema de la inserción de trama en telar de aire.

### 3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS TEJIDOS DE RIZO.

Los tejidos de rizo se los puede clasificar de acuerdo al número de pasadas para formar el rizo.

#### 3.2.1. TEJIDO DE RIZO DE TRES TRAMAS.

En la figura A que se ilustra a continuación tenemos la sección del tejido de fondo antes de la formación del rizo. El rizo se obtiene por el parcial ajuste de dos pasadas y luego a la tercera pasada surge el ajuste simultáneo de todas ellas al cuerpo del tejido; pero como los hilos de base están fuertemente tensos, las pasadas resbalan a lo largo de los hilos de urdimbre tal como se ve en la figura C. Los hilos de rizo se ven en el esquema de la figura B antes de ser batidos.

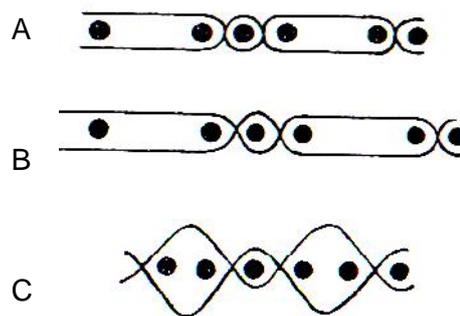


Fig. 38 Proceso de formación de rizo de tres pasadas.

Y en la figura D se aprecia la intersección del fondo y el rizo.

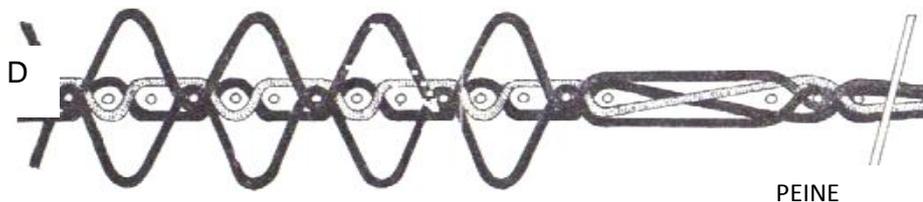


Fig.39 Formación del tejido de rizo de tres pasadas.

La secuencia de los hilos de rizo y de fondo puede ser 1-1 (1 rizo - 1 fondo), o bien 2-2 (2 rizo - 2 fondo).

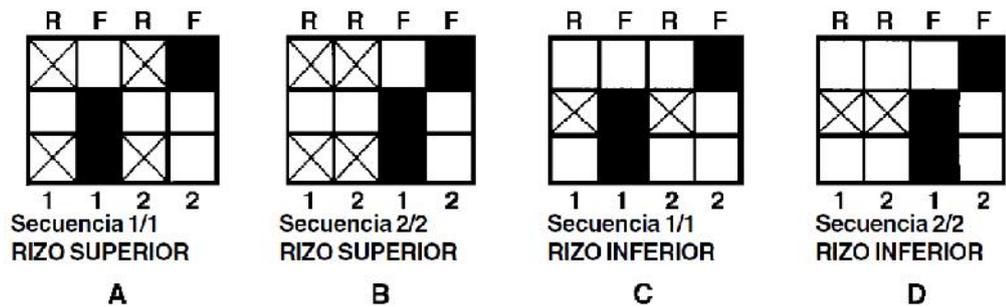


Fig.40 Secuencia de los hilos de rizo y fondo.

En caso de que se desearan los rizos en ambas caras del tejido, es necesario que trabajen los hilos de rizo "pares" con el ligamento del rizo superior y los hilos de rizo "impares" con el del rizo inferior, mientras que la urdimbre de fondo (tenso) trenza siempre según su ligamento.

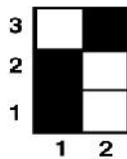


Fig.41 Ligamento de fondo

El trenzado resultante será el indicado en la figura que se presenta a continuación.

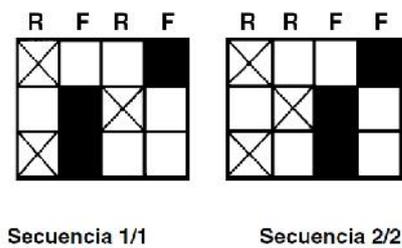


Fig.42 Ligamento de formación de rizo a dos caras.

Para entender de mejor manera los ligamentos de rizo de una y dos caras se presenta el esquema de formación.

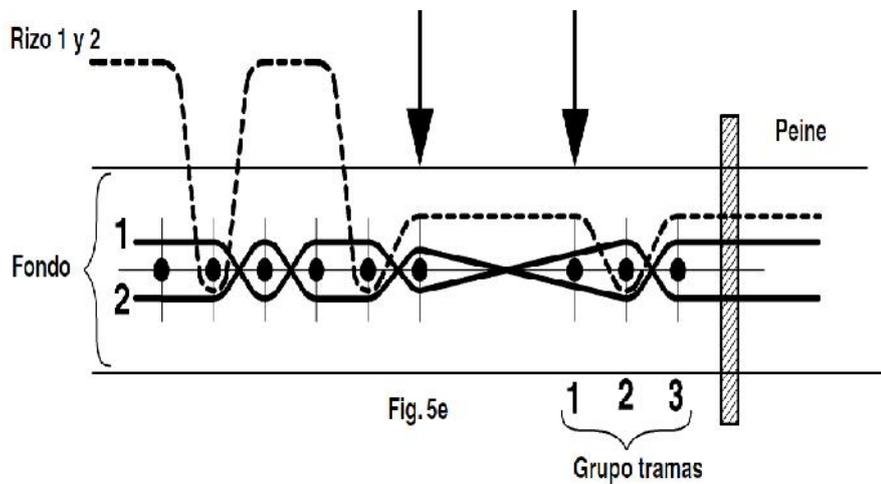


Fig.43 Esquema de rizo de tres pasadas de una sola cara.

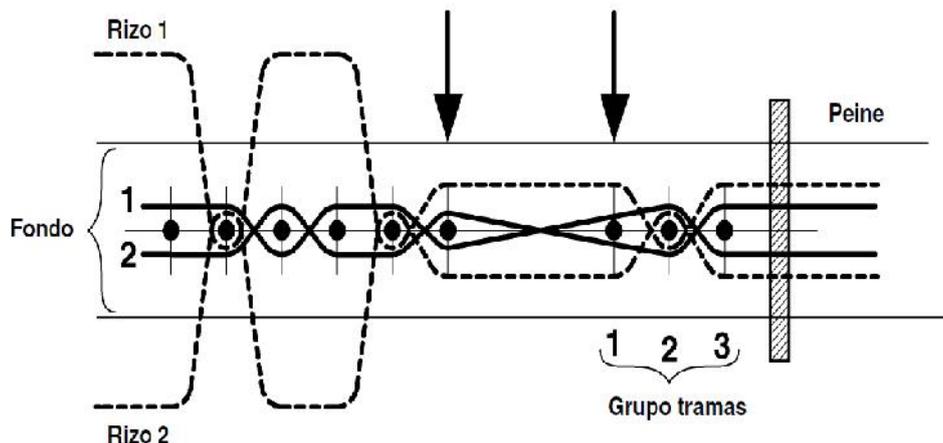


Fig.44 Esquema rizo de tres pasadas de dos caras.

### 3.2.2. TEJIDOS DE RIZO DE CUATRO TRAMAS.

El tejido de rizo en cuatro tramas no es muy utilizado, ya que tiene una estructura de base (fondo) más pesada y el número de rizos se reduce un 25%, por lo que resulta un tejido de rizo de menor calidad. El trenzado completo que comprende las dos urdumbres (fondo y rizo) estará compuesto por cuatro tramas y cuatro hilos de urdimbre.

El rizo de cuatro pasadas se lo puede realizar de una sola cara sea esta superior o inferior.

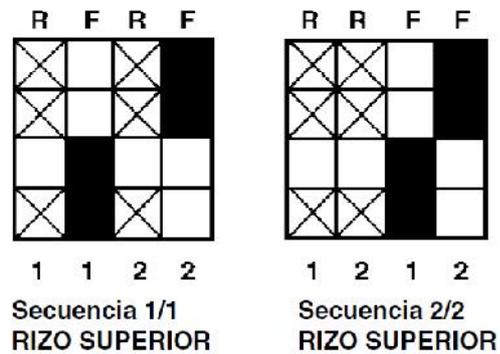


Fig.45 Rizo superior de cuatro pasadas.

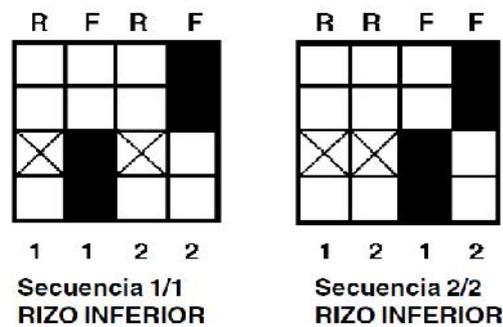


Fig.46 Rizo inferior de cuatro pasadas.

Si se desean obtener los rizados por ambas caras del tejido, es necesario que trabajen los hilos de rizo "pares" con el ligamento del rizo superior y los hilos de rizo "impares" con el ligamento del rizo inferior.

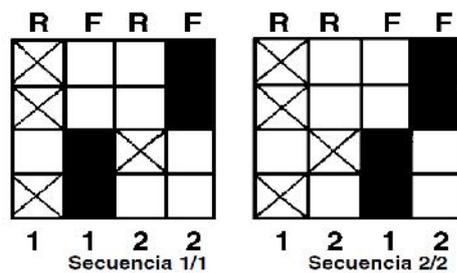


Fig.47 Rizo de cuatro pasadas de dos caras.

La urdimbre de fondo (tenso) trenza siempre según su ligamento (dos llenos y dos vacíos). También en este caso,

como para el tejido de rizo de tres tramas, la pasada del peine acerca el grupo de cuatro tramas (1 - 2 - 3 - 4) formando el rizo en el tramo de hilo comprendido entre las flechas.

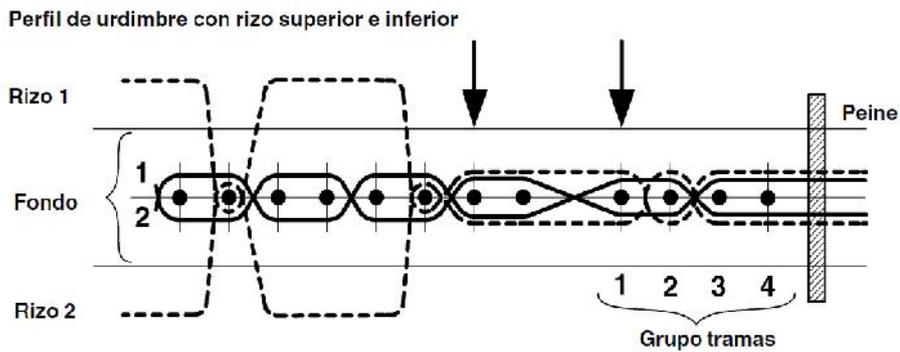


Fig.48 Esquema de rizo de cuatro pasadas de dos caras.

### 3.2.3. TEJIDOS DE RIZO DE CINCO TRAMAS.

Los tejidos de rizo de 5 tramas son poco utilizados y para la formación de rizo es necesario dar 5 pasadas de trama, como se observa en la figura. Lo que permite dar un efecto escalonado de rizo.

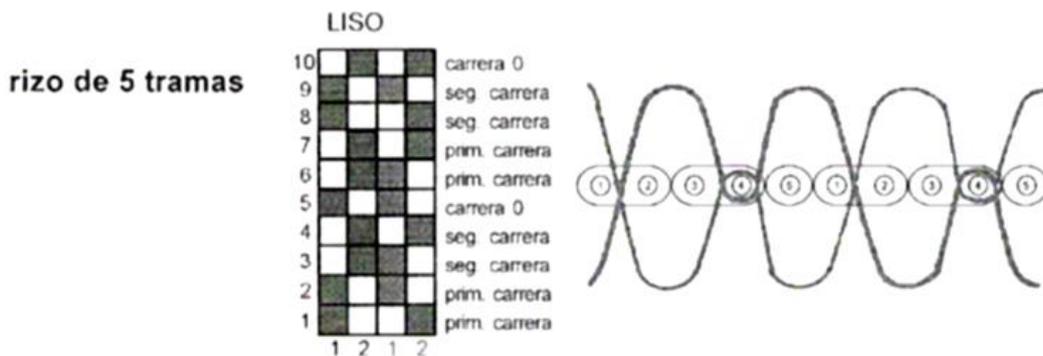


Fig.49 Ligamento de rizo de 5 tramas.

Se puede realizar también diferentes relaciones y variantes de los ligamentos de 5 pasadas de trama, como se observa en la figura.

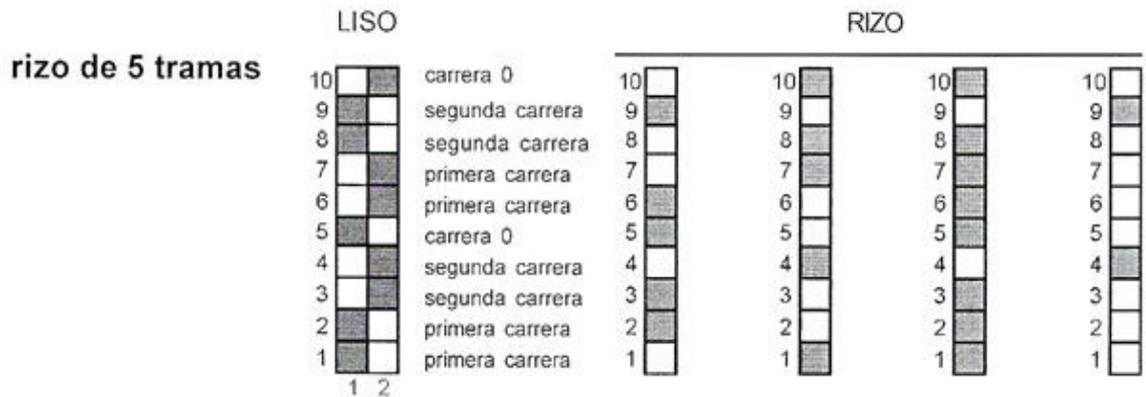


Fig.50 Relaciones y variantes de los ligamentos de rizo de 5 tramas.

### 3.2.4. TEJIDOS DE RIZO DE SIETE TRAMAS.

Los tejidos de rizo de siete tramas son poco utilizados debido a que se debe tener en telares especiales que estén preparados para realizar estos tejidos. Este tipo de tejido puede crear un efecto de bucles en tres tamaños diferentes debido a que el número de tramas en los diferentes rizo es distinto. Inclusive a un lado del tejido se tejen bucles grandes y al lado inferior los bucles de diferente tamaño. Lo que se puede observar en la figura.

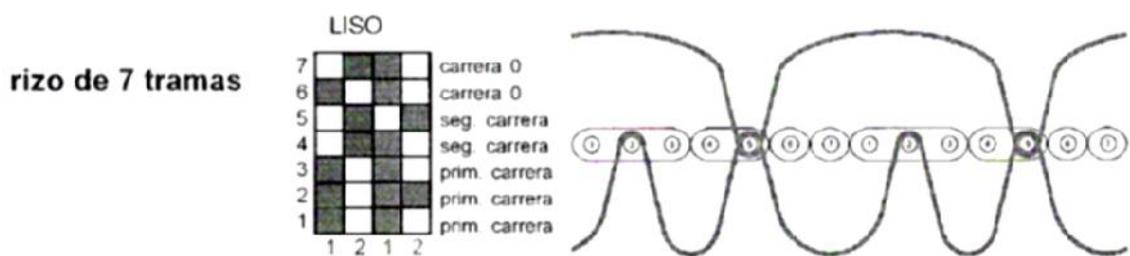


Fig.51 Ligamento de rizo de 7 tramas.

Se pueden dar también diferentes relaciones y variaciones de los ligamentos de rizo de 7 pasadas.

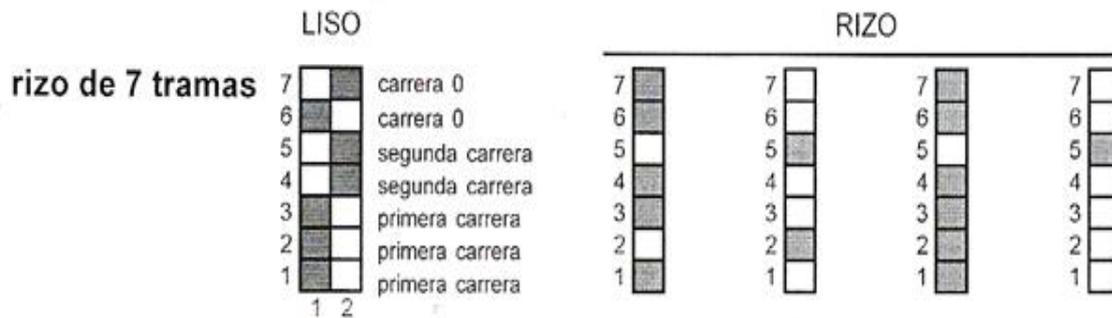


Fig.52 Relaciones y variantes de los ligamentos de rizo de 7 tramas.

### 3.3. ANÁLISIS DE LOS TEJIDOS DE RIZO.

La muestra en análisis en primera instancia debe ser estudiada minuciosamente la forma del diseño que haya sido elaborada para luego con las fórmulas planteadas en capítulos anteriores determinar los datos técnicos del tejido, tanto en la trama como en la urdimbre; llegando a determinar parámetros como es la materia prima, títulos, torsión, densidades, contracción, disposición de colores, pesos.

Con el ancho del tejido a producir podemos determinar los parámetros que pueden dar lugar para obtener el tejido analizado. Estableciendo de esta manera parámetros técnicos como son hilos totales, hilos de fondo, hilos de rizo, pasadas, hilos por claro del peine, detalles que nos permitirán preparar el urdido tanto superior como inferior que se serán tejidos en el telar; además se debe considerar

#### 3.3.1. NATURALEZA DE LA MATERIA PRIMA.

Para la identificación de las materias textiles pueden seguirse varios métodos que los clasificaremos en dos grupos:

a). A través de las propiedades físicas de la fibra como longitud, finura, brillo, aspecto microscópico, etc. Orientado en las propiedades químicas de las fibras, es decir en las reacciones y comportamiento de cada clase de fibra al arder,

en presencia de determinados reactivos, en el color que toman al ser tratados con líquidos, colorantes, etc.

b). El ensayo pirognóstico facilita la identificación de las fibras textiles; para ello se toma un trozo de hilo, se dobla, retuerce, se acerca a la llama (que puede ser de una cerilla) hasta que arda, se aparta rápidamente y se observa:

Forma de arder

Olor que despide al arder

Aspecto de las cenizas o residuo que queda.

A continuación se exponen algunas de las reacciones que se aprecian dependiendo del tipo de fibra:

- **Fibras Celulósicas:** Al apartar el hilo de la llama la fibra continúa ardiendo rápidamente o con facilidad, además el olor que despide al arder es semejante al que emana el papel quemado. Por otra parte el residuo que queda después de exponerlo al fuego es poco abundante y blanquecino.



Fig.53 Fibra de algodón.

- **Fibras Proteicas:** Si al apartarlo de la llama deja de arder, y arde lentamente o con dificultad; pues se trata de fibras proteicas. El olor que desprende es similar a pelo quemado. El residuo que se puede apreciar después de arder es carbonoso y en forma de bolita. Si dicho olor es más o menos aromático recordando el del ácido acético, entonces puede ser rayón o acetato.

- **Fibras sintéticas:** Si al arder no despide olor específico generalmente será de fibras sintéticas. Cabe

señalar además que estas fibras al exponerles a la llama se funden formando una bolita que al tacto son duras.

### 3.3.2. TÍTULOS DE LOS HILOS DE URDIMBRE Y DE TRAMA.

El título del hilo empleado en el tejido en análisis puede determinarse fácilmente mediante el empleo de una balanza normal de precisión, en las cuales se debe pesar una cierta cantidad de hilo, conociendo además la longitud del hilo a pesarse y por medio de un cálculo sencillo de transformaciones y despejes se podrá obtener el título del hilo. A continuación se expresan las fórmulas fundamentales para cálculos de títulos de hilados.

L = longitud

K = constante

P = Peso

$$Ne = K \frac{L}{P} \text{ donde } K = 0,59 \text{ (sistema Inglés)}$$

$$Nm = K \frac{L}{P} \text{ donde } K = 1 \text{ (Sistema Métrico)}$$

$$Den = K \frac{P}{L} \text{ donde } K = 9000$$

$$Tex = K \frac{P}{L} \text{ donde } K = 1000$$

$$\frac{Ne}{0.59} = \frac{Nm}{1} = \frac{1000}{Tex} = \frac{9000}{Den} = \frac{10000}{dctex} = \frac{1}{ktex}$$

Debe tomarse en cuenta que el título encontrado es el que corresponde al hilo tal cual ha sido extraído de la muestra, que en general no será el que debe emplearse al querer reproducir exactamente el tejido ya que las operaciones de engomado, blanqueo, tintura, perchado, tundido, etc. puede disminuir su peso en un 12% ó más aún para ciertos tejidos; mientras que el fieltrado para tejidos de lana y los aprestados para los de algodón pueden aumentar su peso hasta un 20% para los primeros y un 30% para los segundos.

### **3.3.3. TIPO DE LIGAMENTO DEL TEJIDO EN ANÁLISIS.**

El tipo de ligamento puede ser cualquier clase de rizo sea este el fundamental como el de tres pasadas de trama, con remetido de un solo hilo de rizo y un hilo de fondo, así como también las el rizo de cuatro pasadas o más y en el remetido como dos hilos rizos y dos hilos de fondo. Otra tipo de ligamento puede ser el rizo de una sola cara o de dos caras.



Fig.54 Tejido de rizo.

### **3.3.4. DENSIDAD DE URDIMBRE Y DE TRAMA.**

La densidad o número de hilos o de pasadas por unidad de longitud puede buscarse de varias maneras, que varían según la clase de tejido o según cómo éste se presente. Como unidad de longitud puede tomarse el centímetro (cm). Cuando el tejido se presenta con los hilos muy visibles para buscar la densidad puede aplicarse el clásico cuentahilos, de los cuales hay

varios tipos, es aconsejable utilizar el que presentan una abertura en centímetros.

Es aconsejable efectuar por lo menos 5 lecturas para poder sacar un resultado promedio en caso de que por una u otra razón se efectúan lecturas erradas.

### **3.3.5. DISPOSICIÓN DE COLORES.**

La disposición de colores del hilado componente del tejido o muestra en análisis es muy importante para su reproducción, en muchos casos por la sencillez del ligamento no hará falta analizarlo, pero si se trata de combinación de colores se deberá contar minuciosamente las disposiciones de colores tanto en la trama como en la urdimbre; analizándose una repetición completa de la distribución de colores.



Fig.55 Tejido de rizo con varios colores.

### **3.3.6. CONTRACCIÓN DEL TEJIDO POR URDIMBRE Y POR TRAMA**

Si de una muestra de tejido quitamos un hilo o una pasada, veremos que estos elementos se presentan ondulaciones, esta ondulación es consecuencia de las evoluciones de los hilos con respecto a las pasadas, y viceversa, varía con la

clase de ligamento, con la densidad, con el título del hilado, etc., es decir que cuanto mayor sea la densidad, más densa será la ondulación del hilo y por lo tanto mayor contracción del tejido.

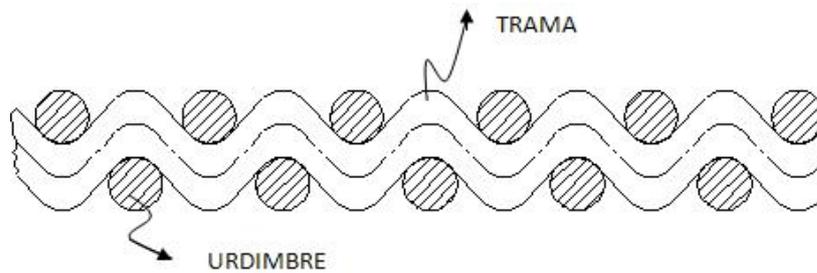


Fig.56 Esquema de contracción de un tejido.

Además de la contracción debida al ligamento, existe otra clase de contracción, propia de los tejidos de algodón. Por lo tanto, en el análisis de tejidos debe tenerse en cuenta dos clases de contracción:

- La debida al ligamento, que es común a todos los tejidos, cuyo valor depende principalmente de los puntos de ligadura, de la densidad y del número del hilo.
- La referente al encogimiento natural que experimentan los tejidos al ser mojados y al encogimiento por trama en algunos procesos posteriores como por ejemplo el tundido.

### **3.3.7. CONTRACCIÓN DEBIDO AL LIGAMENTO Y ENCOGIMIENTO NATURAL DEL TEJIDO**

La contracción debida al ligamento y al encogimiento natural del tejido al ser mojado o tinturado se puede determinar fácilmente de la siguiente manera: Considerando que se requiere encontrar la contracción de la urdimbre se toma la máxima longitud del tejido y se corta el fleco de urdimbre por ambos lados, haciendo uso de una regla medimos la longitud entre los puntos AB a continuación se extraen tres o cuatro hilos se miden uno a uno sometiéndoles simultáneamente a

cierta tensión hasta que se pierda la sinuosidad; se toma la media de estas mediciones y mediante una proporción se encontrará el tanto por ciento de contracción deseada.

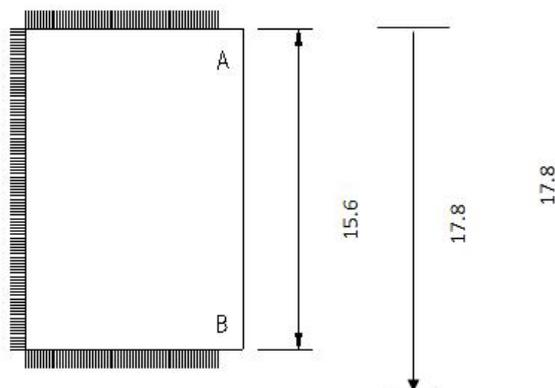


Fig.57 Contracción método directo.

EJEMPLO: De una muestra de tejido se han extraído hilos, cuya longitud media después de perder la sinuosidad ha sido de 17.8 cm. La longitud del tejido correspondiente a estos hilos es de 15.6 (distancia entre AB). Encontrar el porcentaje de contracción.

Siendo;

C: longitud media después de perder la sinuosidad = 17.8

D: longitud del tejido entre los puntos AB = 15.6

X: Porcentaje de contracción

$$C - D = E$$

$$17.8 - 15.6 = 2.2 \text{ cm}$$

$$x = \frac{100 \times E}{C} = \%$$

$$x = \frac{100 \times 2.2}{17.8} = 12.3\%$$

Como puede verse, la contracción ha de referirse siempre a 100 de longitud primitiva, es decir antes de contraerse el tejido. Para encontrar la contracción por trama se procederá de una manera análoga. Cabe señalar que en muchos tejidos, especialmente de algodón, rayón etc. No se presenta ninguna

dificultad para medir la ondulación del hilo, pudiendo éste estirarse más o menos fuertemente hasta que pierda la sinuosidad sin temor a que el hilo sufra un alargamiento permanente.

### **3.3.8. ANCHO DEL TEJIDO ACABADO.**

El ancho de tejido acabado es un dato de análisis indispensable, porque constituye la base para algunos cálculos de fabricación. Por lo general, en este ancho se incluyen los orillos. El ancho de tejido varía con la naturaleza y aplicación del mismo.



Fig.58 Artículos terminados con diferentes anchos de acabado.

### **3.3.9. PESO POR METRO CUADRADO**

El peso por metro cuadrado de un tejido puede obtenerse por dos procedimientos:

Método Práctico o directo.

Método Teórico o Indirecto.

#### **3.3.9.1. PROCEDIMIENTO DIRECTO.**

Este método se fundamenta en el peso de una muestra de tejido de dimensiones exactas.

Así por ejemplo; si una muestra de tejido tiene como dimensiones:

A: Ancho = 12.5 cm

B: Largo = 7.6 cm

P: Peso de la muestra = 2.885 gr

X: Peso por metro cuadrado

$$X = \frac{10000 \times P}{A \times B} \quad X = \frac{10000 \times 2.885}{12.5 \times 7.6} = 303.7 \text{ gr}$$

### 3.3.9.2. PROCEDIMIENTO INDIRECTO.

Para determinar el peso por metro cuadrado por el procedimiento indirecto hay que calcular el peso total de la urdimbre y el peso total de la trama que entran en un metro cuadrado de tejido. El peso de la urdimbre o de la trama se obtiene dividiendo la longitud total del hilo que entra en un metro cuadrado de tejido; dicha longitud se encuentra multiplicando la densidad en un centímetro por 100, por su título métrico inverso; pero en virtud de la línea sinuosa que forma el hilo, para tener la verdadera longitud que entra en un metro de tejido debe tenerse en cuenta la contracción es decir que hay que multiplicar otra vez por 100 y dividir por 100 menos el % de contracción debida al ligamento. A continuación se exponen las formulas de lo anteriormente descrito:

Peso por m<sup>2</sup> = Peso de urdimbre + Peso de la trama

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Peso urd.} = 0.590625 \times \frac{Du \times 100}{100 - Cu} \times \frac{100}{Neu} \\ \text{Peso trama} = 0.590625 \times \frac{Dt \times 100}{100 - Ct} \times \frac{100}{Net} \end{array} \right.$$

Donde:

**Du** : Densidad de urdimbre.

**Dt** : Densidad de trama.

**Neu** : Título del hilo de la urdimbre en el sistema inglés

**Net** : Título del hilo de la trama en el sistema inglés.

**Cu** : Porcentaje de contracción de la urdimbre.

**Ct** : Porcentaje de contracción de la trama.

EJEMPLO:

Calcular el peso por m<sup>2</sup> de un tejido conociendo los siguientes datos:

**Du**: 37 hilos/cm

**Dt**: 25 hilos/cm

**Neu**: 24/2c

**Net**: 12

**Cu**: 6%

**Ct**: 7.5%

$$\text{Peso u.} = 0.590625 \times \frac{37 \times 100}{100 - 6\%} \times \frac{100}{12} = 193.73 \text{ gr}$$

$$\text{Peso t.} = 0.590625 \times \frac{25 \times 100}{100 - 7.5} \times \frac{100}{12} = 133.02 \text{ gr}$$

$$\text{Peso por m}^2 = 193.73 \text{ gr} + 133.02 \text{ gr} = 326.75 \text{ gr.}$$

## CAPITULO IV

### 4. PARTES CONSTITUTIVAS DE UN TELAR VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO.

#### 4.1. CONSOLA DE CONTROL.

La Consola, permite al usuario motorizar en todo instante todos los parámetros que afectan al telar y a la fase de tisaje en curso.

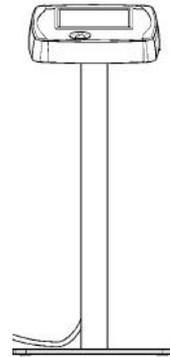


Fig.59 Consola de Control.

#### 4.1.1. CONTROL DE LOS PARÁMETROS DEL TELAR.

Los parámetros del telar son aplicados de acuerdo a las necesidades del usuario; los mismos que son programados en la consola de control.

##### 4.1.1.1. VELOCIDAD.

###### a). MARCHA RÁPIDA.

La condición de funcionamiento normal de la máquina, durante la cual se efectúa el tisaje, se llama MARCHA RÁPIDA. Para solicitar su ejecución hay que pulsar simultáneamente los dos botones de arranque. Un breve parpadeo de las luces de señalización indica que la orden se ha llevado a efecto. Si se interrumpe la barrera óptica de protección durante la fase de solicitud de ejecución, la orden no se llevará a efecto. Según

la programación establecida, la máquina podría efectuar algunos ciclos automáticos lentos antes del arranque en marcha rápida. Esta velocidad es programable de acuerdo cada zona.

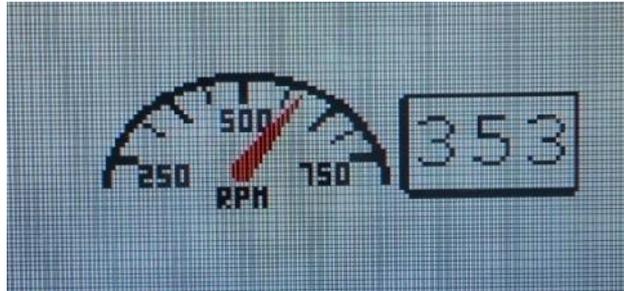


Fig.60 Velocidad marcha rápida del Telar.

b) MARCHA LENTA.

Para efectuar operaciones de posicionamiento y regulación se puede mover la máquina a velocidad reducida con el operador presente. El movimiento se realiza pulsando el botón de MARCHA LENTA de color gris y se interrumpe si se suelta el botón.

c) PARADA DE EMERGENCIA.

Pulsando uno de los botones de emergencia rojos se provoca la parada de emergencia deteniendo la máquina en el menor tiempo posible al accionar el freno principal. Al mismo tiempo se desactivan todos los motores impidiendo cualquier otro movimiento. Para poner en marcha la máquina hay que desbloquear los botones de emergencia y realizar el procedimiento de arranque. El sistema de control interior puede efectuar automáticamente la parada de emergencia al verificarse problemas de funcionamiento que pueden comprometer la seguridad del operador y de la máquina.

#### **4.1.1.2. ALTURA DE RIZO.**

La altura de rizo se puede programar de acuerdo al producto a obtener. Se puede elaborar en un mismo artículo diferentes alturas de rizos obteniendo de esta manera efectos

atractivos en el tejido. En las zonas que sobre salga el rizo se puede efectuar un tundido dando mayor vistosidad al tejido.

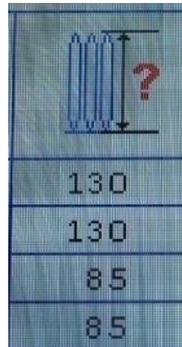


Fig.61 Grafico altura de Rizo.

#### 4.1.1.3. REGULADOR DE DENSIDAD DE TRAMA.

A través de la consola podemos regular las diferentes densidades que en una misma toalla pueden contener; es así para cada zona se debe señalar la densidad de trama correspondiente; lo que nos permite elaborar cenefas, retenciones, efectos de diseño.

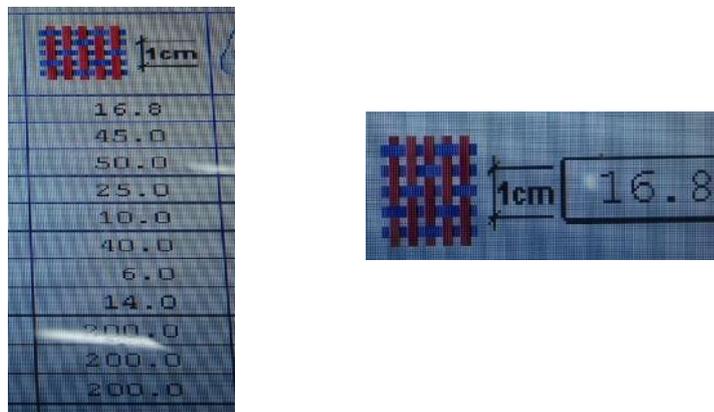


Fig.62 Densidad de Trama.

#### 4.1.1.4. TENSIONES DE URDIMBRES.

Un telar de rizo dispone de dos urdimbres; una superior y una inferior. La urdimbre superior corresponde a la de rizo la misma que tiene menor tensión y un desenrollamiento rápido que va en relación con la altura de rizo. Generalmente el hilo que se utiliza no necesita mayor resistencia inclusive se puede ocupar un hilo de un solo cabo.

La urdimbre inferior llamada también urdimbre de fondo, la misma que constituye la base del tejido, por lo que es necesario que la tensión de esta sea alta; razón por la cual los hilos debe tener mayor resistencia y necesariamente retorcido.

#### **4.1.2. ELABORACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE DISEÑOS.**

En el telar Vamatex de rizo nos permite crear nuevos diseños digitalmente; inclusive cuando la máquina está en funcionamiento; es así que se pueden crear diseños de trama, urdimbre o trama + urdiembre. Para crear un diseño en primera instancia seleccionamos el tipo de diseño, luego debemos dar un nombre al mismo y se procede a elaborar el diseño de la siguiente manera:

Seleccionamos el número de marcos o lizos. Luego iniciamos con la instrucción DO que permite programar la repetición de un ciclo de pasadas que se necesite que el sistema repita; todo ello cerrado con una instrucción NEXT.

Cuando se crea un diseño nuevo no se introduce una indicación de ZONA, ya que ésta será por defecto la ZONA 1. Para esta zona los valores de densidad de trama, tensiones y velocidad utilizados serán los activos para el telar en el momento en el que el diseño pasa a ejecución.

Cuando se introduce una indicación de ZONA diferente a la uno, desde la pasada correspondiente en adelante se utilizará la densidad, la tensión y la velocidad definidas para esa zona, hasta el momento en que la ejecución del diseño encuentra una nueva definición de zona. Para realizar una pasada se utiliza la función INTRODUCION DE UNA NUEVA PASADA. Efectuado esto se podrán modificar o diseñar el tejido en esa pasada; pudiendo repetirse nuevas pasadas consecutivamente de acuerdo al diseño en proceso. Una vez concluido la elaboración de un diseño se procede a memorizar o guardar el diseño; para lo cual se presiona en la función MEMORIZACION DISEÑO desplegado en la pantalla.

#### 4.2. GRUPO DE ACCIONAMIENTO DE LAS CINTAS.

El grupo de accionamiento está formado por un conjunto de elementos que llevan a la cinta al centro del telar y regresan a su posición exterior, en este movimiento que se realiza de afuera hacia dentro y viceversa de debe tener mucho cuidado, la regulación y calibración de las distancias deben ser realizadas en una forma muy precisa.

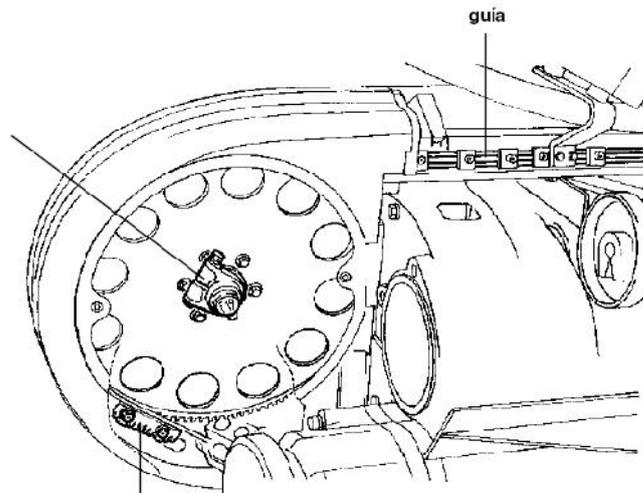


Fig.63 Grupo de accionamiento de cintas.

El accionamiento lo realiza una rueda dentada de gran diámetro en la cual las cintas giran por el perímetro de la rueda.

Para regular el recorrido se lo hace por medio de las bielas, que tienen un recorrido máximo y un recorrido mínimo.

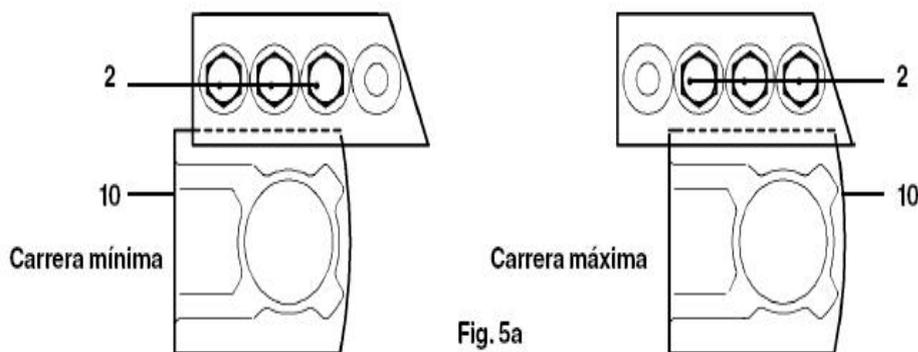


Fig.64 Recorrido de las bielas.

#### 4.2.1. PINZA PORTANTE.

La pinza portante es la que se encuentra a la izquierda de la máquina y es la que porta el hilo desde la presentadora de trama hasta el centro del telar.

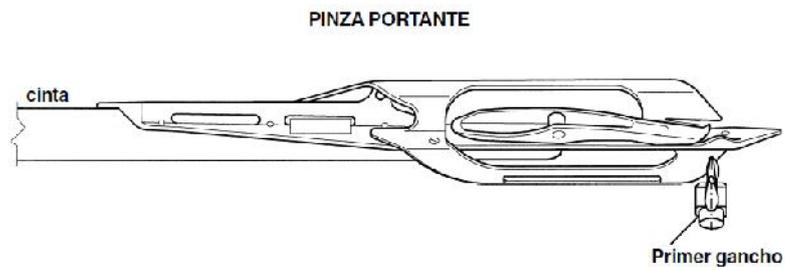


Fig.65 Pinza portante.

#### 4.2.2. PINZA TRAYENTE.

La pinza trayente es la encargada de recibir la trama en el centro del telar y llevarla hasta el otro extremo del mismo; en donde se teje el orillo falso y se sujeta la trama para que no regrese.

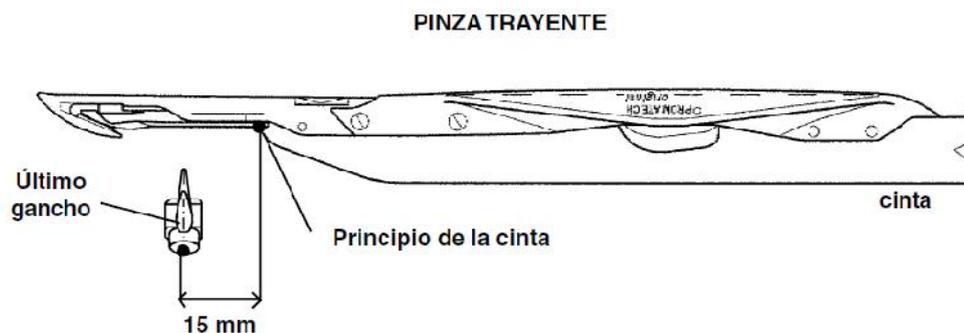


Fig.66 Pinza trayente.

#### 4.3. DESEENROLLADOR DEL PLEGADOR DE FONDO.

El plegador de fondo y plegador de rizo, las características en cuanto a fabricación de los troncos y de las valonas tienen que ser idóneas a los hilados utilizados para la urdimbre. Para el montaje de los plegadores en la

máquina, hay que aplicar en los mismos las valonas laterales de adaptación.

#### **4.4. DESEENROLLADOR DEL PLEGADOR DE RIZO.**

El plegador de rizo se desenrolla a una velocidad que es de 5-10 veces superior a la del plegador de fondo.

Para garantizar una buena calidad del tejido de rizo producido, la tensión de la urdimbre de rizo tiene que estar controlada y garantizada desde el principio hasta el final del plegador.

Para satisfacer estas exigencias cualitativas, la máquina está equipada con un desenrollador del plegador de rizo con motorización independiente y con control electrónico de la tensión de la urdimbre de rizo.

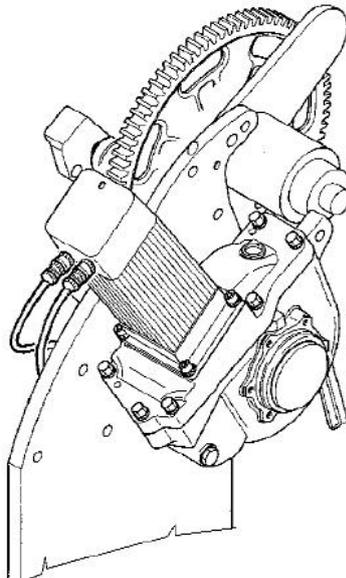


Fig.67 Desenrollador del plegador de rizo.

#### **4.5. PLEGADOR DEL TEJIDO DE RIZO.**

Es el elemento en el cual se enrolla el tejido, el mismo que debe tener la tensión adecuada, la misma que se regula en el embrague.

En la figura indica el recorrido de las urdimbres (de rizo y de fondo) y del tejido en los cilindros de tracción del tejido y en los cilindros enrolladores.

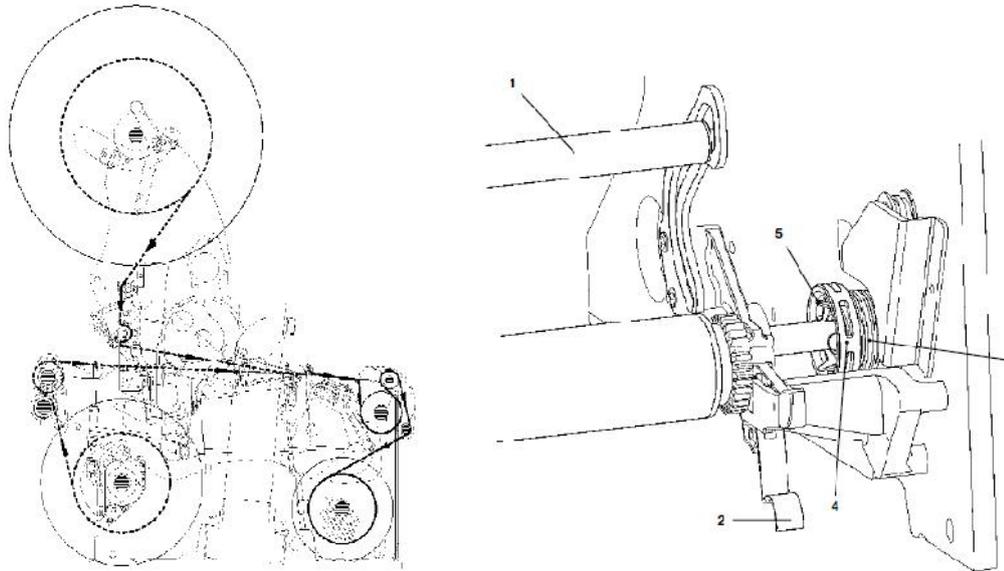


Fig.68 Los cilindros enrolladores.

Cuando el cilindro enrollador está lleno con el tejido o el metraje o numero de pasadas se ha completado es necesario sacar el rollo de tejido, para ello se debe desenganchanar el tubo enrollador, empujar los pedales derecho e izquierdo.

#### **4.6. MOTOR PRINCIPAL.**

El motor principal es que nos permite dar la velocidad de marcha al telar, por medio de un mecanismo de embrague - freno, el mismo también funciona cuando se debe detener su marcha.

El movimiento de este motor principal se transmite a un eje principal en el cual están acoplados los mandos para la mayoría de los elementos del telar.

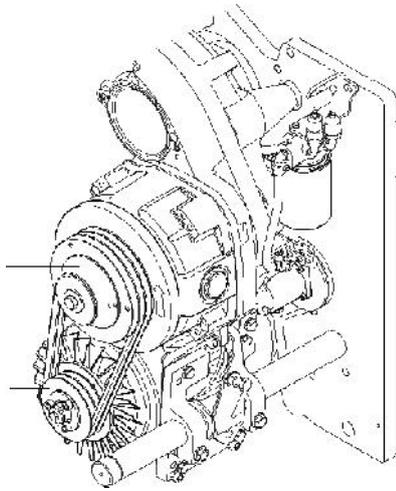


Fig.69 Motor principal.

#### 4.7. SPLITZ INDEPENDIENTES.

El splitz motorizado es un mecanismo independiente que permite asegurar el orillo para poderlo manipular sin que abra el tejido en procesos posteriores. Para su funcionamiento se necesita dos hilos (uno fijo y otro de vuelta) formándose un orillo firme y de igual grosor que el fondo del tejido. Como ventaja de este tipo de dispositivo se puede mencionar la variedad de tipos hilos que se puede utilizar con este sistema, y su grado de accionamiento se lo puede programar en la consola de control.

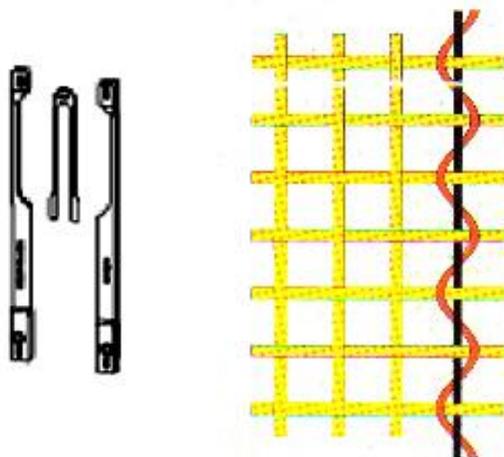


Fig.70 Formación de gasa de vuelta.

Con la máquina de lizos, el splitz motorizado ocupa la posición del primer marco de lizo.

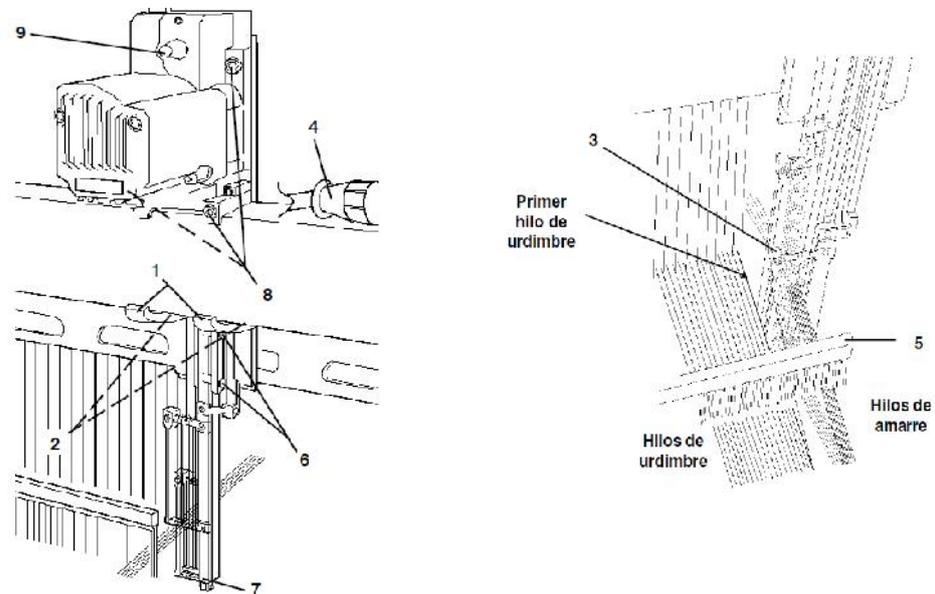


Fig.71 Splitz motorizado.

#### 4.7.1. REMETIDO DE LOS HILOS EN EL SPLITZ MOTORIZADO.

El remetido de los hilos se efectúa con un enhebrador actuando del siguiente modo:

a) Llevar las guías como se ha indicado en el gráfico hasta que se encuentren al mismo nivel.

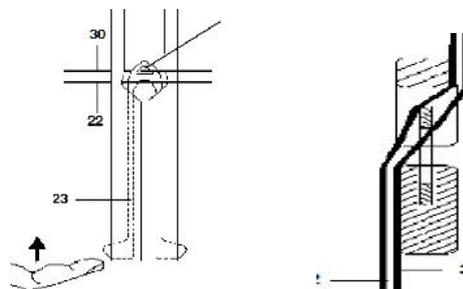


Fig.72 Esquema de remetido de hilo en los Splitz.

b) Coger el hilo de vuelta y, mediante el correspondiente enhebrador, introducirlo entre los dos cursores.

c) Levantar la malla con la mano hasta ver su ojal por completo.

d) Coger el enhebrador e introducir el hilo recto por el ojal de la mallita.

De esta manera con el movimiento ascendente y descendente de las guías van entrecruzando los hilos y forma el amarre de los hilos de orillo.

#### 4.8. MARCOS.

Se utiliza marcos de lizos para mallas de 330 mm (13"). En este caso son los marcos y lizos recomendados para la fabricación de tejidos de rizo.

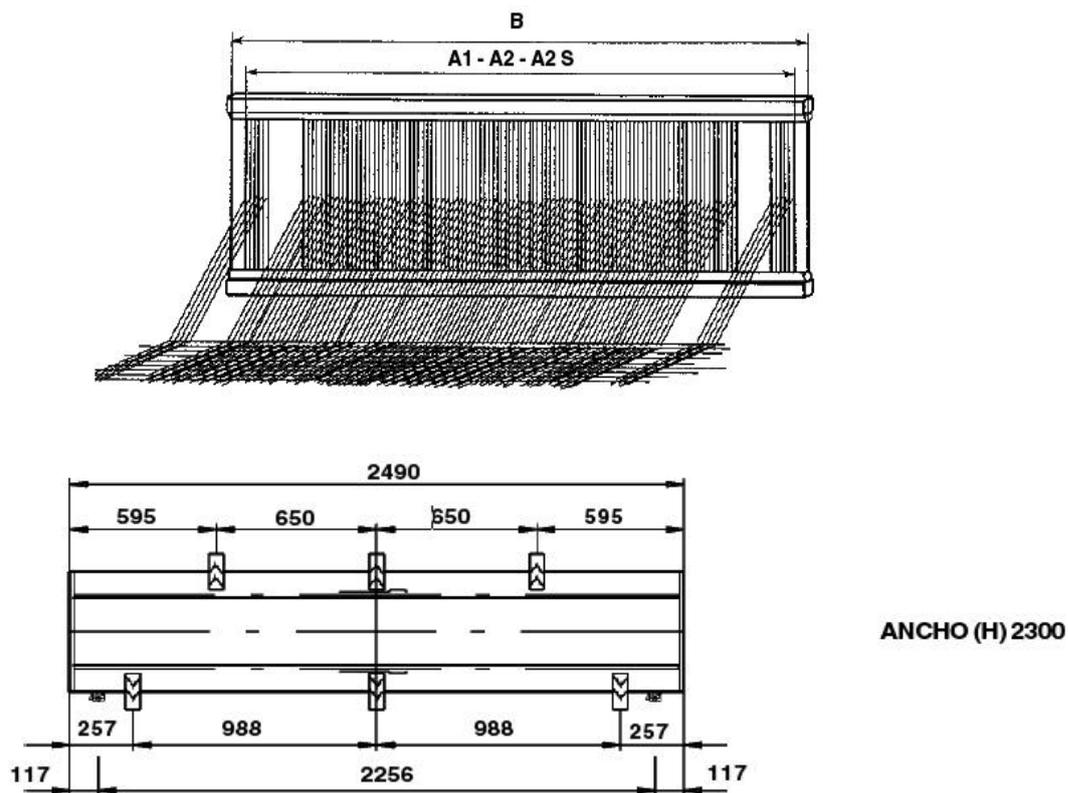


Fig.73 Esquema de marcos.

#### 4.9. PEINES.

El uso de peines con características diferentes tiene que ser evaluado con atención porque puede comportar problemas mecánicos, textiles y de seguridad para los operadores.

#### 4.9.1. PEINES SENCILLOS.

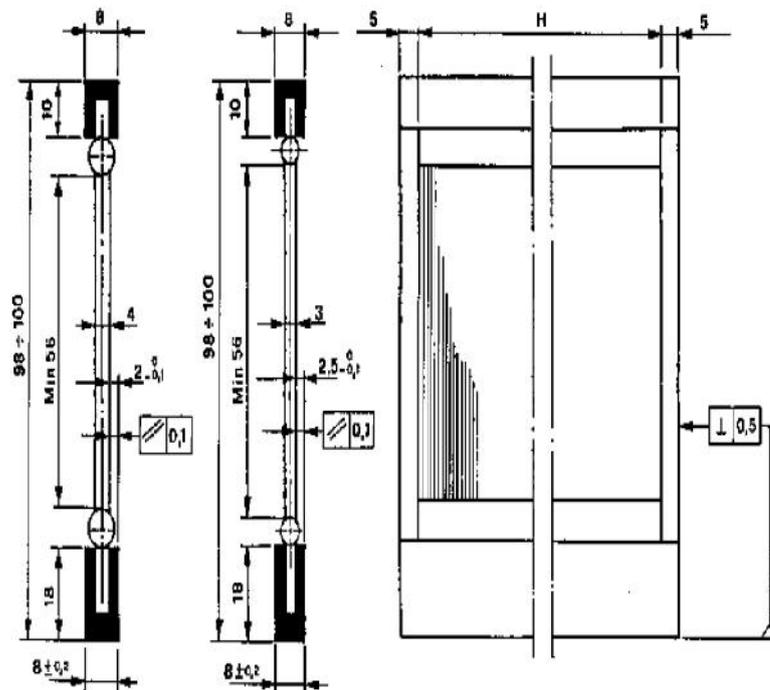


Fig.74 Esquema de peine sencillo.

#### 4.9.2. PEINES DOBLES.

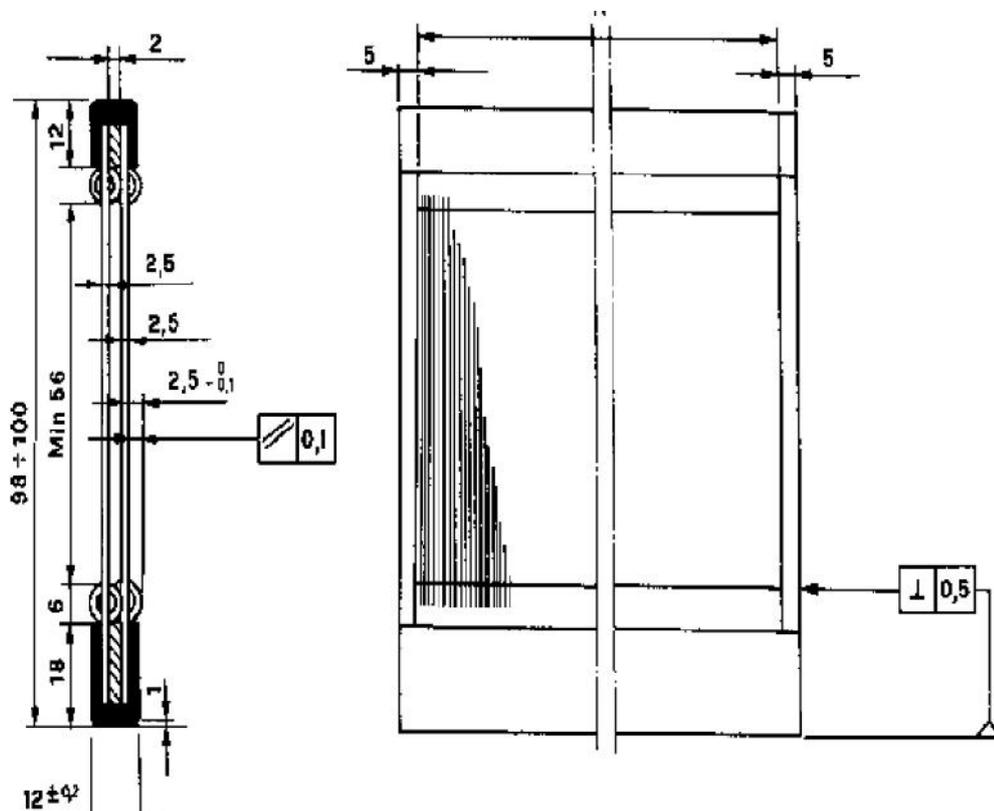


Fig.75 Esquema de peine doble.

#### 4.10. GRUPO DE FORMACIÓN DE RIZO.

La formación del rizo se obtiene mediante un sistema de movimiento sincronizado del tejido y de la urdimbre. El movimiento de vaivén lo realiza el grupo formación del rizo que mediante un sistema de excéntricas conjugadas y una serie de palancas realiza el movimiento de la bancada y del portahilos, realizando la formación del tejido de rizo.

Un sistema de regulación motorizado permite obtener tejidos con diferentes alturas de rizo, alternadas a placer, incluso en el mismo artículo.

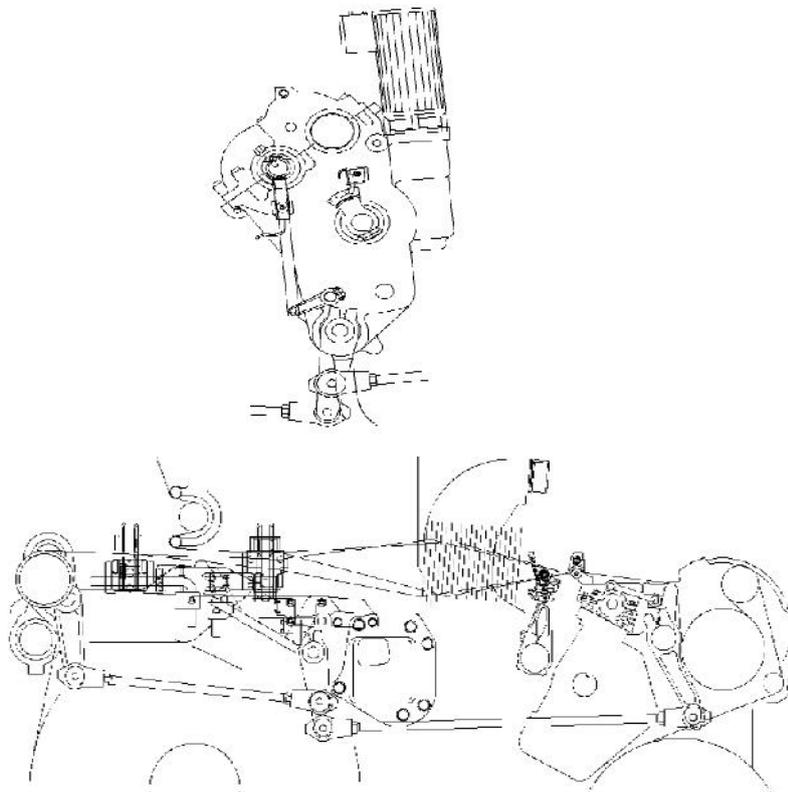


Fig.76 Grupo deformación de rizo.

#### 4.11. PREALIMENTADORES.

Su función principal es proporcionar hilo con una tensión constante, se encuentra en la parte izquierda del telar, existiendo un prealimentador por cada trama que se usa.



Fig.77 Prealimentador

***Características Generales:***

El hilo de trama se enrolla alrededor del tambor de reserva con una longitud regulable dependiendo del ancho del tejido y con una distancia entre espiras variable dependiendo de su fabricante.

Una de las funciones básicas de un prealimentador de trama es la disminución de la carga que soporta el hilo de trama durante la inserción.

Dependiendo de las características del prealimentador se puede tratar hilos finos y gruesos.

Dependiendo del tipo de torsión sea S ó Z actuará un conmutador rotativo, el mismo que cambiará el sentido de marcha del motor.

La velocidad a la que trabaja la máquina el prealimentador se adapta automáticamente a la velocidad de la inserción de la trama requerida.

Poseen un censor óptico el cual evita la falta de hilos de trama, ocasionados por rotura de hilo en el paso de la bobina al tambor de reserva.

En la fileta se sitúan varios dispositivos: El aspirador y el filtro, la caja de alimentación de los prealimentadores, los prealimentadores de trama y la lámpara principal de señalización.

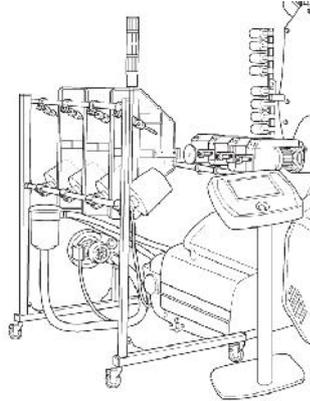


Fig.78 Fileta de prealimentadores.

#### **4.12. LUCES DE SEÑALIZACIÓN.**

Las luces de señalización sirven para comunicar a distancia un estado de la máquina que necesita intervención o atención.

##### **4.12.1. LÁMPARA PRINCIPAL.**

La lámpara principal está situada en la fileta y está provista de luces multicolor subdivididas como sigue: Rojo, blanco, verde, naranja.

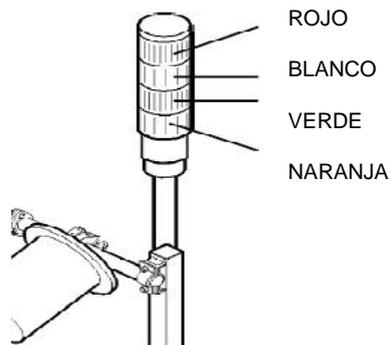


Fig.79 Lámpara principal.

##### **4.12.1.1. LUZ ROJA.**

Luz fija parada por rotura de trama.

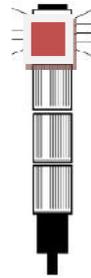


Fig.80 Esquema de luz roja.

Luz parpadeante:

a) Con máquina en movimiento señala la intervención de la función STRAP.

b) Con máquina parada señala la intervención de la función LOOM STOP.

#### **4.12.1.2. LUZ BLANCA.**

Luz fija parada por emergencia activa - Barrera de seguridad interrumpida. Y la luz parpadeante parada por emergencia temporal (restablecida): máquina en espera de una orden del usuario.

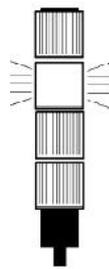


Fig.81 Esquema de luz blanca.

#### **4.12.1.3. LUZ VERDE.**

Luz fija parada por rotura de urdimbre. La luz parpadeante señala transferencia de datos desde el Ordenador Central.

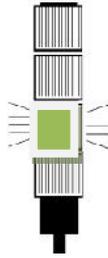


Fig.82 Esquema de luz verde.

#### 4.12.1.4. LUZ NARANJA.

Luz fija parada a petición del enrollador (opcional). Y la luz parpadeante significa señalización de final de pieza.

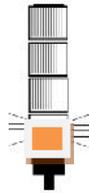


Fig.83 Esquema de luz naranja.

#### 4.12.1.5. LUZ BLANCA + LUZ NARANJA.

Luz fija significa petición de intervención de asistencia.

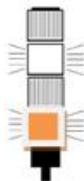


Fig. 84 Esquema de luz naranja + luz blanca.

#### 4.12.1.6. LUZ ROJA + LUZ VERDE.

Luz fija significa señalización de trama floja.

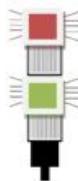


Fig.85 Esquema de luz Roja + Luz Verde.

#### **4.12.2. LÁMPARAS LATERALES**

Las lámparas con luces de color NARANJA están situadas a los lados del travesaño superior. El parpadeo de las lámparas señala, o bien el arranque en marcha rápida, o bien la ejecución de movimientos automáticos lentos. El destello de las lámparas tiene la función de señalar que la máquina vuelve a ponerse en marcha, que se están efectuando ajustes de fase o movimientos automáticos, o que la máquina está en modalidad de marcha lenta. Las lámparas forman parte del sistema de seguridad y se controlan antes de cada puesta en marcha: cualquier avería que sufran impedirá la puesta en marcha de la máquina.

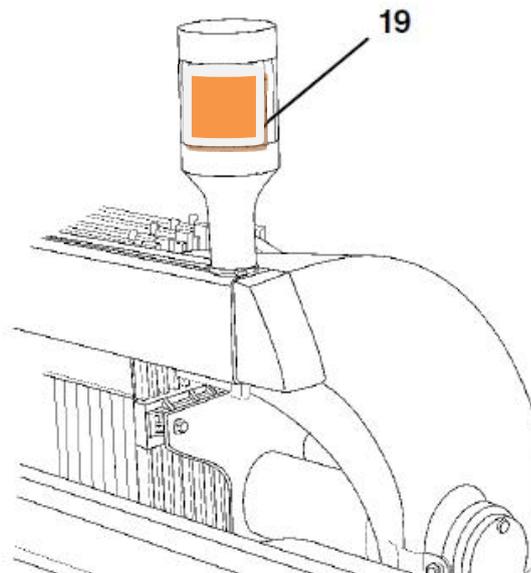


Fig.86 Lámpara lateral.

#### **4.13. PRESENTADORA DE COLORES.**

La presentadora de colores es la parte de la máquina que nos permitirá utilizar los colores de acuerdo a lo programado en el diseño. Debido a que la presentadora es electrónica se debe realizar un proceso denominado autoaprendizaje.

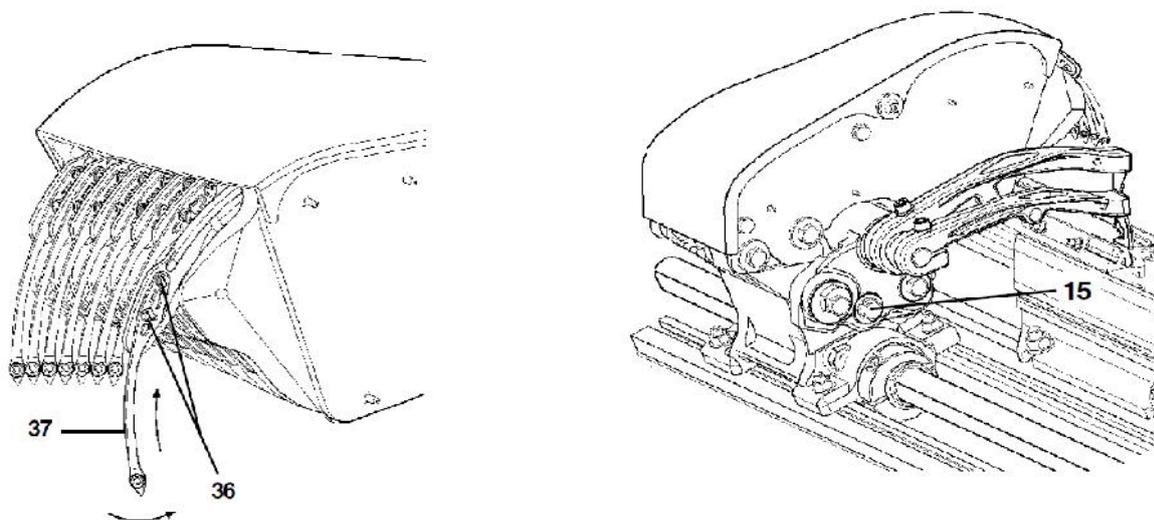


Fig.87 Presentadora de colores.

La operación de autoaprendizaje se tiene que efectuar en la fase de primera puesta en marcha, cada vez que se sustituye el grupo motor de la presentadora o la tarjeta electrónica de control, y cada vez que se detectan problemas en el funcionamiento de la presentadora.

Antes de efectuar esta operación, hay que verificar las siguientes condiciones:

- 1) Si ya se ha efectuado la regulación de las agujas;
- 2) Agujas de inserción de presentación sin trama insertada;
- 3) Ausencia de vibraciones (parar máquinas cercanas si es necesario).

No efectuar la operación si en la parte interior de la presentadora hay presencia de polvo u otros contaminantes. Si es necesario, efectuar antes una minuciosa limpieza de los motores.

La operación de autoaprendizaje permite a la electrónica de gestión de la presentadora calibrar los detectores de posición y controlar que las conexiones se efectúen correctamente.

Antes de efectuar la operación de autoaprendizaje hay que controlar que, dando tensión al cuadro eléctrico, todas las agujas de inserción de la presentadora pasen en la

posición alta. Empujando individualmente cada una de las agujas de inserción hacia abajo, se tiene que advertir una débil oposición y, al soltarla, la aguja de inserción tiene que volver a la posición alta.

Si una o varias agujas de inserción se disponen automáticamente en posición de presentación (abajo) y no se comportan como se ha descrito, significa que se ha producido una avería o un problema de conexión que hay que eliminar antes de proseguir.

Si el control se desarrolla correctamente, la presentadora podrá funcionar, habiendo ya efectuado el calibrado de los detectores de posición; en caso contrario, si se notan por ejemplo movimientos anómalos de algunas agujas de inserción o no se efectúa ningún movimiento, es necesaria una intervención de mantenimiento para eliminar las causas del funcionamiento defectuoso.

#### **4.14. PARAURDIMBRES.**

El paraurdimbre es un circuito eléctrico que al cerrarse el circuito emite una señal deteniéndose automáticamente el telar.

Cada sección del paraurdimbre de doble hilera con paso de 30 mm dispone de un led bilateral que emite señal de paro.

La máquina está provista de paraurdimbre de secciones separadas para la urdimbre de rizo y de fondo.

El paraurdimbre contiene una serie de láminas delgadas por lo general son de acero inoxidable; con acabados de zinc, níquel. Cada lámina es suspendida en un solo hilo de urdimbre, al sufrir una rotura el hilado la laminilla hace contacto eléctrico con el para-urdimbre. Existen varios tipos de laminillas como son abiertas, cerradas, así como también de varios tamaños, pesos y dimensiones.

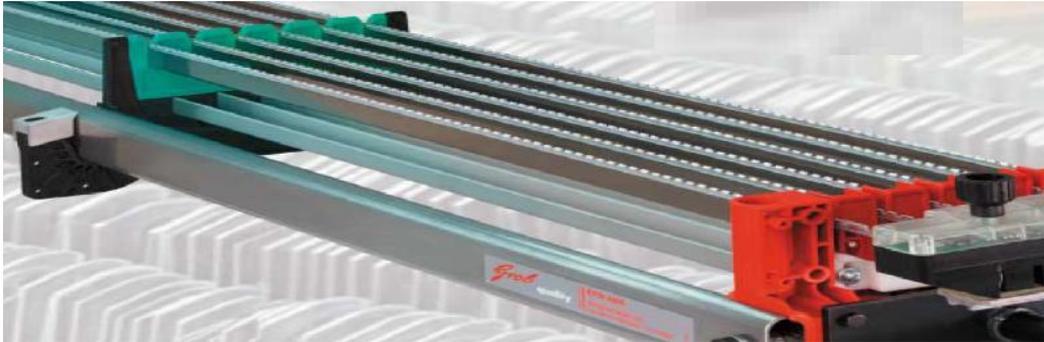


Fig.88 Paraurdimbre.



Fig.89 Láminas de paraurdimbre.

#### 4.14.1. PARAURDIMBRE DE RIZO.

El paraurdimbre de rizo es un elemento mecánico eléctrico, que emite una señal al sistema electrónico del telar que detendrá el funcionamiento en caso de rotura del hilo de rizo.

En el paraurdimbre de rizo se debe utilizar laminillas con una longitud 180 mm x 11 mm con 65mm de ranura y 0,2 mm de espesor. Se utiliza láminas largas porque están sobre los hilos de fondo y livianas porque esta urdimbre tiene menos tensión.

#### 4.14.2. PARAURDIMBRE DE FONDO.

El paraurdimbre de fondo es igual al para urdimbre de rizo, Con la particularidad de que está montado en los hilos de fondo. Las láminas que se utiliza deben tener una longitud 165 mm x 11 mm con 65 mm de ranura y 0,3 mm de espesor, son más pesadas porque esta urdimbre tiene mayor tensión.

## CAPITULO V.

### 5. TEJIDOS DE RIZOS DISEÑADOS EN UNA MAQUINILLA ELECTRÓNICA.

#### 5.1. GENERALIDADES.

En este caso con los telares Vamatex, la versión que realiza tejidos de rizo son los telares **SILVER** conocida con el nombre de **Dyna Terry**. Este tipo de telares se diversifican entre sí por el ciclo de rizo que utilizan. El ciclo de tejido de rizo comprende las operaciones que efectúa el telar entre la fase de acercamiento del hilo al peine para la creación del rizo y el siguiente ciclo de pasadas para la formación de un nuevo rizo.

El telar ofrece la posibilidad de crear tejidos con un rizo cada tres pasadas insertadas o con un rizo cada cuatro pasadas insertadas. En esencia, el movimiento de la bancada para la formación del rizo depende de la mecánica montada: para pasar de un ciclo de tres a un ciclo de cuatro, es necesario efectuar una modificación mecánica.

Los telares Vamatex están provistos de una consola; la misma que permite al usuario motorizar en todo instante todos los parámetros que afectan al telar y principalmente es donde el diseñador puede crear y modificar diseños que se serán leídos y transmitidos a la maquinilla del telar ejecutando de esta manera el tejido programado.

#### 5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES.

En la consola de los Telares Vamatex Silver **Dyna Terry** podemos distinguir componentes tales como teclas de acceso directo, teclas para anular operaciones, flechas de movimiento, teclas de confirmación, teclado numérico, teclas

especiales, entre otras; las mismas que se detallarán a continuación.



Fig.90 Imagen de consola Vamatex Silver Dyna Terry.

Letra	Tecla
A	Teclas icono página de video consola
B	Teclado numérico
C	Selector giratorio
D	Teclas especiales
E	Teclas de acceso directo
F	Teclas para anular la operación/volver a la página anterior
G	Tecla para activar las selecciones
H	Tecla de confirmación
I	Flechas para el movimiento del cursor

### **A. Tecla icono página de video Consola.**

La mayor parte de las páginas de video que se pueden activar en la consola presentan opciones de menú. Todas las opciones posibles del menú tendrán debajo una tecla. Al pulsar dicha tecla se seleccionará la opción correspondiente.

### **B. Teclado numérico.**

El teclado numérico permite al usuario introducir, en los campos en los que existe esa posibilidad, el valor numérico que se desee (dentro de los límites admitidos por el parámetro). El teclado presenta los números del 0 al 9 más la tecla para la coma (representada en la tecla con un "punto") y para dar signo negativo al valor introducido (representada con el símbolo "menos"). Para introducir un valor numérico en un campo basta con desplazarse, girando el selector, hasta el campo que se desea modificar y escribir entonces con el teclado el valor deseado (utilizando, si así lo requiere el valor a introducir, también la coma o el signo negativo). Una vez establecido el valor correcto, puede confirmarse con la tecla de confirmación (H) o anularse con la tecla de anulación de la operación (F).

### **C. Selector giratorio.**

Este selector giratorio permite desplazarse dentro de los campos seleccionados en la página de video activa en ese momento. El campo sobre el que se sitúa el selector quedará resaltado en rojo. Algunos parámetros dentro de las páginas de la consola dan la posibilidad de decidir entre una serie de opciones posibles. Para recorrer dichas opciones se utiliza también el selector giratorio. Todos los parámetros numéricos que no incluyen cifras decimales sino únicamente números enteros, en el momento en que son seleccionados y al girar el selector aumenta (en el sentido de las agujas del reloj) o disminuyen (en sentido contrario) en una unidad.

#### D. Teclas especiales.

El teclado de la Consola incluye algunas teclas que permiten el acceso directo algunas funciones particulares. La activación de estas teclas especiales requiere que el usuario se encuentre en la página de video principal de la Consola y su significado no depende de la fase operativa en curso. Analizaremos a continuación la opción correspondiente a cada tecla.

**F1:** Permite seleccionar el tipo de búsqueda de la calada correcta después de una parada. Aparece la siguiente página de video.

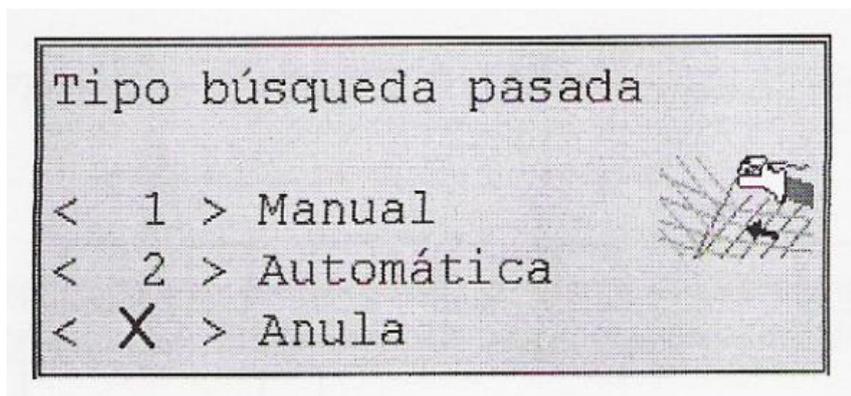


Fig.91 Selección tipo de búsqueda automática- manual

La selección efectuada se muestra en la parte inferior derecha de la página de video principal.

**F2:** Permite ver la página correspondiente a las comunicaciones de la máquina con el ORDENADOR CENTRAL (HOST COMPUTER). Como la imagen que se presenta a continuación.

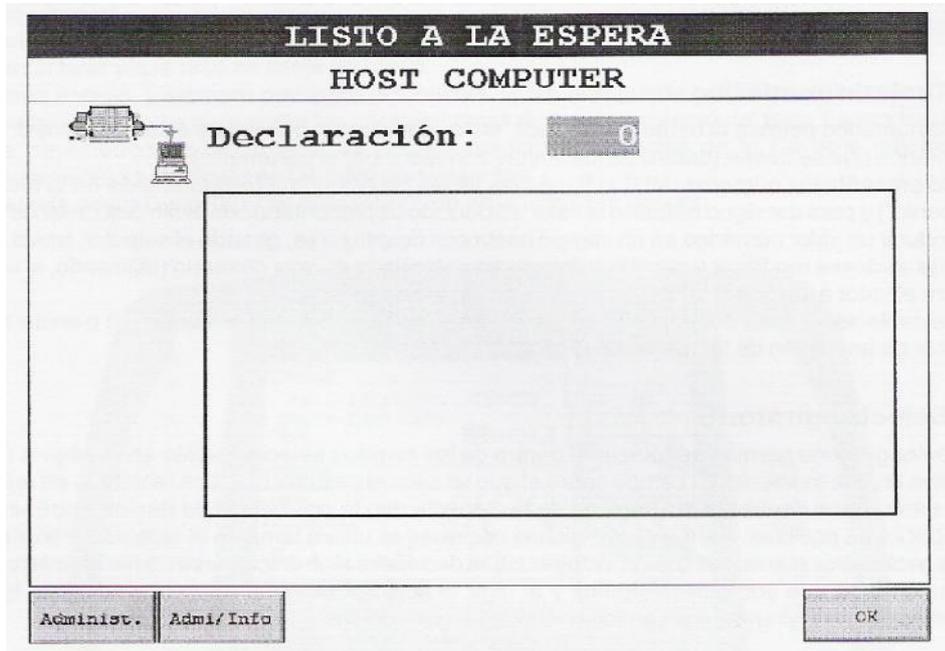


Fig.92 Página de video Host Computer.

**F3:** Permite controlar el estado de funcionamiento del teclado. Aparece la siguiente ilustración (sólo con Memory Card introducida).

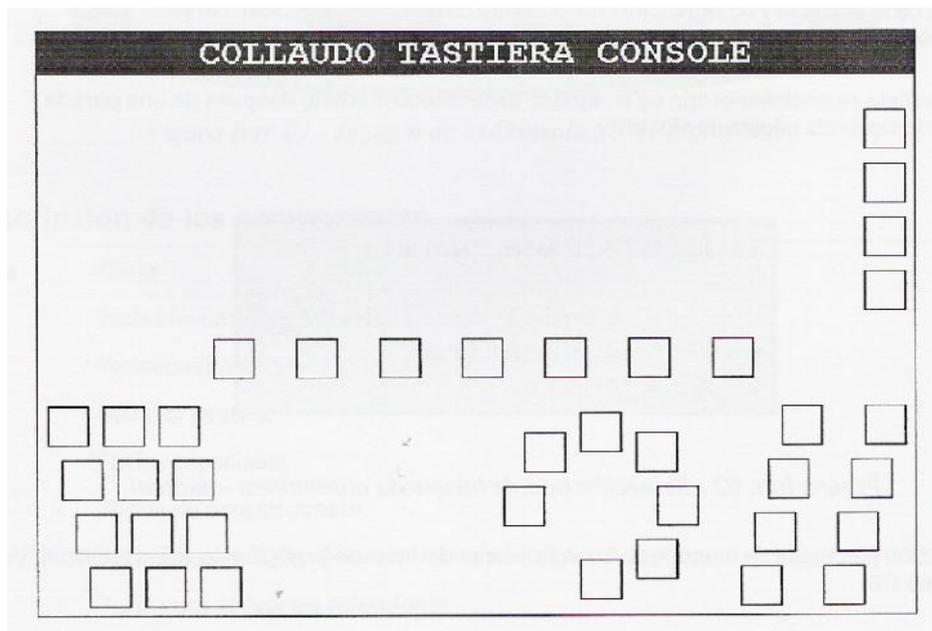


Fig.93 Control de funcionamiento del teclado

La disposición de los rectángulos en esta página de video corresponde a la posición de las teclas. Pulsando una tecla cualquiera, el rectángulo correspondiente se vuelve gris. Esto indica que la tecla funciona.

Para salir de esta fase operativa pulsar la tecla X para volver a la página anterior (F) (la primera vez el efecto es volverse gris el rectángulo correspondiente a la tecla pulsar).

**F4:** Pulsando en la consola la tecla representada al margen se entra en la página de video de gestión del RIZO.

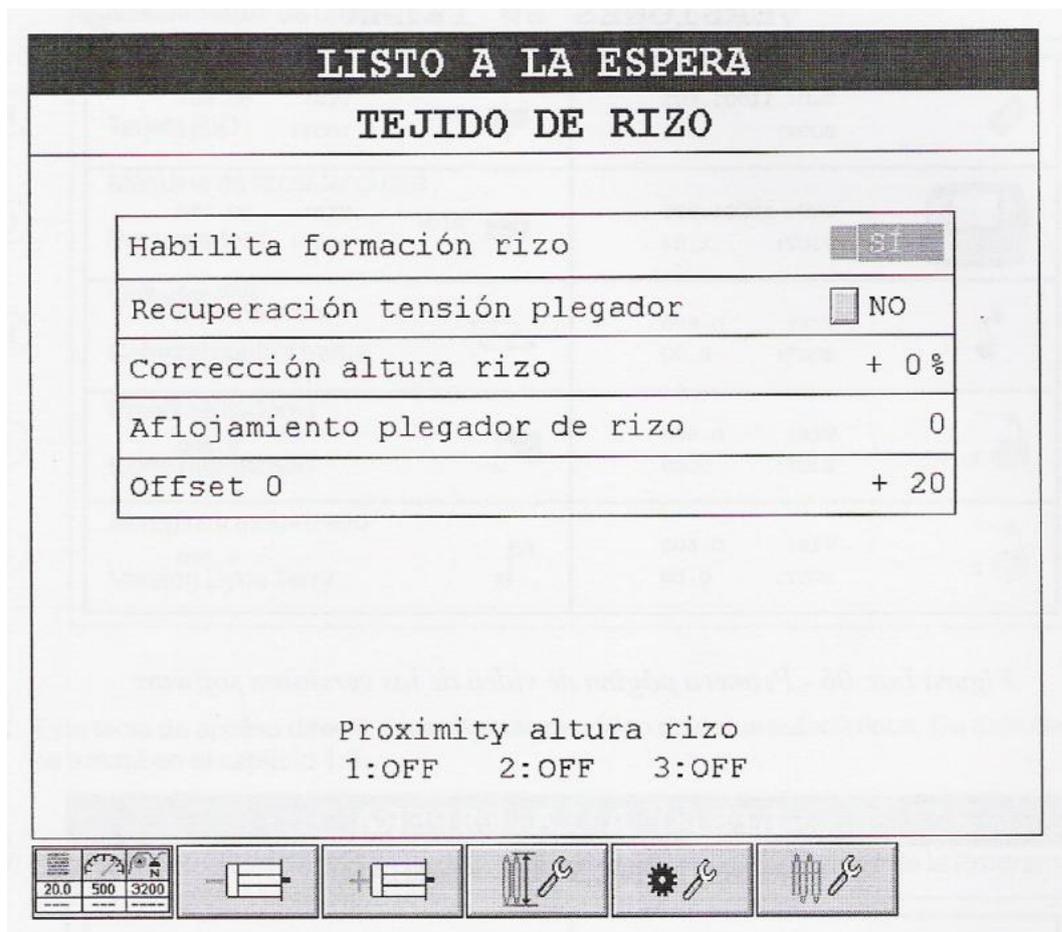


Fig.94 Página de video gestión del rizo.

**E. Teclas de acceso directo.**



: Esta tecla enciende /apaga las lámparas naranja y blanca simultáneamente (con las lámparas en configuración estándar).

? : Esta tecla permite obtener en video el mapa de las versiones de software instaladas en los diferentes componentes inteligentes del telar. En caso de que no baste una sola página para visualizar todos los dispositivos instalados, los restantes dispositivos se podrán visualizar en una segunda página. Las páginas de viseo que aparecen serán como las que se presentan en la página siguiente:

LISTO A LA ESPERA				
VERSIONES SW TELAR				
A		MLC: 11001.809 BOOT: 1.01	SFC: VER: 00.001 BOOT: 0.01	F
B		CON: 10001.309 BOOT: 1.04	RIO: VER: 00.134 BOOT: 0.01	G
C		VER: 0.600 BOOT: 0.00	 8XX/5S/5P/6P 0.202	H
D	 1	VER: 0.600 BOOT: 0.00	 0.600	I
E	 2	VER: 0.600 BOOT: 0.00	 0.700	J

Fig.95 Primera página de video de las versiones software.

LISTO A LA ESPERA		
VERSIONES SW TELAR		
(K)		0.013
(L)		0.001
(M)		0.001
(N)		0.000
(O)		63311.530

Fig.96 Segunda página de video de las versiones software.

Descripción de los componentes:

Letra	Componente del Telar
A	MLC
B	Consola de control
C	Cilindro de tracción del tejido
D	Desenrollador de urdimbre 1
E	Desenrollador de urdimbre 2
F	Tarjeta SFC
G	Tarjeta RIO
H	Máquina de lizos/jacquard
I	Presentadora
J	Orillador IES
K	Cabezal control trama
L	Prealimentadores
M	Corte motorizado
N	Abre pinza motorizado
O	Versión Dyna Terry

: Esta tecla de acceso directo a las páginas de video de datos estadísticos.

: Esta tecla selecciona la opción que permite entrar en la página de video de la programación de la producción.

#### **F. X Teclas para anular la operación/volver a la página anterior.**

Esta tecla permite al usuario anular la operación o la modificación que está efectuando. Esta tecla en caso de estar cambiando un parámetro cuya modificación haya dejado de considerarse necesaria, permite devolver el parámetro al valor precedente (puede ocurrir que, por seguridad, se solicite confirmar la anulación de la operación).

Al mismo tiempo, si el usuario se encuentra en páginas secundarias del menú de la Consola, esta tecla permitirá regresar paso a paso a la página principal.

#### **G. V Tecla para activar las selecciones.**

En los parámetros en los que está presente, esta tecla permite visualizar el menú específico de selección. Después de distinguir la opción deseada mediante el selector giratorio. La tecla de confirmación permite efectuar el cambio del parámetro. Con este mismo método se pueden cambiar también todos los parámetros numéricos que incluyen solamente números enteros (sin coma). Al pulsar la tecla con un parámetro numérico entero resaltado, se activará la barra de escritura. Al girar el selector, el parámetro en cuestión aumentará o disminuirá en una unidad

#### **H. Tecla de confirmación.**

Esta tecla permite cualquier modificación efectuada en un parámetro de la Consola, Hay que tener presente que, si se confirma con esta tecla la variación introducida en un

parámetro, el parámetro en cuestión se modifica y no deja posibilidad de volver en modo automático al valor establecido anteriormente.

Si la modificación de un parámetro lleva el valor del mismo fuera del valor preestablecido al pulsar la tecla de confirmación, la Consola responderá con un mensaje de error, y no se aceptará la modificación del parámetro.

### **I. Flechas para el movimiento del cursor.**

El teclado de la consola pone a disposición, además del selector, una serie de flechas de movimiento que permite determinadas funciones:



Estas cuatro flechas tienen la misma función que el selector y mueven el cursor dentro de la página.

 : Esta flecha permite volver a la página de video principal desde cualquier fase operativa.

 **PG**  **PG** : Estas dos teclas dan la posibilidad de visualizar todas las opciones que componen las listas (por ejemplo, la de los diseños en memoria) cuyo número total de veces excede a los que puede visualizar en una sola página.

### **Otras Funciones Especiales.**

En particular hay dos funciones a las que la consola solo da acceso cuando de enciende el telar:

**1.** Si, después de encender se mantienen pulsada simultáneamente las flechas direccionales "arriba" y "abajo" el efecto será el borrado de todos los diseños presentes en la memoria interna de la consola (con excepción de los cuatro diseños predefinidos)

2. Si al encender se mantiene pulsadas simultáneamente las flechas direccionales "izquierda" y "derecha", se habilita la función de "transferencia de mapa de video".

## 5.2. ELABORACIÓN DE DISEÑOS EN LA MAQUINILLA ELECTRÓNICA.

En la consola de los telares Vamatex encontramos la función CREACIÓN/ MODIFICACIÓN DE DISEÑOS la misma que nos permite crear nuevos diseños a utilizarse para el tisaje. En el momento en que se pulsa sobre un determinado ícono, la consola pide al usuario que defina el tipo de diseño que desea crear (A) y el nombre con que desea archivarlo (B), como se ve en la siguiente imagen. Pueden crearse diseños de tipo **Trama**, **Urdimbre** o **Trama + Urdimbre**.

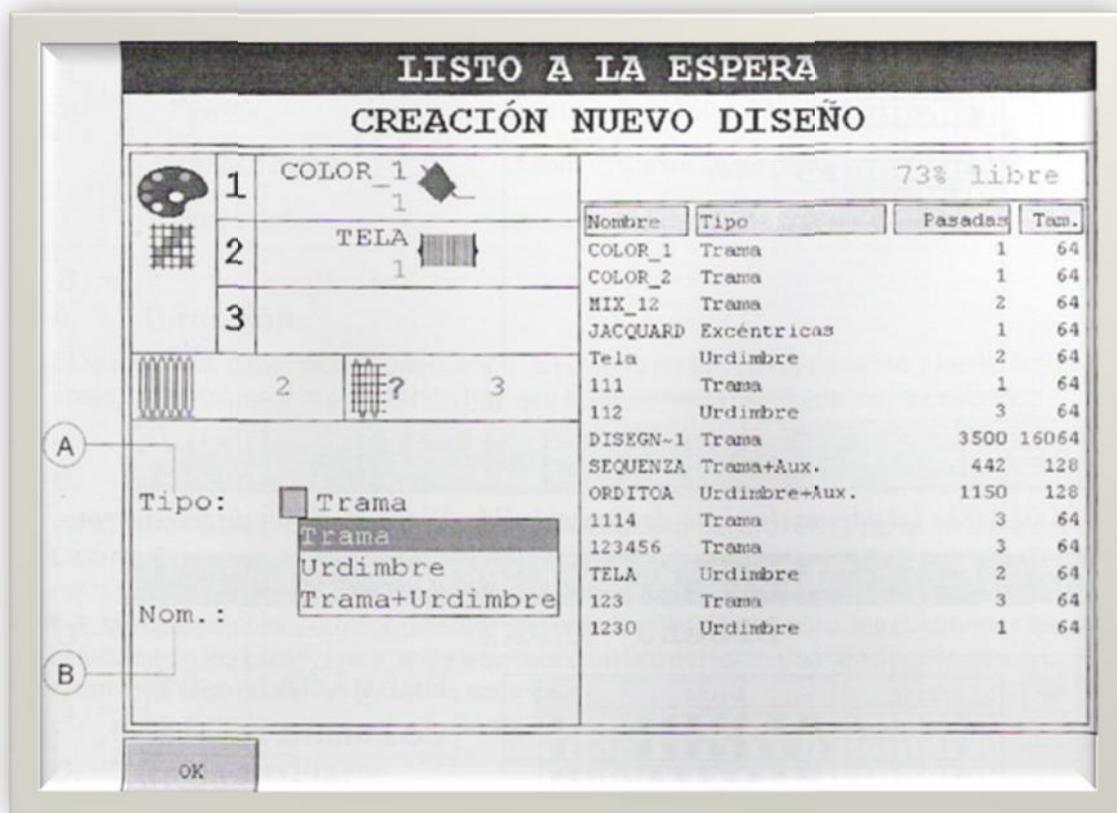


Fig.97 Creación de un nuevo diseño.

Para definir el diseño que se desea crear es necesario activar el menú de selección del tipo de diseño pulsando la tecla para activar las selecciones con el cursor en el campo "A" y elegir la opción deseada.

Una vez hecha la selección, es necesario dar un nombre al diseño. Para ello, hay que pasar con el cursor al campo "B", pulsar nuevamente la tecla para activar las selecciones a fin de entrar en modo de introducción de caracteres y establecer el nombre, digitando letra por letra.

Girando el selector pueden correr las letras por orden alfabético. Hay ciertos caracteres que el sistema reconoce como prohibidos (p.ej. @) y que no se pueden utilizar.

Después de introducir la primera letra, pulsar la flecha direccional derecha para pasar a la posición siguiente; con el mismo procedimiento se introducen todas las demás letras. Aplicar el nombre al diseño una vez introducidos todos los caracteres pulsando para ello la tecla de confirmación.

En el caso de error de digitación, será suficiente con repetir la operación pulsando la tecla para activar selecciones y modificar las letras erróneas, utilizando las teclas direccionales para pasar de una a otra.

Luego, al pulsar la tecla "OK" se confirma las selecciones de tipos de diseños y nombre y se pasa a la creación propiamente dicha de los pasos del diseño.

Para mayor comprensión de lo dicho se expone dos ejemplos prácticos de cómo elaborar diseños en el telar Vamatex con maquinilla electrónica.

El diseño a elaborarse va a tener como nombre: BIAN&NER.

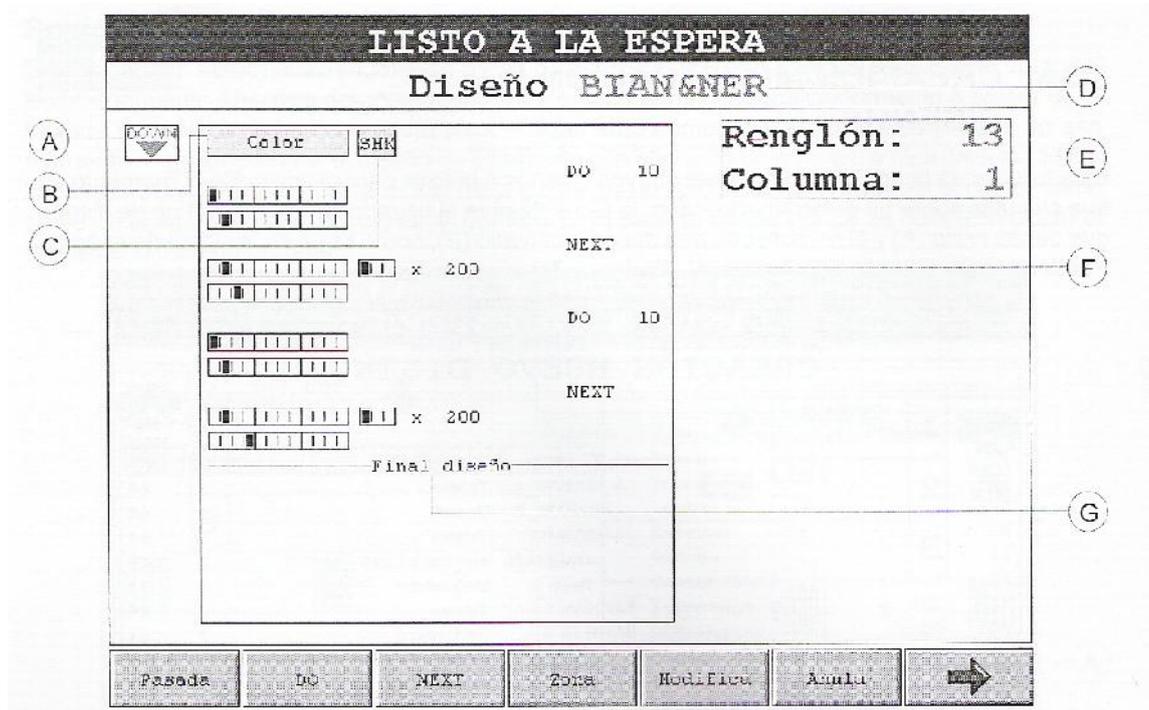


Fig.98 Creación/ Modificación de un diseño de trama.

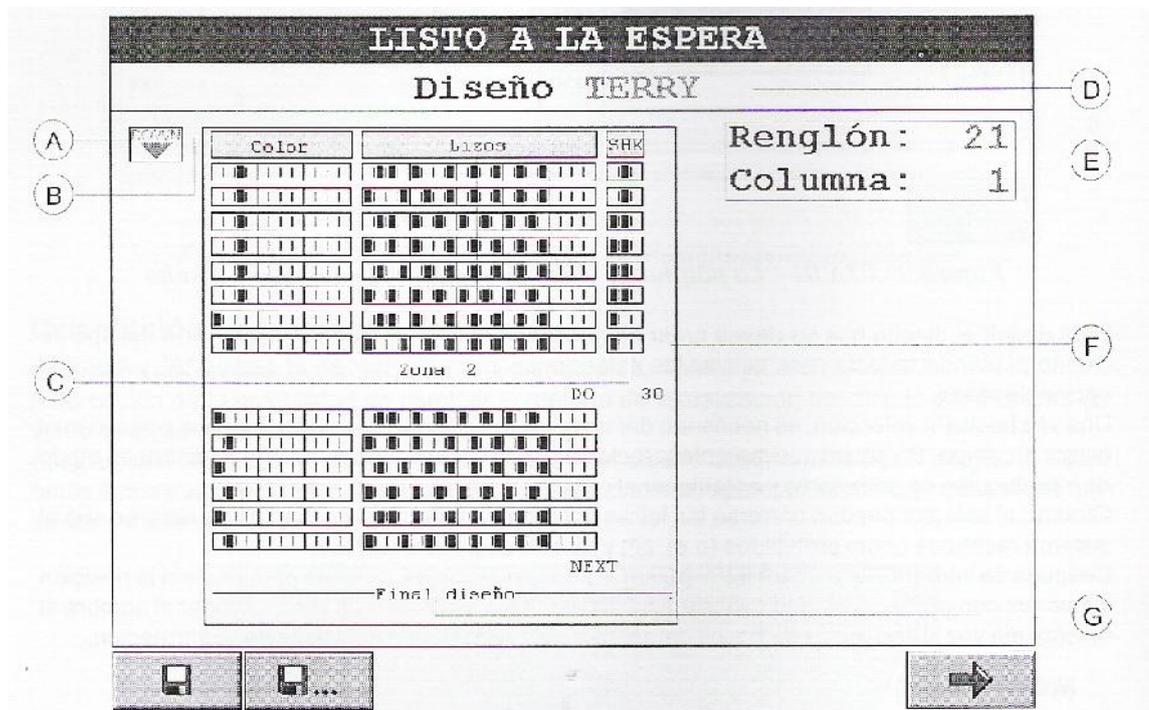


Fig.99 Creación/ Modificación de un diseño de urdimbre.

Si se decide modificar diseños ya existentes mediante la correspondiente opción de menú, las fases operativas a afrontar serán en todo idénticas a las que se presentan en la fase de creación de un nuevo diseño.

Nota: Si se decide salir de la fase de creación de diseños pulsando la tecla de anulación, el sistema avisará al usuario de que los cambios introducidos no serán memorizados. Hay que confirmar la salida con la tecla de confirmación.

Letra	Componente	Tipo	Significado.
A	Dirección	Output	Indicador de dirección
B	Tabla colores/lizos	Input	Programación de los colores/lizos por pasada
C	Tabla auxiliares	Input	Programación de los auxiliares por pasada
D	Diseño	Output	Nombre del diseño activo
E	Posición	Output	Posición del cursor
F	Renglón activo	Output	Cursor de renglón
G	Final de diseño	Etiqueta	Indicación de final de diseño

**A. Dirección.** Este indicador especifica la orientación del diseño en la página de video (desde arriba o desde abajo). Para cambiar la orientación hay que seleccionar la opción del menú específica.

**B. Tabla colores/lizos.** Tanto para diseños de trama como para diseños de urdimbre, en la parte de tabla denominada **Colores/lizos**, cada renglón indica una pasada en el telar. Para los diseños de trama, las columnas representan los **Colores** programados para esa pasada. Las celdas activas

indican a la máquina que se utiliza el color correspondiente. Para los diseños de urdimbre, las columnas representan la selección de **Lizos**; cada celda equivale a un lizo del telar. Cuando se selecciona un lizo en el diseño significa que en esa pasada subirá.

**C. Tabla auxiliares.** La parte de tabla denominada **Auxiliares** es totalmente afín a la parte **Colores/Lizos**. Cada renglón indica siempre una pasada del telar. Mientras que las columnas representan los auxiliares programados para esa pasada. Las celdas activas indican a la máquina que, para esa pasada, se utiliza el auxiliar correspondiente. Podrán utilizarse tanto para diseños de trama como para diseños de urdimbre (aunque no simultáneamente) y poseen el siguiente significado.

**S: Desbloqueo.** Permite activar en la pasada correspondiente el tope regulador.

**H: Inhabilitación del rizo.** Permite inhabilitar en la pasada correspondiente la formación del rizo.

**K: Auxiliar inutilizado.**

**D. Diseño.** Este campo recoge el nombre establecido por el usuario en el momento de crear el diseño.

**E. Posición.** En esta sección se indica el número de renglón y de columna seleccionada que corresponden el renglón y, en su caso, a la celda activa.

**F. Renglón activo.** El renglón actual en la tabla está representado en azul sobre el fondo rojo (a diferencia de los demás, negro sobre fondo blanco). Para cambiar el cursor de un renglón a otro, usar el selector.

**G. Final de diseño.** Un renglón horizontal con el texto correspondiente identifica la indicación del final del diseño.

### **5.3. ELABORACIÓN DE TEJIDOS DE RIZO.**

Para elaborar diseños de tejidos de rizo se procede con la función **CREACIÓN/MODIFICACIÓN DE DESEÑOS**, que ya se describió anteriormente. Con el movimiento del cursor por la

tabla se va definiendo los colores/lizos y los auxiliares, se lleva a cabo según dos modalidades diferentes.

Modalidad de RENGLÓN. Activa por defecto en el momento en que se accede a la fase de Creación/Modificación. En esta modalidad el usuario selecciona un renglón de la tabla mediante el selector o con las teclas de movimiento. En esta modalidad el usuario puede crear o cancelar pasadas (utilizando las apropiadas opciones de menú).

Modalidad de CELDA. Se entra automáticamente en esta modalidad tan pronto como se añade una pasada o se decide modificarla. En vez de indicar un renglón, el cursor de posición (parpadeante) indica una sola celda (color/lizo) de la pasada activa.

### 5.3.1. MENÚ DE CREACIÓN/MODIFICACIÓN DE DISEÑOS (MODALIDAD RENGLÓN).

En la fase de Creación/Modificación de un diseño en modalidad de renglón están a disposición las siguientes opciones de menú.

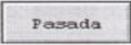
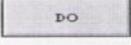
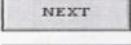
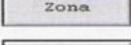
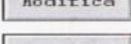
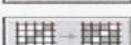
Icono	Función
	Introducción de una nueva pasada
	Introducción de una instrucción DO
	Introducción de una instrucción NEXT
	Introducción de un indicador de zona
	Modificación de una pasada
	Cancelación de una pasada
	Memorización diseño
	Memorización diseño con un nuevo nombre
	Inversión ligero-pesado de un diseño
	Inversión especular más ligero-pesado de un diseño

Fig.100 Opciones de menú Creación/Modificación de diseño modalidad Renglón.

#### **Introducción de una nueva pasada.**

Esta instrucción introduce una nueva pasada en la posición del cursor. Hay que tener presente que, en caso de que el cursor este situado sobre una pasada dentro de un diseño ya compuesto, al seleccionar esta opción, la pasada irá hacia abajo junto con el resto del diseño que está debajo. El sistema entra automáticamente en modalidad celda.

#### **Introducción de una instrucción DO /NEXT.**

Esta instrucción introduce una nueva pasada en la posición del cursor. Hay que tener presente que, en caso de que el cursor este situado sobre una pasada dentro de un diseño ya compuesto, al seleccionar esta opción, la pasada ira hacia abajo junto con el resto del diseño que está debajo. El sistema entra automáticamente en modalidad celda.

#### **Introducción De Una Nueva Instrucción DO/NEXT.**

Esta instrucción permite programar la repetición de un ciclo de pasadas. La sintaxis correcta para la ejecución de esta función supone la introducción de una arden "DO" seguida por el ciclo de pasadas que se desea que el sistema repita, todo ello cerrado con una instrucción "NEXT".

#### **Nota:**

Para su correcta ejecución, un ciclo de pasadas debe comenzar con una instrucción DO y terminar con la instrucción NEXT. En caso de error, el sistema informa al usuario, señalando "Error de sintaxis" tan pronto como trate de memorizar el diseño. Las instrucciones DO... NEXT pueden estar "nidificadas"; es decir, se puede definir un ciclo DO... NEXT dentro de otro ciclo DO... NEXT.

#### **Introducción de un indicador de zona.**

Esta opción permite definir una zona de diseño. Seleccionándola, la tabla colores/lizos/auxiliares se

interrumpe, y se introduce la indicación "ZONA" seguida del número que la denota. El usuario puede modificar dicho número mediante el selector o el teclado numérico y confirmar con la tecla de confirmación. Hay 16 zonas utilizables, y cada zona se le puede asignar un valor diferente para la densidad de trama, la tensión de urdimbre y la velocidad de tisaje.

**Nota.**

Cuando se crea un nuevo diseño se introduce una indicación de zona, ya que ésta será por defecto la ZONA 1. Para esta zona los valores de densidad de trama, tensión, y velocidad utilizados serán los activos para el telar en el momento en que el diseño pasa a ejecución. Introduciendo una indicación de zona (por ejemplo, ZONA 2), desde la pasada correspondiente en adelante se utilizarán la densidad, la tensión, y la velocidad definidas para esa zona, hasta el momento en que la ejecución del diseño encuentra una nueva definición de zona.

**Modificación de una pasada.**

Esta opción permite modificar una pasada ya presente. Seleccionar con el cursor la pasada a modificar y pulsar esta tecla en la Consola de Control. Hecho esto se podrá cambiar el diseño como se desee entrando en la modalidad **Celda**.

Tan pronto como modifiquemos el diseño, en la parte derecha del display aparece el mensaje "**Modificado**", indicando que las variaciones introducidas todavía no han sido memorizadas. Para hacer desaparecer el mensaje, efectuar la memorización del trabajo y archivar el diseño con las modificaciones aportadas.

Si se decide no memorizar las modificaciones efectuadas, es necesario pulsar la tecla de anulación (la Consola solicita que se confirme la operación).

Los diseños asignados o por defecto no se pueden modificar.

### **Cancelación de una pasada.**

Esta opción permite cancelar el renglón (pasada o instrucción) sobre el que está situado el cursor.

### **Memorización diseño / Memorización diseño con un nuevo nombre.**

Esta opción permite memorizar el diseño creado o modificado. En caso de errores (por ejemplo, en caso de que el usuario haya introducido una instrucción DO no seguida de NEXT), aparece un mensaje de alarma y la operación de memorización no se efectúa. Al pulsar esta tecla el diseño queda memorizado con el nombre ya activo.

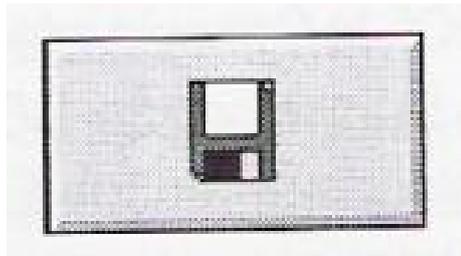


Fig.101 Memorización con el nombre activo.

Al pulsar esta tecla el diseño queda memorizado con otro nombre y podremos seleccionarlo con el método de introducción ya vista anteriormente.

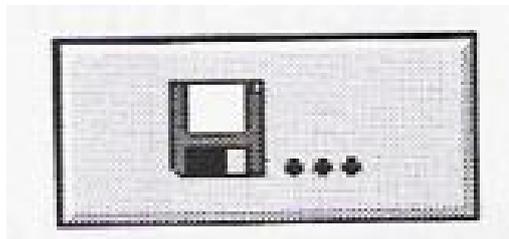


Fig.102 Memorización con otro nombre.

Se debe tener presente que un diseño no se borra automáticamente al memorizarlos con un nombre distinto.

### **Inversión ligero-pesado de un diseño.**

La función de esta opción es efectuar la inversión de la selección de los lizos de un diseño, en todas las pasadas que lo componen. Esta opción sólo está activa para diseños de urdimbre. Al pulsar la tecla. La Consola pide al usuario que confirme la operación. Si se pulsa la tecla de confirmación, el diseño será modificado y memorizado con las modificaciones.

El sistema permite detectar automáticamente los lizos utilizados. La inversión de la selección afectará únicamente a esos lizos. Para aclarar el concepto, se presenta el siguiente ejemplo.

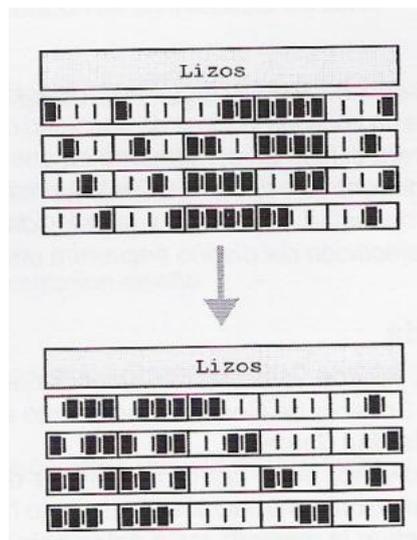


Fig.103 Diseño con inversión ligero-pesado.

Como se ve en el ejemplo, los primeros 8 lizos han sido invertidos de ligero a pesado, Los lizos del 9 al 16 han sido invertidos de pesado a ligero, los lizos 17 y 18 no han sido modificados (que no han sido utilizados en el diseño) y los lizos 19 y 20 han sido invertidos también.

### **Inversión especular más ligero-pesado de un diseño.**

Esta opción funciona de modo muy parecido a la precedente, pero añade una operación más.

Además de efectuar la inversión ligero-pesado, invierte en sentido especular los lizos, del primero al último, Siempre teniendo en cuenta los lizos no utilizados.

Como en la función precedente, esta función sólo está activa para diseños de urdimbre. Al pulsar la tecla, la Consola pide al usuario que confirme la operación. Si se pulsa la tecla de confirmación, el diseño será modificado y memorizado con las modificaciones.

Para aclarar mejor el resultado de esta operación se muestra la siguiente figura.

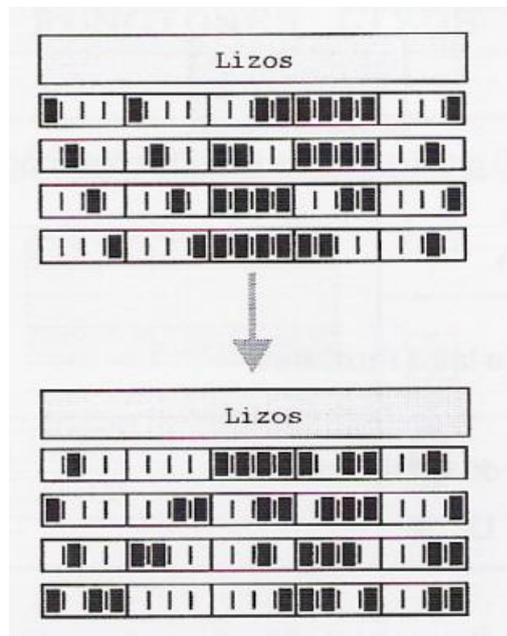


Fig.104 Diseño invertido en sentido especular más ligero-pesado

Como se ve en este ejemplo, además de la inversión ligero-pesado, el diseño ha sido invertido en sentido especular (el último lizo pasa a ser el primero, el penúltimo el segundo, y así sucesivamente).

Todo ello se hace teniendo en cuenta que en el ejemplo los lizos 17 y 18 no se utilizan.

### 5.3.2. MENÚ DE CREACIÓN/MODIFICACIÓN DE DISEÑOS (MODALIDAD CELDA).

La activación de la modalidad celda es automática, y se produce cuando el usuario ha seleccionado la opción.

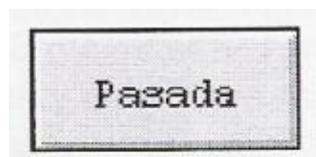


Fig.105 Opción pasada.

Para crear una nueva pasada, o pulsa la tecla

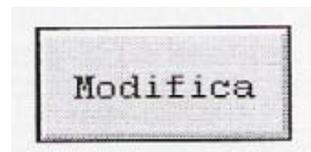


Fig.106 Opción modifica.

Para modificar una ya existente. El menú contiene las siguientes opciones.

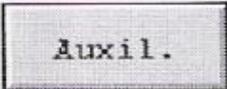
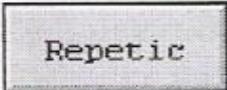
Icono	Función
	Paso a la tabla Auxiliares
	Número de repeticiones

Fig.107 Opciones del menú para una pasada ya existente.

#### **Paso a la tabla Auxiliares.**

El cursor de celdas se pone en la primera posición correspondiente a la sección Auxiliares de la tabla. Están a disposición los mismos mandos para la activación y desactivación que se utilizan para los colores/lizos.

### **Número de repeticiones.**

Esta opción permite especificar cuantas veces hay que repetir una pasada. Seleccionándola, junto a la pasada activa aparece un valor numérico que representa el número de repeticiones. El usuario puede modificar dicho número mediante el selector o el teclado numérico y confirmar con la tecla de confirmación o, si fuera el caso, anular la operación.

### **Mandos desde teclado.**

Además de las opciones antes descritas, en modalidad Celda el usuario puede usar las siguientes teclas o mandos:

- **Selector o teclas izquierda/derecha:** permite mover el cursor a lo largo de las celdas.
- **Tecla numérica "cero":** cambia el estado de la celda apuntada por el cursor (si es blanca se vuelve negra y viceversa), luego mueve el cursor hacia adelante una posición.
- **Tecla numérica "punto":** selecciona la celda activa y mueve el cursor hacia adelante una posición.
- **Tecla numérica "manos":** deselecciona la celda activa y mueve el cursor hacia adelante una posición.
- **Teclas numéricas de 1 a 9:** ponen el cursor sobre la celda correspondiente al número seleccionado (1=primera celda,... 9=novena celda) y cambian el estado de la misma.

## **5.4. ELABORACIÓN DE CENEFAS PARA TOALLAS.**

Para elaborar cenefas para toallas se debe proceder con las funciones como en el tema anterior, teniendo en cuenta que una cenefa es un tejido que le va a dar un valor agregado a una toalla, por lo que es necesario realizar un diseño atractivo, generalmente las cenefas, tienen una densidad de trama mayor al resto del tejido, que inclusive se pueden realizar con títulos, colores y materiales diferentes.

## 5.5. ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE UN TEJIDO DE RIZO.

Para elaborar el diseño de una toalla se considera dos partes; el diseño de urdimbre y el diseño de trama. Para que funcione el telar se debe ingresar los dos diseños que deben estar sincronizados entre ellos; es decir tener el mismo número de pasadas y coincidir en las retenciones o cambios de densidades, de presentadores para obtener el tejido deseado.

### 5.5.1. DISEÑO DE URDIMBRE DE LA TOALLA COPACABANA.

El diseño de la toalla COPACABANA se realiza con 14 marcos, y un rizo de tres tramas.

- INICIO -

DO 52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

NEXT

DO 1

DO 6

█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NEXT

DO6

█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NEXT

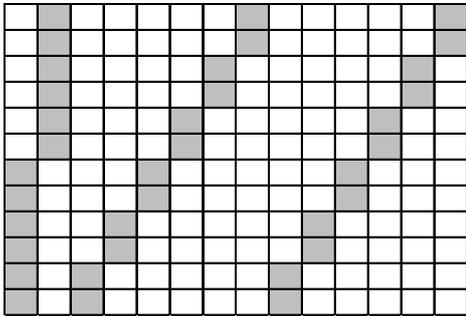
NEXT

DO 6

█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

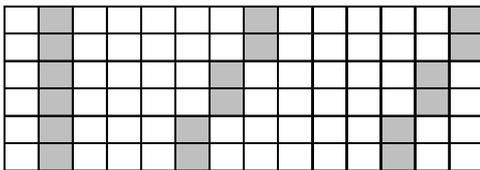
NEXT

DO 2



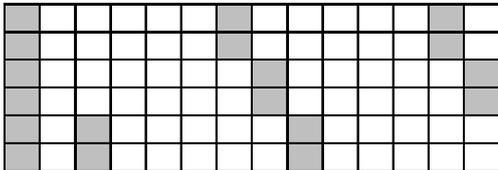
NEXT

DO 1



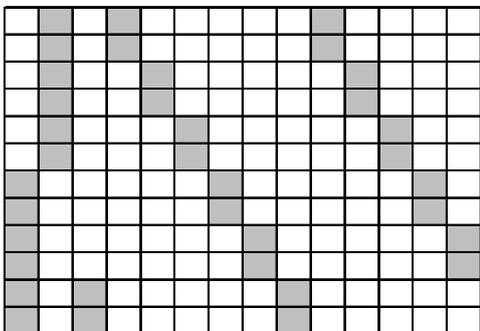
NEXT

DO 1

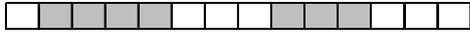


NEXT

DO 2



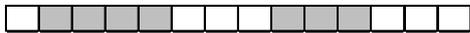
NEXT



DO 1  
DO 6



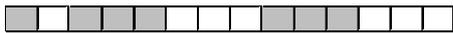
NEXT  
DO 6



NEXT  
NEXT  
DO 6



NEXT  
DO 320



NEXT  
DO 1  
DO6

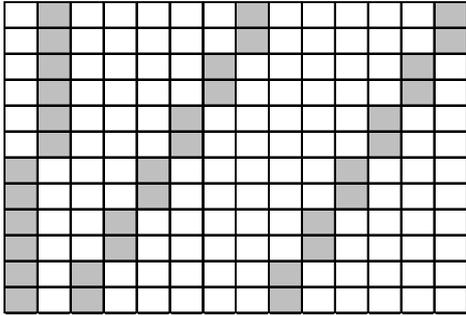


NEXT  
DO6



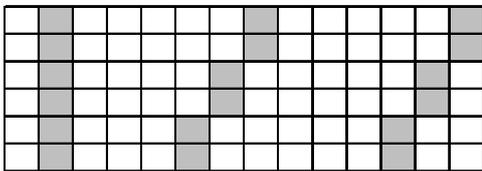
NEXT  
NEXT  
DO 6

NEXT  
DO 2



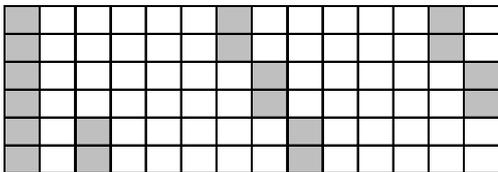
NEXT

DO 1



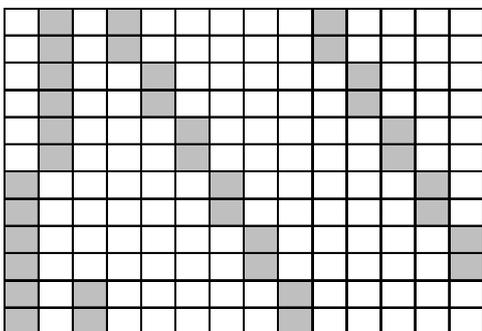
NEXT

DO 1



NEXT

DO 2



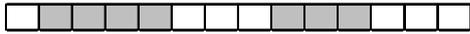
NEXT  
DO 1  
DO 6



NEXT  
DO 6



NEXT  
NEXT  
DO 6



NEXT  
DO 52



NEXT

- FIN -

### 5.5.2. DISEÑO DE TRAMA DE LA TOALLA COPACABANA.

En el diseño de trama debemos determinar que presentador debe funcionar para que se ejecute con la trama determinada previamente, de igual manera se determinará el lugar donde se debe realizar rizo o tela, las retenciones que debe tener el tejido y el cambio de zonas que determinarán cambio de densidades, velocidades, tensiones,...

Cabe señalar que en diseño se utilizan las siguientes siglas:

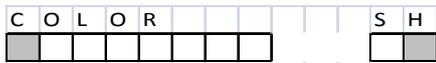
- S.** Cuando esta sombreado representa formación de rizo.
- H.** Cuando esta sombreado significa retención.

A continuación se detalla el diseño de trama de la toalla Copacabana.

- INICIO -

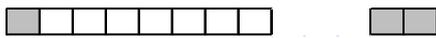
ZONA 1

DO 75



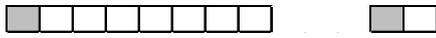
NEXT

DO 3



NEXT

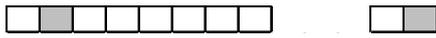
DO 78



NEXT

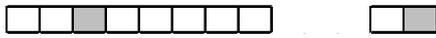
ZONA 2

DO 18



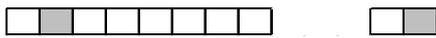
NEXT

DO 60



NEXT

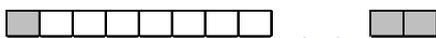
DO 18



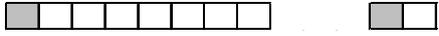
NEXT

ZONA 1

DO 3

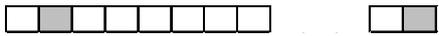


NEXT  
DO 957

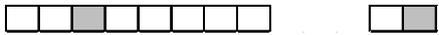


ZONA 2

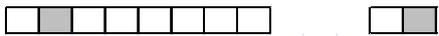
NEXT  
DO 18



NEXT  
DO 60



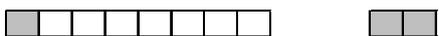
NEXT  
DO 18



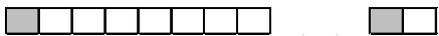
NEXT

ZONA 1

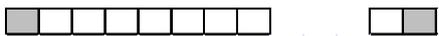
DO 3



NEXT  
DO 75



NEXT  
DO 78



NEXT

- FIN -

## CAPITULO VI.

### 6. CONDICIONES DE TRABAJO.

Las condiciones de trabajo influyen directamente en el proceso productivo de una tejeduría dentro de las principales son la humedad ambiental, temperatura, polvo en la sala de tejeduría, la climatización de la misma.

#### 6.1 HUMEDAD AMBIENTAL.

Se denomina humedad ambiental a la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se puede expresar de forma absoluta mediante la humedad absoluta, o de forma relativa mediante la humedad relativa o grado de humedad. La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura, por ejemplo, una humedad relativa del 70% quiere decir que de la totalidad de vapor de agua (el 100%) que podría contener el aire a esta temperatura, solo tiene el 70%.

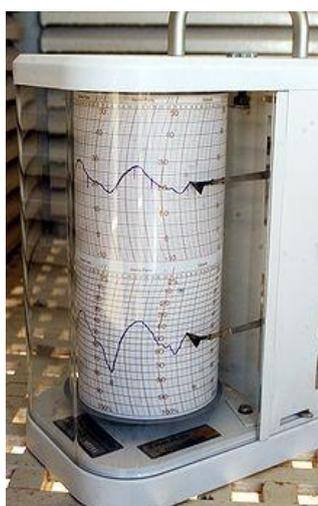


Fig.108 Termohigrógrafo.

Un termohigrógrafo es utilizado para medir sobre una banda de papel la temperatura de bulbo seco y la humedad relativa. Hay varios modos de estimar la cantidad de vapor en el aire ambiente, cada una de ellas con aplicación en una ciencia o técnica específica, las mismas que se detallan a continuación.

#### **6.1.1 PRESIÓN DE VAPOR.**

La 'presión de vapor' o 'tensión de vapor' es uno de los modos de estimar la cantidad de vapor de agua contenida en el aire. Se expresa como una presión que se mide en pascales (Pa o KPa o mmHg).

#### **6.1.2 HUMEDAD ABSOLUTA.**

Se llama Humedad absoluta a la cantidad de vapor de agua (generalmente medida en gramos) por unidad de volumen de aire ambiente (medido en metros cúbicos).

Es uno de los modos de valorar la cantidad de vapor contenido en el aire, lo que sirve, con el dato de la temperatura, para estimar la capacidad del aire para admitir o no mayor cantidad de vapor.

#### **6.1.3. HUMEDAD ESPECÍFICA.**

La humedad específica es la cantidad de vapor de agua contenido en el aire medido en gramos de vapor por kilogramo de aire húmedo (g/kg).

#### **6.1.4. RAZÓN DE MEZCLA.**

La razón de mezcla o relación de mezcla, es la cantidad de vapor de agua contenido en el aire medido en gramos de vapor por kilogramo de aire seco (g/kg). En la práctica es muy semejante a la humedad específica, pero en ciertas aplicaciones científicas es muy importante la distinción.

### 6.1.5. HUMEDAD RELATIVA.

La humedad relativa es la humedad que contiene una masa de aire en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica.

Esta es la forma más habitual de expresar la humedad ambiental. Se expresa en tanto por ciento (%).

$$RH = \frac{P(H_2O)}{P^*(H_2O)} \times 100\%$$

Donde

$P(H_2O)$ . Es la presión parcial de vapor de agua en la mezcla de aire;

$P^*(H_2O)$ . Es la presión de saturación de vapor de agua a la temperatura en la mezcla de aire; y

$RH$ . Es la humedad relativa de la mezcla de aire que se está considerando.

La importancia de esta manera de expresar la humedad ambiente se basa en que refleja muy adecuadamente la capacidad del aire de admitir más o menos vapor de agua, lo que en términos de comodidad ambiental para las personas expresa la capacidad de evaporar la transpiración, importante regulador de la temperatura del cuerpo humano.

El mantenimiento de la humedad relativa constante durante todo el proceso de tisaje evita problemas tales como alta frecuencia de rotura de los hilos, cargas electrostáticas, contaminación, bajo rendimiento de las máquinas y calidad del producto final.

## 6.2. TEMPERATURA.

La temperatura es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente o frío. Por lo general, un objeto más "caliente" tendrá una temperatura mayor, y si fuere frío tendrá una temperatura menor. Físicamente es una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, definida por el principio cero de la termodinámica. Más específicamente, está relacionada directamente con la parte de la energía interna conocida como "energía sensible", que es la energía asociada a los movimientos de las partículas del sistema, sea en un sentido traslacional, rotacional, o en forma de vibraciones. A medida que es mayor la energía sensible de un sistema, se observa que está más "caliente"; es decir, que su temperatura es mayor.

En el caso de un sólido, los movimientos en cuestión resultan ser las vibraciones de las partículas en sus sitios dentro del sólido. En el caso de un gas ideal monoatómico se trata de los movimientos traslacionales de sus partículas (para los gases multiatómicos los movimientos rotacional y vibracional deben tomarse en cuenta también).

Dicho lo anterior, se puede definir la temperatura como la cuantificación de la actividad molecular de la materia.

El desarrollo de técnicas para la medición de la temperatura ha pasado por un largo proceso histórico, ya que es necesario darle un valor numérico a una idea intuitiva como es lo frío o lo caliente.

Multitud de propiedades fisicoquímicas de los materiales o las sustancias varían en función de la temperatura a la que se encuentren, como por ejemplo su estado (sólido, líquido, gaseoso, plasma), su volumen, la solubilidad, la presión de vapor, su color o la conductividad eléctrica. Así mismo es uno de los factores que influyen en la velocidad a la que tienen lugar las reacciones químicas.

La temperatura se mide con termómetros, los cuales pueden ser calibrados de acuerdo a una multitud de escalas que

dan lugar a unidades de medición de la temperatura. En el Sistema Internacional de Unidades, la unidad de temperatura es el kelvin (K), y la escala correspondiente es la escala Kelvin o escala absoluta, que asocia el valor "cero kelvin" (0 K) al "cero absoluto", y se gradúa con un tamaño de grado igual al del grado Celsius.

Sin embargo, fuera del ámbito científico el uso de otras escalas de temperatura es común. La escala más extendida es la escala Celsius (antes llamada centígrada); y, en menor medida, y prácticamente sólo en los Estados Unidos, la escala Fahrenheit. También se usa a veces la escala Rankine ( $^{\circ}\text{R}$ ) que establece su punto de referencia en el mismo punto de la escala Kelvin, el cero absoluto, pero con un tamaño de grado igual al de la Fahrenheit, y es usada únicamente en Estados Unidos, y sólo en algunos campos de la ingeniería.

Un termómetro debe alcanzar el equilibrio térmico antes de que su medición sea correcta. Antes de dar una definición formal de temperatura, es necesario entender el concepto de equilibrio térmico. Si dos partes de un sistema entran en contacto térmico es probable que ocurran cambios en las propiedades de ambas. Estos cambios se deben a la transferencia de calor entre las partes. Para que un sistema esté en equilibrio térmico debe llegar al punto en que ya no hay intercambio neto de calor entre sus partes, además ninguna de las propiedades que dependen de la temperatura debe variar.

Una definición de temperatura se puede obtener de la Ley cero de la termodinámica, que establece que si dos sistemas A y B están en equilibrio térmico, con un tercer sistema C, entonces los sistemas A y B estarán en equilibrio térmico entre sí. Este es un hecho empírico más que un resultado teórico. Ya que tanto los sistemas A, B, y C están todos en equilibrio térmico, es razonable decir que comparten un valor común de alguna propiedad física. Llamamos a esta propiedad temperatura.



Fig.109 Termómetro.

Sin embargo, para que esta definición sea útil es necesario desarrollar un instrumento capaz de dar un significado cuantitativo a la noción cualitativa de ésa propiedad que presuponemos comparten los sistemas A y B.

A lo largo de la historia se han hecho numerosos intentos, sin embargo en la actualidad predominan el sistema inventado por Anders Celsius en 1742 y el inventado por William Thomson (mejor conocido como Lord Kelvin) en 1848.

### Unidades de temperatura

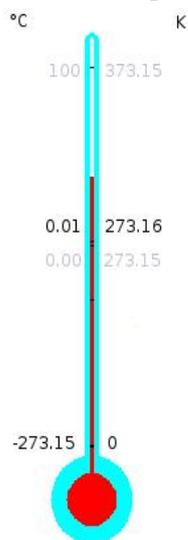


Fig.110 Comparación de unidades de temperatura.

Se comparan las escalas Celsius y Kelvin mostrando los puntos de referencia anteriores a 1954 y los posteriores para mostrar cómo ambas convenciones coinciden.

De color negro aparecen el punto triple del agua (0,01 °C, 273,16 K) y el cero absoluto (-273,15 °C, 0 K). De color gris los puntos de congelamiento (0,00 °C, 273,15 K) y ebullición del agua (100 °C, 373,15 K).

Las escalas de medición de la temperatura se dividen fundamentalmente en dos tipos, las relativas y las absolutas. Los valores que puede adoptar la temperatura en cualquier escala de medición, no tienen un nivel máximo, sino un nivel mínimo: el cero absoluto.1 Mientras que las escalas absolutas se basan en el cero absoluto, las relativas tienen otras formas de definirse.

### **6.2.1 ESCALAS RELATIVAS DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA.**

En el sistema internacional (SI) de medidas se utiliza grado Celsius (°C). Para establecer una base de medida de la temperatura Anders Celsius utilizó (en 1742) los puntos de fusión y ebullición del agua.

Se considera que una mezcla de hielo y agua que se encuentra en equilibrio con aire saturado a 1 atm está en el punto de fusión. Una mezcla de agua y vapor de agua (sin aire) en equilibrio a 1 atm de presión se considera que está en el punto de ebullición. Celsius dividió el intervalo de temperatura que existe entre éstos dos puntos en 100 partes iguales a las que llamó grados centígrados °C. Sin embargo, en 1948 fueron renombrados grados Celsius en su honor; así mismo se comenzó a utilizar la letra mayúscula para denominarlos.

En 1954 la escala Celsius fue redefinida en la Décima Conferencia de Pesos y Medidas en términos de un sólo punto fijo y de la temperatura absoluta del cero absoluto.

El punto escogido fue el punto triple del agua que es el estado en el que las tres fases del agua coexisten en equilibrio, al cual se le asignó un valor de 0,01 °C.

La magnitud del nuevo grado Celsius se define a partir del cero absoluto como la fracción  $1/273,16$  del intervalo de temperatura entre el punto triple del agua y el cero absoluto. Como en la nueva escala los puntos de fusión y ebullición del agua son 0,00 °C y 100,00 °C respectivamente, resulta idéntica a la escala de la definición anterior, con la ventaja de tener una definición termodinámica.

Grado Fahrenheit (°F). Toma divisiones entre el punto de congelación de una disolución de cloruro amónico (a la que le asigna valor cero) y la temperatura normal corporal humana (a la que le asigna valor 100). Los grados °F es una unidad típicamente usada en los Estados Unidos; erróneamente, se asocia también a otros países anglosajones como el Reino Unido o Irlanda, que usan la escala centígrada.

Grado Réaumur (°Ré, °Re, °R). Usado para procesos industriales específicos, como el del almíbar.

Grado Rømer o Roemer. En desuso.

Grado Newton (°N). En desuso.

Grado Leiden. Usado para calibrar indirectamente bajas temperaturas. En desuso.

Grado Delisle (°D) En desuso.

### **6.2.2 ESCALAS ABSOLUTAS DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA.**

Las escalas que asignan los valores de la temperatura en dos puntos diferentes se conocen como escalas a dos puntos.

Sin embargo en el estudio de la termodinámica es necesario tener una escala de medición que no dependa de las propiedades de las sustancias. Las escalas de éste tipo se conocen como escalas absolutas o escalas de temperatura termodinámicas.

En el sistema Internacional de Unidades (SI) los grados Kelvin (K) es la unidad de medida del SI. La escala Kelvin absoluta es parte del cero absoluto y define la magnitud de sus unidades, de tal forma que el punto triple del agua es exactamente a 273,16 K.

Aclaración: No se le antepone la palabra grado ni el símbolo °.

Sistema Anglosajón de Unidades presenta la unidad Grado Rankine (°R o °Ra). Escala con intervalos de grado equivalentes a la escala Fahrenheit. Con el origen en -459,67 °F (aproximadamente) este sistema de medición se encuentra en desuso.

### 6.2.3. CONVERSIÓN DE TEMPERATURAS.

Las siguientes fórmulas asocian con precisión las diferentes escalas de temperatura:

	Kelvin	Grado Celsius	Grado Fahrenheit	<u>Grado Rankine</u>	Grado Réaumur	Grado Rømer	Grado Newton	<u>Grado Delisle</u>
<b>Kelvin</b>	$K = K$	$K = C + 273,15$	$K = (F + 459,67) \frac{5}{9}$	$K = Ra \frac{5}{9}$	$K = Re \frac{5}{4} + 273,15$	$K = (Ro - 7,5) \frac{40}{21} + 273,15$	$K = N \frac{100}{33} + 273,15$	$K = 373,15 - \frac{2}{3} De$
<b>Grado Celsius</b>	$C = K - 273,15$	$C = C$	$C = (F - 32) \frac{5}{9}$	$C = (Ra - 491,67) \frac{5}{9}$	$C = Re \frac{5}{4}$	$C = (Ro - 7,5) \frac{40}{21}$	$C = N \frac{100}{33}$	$C = 100 - \frac{2}{3} De$
<b>Grado Fahrenheit</b>	$F = K \frac{9}{5} - 459,67$	$F = C \frac{9}{5} + 32$	$F = F$	$F = Ra - 459,67$	$F = Re \frac{9}{4} + 32$	$F = (Ro - 7,5) \frac{24}{7} + 32$	$F = N \frac{60}{11} + 32$	$F = 121 - \frac{6}{5} De$

<a href="#">Grado Rankine</a>	$Ra = K \frac{9}{5}$	$Ra = (C + 273,15) \frac{9}{5}$	$Ra = F + 459,67$	$Ra = Ra$	$Ra = Re \frac{9}{4} + 491,67$	$Ra = (Ro - 7,5) \frac{24}{7} + 491,67$	$Ra = N \frac{60}{11} + 491,67$	$Ra = 171,67 - \frac{5}{De} 6$
<a href="#">Grado Réaumur</a>	$Re = (K - 273,15) \frac{4}{5}$	$Re = C \frac{4}{5}$	$Re = (F - 32) \frac{4}{9}$	$Re = (Ra - 491,67) \frac{4}{9}$	$Re = Re$	$Re = (Ro - 7,5) \frac{32}{21}$	$Re = N \frac{80}{33}$	$Re = 80 - \frac{8}{De} 15$
<a href="#">Grado Rømer</a>	$Ro = (K - 273,15) \frac{21}{40} + 7,5$	$Ro = C \frac{21}{40} + 7,5$	$Ro = (F - 32) \frac{7}{24} + 7,5$	$Ro = Ra - 491,67 \frac{7}{24} + 7,5$	$Ro = Re \frac{21}{32} + 7,5$	$Ro = Ro$	$Ro = N \frac{35}{22} + 7,5$	$Ro = 60 - \frac{7}{De} 20$
<a href="#">Grado Newton</a>	$N = (K - 273,15) \frac{33}{100}$	$N = C \frac{33}{100}$	$N = (F - 32) \frac{11}{60}$	$N = (Ra - 491,67) \frac{11}{60}$	$N = Re \frac{33}{80}$	$N = (Ro - 7,5) \frac{22}{35}$	$N = N$	$N = 33 - \frac{11}{De} 50$
<a href="#">Grado Delisle</a>	$De = (373,15 - K) \frac{3}{2}$	$De = (100 - C) \frac{5}{6}$	$De = (121 - F) \frac{3}{2}$	$De = (671,67 - Ra) \frac{6}{5}$	$De = (80 - Re) \frac{8}{15}$	$De = (60 - Ro) \frac{20}{7}$	$De = (33 - N) \frac{50}{11}$	$De = De$

Tabla.2 Conversión de temperaturas.

### 6.3. POLVO EN LA SALA DE TEJIDOS.

El polvo o impurezas en el ambiente de la sala de tisaje influye en rendimiento del telar, pues si existe partículas suspendidas en el ambiente principalmente polvo o pelusas provocan contaminación en los hilos de los urdidos que se encuentran en proceso en el telar; los mismos que ocasiona continuos paros por enredos y formación de motas, dando como resultado tejidos con numerosas fallas.



Fig.111 Hilos de urdido contaminado con pelusa del ambiente.

#### **6.4. CLIMATIZACIÓN DE UNA SALA DE TEJEDURÍA.**

La sala de tejeduría puede estar provista de una gran variedad de elementos que ayuden a proporcionar una condición adecuada para el mejor rendimiento de los telares.

Dentro de los medios que nos permita mantener la climatización adecuada tenemos: humidificadores, vaporizadores y un sistema sofisticado tenemos el sistema luwa; los mismos que se describe a continuación.

##### **6.4.1. HUMIDIFICADORES.**

Si el área de producción tiene problemas con los materiales como baja absorción, estática, hilo quebradizo, polvo o pelusa lo que necesita es un humidificador. Generalmente estos problemas se presentan porque el aire en el ambiente está seco y no se mantiene el nivel correcto de humedad relativa.



Fig.112 Humidificadores.

#### 6.4.1.1. HUMIDIFICADORES DE AIRE CON EL PRINCIPIO DE AEROSOL.

Los humidificadores de aire WEKO-URBAN trabajan según el principio de aerosol.



Fig.113 Humidificador WEKO-URBAN

Este sistema de humidificación trabaja aspirando el aire por un filtro de gran superficie que lo libera de partículas de polvo y suciedad. Una válvula de flotador (1) controla la entrada del agua en función del consumo. Un cono de aspiración

(2)gira a alta velocidad y eleva el agua hasta un plato rotativo (3). Por efecto de la fuerza centrífuga, el agua es proyectada con fuerza contra una rejilla formada por láminas (4), donde se desintegra, formando aerosoles.

Esos aerosoles consisten en partículas finísimas de agua, capaces de flotar en el aire, con un diámetro de 0.01 a max. 10 micrones. La tensión superficial de partículas de aerosol de este tamaño es tan elevada que al chocar entre si no forman gotas, sino que se repelen. Siguiendo el principio físico de la vaporización, estas partículas adquieren una movilidad propia, la llamada movilidad de "Brown", y se distribuyen rápida y uniformemente por todo el local. Así no se producen efectos secundarios negativos como mojaduras, corrientes de aire o fenómenos similares.

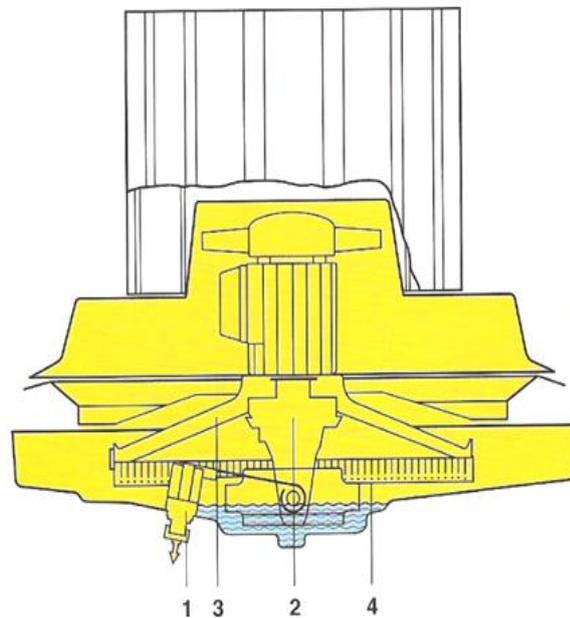


Fig.114 Principio de funcionamiento de humidificador WECO-URBAN.

Este sistema de humidificación está provisto de ciertos componentes los mismos que se permiten un funcionan automático capaces de encender y apagar de acuerdo a la regulación que se en el higrostatato como se indica a continuación:

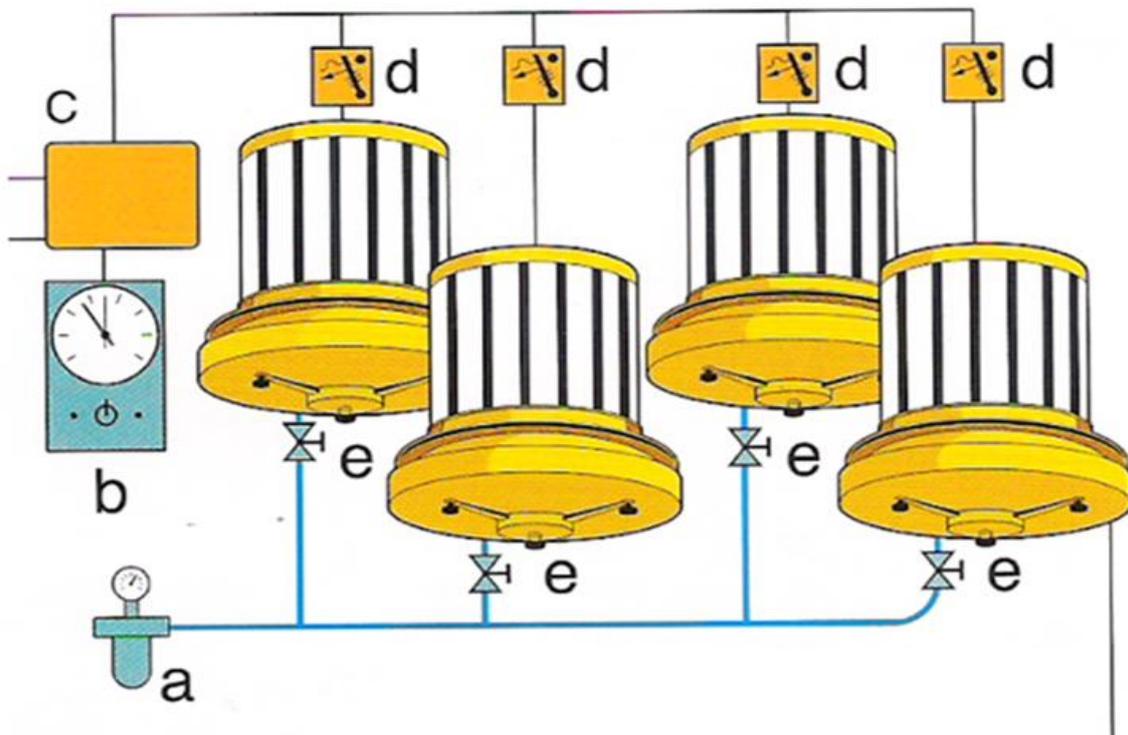


Fig.115 Componentes del sistema automático de humidificación.

**VALVULA REDUCTORA (a).**

La presión de agua se reduce a la presión de trabajo de 0.5 a 1 bar, requerida para el funcionamiento del humidificador de aire. Una llave de paso permite cortar la entrada de agua.

**HIGROSTATO (b).**

La función humectante se desarrolla con unidades más o menos 2% de tolerancia dentro de un margen de regulación de 20-90% h.r. La humedad deseada se ajusta en el higrostatato y se encarga de poner el aparato en marcha en cuanto la humedad desciende por debajo del valor ajustado.

Así mismo vuelve a desconectarlo en cuanto la humedad del aire alcanza el valor deseado.

**CONTROLADOR (c).**

En esta unidad son procesados y convertidos en comandos de impulso procedentes del higrostatato.

La función del controlador es suspender o reanudar el funcionamiento del humidificador.

#### **INTERRUPTOR DE PROTECCION (d).**

Sobre tensiones de la red pueden dañar los componentes eléctricos. Este interruptor protege el motor del humidificador de aire contra ese peligro.

#### **VALVULA DE MANTENIMIENTO (e).**

Esta válvula se monta directamente delante del humidificador del aire. Permite cortar la entrada de agua al aparato para poder realizar, por ejemplo, los trabajos de mantenimiento necesario.

### **6.4.1.2. FACTORES A CONSIDERAR EN RELACIÓN A LA HUMIDIFICACIÓN.**

- El aire seco ocasiona que los materiales tengan baja absorción afectando la calidad y productividad.
- El hilo con poca higroscopia provoca que el material sea más delgado, menos elástico, genera más fricción y sea más propenso a la electricidad estática.
- Los materiales que tienen un correcto nivel de humedad tienen menos probabilidad de quebrarse, calentarse y producir fricción. Se manejan mejor, tienen menos imperfecciones, son más uniformes y se sienten mejor al tacto.
- Al contar con una humedad relativa adecuada se reducen los problemas de electricidad estática permitiendo que los materiales sean más manejables y que la velocidad de las máquinas se incremente.
- El peso de los materiales es estandarizado a 60% hr/20°C. La falta de estas condiciones causa que los materiales pierdan peso y con ello se disminuyen las ganancias.
- La baja humidificación provoca que los materiales se encojan. Al contar con un nivel correcto de humedad tenemos una mejor fiabilidad en los cortes y precisión durante la producción de las prendas. Además se contribuye al mantenimiento de las especificaciones en donde las dimensiones son importantes, como en la industria de las alfombras.

- La humidificación reduce el polvo y la pelusa, proporcionando un saludable y más cómodo ambiente de trabajo.
- Los atomizadores ofrecen un efecto de enfriamiento en el ambiente, reduciendo las temperaturas usualmente altas en el medio de trabajo.

#### **6.4.2. VAPORIZADORES.**

El calor de cambio de estado es la energía requerida por una sustancia para cambiar de fase, de sólido a líquido (calor de fusión) o de líquido a gaseoso (calor de vaporización).

Antiguamente se usaba la expresión calor latente para referirse al calor de fusión o de vaporización. Latente en latín quiere decir escondido, y se llamaba así porque, al no notarse un cambio de temperatura mientras se produce el cambio de fase (a pesar de añadir calor), éste se quedaba escondido.

La idea proviene de la época en la que se creía que el calor era una sustancia fluida denominada calórica. El agua tiene un calor de vaporización alto ya que, para romper los puentes de hidrógeno que enlazan las moléculas, es necesario suministrar mucha energía; también tiene un calor de fusión alto.

#### **6.4.3. SISTEMA LUWA.**

Este sistema funciona por medio de una alta presión en frío de humidificación de agua desarrollado para la instalación en las plantas con aire acondicionado. Dispone de un compacto de la estación de bombeo de agua a través de un filtro de dos etapas de boquillas especiales donde se nebuliza a alta presión en aerosol y se mezcla con el aire por medio de elementos de la turbulencia.

Debido a esta nebulización e intensa mezcla de aire, la mayor parte del agua se evapora y por medio de un eliminador de gotas en la salida del humidificador asegura que el agua no se lleva a la red de conductos posteriores y el aire seguirá siendo seco.

### **RPF - Automatic Pre Filtration.**

El Luwa rotatorio de pre-filtro de la unidad se utiliza como parte de las plantas de producción de aire para proporcionar un filtrado preliminar de vapor de aire cargado de desechos, especialmente en los sistemas automáticos de eliminación de residuos.

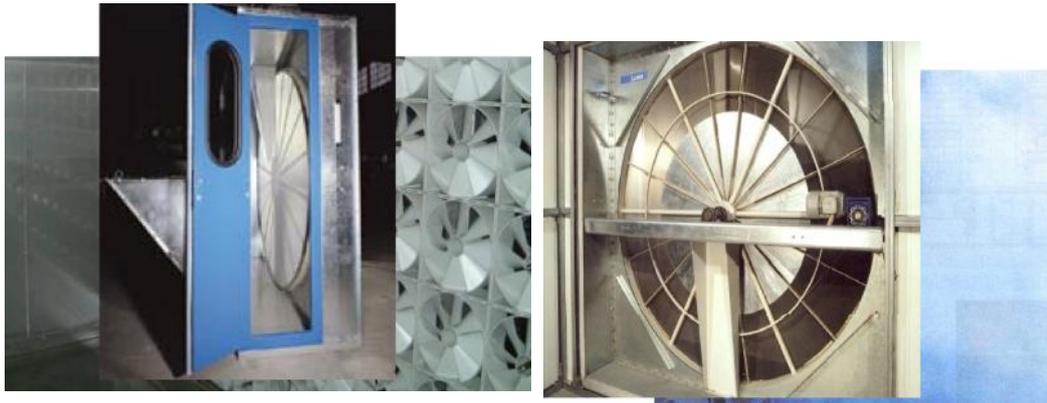


Fig.116 Sistema de climatización Luwa.

La corriente de aire se realiza axialmente a la rotación de pre-filtración del disco por medio de tuberías de alimentación a través del panel posterior o por medio de una caja de conexión. La tasa de rotación, la velocidad de malla de tamaño y de flujo, que son seleccionados de acuerdo con el tipo de aplicación, causa una acumulación de una capa de residuos que tiene un efecto adicional de retención de polvo fino.

De los residuos depositados en la pantalla de filtro se elimina por medio de una boquilla fija de succión radial montada que se alimenta de una estación de la eliminación.

#### **Este sistema presenta ventajas:**

- Adaptación individual a muy diversas condiciones de funcionamiento.
- Una fácil integración.
- Bajo consumo de energía.

- Clasificaciones de múltiples filtros.
- Aumentar la eficiencia de separación con la reducción simultánea de la carga de la etapa final de la filtración.
- Fácil de mantener y operar.
- Residuos semi o completamente automáticos de eliminación.



Fig.117 Eliminación de impurezas.

## **PARTE PRÁCTICA**

### **CAPITULO VII**

#### **7. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DEL HILO QUE INFLUYEN EN EL FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO.**

Dentro de los parámetros del hilo que influyen en el funcionamiento de los telares Vamatex para tejidos de rizo se puede mencionar principalmente los siguientes: título, resistencia, torsión y retorcido. La influencia de estos parámetros serán comprobados experimentalmente en telares Vamatex que se dispone en la empresa.

##### **7.1. INFLUENCIA DEL TÍTULO PARA LA ELABORACIÓN DE TEJIDOS DE RIZO.**

En los telares Vamatex se trabaja con hilos de algodón 100% y exclusivamente con hilos procedentes de open end. Los hilos utilizados en el rizo son de 1 cabo y los hilos utilizados en el fondo son retorcidos. Cabe mencionar también que los hilos utilizados en los urdidos no son engomados, por no disponer de esta máquina.

Los títulos que se utilizan como materia prima en los diferentes artículos de rizo se detallan en el siguiente cuadro.

	URDIMBRE DE RIZO	URDIMBRE DE FONDO	TRAMA
T Í T U L O	12/1 Ne	24/2-12 Ne	15/1 Ne
	15/1 Ne		24/2-8 Ne
	24/1 Ne		
	24/2-8 Ne		

Tabla. 3 Títulos de hilos utilizados en telares Vamatex.

Los títulos de los hilos que constituyen la urdimbre de rizo es finalmente la que da la apariencia a la toalla, por lo que es muy importante utilizar el título adecuado de acuerdo al mercado que se desea llegar o de acuerdo al pedido específico del cliente.

#### **7.1.1. HILO DE OPEN-END 12/1 Ne.**

El título más grueso de un solo cabo que utilizamos para elaborar tejidos de rizo es el 12/1 Ne que es un hilo fabricado en las open-end y debido a que la producción es alta en esta máquina; y por lo tanto el costo de hilo por kg es menor a los otros títulos.

Sin embargo se debe tener en cuenta que la toalla que se va obtener al utilizar en el rizo este título va a ser un artículo pesado además dando lugar a ocupar mayor cantidad de materia prima al fabricar estos productos.

En la muestra siguiente podemos observar un tejido de rizo elaborado con hilo de open-end 12/1 Ne.



Muestra 1. Tejido de rizo con hilo de open-end 12/1 Ne.

Cabe anotar que en el cuadro posterior se indican valores como U1, U2, U3, U4. Que son valores que nos permite identificarlos en la consola del telar y cuya finalidad es saber donde está produciendo la rotura de la urdimbre.

Para saber en qué lugar se identifica esta rotura debemos ponernos en el lugar del tejedor frente al telar y se determina de la siguiente manera.

**U1:** Rotura de urdimbre de fondo en el lado derecho de la posición del tejedor.

**U2:** Rotura de urdimbre de fondo en el lado izquierdo de la posición del tejedor.

**U3:** Rotura de urdimbre de rizo en el lado derecho de la posición del tejedor.

**U4:** Rotura de urdimbre de rizo en el lado izquierdo de la posición del tejedor.



Fig. 118 Posición del tejedor frente al telar.

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					TOTAL	PAROS	PARO
		U1	U2	U3	U4	URD. FONDO		URD. RIZO	
24-oct	A	6	17	9	17	49	23	26	
	B	8	12	8	16	44	20	24	
	C	21	22	6	2	51	43	8	
25-oct	A	13	30	14	10	67	43	24	
	B	10	13	10	14	47	23	24	
	C	6	9	11	10	36	15	21	
26-oct	A	10	16	10	11	47	26	21	
	B	7	10	3	4	24	17	7	
	C	9	9	8	24	50	18	32	
27-oct	A	3	17	17	23	60	20	40	
	B	7	19	5	18	49	26	23	
	C	9	9	14	14	46	18	28	
28-oct	A	6	9	11	18	44	15	29	
	B	5	7	7	18	37	12	25	
	C	12	29	16	33	90	41	49	
SUB TOTAL		132	228	149	232	741	360	381	
% DE PAROS						100,00%	48,58%	51,42%	

Tabla 4. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 12/1 Ne.

En este cuadro se detalla las roturas en los diferentes turnos A, B, C. Valores recopilados en una semana.

Podemos observar que existe mayor roturas del hilo 12/1 Ne de rizo que las roturas de fondo.

### 7.1.2. HILO DE OPEN-END 15/1 Ne.

La mayor parte de los tejidos de rizo se fabrican con este título, debido a que es un término medio entre el título del hilo y el rendimiento de peso por metro cuadrado.

En la muestra siguiente podemos observar un tejido de rizo elaborado con hilo de open-end 15/1 Ne.



Muestra 2. Tejido de rizo con hilo de open-end 15/1 Ne.

Continuamente se efectúan pruebas de titulación del hilo 15/1 Ne de los cuales se obtienen los siguientes resultados.

MUESTRA	TITULO Ne
1	15,34
2	15,22
3	15,10
4	14,95
5	15,42
6	15,34
7	15,10
8	15,87
9	15,22
10	15,14
Valor medio	15,27

Tabla 5. Títulos de hilos de open-end 15/1 Ne.

En las pruebas de roturas de hilo con este título se obtuvieron los siguientes resultados.

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					PAROS	PARO
		U1	U2	U3	U4	TOTAL	URD. FONDO	URD. RIZO
Lunes	A	0	0	0		0	0	0
	B	10	11	3	5	29	21	8
	C	18	10	11	3	42	28	14
Martes	A	2	15	1	4	22	17	5
	B	12	11	8	6	37	23	14
	C	5	10	4	5	24	15	9
Miercol	A	6	14	5	4	29	20	9
	B	12	14	10	5	41	26	15
	C	7	11	4	7	29	18	11
Jueves	A	6	11	4	7	28	17	11
	B	4	13	3	8	28	17	11
	C	0	0	0	0	0	0	0
Viernes	A	3	11	3	6	23	14	9
	B	9	6	4	1	20	15	5
	C	26	16	14	12	68	42	26
SUB TOTAL		120	153	74	73	420	273	147
% DE PAROS						100,00%	65,00%	35,00%

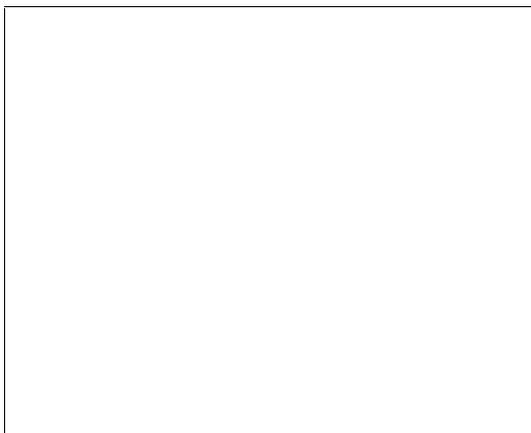
Tabla 6. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 15/1 Ne.

De acuerdo a lo obtenido en las tablas podemos deducir que existe menor cantidad de roturas de hilo en la urdimbre de rizo con respecto a la urdimbre de fondo.

### 7.1.3. HILO DE OPEN-END 24/1 Ne.

Se efectuaron pruebas con 24/1 Ne en el rizo, de las cuales dieron un resultado exitoso tanto en peso del artículo como en rendimiento del telar además de una mejor apariencia en el tejido; por lo que se decidió producir una serie de artículos con este título.

En la muestra siguiente podemos observar un tejido de rizo elaborado con hilo de open-end 24/1 Ne.



Muestra 3. Tejido de rizo con hilo de open-end 24/1 Ne.

A continuación se muestra algunas pruebas efectuadas de titulación del hilo 24/1 Ne.

MUESTRA	TITULO Ne
1	24,30
2	24,57
3	24,50
4	25,29
5	24,44
6	23,98
7	24,19
8	24,07
9	24,63
10	24,90
Valor medio	24,49

Títulos de hilos de open-end 24/1 Ne.

A continuación se detalla el numero de roturas obtenidas en el telar al trabajar con hilo 24/1 Ne en la urdimbre de rizo.

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					TOTAL	PAROS	PARO
		U1	U2	U3	U4	URD. FONDO		URD. RIZO	
24-oct	A	0	0	0	0	0	0	0	
	B	0	0	0	0	0	0	0	
	C	14	19	10	9	52	33	19	
25-oct	A	14	21	3	11	49	35	14	
	B	15	21	4	9	49	36	13	
	C	11	18	3	4	36	29	7	
26-oct	A	18	33	3	5	59	51	8	
	B	21	22	8	5	56	43	13	
	C	8	22	3	8	41	30	11	
27-oct	A	23	34	5	13	75	57	18	
	B	8	10	10	10	38	18	20	
	C	22	30	7	4	63	52	11	
28-oct	A	12	17	1	1	31	29	2	
	B	21	18	9	4	52	39	13	
	C	13	18	5	5	41	31	10	
SUB TOTAL		200	283	71	88	642	483	159	
% DE PAROS						100,00%	75,23%	24,77%	

Tabla 7. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 24/1 Ne.

Se puede observar que existe una disminución del % de roturas en la urdimbre de rizo con respecto a la urdimbre de fondo.

## 7.2. INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA EN EL FUNCIONAMIENTO TELAR VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE.

La resistencia en el hilo es un parámetro fundamental en el proceso de tisaje; la misma que se mide a través de un dinamómetro o tensorapid.

La unidad de medida que se utiliza para la resistencia de longitud de rotura es Rkm (Resistencia de rotura en Kg y título métrico).

El trabajo de rotura corresponde a la superficie formada por el diagrama de fuerza/elongación hasta el punto más elevado que corresponde a la resistencia máxima. La resistencia sirve como una orientación sobre el posible

comportamiento del hilo durante los posteriores procesos de fabricación.

Para comparaciones normales R<sub>Km</sub> puede considerarse igual al cN/tex, para conversiones más exactas de debe ocupar la siguiente fórmula.

$$1R_{Km} = \frac{1cN/tex}{0.9181} \quad \text{o} \quad R_{Km} = 1.0197cN/tex$$

A continuación se muestran los diferentes títulos y las resistencias de cada uno de ellos.

TABLA DE RESISTENCIAS DE HILOS			
PRUEBA	TÍTULO Ne	TORSIONES	TENACIDAD R Km
1	14,8	744	9,8
2	15,3	737	9,4
3	14,9	741	9,5
VALOR MEDIO	15,0	741	9,6

Tabla 8. Resistencia de hilo 15/1 Ne de open-end con 740 torsiones.

TABLA DE RESISTENCIAS DE HILOS			
PRUEBA	TÍTULO Ne	TORSIONES	TENACIDAD R Km
1	14,7	838	9,9
2	15,2	845	10,3
3	15,1	841	10,1
VALOR MEDIO	15,0	841	10,1

Tabla 9. Resistencia de hilo 15/1 Ne de open-end con 840 torsiones.

#### PRUEBAS DEL TENSORAPID

PRUEBA	TÍTULO Ne	TORSIONES	TENACIDAD CN/TEX
1	14,7	839	10,3
2	15,2	841	10,4
3	15,1	847	10,9
VALOR MEDIO	15,0	842	10,5

Tabla 10. Resistencia de hilo 15/1 Ne de open-end con 840 torsiones realizadas en el Tensorapid.

Al estar ligadas directamente la resistencia con las torsiones en el punto 7.3 se detallaran las pruebas realizadas de tejidos con diferentes resistencias y torsiones.

### **7.3. INFLUENCIA DE LAS TORSIONES EN EL FUNCIONAMIENTO DEL TELAR.**

Dentro los aspectos fundamentales para el buen funcionamiento de los telares Vamatex de rizo es llegar a determinar una adecuada torsión en el hilado, para lo cual se realizaron pruebas de tejidos de rizo con diferentes torsiones.

Es importante señalar que las torsiones van ligadas directamente con la resistencia hasta llegar al punto máximo de esta. Pero también cabe considerar la apariencia final del tejido de rizo, ya que las torsiones influyen en la suavidad al tacto y en el ensortijamiento del bucle.

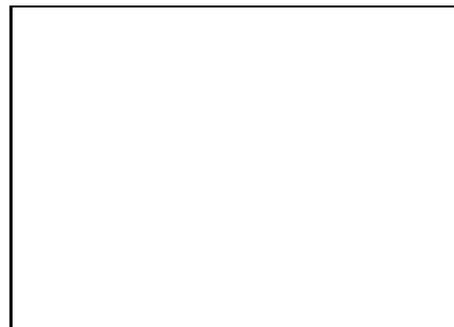
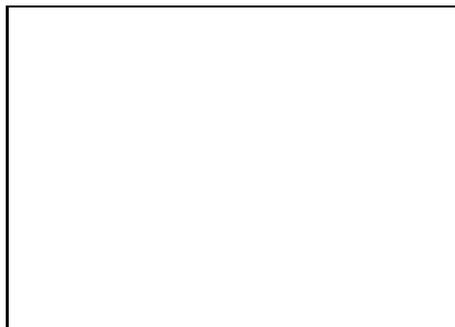
En las siguientes muestras se notan claramente las diferentes apariencias originadas en el tejido al modificar las torsiones en el mismo título del hilo.

Para saber el comportamiento del telar ante las diferentes torsiones del mismo título de hilo se realizaron pruebas con los títulos que se detallan a continuación.

#### **7.3.1. PRUEBAS CON HILO 12/1 NE.**

A continuación se detalla el número de roturas con diferentes torsiones, en la muestra # 4 se trabajó con 700 tpm y

en la muestra # 5 se trabajó con 600 tpm. Es importante indicar que en las muestras efectuadas se puede diferenciar al tacto como influye la torsión en la suavidad del rizo. El tejido realizado con 600 tpm tiene mayor suavidad al tacto comparada con el tejido de 700 tpm.



Muestra 4. Tejido 12/1 Ne 700 tpm

Muestra 5. Tejido 12/1 Ne 600 tpm.

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					PAROS URD. FONDO	PARO URD. RIZO
		U1	U2	U3	U4	TOTAL		
24-oct	A	6	17	9	17	49	23	26
	B	8	12	8	16	44	20	24
	C	21	22	6	2	51	43	8
25-oct	A	13	30	14	10	67	43	24
	B	10	13	10	14	47	23	24
	C	6	9	11	10	36	15	21
26-oct	A	10	16	10	11	47	26	21
	B	7	10	3	4	24	17	7
	C	9	9	8	24	50	18	32
27-oct	A	3	17	17	23	60	20	40
	B	7	19	5	18	49	26	23
	C	9	9	14	14	46	18	28
28-oct	A	6	9	11	18	44	15	29
	B	5	7	7	18	37	12	25
	C	12	29	16	33	90	41	49
SUB TOTAL		132	228	149	232	741	360	381
% DE PAROS						100,00%	48,58%	51,42%

Tabla 11. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 12/1 Ne. Con 700 tpm.

En la tabla anterior podemos ver que el número de roturas de la urdimbre de fondo es menor a la urdimbre de rizo y el número total de roturas es 741 en 1 semana, lo que es un valor alto.

Para tener otro punto de comparación se realiza una prueba reduciendo el número de torsiones en el hilo de urdimbre de rizo por lo que se obtiene los siguientes resultados que podemos observar en la tabla siguiente.

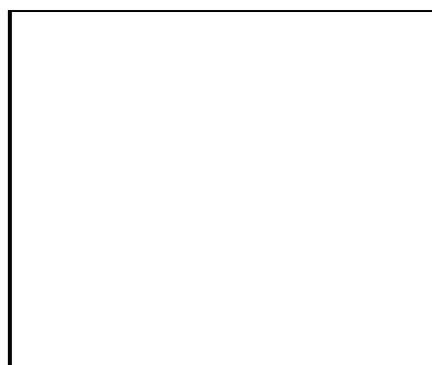
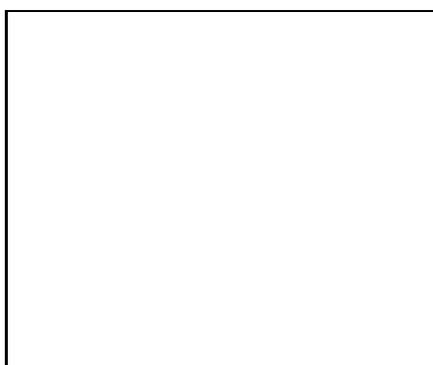
FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					PAROS	PARO
		U1	U2	U3	U4	TOTAL	URD. FONDO	URD. RIZO
07-nov	A	9	12	7	12	40	21	19
	B	11	7	5	4	27	18	9
	C	13	11	5	4	33	24	9
08-nov	A	12	23	12	9	56	35	21
	B	5	4	7	3	19	9	10
	C	4	6	20	9	39	10	29
09-nov	A	9	14	8	7	38	23	15
	B	8	8	4	3	23	16	7
	C	6	8	7	17	38	14	24
10-nov	A	4	15	12	15	46	19	27
	B	8	18	4	9	39	26	13
	C	10	8	13	12	43	18	25
11-nov	A	8	11	9	7	35	19	16
	B	7	8	6	9	30	15	15
	C	11	21	14	24	70	32	38
SUB TOTAL		125	174	133	144	576	299	277
% DE PAROS						100,00%	51,91%	48,09%

Tabla 12. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 12/1 Ne. Con 600 tpm.

Al analizar esta tabla vemos que se bajo el número de roturas en la urdimbre de rizo, esto se debe a que la urdimbre superior no necesita mayor resistencia por lo que podemos bajar el número de torsiones y al no ser un hilo engomado su comportamiento en el telar va a dar mejores resultados ya que evitamos enredamientos y ensortijamientos al tejer y en el artículo final.

### 7.3.2. PRUEBAS CON EL HILO 15/1 NE.

A continuación se detalla el número de roturas con diferentes torsiones, en la muestra #6 se trabajó con 840 tpm y en la muestra # 7 se trabajó con 740 tpm. Es importante indicar que en las muestras efectuadas se puede diferenciar al tacto como influye la torsión en la suavidad del rizo. El tejido realizado con 740 tpm tiene mayor suavidad al tacto comparada con el tejido de 840 tpm.



Muestra 6. Tejido 15/1 Ne 840 tpm.

Muestra 7. Tejido 15/1 Ne 740 tpm.

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					TOTAL	PAROS	PARO
		U1	U2	U3	U4	URD. FONDO		URD. RIZO	
Lunes	A	5	15	6	15	41	20	21	
	B	8	11	5	14	38	19	19	
	C	18	18	7	3	46	36	10	
Martes	A	11	21	12	9	53	32	21	
	B	9	14	9	12	44	23	21	
	C	5	8	9	9	31	13	18	
Miercol	A	9	15	8	10	42	24	18	
	B	7	9	4	5	25	16	9	
	C	8	8	7	15	38	16	22	
Jueves	A	4	16	15	16	51	20	31	
	B	6	20	5	17	48	26	22	
	C	8	8	12	15	43	16	27	
Viernes	A	6	7	10	16	39	13	26	
	B	7	8	8	14	37	15	22	
	C	11	15	14	23	63	26	37	
SUB TOTAL		122	193	131	193	639	315	324	
% DE PAROS						100,00%	49,30%	50,70%	

Tabla 13. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 15/1 Ne. Con 840 tpm.

En la tabla anterior podemos ver que el número de roturas de la urdimbre de fondo es menor a la urdimbre de rizo y el número total de roturas es 639 en 1 semana.

Luego se realiza una prueba reduciendo el número de torsiones en el hilo de urdimbre de rizo obteniendo los siguientes resultados que podemos observar en la tabla siguiente.

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					TOTAL	PAROS	PARO
		U1	U2	U3	U4	URD. FONDO		URD. RIZO	
Lunes	A	8	11	6	9	34	19	15	
	B	10	8	6	5	29	18	11	
	C	9	9	4	4	26	18	8	
Martes	A	11	22	9	6	48	33	15	
	B	4	5	6	4	19	9	10	
	C	5	5	12	8	30	10	20	
Miercol	A	8	12	7	6	33	20	13	
	B	7	8	4	3	22	15	7	
	C	5	7	5	8	25	12	13	
Jueves	A	5	14	8	9	36	19	17	
	B	7	17	6	7	37	24	13	
	C	9	7	10	11	37	16	21	
Viernes	A	7	10	8	5	30	17	13	
	B	8	8	5	8	29	16	13	
	C	10	15	9	12	46	25	21	
SUB TOTAL		113	158	105	105	481	271	210	
%DE PAROS						100,00%	56,34%	43,66%	

Tabla 14. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 15/1 Ne con 740 tpm.

De la misma manera que la prueba anterior vemos que se bajo el número de roturas en la urdimbre de rizo, lo que se debe a que la urdimbre superior tenemos menor torsión y al no ser un hilo engomado su comportamiento en el telar es mejor al evitar enredamientos y ensortijamientos al tejer.

### 7.3.3. PRUEBAS CON HILO 24/1 NE.

A continuación se detalla el número de roturas con diferentes torsiones, en la muestra # 8 se trabajó con 890 tpm y en la muestra # 9 se trabajó con 830 tpm. Es importante

indicar que en las muestras efectuadas se puede diferenciar al tacto como influye la torsión en la suavidad del rizo. El tejido realizado con 830 tpm tiene mayor suavidad al tacto comparada con el tejido de 890 tpm.



Muestra 8. Tejido con hilo  
24/1 Ne 890 tpm.

Muestra 9. Tejido con hilo  
24/1 Ne 830 tpm.

En las tablas siguientes se observa el comportamiento del hilo 24/1 Ne.

FECHA	TURNOC	PAROS POR URDIMBRE					PAROS	
		U1	U2	U3	U4	TOTAL	URD. FONDO	PARO URD. RIZO
Lunes	A	5	12	3	11	31	17	14
	B	6	9	4	8	27	15	12
	C	9	12	6	4	31	21	10
Martes	A	8	17	6	7	38	25	13
	B	9	12	7	5	33	21	12
	C	5	7	7	8	27	12	15
Miercol	A	8	13	6	7	34	21	13
	B	6	7	4	4	21	13	8
	C	7	6	6	9	28	13	15
Jueves	A	4	7	11	7	29	11	18
	B	8	12	4	9	33	20	13
	C	7	7	9	8	31	14	17
Viernes	A	6	6	7	11	30	12	18
	B	5	7	6	10	28	12	16
	C	8	12	13	9	42	20	22
SUB TOTAL		101	146	99	117	463	247	216
% DE PAROS						100,00%	53,35%	46,65%

Tabla 15. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 24/1 Ne. Con 890 tpm.

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					TOTAL	PAROS	PARO
		U1	U2	U3	U4	URD. FONDO		URD. RIZO	
Lunes	A	6	11	4	8	29	17	12	
	B	4	8	3	7	22	12	10	
	C	7	11	5	6	29	18	11	
Martes	A	6	13	7	8	34	19	15	
	B	8	10	6	4	28	18	10	
	C	4	7	4	7	22	11	11	
Miercol	A	7	9	6	6	28	16	12	
	B	6	11	9	3	29	17	12	
	C	4	7	5	8	24	11	13	
Jueves	A	7	6	8	6	27	13	14	
	B	5	9	3	7	24	14	10	
	C	8	5	8	7	28	13	15	
Viernes	A	8	4	6	9	27	12	15	
	B	4	3	5	5	17	7	10	
	C	8	8	8	7	31	16	15	
SUB TOTAL		92	122	87	98	399	214	185	
% DE PAROS						100,00%	53,63%	46,37%	

Tabla 16. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo 24/1 Ne. Con 830 tpm.

Se puede observar que las roturas de los hilos son menores a los a las roturas con títulos más gruesos como el 15/1 Ne y 12/1 Ne, debido a que con títulos delgados el hilo se desliza suavemente por entre las ranuras del peine y se teje con mayor facilidad.

#### **7.4. UTILIZACIÓN DE HILOS RETORCIDOS PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO.**

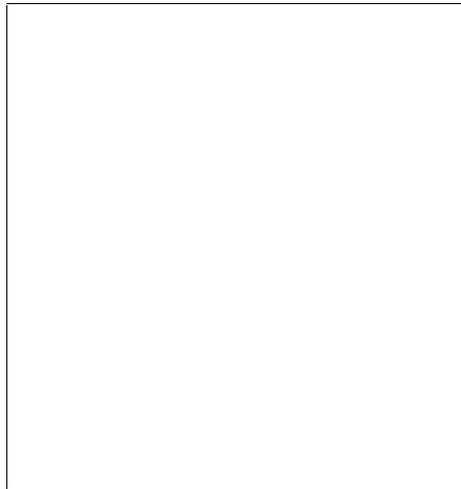
El tejido de rizo está formado por urdimbre de fondo, urdimbre de rizo y trama.

La urdimbre de fondo es la base del tejido la misma que está expuesta a mayor tensión en el proceso de tejido de rizo a causa del movimiento de vaivén que realiza el telar para dar la altura de rizo necesaria.

Debido a que en la empresa no disponemos de engomadora, la urdimbre de fondo se la realiza con hilo retorcido y de

esta manera obtener mayor resistencia y evitar el ensortijamiento del mismo.

La urdimbre de rizo también se puede utilizar hilo retorcido, dependiendo del artículo a elaborarse y del mercado al que está destinado este producto; obteniéndose de esta manera un artículo de un costo elevado.



Muestra 10. Tejido con hilo retorcido en el rizo y en el fondo.

Al utilizar hilo retorcido en las dos urdimbres tanto de rizo como de fondo podemos observar que más roturas se producen en el fondo, debido a que es el hilo que soporta más tensión en el telar, y el hilo de rizo tiene menor cantidad de roturas a pesar que en el retorcido tiene menor cantidad de torsión.

En la siguiente tabla podemos hacer una comparación entre el número de roturas de urdimbre de rizo con hilo retorcido 24/2-8 con el hilo de urdimbre de fondo 24/2-12 que también es retorcido.

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					TOTAL	PAROS	PARO
		U1	U2	U3	U4	URD. FONDO		URD. RIZO	
Lunes	A	7	16	8	15	46	23	23	
	B	6	11	7	14	38	17	21	
	C	18	21	7	3	49	39	10	
Martes	A	12	25	12	8	57	37	20	
	B	11	12	11	11	45	23	22	
	C	7	8	10	8	33	15	18	
Miercol	A	9	14	8	9	40	23	17	
	B	8	9	5	6	28	17	11	
	C	9	11	7	14	41	20	21	
Jueves	A	4	15	12	13	44	19	25	
	B	6	18	8	13	45	24	21	
	C	8	6	13	10	37	14	23	
Viernes	A	7	8	12	14	41	15	26	
	B	6	6	8	13	33	12	21	
	C	11	24	15	22	72	35	37	
SUB TOTAL		129	204	143	173	649	333	316	
% DE PAROS						100,00%	51,31%	48,69%	

Tabla 17. Paros por rotura de urdimbre de fondo y urdimbre de rizo retorcidos.

## **CAPÍTULO VIII.**

### **8. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LA ELABORACIÓN DE TEJIDOS DE RIZO EN TELARES VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE.**

Los parámetros ambientales forman parte de la sala de tejeduría e influyen directamente en el funcionamiento de los telares; dentro de los cuales podemos mencionar la humedad, la temperatura y el polvo de algodón entre los principales. Estos parámetros serán detallados a continuación.

#### **8.1. INFLUENCIA DE LA HUMEDAD PARA MEJORAR EL FUNCIONAMIENTO DEL TELAR VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE.**

La humedad relativa adecuada en la sala de tejeduría es importante ya que permite disminuir los diferentes inconvenientes y problemas tales como alta frecuencia de rotura de los hilos, cargas electrostáticas, contaminación, bajo rendimiento de las máquinas y calidad del producto final.

Se debe tener en cuenta que en climas templados se debería poder contar con una temperatura de 20 °C y una humedad relativa de 65%. A medida que aumenta la humedad del ambiente también aumenta la resistencia a la rotura de los hilos de algodón.

En la sala de tejidos se carecía de un sistema de humidificación del ambiente, generando problemas en el rendimiento de la maquinaria; para solucionar este inconveniente se adquirió e instaló adecuadamente un sistema que permita mantener una humedad relativa que ayude a mejorar el funcionamiento de los telares. Cabe señalar que con el incremento de la humedad relativa se observó un mejor funcionamiento de los telares.

La siguiente tabla muestra una comparación de humedades relativas anteriores y posteriores a la instalación del sistema de humidificación. En la que se determina un incremento de 8.3% HR, referente a los puntos mínimos en la curva correspondientes a las 14h00.

HORA	% HR Anterior	% HR Posterior
2h00	60,3	62,6
4h00	59,2	61,3
6h00	57,1	58,9
8h00	53,9	55,3
10h00	45,3	49,5
12h00	39,2	45,3
14h00	35,3	43,6
16h00	36,4	44,2
18h00	38,5	48,6
20h00	49,8	54,6
22h00	55,4	58,6
24h00	57,3	59,7

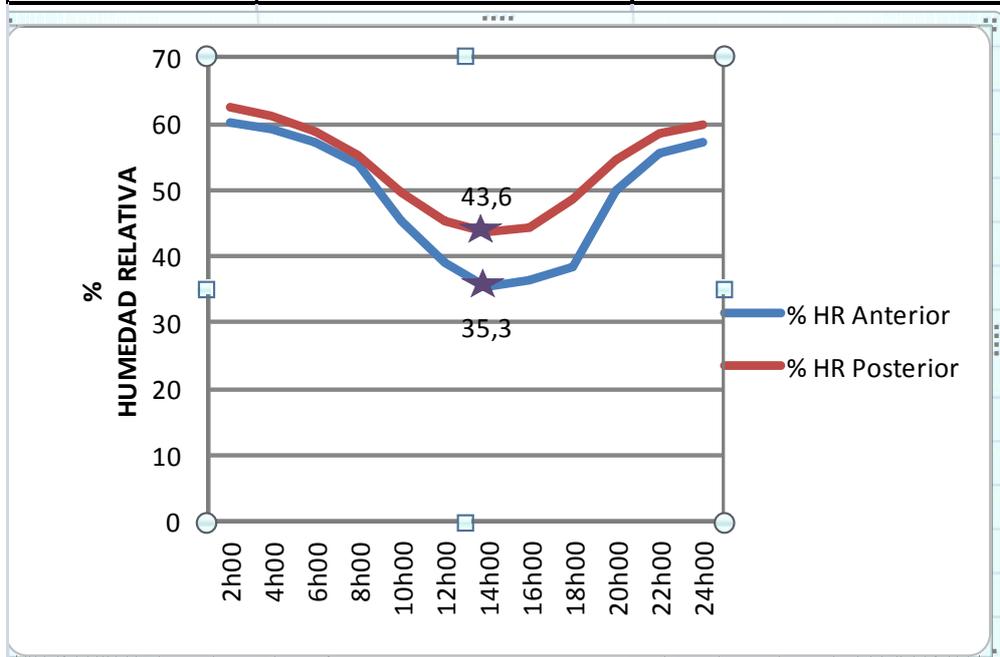


Tabla 18. Cuadro comparativo de humedad relativa anterior y posterior a la instalación de los humidificadores.

### **8.1.1. GUIA DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LOS HUMIDIFICADORES.**

El aire seco puede traer consecuencias perjudiciales, tales como:

- Disminución de la capacidad productiva del ser humano.
- Susceptibilidad a gripes y enfermedades.
- Formación de cargas electrostáticas que perturban considerablemente los procesos productivos.
- Alteraciones de los materiales, por ejemplo: resecan, pierden su elasticidad y se tornan ásperos.
- Daños en las instalaciones y equipos.

#### **8.1.1.1. PRINCIPALES BENEFICIOS DEL USO DE HUMIDIFICADORES.**

- Filtrado de aire: el aire es aspirado por un amplio filtro, eliminando partículas de polvos y suciedades.
- Aspersión en 360 grados.
- Alta eficiencia de humidificación.
- Bajos costos operacionales.
- Instalaciones sencillas.
- Limpieza fácil.
- Fabricado con materiales inoxidables.

El humidificador proporciona la condición ideal de humedad relativa del aire para el trabajo de grandes ambientes. Proyectado para ser instalado en el techo, trabaja con el principio de aerosol, pulveriza en una circunferencia de 360 grados.

#### **8.1.1.2. FUNCIONAMIENTO.**

El aire es aspirado por un amplio filtro y elimina las partículas y suciedades.

El filtro de aire es fácil de limpiar.

La cantidad de agua requerida es regulada por una válvula flotadora. Un cono aspirador gira con alta rotación que conduce el agua hasta un disco rotativo. Con la fuerza centrífuga, el agua es expulsada con alta presión contra las rejillas de las láminas finas y se desintegra en aerosoles.

En este caso los aerosoles son finísimas partículas de agua fluctuantes que tienen un diámetro de 0,01 a 10 micrones (1 micrón = 0,001 mm) que se evaporan en contacto con el aire, sin cualquier peligro de goteo. Los aerosoles se dispersan por todo el ambiente sin provocar la corriente de aire y dejando el aire más puro, con una humedad relativa ideal para el proceso productivo.

El control puede ser manual o automático:

- Manual: El operador enciende y apaga el humidificador.
- Automático: El control es realizado a través de un higrostató, que controla la humedad que enciende y apaga el humidificador conforme el setpoint programado.

#### **8.1.1.3. INSTALACIÓN DE LOS HUMIDIFICADORES.**

El humidificador debe ser instalado en el centro del ambiente, pero en todo caso, es necesario ser ubicado en el lugar donde hay bastante flujo de aire y de fácil acceso. En caso de instalar diversas unidades, los aparatos deben ser distribuidos de forma equidistante.

El equipo debe permanecer nivelado para garantizar un perfecto funcionamiento.

#### **8.1.1.4. INSTALACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN DE AGUA.**

Después de haber realizado el montaje de la válvula reductora de presión, regular la presión necesaria de agua.

Ejemplo: La diferencia de altura entre la válvula reductora de presión y la cara inferior del humidificador es de 2m = 1,2bar.

#### **8.1.1.5. CONEXIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ELECTRICA.**

Este trabajo debe ser realizado por un profesional técnico calificado.

- Verificar que la tensión y la frecuencia de la red esté de acuerdo.
- Verificar el sentido de rotación. Si en motor gira en sentido inverso de las agujas del reloj, el equipo no funcionará.
- Instalar un disyuntor de sobrecarga del motor para cada aparato.

#### **8.1.1.6. INSTALACIÓN DEL HIGROSTATO.**

- El sensor del higrostató debe permanecer de 3 a 6 m. del humidificador. En el caso de varias unidades el sensor debe ser instalado en el centro de ellos.
- Evitar instalar el sensor bien próximo de una puerta, ventana, incidencia de rayos del sol, sobre un calentador u otra fuente de calor.

#### **8.1.1.7. ACCIONAMIENTO INICIAL.**

- Encender el disyuntor de sobrecarga del motor.
- Abrir las llaves de agua.
- Ajuste del setpoint para el valor de humedad mínima aceptable para el ambiente.
- Si la humedad relativa real se encuentra abajo del valor ajustado, el humidificador se enciende.

- Si la humedad del aire alcanza el valor requerido, el humidificador se apaga.

#### **8.1.1.8. LIMPIEZA DEL FILTRO DE AIRE.**

El filtro es un componente que necesita limpieza, de acuerdo con el grado de impurezas del aire, para ello se debe retirar el filtro con un soporte adecuado para ello, realizar la limpieza con una presión moderada de agua de adentro hacia afuera o realizarlo con aire comprimido, volver a colocar el filtro con el soporte.

#### **8.1.1.9. LIMPIEZA DEL HUMIDIFICADOR.**

El humidificador debe ser limpiado en intervalos regulares, dependiendo de la cantidad de suciedad encontrada. Cuanto mejor es la calidad del agua menos impurezas se depositan en el equipo, de acuerdo a la experiencia en la planta se recomienda hacerlo 1 vez al año.

Para realizar la limpieza se debe apagar el disyuntor de sobrecarga, cerrar el registro de agua, soltar las conexiones de energía eléctrica y de agua, asegurar la bandeja de agua para bajarla manteniéndola nivelada. Para proceder a la limpieza total de humidificador evitando dañarlo para luego volver a armarlo y realizar todas las conexiones necesarias.

### **8.2. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA EN LA SALA DE TISAJE DE TELARES VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE.**

La temperatura es un parámetro que está relacionado directamente con la humedad relativa y al no disponer de un sistema de climatización no podemos regular directamente la temperatura, por lo que se modifica la humedad en el ambiente.

A continuación se expone datos referentes que en la práctica se han obtenido respecto a la temperatura, en los cuales se determina que a las 14h00 (hora de menor humedad

relativa) hay una diferencia de 1,7°C respecto a la temperatura anterior y posterior a la instalación de los humidificadores, correspondiendo a 5,9% de disminución de la temperatura.

HORAS	TEMPERATURA ANTERIOR	TEMPERATURA POSTERIOR
2h00	17,5	17,7
4h00	18,5	18,3
6h00	19,4	18,9
8h00	22,3	21,7
10h00	25,7	24,6
12h00	27,8	25,5
14h00	28,5	26,8
16h00	27,9	25,9
18h00	25,8	24,7
20h00	23,7	22,8
22h00	21,9	20,4
24h00	17,8	18,4

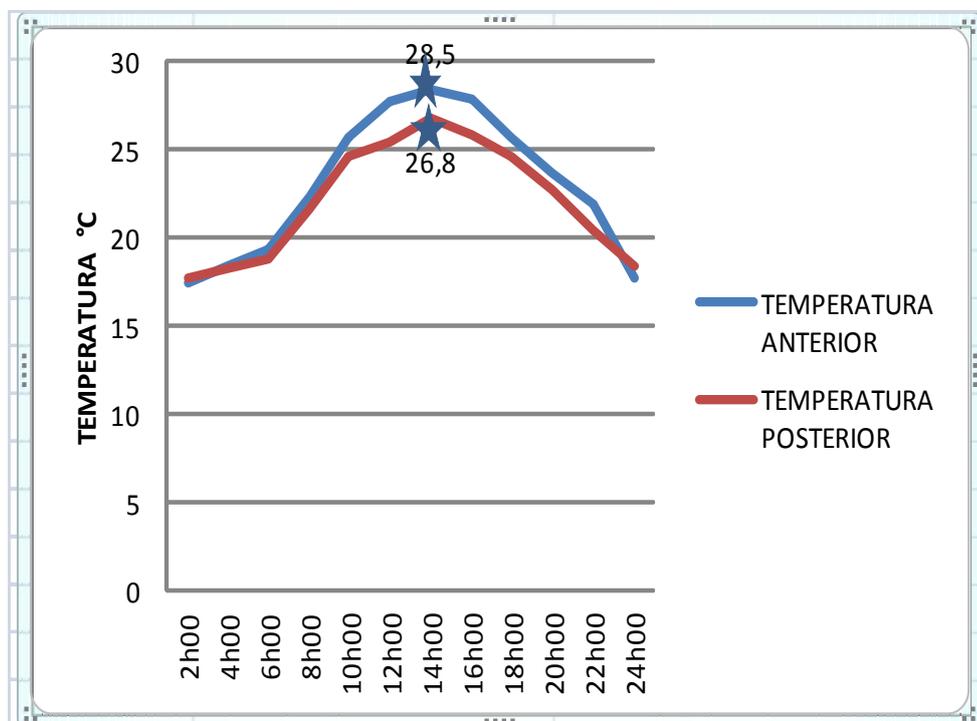


Tabla 19. Cuadro comparativo de temperatura anterior y posterior a la instalación de los humidificadores.

### 8.3. INFLUENCIA DEL POLVO DE ALGODÓN DE LA SALA DE TISAJE EN EL FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE.

Se considera como polvo de algodón a toda materia que se desprende del hilo al ser sometida al tisaje, principalmente se puede mencionar a la pelusa, tierra y cascarilla.

De manera particular en tejidos de rizo se produce mayor cantidad de polvo de algodón; para realizar dicho tejido el telar tiene un movimiento de vaivén que sacude al hilo, produciendo un desprendimiento considerable de impurezas del hilo.

Se expone a continuación datos reales de la cantidad de polvo recolectado en la sala de tejeduría, de esta manera podemos determinar el % de polvo que se desprende del hilo en el proceso de tisaje.

MES	PROD EN Kg.	KG POLVO	% POLVO
Enero	5152,5	52,1	1,0%
Febrero	6876,0	39,2	0,6%
Marzo	6094,9	34,9	0,6%
Abril	4483,9	34,9	0,8%
Mayo	7913,6	61,4	0,8%
Junio	7039,6	44,0	0,6%
Julio	5944,0	47,7	0,8%
Agosto	5181,2	46,6	0,9%
Septiembre	7010,7	42,0	0,6%
Octubre	7674,4	68,0	0,9%
Noviembre	6977,4	54,3	0,8%
Diciembre	5573,5	48,3	0,9%
TOTAL AL AÑO	75921,6	573,5	0,8%

Tabla 20. Polvo que se desprende en los telares Vamatex en el proceso de tisaje.

Como podemos observar existe un 0.8% de promedio de desprendimiento de polvo en los hilos que están siendo tejidos en un telar Vamatex de rizo, dando lugar a una acumulación del mismo en diferentes elementos del telar; lo que en algún momento ocasionará que sea un inconveniente para el tisaje.

Lo más evidente es cuando se deja un telar sin funcionamiento por un largo período, la pelusa que está en el ambiente se deposita en los hilos como se puede observar en el grafico siguiente.



Fig.119 Pelusa del ambiente depositada en el hilo de urdimbre.

#### **8.4. CONTROL DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN EL FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX.**

En una sala de tejeduría es necesario tener un registro adecuado de los parámetros ambientales; es así que se implemento formatos de hojas de control y de esta manera manejar datos estadísticos de los parámetros ambientales. A continuación se expone el formato empleado para el control diario de temperatura y humedad relativa de la sección.

CONTROL DIARIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA		
FECHA:	LUNES 5 DE SEPTIEMBRE DEL 2011	
HORA	TEMPERATURA ( °c)	HUMEDAD RELATIVA
2h00	17,6	62,6
4h00	18,3	61,3
6h00	19,8	58,9
8h00	24,3	55,3
10h00	25,7	49,5
12h00	25,9	45,3
14h00	26,2	43,6
16h00	24,6	44,2
18h00	23,4	48,6
20h00	22,5	54,6
22h00	21,1	58,6
24h00	18,5	59,7

Tabla 21. Control diario de temperatura y humedad.

Luego de obtener el registro diario de la temperatura y humedad relativa se recopiló la información en un registro semanal para obtener un promedio representativo que posteriormente se empleará para elaborar un registro mensual.

CONTROL SEMANAL DE TEMPERATURA						
FECHA:	SEMANA 36 DEL 5 AL 11 DE SEPTIEMBRE DEL 2011.					
HORA	LUNES 5	MARTES 6	MIERCOLES 7	JUEVES 8	VIERNES 9	PROMEDIO
2h00	17,6	17,6	17,4	17,7	18,3	17,7
4h00	18,3	17,9	18,7	17,9	18,5	18,3
6h00	19,8	18,6	18,7	18,3	19,2	18,9
8h00	24,3	20,6	21,2	20,9	21,7	21,7
10h00	25,7	23,4	24,6	23,9	25,6	24,6
12h00	25,9	24,7	25,7	24,8	26,2	25,5
14h00	26,2	26,6	27,2	26,9	27,1	26,8
16h00	24,6	25,8	26,5	26,4	26,1	25,9
18h00	23,4	24,2	25,9	25,1	24,8	24,7
20h00	22,5	23,1	23,6	23,1	21,9	22,8
22h00	21,1	21,6	20,4	19,9	19,2	20,4
24h00	18,5	19,8	18,6	17,2	17,9	18,4

Tabla 22. Control semanal de temperatura.

CONTROL MENSUAL DE TEMPERATURA					
FECHA:	SEPTIEMBRE DEL 2011.				
HORAS	SEMANA 36	SEMANA 37	SEMANA 38	SEMANA 39	PROMEDIO
2h00	17,7	17,5	18,3	17,5	17,8
4h00	18,3	18,2	18,1	18,4	18,3
6h00	18,9	18,5	18,5	19,3	18,8
8h00	21,7	21,6	19,9	21,4	21,2
10h00	24,6	24,3	22,7	24,7	24,1
12h00	25,5	24,6	25,6	22,9	24,7
14h00	26,8	23,5	24,3	24,4	24,8
16h00	25,9	22,9	24,6	22,9	24,1
18h00	24,7	22,4	21,6	21,7	22,6
20h00	22,8	21,7	20,4	19,6	21,1
22h00	20,4	19,3	19,2	19,3	19,6
24h00	18,4	18,4	18,9	18,3	18,5

Tabla 23. Control mensual de temperatura.

CONTROL SEMANAL DE HUMEDAD RELATIVA						
FECHA:	SEMANA 36 DEL 5 AL 11 DE SEPTIEMBRE DEL 2011.					
HORA	LUNES 5	MARTES 6	MIERCOLES 7	JUEVES 8	VIERNES 9	PROMEDIO
2h00	62,6	62,4	61,2	62,5	61,2	62,0
4h00	61,3	62,1	60,8	62,3	61,4	61,6
6h00	58,9	61,5	59,9	60,8	58,1	59,8
8h00	55,3	59,4	58,1	57,4	57,9	57,6
10h00	49,5	56,2	50,1	56,9	45,2	51,6
12h00	45,3	55,6	44,6	54,6	43,5	48,7
14h00	43,6	50,2	43,8	45,1	42,8	45,1
16h00	44,2	45,2	42,9	42,8	43,7	43,8
18h00	48,6	44,3	45,2	47,6	44,4	46,0
20h00	54,6	48,2	48,8	48,3	56,7	51,3
22h00	58,6	58,5	58,1	59,2	59,8	58,8
24h00	59,7	58,6	60,1	61,4	60,2	60,0

Tabla 24. Control semanal de humedad relativa.

CONTROL DE HUMEDAD RELATIVA					
FECHA:	SEPTIEMBRE DEL 2011.				
HORAS	SEMANA 36	SEMANA 37	SEMANA 38	SEMANA 39	PROMEDIO
2h00	62,0	61,9	62,1	61,5	61,9
4h00	61,6	62,1	61,9	61,2	61,7
6h00	59,8	57,6	58,3	58,8	58,6
8h00	57,6	55,3	56,8	55,4	56,3
10h00	51,6	54,2	51,2	54,2	52,8
12h00	48,7	44,2	46,5	53,1	48,1
14h00	45,1	48,7	48,6	49,5	48,0
16h00	43,8	52,7	49,7	48,3	48,6
18h00	46,0	53,9	53,6	52,6	51,5
20h00	51,3	54,1	55,5	56,7	54,4
22h00	58,8	57,4	58,3	58,9	58,4
24h00	60,0	59,6	60,8	60,1	60,1

Tabla 25. Control mensual de humedad relativa.

### **8.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN EL FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX.**

A continuación se expone los resultados diarios y mensual correspondientes al mes de septiembre del 2011 referente a la temperatura y humedad relativa, obteniéndose los siguientes datos estadísticos; de los cuales podemos concluir que en horas de la noche y madrugada la temperatura baja a 17,8°C mientras que alcanza valores máximos en humedad relativa de 61,9%. Por otra parte conforme transcurre el día específicamente a las 14h00 la temperatura sube a 24,8°C y la humedad relativa baja a 48% conforme se describe en la tabla siguiente.

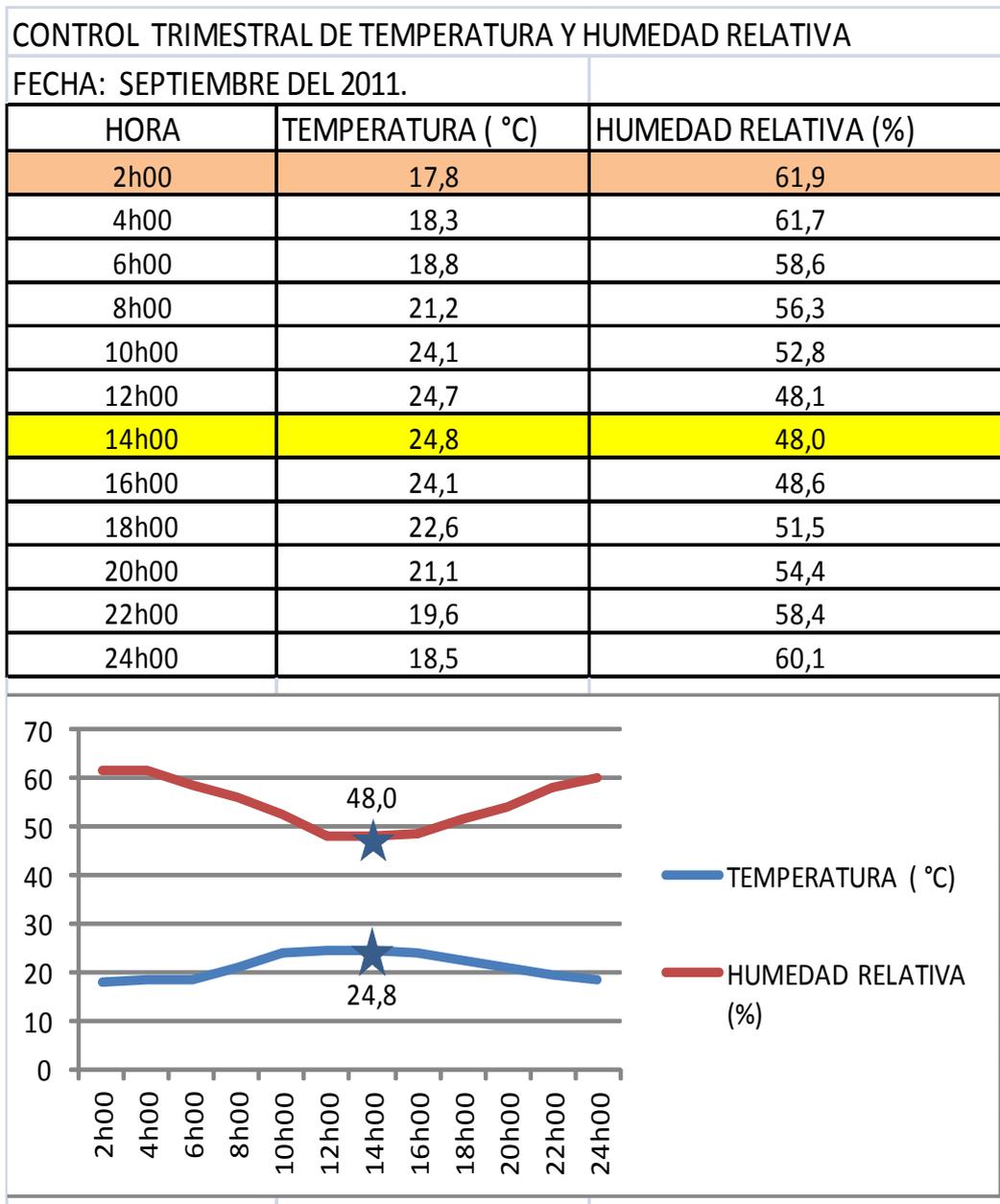


Tabla 26. Control de temperatura y humedad relativa.

### 8.6. ESTABLECIMIENTOS DE LAS CONDICIONES ÓPTIMAS DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE TELARES VAMATEX.

Realizado el análisis de los parámetros ambientales se llega a establecer que a pesar de utilizar los humidificadores la humedad relativa en horas comprendidas entre las 8h00 y

18h00 la humedad baja progresivamente hasta el medio día y luego se incrementa en las horas de la tarde; esto se debe a que la estructura física de la empresa no ayuda a mantener estables las condiciones creadas. Concluyendo que se deben utilizar los humidificadores en el horario de 8h00 a 18h00 y en horas de la noche a la madrugada no es necesario utilizar el sistema de humidificación ya que la humedad relativa es alta en ese horario.

## **CAPÍTULO IX.**

### **9. VELOCIDAD DEL TELAR VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE PARA ELABORAR TEJIDOS DE RIZO.**

En los telares Vamatex de rizo la velocidad constituye un parámetro fácil de manipular; debido a que posee un motor auto regulable que se lo puede programar a través de la manipulación de la consola de control.

#### **9.1. DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD ADECUADA PARA EL MEJOR FUNCIONAMIENTO DEL TELAR VAMATEX DE CINTA FLEXIBLE EN LA ELABORACIÓN DE TEJIDOS DE RIZO.**

Para determinar la velocidad adecuada a la que debe funcionar un telar se debe tener en cuenta varios aspectos como: la eficiencia, roturas de hilos, paros de la maquinaria, calidad del tejido, productividad del proceso de tisaje.

##### **9.1.1. EFICIENCIA.**

La eficiencia es un parámetro importante para determinar la velocidad adecuada a la que debe funcionar un telar, sin embargo cabe señalar que a una eficiencia alta se puede llegar con una velocidad baja y por ende con un bajo porcentaje de roturas de hilo pero estas condiciones de trabajo no son rentables; por lo que se debe llegar a una eficiencia aceptable con una velocidad lo más alta posible para obtener una producción que satisfaga los objetivos de rentabilidad de la empresa.

La eficiencia de un telar se calcula a través de la siguiente relación.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Minutos activos del telar en el turno}}{\text{Total minutos por turno}} \%$$

Cabe mencionar que existen factores externos que disminuyen la eficiencia del telar como son: Operario asignado, paros del telar y tipo de tejido.

También se puede calcular la eficiencia con el número de pasadas que realiza un telar. Para cálculos en la empresa tomamos en consideración el tiempo que se destina para el refrigerio que es de 15 minutos, por lo tanto el tiempo de una jornada de trabajo es de 465 minutos que serán considerados para los cálculos posteriores.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Pasadas realizadas del telar en el turno}}{\text{Total min por turno} \times \text{velocidad del telar (pas/min)}} \%$$

Ejemplo: Si tenemos un telar que está a una velocidad de 360 pas/min y se realizó 136700 pasadas. ¿Cuál es la eficiencia en una jornada de trabajo?

$$\text{Eficiencia} = \frac{136700 \text{ pasadas}}{465 \text{ min} \times 360 \text{ (pasadas/min)}} \% = 81,6 \%$$

A continuación se exponen una tabla comparativa de eficiencias con diferentes velocidades y las pasadas que se podrían alcanzar en una jornada de trabajo.

Eficiencia	VELOCIDADES (pasadas /min)						
	300	320	340	360	380	400	420
%							
100	139500	148800	158100	167400	176700	186000	195300
95	132525	141360	150195	159030	167865	176700	185535
90	125550	133920	142290	150660	159030	167400	175770
85	118575	126480	134385	142290	150195	158100	166005
80	111600	119040	126480	133920	141360	148800	156240
75	104625	111600	118575	125550	132525	139500	146475
70	97650	104160	110670	117180	123690	130200	136710
65	90675	96720	102765	108810	114855	120900	126945
60	83700	89280	94860	100440	106020	111600	117180
55	76725	81840	86955	92070	97185	102300	107415
50	69750	74400	79050	83700	88350	93000	97650

Tabla 27. Eficiencias y pasadas por turno con diferentes velocidades.

Se realizó pruebas con diferentes velocidades para observar el comportamiento del telar y determinar la eficiencia de lo que se obtuvo como resultado, que mientras la velocidad sea baja la eficiencia es mayor y si la velocidad es mayor la eficiencia disminuye notablemente.

Lo mencionado anteriormente se muestra a continuación en la tabla siguiente.

VELOCIDADES PAS/MIN	PASADAS/TURNO	EFICIENCIAS POR SEMANA
300	131130	94
320	136896	92
340	140709	89
360	145638	87
380	151962	86
390	154148	85
<b>395</b>	<b>156124</b>	<b>85</b>
400	154380	83
420	144522	74

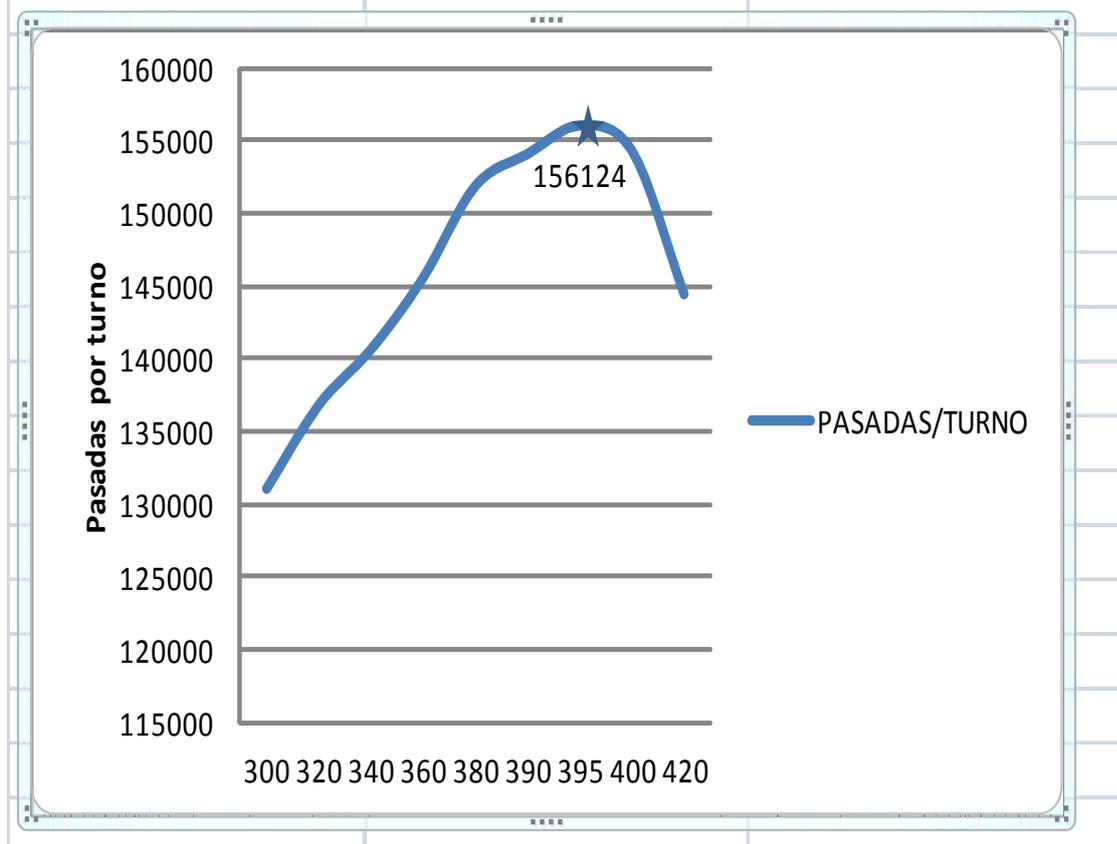


Tabla 28. Relación entre velocidad, pasadas por turno y eficiencia del telar Vamatex

### 9.1.2. ROTURAS DE HILOS.

Al realizar el tejido de rizo en telares Vamatex, se produce un movimiento de vaivén que es la separación de las dos primeras pasadas del resto del tejido para luego juntarlas con la tercera pasada y de esta manera conformar un tejido de rizo; dando lugar a un continuo rozamiento entre el hilo de urdimbre con respecto al peine ocasionando rotura constantes.

Las roturas del hilo pueden ser de urdimbre de rizo, urdimbre de fondo y trama. En lo que respecta a las roturas de trama se puede determinar que esta depende de la calidad del hilo, de las regulaciones y estado de los diferentes elementos que componen el telar.

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE				PAROS	PARO	PARO	TOTAL
		U1	U2	U3	U4	URD. FONDO	URD. RIZO	TRAMA	
Lunes	A	6	17	9	17	23	26	11	60
	B	8	12	8	16	20	24	20	64
	C	21	22	6	2	43	8	4	55
Martes	A	13	30	14	10	43	24	2	69
	B	10	13	10	14	23	24	0	47
	C	6	9	11	10	15	21	5	41
Miercol	A	10	16	10	11	26	21	0	47
	B	7	10	3	4	17	7	0	24
	C	9	9	8	24	18	32	1	51
Jueves	A	3	17	17	23	20	40	0	60
	B	7	19	5	18	26	23	1	50
	C	9	9	14	14	18	28	2	48
Viernes	A	6	9	11	18	15	29	1	45
	B	5	7	7	18	12	25	2	39
	C	12	29	16	33	41	49	4	94
SUB TOTAL		132	228	149	232	360	381	53	794
% DE PAROS						45,34%	45,34%	6,68%	100,00%

Tabla 29. Paros por rotura de urdimbre de fondo, urdimbre de rizo y trama.

En la tabla anterior podemos observar el número de roturas del hilo en cada una de sus variedades, llegando a concluir que las roturas del hilo de urdimbre sean de fondo o de rizo son mayores respecto a las roturas del hilo de trama, esto se debe a dos factores fundamentales como lo explicamos anteriormente al movimiento de vaivén del telar de rizo y a que el hilo de trama es mucho más resistente ya que siendo el hilo 15/1 Ne tiene 100 torsiones más que el hilo 15/1 Ne de rizo.

Cuando las roturas de urdimbre en general son demasiado elevadas nos da la pauta para determinar que existe un rasgado del hilo ocasionado por las pinzas; por lo cual se debe revisar si existe alguna lastimadura en la pinza o la cinta y para ello nos podemos guiar por la posición sea esta U1, U2, U3 y U4; que anteriormente ya se explico cada una de estas.

Al realizar las pruebas respecto al número de roturas en las diferentes velocidades se observa que mientras mayor es la velocidad mayor es el número de roturas.

### **9.1.3. PAROS DE LA MAQUINARIA.**

Si la velocidad del telar de toalla es demasiada alta puede dar origen a una gran cantidad de paros de la maquinaria ya que el hilo resiste hasta cierto límite; produciéndose roturas de urdimbre de fondo, rotura de urdimbre de rizo, rotura de trama, paro manual y otros como puede ser la activación de una alarma. Si se persiste en trabajar innecesariamente a una alta velocidad se incide en un deterioro de la maquinaria; específicamente en el freno y embrague del telar.

En la tabla siguiente se detallan los valores obtenidos en una semana respecto a los paros del telar Vamatex.

TURNO	PAROS POR URDIMBRE				PAROS	PARO	PARO	PARO	OTROS	TOTAL
	U1	U2	U3	U4	URD. FONDO	URD. RIZO	TRAMA	MANUAL		
A	6	17	9	17	23	26	11	9	1	70
B	8	12	8	16	20	24	20	5	3	72
C	21	22	6	2	43	8	4	3	1	59
A	13	30	14	10	43	24	2	8	4	81
B	10	13	10	14	23	24	0	3	0	50
C	6	9	11	10	15	21	5	3	0	44
A	10	16	10	11	26	21	0	3	3	53
B	7	10	3	4	17	7	0	14	0	38
C	9	9	8	24	18	32	1	15	1	67
A	3	17	17	23	20	40	0	5	4	69
B	7	19	5	18	26	23	1	8	0	58
C	9	9	14	14	18	28	2	5	0	53
A	6	9	11	18	15	29	1	4	2	51
B	5	7	7	18	12	25	2	3	0	42
C	12	29	16	33	41	49	4	5	1	100
SUBTOTAL	132	228	149	232	360	381	53	93	20	907
% PAROS					40%	42%	6%	10%	2%	100%

Tabla 30. Número de paros de un telar Vamatex de rizo.

Como podemos observar los paros del telar son muy variados y por diversas causas, sin embargo hay que poner mucha atención a cada uno de ellos para determinar las causas y posibles soluciones. En esta ocasión notamos que después de las roturas de urdimbre existe un valor considerable en lo que respecta a paros manuales, lo que depende mucho de la habilidad y experiencia del tejedor para poder evitar paros más complicados como enredos de hilo o defectos en el tejido.

En el siguiente cuadro se registra los paros ocasionados en diferentes velocidades durante el lapso de una semana y se observa que cuando se va incrementando la velocidad el número de roturas también se va incrementando.

VELOCIDADES (pasadas/min)	PAROS POR SEMANA
300	402
320	511
340	698
360	813
380	869
390	898
395	907
400	1054
420	1430

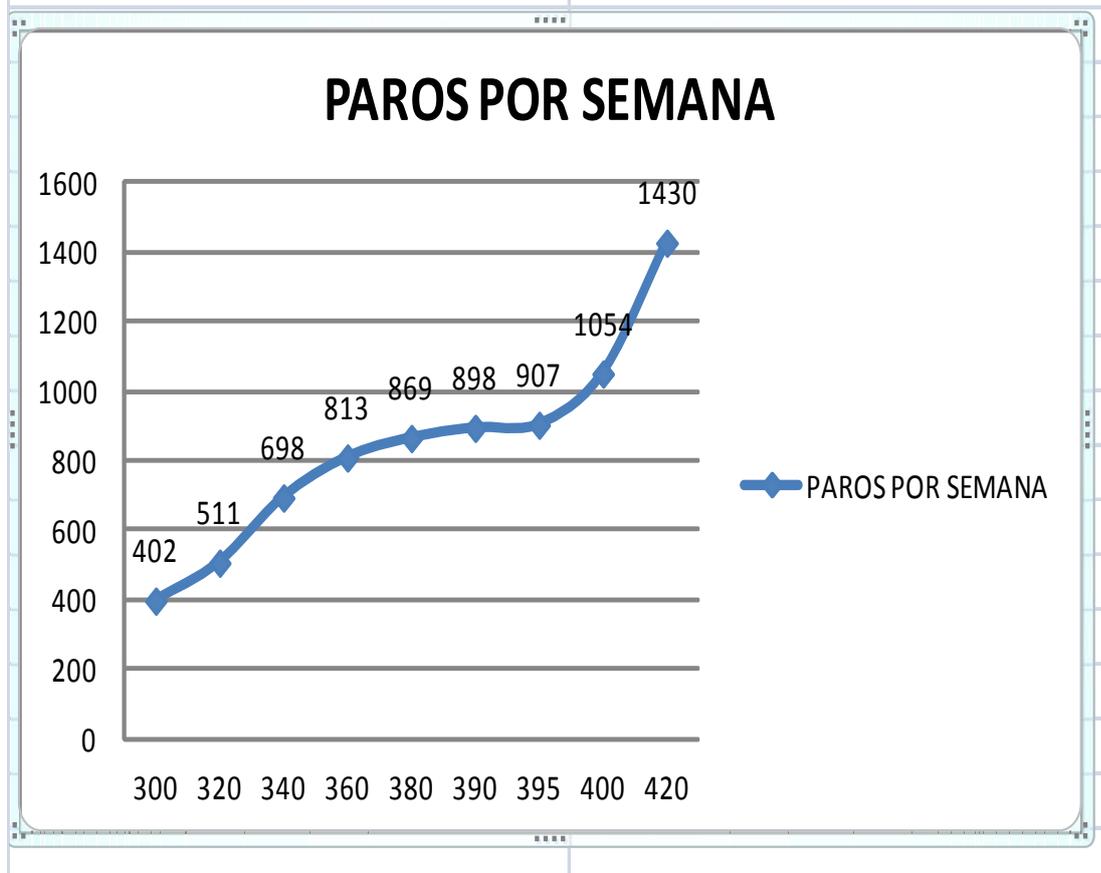


Tabla 31. Cuadro comparativo de paros por semana en las diferentes velocidades.

#### 9.1.4. PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE TISAJE.

La productividad se define como la cantidad de producción de una unidad de producto o servicio por insumo de cada factor utilizado por unidad de tiempo.



Fig. 120 Esquema de productividad.

El objetivo es establecer la combinación idónea de maquinaria, de trabajadores y de otros recursos para maximizar la producción total de productos y servicios.

La forma más visible de incrementar la productividad es que el empresario invierta en una unidad de capital para hacer el trabajo más eficiente, manteniendo el mismo nivel de empleo o, incluso, reduciendo el empleo. Es decir, una máquina produce más de un producto o servicio con el mismo o menos empleo. Esta forma es la más visible y la más criticada, ya que los trabajadores y sus representantes no ven de buena manera esta forma de incrementar la productividad porque dicen que ponen en peligro sus puestos de trabajo.

La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas. No así con el recurso humano o los trabajadores, deben también considerarse factores que influyen.

La productividad es, sobre todo, una actitud de la mente. Ella busca mejorar continuamente todo lo que existe. Está basada en la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer y mejor mañana que hoy. Además se requiere

esfuerzos sin fin para adaptar actividades económicas a condiciones cambiantes aplicando nuevas teorías y métodos.

En lo que respecta al área de tejeduría se puede afirmar que se mejoró la productividad en función de la maquinaria, determinando las velocidades adecuadas de los telares, así como también en lo que se refiere a las condiciones del hilo como son las torsiones y títulos apropiados. Por otra parte la empresa con el objetivo de mejorar la productividad tomo la decisión de incentivar económicamente el esfuerzo e interés de la parte operativa dando lugar a un incremento de la producción.

En la siguiente tabla se registran en un recuadro resaltado el número de pasadas obtenidas con las diferentes velocidades y las eficiencias alcanzadas.

Eficiencia	VELOCIDADES (pasadas /min)								
	300	320	340	360	380	390	395	400	420
100	139500	148800	158100	167400	176700	181350	183675	186000	195300
94	131130	139872	148614	157356	166098	170469	172655	174840	183582
92	128340	136896	145452	154008	162564	166842	168981	171120	179676
89	124155	132432	140709	148986	157263	161402	163471	165540	173817
87	121365	129456	137547	145638	153729	157775	159797	161820	169911
86	119970	127968	135966	143964	151962	155961	157961	159960	167958
85	118575	126480	134385	142290	150195	154148	156124	158100	166005
83	115785	123504	131223	138942	146661	150521	152450	154380	162099
74	103230	110112	116994	123876	130758	134199	135920	137640	144522
69	96255	102672	109089	115506	121923	125132	126736	128340	134757
50	69750	74400	79050	83700	88350	90675	91838	93000	97650

Tabla 32. Eficiencias alcanzadas por turno con diferentes velocidades.

Para tener una mejor visión de estos resultados se mostraran en la siguiente tabla la relación entre velocidades, pasadas por turno, eficiencias, número de roturas.

VELOCIDADES (pasadas/min)	PASADAS POR TURNO X 100	EFICIENCIA %	PAROS POR SEMANA
300	1311	94	402
320	1369	92	511
340	1407	89	698
360	1456	87	813
380	1520	86	869
390	1541	85	898
395	1561	85	907
400	1544	83	1054
420	1445	74	1430

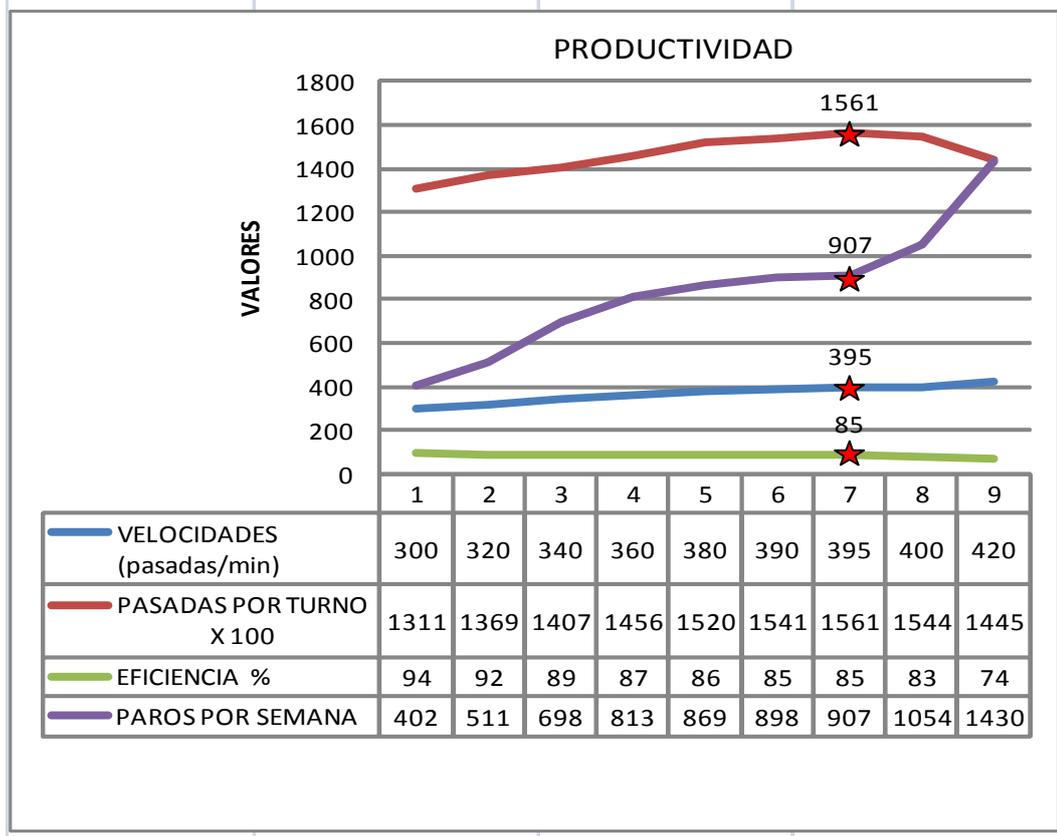


Tabla 33. Productividad de telares Vamatex.

Para concluir podemos decir que la velocidad conveniente para tejer en los telares Vamatex con las condiciones que tenemos en la planta es de 395 pasadas por minutos y es donde obtenemos mayor producción que son 156100 pasadas por turno, a una mayor velocidad se incrementan el número de roturas de

hilo y la producción disminuye, aunque la eficiencia sea menor que a velocidades bajas.

## 9.2. CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO DE TISAJE.

Para controlar el proceso de tisaje se realiza una recolección de datos en los cuales es muy importante el puntaje o pasadas realizadas por el telar en una jornada de trabajo, el formato de la hoja de registro diario es la siguiente.

TEJEDURIA						
CONTROL DE PUNTAJE DIARIO				JEFE TURNO.....		
FECHA:.....						
HORARIO DEL TURNO.....		EFICIENCIA.....		PUNTAJE TOTAL.....		
OPERADOR	TELARES	PUNTAJES		PUNTAJE		
		ENTRADA	SALIDA	DIARIO	EFICIENCIA	OBSERVACIÓN
	1					
	2					
	7					
				SUB TOTAL		
OPERADOR	TELARES	PUNTAJES		PUNTAJE		
		ENTRADA	SALIDA	DIARIO	EFICIENCIA	OBSERVACIÓN
	3					
	4					
	5					
	6					
				SUB TOTAL		
OPERADOR	TELARES	PUNTAJES		PUNTAJE		
		ENTRADA	SALIDA	DIARIO	EFICIENCIA	OBSERVACIÓN
	8					
	13					
	14					
				SUB TOTAL		

Tabla 34. Registro diario de puntaje o pasadas por turno.

De los cuales los telares 7, 8, 13, y 14 son Vamatex los mismos que a continuación se los registra en las siguientes tablas.

<b>PUNTAJE: Semana 6 del 6 al 12 de Febrero del 2012</b>												
	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SEMANAL	
TELARES	PUNTAJE	EFIC.	PUNTAJE	EFIC.	PUNTAJE	EFIC.	PUNTAJE	EFIC.	PUNTAJE	EFIC.	PUNTAJE	EFIC.
7	154243	84%	159358	87%	149531	81%	125000	68%	161589	88%	749721	82%
8	145587	79%	135005	74%	159457	87%	158456	86%	146258	80%	744763	81%
13	156879	85%	168000	91%	159865	87%	161354	88%	158235	86%	804333	88%
14	168905	92%	152000	83%	146331	80%	151489	82%	147863	81%	766588	83%
												83%

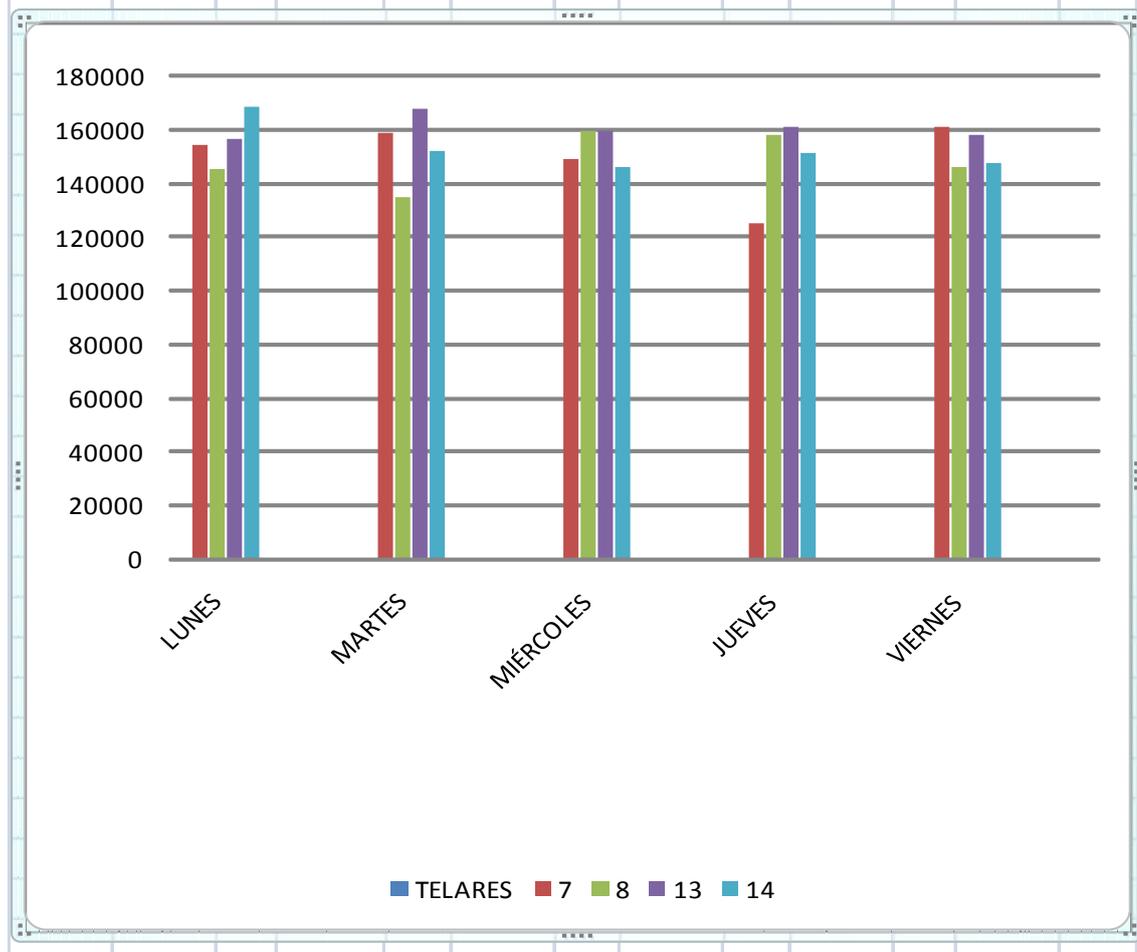


Tabla 35. Producción semanal de telares Vamatex.

Cabe señalar que también se incentiva al personal de tejeduría con una bonificación por producción en base a los puntajes obtenidos, de esta manera se ha establecido pagar un valor de 0,5 de dólar por cada telar que se supere el 80% de eficiencia con una velocidad de los telares de 395 pasadas por minuto o lo que es lo mismo un puntaje igual o superior a 146940 pasadas por turno.

Para obtener la producción mensual tomamos los puntajes semanales para resumirlos en una sola tabla como la siguiente.

<b>PUNTAJE: Febrero del 2012</b>										
	Semana 6		Semana 7		Semana 8		Semana 9		Mensual	
TELARES	PUNTAJE	EFIC.	PUNTAJE	EFIC.	PUNTAJE	EFIC.	PUNTAJE	EFIC.	PUNTAJE	EFIC.
7	749721	82%	790256	86%	795268	87%	749365	82%	3084610	84%
8	744763	81%	748620	82%	775695	84%	799865	87%	3068943	84%
13	804333	88%	779256	85%	798659	87%	795659	87%	3177907	87%
14	766588	83%	780056	85%	775983	84%	792256	86%	3114883	85%
<b>Total mensual</b>									<b>12446343</b>	<b>85%</b>

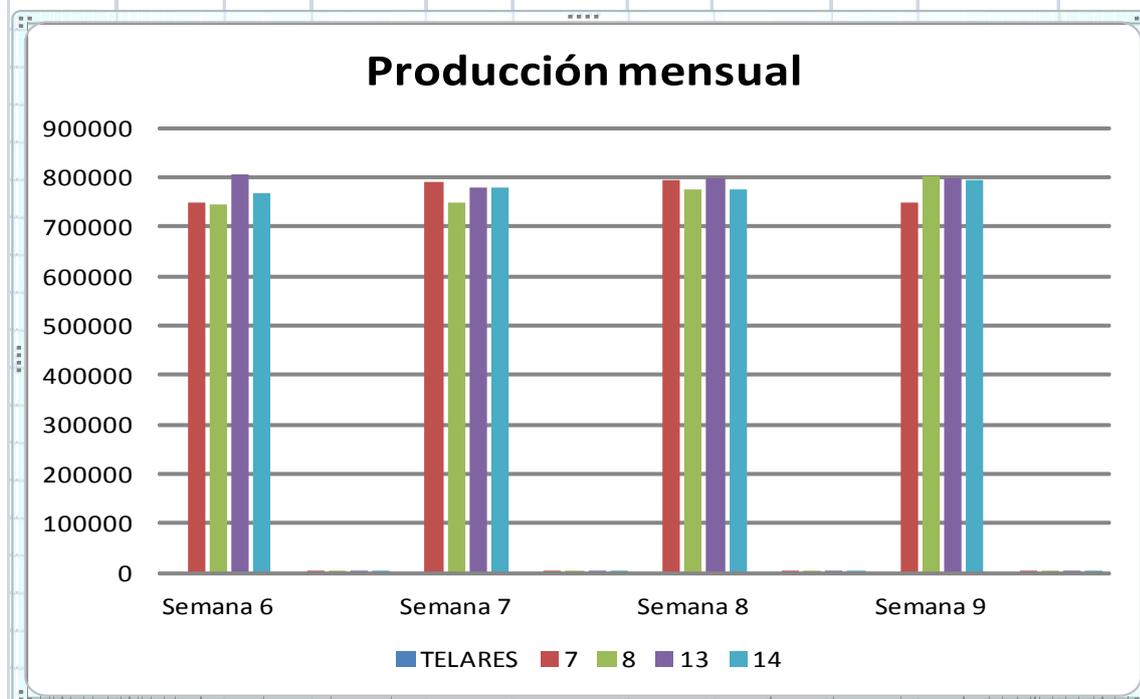


Tabla 36. Producción mensual.

### **9.3. COMPETITIVIDAD.**

En la actualidad se está viendo un entorno de continua internacionalización, lo cual da lugar a que exista mayor competencia ya no solo a nivel nacional, sino también a nivel internacional. Ante esta situación las empresas tienen que prepararse para tener un nivel de competitividad que les permita desenvolverse dentro del entorno internacional y enfrentar actividades ilegales como el contrabando. Por lo tanto, la industria textil tiene la gran tarea de ser realmente competente, es decir que sean acciones verdaderas que se efectúen para tener capacidad competitiva y que no solo se quede en palabras o en proyectos plasmados en papel.

Las empresas deben maximizar el potencial económico, es decir, minimizar los costos y maximizar los ingresos. Para lograr lo anterior, se les debe dar la importancia que merecen los miembros que forman parte de la organización, para que sean personas conscientes de lo valiosa que es su colaboración y así las empresas logren sus objetivos, mediante la capacidad de trabajar en equipo y aprovechar los recursos con lo que cuentan.

De acuerdo a los parámetros analizados anteriormente como la velocidad del telar, las condiciones ambientales, variación en la estructura física de la materia prima, motivación del personal operativo, se puede apreciar un cambio fundamental a favor de la productividad de la empresa, de acuerdo a los objetivos planteados.

En la siguiente tabla podemos observar que aunque se haya disminuido la eficiencia del 87% al 85% se ha incrementado los puntajes o pasadas por turno en un 7,18% al mejorar las condiciones mencionadas anteriormente.

	VELOCIDAD	EFICIENCIA	PUNTAJE	INCREMENTO DE PUNTAJE
ANTES	360	87	1456	100,00%
DESPUÉS	395	85	1561	107,18%

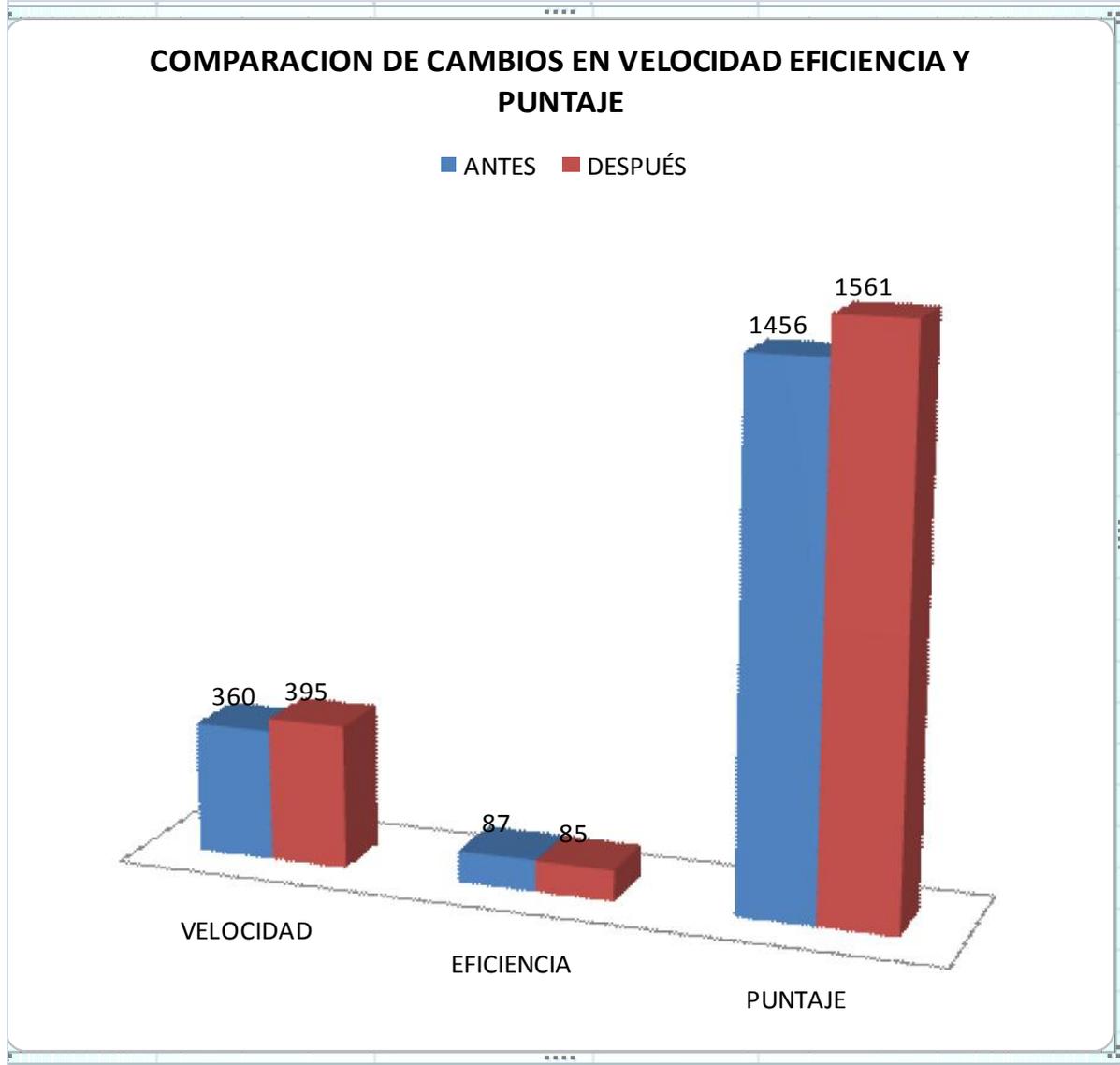


Tabla 37. Incremento de la producción después de los cambios.

## **CAPÍTULO X.**

### **10. ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE LAS CONDICIONES ADECUADAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA SALA DE TISAJE DE TEXTILES "MAR Y SOL".**

En la actualidad existe una gran variedad de modos de presentar un manual de procedimientos y en cuanto a su contenido no existe uniformidad, ya que éste varía según los objetivos y propósitos de cada dependencia, así como su ámbito de aplicación. A continuación se presenta un manual técnico con los objetivos más relevantes que se persiguen.

#### **10.1. DESARROLLO.**

##### **"MANUAL TECNICO DE FUNCIONAMIENTO Y PROCEDIMIENTO DE LAS CONDICIONES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD DE TELARES VAMATEX".**

#### **CONTENIDO**

- I.** Introducción.
- II.** Objetivos.
- III.** Áreas de aplicación.
  - a. Características del hilo.
  - b. Accionamiento inicial de los humidificadores.
  - c. Limpieza del filtro de aire.
  - d. Limpieza del humidificador.
  - e. Fallas y soluciones de los humidificadores.
  - f. Control y registro de valores de humedad y temperatura.
  - g. Velocidad de los telares Vamatex.

## I. INTRODUCCION.

El presente manual tiene como finalidad dar a conocer de una manera detallada y sencilla el funcionamiento y procedimiento que se lleva a cabo para mejorar las condiciones de trabajo de los telares Vamatex.

Los análisis efectuados en el hilado, condiciones ambientales y funcionamiento de la maquinaria permiten determinar que si estos parámetros son los adecuados nos con lleva a obtener un producto de buena calidad y bajo costo de producción.

## II. OBJETIVOS.

- a. Proporcionar una guía de procedimientos de trabajo para mantener las condiciones adecuadas que influyen en la productividad de telares Vamatex.
- b. Delegar responsabilidades para el cumplimiento del procedimiento.

## III. ÁREAS DE APLICACIÓN.

### a. CARACTERÍSTICAS DEL HILO.

El hilo es proporcionado por la sección de hilatura, a cargo del respectivo **Jefe de Sección**, el mismo que deberá controlar las características requeridas para los determinados artículos a producirse, en las cantidades y los tiempos solicitados.

Generalmente se trabaja con los siguientes títulos.

	URDIMBRE DE RIZO	URDIMBRE DE FONDO	TRAMA
T Í T U L O	12/1 Ne	24/2-12 Ne	15/1 Ne
	15/1 Ne		24/2-8 Ne
	24/1 Ne		
	24/2-8 Ne		

Las torsiones correspondientes a los títulos mencionados anteriormente son:

TÍTULO	TORSIONES
12/1 Ne urdimbre de rizo	600 tpm
15/1 Ne urdimbre de rizo	740 tpm
24/1 Ne urdimbre de rizo	830 tpm
15/1 Ne trama	840 tpm

#### **b. ACCIONAMIENTO INICIAL DE LOS HUMIDIFICADORES.**

El accionamiento inicial está a cargo del **Jefe de Sección**. El procedimiento es el siguiente:

- Encender el disyuntor de sobrecarga del motor.
- Abrir las llaves de agua.
- Ajuste del setpoint para el valor de humedad mínima aceptable para el ambiente.
- Si la humedad relativa real se encuentra abajo del valor ajustado, el humidificador se enciende.
- Si la humedad del aire alcanza el valor requerido, el humidificador se apaga.

#### **c. LIMPIEZA DEL FILTRO DE AIRE.**

La limpieza del filtro de aire del humidificador está a cargo del **Jefe de Turno**. Se realizará **una vez al mes**. El procedimiento es el siguiente:

1. Retirar el filtro con el soporte adecuado para ello.
2. Enjuagar el filtro con presión moderada de adentro hacia afuera. Si fuese el caso utilice productos de limpieza.
3. Evite escobillar. Si fuese necesario, utilizar aire comprimido de adentro hacia afuera con presión moderada.
4. Recolocar el filtro correctamente con la ayuda del soporte.

5. En caso de presencia de fibras en el aire, utilizar una capa de gasa por encima del filtro.

#### **d. LIMPIEZA DEL HUMIDIFICADOR.**

La limpieza del humidificador está a cargo del **Jefe de Turno**. Se realizará **una vez al año**. El procedimiento es el siguiente:

El filtro debe ser retirado. Limpiar con el aire comprimido y/o lavar el filtro.

1. Apagar la llave articulada de higrostató y el disyuntor de sobrecarga del motor.
2. Cerrar el registro principal de agua en el reductor de presión.
3. Soltar la conexión de enganche y retirar la manguera.
4. Asegurar la bandeja de agua y bajarla manteniéndola nivelada.
5. Retirar el flotador.
6. Evitar el uso de gasolina, acetona o cualquier otro tipo de solvente. Evite arañar, friccionar y también golpear la bandeja de agua.
7. Lavar la bandeja de agua utilizando un producto de limpieza comercial y un choro de agua relativamente suave.
8. Retirar el cono de succión con la pastilla y limpiar con un paño o escobilla redonda.
9. Con la escobilla limpiar cuidadosamente el paquete de láminas en sentido longitudinal.
10. Soltar el tornillo central para retirar el plato aspersor.
11. Retirar la válvula del flotador (limpieza anual).

#### e. FALLAS Y SOLUCIONES DE LOS HUMIDIFICADORES.

FALLAS Y SOLUCIONES	
FALLA	SOLUCIONES
La capacidad de atomización disminuye	Limpia el paquete de láminas difusoras
	Limpia el encaje en el cono de succión
	Limpia el filtro de aire
	Verifica la presión de agua
Vibración debido al desbalance	Limpieza general del humidificador
El humidificador no funciona	El disyuntor de sobrecarga del motor y llaves del panel deben estar encendidas, y el led verde del higrostató encendido
	Verifica el accionamiento del contactor y mide la tensión
No hay formación de neblinas	Verifica el caudal del agua a través del reductor de presión
	Verifica el sentido de rotación, el caudal y el nivel del agua
	Limpia la válvula del flotador
	Verifica los posibles daños de la manguera de alimentación

#### f. CONTROL Y REGISTRO DE VALORES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA.

El registro de los valores de humedad relativa y de temperatura está a cargo del **Jefe de turno**.

1. Se realizara diariamente el registro de valores.
2. Se recopilaran valores a partir de las 8h00 hasta las 20h00 y con un intervalo de 2 horas.
3. Los datos recopilados serán analizados por el jefe de área, el cual tomará la decisión más adecuada.

#### g. VELOCIDAD DE LOS TELARES VAMATEX.

La velocidad de los telares se la modifica desde la consola del telar y efectuar los cambios está a cargo del Jefe de Sección.

1. El jefe de turno registrará el número de pasadas efectuadas por cada telar, al final del turno.
2. El jefe de área realizará los cálculos para determinar la eficiencia de cada telar.
3. De acuerdo a la eficiencia obtenida el jefe de área tomará la decisión de ajustar a la velocidad de acuerdo al rendimiento óptimo.

## CAPITULO XI

### 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 11.1. CONCLUSIONES.

Luego de desarrollar todos los aspectos que se refieren a este trabajo, se concluye que:

- En el área de tejeduría es esencial estudiar los principios fundamentales de los tejidos de rizo para tener una amplia visión de las características que se pueden modificar o combinar en un diseño de tejido de toalla.
- La empresa adquirió telares Vamatex de rizo con cinta flexible, que es una tecnología nueva y diferente a los telares existentes en la empresa, por lo que fue indispensable analizar las partes constitutivas de los telares de rizo Vamatex y conocer su respectivo funcionamiento para de esta manera dar origen a nuevos diseños tanto en cenefas como en tejidos de rizo, aprovechando la versatilidad de las características de estos telares.
- Es substancial determinar las torsiones adecuadas en el hilo de rizo ya que esto determina la suavidad al tacto del tejido. A mayor torsión de hilo más áspera se siente la toalla y viceversa. Las torsiones con resultados óptimos al tacto se detallan en el siguiente cuadro.

TÍTULO	TORSIONES	MUESTRA #
12/1 Ne urdimbre de rizo	600 tpm	5
15/1 Ne urdimbre de rizo	740 tpm	7
24/1 Ne urdimbre de rizo	830 tpm	9

Este análisis está detallado en la tabla 11 hasta la tabla 16 y se puede apreciar físicamente en la muestra 5, 7 y 9 correspondientes al subcapítulo 7.3.

- La implementación de los humidificadores en la sala de tejeduría permitió incrementar en un 8.3% HR en los puntos mínimos en horas con menor humedad. Lo mencionado se sustenta en la tabla 18 del subcapítulo 8.1.
- Se debe considerar que la eficiencia del telar es algo relativo, ya que se puede alcanzar una eficiencia alta con una baja velocidad; lo que no significa que se aumente la producción de un telar de rizo. Este análisis está representado en la tabla 32, de lo cual se deduce que a una velocidad de 395 pas/min se alcanza una eficiencia de 85% siendo esta la más adecuada.
- La velocidad conveniente para trabajar en los telares Vamatex con las condiciones que tenemos en la planta es de 395 pasadas por minutos, obteniendo 156100 pasadas por turno, siendo esta la mayor producción que se puede alcanzar en una jornada de trabajo, este análisis se visualiza en la tabla 33 en el subcapítulo 9.1.4.
- Efectuado el mejoramiento de las condiciones que influyen en el funcionamiento de los telares los mismos que se detallan a continuación:  
**HILO:** Se concluye que las torsiones adecuadas para hilo de rizo son 600 tpm para título 12/1 Ne, 740 tpm para 15/1 Ne, 830 tpm para hilo 24/1 Ne.  
**PARÁMETROS AMBIENTALES:** A través de la instalación de los humidificadores se logra incrementar la humedad relativa en un 8.3% y la temperatura se disminuyó en 5,9%.

**VELOCIDAD:** Se determinó que la velocidad óptima es de 395 pas/min con una eficiencia del 85 %.

Con los resultados obtenidos en cada uno de los parámetros se puede afirmar que se logró un incremento en la producción en un 7,18%, sustentado en la tabla 37 del subcapítulo 9.3.

## **11.2. RECOMENDACIONES.**

- Como primer punto, es recomendable en cualquier proceso de fabricación que el personal se encuentre comprometido con su trabajo, y tome conciencia de lo importante que es el mismo. Es por eso que tanto la administración como los mandos medios debemos empeñarnos en la formación de un equipo de trabajo, con personal motivado para que realice un trabajo de calidad.
- Es necesario que se realicen cursos de capacitación del personal de mantenimiento y de esta manera optimizar y aprovechar los recursos que se tienen.
- La globalización ha obligado a que en las empresas textiles implanten innovaciones en los procesos productivos; por lo tanto se recomienda trabajar en el mejoramiento de las características en el tejido de rizo lo que permitiría cumplir y superar las expectativas del cliente.
- Se recomienda a las empresas que trabajan con algodón 100% implementar un sistema de humidificación en el área de tejeduría, puesto que esto permite mejorar las condiciones ambientales para el mejor funcionamiento de los telares.
- Se debe mantener un control y un análisis frecuente de la producción de los telares para poder determinar si existe una disminución en la misma y realizar los correctivos necesarios a su debido tiempo.

- Se recomienda al profesional textil capacitarse continuamente en la variedad de diseños de tejidos para de esta manera tener una amplia visión y aportar con su creatividad y conocimientos en el ámbito profesional.
  
- Para la fabricación de tejidos de algodón 100% en la industria textil recomiendan trabajar con una temperatura entre 20-25° C y una humedad relativa de 60-80%. Sin embargo debido a las instalaciones físicas de la empresa se llegó a valores de humedad relativa que fluctúan desde 62.5% en horas de la noche hasta 43,6% en las horas de excesivo calor las mismas que se originan pasado el medio día, y temperaturas de 17,7° C a 26,8° C en los mismos rangos. Por lo que se recomienda que una tejeduría debe ser instalada en un lugar cerrado que no permita la influencia de las condiciones ambientales externas y se pueda mantener estables la temperatura y humedad relativa.
  
- Se recomienda que todos los análisis se realicen con el mismo lote de materia prima para tener una comparación real y fiable de los cambios que se realicen en las condiciones de trabajo.

## BIBLIOGRAFIA.

- SILVER DINA TERRY. **MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.**  
Cód. 0711016.0. Italia 2010.
- SILVER DINA TERRY, **MANUAL DE USO DE LA CONSOLA DE CONTROL.**  
Versión: Pack 01.0X.
- GALCERÁN V; **Tecnología del tejido I.**  
Barcelona - Tarraza. 1960.
- GALCERÁN V; **Tecnología del tejido II.**  
Barcelona - Tarraza. 1961.
- STRONG J; **Estructura de los tejidos.**  
Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona - España.
- ABERLE, CARLOS; Tejidos especiales, trenzados, mallas,  
bandas, terciopelos, alfombras. 1952.
- ABERLE CARLOS; TEJIDOS ESPECIALES. Ed. Gustavo Gill.  
**Tecnología del Tejido I. 1936.**
- ERNEST, Berry; **Textile Designing Pure And Applied,**  
California -EEUU, Segunda Edición 1964.
- SCHNEEGLUTH, Carlos; **Diccionario Ilustrado de Terminología  
Textil,** Barcelona-España, 2da. Edición 1989.
- FLORES EDWIN; **ELABORACIÓN DE HILOS DE OPEN-END 100% ALGODÓN Y  
SU UTILIZACIÓN EN TEJIDOS DE RIZO.** Tesis. 1997.
- VILATUÑA RAQUEL; **ANÁLISIS Y CALCULOS DE DISEÑOS DE TELAS DE  
TEJIDO PLANO QUE SERVIRÁN DE BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN  
SOFTWARE TEXTIL.** Tesis 2007.
- DORNIER INSIDER, **Publicaciones**
- TEXTILES PANAMERICANOS. **Revistas Técnicas**
- <http://www.textilespanamericanos.com/News.htm?CD=1512&ID=75>
- [http://www.lindauer-  
dornier.de/pdf/product/weaving/astype/as\\_sp\\_page8.pdf](http://www.lindauer-dornier.de/pdf/product/weaving/astype/as_sp_page8.pdf)
- [http://www.interempresas.net/Textil/FeriaVirtual/ResenyaProduc  
to.asp?R=1526](http://www.interempresas.net/Textil/FeriaVirtual/ResenyaProducto.asp?R=1526)
- <http://www.kloecker-gmbh.com/index.php?lang=es&id=3060>

<http://www.lenntech.es/calculadoras/humedad/humedad-relativa.htm#ixzz0s0hA3iuM>

<http://www.unido.org/doc/35782>

<http://www.textilespanamericanos.com/News.htm?CD=1524&ID=20>

<http://www.pastelli.com/espanol/06-6torcedura.html>

[www.quiminet.com](http://www.quiminet.com)

[www.surmatra.com/prod02.htm](http://www.surmatra.com/prod02.htm)

<http://www.guiadealgodon.org/capitulo-2/tratamiento-textil/hilado>

[http://www.quiminet.com/ar8/ar\\_vcdvcdaasdbcBu-clasificacion-de-los-hilos-de-acuerdo-a-su-estructura.htm](http://www.quiminet.com/ar8/ar_vcdvcdaasdbcBu-clasificacion-de-los-hilos-de-acuerdo-a-su-estructura.htm)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad\\_ambiental](http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad_ambiental)

"<http://es.wikipedia.org/wiki/Temperatura>"

[www.uster.com](http://www.uster.com)

[http://grupos.emagister.com/debate/titulo\\_de\\_hilo/6689-281846](http://grupos.emagister.com/debate/titulo_de_hilo/6689-281846)

<http://www.todacultura.com/glosarioacuarela/humedadrelativa.ht>

# ANEXOS

**Anexo 1: Formato de hoja de control de puntaje diario**

<b>TEJEDURIA</b>						
CONTROL DE PUNTAJE DIARIO			JEFE TURNO.....			
FECHA:.....						
HORARIO DEL TURNO.....		EFICIENCIA.....		PUNTAJE TOTAL.....		
OPERADOR	TELARES	PUNTAJES		PUNTAJE		OBSERVACIÓN
	1					
	2					
	7					
		SUB TOTAL				
OPERADOR	TELARES	PUNTAJES		PUNTAJE		OBSERVACIÓN
	3					
	4					
	5					
	6					
		SUB TOTAL				
OPERADOR	TELARES	PUNTAJES		PUNTAJE		OBSERVACIÓN
	8					
	13					
	14					
		SUB TOTAL				
OPERADOR	TELARES	PUNTAJES		PUNTAJE		OBSERVACIÓN
	9					
	10					
	11					
	12					
		SUB TOTAL				
OPERADOR	TELARES	PUNTAJES		PUNTAJE		OBSERVACIÓN
	15					
	16					
	17					
	18					
		SUB TOTAL				
INFORME DE NOVEDADES.....						
.....						
.....						
.....						

ANEXO 2

TABLA DE CONTROL DE TELARES VAMATEX.

TELAR ..... TITULO RIZO..... TITULO FONDO.....

FECHA	TURNO	PAROS POR URDIMBRE					PAROS DE TRAMA	PARO MANUAL	PAROS POR HORA	PASADAS	EFICIENCIA
		U1	U2	U3	U4	TOTAL					
Lunes	A										
	B										
	C										
Martes	A										
	B										
	C										
Miércoles	A										
	B										
	C										
Jueves	A										
	B										
	C										
Viernes	A										
	B										
	C										
SUB TOTAL											
% DE PAROS											

### ANEXO 3

#### TEMPERATURAS Y HUMEDADES RELATIVAS RECOMENDADAS PARA DIFERENTES INDUSTRIAS.

APLICACIÓN		TEMPERATURA AMBIENTE	HUMADAD RELATIVA %
Fabricas de papel		18-22	60-80
Industria Textil	Algodón	20-25	60-80
	Fibras sinteticas	20-25	60-80
	Lana	22-25	65-80
Cuero	Fabricación	15-20	55-65
	Humidificación	22	85-95
Tabaco	Producción	22-24	60-70
	Almacenamiento	18-20	60-65
Industria	Maderera	18-22	55-65
	Compensados	20-22	60-65
Invernaderos de plantas		22-30	65-95

#### ANEXO 4

#### DATOS TÉCNICOS DEL HUMIDIFICADOR WECO-URBAN

TIPO	LDF
Pulverización de agua	hasta 7 l/h
Circulación de aire	aprox. 1300 m <sup>3</sup> /h
Motor Watt/ Volt	130 W/ 220 V
Medidas horizontales	640 mm diámetro
Altura de filtro	620 mm
Altura sin filtro	340 mm
Distancia total desde el techo	715 mm
Peso	aprox. 14 Kg.