

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL



**“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO EN UNA
TEJEDURÍA DE PUNTO, POR MEDIO DE LA ESTANDARIZACIÓN
DE PROCEDIMIENTOS.”**

INFORME SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO TEXTIL**

**POR LAS MODALIDAD DE ACTUALIZACIÓN DE
CONOCIMIENTOS**

**PRESENTADO POR:
CHUMBILE CALLE, SAUL**

LIMA – PERU

2010

RESUMEN

En el siguiente informe de suficiencia “Optimización del proceso productivo en una tejeduría de punto, por medio de la estandarización de procedimientos”. Básicamente se da a conocer en términos generales los principales componentes de las maquinas circulares, las definiciones, características y funciones principales de cada una de ellas.

También se da a conocer los tipos y sistemas de selección de maquinas circulares existentes en el mercado para obtener tejidos con variables diseños y colores.

Se habla también sobre el control de calidad de hilado y la tejeduría en el proceso mismo de tejido, para obtener un producto de alta calidad, así se vera más en detalle: el titulo, torsión, apariencia, parafinado, cantidad de fibra muerta afinidad tintórea, almacenaje y transporte del hilado.

En la tejeduría se desarrolla y diseña tejidos en todas las variedades y colores, por ello es importante el control de calidad del tejido como son: largo de malla, gramaje, cuidado de filetas, arrollamiento del tejido, transporte y almacenamiento del tejido y la elaboración de las hojas de especificaciones en cada etapa del proceso.

Y para medir el logro de los resultados se vera algunos de los indicadores más utilizados en la tejeduría y en poder establecer acciones concretas para hacer realidad las tareas y/o trabajos programados y planificados.

INDICE

CAPITULO I

1.1. Introducción.....	6
-------------------------------	----------

CAPITULO II

2.1. Principales componentes de las maquinas circulares.....	8
2.1.1. Bancada.....	8
2.1.2. Fileta.....	9
2.1.3. Elementos de formación.....	11
2.1.4. Guía hilos.....	14
2.1.5. Levas.....	15
2.1.6. Sistemas de estiraje.....	17
2.1.7. Alimentación.....	19
2.1.8. Dispositivos de control.....	21
2.1.9. Mantenimiento.....	22
2.2. Tipos de maquinas.....	23
2.2.1. Maquinas circulares de tejido en pieza.....	23
2.2.2. Maquinas circulares de largo de prenda.....	24
2.2.3. Maquinas circulares del tamaño del cuerpo (seanless).....	24
2.3. Sistema de selección.....	25
2.3.1. Sistema de cuatro caminos (pistas).....	25
2.3.2. Minijacquard.....	26
2.3.3. Sistema de ruedas.....	28
2.3.4. Electrónica.....	28
2.4. Análisis de muestras.....	29
2.5. Parámetros de maquinas circulares.....	31

CAPITULO III

3.1. Control de calidad en el tejido de punto.....	33
3.2. Control del proceso en el almacén de hilado.....	35
3.2.1. Control de calidad en el tejido de punto.....	35
3.2.1.1. Título del hilado.....	35
3.2.1.2. Cantidad y tipo de torsión.....	36
3.2.1.3. Parafinado adecuado.....	37
3.2.1.4. Cantidad de fibra muerta.....	37
3.2.1.5. Afinidad tintórea.....	37
3.2.1.6. Almacenaje y transporte de hilado.....	38
3.2.2. Características del hilado.....	39
3.2.2.1. Perfil del requerimiento.....	39
3.2.3. Descripción del proceso.....	40
3.2.3.1. Hoja de especificación en el almacén de hilado.....	41
3.2.3.2. Diagrama de flujo en el almacén de hilado.....	42
3.2.3.3. Evaluación del hilado.....	43
3.3. Control del proceso de tejido.....	48
3.3.1. Control de largo de malla.....	48
3.3.2. Control de gramaje (g/m²) del tejido.....	49
3.3.3. Control de tejeduría.....	51
3.3.3.1. Parámetros de la maquina.....	52
3.3.3.2. Hojas de especificaciones.....	54
3.3.3.3. Cuidado de le fileta.....	57
3.3.3.4. Zona de formación del tejido.....	57
3.3.3.5. Arrollamiento del tejido.....	59
3.3.3.6. Transporte y almacenamiento de rollos de tejido.....	61
3.3.4. Descripción del proceso.....	62
3.3.4.1. Diagrama de flujo del tejido y de cuello.....	63

CAPITULO IV

4.1. Indicadores de calidad en tejeduría.....	66
4.1.1. Cumplimiento del programa de tejeduría medido en porcentaje (%).....	68
4.1.2. Desfase (retrasos) en el cumplimiento medido en días.....	68
4.1.3. Tasa de utilización de maq. circulares en la producción de tejido medido en porcentaje (%).....	68
4.1.4. Productividad MOD en tejido crudo medido en k/h.....	69
4.1.5. Saldos de tejido crudo medido en porcentaje (%).....	69
4.1.6. Segundas y mermas de tejido crudo medido en porcentaje (%).....	70
4.1.7. Consumo de agujas medido en U\$/k.....	70
4.1.8. Consumo de energía medido en (Kw/h)/k.....	70
4.1.9. Total de saldos en almacén medido en porcentaje (%).....	71
CONCLUSION.....	72
BIBLIORAFIA.....	74
ANEXOS.....	75
1. Ligados básicos.....	75
2. Defectos en tejeduría.....	81

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN.

El sector textil peruano cuenta con una larga tradición, por muchos años ha sido reconocido por la calidad de sus fibras naturales. El contar con algodón de fibras extra largas ha sido una ventaja que se ha utilizado para penetrar mercados exigentes y conocedores.

El sector textil en el Perú es considerado uno de los motores del desarrollo y uno de mayores generadores de empleo. La coyuntura actual promete al sector, niveles de crecimiento nunca antes esperados, los beneficios otorgados a través de la ATPDEA y EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO con los Estados Unidos, son una oportunidad para este sector, siempre y cuando las empresas puedan responder con los niveles de inversión, capacitación, y una alta competitividad para satisfacer la demanda en el creciente mercado interno y externo.

Por este motivo la estandarización es un factor muy importante en la optimización del proceso productivo en la tejeduría.

Estandarizar es establecer normas, reglamentos y procedimientos, que señalan como hacer ciertas cosas en las diferentes áreas, para mantener un ambiente adecuado de trabajo. Para que los esfuerzos de mejoramiento del ambiente sean perdurables, es necesario que se sincronicen los esfuerzos de todos, que todos actúen al mismo tiempo y esto puede hacerse de manera permanente y a través de una norma que institucionalice los cambios provechosos, de esta manera no solamente se lograra que se dé el cambio, sino, que además se mantengan y se realicen las mejoras, por lo tanto:

Es muy importante que todo el personal de la empresa este enterado de estas metodologías y tengan a su disposición información al respecto, debe existir mucha comunicación sobre estos conceptos en la empresa, para que el interés se vuelva comunitario y se convierta en un impulso diario. En este cambio, la participación de todos debe ser desde las primeras etapas para que puedan lograr su compromiso.

Beneficios:

Los beneficios de trabajo estandarizado son:

- documentar el proceso actual para todos los turnos
reducir las variaciones del proceso
- formación más fácil de nuevos operarios,
- reducción de accidentes y lesiones
- establecer un punto de partida para las actividades de mejora continua.

La estandarización del trabajo añade disciplina, un aspecto olvidado frecuentemente pero parte esencial del proceso productivo. El trabajo estandarizado es también una herramienta de aprendizaje. Deben existir auditorías que garanticen el buen uso del trabajo estandarizado, promover problemas a resolver, e involucrar a los equipos para desarrollar herramientas para el aseguramiento de la calidad.

Los supervisores (que deben aprender a ver para detectar los desperdicios en los puestos de trabajo, los tiempos de ciclo de las personas y sus movimientos, así como las distintas etapas de los procesos).

Ingenieros y líderes (que deben aprender cómo implementar, mantener, y enseñar la estandarización)

Ingenieros, directores, supervisores, personal del apoyo técnico y personas que impulsen el cambio.

CAPITULO II

2.1. PRINCIPALES COMPONENTES DE LAS MAQUINAS CIRCULARES.

En este apartado conoceremos las partes principales de las maquinas circulares.

2.1.1. Bancada.

Estructura de fundición que sirve de soporte general a todos los elementos de la máquina. La Bancada debe ofrecer una estabilidad absoluta frente a los efectos de torsión, para absorber sin deformación las fuerzas generadas por la aceleración y el frenado. En la Bancada se incorpora el sistema de arrastre y transmisión, en una de sus tres patas suele ubicarse la caja de mandos eléctricos, el cuadro de control y el motor.

También, en la parte inferior encontramos apoyados en la cruceta de la base todos los elementos de estirador y plegador. En la parte superior de la bancada, se encuentran todos los dispositivos de alimentación: poleas, alimentadores... en algunas máquinas todavía podemos encontrar la fileta, aunque lo más usual es que estas estén ubicadas en los laterales.

Actualmente se distinguen tres tipos de bancadas:

Convencional

Es el tipo de bancada más usada. Con un mismo formato, se adapta a máquinas de diferentes diámetros (ver fig. 01).

Industrial

La altura de la parte inferior que corresponde al plegador es más elevada, permitiendo hacer rollos o piezas de mayor volumen (ver fig. 02).

De tejido abierto

La parte inferior es más ancha que la convencional dispone de un dispositivo para abrir el tejido tubular por uno de sus lomos (ver fig. 03).



(fig. 01)



(fig. 02)



(fig. 03)

Un tipo de bancada especial dentro de la convencional, debido a su tamaño, son las denominadas Jumbo que tienen 60" de diámetro. Por su volumen excepcional que permite realizar tejidos tubulares con doble ancho del convencional para abrir por los dos lomos, permite englobarlas en un grupo diferenciado.

2.1.2. *Fileta.*

Estructura metálica de mayor o menor proporción, recto o redondo, donde se encuentran los soportes de los conos, y las guías o tubos que conducen los hilos en su recorrido desde el cono hasta los alimentadores. En la fileta se sostienen los conos activos y los de reserva (ambos con idéntica facilidad de salida), las púas que los sostienen han de estar orientadas de forma que la recta imaginaria prolongación de su eje, apunte al tubo o agujero por donde pasará el hilo. El número de púas está directamente relacionado con el número de juegos de la máquina, normalmente encontraremos el doble de púas que juegos, (ya que necesitamos una de reserva).

Hay máquinas donde las filetas serán de mayor tamaño, por ejemplo las galgas gruesas que trabajan a dos cabos, o las listadoras que necesitan de 4-5 colores por juego.

Según donde estén ubicadas las filetas, se diferencian por:

- *Fileta superior.*

En la actualidad mayoritariamente se usan las filetas laterales, aunque la fileta superior sigue siendo útil para aquellas empresas que no disponen

de espacio, ya que la distribución en planta de una fileta lateral precisa de una mayor extensión.

Entre sus ventajas esta un menor recorrido del hilo, que implica una disminución en la tensión del hilo, facilita la visibilidad y el movimiento en la sección de tisaje.

Las máquinas de cilindro fijo, solo pueden utilizar este tipo de fileta (Ver Fig. 04).



Fig. 04

- **Fileta lateral.**

Las filetas laterales nacen como consecuencia del incremento del número de juegos en las máquinas, y del aumento en las velocidades de estas, que obligan a que cada cono tenga su cono de reserva, para evitar así tiempos de paro innecesarios en los relevos y a la vez facilitar el trabajo del operario.

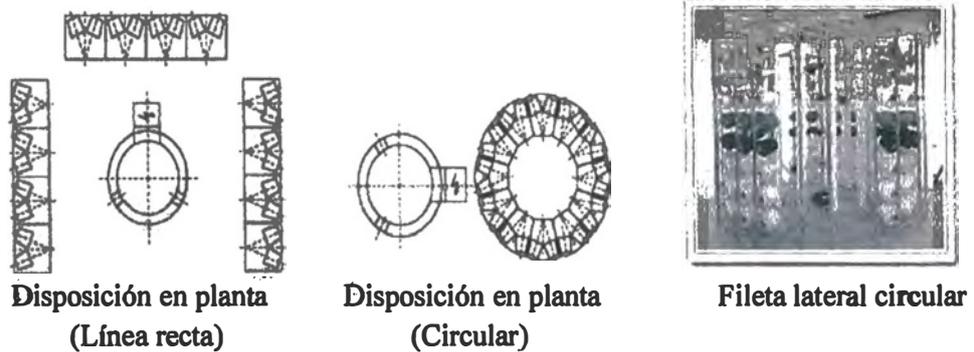
Por otro lado descarga la bancada de un peso que puede llevar a deformaciones. Otra de las ventajas de las filetas laterales es la facilidad de aislamiento, para proteger los conos de la borra, y de esta manera reducir los defectos por contaminación.

Este tipo de Fileta está construido de forma modular, módulos de 8 a 10 púas normalmente, con su relevo.

La distribución de estos módulos puede ser muy variada, recta, curvilínea, de cara o de espaldas a la máquina. En la actualidad la mayoría de estas filetas tienen el recorrido de los hilos cerrado mediante tubos de conducción, por lo que hay que disponer de instalación de aire comprimido, para pasar los hilos.

Podemos construir un fileta lateral "circular", si se colocan los módulos en esta posición, pero en el mercado encontramos filetas exclusivamente circulares, que suelen llevar su propio sistema de ventilación para la eliminación de la pelusa de los conos. Una de las principales características de este tipo de fileta, es que aleja la borra de

la zona de tisaje. Además es muy útil para aquellas máquinas de gran número de juegos ya que nos permiten colocar una elevada cantidad de conos en un espacio más reducido.



2.1.3. Elementos de formación.

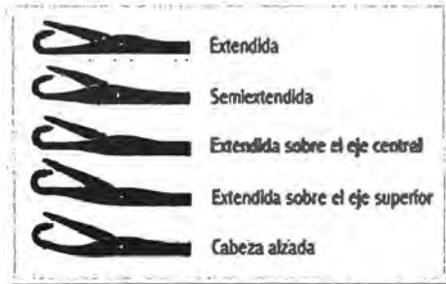
• *Agujas.*

En este tipo de máquinas se utilizan principalmente las agujas de lengüeta, una variedad de factores determinan la forma y las diferentes medidas de las mismas.

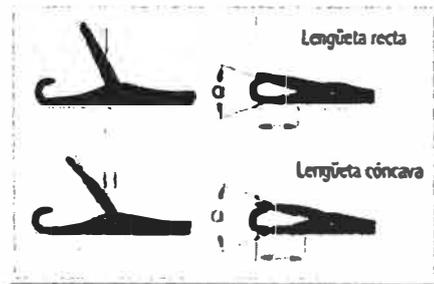
En la actualidad existen en el mercado una gran variedad de agujas concebidas para máquinas y artículos diferentes. Algunas de estas características son:

- La posición de la cabeza (fig. 05).
- La forma de la lengüeta (fig. 06).
- La forma del gancho (fig. 07).
- Formas troqueladas (fig. 08).

(fig. 05) La posición de la cabeza



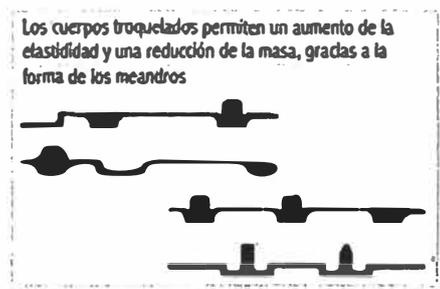
(fig. 06) La forma de la lengüeta



(fig. 07) La forma del gancho



(fig. 08) Formas troqueladas



• **Platinas.**

El empleo de las platinas tiene lugar primordialmente en las máquinas mono cilíndricas. Su función principal es la de retener el tejido durante el ascenso de la aguja, desde la posición inicial a la de máxima subida, sujetándolo por las entre mallas.

Las platinas se sitúan por lo general de manera horizontal en el aro de platinas. En el caso de la formación compensada se emplazan verticalmente en fresados adicionales intercalados entre los de las agujas en el cilindro.

Las platinas intervienen también al final del ciclo de formación, en el desprendimiento de la malla, el cual tiene lugar en el borde denominado también de desprendimiento. Además pueden realizar otras funciones adicionales, como por ejemplo la formación del bucle en los tejidos de

rizo, o la inserción adicional de hilo en diversos tipos de tejido como la felpa.

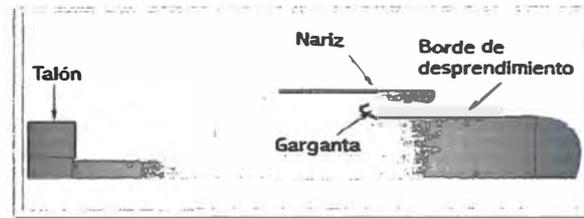


Fig. 09

• **Fonturas.**

Es el lugar donde se alojan las agujas, platinas y otros elementos de formación. Es un elemento metálico, que puede tener forma de cilindro con ranuras verticales y paralelas, aro o plato con ranuras horizontales y radiales. Su función es la de alojar a los otros elementos de formación como son las agujas, las platinas y los jacks. En las fonturas estos elementos realizaran sus correspondientes movimientos guiados por las levas.

Mono fontura.

Estas máquinas disponen de un cilindro, y un aro de platinas, a excepción de las platinas de movimiento vertical que también se alojan en el cilindro (fig. 10).

Doble fontura.

En estas se engloban dos subgrupos: Máquinas de plato y Cilindro, y las de doble cilindro (fig. 11 y 12 respectivamente).



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12

2.1.4. Guía hilos.

El guía hilos tiene como función suministrar el hilo a las agujas, se encargan de abrir y cerrar las lengüetas semi abiertas, y protege la lengüeta de su cierre incontrolado. En la actualidad estos van ubicados en un aro soporte que permite el movimiento conjunto de todos ellos, tanto para el movimiento horizontal como el vertical. Aunque esto no siempre evita la necesidad de tener que ajustarlos individualmente. No existe un patrón base de ajuste, este dependerá del tipo de maquina con el que esta trabajando.

¿Qué buscamos con el ajuste del guía hilo?

El objetivo será buscar la posición donde el ángulo de entrada del hilo a las agujas sea el óptimo para el trabajo de la máquina, sin olvidarse de las otras funciones: evitar el cierre de lengüetas y que el guía hilos con la ayuda del hilo pueda abrir y cerrar las lengüetas semi abiertas.

Los movimientos de ajuste del guía hilos son tres:

- ***Ajuste 1: Movimiento horizontal.*** Ajuste lateral del guía hilos, consiste en el desplazamiento a derecha o izquierda del guía hilos respecto al diagrama de movimiento de agujas.
- ***Ajuste 2: Movimiento vertical.*** Consiste en el desplazamiento arriba o abajo del guía hilos respecto al diagrama de movimiento de agujas.
- ***Ajuste 3: Movimiento de adelante hacia atrás.*** Ajuste del guía hilos acercándolo o alejándolo del plano de las agujas.

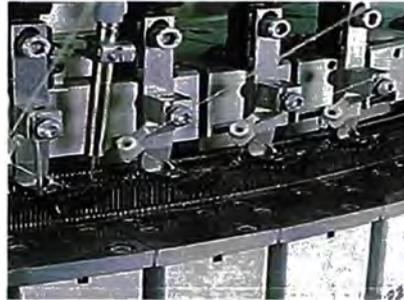
Tipos de guía hilos.

Según el tipo de máquinas, los guía hilos tendrán diferentes formas y diferente número de orificios de entrega de hilo, en función de los artículos que puede realizar la máquina. La distribución de estos puede variar, como por ejemplo, en las máquinas de transferencias, encontramos secuencias de dos juegos con guía hilos y el tercero sin guía hilos.

En la actualidad muchos guía hilos llevan porcelana en sus orificios, para evitar el desgaste por la fricción que producen los hilados, sobre todo las sintéticas.

En el figura 13 se muestra un guía hilos.

Fig. 11



2.1.5. Levas

La función de estas unidades es dar el movimiento necesario a agujas y platinas guiándolas mediante el talón para que realicen sus recorridos correspondientes dentro del cilindro y del aro de platinas (o en el plato).

En función de las características técnicas de la máquina: la galga, número de juegos, posibilidad de realización de ligados y de otros ajustes, las levas tendrán un determinado tamaño y un determinado recorrido.

Como los tejidos producidos en máquinas circulares han de poder modificarse en su peso, su densidad y sus estructuras, se tendrá que modificar y ajustar en determinadas zonas el recorrido de las agujas.

Ajustes.

Las levas en su posición final determina el descenso de la aguja, este debe ser ajustable, para obtener diferentes densidades. Para variar este punto más bajo de la aguja o posición de desprendimiento, que determina la longitud de la malla se definen tres tipos de ajustes:

Ajuste vertical.

Este tipo de ajuste se encuentra normalmente en máquinas convencionales, se consigue ajustar el punto de formación, subiendo o bajando la leva de formación (ver fig. 12).

Ajuste diagonal.

En este tipo de ajuste se encuentra que el diagrama del movimiento de las agujas, lo realizan dos levas, una que se encarga de la subida de la aguja, y otro leva que regulará la formación de la malla variando la longitud del desprendimiento (ver fig. 13).

Ajuste centralizado.

Este tipo de ajuste tiene por finalidad el ajustar la densidad de las pasadas de mallas simultáneamente en todos los juegos. (Esta representación corresponde a una máquina con ajuste vertical y centralizado.) Actualmente se encuentra el ajuste centralizado combinado con las otras dos modalidades (ver fig. 14).

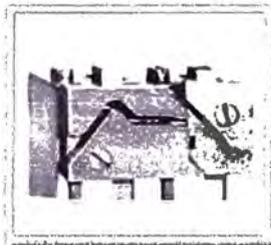


Fig. 12

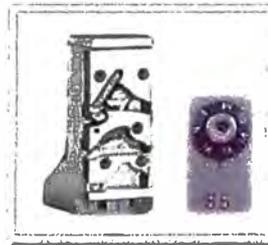


Fig. 13



Fig. 14

• ***Tipo de levas.***

Las levas guían a las agujas a las posiciones de malla, cargada, retenida o flotante, así como a la de transferencia (fig. 15).

Encontramos varios tipos de levas:

- Levas intercambiables.
- Levas móviles.
- Levas basculantes.

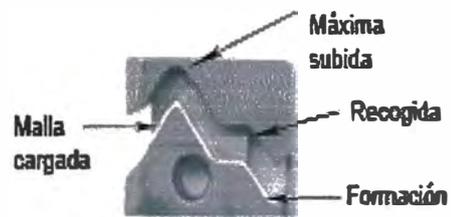


Fig. 15

2.1.6. *Sistemas de estiraje.*

El estiraje es uno de los factores importantes para una correcta formación de la malla. En el mecanismo de estiraje, encontramos: la calandra, el sistema de estiraje del tejido con sus rodillos y la zona de enrollado de la pieza. En una máquina circular, el tejido sale en forma tubular desde el cilindro, y es dirigido a la parte inferior de la bancada.

En este recorrido, antes de llegar a la zona de los rodillos de estiraje, una lámpara ilumina el tejido desde el interior, para facilitar el control de posibles defectos.

En la actualidad, algunas máquinas que trabajan con elastómero, no enrollan el tejido sino que este se recoge, en una especie de cubeta, en lo que se denomina plegado en forma de libro, evitando en lo posible que el tejido se marque en los lomos.

- ***Calandra.***

En esta zona el tejido es obligado, a pasar de su forma circular a una elíptica, para posteriormente aplanarse al entrar en los rodillos plegadores. La calandra es ajustable, variando su longitud horizontalmente, en función del ancho tubular del tejido, que dependerá del tipo de ligado y la graduación del punto.

Un ajuste incorrecto puede ocasionar deformaciones, ya sea por la formación de pliegues en los bordes del tejido, o por una distribución irregular de la tensión que provoca el estiraje. Tienen que evitarse las deformaciones en la malla, que significarían variaciones en la densidad del tejido, buscando la uniformidad de la fuerza de estiraje y por lo tanto la regularidad en las mallas en todo lo ancho del tejido (fig. 16).

- ***Sistema de estiraje y sistema de enrollado.***

Estos sistemas reciben el movimiento de forma mecánica, sincronizados con el movimiento principal de la máquina, o bien con un motor eléctrico de corriente alterna. Para funcionar correctamente,

estos sistemas tendrán que dar una fuerza continua y uniforme de estiraje, que además sea adaptable a los diferentes tejidos e hilaturas que se utilicen en la máquina.

Además ha de regularse la absorción del tejido, por ambos sistemas, y no debemos olvidar que al pasar por la zona de estiraje no deben producirse roturas o deformaciones en el tejido, prestando especial atención en los bordes. Tampoco debe producirse en los rodillos de estiraje un deslizamiento excesivo (ver fig. 17).

- Sistema de estiraje y sistema de enrollado con plegador de pieza abierta.

En este sistema de estiraje mediante una cuchilla situada en uno de los lomos, el tejido se abre para enrollarse en pieza a lo ancho en la misma máquina. De esta manera se evitan problemas de marcas en los lomos. Es necesario conseguir un estiraje y un enrollado homogéneo en todos los puntos del tejido.

Para este tipo de estiraje es necesario una bancada especial, más ancha que la convencional (ver fig. 18).

- Sistema de estiraje y sistema de enrollado con plegador de libro.

En este sistema el tejido sale de los cilindros de estiraje depositándose libremente en una cubeta de manera uniforme.



Fig. 16

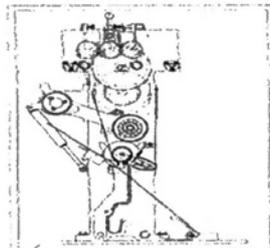


Fig. 17



Fig. 18

2.1.7. Alimentación.

Para obtener una buena calidad en el tejido, se necesita una regularidad en el tamaño de las mallas, y esto se consigue gracias a los sistemas de alimentación. Estos sistemas nos permiten entregar hilo a las agujas con una tensión mínima y además uniforme en todos los juegos. Se clasifican básicamente en dos grupos:

- ***Sistema de alimentación Jacquard (por almacenaje).***

Este sistema de alimentación permite poner a disposición de las agujas el hilo que estas puedan necesitar en cada uno de los juegos y en cada una de las pasadas del tejido (como sería el caso de los tejidos Jacquard), y siempre con la menor tensión posible.

¿Cómo funciona?

Cada uno de estos Alimentadores funciona como una unidad independiente, que abastece a su juego de trabajo según la necesidad que se tenga de hilado. El alimentador inicialmente dispone de una cantidad máxima de hilo en el tambor, las agujas cogerán el hilo que necesiten de este tambor, que mediante un dispositivo se irá recargando nuevamente durante la marcha de la máquina.

En la actualidad el dispositivo que actúa de interruptor se está sustituyendo por sensores ópticos que cuando detectan la falta de hilo, recargan el alimentador. Estos alimentadores disponen de detectores de rotura del hilo, tanto en la entrada como a la salida del mismo, platillos tensores y purgador. En la parte interior del alimentador se encuentra un motor de rápida aceleración que se activa y desactiva ópticamente o bien por un anillo interruptor, de tal forma que una vez las agujas cogen el hilo de la reserva, haciendo descender la posición y la cantidad de espiras, se dará la señal al motor de activarse hasta cargar nuevamente el alimentador con su cantidad máxima, donde volverá a desactivarse (ver fig. 19).

- ***Sistema de alimentación positiva.***

Este sistema de alimentación permite entregar hilo de forma constante a cada uno de los juegos de la máquina, todo ello regulado desde un solo punto.

¿Cómo funciona?

Los Alimentadores son accionados simultáneamente por una correa, normalmente dentada, que a su vez recibe el movimiento de una polea, cuyo diámetro se puede variar según sea necesario. El giro de esta polea, se encuentra relacionado con el giro del cilindro de la máquina, ya sea por una transmisión directa o indirecta, y sin influencia del factor velocidad.

Tipos de alimentadores positivos

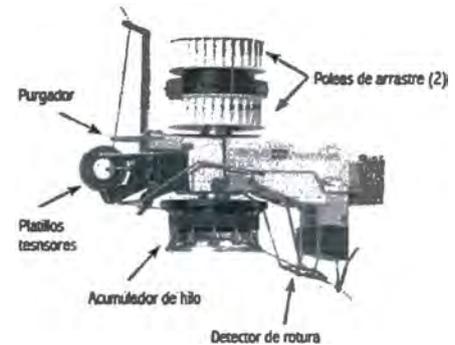
Estos alimentadores disponen de una polea de arrastre en su parte superior por donde recibirá el movimiento giratorio mediante el paso de la correa. Los alimentadores pueden disponer de varias de estas poleas y según el modelo de máquina puede tener hasta cuatro, esto permitirá alimentar de forma diferente a los juegos de la máquina. (Con un vocabulario más coloquial se habla de una maquina con 1,2 o 4 pistas de alimentación del hilo).

En el alimentador se encuentran los detectores de rotura del hilo, tanto en la entrada como a la salida del mismo, unos platillos tensores y un purgador que podemos variar en función del hilo que se utiliza.

Otra parte importante, es la zona de acumulación del hilo donde se alojan las espiras de hilo, y que nos evitarán las pérdidas de hilado de aquellas roturas que se produzcan antes del alimentador (en el cono, en el recorrido del hilo, o bien por el paso del purgador) ya que mientras se detiene la máquina, las agujas cogerán el hilo de este cono (ver fig. 20).



(Fig. 19) Alimentación Jacquard



(fig. 20) Alimentación positiva

En la actualidad se pueden encontrar OTROS ALIMENTADORES más específicos, como son los utilizados en las máquinas listadoras, o para trabajar con hilos elastómeros. También se encuentra ya en el mercado un alimentador que funciona tanto como alimentador positivo, como de almacenaje.

2.1.8. Dispositivos de control.

Las máquinas circulares, tienen diversos dispositivos, usados para una mejor calidad del tejido de punto, como pueden ser los cepillos o punzones, que se encargan de abrir las lengüetas, o bien las prensas que tiene como función evitar las remontadas del tejido.

Otros dispositivos, como los alimentadores controlan las roturas de los hilos, y sus purgadores la entrada de gatas (o partes gruesas en el hilo que pueden provocar la rotura de agujas). También existe un control para cuando se produce roturas en las agujas o bien cuando remonta el tejido. Otros controles, serían aquellos que inspeccionan el tejido, y son capaces de detectar las carreras, e incluso algunos detectan otras irregularidades más difíciles de apreciar, como son mallas caídas y agujeros, estos dispositivos más complejos funcionan mediante sensores ópticos.

2.1.9. *Mantenimiento.*

Para un funcionamiento óptimo de una máquina circular, tanto en lo referente a la eficiencia como en la calidad de tisaje, se tiene unos dispositivos de mantenimiento que son necesarios para una buena lubricación y la limpieza. Los dispositivos de engrase automático, tienen como función la lubricación de las máquinas, inyectando a presión y de forma controlada, en cantidad e intervalos, el aceite a través de tuberías en los sitios más importantes de trabajo.

El aceitado de la máquina se complementa con una aceitera manual engrasando aquellas zonas que creamos convenientes. Lógicamente existen zonas de evacuación del excedente de aceite en la máquina que deberán vaciarse periódicamente.



Fig. 21

Estas máquinas están equipadas con ventiladores rotatorios (fig. 22), que se encargan de la eliminación de la borra en la fileta y en las zonas de alimentación y tisaje, y de sopladores que evitan la acumulación de suciedad. Estos funcionan con aire comprimido y se pueden regular los intervalos de funcionamiento e incluso tiene programas de limpieza que se pueden activar al final de cada pieza. Estos sistemas no evitan el mantenimiento manual.



Fig. 22

Las máquinas están equipadas con una pistola de aire comprimido, que además de servir para pasar el hilo de la fileta al alimentador, servirá para la limpieza manual cuando sea necesario. Periódicamente ha de realizarse una limpieza de la máquina, especialmente de las zonas de tisaje: agujas, platinas, levas.

2.2. TIPOS DE MAQUINAS.

La clasificación de las máquinas circulares, puede hacerse de diferentes formas, pero se ha visto por conveniente hacerla mediante los diferentes artículos que se realizan con estas máquinas. De esta manera, apreciaremos mejor la variedad y las posibilidades que ofrecen las máquinas circulares. Todas ellas tienen como base los conocimientos explicados pero con características que las diferencian, sobre todo en su funcionamiento adaptado para lograr artículos determinados.

2.2.1. Máquinas circulares de tejido en pieza.

En este apartado, están incluidos la mayoría de los artículos que se pueden realizar con una máquina circular, desde el punto liso a los Jacquards en doble fontura. Pueden ser artículos de vestimenta tanto interior, como exterior, de textil hogar o automoción, e incluso para aplicaciones médicas o industriales.

Con las máquinas circulares de una fontura, podemos realizar tejidos básicos como son, el punto liso, los de estructuras de 4 caminos, las felpas, y los jacquards. De igual forma con las máquinas doble fontura obtendremos, acanalados, ligados interlock, ligados ocho levas, y jacquards de doble fontura. En el mercado, encontramos máquinas con dispositivos especiales, para la realización de determinados artículos (fig. 23).



Fig. 23

- **Máquinas de tejido en piezas especiales.**

Máquinas listadoras - El mecanismo listador, permite trabajar con 4 o 5 colores (según el modelo), en cada uno de los juegos. Los listadores cada vuelta de máquina pueden cambiar el hilo que se entrega a las agujas, en una zona de cambios situada en uno de los lomos, cortando a la vez el hilo que trabajaba en la pasada anterior.

2.2.2. Máquinas circulares de largo de prenda.

Los artículos realizados en estas máquinas son los largos de prenda (aunque también pueden hacer artículo en pieza), destinado básicamente a la producción de prenda exterior. Su característica principal es que permite realizar pasadas de separación, de esta forma podemos separar los diferentes piezas que tendrán en el largo programado.

Las máquinas de largo de prenda son de selección electrónica, y actualmente van equipadas con motores paso a paso que regulan con precisión mecanismos como el variador, la longitud de la malla o entrada y salida de levas.

2.2.3. Máquinas circulares de tamaño del cuerpo. (Seamless).

Los artículos realizados en estas máquinas son: ropa interior, de baño, ropa elástica para el deporte y para fines terapéuticos, también hacen artículos exteriores.

El funcionamiento de estas máquinas es más complejo, similar a las máquinas que se engloban en la Tecnología de circulares de pequeño diámetro.

Su característica principal es que la prenda sale de la máquina prácticamente finalizado, reduciendo los tiempos de producción.

Los diámetro de estas máquinas son reducidos (10" a 22"), normalmente en galgas muy finas y pocos juegos (6 a 12) pero con selección electrónica. Giran a gran velocidad (pueden llegar a 200 r.p.m). Sus posibilidades de diseño y estructuras son elevadas, incluso hacen el dobladillo de la prenda (ver fig. 24).

Alimentador Máquinas tamaño del cuerpo.

Estos alimentadores controlan el consumo y la tensión de entrega del hilo a las agujas, de forma independiente en cada uno de los juegos (ver fig. 25).

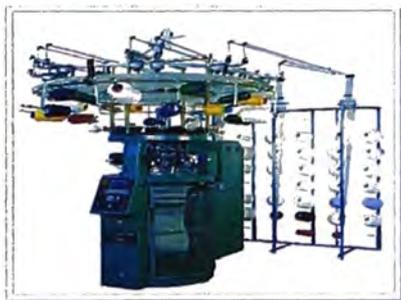


Fig.24



Fig.25

2.3. SISTEMA DE SELECCIÓN.

Los sistemas de selección de agujas se encuentran básicamente en el cilindro, y son los que nos permiten elaborar muestras. Con estos sistemas podemos decidir en qué posición de trabajo funcionará la aguja seleccionada: Trabajo (o malla), Cargada, Anulación (o retenida), flotante, o bien a realizar una transferencia. Según el tipo de máquina con el que trabajemos, esta selección puede ser directa o Indirecta. Se considera que el sistema es directo cuando al actuar sobre la aguja o jack de selección, se forma malla y cuando no se actúa la aguja se mantiene anulada. Y a la inversa un sistema indirecto es aquel que cuando no actuamos sobre la aguja o jack, forme malla.

Cuando la máquina tenga un sistema de selección donde este actúe sobre más de seis agujas, diremos que es una máquina de jacquard, este es el caso de la selección por ruedas, el minijacquard o las electrónicas que también son denominadas full Jacquard.

2.3.1. Sistema de cuatro caminos (04 pistas).

La aguja dispone de un talón, que le sirve para ser guiada a través de las levas. Para la selección de cuatro caminos se necesitan cuatro alturas de

talón de selección diferente. Las agujas se colocan en la máquina formando una diagonal de talones o una uve. Las agujas serán seleccionadas para hacer malla, cargada, o retenida según estén colocadas las levas en cada juego.

De esta manera la aguja de talón 1 pasará por el camino uno del juego del dibujo, los del talón 2 por el camino 2... (fig. 26).

La pasada resultante de esta combinación es:



Para preparar muestras en máquinas de caminos es muy importante observar de cuantas alturas se dispone, cual es el sentido de giro de la máquina con la que se trabaja, la distribución de las diagonales y la posición de las levas en cada uno de los juegos (fig. 27).

Las pasadas con secuencias de trabajo diferentes, suelen llevar alimentaciones diferentes.

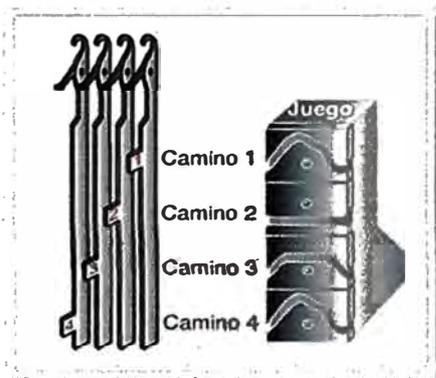


Fig. 26

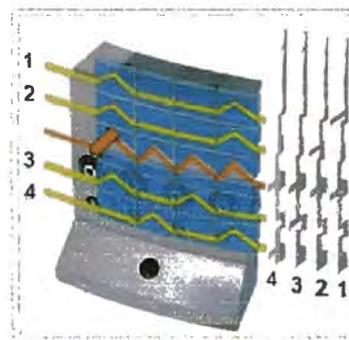


Fig. 27

2.3.2. *Minijacquard.*

Los sistemas minijacquard, se basan en el funcionamiento de las máquinas de cuatro caminos, pero a través de los llamados cajetines de selección se aumenta la zona de selección de agujas y lógicamente el campo de muestra.

Estos cajetines normalmente son de 24 a 36 alturas, es decir con posibilidad de seleccionar estos números de agujas.

En el minijacquard intervienen otros elementos de formación: los jacks de selección sobre los que actúan los cajetines y los jacks intermedios que se encargan de transmitir el movimiento que reciben del jack de selección a la aguja.

Dependiendo del constructor, esta transmisión del movimiento puede ser directa o indirecta.

Las máquinas minijacquard son fácilmente identificables, por tener una zona de trabajo más elevada, ya que el cilindro casi triplica su tamaño, para alojar a los jacks.

En los jacks de selección, la posición del talón será variable, en función de la altura del cajetín que le corresponda, este jack tiene además un encaje donde se posiciona el jack intermedio. El jack intermedio, mediante el recorrido de su talón por los correspondientes perfiles de leva transmite el movimiento a la aguja que realizará la posición de trabajo seleccionada.

En la figura 28, se muestra el posicionamiento de los elementos de formación en una máquina minijacquard, este tiene pequeñas variaciones según la casa constructora.

Otro elemento característico de estas máquinas es el borrador de la selección, ubicado entre los cajetines, que se encarga de rearmar los jacks selectores.

En la figura 29, se muestra dos tipos de cajetines de selección. En ella están marcadas cual sería su posición para malla, cargada y retenida.

También existen en el mercado otros modelos.

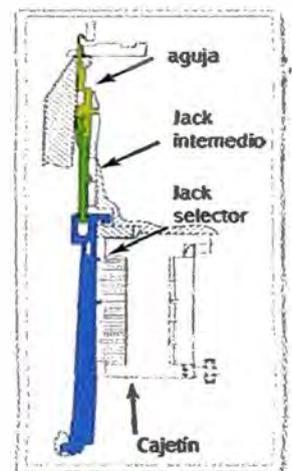


Fig.28

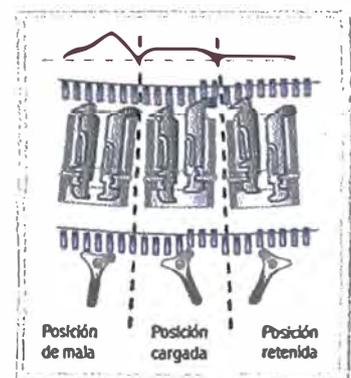


Fig.29

2.3.3. *Sistema de ruedas.*

En esta técnica de realización de muestras, en cada juego se halla dispuesta una rueda equipada con platinas de selección, que al girar de forma sincronizada sobre el perímetro del cilindro empujan a las agujas directamente a la posición de trabajo (fig. 30).

En la periferia de las ruedas se han practicado unas ranuras en las que se disponen unos jacks, que según sea su forma, seleccionarán las agujas a malla, cargada ó retenida. La galga de esta rueda es igual a la del cilindro.

Existen ruedas selectoras de dos y tres vías, y se emplean tanto para la selección de agujas como de platinas, en el caso del rizo.



Fig. 30

2.3.4. *Electrónica.*

Una de las principales características de las máquinas electrónicas, es la facilidad en el cambio de diseños y la variabilidad del campo de muestra, que puede llegar a todo el ancho de la máquina, y una altura en función del programa de diseño (aprox. 3000 pasadas).

Los programas de diseño actuales constan de una primera parte, donde se elabora la muestra o dibujo, teniendo en cuenta cómo ha de trabajar la máquina posteriormente, y una segunda parte que consiste en dar las ordenes de trabajo, que se quieren para cada uno de los colores utilizados en el dibujo, y su secuencia de trabajo. Por último se transmiten estos datos a la máquina, y la preparamos para realizar el diseño (cambio de disposición de trabajo de las agujas de plato, tipo de alimentación necesaria...). En la actualidad la selección electrónica se realiza mediante dos sistemas:

El WAC, está basado en el funcionamiento de la máquina minijacquard, que viene a ser un cajetín de selección electrónico. Las máquinas que incorporan este sistema tienen una diagonal de talones de 8 alturas, y el

cajetín electrónico tiene 16 niveles (o lo que sería el equivalente a 16 palancas de selección si fuera una minijacquard), agrupados de dos en dos. Estos niveles, actuarán sobre cada una de las alturas de los talones.

EL SISTEMA MONONIVEL, como su propio nombre indica en este tipo de selección electrónica, el jack selector tiene un único talón, y el equivalente al cajetín es un imán; este imán retiene o libera al jack, según la posición donde esto se produce la actuación del jack intermedio guiará a la aguja a cualquiera de las posiciones de trabajo.

2.4. ANÁLISIS DE MUESTRAS.

Explica el lenguaje del análisis, de que elementos forman un ligado, como se representa y otros consejos útiles para analizar. Es fundamental tener claros estos conceptos para acceder al apartado de análisis.

Ligados básicos muestra una serie de ligados con su representación, secuencia tipo y características, de los más comunes en el mercado.

2.4.1. Malla.

Es la unidad estable más pequeña de todo tejido de punto.



2.4.2. Entre malla.

O bucle de platina, es la unión de dos pies de malla contiguos.



2.4.3. Cargada.

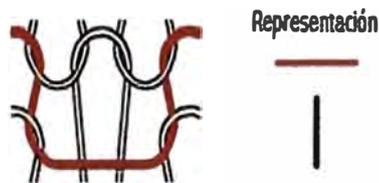
Es un bucle de hilo sostenido por los pies de la malla superior. Las mallas cargadas se distinguen muy bien por el revés del tejido ya que en lugar de

una malla aparece el hilo formando un puente bien definido. La cargada provoca un alargamiento de la malla anterior.



2.4.4. Retenidas.

Es el hilo flotante (o basta) entre una malla y otra, producido por la ausencia de malla en una pasada. Las mallas retenidas se distinguen muy bien por el revés del tejido. Como en la malla cargada, la retenida provoca un alargamiento de la última malla formada.



Tejidos a una cara (1 fontura)

En una cara del tejido muestra las hileras en forma de uve, mientras que en el reverso se observan los arcos de la parte superior de la malla. Características principales: Baja estabilidad (caracolean los orillos), bajo gramaje, y elasticidad relativamente baja en los dos sentidos.

Tejidos a dos cara (2 fontura)

Presenta en ambas caras el mismo aspecto de la malla, tanto veremos los arcos como las uves. Características principales: Aspecto voluminoso, y elasticidad alta al ancho y gramaje superior a los de una fontura.

2.5. PARÁMETROS DE MÁQUINAS CIRCULARES.

2.5.1. Galga.

En la numeración de las máquinas circulares se utiliza la galga (fig. 31). Es el número de agujas que caben en una pulgada (1 pulgada = 25,4mm) medida en la fontura y sobre el diámetro nominal de la máquina. En máquinas de plato y cilindro solo se tendrá en cuenta las agujas del cilindro. Su abreviatura es Gg.

Galga = n° de agujas / 1 pulgada

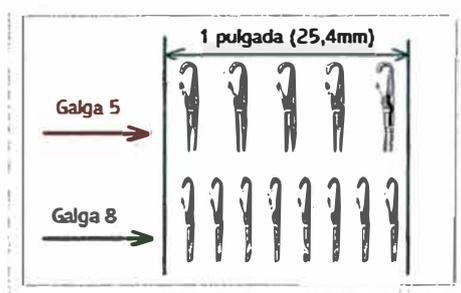


Fig. 31

2.5.2. Paso.

Bajo el concepto de paso "p" se designa en las máquinas circulares la distancia existente entre dos agujas contiguas de una hilera, a contar desde sus respectivos ejes longitudinales, y medida sobre el diámetro nominal de la máquina fig. 32.

El paso "p" se expresa en milímetros.

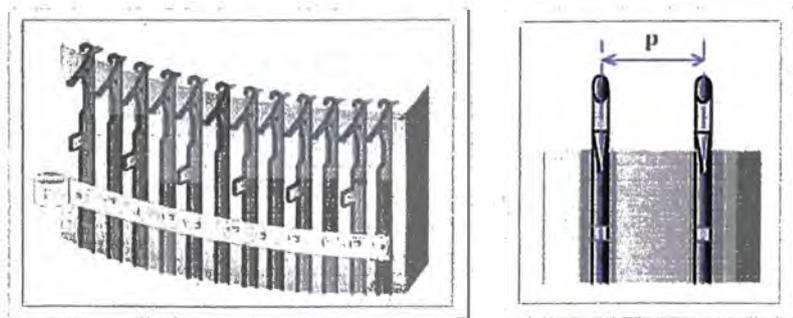


Fig. 32

2.5.3. *Relación entre galga y paso.*

El paso indicado para las máquinas circulares tienen un valor aproximado, ya que en las cantidades de agujas resultantes de tomar como base de cálculo el diámetro nominal y el paso, son redondeados con el fin de que el resultado sea divisible por 4, 8, 12 o 24. Esto es necesario a efectos de las posibilidades de muestras (ver tabla 01).

Estos se sitúan en la práctica entre 16.93mm (Gg 1.5) y 0.58mm (Gg44).

$$\text{Paso } p \text{ (mm)} = \frac{25.4}{\text{Galga}} = \left(\frac{\text{Diámetro nominal (pulgadas)} * 3.14 * 25.4}{\text{Número de agujas del cilindro}} \right)$$

$$\text{Galga } G = \frac{\text{paso (mm)}}{25.4} = \left(\frac{\text{Número de agujas del cilindro}}{\text{Diámetro nominal (pulgadas)} * 3.14 * 25.4} \right)$$

Tabla 01

CAPITULO III

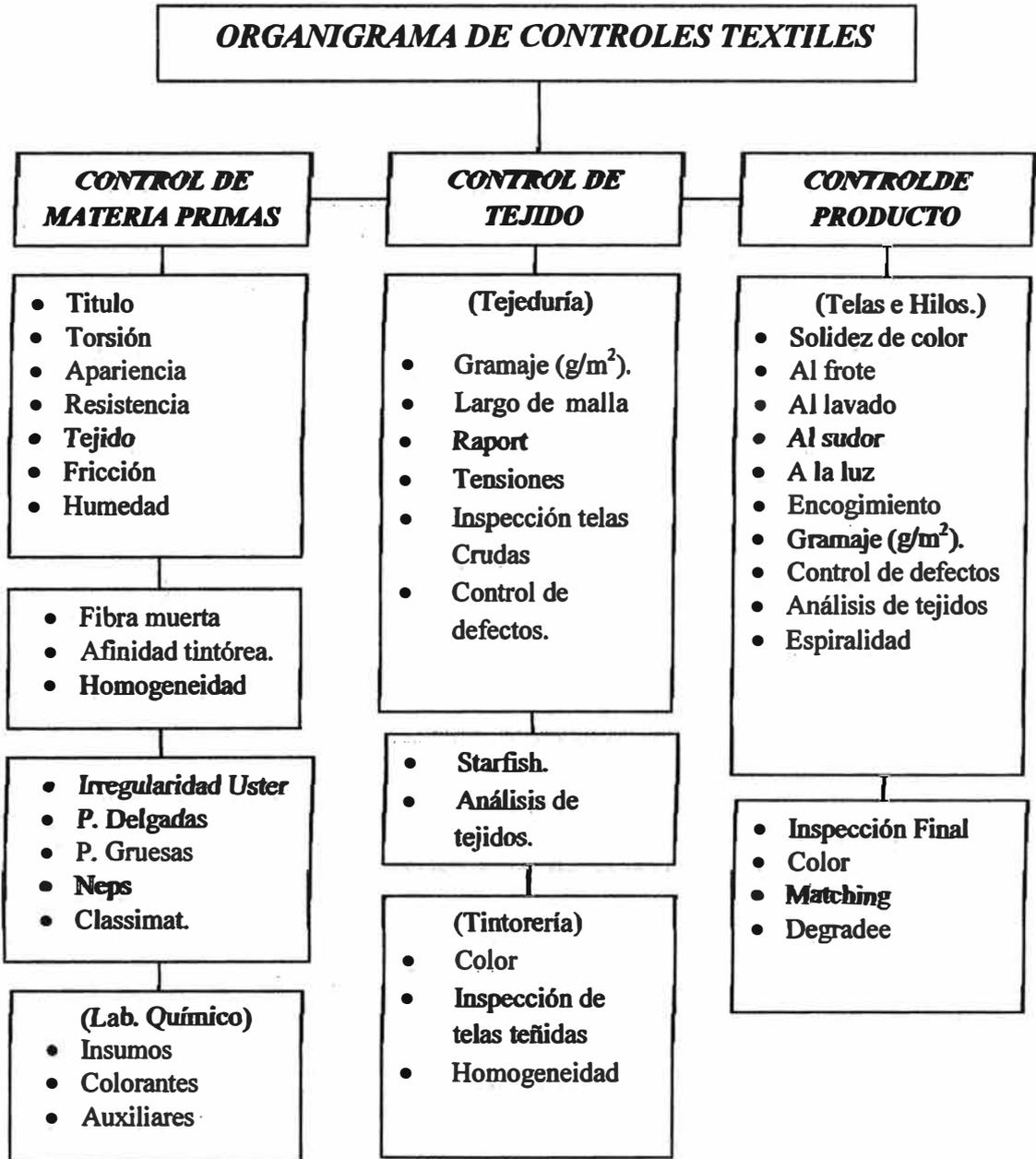
3.1. CONTROL DE CALIDAD EN EL TEJIDO DE PUNTO.

El Control de calidad, está definido como la regulación del grado de conformidad del producto final con sus especificaciones.

Esta especificación puede ser objetiva y formal, pero en fábricas de tejido de punto, es a menudo, subjetiva y difícil de definir. La discusión sobre el control de calidad debe empezar, pues con una consideración de las propiedades objetivas del tejido que deben ser controladas, si es que pretendemos tratar las especificaciones objetivas y subjetivas. El número de estas propiedades es grande, pero puede dividirse en tres grupos.

- ***Las propiedades geométricas del artículo***, este grupo de propiedades incluye el tamaño de la malla, a si como su variabilidad. El tamaño medio junto con el número de total de las mallas en las varias partes del género, determinan las dimensiones del artículo. Por otra parte la variación del tamaño de la malla afecta el aspecto del artículo. El color del artículo puede considerarse perteneciente a este grupo de propiedades durante el uso, forma parte del segundo grupo, pero a la conservación durante el mojado y secado, lavado o cualquier otro tratamiento con agua pertenece a este grupo.
- ***Las propiedades mecánicas del artículo***, Como su extensibilidad a la carga, la flexibilidad no tienen interés en la clasificación cualitativa del artículo. Estas propiedades, no obstante tienen importancia por cuanto juegan en la determinación de las propiedades subjetivas como el efecto calidad, suavidad, tupidez.
- ***Las propiedades retentivas***, comprenden un número grupo relacionado con la posibilidad de que el artículo retenga sus características con el uso. Las más importantes son la resistencia a la abrasión, al pilling y la solidez del color.

El esquema más simple de control de calidad consiste en ensayar todas estas propiedades en el artículo ya acabado, ya sea en forma de muestra, o en su totalidad separando todas las prendas o partidas, cuyos valores quedaran fuera de los límites preestablecidos (ver esq. 01).



Esquema 01

3.2. CONTROL DEL PROCESO EN EL ALMACÉN DE HILADO.

3.2.1. Control de calidad en el tejido de punto.

El costo del hilado constituye uno de los principales componentes para poder calcular el costo de una pieza de tejido, por lo tanto tiene sentido conocer que características son necesarias para el hilado, desde un punto de vista económico, como determinar si el fabricante de tejidos está recibiendo exactamente por lo que pago, pues la calidad como especificación se esta pasando a un segundo plano.

Hoy en día todos se quejan de la calidad de los hilados pero por el actual boom económico, en paralelo con un grado de lucro que está siendo obtenido, se transformen estas quejas en algo académico, esto es especialmente verdadero cuando se percibe que se está tomando cada vez mas el exportar tejidos, merced al consumo interno, y de entregar una calidad que está de acuerdo con los patrones mundiales.

Cuando compramos hilados, existen algunos factores que tienen que ser tomados en cuenta:

- a) Uniformidad del hilado.
- b) Cantidad y tipo de torsión.
- c) Resistencia.
- d) Uniformidad del hilado cv% Uster o Classimat.
- e) Parafinado adecuado.
- f) Cantidad de fibra muerta.
- g) Afinidad de tintura.
- h) Característica de embalaje adecuado.

3.2.1.1. Título del hilado.

Un título muy bajo, o un hilado muy grueso en la galga de la maquina, puede ocasionar daños en las agujas, excesiva cantidad de nudos, huecos, baja eficiencia de teñido, tejido irregular.

Un título muy fino para la galga de la maquina puede conducir a roturas del hilo, barrados, excesivo encogimiento. Cuando

utilizamos hilos cardados en lugar de peinados, esto conduce a un costo inicial muy bajo, pero el costo total del tejido aumenta debido a la inclusión de problemas por la mayor cantidad de pelusa, nudos, huecos, y lo más importante, irregularidad que será visible en el tejido. Para cada título de hilo existe una gama general de uniformidad aceptable. Cuando la irregularidad del hilo es mayor que lo normal, habrá mayores dificultades por la producción de barrados, pelusa, rotura de hilados, huecos, nudos y tejidos irregulares.

Es necesario evaluar el título promedio del título del hilado a través de una muestra de aceptación, lo cual se evaluara con una madeja de 120 yardas por cono en una muestra no menor de 20 conos tomados al azar, y se determinara el porcentaje de variación del título promedio. Al hallar el valor promedio es necesario hallar el cv% de título, el cual debe ser menor al 2% dependiendo de las exigencias de cada fabricante y producto final.

3.2.1.2. Cantidad y tipo de torsión.

Una torsión muy baja puede ocasionar huecos, rotura de hilados, líneas de agujas, generación de mayor cantidad de pelusa, tejido irregular, resistencia deficiente y formación de pilling. Por el contrario una torsión excesiva puede conducir igualmente a un costo excesivo del hilado, tacto más áspero, columnas inclinadas (espiralidad del tejido), mallas deformadas, torque del hilo. Por ello es necesario establecer el factor de torsión más adecuado para el tipo de tejido a producir y evitar variaciones excesivas, las cuales perjudican al tejido en las características mencionadas.

3.2.1.3. Parafinado adecuado.

Mayor parte de los hilos son lubricados con parafina, pero por regla general, estos contienen poca o mucha cantidad, produciendo con esto que las tensiones sobre el hilado sean diferentes. Con mucha frecuencia, diferentes fabricantes utilizan diferentes cantidades de parafina, lo cual no es fácilmente removible del tejido en el descruado, produciendo un teñido irregular. Las tensiones altas y la irregularidad ocasionada por la cantidad o tipo de parafina empleada, puede conducir a roturas de hilado, impidiendo un normal desenvolvimiento de esta en la maquina. El exceso o defecto no permitirán que el hilado trabaje normalmente, produciendo borrarilla acumulada y paros constantes de la maquina.

3.2.1.4. Cantidad de fibra muerta.

Con los niveles de calidad exigidos actualmente, y por la variedad de algodones usados por los diferentes fabricantes de hilado, es necesario conocer la cantidad de fibra muerta que se producirá en el tejido, por ello es aconsejable tejer y teñir una muestra de hilo con colorantes reactivos, que resaltan la fibra muerta al no reaccionar químicamente con estos, y evaluar la cantidad presentada para determinar si es aceptable o no.

3.2.1.5. Afinidad tintórea.

Como en el caso anterior, la utilización inadecuada de una mezcla de algodón, producirá diferentes afinidades de reacción a la celulosa con los colorantes, manifestándose en barrados en el tejido, para evitar estos problemas que son muy perjudiciales para la producción de tejidos de punto, es necesario tejer y teñir una cantidad de tejido y evaluar el comportamiento del hilado a los procesos de teñido. Por otro lado si está usando un lote de

hilado y se cambia a otro, es necesario conocer la diferencia de matiz o intensidad para ajustar las recetas de teñido calculadas con el anterior lote de hilado usado. Esto evitara paros de la producción por matizados o sorpresas por diferencias pronunciadas, obligando a rehacer las recetas en el teñido.

3.2.1.6. Almacenaje y transporte de hilado.

Las cajas o embalajes de hilados transportados en carros, deben ser almacenados en áreas próximas a las maquinas. Las áreas del almacenamiento deben estar claramente definidas.

Todos los carros de transporte de hilados deben contener una descripción clara del título, composición, etc. a través de una etiqueta de identificación movable.

Los embalajes de hilado, cerca de las zonas producción deben estar siempre cubiertos con láminas de papel o de plástico.

Las cajas de almacenamiento deben estar correctamente identificadas.

Durante el almacenamiento no deben pasar los dos metros de altura.

Los hilados no deben ser mezclados en un carro transportador si aun no se han usado.

Los conos de hilado deben estar todos etiquetados.

Los hilados deben ser utilizados del almacén en base de “primero que llega, primero que sale”.

Una lista de cosas que no deben ser hechas, debe ser fijada en lugar visible.

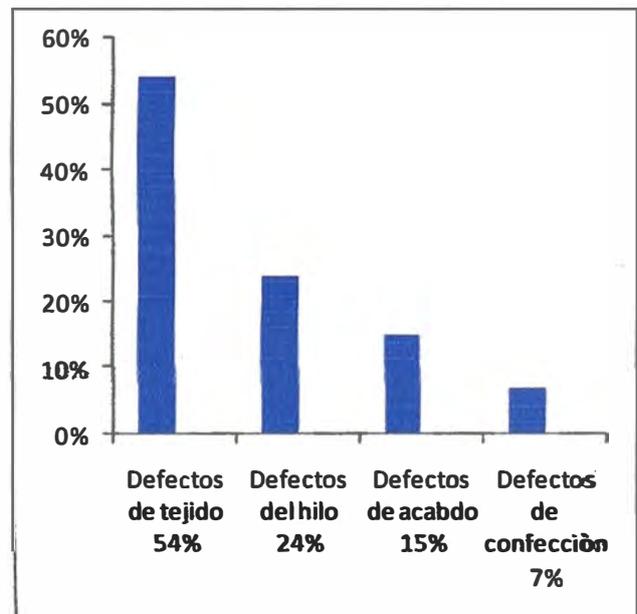
Los hilados más frecuentemente usados deben estar en lugares más cerca del almacenamiento.

3.2.2. Características del hilado.

3.2.2.1. Perfil de requerimiento.

Hace unos pocos años, un importante fabricante europeo de prendas de punto llevo a cabo una investigación en relación con aproximadamente el 2% de sus prendas terminadas que recibieron una pobre calificación en su inspección final. La gama de prendas incluyó tricot 1:1 (algodón peinado y mezclas de poliéster/algodón peinado); tricot 2:2 (algodón peinado), y tejidos de jersey sencillo (algodón peinado). En la figura 33 se muestra los resultados de esta investigación:

Fig. 33



Proporción de defectos expresado como porcentaje del número total de prendas de punto con baja clasificación de calidad.

A primera vista parece que la mayoría de defectos (54%), se deben a la manufactura del tejido, ósea a la tejeduría de punto. Durante este tipo de tejeduría se pueden introducir las clases de defectos que se presentan en la Tabla 02. Esta tabla está dispuesta en orden descendente de frecuencia, en donde esta puede variar de acuerdo al título y al material del hilado, el tipo de estructura del tejido, la

velocidad de la maquina, el numero de sistemas, etc. Es sorprendente el hecho de que aproximadamente el 25% de los defectos responsables por una pobre calificación de las prendas acabadas están relacionadas con defectos en los hilados.

De hecho con el incremento de velocidades en las maquinas se puede esperar un incremento en la frecuencia de defectos. En el mejoramiento constante de la calidad del hilado.

DEFECTOS DE TEJEDURIA	DEFECTOS EN EL HILADO
➤ Agujeros	➤ Fibra coloreada adherida en el proceso
➤ Manchas/ contaminación	➤ Materia extraña.
➤ Borra	➤ Parte grueso corto
➤ Pasada perdida	➤ Parte grueso largo
➤ Desgarres	➤ Anillo delgado
➤ Pasado doble	➤ Anillo Grueso
➤ Rotura de aguja	➤ Parte delgado largo
➤ Anillos de pasada de transferencia (hilo mezclado).	➤ Parte delgado corto
➤ Aditivos	➤ Anudado / empatado
	➤ Falta de uniformidad
	➤ Variaciones periódicas

Tabla 02. Defectos frecuentes en tejeduría y en el hilado en prendas de tejidos de punto.

3.2.3. Descripción del proceso.

Mantener un estricto control, y administración de la calidad a través del departamento de control de calidad. Que lleva a cabo sus funciones mediante herramientas como:

- Administración estratégica de calidad.
- Espirales de calidad.
- Círculos de innovación perpetúa.
- Círculos administrativos de calidad.
- Consejo de calidad.

Todo ingreso de hilado es identificado con una guía de salida proveniente del Almacén de Hilos donde se detalla la fecha de ingreso del hilado, el número de ingreso, el proveedor del hilado, el código de hilo, el lote, la descripción del hilo, la cantidad en kilogramos.

Todo lote de hilado nuevo o de remesa es evaluado mediante tres pruebas generales:

- Titulación, mediante esta prueba se comprueba el título del hilo.
- Torsión, aquí se comprueba las vueltas por pulgada del hilado.
- Apariencia, en esta prueba se analiza las irregularidades del hilo.

Para hilos compuestos por diferentes tipos de fibras como son las sintéticas, se realiza una prueba adicional de porcentaje de poliéster para comprobar el porcentaje de algodón y de poliéster del hilado.

Se evalúa adicionalmente a cada remesa de hilado, una muestra tejida y teñida para cada dos toneladas de hilado. Esta prueba consiste en la aprobación del tacto, pilling y/o apariencia del tejido.

3.2.3.1. Hoja de especificación en almacén de hilado.

En la tabla 03 se muestra la hoja de especificación de la evaluación del hilado de lotes nuevos o de remesas, título, torsión y apariencia.

Tabla 03. Hoja de especificación de evaluación de hilado.

CONTROL DE CALIDAD – TEJEDURIA										
EVALUACIÓN DE HILADO										
FECHA:										
PROVEEDOR:					CLIENTE:					
HILADO:					LOTE:					
GUIA:					KILOS:					
TITULACIÓN										
CONOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MUESTRA										
PROMEDIO: CD: CV:										
TORSIÓN										
CONOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MUESTRA										
PROMEDIO: CD: CV: ALFA:										
APARIENCIA: TONO:										
OBSERVACION:										

3.2.3.2. Diagrama de flujo en almacén de hilado.

En el esquema 02 se muestra la secuencia del análisis del hilado de lotes nuevos o de remesas cuando estos ingresan al almacén del mismo.

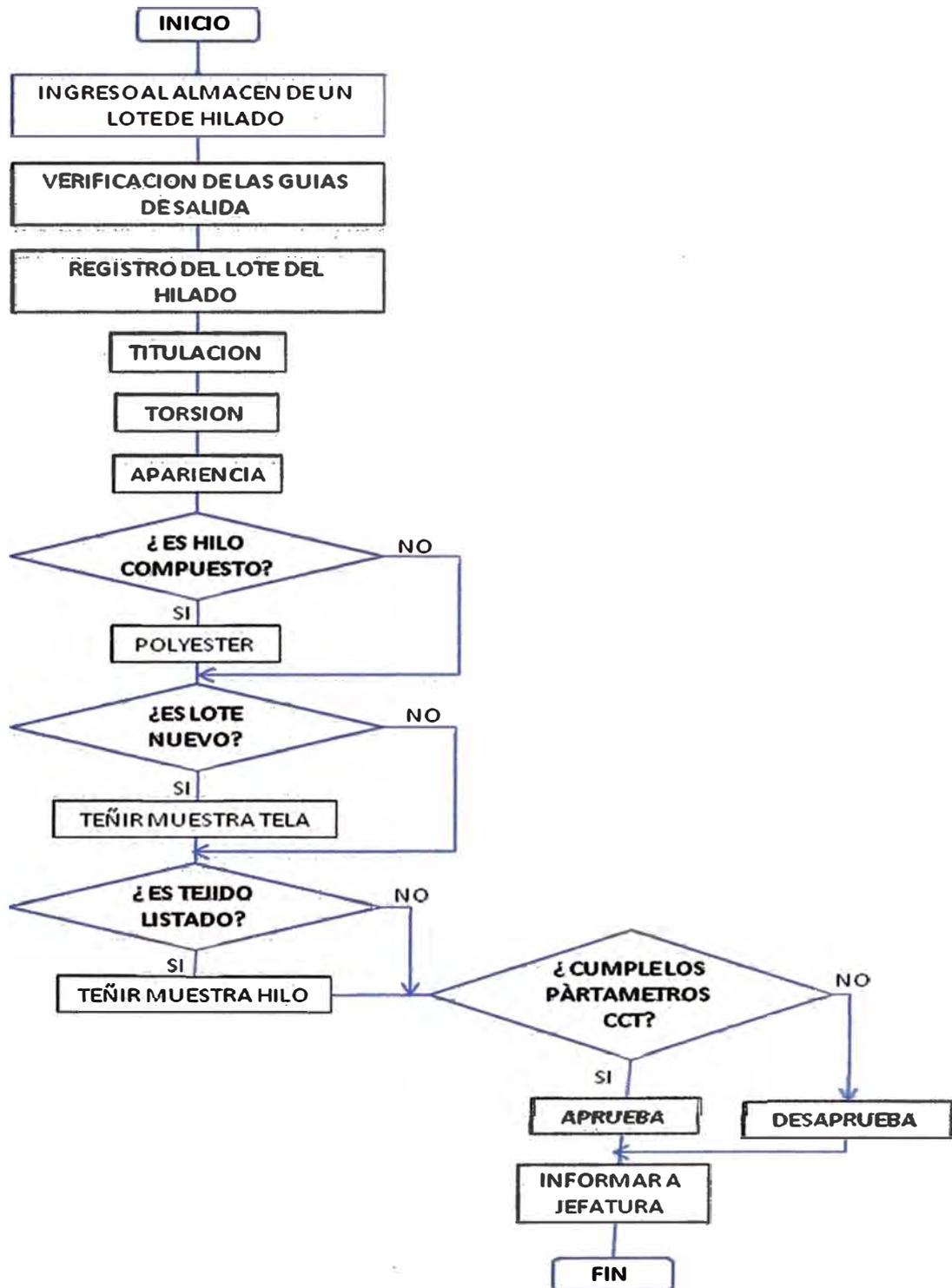
Como se observa en el esquema adjunto a todo hilado que ingresa al almacén, primero se tiene que verificar las guías de entrada/salida y registro del hilado, luego hacer los análisis correspondientes de titulación para verificar si el título del hilado es el correcto. De igual forma se hacen los análisis para verificar el sentido y la torsión del hilado. Posteriormente observar la apariencia del lote de hilado.

Dependiendo de si los hilados son compuestos o no se hacen las pruebas necesarias para determinar y verificar la composición en porcentaje del lote de hilado.

Si después de hacer todas las evaluaciones necesarias el lote del hilado cumple con los parámetros establecidos por el área de control de calidad se aprueba el lote de hilado en caso contrario se desaprueba el lote.

Posteriormente se informa a la jefatura para los fines convenientes.

Esquema 02. Diagrama de flujo en almacén de hilado.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.3. Evaluación del hilado.

A continuación se describe el procedimiento de evaluación de hilado de manera detallada.

Secuencia de Etapa	Actividad	Responsable
Ingreso	<i>CUANDO UN LOTE DE HILADO LLEGA DEL ALMACEN.</i>	
	1.1. Verificación de las guías de salida del Analista almacén de hilos.	Analista
	1.2. Se transcribe los datos en un cuaderno Analista denominado "Reporte de Ingreso y aprobación de hilado".	Analista
	1.3. Luego con la orden de pedido indicada en la guía de salida se va al sistema de tejeduría y extrae información como; el cliente, el código del artículo y la descripción del artículo; también estos datos se transcribe al cuaderno de control.	Analista
	Estas guías de salida del almacén de hilos son archivados de acuerdo al tipo de material (algodón, melange y sintéticos) y de acuerdo al proveedor.	Analista

Evaluación	<p>2.1. Llenar el formato: Evaluación de hilado con los datos fecha de evaluación, proveedor del hijo, hilado, N^o de guía, lote del hilado y peso total del lote.</p> <p>2.2 se realizan tres pruebas generales del hilado como son: Titulación es la comprobación del título del hilo, Torsión donde el hilo es sometido a torsión para comprobar las vueltas por pulgada del hilo y Apariencia, en esta prueba es enrollado en una paleta simulando la apariencia del tejido.</p> <p><i>Si el hilo es compuesto ir a actividad N^o 2.3</i></p> <p><i>Si no ir a la actividad N^o 2.4</i></p> <p>2.3. Prueba de porcentaje de poliéster una prueba adicional que se le hace a los hilos compuestos, en el cual se hallan los porcentajes de algodón y poliéster.</p> <p><i>Si el hilo es lote nuevo ira actividad N^o 2.4</i></p> <p><i>Si no ir a la actividad N^o 2.5</i></p> <p>2.4. Se solicita una muestra de tela y se manda a teñir en tres colores (blanco, intermedio y oscuro), además identificarlos, luego estas muestras deben estar guardadas, embolsadas e identificadas.</p> <p><i>Si se va producir listados ir a actividad N^o 2.5</i></p> <p><i>Si no ir a la actividad N^o 2.6</i></p>	<p>Analista</p> <p>Analista</p> <p>Analista</p> <p>Analista</p>
------------	--	---

	<p>2.5. Se solicita teñir una muestra de hilo, además de identificarlos, para luego ser archivadas.</p> <p>2.6. De acuerdo a los resultados obtenidos y las tolerancias aceptadas por el cliente llámese en tono, título, torsión, pilling y solidez el hilo es conforme o no conforme.</p> <p>2.7. Se comunica vía correo electrónico a todas las personas interesadas tanto en producción como en calidad los resultados de la evolución. Así como la entrega del formato de evaluación en copia a las áreas de tejeduría y logística.</p> <p><i>Fin del procedimiento.</i></p>	<p>Analista.</p> <p>Supervisor</p> <p>Supervisor</p>
--	--	---

3.3. CONTROL EN EL PROCESO DE TEJIDO.

La tejeduría es la primera parte del proceso productivo, aquí se desarrollan y diseñan tejidos en todas las variedades y colores tales como el listado de ingeniería de 6 colores, jersey, franelas, rib, lycrados y jacquares.

El proceso productivo empieza con la compra de materia prima (hilados de diferentes títulos dependiendo a que artículo está destinado) mediante la selección de proveedores existentes en el mercado, de hilados nacionales e importados.

El área de tejeduría cuenta con un área de control de calidad de hilado y de los mismos tejidos crudos.

El sector de tejeduría está dividido en las siguientes áreas.

- **Enconado.** En esta área se re-enconan los conos en algunos casos con el fin de lograr una tensión uniforme y acorde con los requerimientos de cada tejido en especial. En el mismo proceso se eliminan nudos y aglomeraciones de fibras y se les aplica parafina solida al hilado, para su posterior tejido.
- **Tejeduría.** Es el proceso fundamental y característico de la empresa. Se tejen en maquinas circulares según especifican las órdenes de producción y las fichas del producto.

3.3.1. Control de largo de malla.

El tipo de sistema de alimentación de hilado utilizado, con un determinado título, para producir un determinado tipo de tejido, puede ejercer una influencia profunda sobre las dimensiones, la apariencia y la calidad de los tejidos.

Un sistema de *alimentación negativa*, donde las agujas jalan al hilado directamente de la fileta, la longitud media de la malla en el tejido producido ajusta la base del punto y la cantidad de alimentación irregular perjudica el tejido, Estas irregularidades ocurren debido a los elevados niveles de fricción del hilo y los malos enconados. Además de las modificaciones que ocurren en la longitud de la malla como

consecuencia de estas influencias, queda directamente evidente en la apariencia, las dimensiones y la calidad del tejido resultante. En este caso con una longitud menor de punto, las dimensiones del tejido apenas serán reducidas, más de igual modo, los niveles de defectos relacionados con este aspecto producirán irregularidades aun más elevadas.

Con el sistema de *alimentación positiva* la cantidad de hilo a ser alimentado es predeterminada y la alimentación es realizada a través de una cinta de alimentación o de una combinación de cinta alimentadora y acumulador. De este modo la alimentación del hilado puede ser determinada con precisión y se regula en términos de cantidad alimentada de hilado en cuanto sea utilizada una regulación adecuada de agujas y haya un ajuste conveniente de la distancia en que el punto se forma. Así, la influencia de la mayor parte de las variables de hilado quedan reducidas al mínimo y la longitud al rollo se transforma en algo mucho más previsible. Además de eso utilizándose sistemas de alimentación positiva los niveles de tensión de los hilos de entrada con las agujas quedan mucho más uniformes y previsibles, siendo posible niveles de tensión mucho más bajos y más uniformes, obviamente los niveles de roturas pueden ser minimizados con optimización de los niveles de calidad de tejido.

3.3.2. Control de gramaje (g/m^2) del tejido.

Todas las piezas que son producidas en las máquinas deben ser inspeccionadas en la misma máquina por su respectivo operador, y del mismo modo por las personas pertenecientes al departamento de inspección. Sobre este punto de vista, es imperativo que todos los defectos observados sean resumidos e inmediatamente comunicados al jefe de departamento de tejeduría para tomar acción inmediata sobre las correcciones.

Si esta política no fuera observada cuidadosamente, el proceso de inspección se transforma solamente en un ritual desperdiciador de tiempo

y dinero. Otro defecto negativo será la actitud de ciertas personas que dejan de reportar lo observado por que ya saben que esta preocupación es pérdida de tiempo.

- Cada pieza de tejido debe ser examinado lo más rápido posible después de que el tejido es descargado de la maquina. En caso que un rollo presente problemas, el rollo siguiente debe ser examinado en caso de que si el problema fue corregido.
- Un rollo de tejido proveniente de cada máquina debe ser chequeado en términos de peso, ancho y apariencia, si hubiera un problema con determinado rollo u otro rollo de la misma máquina, también debe ser chequeado antes de proceder al ajuste de la misma.
- Siempre que se estuviera siendo hecho un nuevo tipo de tejido, el primer rollo de tejido debe ser completamente inspeccionado antes de dar inicio a la producción de este.
- Cuando hubiera dudas en cuanto a la calidad de un nuevo estilo de tejido, algunas muestras deben compararse contra la estándar.
- La inspección de todos los tejidos debe ser hecha de modo continuo sobre condiciones de tensión mínima (de preferencia utilizar un mecanismo desarrollador eléctricamente) en todo lo ancho y a una velocidad de inspección que debe ser razonable a un examen adecuado a la pieza (por ejemplo: 20m/min).
- Obsérvese también que para un control más completo de calidad de tejido debe ser usado un sistema completo de calificación de rollos, a fin de identificar cada uno de ellos. Tal codificación deberá tener: numero de rollo, numero de la maquina, numero del operador, turno y fecha. Es también importante que tal codificación ocupe una pequeña cantidad de tejido en la extremidad del rollo, de lo contrario habría formación de numerosos desperdicios.
- Para evaluar los defectos en los rollos se debe emplear un sistema de valorización que este normado por los patrones internacionales. Esto

no impide usar otro sistema que de la cantidad de tejido fallado por 100 metros de tejido producido, siendo más aconsejable usar los métodos estándares, para evitar conceptos errados de valorización de defectos entre el productor y el consumidor.

3.3.3. Control de tejeduría.

Desde el punto de vista del hilado, la capacidad de tejeduría se incrementa con:

- Un incremento en la calidad y consistencia del hilado.
- Una política de adquisición de hilados que enfatice la calidad y el precio, en lugar de solamente el precio.
- El uso de prácticas apropiadas para el almacenamiento del hilado, especialmente en vista de los problemas que pueden ser incluidos por el parafinado y/o el aceite.
- Tensiones uniformes y correctas en el hilado de entrada.
- Uso de un hilado con el título apropiado que sea compatible con la galga de la maquina utilizada.
- No se debe usar una regulación excesiva de la aguja o la platina.
- El uso de una tensión de bajada que sea adecuada y consistente

También es importante notar que la capacidad de tejeduría se puede aumentar cuando:

- Se reduce el número de sistema de alimentadores de hilado.
- Se usa un hilado correctamente lubricado.
- El uso apropiado de un sistema de alimentación positivo (o negativo) y que sea auditado frecuentemente.
- Se usan las condiciones apropiadas para el medio ambiente (iluminación adecuada, 50 – 55% de humedad y una temperatura de 25 a 28 °C).

- La maquina es lubricada y limpiada apropiadamente y a intervalos adecuados.
- Los operarios, los supervisores, el personal de control de calidad y los mecánicos son entrenados apropiadamente.
- Se usa y refuerza una política de mantenimiento preventivo y de monitoreo.

Desde una perspectiva total, tres de los mayores problemas asociados con una planta de tejeduría de punto de fibra cortada son:

1) Paros falsos 2) Agujeros en los tejidos 3) Formación de borra

En este contexto los agujeros en el tejido (Causados por paros falsos, rotura de hilados, nudos atados incorrectamente, etc.), y la formación de borra, se pueden minimizar de la siguiente manera:

- Usando una mezcla de hilado que enfatice un micronaire menor, una fibra cortada más larga y más uniforme, un menor número de botones, una mayor madurez en la fibra.
- Usando un hilado con un nivel de fricción menor y más consistente.
- Un nivel de torsión adecuado.
- Un paquete de tamaño apropiado y la dureza apropiada.
- Un hilado con una elongación de 5 – 7 %.
- El uso de nudo de tejedor con colas recortadas muy cortas.

3.3.3.1. Parámetros de la maquina.

Cuando se consideran los parámetros de la maquina, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Mantener la alimentación apropiada de los paquetes.
- Estandarizar las trayectorias de los hilados.
- Minimizar y uniformizar los niveles de tensión del hilado de entrada.

- Usar una altura de disco que no sea ni demasiado alta ni demasiado baja.
- Optimizar los ajustes de montura de las agujas.
- Usar una relación apropiada de título de hilo / galga.
- No se debe usar excesivas rpm en la maquina.
- No se debe usar un ajuste excesivo en el ensanchador.
- Usar una tensión del dispositivo de salida que sea baja y consistente.
- Usar mecanismos de paro que estén conectados y cuyo ajuste y mantenimiento sean apropiados.

Las prácticas administrativas influyen también sobre la calidad del producto, los costos y la productividad. Por ello es importante que la administración estimule lo siguiente:

- El uso apropiado de dispositivos de protección y monitoreo.
- Trabajo de equipo cooperativo y participación de los trabajadores.
- Comunicación y seguimiento apropiados.
- Monitoreo eficiente y oportuno de la planta y los procesos.
- Más entrenamiento efectivo.
- Mejores prácticas para la compra de materia prima.
- Mejoramiento de las prácticas de mantenimiento preventivo.
- Cargas de operario y técnicas de patrullaje más realistas.
- Programación más eficiente y realista.
- Mejoramiento en las prácticas de inventario y de evaluación de repuestos.
- El uso de instrumentación apropiada y correctamente calibrada, etc.

3.3.3.2. *Hojas de especificaciones.*

El monitoreo es muy importante en la producción de tejidos de punto libres de defectos, y por lo tanto es necesario usar hojas de especificaciones en relación a los hilados, la construcción de tejido y la maquinaria. En la tabla 04 se muestra una hoja de auditoría de una maquina, que es sencilla pero típica, y en la tabla 05 se muestra una hoja típica de construcción de tejido. Recomendaciones específicas y/o guías para minimizar los problemas en el salón de tejeduría, deberían ser desarrolladas por el personal de la planta (usando un método de equipo) de modo que no parezca que las reglas desarrolladas estén siendo forzadas por el personal.

Tabla 04. Hoja típica de Audición de una máquina de tejido de punto.

Maquina # _____	Revisor _____	Auditor _____	Supervisor _____	Fecha _____
A. FILETA		Rev. /Aud.	B. ZONA DE TEJEDURIA.	Rev. /Aud.
Ventiladores:			Velocidades del hilado:	_____ / _____
Limpieza:	_____ / _____		Velocidades de las correas:	_____ / _____
Condición:	_____ / _____		Tensiones de los hilados:	
Alineamiento:	_____ / _____		Nivel:	_____ / _____
Alineamiento de espigas:	_____ / _____		Consistencia:	_____ / _____
Altura del balón:	_____ / _____		Ojetes:	
Colocación del hilo:	_____ / _____		Defectuosos:	_____ / _____
Soporte de paquetes:			Perdidos:	_____ / _____
Limpieza:	_____ / _____		Porta hilos:	
Efectividad:	_____ / _____		Ajustes:	_____ / _____
Puga hilos:			Enhebrados:	_____ / _____
Condición:	_____ / _____		Dispositivo de paro:	
Enhebrado:	_____ / _____		Cilindro:	_____ / _____
Ojetes:			Disco:	_____ / _____
Defectuosos:	_____ / _____		Cargado:	_____ / _____
Perdidos:	_____ / _____		Altura de disco:	_____ / _____
Enhebrado del hilo:	_____ / _____		Inclinación del disco:	_____ / _____
Tubos de alimentación:			Despendedor:	
Limpieza:	_____ / _____		Profundidad:	_____ / _____
Condición:	_____ / _____		Distribución:	_____ / _____
Discos de tensión:			Montura:	_____ / _____
Limpieza:	_____ / _____		Sincronizado:	
Resortes:	_____ / _____		Aguja:	_____ / _____
Enhebrado:	_____ / _____		Platina:	_____ / _____
Dispositivo de paros superiores:			Ruedas de dibujo:	
Limpieza:	_____ / _____		Limpieza:	_____ / _____
Operación:	_____ / _____		Condición:	_____ / _____
Sensibilidad:	_____ / _____			
Tensiones de entrada:			C. ENROLLAMIENTO.	
Nivel:	_____ / _____		Tensión:	_____ / _____
Consistencia:	_____ / _____		Enganchador:	
Cinta/Tambores de alimentación:			Alineamiento:	_____ / _____
Limpieza:	_____ / _____		Ancho:	_____ / _____
Condición:	_____ / _____		Iluminación:	_____ / _____
Empalmado:	_____ / _____		Rodillos estriados:	_____ / _____
Apretado:	_____ / _____		Contador de revoluciones:	_____ / _____
Seguimiento:	_____ / _____		Contador de metros:	_____ / _____
Envolturas:	_____ / _____		Contador de pasadas:	_____ / _____
Ruedas intermedias:			Rollos de tela:	
Alineamiento:	_____ / _____		Consistencia:	_____ / _____
Limpieza:	_____ / _____		Almacenamiento:	_____ / _____
Condición:	_____ / _____		Retraso del rollo:	_____ / _____
Movilidad:	_____ / _____		RPM:	_____ / _____
Calidad del nudo:	_____ / _____			
NOTAS _____			D. OTROS	
RUTA: _____			Técnica de limpieza:	_____ / _____
			Bomba de aceite/tubos:	_____ / _____

Tabla 05. Hoja típica de construcción del tejido de punto.

INFORMACIÓN GENERAL

Fecha Efectiva	_____	Diseño:	_____
Artículo	_____	Autorización:	_____
Estilo interno #	_____	Tipo de maquina:	_____
Modelo #	_____	Diámetro:	_____
Galga/Total de agujas	_____	Alimentadores:	_____

ZONA DE FILETA

Tipo de Fileta:	_____	Sistema de Alimentación:	_____
Velocidades del hilo de entrada:		Tensiones del hilo de entrada:	
Cinta #1:	_____	Cinta # 1:	_____
Cinta #2:	_____	Cinta # 2:	_____
Cinta #3:	_____	Cinta # 3:	_____
Parámetros del hilo:		Disposición de los alimentadores:	
Estilo de hilo #:	_____	Alimentadores:	_____
Ne/Color #:	_____	Alimentadores:	_____
Estilo de hilo #:	_____	Alimentadores:	_____
Ne/Color#:	_____	Alimentadores:	_____
Estilo de hilo #:	_____	Alimentadores:	_____
Ne/Color#:	_____	Alimentadores:	_____

ZONA DE FORMACIÓN DE TEJIDO

Montura de las agujas:	_____	Sincronización de la aguja:	_____
Avance/demora de agujas:	_____	Sincronización de la platina:	_____
Altura del disco:	_____	Descripción de la platina:	_____
Agujas de cilindro	_____	Agujas del disco:	_____

ZONA DE SALIDA DEL TEJIDO

Ancho del expandidor:	_____	Tipo de expandidor:	_____
Rodillos extraídos usados:	_____	Rollos demorados:	_____
Gramos / metros²:	_____	Pasadas/ cm:	_____
Revoluciones / rollo:	_____	Metros/ rollo:	_____
Kilogramos/ rollo:	_____	RPM de la maquina:	_____
Eficiencia de la maquina:	_____	Rollos/turno:	_____
Metros/hora:	_____	Kilogramos/hora:	_____
3 Rev. / _____ cm.:	_____	Ajuste de la Tensión:	_____

NOTACIÓN DEL TEJIDO

DETALLES ESPECIALES DEL DISEÑO

NOTAS: 1. Muestra en el respaldo 2. Otros _____

3.3.3.3. *Cuidado de la fileta.*

Las sugerencias relacionadas con la fileta incluyen:

- Asegúrese de alimentar la maquina con cuidado antes que los conos de hilado empiecen a agotarse.
- Dispongan con cuidado de los conos de hilado vacio.
- Revise que los hilos no estén dañados y que sean hilos apropiados antes de que sean anotados.
- Revise el alineamiento de los conos de hilados y la altura del mismo.
- Asegúrese de que estén iguales todas las trayectorias de los hilados.
- Los conos de hilados se deben apilar en forma doble con mucho cuidado.
- Los hilados no deben tocar el piso cuando la maquina está funcionando.
- Los dispositivos de paro deben ser ajustados apropiadamente y se deben mantener limpios.
- Las unidades de dispersión de la borra se deben ajustar apropiadamente.
- Cuando sea posible, se deben usar tubos de alimentación plásticos para minimizar la acumulación de borra.
- Si es posible se deben usar purga hilos en la fileta.
- Se deben usar solamente nudos de tejedor con colas recortadas en forma muy corta.

3.3.3.4. *Zona de formación del tejido.*

También es importante generar una lista de recomendaciones realistas para la zona de formación del tejido de las maquinas circulares.

A este respecto, las recomendaciones sugeridas podrían incluir las siguientes:

- Se deben reemplazar tan pronto como sea posible todos los ojetes averiados o perdidos.
- Se debe permitir solamente placas de alimentación de tamaños y formas apropiadas, así como ojetes que sean compatibles con el título y estructura del hilo que se está usando.
- Las tensiones del hilo de entrada se deben ajustar de tal manera que sean iguales y tan bajas como sea posible para una tejeduría eficiente.
- Todas las agujas, platinas y excéntricas deben ser inspeccionadas para ver si tienen desgastes y/o defectos, al menos una vez cada 2 ò 3 meses si están usando hilados de fibras cortadas elaborados en hiladoras de anillos, y al menos una vez al mes si están usando hilados open-end.
- Se debe evitar una excesiva regulación de la aguja y altura excesivas del disco.
- Se debe inspeccionar al menos una vez al día los ajustes de alimentación positiva (velocidades, apretamientos y alineamientos).
- Al menos una vez por hora se deben revisar todos los hilados para asegurarse de que están por debajo de las cintas (si se usa sistema tradicional de alimentación positiva por cintas).
- Se deben revisar los contactos apropiados de los hilados y el total de envolturas al menos una vez en cada turno, si se usa un sistema de alimentación ultra- positivo.
- Se debe verificar la limpieza de todos los discos de tensión al menos una vez cada turno.

- Para limpiar la maquina se debe usar una manguera de aire equipada con una boquilla de difusión.
- Se debe seguir cuidadosamente el procedimiento apropiado, para la limpieza de la maquina. Esta limpieza se debe efectuar al terminar cada rollo de la tela.
- Todas las agujas y dispositivos de paro relacionados con el tejido, se deben ajustar y mantener adecuadamente todo el tiempo. Es importante asegurarse que todos los operarios no desconecten o muevan los detectores por alguna razón, etc.
- Cada máquina se debe inspeccionar cada 15 minutos, si es posible para asegurar la detección y prevención de defectos potenciales lo más pronto, ya que el operario es la primera línea de defensa en relación a la prevención de problemas.
- Los operarios y/o mecánicos deben comunicar los problemas a las autoridades apropiadas tan pronto como sea posible y todos los daños (incluyendo paros falsos) se deben anotar en la parte trasera del tiquete de la pieza.
- La Administración debe reforzar el concepto de permitir que los operarios y/o mecánicos paren la maquina cuando se presenta excesivos daños y/o averías.

3.3.3.5. *Arrollamiento del tejido.*

La sección del arrollamiento y recolección del tejido de una maquina circular es también muy importante para la producción del tejido de calidad consistentemente alta. Así por ejemplo, aun si los tejedores son cuidadosos en limitar las variaciones permitidas en el titulo del hilo y en la longitud de la pasada (o inserto) que se está usando, es posible distorsionar, arrugar y/o picar el tejido hasta el punto que los clientes no queden satisfechos con la calidad y/o apariencia del producto.

Por las razones anteriores se sugiere que los tejedores consideren lo siguiente:

- No se deben marcar nuevos rollos de tejido en el eje de enrollado después de que el rollo anterior ha sido mudado.
- Se debe asegurar que, para cada estilo de tejido, las tensiones del enrollado sean tan bajas y uniformes como sea posible para minimizar problemas tales como agujeros en el tejido y daños a las agujas.
- El ajuste de los ensanchadores no debe ser demasiado amplio, de modo que se pueda minimizar el arqueado, la distorsión localizada y el esfuerzo de la aguja.
- Se debe corregir rápidamente, los problemas asociados con ensanchadores flojos, con rebabas y/o inclinados.
- Retardo de los rodillos de enrollado de tela, si el picado constituye un problema.
- Uso de rodillos con ranuras (o sea con segmentos de rodillo abierto) cuando el arrugado del tejido a los lados de los rodillos constituye un problema.
- Haciendo que las longitudes y las densidades de los rollos sean tan consistentes como sea posible usando contadores de revoluciones y medidores de tejido.
- Inspección de la tela para ver si tiene defectos cuando se cambia el rollo de tela, mirando en la parte exterior e interior del último metro de tela en el rollo de tela anterior.
- Se debe tratar de prevenir hasta donde sea posible que el rollo de tela se contamine, previniendo que aceite o grasa caiga al tejido cuando se está produciendo el rollo de tela, o cuando este se muda y/o se transporta.

3.3.3.6. *Transporte y almacenamiento de rollos de tejido.*

Una vez que se cambia un rollo de tejido es necesario prevenir problemas subsiguientes, teniendo cuidado en la forma en que se transporta y almacenan los rollos de tejido.

A este respecto, varias preocupaciones relativamente sencillas evitarán muchos problemas potenciales. Para prevenir problemas de picado, manchado, arrugado, distorsión, etc. se sugiere que la administración considere lo siguiente:

- Protección de los rollos mudados envolviéndolos en plástico o en papel, después de la mudada, lo antes posible. Bajo ninguna circunstancia se debe usar tejido para envolver, debido al potencial de una contaminación subsiguiente.
- Los rollos no se deben colocar en posición vertical porque esto produce problemas y dificultades con la distorsión del tejido.
Además, los bordes del rollo se pueden manchar con aceite, grasa, borra y/o suciedad.
- Los rollos de tejido se deben apilar en forma de hileras y en cruz y no se debe usar una altura de más de seis rollos para prever facilidad de acceso y para prevenir distorsiones y otros daños al tejido.
- Los rollos de tejido se deben asegurar con 3 ó 4 piezas de cinta aislante en lugar de envolver los extremos del rollo.
- No se debe permitir que los rollos toquen la maquinaria.
- No se debe permitir que el personal se sienta en los rollos de tela colocados horizontalmente en el piso del salón.
- No se debe estimular el uso de códigos en los rollos, marcándolos con tinta indeleble, y esta marca no se debe extender más de 25 cm. Del extremo del rollo (la administración también podría considerar el uso de etiquetas

de tela cosida o aseguradas al rollo o etiquetas de identificación sensitivas al calor y que se colocan en extremo del rollo. Las cuales tienen o no tienen, la capacidad para ser exploradas por medio del sistema de codificación de barras).

- Los rollos de tejido deben ser lavados (y/o teñidos) en el mismo orden en que salen de la máquina para evitar dificultades en la remoción de la parafina.
- Las manchas de suciedad, aceite y/o grasa se deben remover lo más pronto para evitar que tales problemas se conviertan en manchas permanentes.

3.3.4. Descripción del proceso.

El proceso de tejer un determinado artículo en la máquina adecuada, con los hilados que le corresponde, se inicia cuando la Gerencia de Producción, en base a los stocks de los almacenes de procesos intermedios y el almacén de productos terminados y los requerimientos de los distribuidores, determina el artículo y el número de kilogramos que se deberá producir. Para tal efecto, la Gerencia de Producción hace consultas complementarias con las diferentes áreas y comparte información con ellas.

Una vez determinado el o los artículos a producirse, se genera un documento denominado Orden de Producción donde se indica la numeración de la máquina, el código del artículo, el tipo de hilado a utilizarse y la cantidad programada. Este documento es entregado al técnico, quien se encargará de firmarlo y realizar el cambio correspondiente. Paralelamente, se debe comunicar al jefe de turno de ~~seguridad~~ ~~seguridad~~ para que genere la solicitud de materiales de almacén de hilados en caso que se requiera.

Una vez que se coloca los hilados y la máquina comienza a producir, se le informa al personal de control de calidad para que realice las pruebas

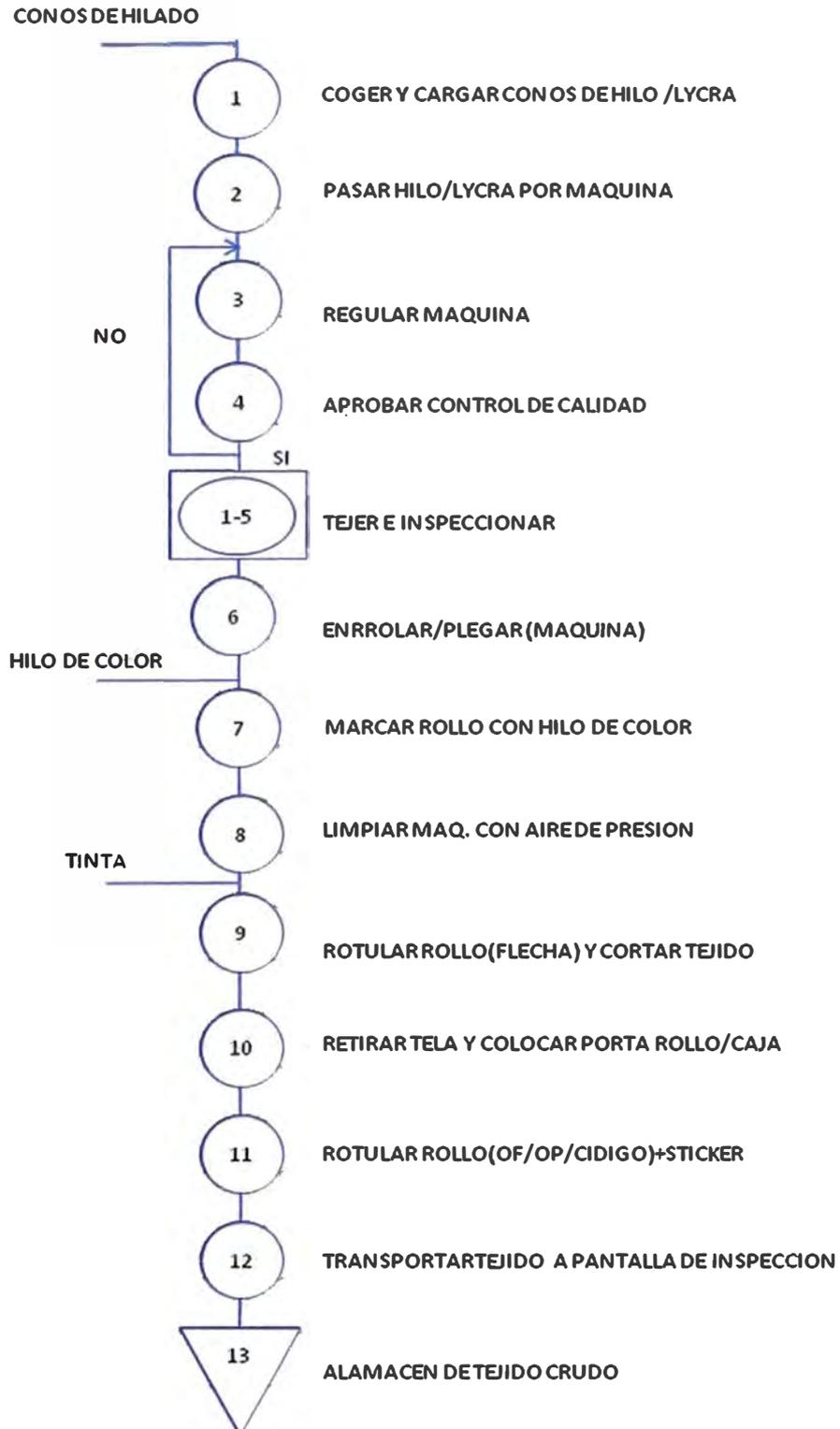
de tensión y tome las medidas correspondientes y así, ser comparados con los estándares pre-establecidos por la Gerencia de Producción. Esta evaluación deberá realizarse en cada turno y las muestras deben ser tomadas al azar.

El área de tejeduría está dividida en líneas de trabajo, donde cada línea está compuesta por un grupo de máquinas a cargo de un tejedor y un revisador.

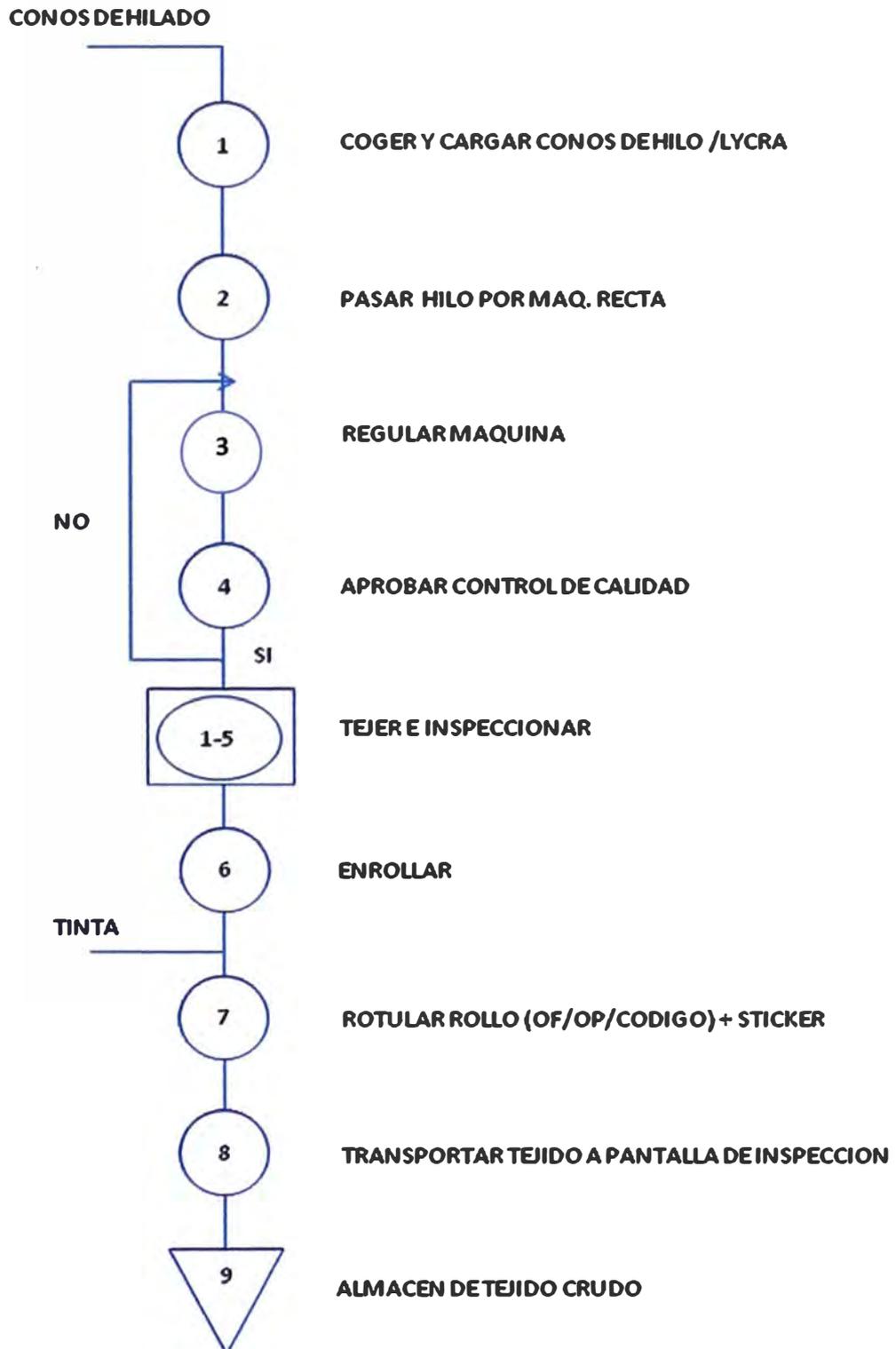
El tejedor se encarga de ver la operatividad de las máquinas, mientras que el revisador inspecciona la tela y si encontrase alguna falla que control de calidad considera inaceptable, se procede a parar la máquina hasta que el problema sea resuelto. El revisador ira empaquetando la producción de cada máquina.

3.3.4.1. Diagrama de flujo del tejido y de cuello.

En el esquema 03 y 04 se muestra el diagrama de flujo de operaciones del tejido y del cuello respectivamente,



Esquema 03: diagrama de flujo de tejido.



Esquema 04: diagrama de flujo cuello..

CAPITULO IV

4.1. INDICADORES DE CALIDAD EN TEJEDURÍA.

Indicador: Es una expresión matemática de lo que se quiere medir, con base en factores o variables claves y tienen un objetivo y cliente predefinido. Los indicadores de acuerdo a sus tipos (o referencias) pueden ser históricos, estándar, teóricos, por requerimiento de los usuarios, por lineamiento político, planificado, etc.

$$\text{INDICADOR} = \frac{\mathbf{a \text{ (unidad)}}}{\mathbf{b \text{ (unidad)}}$$

Indicadores de gestión

- Medios, instrumentos o mecanismos para evaluar hasta que punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos.
- Representan una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de referencia.
- Producen información para analizar el desempeño de cualquier área de la organización y verificar el cumplimiento de los objetivos en términos de resultados.
- Detectan y prevén desviaciones en el logro de los objetivos.
- El análisis de los indicadores conlleva a generar **ALERTAS SOBRE LA ACCIÓN**, no perder la dirección, bajo el supuesto de que la organización está perfectamente alineada con el plan.

¿Por qué medir y para qué?

Si no se mide lo que se hace, no se puede controlar y si no se puede controlar, no se puede dirigir y si no se puede dirigir no se puede mejorar.

Entonces:

¿Por qué medir?

- Por qué la empresa debe tomar decisiones.

- Por qué se necesita conocer la eficiencia de las empresas (caso contrario, se marcha "a ciegas", tomando decisiones sobre suposiciones o intuiciones).
- Por qué se requiere saber si se está en el camino correcto o no en cada área.
- Por qué se necesita mejorar en cada área de la empresa, principalmente en aquellos puntos donde se está más débil.
- Por qué se requiere saber, en lo posible, en tiempo real, que pasa en la empresa (eficiencia o ineficiencia)

¿Para qué medir?

- Para poder interpretar lo que está ocurriendo.
- Para tomar medidas cuando las variables se salen de los límites establecidos.
- Para definir la necesidad de introducir cambios y/o mejoras y poder evaluar sus consecuencias en el menor tiempo posible.
- Para analizar la tendencia histórica y apreciar la productividad a través del tiempo.
- Para establecer la relación entre productividad y rentabilidad.
- Para direccionar o re-direccionar planes financieros.
- Para relacionar la productividad con el nivel salarial.
- Para medir la situación de riesgo de la empresa.
- Para proporcionar las bases del desarrollo estratégico y de la mejora focalizada.

Atributos de los indicadores y tipos de indicadores

Cada medidor o indicador debe satisfacer los siguientes ***criterios o atributos***:

- **Medible:** El medidor o indicador debe ser medible. Esto significa que la característica descrita debe ser cuantificable en términos ya sea del grado o frecuencia de la cantidad.
- **Entendible:** El medidor o indicador debe ser reconocido fácilmente por todos aquellos que lo usan.
- **Controlable:** El indicador debe ser controlable dentro de la estructura de la organización.

Aquí los indicadores más frecuentes utilizados en el área de tejeduría:

4.1.1. *Cumplimiento del programa de tejeduría medido en porcentaje (%).*

Definición. Este indicador mide el grado de cumplimiento del programa utilizado en este sector.

Interpretación. Un mayor cumplimiento indica que se cumplió en mayor medida lo programado, esto repercute de manera directa en la eficiencia del sector, pues el cumplir con el programa indica que se produjo en la cantidad y con la oportunidad requerida.

4.1.2. *Desfase (retrasos) en el cumplimiento medido en días.*

Definición. Este indicador mide el número de días de retraso promedio en que se incurrió en los pedidos, para esto se congela el programa de producción y se anota el número de días de los pedidos que no se cumplieron en la fecha requerida, posteriormente se procede a calcular el promedio.

Interpretación. Un menor valor de este indicador indica que se incurrió en retrasos menores. Lo óptimo sería que este indicador sea cero, esto repercute de manera directa en la eficiencia del sector, pues un valor de cero indica que se cumplieron los pedidos en la fecha requerida.

4.1.3. *Tasa de utilización de maq. circulares en la producción de tejido medido en porcentaje (%).*

Definición. Este indicador mide la utilización de las máquinas circulares que se programaron para la producción de tejido crudo.

Interpretación. Un mayor valor de este índice indicara que se utilizaron las máquinas circulares de manera eficiente.

Lo óptimo sería que este indicador sea 100, esto repercute de manera directa en la eficiencia del sector, pues un valor de 100 indica que se produjeron los kilos del tejido crudo requeridos.

Un valor mayor a 100 no es adecuado pues indica que se produjo un mayor número de kilos, lo cual repercute en un aumento de stocks y se incurre en una producción que no se usaría en el momento oportuno.

Formula.

$$\left(\frac{\text{kilos producidos en maquinas programadas}}{\text{kilos programados}} \right) \times 100\%$$

4.1.4. Productividad MOD en tejido crudo medido en k/h.

Definición. Este indicador mide la eficiencia lograda al producir el tejido crudo. Los datos requeridos son los kilos producidos de primera de tejido crudo (producidas en máquinas feed, máquinas listadoras, máquinas para interlock y máquinas para rib) y las horas hombres totales (normales mas extras).

Interpretación. Un mayor valor de este indicador indica que se utilizó de manera eficiente el recurso humano para la producción de tejido de primera.

Formula.

$$\frac{\text{Tejido producido de primera (k.)}}{\text{Horas totales trabajadas}}$$

4.1.5. Saldos de tejido crudo medido en porcentaje (%).

Definición. Este indicador mide el porcentaje de saldos de tejido crudo en que se incurre para obtener la producción requerida.

Los datos requeridos son: kilos producidos de primera y los saldos de tejido crudo en kilos.

Interpretación. Un menor valor de este indicador indica que se obtuvo un menor número de kilos sobrantes de tejido de primera.

Lo óptimo sería que este indicador sea cero, esto repercute de manera directa en la eficiencia del sector, pues un valor de cero indica que no se incurrieron en saldos para el logro de la producción.

Formula.

$$\left(\frac{\text{Saldos de tejido crudo (k.)}}{\text{Produccion de tejido primera(k.)}} \right) \times 100\%$$

4.1.6. *Segundas y mermas de tejido crudo medido en porcentaje (%)*.

Definición. Este indicador mide el porcentaje de segundas y mermas de tejido crudo en que se incurre para obtener la producción requerida.

Los datos requeridos son: kilos producidos de primera, segundas y mermas de tejido crudo en kilos.

Interpretación. Un menor valor de este indicador indica que se obtuvo menores kilos de tejido defectuoso o no aprovechable.

Lo óptimo sería que este indicador sea cero, esto repercute de manera directa en la eficiencia del sector, pues un valor de cero indica que no se incurrieron en segundas y mermas para el logro de la producción.

Formula.

$$\frac{(\text{Segundas} + \text{Merma}) \text{ de tejido en (k.)}}{\text{Produccion de tejido primera (k.)}}$$

4.1.7. *Consumo de agujas medido en US\$/k.*

Definición. Este indicador mide el consumo de agujas en que se incurre para obtener la producción requerida.

Los datos requeridos son el consumo de agujas nuevas en que se incurre en dicho período medida en US\$ y los kilos producidos de tejido primera.

Interpretación. Un menor valor de este indicador indica que el sector incurrió en consumos menores.

Formula.

$$\frac{\text{Consumo de agujas (US\$)}}{\text{Produccion de tejido primera (k.)}}$$

4.1.8. *Consumo de energía medido en (Kw/h)/k.*

Definición. Este indicador mide la cantidad de energía requerida para obtener la producción requerida.

Los datos requeridos son los consumos de energía en que incurren las áreas de producción (incluye maquinaria y climatizado), inspección,

control de calidad, mantenimiento y programación, medida en Kw/h y los kilos producidos de primera.

Interpretación. Un menor valor de este indicador indica que el sector incurrió en consumos menores.

Formula.

$$\frac{\text{Consumo de energía (kw/h)}}{\text{Producción de tejido primera (k)}}$$

4.1.9. Total de saldos en almacén medido en porcentaje (%).

Definición. Este indicador mide la cantidad de tela cruda sobrante primera llevada a US\$ que se obtuvo al final del período.

Interpretación. Un menor valor de este indicador indica que se obtuvo un nivel de saldos menor respecto al total facturado en el período analizado.

Lo óptimo sería que este indicador sea cero, esto repercute de manera directa en la eficiencia del sector, pues un valor de cero indica que no se incurrió en tejido sobrante de primera. Respecto al total facturado en el período analizado.

Formula.

$$\frac{\text{Saldos en almacen (US\$)}}{\text{Total en facturación en tejido (US\$)}}$$

CONCLUSIONES.

- La obligación de la administración de implantar la Calidad Total, acorde con el siglo XXI donde los beneficiarios no sean solo los clientes, sino la sociedad en general.
- Un esfuerzo importante, no solo económico, sino que además requiere un cambio de mentalidad a nivel global. Todos los empleados deben conocer la nueva política y ser formados para poder conseguirla.
- Está demostrado que a largo plazo es más barata la calidad que la no calidad.
- Es importante también, no sólo satisfacer las necesidades de los clientes, sino anticiparse a ellas e incluso superarlas. Esto hará que sea una empresa innovadora y podrá adelantarse a los competidores.
- El criterio de calidad de un hilado de fibras debe ser especificado con el fin de que el hilado se pueda convertir, de manera eficiente y apropiada, en un tejido de punto aceptable, y para que la apariencia del tejido sea aceptada por el cliente.
- Basados en las especificaciones de calidad de hilado, se proveen los ingredientes básicos para el “diseño” de un tejido de punto en particular. Los acuerdos entre fabricantes de hilados y el tejedor de los mismos deben estar basados en especificaciones de calidad de “tan bueno como sea necesario” en lugar de “tan bueno como sea posible”, y esto por razones de costo. En cada caso, sin embargo hay que evitar condiciones de “excepción”, de modo que cada cono de hilado que se entrega al tejedor de punto conforme a los requerimientos especificados.
- Es importante que se tenga la capacidad para instruir recomendaciones generales que ayuden a la optimización de la planta de tejeduría de punto en un sentido total.
- Instituir una serie de cursos continuos de capacitación para operarios supervisores, tejedores, mecánicos y personal de control de calidad, etc., para informarles sobre aspectos técnicos y otros temas de tal manera que los

esfuerzos se concentren en la solución y la prevención de los problemas, en lugar de evadir los problemas.

- Elaborar un catálogo sobre los defectos de los tejidos, que permita al personal identificar apropiadamente los defectos en el tejido, dominándolos por su nombre apropiado. Este libro debe de ser una guía para identificar la lista completa de causas potenciales de cada uno de los problemas.
- Desarrollar una metodología para la solución de problemas específicos, de modo que valga la pena el esfuerzo realizado.
- Desarrollar una serie de procedimientos escritos y actualizados hasta la fecha, que permita que los operarios y los mecánicos realicen su trabajo en forma correcta y eficiente.
- Formar una biblioteca pequeña y eficiente, que incorpore información sobre material aplicable que permita que la planta pueda encontrar soluciones y prevención a los problemas potenciales.
- Por último intentar identificar algunas acciones simples que se pueden implementar en el salón de tejeduría de punto, para minimizar el tiempo que se invierte en la solución de un problema, que se repite una y otra vez.

BIBLIOGRAFIA

- Norma Hollen, *Introducción a los Textiles*, Ed. Limusa, Junio 1993.
- Martínez Martínez, A., *Tecnología Textil*, Editorial Proninfo, Madrid.
- Ludicke A., *Técnica y Teoría del Tejido*, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona.
- Dr. R. O. Herzog, *Enciclopedia de la industria textil, Géneros de punto T-III*, Editorial Gustavo Gili S.A.
- PALOMER PONS, JORDI, *Los Telares Circulares de gran diámetro II y III*, año 1956.
- VIDAL, M. *La Alimentación positiva en máquinas Circulares de gran diámetro. Revista Técnica del género de punto. Año 1970.*
- Enlaces de interés.
 - <http://www.monografias.com/trabajos55/indicadores-gestion/indicadores-gestion2.shtml#indicad>.
 - www.edym.com/CD-tex/index2p.htm.
 - www.textil.org/extranet/inf/Revista10/paginas/14NuevoIndice.pdf.
 - www.detextiles.com/files/CONTROLDECALIDADTEXTIL.pdf.
 - www.monografias.com/hilados.shtml.

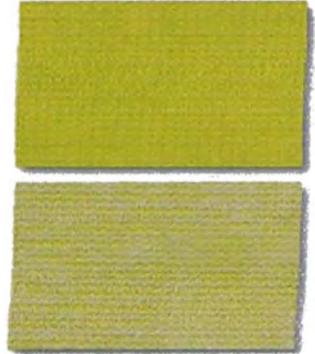
ANEXOS 01:

LIGADOS BÁSICOS

- **Punto liso**

Tejido básico de una fontura con una secuencia tipo de una sola pasada.

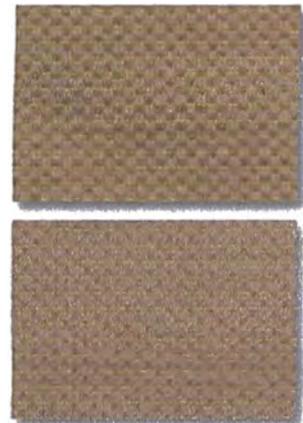
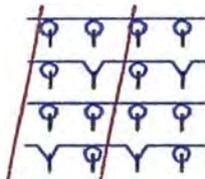
Secuencia tipo



- **Granito (Piqué)**

Tejido a cuatro juegos con mallas cargadas intercaladas.

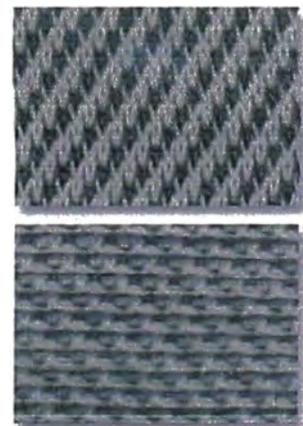
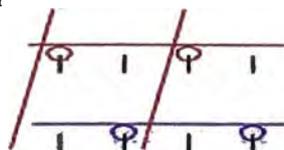
Secuencia tipo



- **Jacquard 2 colores 1 fontura**

Tejido a dos juegos, con mallas retenidas, el segundo juego teje el complementario del primero.

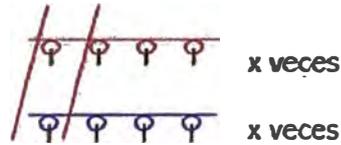
Secuencia tipo



- **Listado 1 fontura**

Tejido en punto liso a dos colores en la que se repite "x" veces cada pasada.

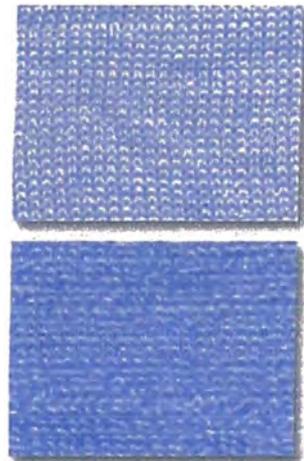
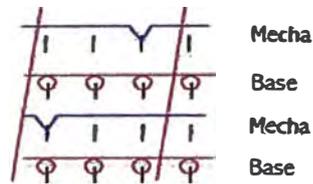
Secuencia tipo



- **Felpa bruta**

Tejido con dos hilos, uno de mecha y otro de base.

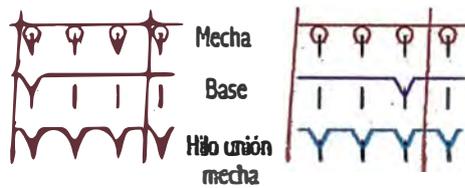
Secuencia tipo



- **Felpa neta**

El hilo de unión de la mecha hace malla en el juego de la base.

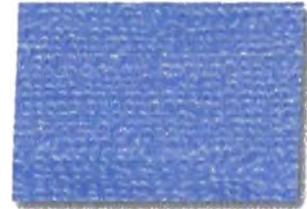
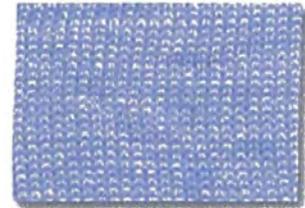
Secuencia tipo



- **Rizo**

En el mismo juego, vanisando, hacen malla los dos hilos, el bucle es una entremalla larga, cuya altura nos la da la nariz de la platina.

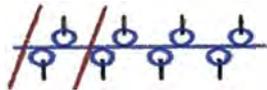
Secuencia tipo



- **Acanalado 1x1**

Tejido básico de dos fonturas.

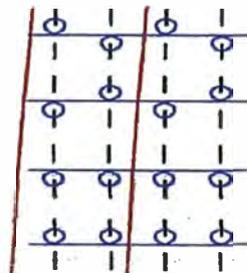
Secuencia tipo



- **Punto milano**

Tejido a dos fonturas con dos pasadas de tubular, una en plato y otra en cilindro.

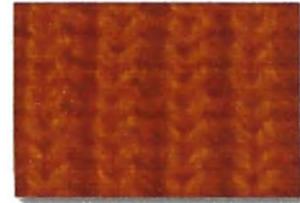
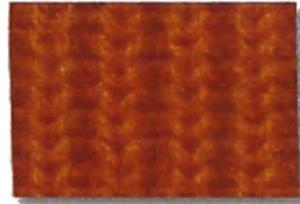
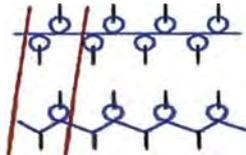
Secuencia tipo



- **Punto perlado**

Tejido a dos fonturas con mallas cargadas en el cilindro.

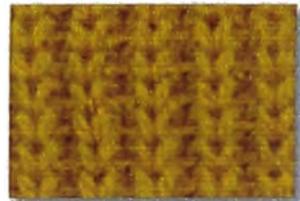
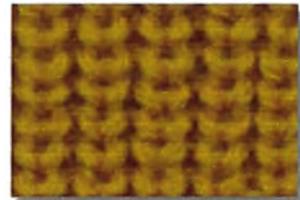
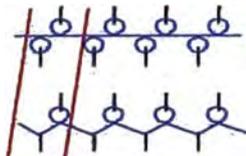
Secuencia tipo



- **Punto ingles**

Tejido a dos fonturas con mallas cargadas en el cilindro y en el plato alternativamente.

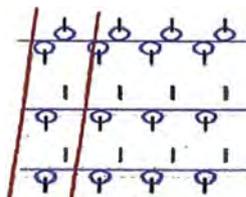
Secuencia tipo



- **Atabillado**

Tejido a dos fonturas con "x" pasadas de tubular en el cilindro.

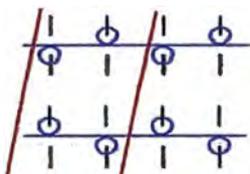
Secuencia tipo



- **Interlock**

Tejido básico con fonturas enfrentadas.

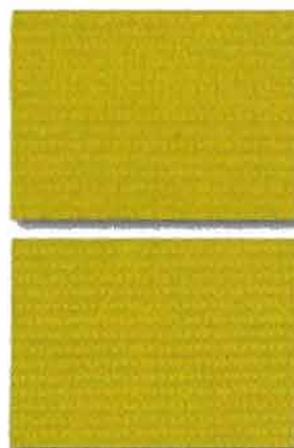
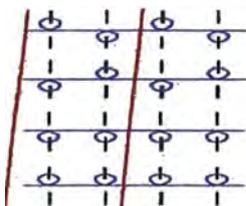
Secuencia tipo



- **Punto Roma**

Tejido de interlock con dos pasadas tubulares en plato y cilindro.

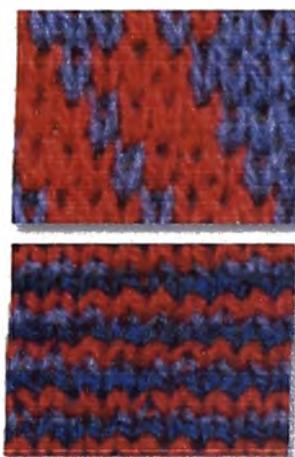
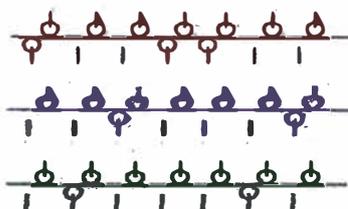
Secuencia tipo



- **Jacquard 3 colores revés listado**

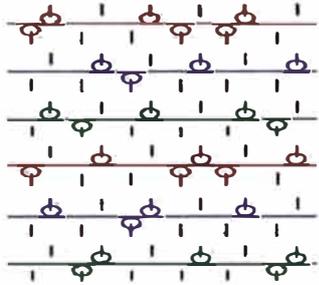
En todos los juegos se teje en el plato, y en el cilindro solo la selección.

Secuencia tipo



- *Jacquard 3 colores revés picado*

Secuencia tipo



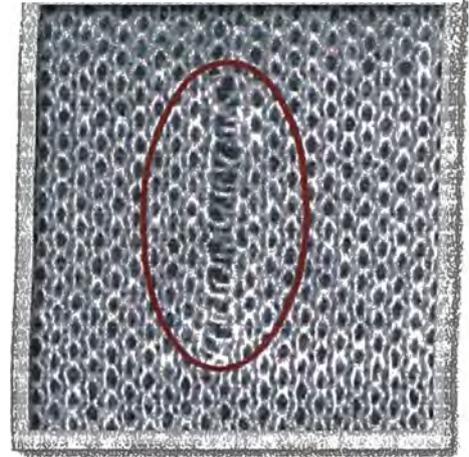
ANEXO 02:**DEFECTOS EN TEJEDURÍA.**

- **Mallas caídas (carreras)**

Son debidas normalmente a agujas defectuosas, o también a una entrega imperfecta del hilo en el proceso de la formación de la malla, o sea, cuando los guía hilos no están debidamente centrados.

Posibles causas

- * Guía hilos mal ajustado.
- * Guía hilos mal enhebrado.
- * Estiraje incorrecto.
- * Materia demasiado seca.
- * Insuficiente tensión del hilo

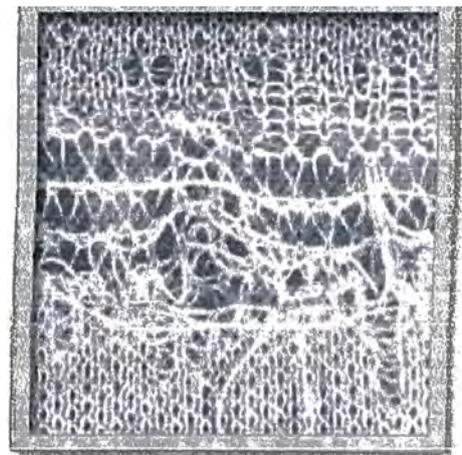


- **Mallas desprendidas.**

Son el resultado de una serie de mallas caídas secuencialmente. Esto ocurre al faltar la alimentación del hilo debido a la rotura del mismo sin empalme de otro de inmediato. Se trata pues de múltiples caídas de mallas en serie.

Posibles causas.

Rotura del hilo, la aguja sin hilo entra en el siguiente juego con la lengüeta cerrada desviando el hilo de su recorrido y apartándolo de los ganchos de las siguientes agujas.

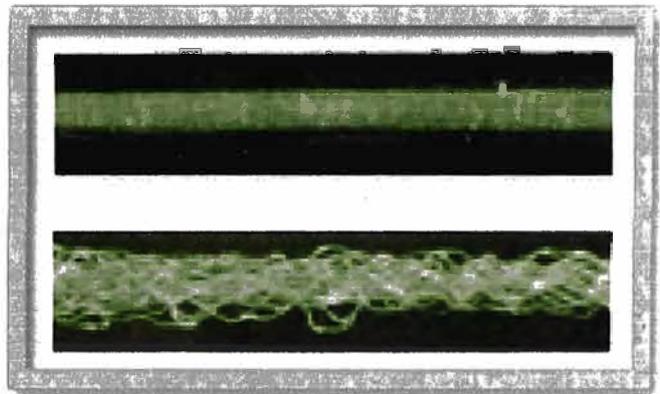


- **Enganchón o desfibrado.**

Son defectos que casi sólo se presentan con los hilos de filamento continuo. En la operación de tisaje se deben evitar al máximo las causas que provoquen un esfuerzo mecánico del hilo, como pueden ser rugosidades en los elementos de guía de hilos, guía hilos, agujas, rodillos de estiraje, etc.. Aún así pueden aparecer desfibrados después del tisaje, antes del termo fijado, si no se han tomado las debidas precauciones en el almacenaje del tejido en crudo, o en los procesos siguientes.

Posibles causas.

Aparte de la sensibilidad especial de este tipo de hilos, los esfuerzos mecánicos durante el tisaje son los principales causantes del defecto.



- **Barrados verticales.**

Se nota como si fueran surcos irregulares a lo largo del tejido. El espacio entre las columnas de mallas adyacentes es irregular, rompiendo la uniformidad del tejido.

Posibles causas.

- * Agujas torcidas.
- * Agujas de movimiento duro.
- * Lengüetas defectuosas.
- * Gancho de aguja defectuoso.
- * Aguja de diferente proveedor.
- * Hilo demasiado fino para la galga.

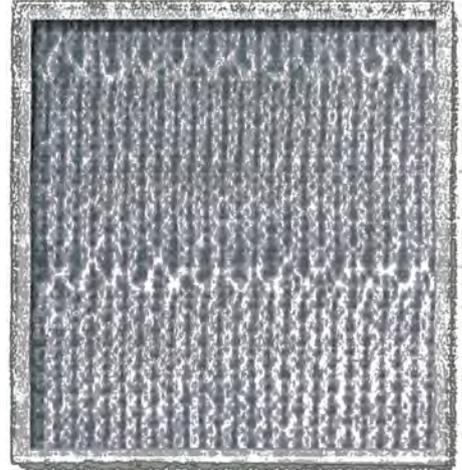


- **Barrados horizontales.**

Se originan por irregularidades en las pasadas, y se presentan de forma transversal en el tejido, en el que se repiten de forma regular o irregular, según los casos. Puede tener una gran variedad de causas, citaremos algunas.

Posibles causas.

- * Guía hilos mal ajustado.
- * Diferencia de tensión de entrada del hilo.
- * Formación desigual en todos los juegos.
- * Hilo diferente en algún juego.
- * Consumo irregular en algún juego.
- * Desnivelado horizontal de la máquina.

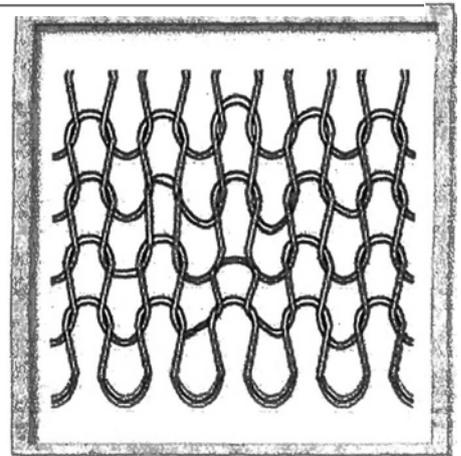


- **Mallas distorsionadas o inclinadas.**

Producen un tejido de apariencia muy irregular. Donde más destacan es en puntos lisos de un solo color. El tejido presenta un aspecto como agrietado.

Posibles causas.

Normalmente estas mallas son el resultado de un mal ajuste de los elementos de tisaje; en especial, de irregularidades en la relación de desprendimiento de mallas entre cilindro y plato y de un juego a otro.



- **Contaminación.**

Consiste en fibras sueltas, grupos de fibras o tramos de hilo de color o naturaleza extraños al hilo que procesa, que se adhieren al mismo y se tejen en el tejido que se está elaborando, siendo muy difícil su eliminación posterior.

Posibles causas.

- * Pelos oscuros, fibras vegetales, paja, propios de la lana.
- * Proceso de hilatura defectuoso.
- * Sala de tisaje contaminada por acción de la borra de la fibra de otras máquinas

