

Capítulo 5
Análisis de los métodos de trabajo utilizados
actualmente y la recomendación de nuevos
procedimientos de trabajo

CAPÍTULO 5

Análisis de los métodos de trabajo utilizados actualmente y la recomendación de nuevos procedimientos de trabajo

5 Introducción

Para poder comprender porque no funciona de la manera deseada un proceso, se deben analizar los métodos de trabajos actuales, y de ser necesarios proponer nuevos procedimientos de trabajo que ayuden a disminuir las causas que afectan al proceso.

5.1 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio del cardado en la máquina Befama y Macías: Carda sucia.

5.1.1 Carda sucia, descripción de las actividades.

Como lo hemos dicho en el capítulo 3, los tambores de la máquina están cubiertos por vestiduras con púas, la limpieza profunda consiste en quitar de entre las púas de los tambores que forman la Carda, toda la arenilla acumulada durante el trabajo, al igual que restos de basura.

La herramienta utilizada para esta labor es la Cardilla, una paleta de madera que tiene adherido un parche de púas de acero flexible.

Como la fibra procesada viene con arenilla, durante el proceso de Cardado se queda impregnada en los tambores, contra mayor trabajo, se van apretando de tierra las vestiduras y se oxidan las púas, con esto se incrementa el riesgo de obtener pabilos poco resistentes y un daño a las vestiduras.

5.1.2 Carda sucia, método actual

La limpieza se realiza con Cardillas viejas (parches con púas gastadas), lo cuál ocasiona más tiempo y cansancio (en los hombros). Un trabajo muy tedioso ya que se golpean continuamente la mano contra las púas rígidas de acero, sin olvidar las posiciones incómodas que deban adaptar.

Los operarios que realizan esta labor no cuentan con equipo de seguridad (lentes, cubrebocas, overol, botas, regadera), por lo que al limpiar los tambores por la parte inferior les cae tierra y rebabas de púas directamente a los ojos (terminan irritados).

El personal que se ocupa para dar mantenimiento a la Carda en su mayoría es gente de patio, que por lo general llevan trabajando en la fabrica algunos días, y se ausentan constantemente debido a que el sueldo es bajo y la jornada de trabajo larga, por esto no existe capacitación de la actividad realizada.

La máquina recibe la limpieza después de 30 o más días, por lo que la arenilla impregnada en tambores es mayor y se aprieta en las vestiduras debido al continuo trabajo, por esto se vuelve tardada su limpieza.

5.1.3 Carda sucia, método sugerido

1. La limpieza de las cardas Befama y Macías deberá realizarse **cada quince días** durante toda su vida útil, el número de personas que van a intervenir serán como mínimo 2 y como máximo 6, de acuerdo a la experiencia de trabajadores y el encargado de producción en otras empresas.

2. Cada trabajador que realice la limpieza contará con una cardilla, y será responsable de su resguardo. El patrón deberá proporcionar un parche nuevo para la cardilla cuando el anterior quede obsoleto.

3. Se debe llevar un registro de la limpieza preventiva y correctiva que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en que fecha se realizó; mantener este registro, al menos, durante doce meses (en el **apéndice F** se muestra el formato sugerido para registrar la limpieza preventiva).

5.2 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio del cardado en la máquina Befama y Macías: Falla mecánica (baleros).

5.2.1 Falla mecánica (baleros), descripción de las actividades.

La máquina está formada por un gran número de piezas, engranes, estrellas, cadenas, baleros, que requieren una atención importante para el adecuado funcionamiento de la máquina. Cuando una pieza no es engrasada, se desgasta rápidamente por el roce de metal con metal y su extracción y reemplazo se vuelve difícil.

Para engrasar una pieza lo primero que se hace es colocar la grasería en la entrada o chumacera del balero, se bombea manualmente el material viscoso hasta que este por medio de presión hace brotar por las ranuras de la chumacera la grasa sucia o negra, indicio de que la pieza ha recibido material suficiente, cuando lo que surge es grasa nueva (amarilla) es necesario revisar las entradas porque pueden estar dañadas o tapadas.

5.2.2 Falla mecánica (baleros), método actual

No se han engrasado varias piezas desde hace meses.

Algunas chumaceras en donde se colocan las mangueras de la grasería están tapadas o dañadas y no entregan la grasa que estaba prevista.

Se le agrega poca cantidad de grasa a las piezas y ocasiona que su vida útil disminuya.

5.2.3 Falla mecánica (baleros), método sugerido

1. Se recomienda engrasar las cardas Befama y Macías **cada quince días** aprovechando la limpieza de la carda, el número de personas que van a intervenir serán como mínimo 1 y como máximo 2, de acuerdo a la experiencia de trabajadores y el encargado de producción en otras empresas, de esta forma la carda recibirá limpieza y será engrasada al mismo tiempo.

2. El mecánico de mantenimiento y un ayudante, o en su defecto alguna(s) persona(s) designada por el, serán la encargadas de inyectar la grasa.

3. Para engrasar una pieza lo primero que se hace es colocar el inyector de grasa en la entrada o chumacera del balero, se bombea manualmente el material viscoso hasta que este por medio de presión hace brotar por las ranuras de la chumacera la grasa sucia o negra, indicio de que la pieza ha recibido material suficiente, cuando lo que surge es grasa nueva (amarilla) es necesario revisar las entradas porque pueden estar dañadas o tapadas.

4. Reemplazar por nuevas las entradas o chumaceras dañadas y repetir las indicaciones del párrafo anterior.

5. Se debe llevar un registro de la grasa que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en que fecha se realizó; mantener este registro, al menos, durante doce meses (en el **apéndice F** se muestra el formato sugerido para registrar el mantenimiento preventivo).

5.3 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio del cardado en la máquina Befama y Macías: Rotura del velo por material irregular.

5.3.1 Rotura del velo por material irregular, descripción de las actividades.

La Máquina paraleliza las fibras en el proceso de Cardado para obtener un velo uniforme que al ser separado del último tambor (doffer) por un peine oscilante, pueda ser entregado a los correines divisores que convierten el velo en cintas de fibras que pasan por diferentes botas frotadoras para darles algo de consistencia (falsa torsión). Si el velo no es uniforme se tendrán problemas en el siguiente proceso (hilatura por anillos).

5.3.2 Rotura del velo por material irregular, método actual

El Cardado no se realiza adecuadamente porque las vestiduras están gastadas y da como resultado un material irregular, que con las pequeñas corrientes de aire forma olas en el velo final, esto ocasiona que no se entregue uniformemente a los correines divisores por lo que algunas cintas salen más gruesas y otras más delgadas.

La merma del material que esta en la fosa (bajo la Carda) es reprocesada, esta contiene fibra corta y más arenilla que va a parar a los tambores y peine oscilante.

La arenilla del material se pega en el peinador y la mugre rompe algunas secciones del velo por lo no se entrega de manera uniforme a los correines divisores.

5.3.3 Rotura del velo por material irregular, método sugerido

Se sugiere el afilado de las vestiduras flexibles (guarniciones) el afilado de las vestiduras se realiza cuando las puntas están redondeadas, se hace generalmente girando el tambor a rectificar y una piedra de esmeril montada sobre un aparato llamado viajera, lleva de lado a lado la piedra de esmeril que así lleva dos movimientos, uno de rotación y otro de traslación. Este afilado se hace muy lentamente, no en cuanto a las velocidades involucradas, si no en cuanto a la intensidad de la abrasión, es decir, se hacen muchas pasadas de un lado al otro para evitar rebabas y sobre calentamientos, el objetivo es no destemplan el acero y conseguir un emparejamiento de la superficie de las púas. Se puede usar una lupa para observar la forma de las puntas de las púas.

1. El operario de la carda debe dosificar en pequeñas proporciones la merma al cargador que alimenta la máquina, junto con la fibra que en mayor medida se procesa por primera vez. La dosificación debe hacerse durante toda la jornada de trabajo hasta terminar la merma. Esta actividad se realizará todos los días en cada turno, con la máquina en marcha o bien aprovechando algún tipo de paro.

Esto evitará que se acumule mugre en el peine y rasgue algunas secciones del velo, de esta forma el manto será entregado de manera uniforme a los correínes divisores.

5.4 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio del cardado en la máquina Befama y Macías: Rotura de correín.

5.4.1 Rotura de correín, descripción de las actividades.

Los correínes divisores convierten el velo en cintas de fibras que pasan por diferentes botas frotadoras para darles algo de consistencia (falsa torsión). Los correínes están hechos de cuero y dispuestos a lo largo de la máquina para recibir el velo de fibras y cortarlo, cuando llegan a romperse es necesario reemplazarlos por uno nuevo

La rotura se puede dar por 3 aspectos:

1. El divisor sobre el que va montado el correín está sucio, es decir se comienza a enredar la mecha de fibras y se va acumulando hasta que rompe el correín.
2. Algunas veces las botas frotadoras de la Carda llegan a ser humectadas con agua por parte del operario, para recuperar alguna mecha que no ha sido entregada del correín y esta cayendo a la fosa, el agua que entra en contacto directo con el cuero puede ocasionar que este se pudra y su ciclo de vida sea menor.
3. Ha cumplido con su ciclo de vida.

En el mercado se conocen varias calidades de corréines divisores, las nomenclaturas varían en cada proveedor, pero el material es el mismo. **Carbonell Borja, S.L.** C/ Joan Martorell, 17, 03804 Alcoy (Alicante) – ESPAÑA, Tel.: 96 552 20 82 – 96 552 09 88 Fax: 96 533 05 29 maneja los siguientes correínes:

Nomenclatura	Material del correín
Cromipol	cuero-poliamida
Dubots F-30	caucho-poliamida
Dubots GPU	sintéticos

5.4.2 Rotura de correín, método actual

1. Se utiliza un cuero de baja calidad, ya que no contiene su “alma” de plástico en el centro del correín que lo hace más resistente.
2. Cuando se reemplaza el correín se une por medio de grapas.
3. Conforme se rompen los correínes se van reemplazando.

5.4.3 Rotura de correín, método sugerido

1. Utilizar correínes sintéticos, ya que a diferencia de los de cuero no se estiran o rompen fácilmente.

2. No esperar a la rotura del cuero para reemplazarlo, cambiar todos los correínes (160) simultáneamente cuando se haya cumplido su ciclo de vida (especificado por el fabricante).

Carbonell Borja, S.L. menciona que el ciclo de vida de un correín sintético en condiciones de trabajo normales puede ser de algunos años

3. Cuando se reemplace el correín, unirlo con pegamento (no utilizar grapas), en ambos extremos del cuero que tiene la medida del correín hacer un corte transversal de manera que las entradas coincidan al momento de la unión.

4. Se debe llevar un registro del cambio de correínes que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en que fecha se realizó (en el **apéndice F** se muestra el formato sugerido para registrar el cambio de correínes).

5.5 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio de la hilatura en la Continua Befama (lados A, B) y Macías (lados C, D): Cambio de mudada.

5.5.1 Cambio de mudada, descripción de las actividades.

Como hemos descrito en el capítulo 3 el hilo que se obtiene del pabilo al darle un estiraje y comunicarle una determinada torsión ininterrumpidamente, se va arrollando en las bobinas o carretes (100 o más simultáneamente) que están sobrepuestos a los husos. El aro tiene un movimiento de ascenso y descenso, siendo el recorrido de ascenso mayor que el descenso, por lo que se va llenando hacia arriba el huso. Cuando se han llenado las bobinas

de hilo se necesita reemplazarlas por carretes vacíos para poder continuar la operación de hilado, esta acción se hace manualmente o automáticamente (en máquinas de reciente construcción), a esta operación se le conoce como cambio de mudada.

Antes de continuar hilando se revisa que los pabilos de los quesos de cada huso estén completos, es decir, no se tenga ninguna rotura, pabilo con una sola punta, enmarañados o terminados.

5.5.2 Cambio de mudada, método actual

El cambio de mudada se realiza manualmente

Las bobinas en donde se arrolla el hilo no tienen las mismas dimensiones de longitud para el caso de la Continua Macías, es decir, el tamaño de las canillas no es similar y como los husos sobre los que están puestas las bobinas trabajan simultáneamente algunas canillas se llenan antes que las demás, por lo que no se puede seguir hilando y se para la máquina antes de aprovechar al máximo la capacidad de las bobinas. Se obtienen menos kilogramos entre cada cambio de mudada.

La mesa sobre la que van colocados los aros no tiene la misma altura en todas las zonas por lo que en su movimiento de ascenso y descenso llena de hilo algunas bobinas mucho antes que las demás, y en ese instante para la máquina, es decir no se aprovecha al máximo la capacidad de las bobinas y se tiene un incremento en tiempo para mudadas.

No se utiliza el depósito de aceite que tiene disponible cada aro para que el cursador se lubrique constantemente, en lugar de eso se agrega aceite con la mano al arillo una o dos veces por turno (perdida de tiempo en las mudadas), además el aceite utilizado es muy viscoso y no ayuda a deslizar bien el cursador ya que se vuelve pegajoso al contacto de las fibras que hay en el ambiente.

Prácticamente la torsión del hilo viene dada por el número de vueltas del cursador sobre el aro y el peso del cursador determina que tan compacta será la bobina de hilo, mientras más pesado, más compacta, con lo que aumenta la producción y disminuye el tiempo de mudadas, actualmente se trabaja con un cursador de 7gr.

Los pabilos de los quesos quedan falsos (una sola punta) o enmarañados, por lo que el operario pierde tiempo deshaciendo el queso, arreglando la punta y desenmarañando muchos husos antes de echar a andar la máquina.

5.5.3 Cambio de mudada, método sugerido

1.-Proporcionar una medida estándar a la longitud de las bobinas para su máximo aprovechamiento.

2.-Pedir al mecánico de hilatura que regule la altura de la mesa sobre la que van colocados los aros, para que en su movimiento de ascenso y descenso las bobinas se llenen de hilo de manera uniforme.

3.-Utilizar el depósito de aceite que tiene disponible cada aro para que el cursador se lubrique constantemente, también es recomendable operar con un aceite menos viscoso, esto beneficiará al utilizar un cursador más pesado ya que se deslizará con mayor libertad.

4.-El peso del cursador determina que tan compacto estará el hilo en la bobina, al utilizar un cursador de mayor masa (10 gr.) el carrete tardará más tiempo en llenarse porque estará más apretado, es decir la Continua entregará mayor cantidad de hilo por bobina, con esto se tiene trabajando a la máquina más tiempo y se utiliza un menor período para el cambio de mudadas.

5.-De poco sirve llevar a la práctica las sugerencias anteriores si el pabilo de los quesos continúa rompiéndose o enmarañándose durante el trabajo al igual que cuando se detiene la máquina para hacer el cambio de mudadas ya que esto lleva a un incremento en el tiempo ocupado para reactivar la máquina nuevamente, por estas razones y como el pabilo utilizado proviene de la Carda se recomienda lo siguiente:

- a) Una limpieza correcta de las vestiduras en las Cardas para que el material procesado sea paralelizado de manera adecuada, forme un velo uniforme y los correínes divisores lo corten para formar pabilos con el mismo grosor y resistencia.
- b) Los pabilos que se forman cuando los correínes cortan el velo, son recogidos en quesos sobre unos bastones (que posteriormente alimentarán las continuas para hilar), una rotura de correín interrumpe la entrega de pabilos hasta que el operario corrija la falla, pero en ese lapso la máquina sigue trabajando, una recomendación para evitar que los quesos no resulten con un pabilo en lugar de dos o sin punta es utilizar los correínes solamente el tiempo de vida especificado

por el fabricante, cuando se haya cumplido su lapso útil se deben reemplazar todos por nuevos (no esperar a la rotura de estos).

- c) Para evitar que se enmarañen los pabilos en el tren de estiraje de la Continua se debe agregar antiestático junto con el ensimaje a la partida de fibras cuando sean procesadas por el Batiente.

5.6 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio de la hilatura en la Continua Befama (lados A, B) y Macías (lados C, D): Cambio de carretes.

5.6.1 Cambio de carretes (quesos enrollados sobre unos bastones), descripción de las actividades.

Los pabilos procedentes de las cardas y recogidos en quesos sobre bastones alimentan a la máquina de hilar, en la Continua Befama se colocan 15 Bastones con 10 quesos cada uno para hacer un total de 150 quesos y husos (por lado) que trabajan simultáneamente y en conjunto, en la Continua Macías los quesos son extraídos de los bastones por los operarios para colocarlos en la máquina de manera individual, 100 quesos en 100 husos (por lado), en ambos casos al terminarlos es necesario reemplazarlos por unos nuevos, a esta acción se le llama empalmar pabilos, este método consiste en unir la parte final del queso procesado con la inicial del que se va a procesar.

5.6.2 Cambio de carretes (quesos enrollados sobre unos bastones), método actual.

1.-Para empalmar los quesos en la Continua Befama (ambos lados) se para la máquina y se procede a realizar la unión (hay que recordar que se cambia el bastón con sus 10 quesos simultáneamente).

2.-En la Continua Macías (ambos lados) el empalme se da con la máquina en marcha, porque se trabaja con los quesos de forma individual, sin embargo hay ocasiones en las que varios quesos se termina en el mismo instante por lo que es necesario detener la máquina.

En ambos casos se tiene como apoyo un succionador de mechas por medio de aire (situado en la parte posterior entre el cilindro alimentador y los cilindros de estiraje por donde pasan los pabilos), que tiene poca potencia y en la Continua Befama no se utiliza al momento de empalmar los pabilos, en la Macías se ocupa con mayor regularidad. El succionador siempre esta encendido y su finalidad es hurtar las mechas en la siguiente situación.

a) Cuando se terminan los quesos, se colocan los pabilos del nuevo material en el succionador sin necesidad de parar la máquina, en seguida se pisa el freno del huso que contiene la bobina de hilo procesada y arrollada para extraer la parte final del pabilo hilado y se toma del succionador la nueva mecha para empalmarlas, una vez realizado esto se quita el freno y la máquina sigue trabajando, mientras esto se hace en 1 o 10 husos, el resto de la máquina (300 husadas) siguen trabajando

Obviamente por la falta de potencia y por evitar un mayor esfuerzo físico de los operarios se detiene la máquina y no son utilizados los succionadores de aire.

5.6.3 Cambio de carretes (quesos enrollados sobre unos bastones), método sugerido

1.-Los pabilos se deben empalmar con la máquina en marcha, para esto se debe suministrar mayor potencia al succionador de mechas que por medio de aire las toma (situado en la parte posterior entre el cilindro alimentador y los cilindros de estiraje por donde pasan los pabilos). Con una potencia adecuada, el succionador puede hurtar los pabilos sin ningún problema en las siguientes situaciones:

a) Cuando se terminan los quesos, se colocan los pabilos del nuevo material en el succionador sin necesidad de parar la máquina, en seguida se pisa el freno del huso que contiene la bobina de hilo procesada y arrollada para extraer la parte final del pabilo hilado y se toma del succionador la nueva mecha para empalmarlas, una vez realizado esto se quita el freno y la máquina sigue trabajando, mientras esto se hace en 1 o 10 husos, el resto de la máquina (300 husadas) sigue trabajando

También servirá de apoyo:

b) Cuándo el pabilo se rompe entre la zona de los cilindros de alimentación y estiraje.

c) Si se debe parar el huso de de las bobinas para corregir alguna falla en el hilo o máquina, el operario toma la mecha del queso que continua desarrollándose y la acerca al succionador mientras corrige el error.

Esto va a contribuir para reducir el los paros que se hacen por el concepto de cambio de quesos y beneficiará al aumentar el tiempo productivo de la máquina.

5.7 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio de la hilatura en la Continua Befama (lados A, B) y Macías (lados C, D): Material terminado.

5.7.1 Material terminado, descripción de las actividades.

Decimos que el material se ha terminado cuando la Continua ha consumido los quesos que la alimentan, así como el total que venía produciendo la Carda, además esta última máquina ha dejado de suministrar la materia prima porque ya no tiene fibra por procesar en los cuartos de reposo.

5.7.2 Material terminado, método actual

1. Cuando la Continua carece de quesos y la Carda que la alimenta ha terminado de procesar la fibra, es decir no se tienen carretes para seguir hilando, se pasa a realizar una limpieza de Carda, ambas máquinas están paradas mientras no se termine esta labor que consiste en retirar de entre las púas del tambor la arenilla y restos de basura acumulados en las Cardas Befama y Macías, esta tarea se realiza cada 25 ó 30 días, tiempo en el que se almacena demasiada basura en las púas, contra mayor trabajo, se van apretando de tierra las vestiduras y se oxidan las púas por lo que la extracción de la arenilla es más tardada y cansada, esto resulta en retrasos en la reactivación y producción de las máquinas.

2. Aunado a que las fibras procesadas por la Carda poseen tierra, la merma del material que esta en la fosa (bajo la Carda) es reprocesada, esto significa más arenilla que se deposita entre las púas de los tambores y peine oscilante por lo que la limpieza de la máquina se vuelve tardada.

3. La Carda alimenta a la Continua, en la mayoría de las veces ambas máquinas terminan su materia prima en horas similares por lo que se deben detener, una medida para evitar esto sería suministrar mayor velocidad a la Carda para almacenar quesos, sin embargo, las piezas de la máquina están en malas condiciones, además de su antigüedad, otro inconveniente es la constante rotura de correínes que ocasionan paros y la calidad de las vestiduras (púas de acero flexibles) las cuales no entregan un velo de manera uniforme, que también lleva a las roturas de mecha y en consecuencia a detener la Carda para arreglar las fallas.

5.7.3 Material terminado, método sugerido

1. Realizar la limpieza de las Cardas Befama y Macías cada 15 días, tiempo razonable, en el que la arenilla y basuras no estarán apretadas entre las púas de los tambores de las máquinas, también ayudará bastante reemplazar los parches viejos de las Cardillas (paleta de madera que tiene adherida púas de acero flexible y es utilizada como apoyo en esta labor), por lo que va a disminuir el tiempo y fatiga de la limpieza, de esta forma se tendrá a la Carda y en consecuencia a la Continua trabajando en un menor lapso y como se le irán restando minutos a esta actividad, pasado el tiempo, se podrán almacenar quesos para tener a la Continua trabajando mientras se limpia la Carda.

2. Reprocesar la merma del material que esta en la fosa (bajo la Carda) en pequeñas proporciones, esto ayudará a que la arenilla que contiene se disperse a lo largo y ancho de los tambores y no en una zona determinada, por lo que no aportará tierra de manera importante a los tambores, esto facilitará la limpieza.

3. Para poder proporcionar mayor velocidad a la máquina y contribuir de esta forma en almacenar quesos mientras se hace la limpieza de la Carda, se necesita ante todo seguir las recomendaciones hechas para las Cardas Befama y Macías, que son:

- a) Engrasar los baleros de la máquina, reemplazar las chumaceras dañadas o tapadas y dar una adecuada dosificación de grasa a las piezas de la máquina.
- b) No esperar a la rotura del cuero para reemplazarlo, cambiar todos los correínes (160 al mismo tiempo) cuando se haya cumplido su ciclo de vida (especificado por el fabricante).
- c) Se sugiere elafilado de las vestiduras flexibles (guarniciones) para entregar un velo uniforme y evitar la rotura de mechas.

Con esto se podrán almacenar quesos y limpiar a las Carda Befama y Macías sin necesidad de parar las Continuas.

5.8 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio de la hilatura en la Continua Befama (lados A, B) y Macías (lados C, D): Material enreda en flecha.

5.8.1 Material enreda en flecha o tren de estiraje, descripción de las actividades

Los pabilos procedentes de las cardas recogidos en quesos sobre bastones alimentan a la máquina de hilar, ya en la Continua son tomados por el cilindro alimentador para llegar a los cilindros de estiraje, es en esta zona dónde el pabilo se enreda en el tren de estiraje o en la flecha donde se apoyan los cilindros de estiraje.

El diccionario define la palabra electricidad por frotación como la originada por el roce de dos cuerpos de naturaleza distinta. El concepto de electrización es la acción y efecto de comunicar una carga eléctrica a un cuerpo. En base a estas descripciones podemos decir que el material procesado en la Carda adquiere una carga eléctrica ya que esta sometido a la frotación contra las púas de acero rígido y flexible de los tambores, es decir se obtiene un pabilo electrizado que al llegar a los cilindros de estiraje apoyados sobre una flecha que los hace girar trata de ceder energía o carga eléctrica ya que estos componentes son de acero que como sabemos conduce la electricidad.

Otra razón lógica por la que las mechas se enredan en el tren de estiraje y la flecha es que los pabilos son tomados por estos componentes ya que están girando interrumidamente.

5.8.2 Material enreda en flecha o tren de estiraje, método actual

La complicación se origina más allá del proceso previo a la Continua (Carda), el problema radica en el Batiente cuya función es hacer la mezcla y apertura del material, en esta operación se añade ensimaje a las fibras (se mezcla con agua) a fin de lubricarlas y facilitar el trabajo a las Cardas, pero se deja a un lado el antiestático, esto ocasiona problemas tanto en el cardado como en el hilado, en las Continuas si se llega a enredar el pabilo en las flecha se debe corregir el error lo más pronto posible, de no ser así ocasiona que la flecha se rompa porque ya no la deja girar.

5.8.3 Material enreda en flecha o tren de estiraje, método sugerido

Como la dificultad por la que el material se enreda en los rodillos del tren de estiraje o en la flecha sobre la que esta apoyada es ocasionada porque no se le agrega antiestático a la mezcla de fibras, lo más razonable es agregarle ese líquido de la siguiente manera.

Agua: 13 % del total de kilos a procesar

Ensimaje: 3 % del total de kilos a procesar

Antiestático 1.5% del total de kilos a procesar

Es necesario utilizar antiestático que ofrezca la garantía de funcionar correctamente.

5.9 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio de la hilatura en la Continua Befama (lados A, B) y Macías (lados C, D): Carretes o quesos falsos.

5.9.1 Carretes o quesos falsos (una punta), descripción de las actividades.

La empresa fabrica 2 títulos de hilo (Nm 1/4 y Nm 1/2.5), para obtener el primero solamente es necesario que un pabilo procedente de la Carda forme el queso, para el segundo caso se necesitan dos mechas que integren el queso y reciban torsión.

Los pabilos procedentes de las Cardas recogidos en quesos sobre bastones alimentan a la Continua Befama, en la Macías los operarios retiran los quesos de los bastones y los colocan en la máquina de hilar de forma individual, ya en las Continuas son tomados por el cilindro alimentador para llegar a los cilindros de estiraje y posteriormente recibir la torsión

para ser recogidos en las bobinas. Cuando se fabrica hilo 2.5 y los quesos llegan a tener una mecha en lugar de las dos requeridas, sucede lo siguiente:

- a) El pabilo se rompe antes de recibir torsión.
- b) El pabilo recibe torsión pero no la necesaria para soportar el siguiente proceso (enconado).

Debemos recordar que trabajan 300 quesos a la vez y hay ocasiones en las que el caso del inciso *a* se presenta en varios de los husos por lo que es necesario detener la máquina para corregir la falla.

Cuando el operario detecta que sucede lo comentado en el apartado *b* tiene instrucciones de pisar el freno del huso afectado (para no detener los restantes 299 quesos) y corregir la falla retirando el total del pabilo hilado y falso de la bobina, seguidamente busca en el queso perjudicado una sección que contenga las dos puntas de mechas requeridas (los operarios normalmente deshacen un parte considerable del queso para no perder tiempo) para empalmar la mecha con el hilo y seguir hilando, asimismo se dan casos en que sucede esto en varios husos por lo que se detiene la Continua.

En base a lo descrito podemos entender que además de parar la máquina y tener tiempos improductivos, también se desperdicia el material (quesos).

5.9.2 Carretes o quesos falsos (una punta), método actual

Los pabilos procedentes de las Cardas recogidos en quesos sobre bastones alimentan a las Continuas.

Para obtener hilo Nm 1/4 solamente es necesario que un pabilo proveniente de la Carda forme el queso, para el Nm 1/2.5 se necesitan dos mechas que integren el queso y reciban torsión.

Cuando en la Continua se fabrica hilo 2.5 y los quesos llegan a tener un pabilo en lugar de los dos requeridos es indicativo de que la Carda trabaja de la siguiente forma:

- a) Aunado a que las fibras procesadas por la Carda poseen tierra, la merma del material que esta en la fosa (bajo la Carda) es reprocesada, esto significa más arenilla que se deposita entre las púas de los tambores y peine oscilante, es en este último dónde la mugre que se impregna rasga algunas secciones del velo por lo que no entrega un manto uniforme y al llegar a los correínes divisores uno tomará una parte más gruesa de la tela y otro arrancará una más delgado que sufrirá la rotura antes de ser recogido en el queso.
- b) La constante ruptura de correínes también ocasiona rotura de mechas, cuando un cuero se rompe, el pabilo que transporta no es tomado por las botas para ser entregado y arrollado en quesos, simplemente cae a la fosa de la Carda o se enreda en el divisor del correín hasta que el operario corrija la falla.

5.9.3 Carretes o quesos falsos (una punta), método sugerido

Si en la Continua se fabrica hilo 2.5 y necesitamos que los quesos que la alimentan tengan los dos pabilos requeridos y no solamente uno, es necesario que la Carda trabaje de la siguiente forma:

- a) Reprocesar la merma del material que esta en la fosa (bajo la Carda) en pequeñas proporciones, esto ayudará a que la arenilla que contiene se disperse a lo largo y ancho de los tambores, por lo que no aportará tierra de manera importante al peine (localizado en la parte final de la Carda), esto evitará acumulación de mugre que rasgue algunas secciones del velo y el manto será entregado de manera uniforme a los correínes divisores, que al tomar cualquier sección de la tela sabremos que formara pabilos de las mismas características que no sufrirán roturas al ser recogidos en los quesos.
- b) No esperar a la rotura del cuero para reemplazarlo, cambiar todos los correínes (160 al mismo tiempo) cuando se haya cumplido su ciclo de vida (especificado por el fabricante). Esto evitará la constante ruptura de pabilos (cuando un cuero se rompe, la mecha que transporta cae a la fosa) ya que todos los pabilo serán entregados a las botas de la Carda y después recogidas en quesos.

5.10 Análisis de las causas de paros más significativas en el estudio de la hilatura en la Continua Befama (lados A, B) y Macías (lados C, D): Ausencia de operario.

5.10.1 Ausencia de operario, descripción de las actividades.

La jornada de trabajo que debe cubrir el operario en la máquina de hilar es de 7:00am - 3:30pm en primer turno, en segundo de 3:30pm – 11:00pm, si el hilador se presenta a la empresa, pero es asignado a realizar otras tareas que no sea hilar (trabajar en la Continua) se considera como ausencia de operario en su área de trabajo, ya que la Continua está parada y no produce hilo.

5.10.2 Ausencia de operario, método actual

Se asigna otra tarea fuera de su área de trabajo al operario de la Continua en los siguientes casos:

- a) Los quesos (materia prima) están por terminarse y se manda a los operarios a empaquetar cobertores o embolsar hilo para mantenerlos ocupados y cuando se requiera de ellos tenerlos a la mano.
- b) Debido a que el sueldo no compensa la jornada de trabajo (de 7:00am – 7:00pm) el personal de patio (se encargan de embolsar hilo, trasladar bobinas llenas y vacías, cargar etc.) es muy escaso, entonces se tiene que recurrir a los operarios de la Continua para realizar estas labores.

5.10.3 Ausencia de operario, método sugerido

Para tener siempre ocupados dentro de su área de trabajo a los operarios de la Continua Macías se sugiere:

- a) La Carda necesita almacenar materia prima (quesos) para que cuando suceda algún imprevisto a esta máquina o se le haga limpieza, la Continua pueda seguir hilando con la reserva que tenga de carretes y no asignar a otras labores a los operarios mientras se reúnen quesos., para poder lograr esto se debe consultar y llevar acabo el Método sugerido cuando se ha terminado el material de la Continua.

- b) Reducir en 60 minutos la jornada de trabajo del personal de patio (de 7:00am – 6:00pm), pero entregarles toda la carga de trabajo del día en este turno, por ejemplo designar horas de carga y descarga de mercancía dentro de estos lapsos de tiempo. Normalmente no son aprovechadas las 12 hrs. de trabajo que se tienen (de 7:00am – 7:00pm), es por eso que si se llevan acabo las recomendaciones hechas se aprovechará más a la gente de patio y no habrá tanta escasez de su mano de obra por el horario tan pesado.

5.11 Análisis de las causas de paros más significativas en el proceso de bobinado en la Conera (lados A, B): No hay en existencia bobinas de hilo para enconar.

5.11.1 No hay en existencia bobinas de hilo para enconar, descripción de las actividades

Decimos que las bobinas de hilo para enconar se han terminado cuando la Conera ha consumido los carretes que la alimentan, así como el total que venía produciendo la Continua.

5.11.2 No hay en existencia bobinas de hilo para enconar, método actual

Cuando la Continua ha dejado de suministrar bobinas de hilo a la Conera se debe a que:

- a) Los quesos procesados en la Continua son defectuosos (pabilos falsos, mechas sufren roturas), esto demora el proceso de hilado y en consecuencia no se producen bobinas de hilo para la Conera.
- b) La Carda esta recibiendo limpieza y no tiene carretes almacenados para que la Continua trabaje mientras la máquina esta parada.

5.11.3 No hay en existencia bobinas de hilo para enconar, método sugerido

Para evitar que la Continua deje de suministrar bobinas de hilo a la Conera se debe:

a) Reprocesar la merma del material que esta en la fosa (bajo la Carda) en pequeñas proporciones, esto ayudará a que la arenilla que contiene se disperse a lo largo y ancho de los tambores, por lo que no aportará tierra de manera importante al peine (localizado en la parte final de la Carda), esto evitará acumulación de mugre en el peinecillo que rasgue algunas secciones del velo y el manto será entregado de manera uniforme a los correínes divisores, que al tomar cualquier sección de la tela sabremos que formara pabilos de las mismas características que no sufrirán roturas al ser recogidos en los quesos y procesados en las Continuas por lo que la producción de bobinas de hilo no se verá disminuida.

No esperar a la rotura del cuero para reemplazarlo, cambiar todos los correínes (160 al mismo tiempo) cuando se haya cumplido su ciclo de vida (especificado por el fabricante). Esto evitará la constante ruptura de pabilos (cuando un cuero se rompe, la mecha que transporta cae a la fosa) ya que todos los pabilo serán entregados a las botas de la Carda y después recogidas en quesos para finalmente ser procesados en la Continua de manera que no habrá perdida de tiempo por tratar de corregir alguna mecha rota o falsa.

b) Para poder proporcionar mayor velocidad a la máquina y contribuir de esta forma en almacenar quesos mientras se hace la limpieza de la Carda, se necesita ante todo implantar las sugerencias del inciso anterior (a) una vez aplicado este, se deben engrasar los baleros de la máquina, reemplazar las chumaceras dañadas o tapadas y dar una adecuada dosificación de grasa a las piezas de la máquina, de esta forma se podrán almacenar quesos y limpiar a las Carda Befama y Macías sin necesidad de parar las Continuas y en consecuencia se tendrá más tiempo hilando a la máquina y entregará más bobinas de hilo para que la Conera no pare por falta de estas.

5.12 Análisis de las causas de paros más significativas en el proceso de bobinado en la Conera (lados A, B): Cilindro guía hilos enmarañado.

5.12.1 Cilindro guía hilo, enmarañado, descripción de las actividades

En el enconado se procede a cambiar el hilo de la bobina a un formato de mayor capacidad y más fácil de trabajar, la máquina tiene dos partes importantes que realizan esta labor, el cilindro guía hilos que tiene una velocidad constante y el porta conos que va apoyado sobre el primero, las ranuras en toda la circunferencia y a lo ancho del cilindro, guía al hilo de manera que se deposite en el cono de izquierda a derecha y viceversa de manera constante, cuando el hilo procedente de las Continuas viene falso se enmaraña en las ranuras del cilindro por lo que se debe parar la máquina para corregir la falla.

5.12.2 Cilindro guía hilo, enmarañado, método actual

La Continua recibe de la Carda quesos con un pabilo en lugar de los dos requeridos (para elaborar hilo 2.5), esta única mecha no se rompe cuando es tomada por el cilindro alimentador ni tampoco en los cilindros de estiraje por lo que se le proporciona torsión y se enrolla en la bobina, cuando llega a la Conera para ser enconada sufre la rotura de hilo a la altura del cilindro guía hilos debido a la velocidad constante que lleva la máquina y a la fragilidad del material, esto ocasiona que se enrede en el cilindro, cuando el operario detecta este defecto detiene la máquina para quitar el hilo enmarañado, como muchas veces este material queda muy apretado se utiliza una navaja para cortar el hilo del cilindro, esto ocasiona que se formen relieves de acero sobre la superficie del cilindro con lo que se hace más propenso a que el hilo se atore en estas rebabas y se enmarañe.

Con la idea que las rebabas de acero ayudaban a que el hilo se enmarañará en los cilindros guía hilos, recientemente se lijaron todos los cilindros, pero el problema se volvió a presentar.

5.12.3 Cilindro guía hilo, enmarañado, método sugerido

Para evitar que la Conera reciba hilo falso que pueda enmarañarse en los cilindros guía hilos, primero se debe impedir que la Continua se alimente con quesos que contengan un pabilo en lugar de los dos requeridos (al elaborar hilo 2.5), para evadir esto la Carda debe trabajar de la siguiente forma:

a) Reprocesar la merma del material que esta en la fosa (bajo la Carda) en pequeñas proporciones, esto ayudará a que la arenilla que contiene se disperse a lo largo y ancho de los tambores, por lo que no aportará tierra de manera importante al peine (localizado en la parte final de la Carda), esto evitará acumulación de mugre que rasgue algunas secciones del velo y el manto será entregado de manera uniforme a los correínes divisores, que al tomar cualquier sección de la tela sabremos que formara pabilos de las mismas características que no sufrirán roturas al ser recogidos en los quesos por lo que al pasar a la Continua las dos mechas (en un queso) recibirán la torsión y serán recogidas en bobinas para pasar a la Conera donde la mayor resistencia del hilo ya formado le ayudará a evitar que se enmarañe.

b) No esperar a la rotura del cuero para reemplazarlo, cambiar todos los correínes (160 al mismo tiempo) cuando se haya cumplido su ciclo de vida (especificado por el fabricante). Esto evitará la constante ruptura de pabilos (cuando un cuero se rompe, la mecha que transporta cae a la fosa) ya que todos los pabilo serán entregados a las botas de la Carda y después recogidas en quesos (2 mechas en un queso) para ser hiladas y finalmente pasar a la Conera dónde la mejor resistencia del material evitará que se enrede en los cilindros guía hilos.

5.13 Análisis de las causas de paros más significativas en el proceso de bobinado en la Conera (lados A, B): Falta suministro de bobinas.

5.13.1 Falta suministro de bobinas, descripción de las actividades

Decimos que falta suministro de bobinas cuando la máquina está parada porque no hay en el área de la Conera carretes de hilo para que la máquina pueda seguir enconando, se tiene material, pero todavía no se transporta desde la Continua por lo que el operario de la Conera debe ir a buscar y trasladar la las bobinas de hilo.

5.13.2 Falta suministro de bobinas, método actual

La Conera está parada porque no se han trasladado bobinas de hilo desde la Continua, el personal de patio es el encargado de transportar el material, pero no lo ha hecho por las siguientes razones:

- a) Debido a que el sueldo no compensa la jornada de trabajo (de 7:00am – 7:00pm) el personal de patio es muy escaso, entonces se tiene que recurrir a los operarios de la Conera para realizar estas y otras labores.

5.13.3 Falta suministro de bobinas, método sugerido

- a) Reducir en 60 minutos la jornada de trabajo del personal de patio (de 7:00am – 6:00pm), pero entregarles toda la carga de trabajo del día en este turno, por ejemplo designar horas de carga y descarga de mercancía dentro de estos lapsos de tiempo. Normalmente no son aprovechadas las 12 hrs. de trabajo que se tienen (de 7:00am – 7:00pm), es por eso que si se llevan acabo las recomendaciones hechas se aprovechará más a la gente de patio, no habrá tanta escasez de su mano de obra por el horario tan pesado y serán trasladadas a tiempo las bobinas de hilo de la Continua a la Conera.

5.14 Análisis de las causas de paros más significativas en el proceso apertura y mezcla en el Batiente: Preparación para una nueva partida.

5.14.1 Preparación para una nueva partida, descripción de las actividades

Una partida es el conjunto de fibras de uno o diversos proveedores que se van a mezclar para buscar uniformidad en colores y textura.

La preparación de una nueva partida comienza al limpiar los cuartos de reposo en dónde se van a depositar las fibras mezcladas y humectadas por el Batiente, por otro lado el cuarto de esta máquina debe estar libre de fibras de diferentes colores que pudieran contaminar la partida, cuando también se ha limpiado esta sección se reciben las pacas de material y se combinan sobre el piso antes de ingresar a la mezcladora para buscar la uniformidad de los colores y texturas, acto seguido se prepara el ensimaje que se agregará a las fibras mientras pasan por el Batiente.

5.14.2 Preparación para una nueva partida, método actual

Actualmente las paredes de los cuartos donde se deposita la fibra mezclada y humectada por el Batiente es áspera y ocasiona que el material quede impregnado la parte alta de los muros con lo que se vuelve más tardada su extracción al limpiar esta zona para tenerla limpia al mandar una nueva partida.

La mezcla de la nueva partida la realiza el operario del Batiente con ayuda de una persona por lo que se llegan a demorar hasta 5 horas en esta actividad, no puede recibir ayuda del personal de patio porque es muy escaso y la gente que se tiene está ocupada en otras labores.

5.14.3 Preparación para una nueva partida, método sugerido

Para evitar que se quede impregnado el material en las paredes altas de los cuartos donde es enviada la fibra mezclada y humectada, los muros deben de estar lisos, esto se consigue al repillar las paredes con cal y cemento, así conseguiremos disminuir el tiempo de limpieza en los cuartos de reposos ya que las fibras se deslizarán hacia el piso y la gente que realiza esta labor no se demorará ni esforzará en alcanzar el material pegado en las partes altas de las paredes

Reducir en 60 minutos la jornada de trabajo del personal de patio (de 7:00am – 6:00pm), pero entregarles toda la carga de trabajo del día en este turno, por ejemplo designar horas de carga y descarga de mercancía dentro de estos lapsos de tiempo. Normalmente no son aprovechadas las 12 hrs. de trabajo que se tienen (de 7:00am – 7:00pm), es por eso que si se llevan acabo las recomendaciones hechas se aprovechará más a la gente de patio, no habrá tanta escasez de su mano de obra por el horario tan pesado y podrán ayudar a mezclar las partidas de fibras para el Batiente mientras el operario de esta máquina prepara el ensimaje, con esto se disminuye el tiempo que se utilizaba para arreglar una nueva partida.

5.15 Análisis de las causas de paros más significativas en el proceso apertura y mezcla en el Batiente: Falta suministro de fibras.

5.15.1 Falta suministro de fibras, descripción de las actividades

Cuando el operario de la mezcladora recibe la orden de trabajo del encargado de producción, las pacas de fibras son transportadas desde la bodega de materia prima hasta el cuarto del Batiente para ser mezcladas y homogeneizadas, normalmente esta operación se hace en montacargas o en su defecto en “diablitos”

5.15.2 Falta suministro de fibras, método actual

El operario del montacargas encargado de suministrar las pacas de fibras al Batiente, también se desempeña como chofer que entrega mercancía (cobertores, colchas, hilo) por lo que cuando es requerido para trasladar la materia prima, no se encuentra.

5.15.3 Falta suministro de fibras, método sugerido

Para aprovechar al máximo al operario tanto en el montacargas como en la camioneta y tener siempre a tiempo las pacas de fibras en el Batiente, es necesario desaparecer la barrera entre departamentos y programar adecuadamente las actividades del operador.

Producción: Definir una hora por la mañana y la tarde en que se reciban las pacas de fibra (se ocupa el montacargas), ahora se puede programar con un día de anticipación que partidas van a entrar a proceso y a que hora se debe transportar el material al batiente.

Ventas: Programar con un día de anticipación las horas en que se van a repartir los pedidos (tener en cuenta el horario en que se reciben las pacas de fibras), una vez terminado, cotejarlo con la disposición hecha por el encargado de producción, en caso de tener tiempos que concuerden, dialogar y buscar la mejor opción.

El encargado de ventas debe notificar al de producción sobre algún pedido no programado para ver la disponibilidad del operador.

5.16 Análisis de las causas de paros más significativas en el proceso apertura y mezcla en el Batiente: Quitar material plastificado.

5.16.1 Quitar material plastificado, descripción de las actividades

El operario del Batiente entrega el material a la banda de la máquina que lleva la fibra hasta el tambor de púas rígidas que abre y mezcla la composición para depositarla por conductos de aire en un cuarto hasta que sea tomada por la Carda.

5.16.2 Quitar material plastificado, método actual

El Batiente es del año 1922 y se le ha invertido poco en refacciones y mantenimiento por lo que durante el trabajo, mientras el operario deposita las fibras en la banda de entrega y les agrega ensimaje, parte del material se comienza a plastificar en las orillas del tambor y se debe parar la máquina para extraerlo.

5.16.3 Quitar material plastificado, método sugerido

Para evitar que parte del material se comience a plastificar en las orillas del tambor mientras el operario deposita las fibras en la banda de entrega y les agrega ensimaje, se debe pedir al mecánico centrar la ubicación del tambor respecto a la banda, así mismo se tienen que engrasar las piezas del Batiente para un óptimo funcionamiento.

5.17 Análisis de las causas de paros más significativas en el proceso apertura y mezcla en el Batiente: Conductos de aire atascados.

5.17.1 Conductos de aire atascados, descripción de las actividades

Al mismo tiempo que el Batiente mezcla y humecta las fibras, las manda por conductos, mediante aire hasta los cuartos de reposo, en donde permanecerán almacenados hasta ser requeridos por la Carda.

La empresa tiene 4 cuartos de fibras (2 para la Carda Befama y 2 para la Macías), de aproximadamente 42 mts² cada uno (que para las necesidades de la fabrica son muy pequeños), el Batiente tiene una tubería de salida y topa con cuatro compuertas que conecta con los cuatro conductos que llevan hacia los cuartos, cuando se desea mandar material a determinado salón se da paso a esa sección y se sierran las 3 restantes.

Un conducto hacia algún salón esta formado por varias partes sobrepuestas o atornilladas.

5.17.2 Conductos de aire atascados, método actual

Cuándo se esta mandando material a un salón, las fibras se atorán en alguna compuerta (dan paso de un cuarto a otro), las partes húmedas se van pegando y por consecuencia atorando en esta compuerta hasta que las mueven, por lo que ya no dejan pasar material, es entonces cuando se tiene que parar el Batiente y desmontar el conducto para limpiarlo y así reactivar la máquina.

5.17.3 Conductos de aire atascados, método sugerido

Para evitar que se pegue material en los conductos mientras se manda fibras en ellos a los cuartos de reposo se deben limpiar todas sus partes, no solamente aquella que da paso a los restantes salones, esto se puede hacer por partes (ya que los conductos son desmontables) cada sábado, y no llevará más de 15 minutos después de finalizado el turno del operario, esta acción correctiva evitará que se atasque de material el conducto.

5.18 Determinación del efecto de los nuevos métodos sugeridos

Debido a que la lista de nuevos métodos de trabajo es muy extensa para su aplicación, se debe decidir qué soluciones tendrán un mayor efecto en el mejoramiento del proceso. Como nuestro objetivo es Incrementar producción del hilo en el área de hilatura por anillos, la decisión debe beneficiar a todas las áreas en estudio.

Los análisis de los datos hacen referencia que de la Carda provienen las causas más significativas que afectan el proceso, por esta razón se determino hacer un estudio que muestre el efecto de la implantación de los nuevos métodos de trabajo sugeridos para las Cardas.

Carda sucia, Falla mecánica (baleros), Rotura de velo por material irregular y Rotura de correín son las causas que provocan el mayor número de paros en las Cardas Befama y Macías.