

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN DEL DEFECTO “HILO ROTO”
EN LOS ROLLOS DE TOALLAS EN UNA EMPRESA TEXTIL UBICADA EN
CARACAS, VENEZUELA.”**

TOMO II

TRABAJO DE GRADO

Presentando ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar al título de

Ingeniero Industrial

REALIZADO POR: Br. Bolívar, Wilhelm Samuel

PROFESOR GUÍA: Ing. Luis Gutiérrez

FECHA: Septiembre del 2019

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	ANEXO A DEFINICIONES GENERALES	4
1.1	HILO ROTO.....	4
1.2	TELAR	5
1.3	MADEJAS.....	6
1.4	APERTURA.....	7
1.5	CARDADO	8
1.6	MANUARES.....	9
1.7	OPEN END	10
1.7.1	Proceso	10
1.7.2	Conos de hilo.....	11
1.8	RETORCIDO.....	12
1.8.1	Dobladoras	12
1.8.2	Retorcedoras	13
1.9	URDIDO	14
1.10	ENGOMADO	15
2	ANEXO B DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE FORMACIÓN DE ROLLOS DE TOALLAS.	16
3	ANEXO C DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS.....	17
	DIAGRAMAS DE PROCESOS HILANDERÍA, PREPARACIÓN Y TEJIDO.....	17
	BIZAGI MODELER	17
1	HILANDERIA	22
1.1	FABRICACIÓN DEL HILO	23
1.1.1	Elementos del proceso	23
2	PREPARACIÓN	29
2.1	PREPARACIÓN DE PLEGADORES.....	30
2.1.1	Elementos del proceso	30
3	TEJEDURÍA	37
3.1	TEJEDURÍA	38
3.1.1	Elementos del proceso	38
4	ANEXO D PERCENTILES KOLMOGOROV – SMIRNOV.	43
5	ANEXO E RESULTADOS REGRESIÓN LOGÍSTICA	44
5.1	RESULTADOS REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA LA MAQUINA WP1, TITULO DE HILO 16-1.	44
5.1.1	Salida SPPS	44
5.1.2	Prueba de lejanías.....	47
5.2	RESULTADOS REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA LA MAQUINA WP2, TITULO DE HILO 16-1.	51
5.2.1	Salida SPSS.....	51
5.3	ESTIMACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA PARA LAS VARIABLES DE REGRESIÓN	53
5.4	ANOVA 2 FACTORES, INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN LAS ROTURAS DE URDIMBRE.	54
6	DISEÑO DE MEJORAS	55
6.1	ANEXO F SISTEMATIZACIÓN PARA EL CONTROL DE PROCESOS DE LAS MADEJAS EN TEJEDURÍA.....	55
6.2	ANEXO G FOLLETO DEL PRODUCTO TESTO SAVERIS 2-H1 - REGISTRADOR DE DATOS WIFI CON PANTALLA Y Sonda de temperatura y humedad integrada.	56
6.3	MEJORAS ORIENTADAS A LA TRAZABILIDAD DE LOS ROLLOS DE TOALLAS	63

6.3.1	Anexo H Flujo de información en el proceso de formación de rollos de toallas.	63
6.3.2	Anexo I Variables a ser capturadas en el sistema de trazabilidad de los rollos de toallas	64
6.3.3	Anexo J Visualización de reportes en Power BI	65

1 Anexo A Definiciones generales

1.1 Hilo roto

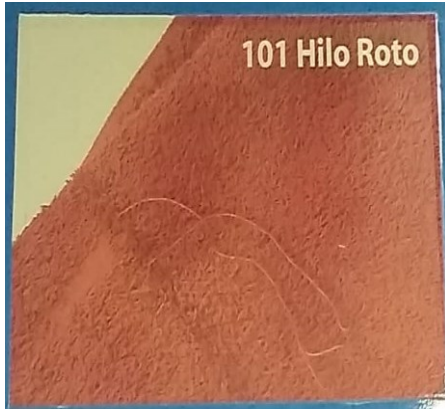


Figura 1 Clasificación "hilo roto" en el área de confección
Fuente: propia



Figura 2 Hilo roto en un rollo de toalla
Fuente: propia



Figura 3 Toalla con el defecto "hilo roto" producto terminado
Fuente: propia

1.2 Telar

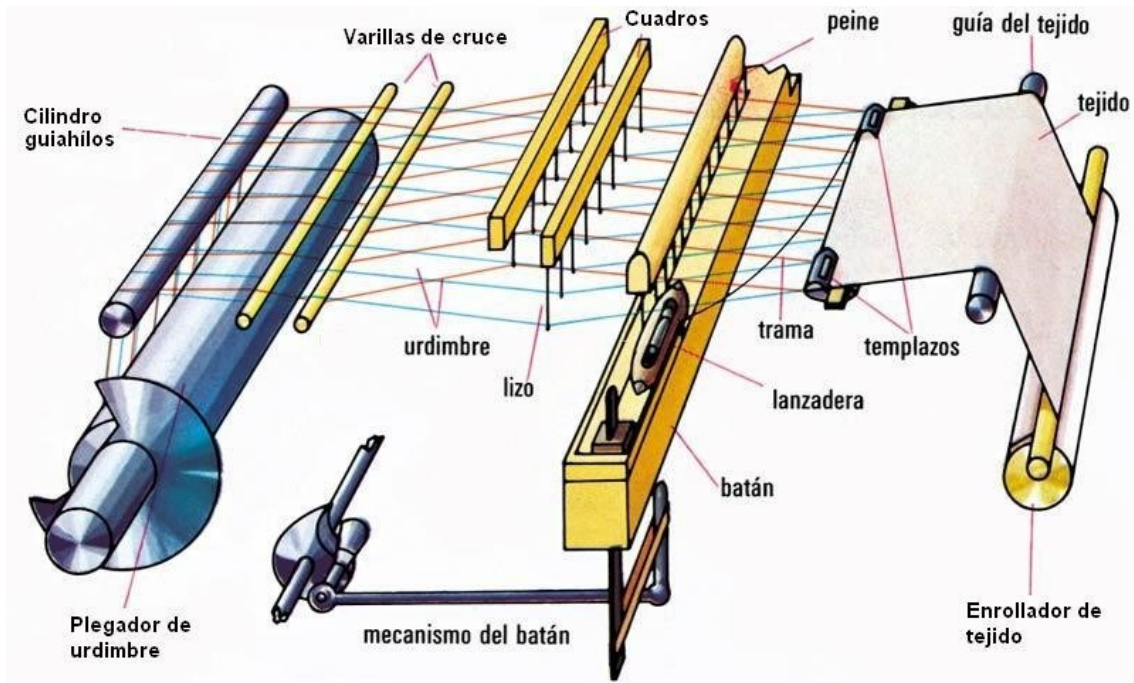


Figura 4 Elementos de un telar
Fuente: (Lockuán L. F., 2012)



Figura 5 Telar en producción
Fuente: propia

1.3 Madejas

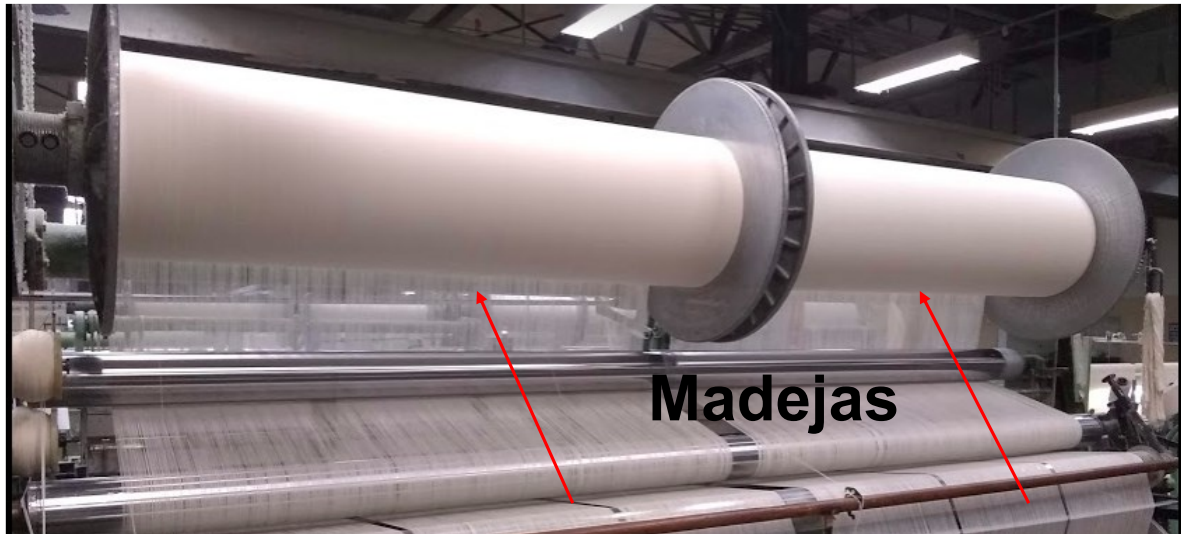


Figura 6 Madejas en un telar
Fuente: propia



Figura 7 Madejas en stock
Fuente: propia

1.4 Apertura

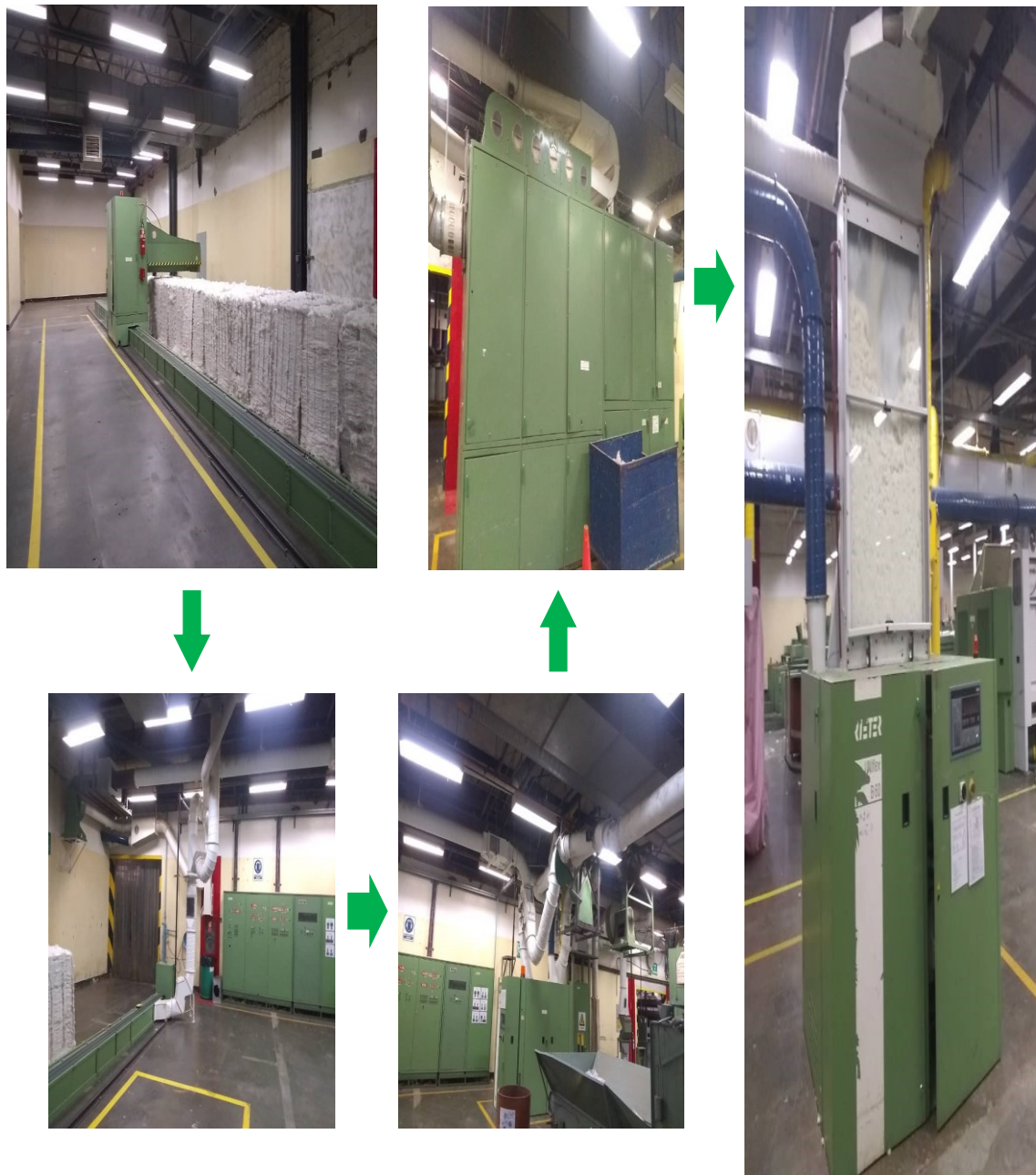


Figura 8 Ruta proceso de apertura y limpieza del algodón
Fuente: propia

1.5 Cardado



Figura 9 Operaciones en la línea de cardas
Fuente: propia



Figura 10 Línea de cardas
Fuente: propia

1.6 Manuales



Figura 11 Potes de cardas siendo procesados en los manuales
Fuente: propia



Figura 12 Potes de manuales en la sección Open End
Fuente: propia

1.7 Open End

1.7.1 Proceso

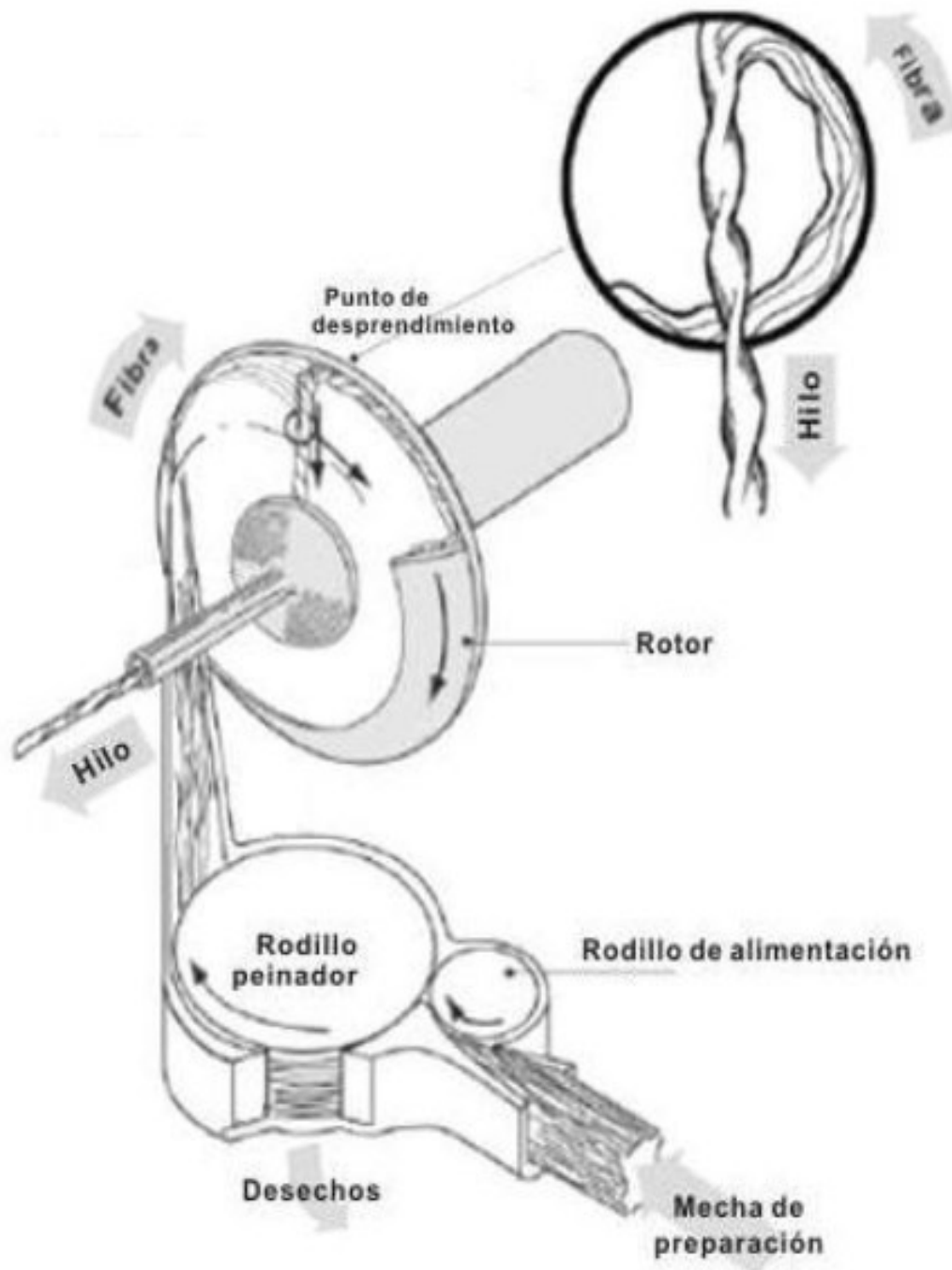


Figura 13 Vista al proceso Open End
Fuente: (Lockuán F. E., 2012)

1.7.2 Conos de hilo



Figura 14 Conos de hilos
Fuente: propia

1.8 Retorcido

1.8.1 Dobladoras



Figura 15 Dobladoras
Fuente: propia

1.8.2 Retorcedoras



Figura 16 Retorcedoras
Fuente: propia

1.9 Urdido

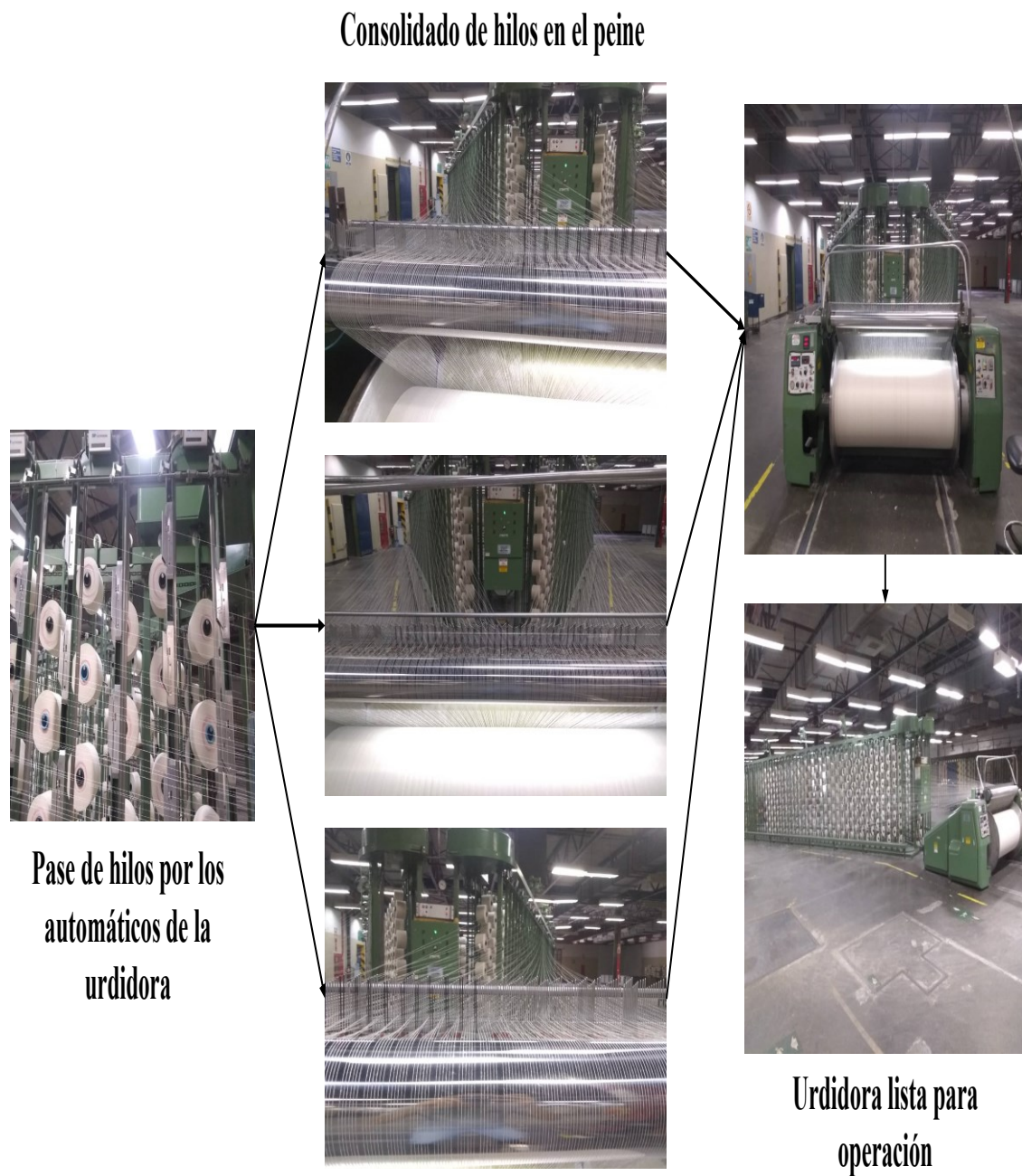


Figura 17 Preparación de urdidora
Fuente: propia

1.10 Engomado

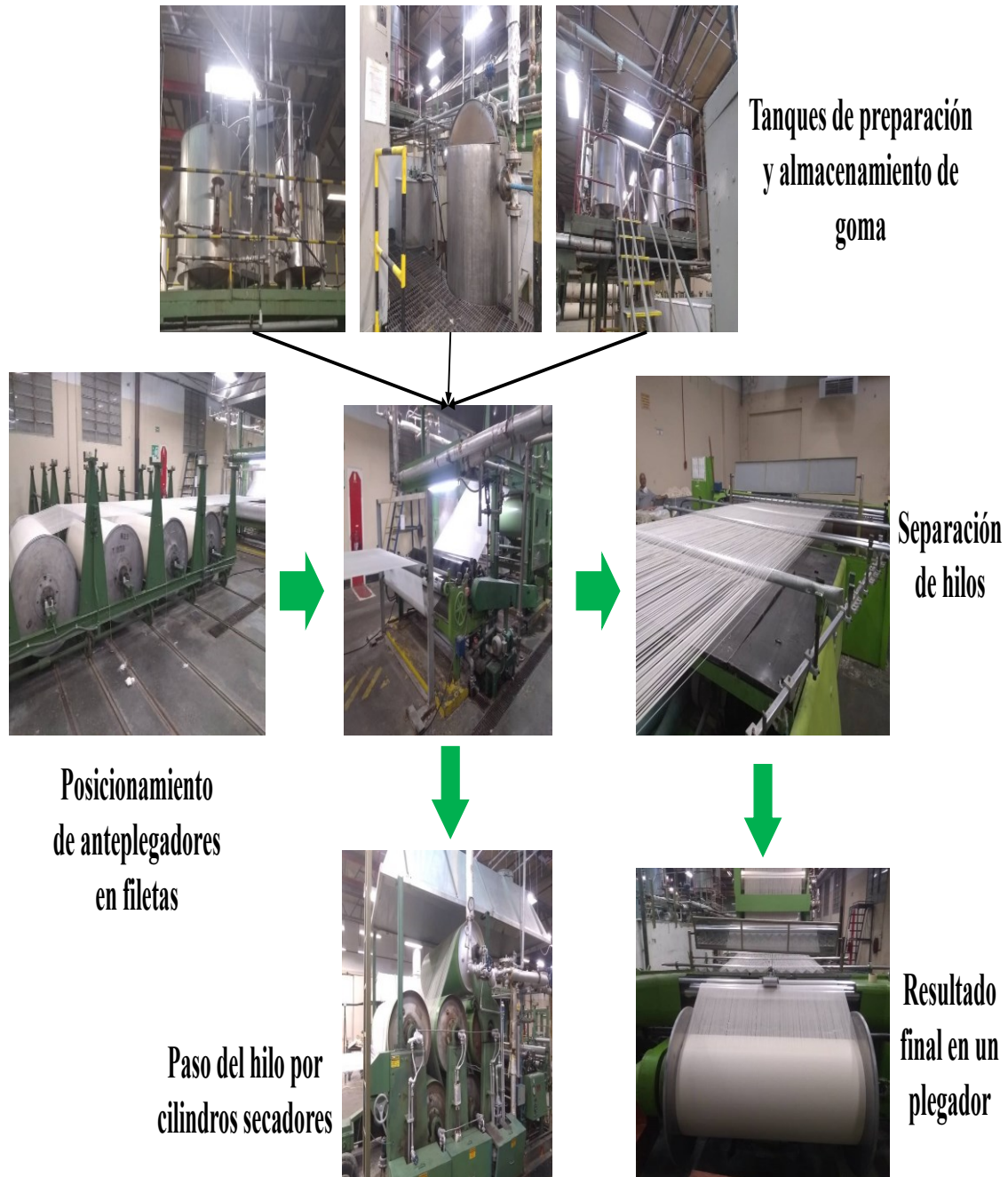


Figura 18 Preparación de madejas
Fuente: propia

2 Anexo B Diagrama de operaciones del proceso de formación de rollos de toallas.

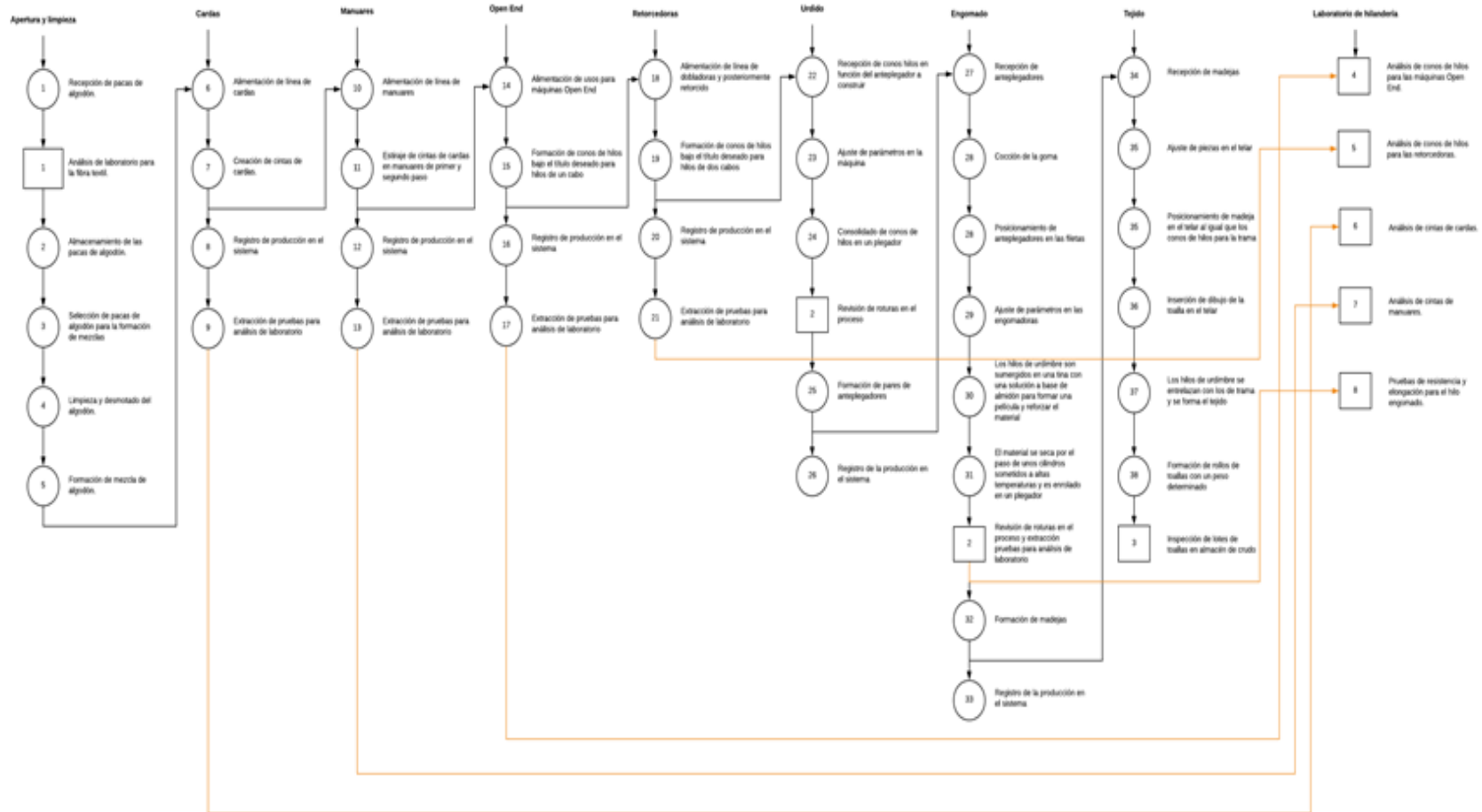


Figura 19 Diagrama de operaciones del proceso de formación de rollos de toallas

Fuente: propia

3 Anexo C Documentación de procesos

Diagramas de procesos Hilandería, Preparación y Tejido
Bizagi Modeler

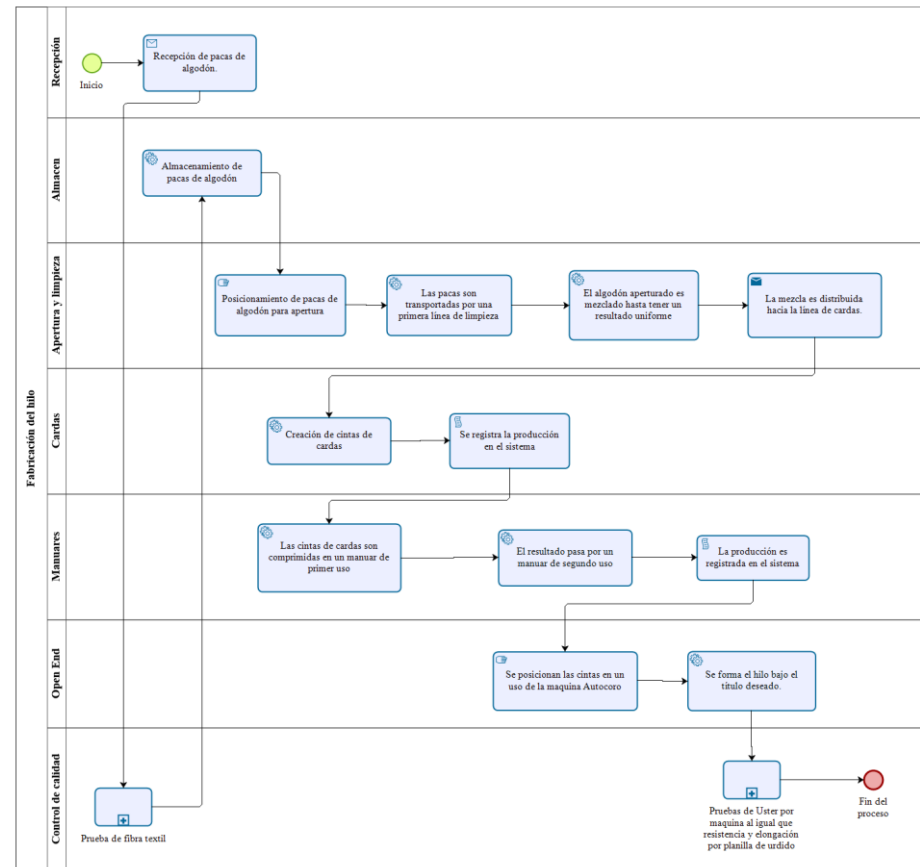
Tabla de Contenidos

2	DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS	16
	DIAGRAMAS DE PROCESOS HILANDERÍA, PREPARACIÓN Y TEJIDO.....	17
	BIZAGI MODELER	17
1	HILANDERIA	22
1.1	FABRICACIÓN DEL HILO	23
1.1.1	Elementos del proceso	23
1.1.1.1	 Inicio.....	23
1.1.1.2	 Recepción de pacas de algodón.....	23
1.1.1.3	 Prueba de fibra textil	23
1.1.1.4	 Almacenamiento de pacas de algodón	24
1.1.1.5	 Posicionamiento de pacas de algodón para apertura	24
1.1.1.6	 Las pacas son transportadas por una primera línea de limpieza	24
1.1.1.7	 El algodón aperturado es mezclado hasta tener un resultado uniforme	25
1.1.1.8	 La mezcla es distribuida hacia la línea de cardas.	25
1.1.1.9	 Creación de cintas de cardas.....	25
1.1.1.10	 Se registra la producción en el sistema	25
1.1.1.11	 Las cintas de cardas son comprimidas en un manual de primer uso	25
1.1.1.12	 El resultado pasa por un manual de segundo uso	26
1.1.1.13	 La producción es registrada en el sistema	26
1.1.1.14	 Se posicionan las cintas en un uso de la maquina Autocoro	26
1.1.1.15	 Se forma el hilo bajo el título deseado.	26
1.1.1.16	 Pruebas de Uster por maquina al igual que resistencia y elongación por planilla de urdido	27
1.1.1.17	 Fin del proceso	27
1.1.1.18	 Recepción	27
1.1.1.19	 Almacén	27
1.1.1.20	 Apertura y limpieza	27
1.1.1.21	 Cardas	27
1.1.1.22	 Manuales	28
1.1.1.23	 Open End	28

1.1.1.24	 Control de calidad.....	28
2	PREPARACIÓN	29
2.1	PREPARACIÓN DE PLEGADORES.....	30
2.1.1	Elementos del proceso	30
2.1.1.1	 Inicio.....	30
2.1.1.2	 Se colocan los conos de hilos en las diferentes cupos.....	30
2.1.1.3	 Se ajustan los parámetros de la urdidora para el anteplegador que se va a producir ..	30
2.1.1.4	 Los conos de hilos son desenvueltos y consolidados en un plegador.....	31
2.1.1.5	 Formación de parejas de anteplegadores con una cantidad específica de hilos y metraje correspondiente al producto	31
2.1.1.6	 Durante el proceso se anotan la cantidad de roturas y se realiza el empate de hilos correspondiente	31
2.1.1.7	 Asignar planillas a orden de urdido y envió a engomado	32
2.1.1.8	 Recepción de anteplegadores	32
2.1.1.9	 Posicionar anteplegadores en filetas	32
2.1.1.10	 Anudado con el residuo de hilos de la orden anterior	33
2.1.1.11	 Conteo del hilo	33
2.1.1.12	 Ajuste de parámetros.....	33
2.1.1.13	 Apertura de válvula para salida de goma	34
2.1.1.14	 Los anteplegadores son sumergidos en una tina con cola.	34
2.1.1.15	 Paso del material por cilindros con la finalidad de impregnar goma y retirar el exceso de la misma. 34	
2.1.1.16	 Paso del material por cilindros secadores.....	35
2.1.1.17	 Los hilos del anteplegador pasan por un peine para administrar el espacio que ocuparan en el telar	35
2.1.1.18	 El resultado final es enrollado en el plegador	35
2.1.1.19	 El plegador se pesa, se toma el metraje y se identifica el plegador.....	35
2.1.1.20	 Se registran los aspectos relacionados al plegador en el sistema	35
2.1.1.21	 Fin del proceso	36
2.1.1.22	 Personal Urdido	36
2.1.1.23	 Urdidora	36
2.1.1.24	 Personal Engomadoras.....	36

2.1.1.25	 Engomadoras	36
3	TEJEDURÍA	37
3.1	TEJEDURÍA	38
3.1.1	Elementos del proceso	38
3.1.1.1	 Inicio	38
3.1.1.2	 Se coloca el dibujo del tipo de toalla en el telar	38
3.1.1.3	 Se ajustan las piezas del telar por cada tipo de toalla correspondiente a producir	38
3.1.1.4	 Se "montan" dos madejas de fondo (Título 20-2) y dos madejas de felpa (Título 16-1) 39	
3.1.1.5	 Se colocan los conos de hilo para la trama y cenefa a un lado del telar	39
3.1.1.6	 Los hilos de la urdimbre se entrelazan con los de la trama	39
3.1.1.7	 Formación de los rollos de toallas con el peso determinado	39
3.1.1.8	 Formación de un lote que contiene 2, 3, 4, 5 o 6 rollos de acuerdo al tipo de toalla ..	40
3.1.1.9	 Se revisan todos los rollos del lote	40
3.1.1.10	 Gateway	40
3.1.1.11	 Se evalúa el largo, cuerpo, cenefa y entre de una toalla del rollo.	40
3.1.1.12	 Se mide la altura del rizo	41
3.1.1.13	 Se mide el largo del rollo	41
3.1.1.14	 Se pesa el rollo	41
3.1.1.15	 Se visualizan las no conformidades	41
3.1.1.16	 Gateway	42
3.1.1.17	 Se registran todos los aspectos relacionados al lote en el sistema	42
3.1.1.18	 Fin del proceso	42
3.1.1.19	 Personal.....	42
3.1.1.20	 Telar	42
3.1.1.21	 Control de calidad.....	42

1 HILANDERIA



Versión: 1.0

Autor: Samuel

1.1 FABRICACIÓN DEL HILO

1.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

1.1.1.1 Inicio

Inicia las actividades en el área de hilandería.

1.1.1.2 Recepción de pacas de algodón.

Descripción

Son recibidas las cosechas de algodón por parte del laboratorio de hilandería de la materia prima recibida para cada paca se selecciona una muestra y esta se le aplican una serie de pruebas en el laboratorio de hilandería.

1.1.1.3 Prueba de fibra textil

Descripción

Para las muestras seleccionadas se almacenan en condiciones de 22 °C y HR de 65% por un tiempo mínimo de 24 horas. Se aplican una prueba de clasificación en donde se evalúan las siguientes variables:

- Color
- Preparación
- Contenido de impurezas

De manera que se genere un arreglo óptimo entre las pacas (ajuste de proporción entre las diferentes fuentes de algodón) para alcanzar un color tolerable y lograr una resistencia adecuado en cuanto al método de preparación realizado al momento de la cosecha.

1.1.1.4 Almacenamiento de pacas de algodón

Descripción

Las pacas de algodón son trasladadas al almacén de algodón, bajo controles de temperatura y humedad. La temperatura que se maneja en el almacén es de 24°C y una humedad de 60%.

1.1.1.5 Posicionamiento de pacas de algodón para apertura

Descripción

El proceso de apertura consiste en abrir los copos de material para reducir su tamaño, dado que, el material puede presentarse con enredos que dificultarían las operaciones siguientes de estirado.

Al abrir los copos de fibra, se facilita la eliminación de las impurezas atrapadas dentro de ellos.

1.1.1.6 Las pacas son transportadas por una primera línea de limpieza

Descomprimida la paca de algodón, se realiza una primera separación en donde se divide la materia prima (Algodón), de los desperdicios (Cascarillas, palitos, basura, entre otros), propios de la cosecha de algodón.

1.1.1.7 El algodón aperturado es mezclado hasta tener un resultado uniforme

En esta etapa el algodón es mezclado y se encuentra a esperas para el proceso de cardado, por medio de un sistema de Ducterías.

1.1.1.8 La mezcla es distribuida hacia la línea de cardas.

El algodón pasa a una máquina la cual administra el consumo de la línea de cardas, como se muestra en la Figura 20 Uniflex en operación, se encuentra una ventanilla la cual tiene un sensor integrado, cuando el nivel de algodón se encuentra por debajo de, media ventanilla este le reporta a la mezcladora para que le envíe materia prima y así se pueda alimentar la línea de cardas.



*Figura 20 Uniflex en operación
Fuente: propia*

1.1.1.9 Creación de cintas de cardas

Descripción

Tiene por finalidad la limpieza e individualización de las fibras, la limpieza se da por acabada en esta operación.

1.1.1.10 Se registra la producción en el sistema

Los datos asociados son registrados en una hoja de cálculo de Excel.

1.1.1.11 Las cintas de cardas son comprimidas en un manual de primer uso

Las cintas de cardas de por sí, son muy densas e irregulares para que el algodón pueda afrontar el proceso de hilatura, por lo que, la fibra del algodón

se somete a un proceso de uniformidad, la fibra obtiene un estirado, en esta etapa del proceso, la fibra se somete al paso de un primer rotor, el cual compactara el material, con la finalidad de aumentar la resistencia del material y llegar al diámetro necesario de la fibra, para el trabajo en las maquinas del proceso Open End.

1.1.1.12 El resultado pasa por un manual de segundo uso

Un solo manual no es suficiente, para alcanzar las características que debe de poseer la fibra en el proceso de Open End. Así que se repiten las operaciones del apartado 25

1.1.1.13 La producción es registrada en el sistema

Los datos asociados son registrados en una hoja de cálculo de Excel.

1.1.1.14 Se posicionan las cintas en un uso de la maquina Autocoro

El producto resultante del manual de segundo paso, es el que se utiliza en las maquinas del proceso Open End, en el cual, la fibra pasa por una serie de rotores que se encargan de reducir el tamaño del material mediante las torsiones que se emprimen, formando un producto fino y resistente.

1.1.1.15 Se forma el hilo bajo el título deseado.

En función de la producción que se solicite en la etapa de tejido, se producen conos de hilos, las diferencias físicas entre uno y otro es el diámetro del hilo, la cual es una variable íntimamente relacionada con la resistencia del material. Un hilo con mayor diámetro, implica mayor resistencia en el hilo, lo cual se traduce paradójicamente en un número de título (Ne), cada vez menor.

1.1.1.16 Pruebas de Uster por maquina al igual que resistencia y elongación por planilla de urdido

En el laboratorio de hilandería se inspeccionan los aspectos relacionados a la calidad con la que sale la producción, para una serie de conos de hilos se realiza un muestreo, para ejecutar pruebas de resistencia en el cono de hilo. De igual manera para las planillas de urdido, se realiza una prueba de RKM, la cual tiene como finalidad visualizar si existe un aumento de resistencia del hilo en el proceso de engomado y exponer cuanto fue la perdida de elongación en el hilo.

1.1.1.17 Fin del proceso

1.1.1.18 Recepción

Las actividades de esta etapa, se vinculan a la recepción de materia prima.

1.1.1.19 Almacén

En esta etapa, se almacenan las pacas de algodón bajo unas condiciones ambientales predeterminadas.

1.1.1.20 Apertura y limpieza

Esta sección es la encargada de descomprimir las pacas de algodón y limpiar la materia prima.

1.1.1.21 Cardas

Maquina encargada de formar las cintas de algodón con el material aperturado.

1.1.1.22 **Manuales**

Es una máquina que cumple con la función de paralelizar las fibras mediante el estiraje de la cinta. El estiraje es un proceso de adelgazamiento de la masa por longitud del material alimentado, haciendo deslizar las fibras progresivamente sin romper la continuidad de la cinta.

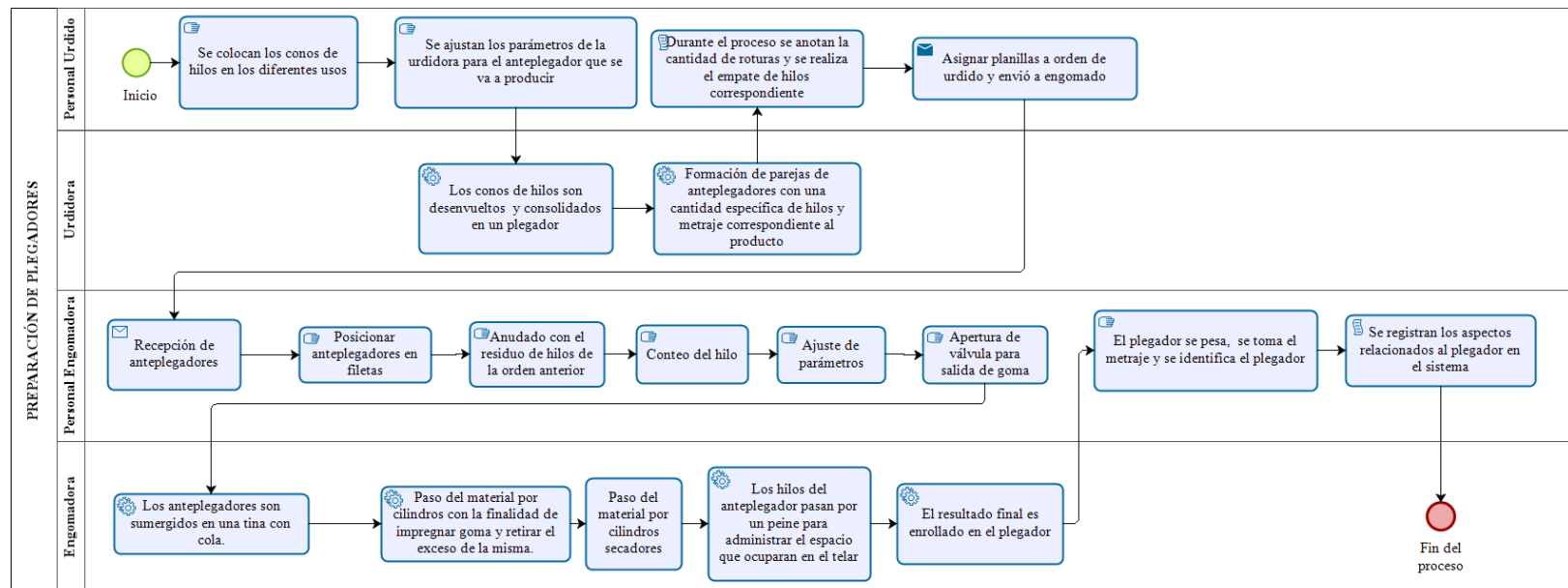
1.1.1.23 **Open End**

Las maquinas acondicionadas para la ejecución de este proceso, poseen un rotor, el cual imprime una serie de torsiones en la fibra para formar el hilo.

1.1.1.24 **Control de calidad**

En esta sección se realizan todos los análisis de laboratorio, con la intención de que sirvan de gran ayuda para el hallazgo de problemas y prevenir la generación de desperdicios y desperfectos en el hilo.

2 PREPARACIÓN



Versión: 1.0

Autor: Samuel

2.1 PREPARACIÓN DE PLEGADORES

2.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

2.1.1.1 Inicio

Inicia las actividades en el área de preparación.

2.1.1.2 Se colocan los conos de hilos en las diferentes cupos

Descripción

Los conos de hilos son colocados en los usos de la urdidora, para urdir una orden de producción de plegadores de felpa se utilizan 436 conos de hilos de título 16-1, mientras que para una orden de plegadores de fondo se utilizan 457 conos de hilos del título 20-2.

2.1.1.3 Se ajustan los parámetros de la urdidora para el anteplegador que se va a producir

Descripción

El personal de urdido se encarga de encajar la punta de cada cono de hilo por el automático del uso (dispositivo encargado de detectar una rotura y enviar la señal hacia la para urdimbre de la urdidora para que detenga la producción del plegador), además todos los terminales son extendidos hasta el peine de la máquina para que sean consolidados en el plegador.

Posteriormente se ajusta la velocidad de la máquina y se dispone al desarrollo de la producción.

2.1.1.4 Los conos de hilos son desenvueltos y consolidados en un plegador

Descripción

La producción de anteplegadores inicia con el desplazamiento del material, que posteriormente se consolidan los terminales del cono de hilo, en el plegador de urdido.

2.1.1.5 Formación de parejas de anteplegadores con una cantidad específica de hilos y metraje correspondiente al producto

Descripción

Para ejecutar una orden de anteplegadores (4 anteplegadores), se utilizan 2 "montadas" de material, los consumos asociados a los conos de hilos se describieron anteriormente.

2.1.1.6 Durante el proceso se anotan la cantidad de roturas y se realiza el empate de hilos correspondiente

Descripción

Al desarrollarse la producción de urdido, se generan roturas en el proceso. Para ello el operador debe:

- Identificar la causa de la rotura.
- "Empatar" el hilo que se ha roto, extremo con extremo para recuperar la continuidad del proceso.
- Reportar en la planilla de urdido la cantidad de roturas por causa.
- Anexar alguna observación valiosa para el proceso de tejido.

2.1.1.7 Asignar planillas a orden de urdido y envío a engomado

Descripción

Es asignada una planilla de urdido a la orden de anteplegadores, el formato de la planilla se expone en la Figura 21 Planilla supervisión de urdido, como se puede apreciar, en la planilla se deben introducir los datos de la producción, metraje urdido al igual que la cantidad de roturas y las causas durante el proceso de urdido.

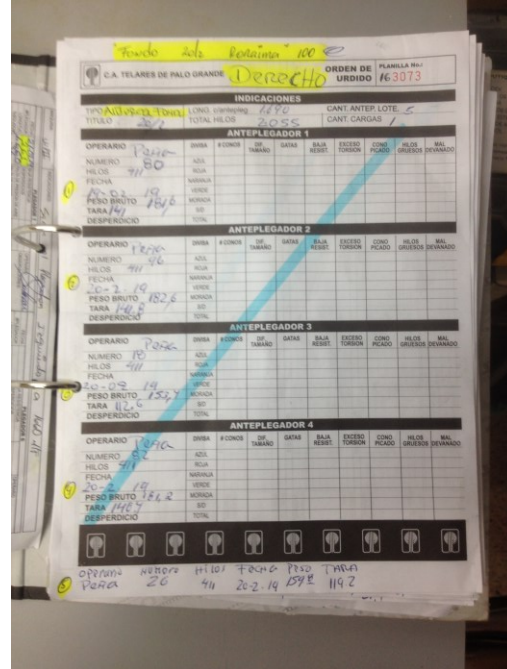


Figura 21 Planilla supervisión de urdido
Fuente: propia

2.1.1.8 Recepción de anteplegadores

Descripción

El personal de engomado recibe la orden de anteplegadores, dependiendo de la situación estos son almacenados en unas estanterías especiales o procede a iniciar la producción de engomado.

Para la situación actual de la empresa (poca producción), solo se está urdiendo y engomando lo necesario para cubrir la demanda de tejido, lo cual reduce significativamente los costos de inventario.

2.1.1.9 Posicionar anteplegadores en filetas

Descripción

Los anteplegadores, son posicionados con ayuda de una grúa mecánica, en las filetas. La siguiente imagen muestra un plegador posicionado en fileta previo al trabajo de engomado.

2.1.1.10 Anudado con el residuo de hilos de la orden anterior

Descripción

Para que se dé la producción de engomado, los terminales de los 4 anteplegadores, son anudados con el residuo de la producción anterior, de esta manera los hilos, con el funcionamiento mecánico de Arrate de la máquina, pueden pasar por la batea de cola y por los cilindros de secado para que finalmente se consolide en un plegador y formar la pareja de plegadores (madeja).

2.1.1.11 Conteo del hilo

Descripción

En función de la producción, el operador debe de contar y separar los hilos que pasan por el peine de la máquina, de esta manera se asegura que pasen la misma cantidad de hilos por el peine del telar.

Realizar un conteo perfecto de los hilos de urdimbre, añade la uniformidad necesaria para que no existan roturas u otros defectos en el proceso de tejido, puesto que no existen desniveles en la densidad de la urdimbre.

2.1.1.12 Ajuste de parámetros

Descripción

Se ajusta la maquina en función de una serie de estándares ajustados con base a la experiencia del jefe de producción.

2.1.1.13 Apertura de válvula para salida de goma

Descripción

Se le da paso a la goma, esta viaja desde un tanque de almacenamiento hacia la tina de encolado.

El proceso de preparación de la goma consiste en un tanque de cocción, preparar una solución de 700 litros de agua con 12,5 Kg de un producto nacional (Almidón) y 12,5 Kg de un producto importado el cual trae una cantidad de propiedades que no se encuentran en el almidón nacional. Esta mezcla es agitada durante aproximadamente 1 hora, a su vez se va incrementando la temperatura del tanque de cocción hasta que la goma llega a su punto de ebullición (92 °C), se deja enfriar la goma hasta llegar a los 72°C y es transportada al tanque de almacenamiento que se debe de encontrar a la misma temperatura, esto para que, la concentración de la solución permanezca uniforme.

2.1.1.14 Los anteplegadores son sumergidos en una tina con cola.

Descripción

Los hilos son sumergidos en un baño de encolantes, dicha tina de encolantes, se encuentra a una temperatura de 80°C y a su vez, según la preparación de la goma y el control de las variables el porcentaje de sólidos en la tina (Concentración de la solución en la tina) debe de estar alrededor de ser igual a 2%.

2.1.1.15 Paso del material por cilindros con la finalidad de impregnar goma y retirar el exceso de la misma.

Descripción

Luego de que los hilos son sumergidos en el baño de encolado, estos pasan por dos parejas de cilindros, el primer par de cilindros tiene la función de impregnar el material de la solución de goma, con la finalidad de formar una película uniforme en el hilo, la segunda pareja de cilindros se encarga de retirar el exceso de goma en el hilo.

2.1.1.16 Paso del material por cilindros secadores

Descripción

Posteriormente los hilos pasan por un campo de cilindros cuya función es secar el hilo y fijar el material encolante en el hilo, se debe de tener cuidado en este proceso, pues un sobre secado, del material origina una película seca, la cual disminuye la elongación del hilo y fácilmente destruido en la etapa de tejido.

2.1.1.17 Los hilos del anteplegador pasan por un peine para administrar el espacio que ocuparan en el telar

2.1.1.18 El resultado final es enrollado en el plegador

Para el trabajo de una pareja de plegadores (Madeja), en tejido estos deben de ser “gemelos”, deben de poseer el mismo metraje y el mismo diámetro.

2.1.1.19 El plegador se pesa, se toma el metraje y se identifica el plegador

2.1.1.20 Se registran los aspectos relacionados al plegador en el sistema

Los registros asociados a una producción son registrados en SISAP

2.1.1.21 Fin del proceso

2.1.1.22 Personal Urdido

Es el encargado de las tareas relacionadas con la producción de urdido, vigilar la producción y reportar todos los desperfectos que ocurren durante la ejecución de la misma.

2.1.1.23 Urdidora

Es la máquina que se encarga de preparar los conos de hilos en anteplegadores, para la etapa de engomado, en esta máquina solo existe desplazamiento del material, en donde los conos son consolidados en un plegador.

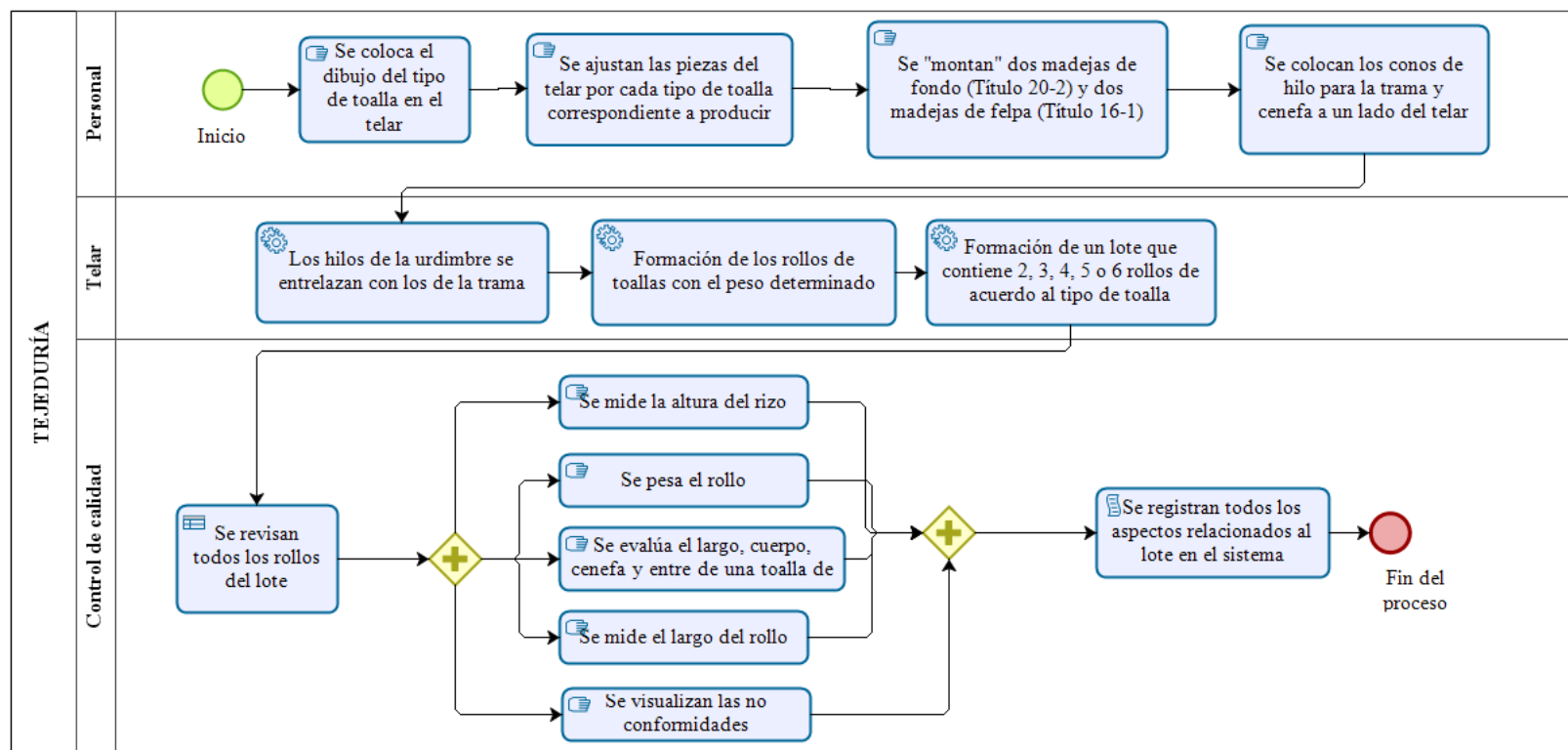
2.1.1.24 Personal Engomadoras

Es el encargado de las tareas relacionadas con la producción de engomado, vigilar la producción y reportar todos los desperfectos que ocurren durante la ejecución de la misma.

2.1.1.25 Engomadoras

Según (Seydel, pág. 157) La encoladora consta de una fileta que sostiene los plegadores de urdido, una caja de cola donde el hilo se reviste con la mezcla encolante, rodillos exprimidores para revestir el hilo encolado, el equipo de tren de secado, un sistema de varillas de cruz para separar los hilos que se han pegado entre sí por la cola, y un dispositivo para enrollar los hilos sobre un rollo de telar.

3 TEJEDURÍA



Versión: 1.0

Autor: Samuel

3 . 1 T E J E D U R Í A

Descripción

Proceso encargado de la elaboración de los tejidos de las toallas en crudo partiendo de las madejas elaboradas en hilandería y engomado, en el cual gracias a los telares presentes se encargan de entrelazar los hilos para obtener los rollos en crudo.

3.1.1 ELEMENTOS DEL PROCESO

3.1.1.1 Inicio

Descripción

Inicia las actividades del área de tejeduría.

3.1.1.2 Se coloca el dibujo del tipo de toalla en el telar

Descripción

El operario se encarga de colocar en el telar correspondiente el dibujo apropiado de acuerdo a la toalla a realizar, copiado manual previamente. El mismo se comporta como una guía para el telar del ya que indica el diseño y el comportamiento de la toalla durante su elaboración. Es importante destacar, que no todos los telares trabajan con este método ya que existe máquina que trabajan con un dibujo digitalizado.

3.1.1.3 Se ajustan las piezas del telar por cada tipo de toalla correspondiente a producir

Descripción

El mecánico es el encargado de ajustar todas las piezas del telar de acuerdo a las especificaciones que requiere la toalla según el tipo de referencia para poder obtener las distancias, peso y altura de rizo esperada

3.1.1.4 Se "montan" dos madejas de fondo (Título 20-2) y dos madejas de felpa (Título 16-1)

Descripción

Los plegadores con hilos de diferente título se montan por pareja (dos de fondo y dos de felpa), de allí se conforman por un número variable de rollos de toallas de distintas referencias en crudo. Ambas madejas son montadas en el telar en la posición correspondiente. Es importante indicar que la madeja de fondo se comporta como base y la felpa es la que permite la formación del rizo de la toalla.

3.1.1.5 Se colocan los conos de hilo para la trama y cenefa a un lado del telar

Descripción

El personal coloca los conos de hilo que van de forma horizontal correspondiente a la trama y los conos de la cenefa, que previamente han llevado un procedimiento distinto ya que el mismo sufre un proceso de descrudo para darle resistencia al hilo.

3.1.1.6 Los hilos de la urdimbre se entrelazan con los de la trama

Descripción

Se entrelazan los hilos de la urdimbre con los de la trama hasta formar el tejido

3.1.1.7 Formación de los rollos de toallas con el peso determinado

Descripción

Una vez que se vaya formado el tejido se van enrollando hasta llegar a un peso máximo, el cual se encuentra marcado en el telar y el operario se encarga de cortar y retirarlo del área.

3.1.1.8 Formación de un lote que contiene 2, 3, 4, 5 o 6 rollos de acuerdo al tipo de toalla

Descripción

Una vez que se cortan los rollos, se forman el lote compuesto por distintos números de rollos. A continuación se especifican:

- 1 lote de toallas mano o facial son formados por 6 rollos
- 1 lote de toallas intermedia son formados por 5 rollos
- 1 lote de toallas baño son formados por 4 rollos
- 1 lote de toallas jumbo son formados por 3 rollos
- 1 lote de batas son formadas por 2 rollos.

3.1.1.9 Se revisan todos los rollos del lote

Descripción

Se selecciona un rollo del lote conforme a la referencia que presenta y se le realizan las pruebas del control de calidad. Los resultados expuestos se le otorgan al lote presentado.

3.1.1.10 Gateway

3.1.1.11 Se evalúa el largo, cuerpo, cenefa y entre de una toalla del rollo.

Descripción

A una toalla del rollo se mide con la ayuda de un metro el largo de una toalla, las medidas del "cuerpo", cenefa y "entre" del mismo.

3.1.1.12 Se mide la altura del rizo

Descripción

Consiste en seleccionar una toalla del rollo para proceder a marcar 10 cm sentido urdimbre en el lugar deseado por el inspector, especificando ambos extremos. Una vez realizado esto, se toma la felpa marcada de la última marca, se rompe y se empieza a arrastrarlo hasta la marca inicial. Desde ésta última señalización hasta el final de la felpa deshabrada con el metro se mide ese largo. Para luego especificar el valor arrojado conociendo entonces la altura del rizo.

3.1.1.13 Se mide el largo del rollo

Descripción

El rollo se coloca en un mecanismo eléctrico que permite desenrollar las toallas y desplazar el mismo de un punto a otro proporcionando el total de metros inspeccionados.

3.1.1.14 Se pesa el rollo

Descripción

El rollo es pesado en la balanza en el área de control de calidad.

3.1.1.15 Se visualizan las no conformidades

Descripción

A medida que está midiendo el largo del rollo, se va visualizando las no conformidades que se puedan estar presentando en las toallas evaluadas.

3.1.1.16 Gateway

3.1.1.17 Se registran todos los aspectos relacionados al lote en el sistema

Los datos que se extraen de los rollos de toallas son ingresados en SISAP, para que posteriormente se realicen análisis sobre el estado de la producción.

3.1.1.18 Fin del proceso

3.1.1.19 Personal

Descripción

El personal encargado de las especificaciones descritas en este apartado se les atribuye al operario y al mecánico.

3.1.1.20 Telar

Descripción

Máquina encarga la elaboración de los tejidos correspondiente a las toallas.

3.1.1.21 Control de calidad

Descripción

Del lote que se produce, se selecciona un rollo arrojado por el sistema y se procede a medir una toalla del mismo, luego se determina con un contador el largo completo del rollo y de esta manera conocer un estimado de toallas que pueden haber, durante este proceso se mide la línea de corte, entre, cuerpo, cenefa, se visualizan las no conformidades posibles que se pueden generar durante el proceso y finalmente el peso y altura del rizo.

4 Anexo D Percentiles Kolmogorov – Smirnov.

Percentiles para la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

n	α				
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995
2	0.684	0.776	0.842	0.900	0.929
3	0.565	0.636	0.708	0.785	0.829
4	0.493	0.565	0.624	0.689	0.734
5	0.447	0.509	0.563	0.627	0.669
6	0.410	0.468	0.519	0.577	0.617
7	0.381	0.436	0.483	0.538	0.576
8	0.359	0.410	0.454	0.507	0.542
9	0.339	0.387	0.430	0.480	0.513
10	0.323	0.369	0.409	0.457	0.486
11	0.308	0.352	0.391	0.437	0.468
12	0.296	0.338	0.375	0.419	0.449
13	0.285	0.325	0.361	0.404	0.432
14	0.275	0.314	0.349	0.390	0.418
15	0.266	0.304	0.338	0.377	0.404
16	0.258	0.295	0.327	0.366	0.392
17	0.250	0.286	0.318	0.355	0.381
18	0.244	0.279	0.309	0.346	0.371
19	0.237	0.271	0.301	0.337	0.361
20	0.232	0.265	0.294	0.329	0.352
21	0.226	0.265	0.287	0.321	0.344
22	0.221	0.253	0.281	0.314	0.337
23	0.216	0.247	0.275	0.307	0.330
24	0.212	0.242	0.269	0.301	0.323
25	0.208	0.238	0.264	0.295	0.317
26	0.204	0.233	0.259	0.290	0.311
27	0.200	0.229	0.254	0.284	0.305
28	0.197	0.225	0.250	0.279	0.300
29	0.193	0.221	0.246	0.275	0.295
30	0.190	0.218	0.242	0.270	0.290
35	0.177	0.202	0.224	0.251	0.269
40	0.165	0.189	0.210	0.235	0.252
45	0.156	0.179	0.198	0.222	0.238
50	0.148	0.170	0.188	0.211	0.226
55	0.142	0.162	0.180	0.201	0.216
60	0.136	0.155	0.172	0.193	0.207
65	0.131	0.149	0.166	0.185	0.199
70	0.126	0.144	0.160	0.179	0.192
75	0.122	0.139	0.154	0.173	0.185
80	0.118	0.135	0.150	0.167	0.179
75	0.114	0.131	0.145	0.162	0.174
90	0.111	0.127	0.141	0.158	0.169
95	0.108	0.124	0.137	0.154	0.165
100	0.106	0.121	0.134	0.150	0.161
>100	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,52}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{n}}$

Figura 22 Percentiles prueba de Bondad Kolmogorov – Smirnov
Fuente: propia

5 Anexo E Resultados regresión logística

5.1 Resultados regresión logística para la maquina WP1, título de hilo 16-1.

5.1.1 Salida SPSS

Prueba de Hosmer y Lemeshow			
Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	1,638	8	0,99

Tabla de clasificación (a)		Pronosticado		
		Var_Respuesta		Corrección de porcentaje
		0	1	
Var_Respuesta	0	28	3	90,3
	1	4	14	77,8
Porcentaje global				85,7

(a) El valor de corte es ,500

Lejania modelo	22,042
----------------	--------

Variables en la ecuación						
Variables	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
C1	-0,337	0,395	0,728	1	0,394	0,714
C7	-1,492	1,017	2,155	1	0,142	0,225
Solidos	-8,887	5,796	2,35	1	0,125	0
Temperatura_Tina	2,224	1,479	2,261	1	0,133	9,243
C2	-2,016	1,342	2,256	1	0,133	0,133
Exprimido_Tina	-0,889	0,647	1,888	1	0,169	0,411
Presion_Rodillo	2,846	1,987	2,051	1	0,152	17,215
RPM	0,853	0,539	2,505	1	0,113	2,347
In_Rotura_Engomado	0,42	0,796	0,279	1	0,598	1,522
In_Rotura_Urdido	32,656	27,93	1,367	1	0,242	1,5222E+14
Tension_Plegador	6,046	4,39	1,896	1	0,168	422,295
Principal	0,984	0,812	1,469	1	0,226	2,675
C3	0,165	0,31	0,283	1	0,595	1,179
C4	-0,058	0,193	0,09	1	0,764	0,944
C5	-0,485	0,434	1,249	1	0,264	0,616
C6	0,328	0,26	1,592	1	0,207	1,389
Constante	-252,105	164,131	2,359	1	0,125	0

Figura 23 Salida SPSS todas las variables, título 16-1, máquina WP1
Fuente: propia.

Prueba de Hosmer y Lemeshow			
Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	6,425	8	0,6

Tabla de clasificación (a)		Pronosticado		
		Var_Respuesta		Corrección de porcentaje
		0	1	
Var_Respuesta	0	25	6	80,6
	1	7	11	61,1
Porcentaje global				73,5

(a) El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación						
Variables	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
C1	-0,238	0,105	5,148	1	0,023	0,788
C7	-0,268	0,143	3,475	1	0,062	0,765
Solidos	-1,181	0,77	2,356	1	0,125	0,307
Temperatura_Tina	0,141	0,093	2,29	1	0,13	1,151
Constante	41,764	19,802	4,448	1	0,035	1,3737E+18

Figura 24 Salida SPSS variables modelo óptimo lejanías, título 16-1, máquina WP1
Fuente: propia

Prueba de Hosmer y Lemeshow			
Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	3,594	8	0,892

Tabla de clasificación (a)		Pronosticado		
		Var_Respuesta		Corrección de porcentaje
		0	1	
Var_Respuesta	0	27	4	87,1
	1	4	14	77,8
Porcentaje global				83,7

(a) El valor de corte es ,500

Variables de la ecuación						
Variables	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
C1	0,007	0,155	0,002	1	0,966	1,007
C7	-0,536	0,242	4,924	1	0,026	0,585
Solidos	-2,496	1,581	2,493	1	0,114	0,082
Temperatura_Tina	0,581	0,237	6,019	1	0,014	1,788
C2	-0,52	0,211	6,087	1	0,014	0,594
Exprimido_Tina	-0,114	0,06	3,599	1	0,058	0,893
Presion_Rodillo	0,634	0,302	4,411	1	0,036	1,885
RPM	0,247	0,142	3,048	1	0,081	1,281
Constante	-40,488	42,538	0,906	1	0,341	0

Figura 25 Salida SPSS variables modelo propuesto, título 16-1, máquina WP1
Fuente: propia

5.1.2 Prueba de lejanías

Variable	Lejania
In_Engomado	64,186
Indice de roturas Urdido	63,670
Tensión Plegador Amp	63,651
Gato Presión Rodillo psi	62,759
Presión Exprimido Tina	61,266
Temperatura Tina	60,691
Principal	62,430
C1	58,033
C2	60,966
C3	61,616
C4	58,717
C5	60,266
C6	64,417
C7	63,021
Solidos Refractometro	58,124
RPM Telar	64,187

Figura 24 Análisis de lejanías corrida 1
Fuente: propia

Variable	Lejania
In_Engomado	57,722
Indice de roturas Urdido	57,508
Tensión Plegador Amp	58,030
Gato Presión Rodillo psi	57,047
Presión Exprimido Tina	54,903
Temperatura Tina	54,302
Principal	57,452
C2	57,759
C3	57,932
C4	56,754
C5	57,177
C6	58,001
C7	55,848
Solidos Refractometro	53,673
RPM Telar	57,633

Figura 25 Análisis de lejanías corrida 2
Fuente: propia

Variable	Lejania
In_Engomado	53,635
Indice de roturas Urdido	53,638
Tensión Plegador Amp	53,568
Gato Presión Rodillo psi	53,613
Presión Exprimido Tina	53,427
Temperatura Tina	52,058
Principal	53,421
C2	51,979
C3	53,627
C4	53,591
C5	52,573
C6	53,583
C7	50,695
RPM Telar	52,733

Figura 26 Análisis de lejanías corrida 3
Fuente: propia

Variable	Lejania
In_Engomado	53,635
Variable	Lejania
In_Engomado	43,600
Indice de roturas Urdido	43,238
Tensión Plegador Amp	43,570
Gato Presión Rodillo psi	42,165
Presión Exprimido Tina	41,890
Principal	42,982
C3	43,029
C4	43,547
C5	43,311
C6	43,545
RPM Telar	42,202

Figura 30 Análisis de lejanías corrida 7
Fuente: propia

Variable	Lejania
In_Engomado	50,695
Indice de roturas Urdido	50,667
Tensión Plegador Amp	50,692
Gato Presión Rodillo psi	50,554
Presión Exprimido Tina	50,665
Temperatura Tina	47,865
Principal	50,624
C2	48,427
C3	50,642
C4	50,500
C5	49,214
C6	50,500
RPM Telar	49,694

Figura 28 Análisis de lejanías corrida 5
Fuente: propia

Variable	Lejania
In_Engomado	47,640
Indice de roturas Urdido	45,955
Tensión Plegador Amp	47,865
Gato Presión Rodillo psi	47,669
Presión Exprimido Tina	47,863
Principal	47,444
C2	43,653
C3	47,531
C4	47,599
C5	46,725
C6	47,703
RPM Telar	46,617

Figura 29 Análisis de lejanías corrida 6
Fuente: propia

Variable	Lejanía
In_Engomado	43,600
Indice de roturas Urdido	43,238
Tensión Plegador Amp	43,570
Gato Presión Rodillo psi	42,165
Presión Exprimido Tina	41,890
Principal	42,982
C3	43,029
C4	43,547
C5	43,311
C6	43,545
RPM Telar	42,202

Figura 30 Análisis de lejanías corrida 7
Fuente: propia

Variable	Lejanía
In_Engomado	41,861
Indice de roturas Urdido	41,723
Tensión Plegador Amp	41,465
Gato Presión Rodillo psi	38,814
Principal	41,866
C3	41,315
C4	41,828
C5	41,820
C6	41,838
RPM Telar	40,343

Figura 31 Análisis de lejanías corrida 8
Fuente: propia

Variable	Lejanía
In_Engomado	38,807
Indice de roturas Urdido	38,615
Tensión Plegador Amp	37,784
Principal	37,911
C3	38,805
C4	38,139
C5	38,635
C6	38,652
RPM Telar	34,762

Figura 32 Análisis de lejanías corrida 9
Fuente: propia

ID Variables.	Var. Modelo reducido	Lejanía del modelo	Var. Modelo inicial	GL	Incremento	Pvalor	α	Decisión
C1	1	55,657	16	15	33,615	0,004	5%	Es Sig.
C1, Solidos	2	50,149	16	14	28,107	0,014	5%	Es Sig.
C1, Solidos, C7	3	46,801	16	13	24,759	0,025	5%	Es Sig.
C1, Solidos, C7, Temperatura tina	4	41,408	16	12	19,366	0,080	5%	No es Sig.
C1, Solidos, C7, Temperatura tina; C2	5	39,605	16	11	17,563	0,092	5%	No es Sig.
C1, Solidos, C7, Temperatura tina; C2; Presion exprimido de tina	6	37,232	16	10	15,190	0,125	5%	No es Sig.
C1, Solidos, C7, Temperatura tina; C2; Presion exprimido de tina, Presion rodillo	7	33,906	16	9	11,864	0,221	5%	No es Sig.
C1, Solidos, C7, Temperatura tina; C2; Presion exprimido de tina, Presion rodillo, RPM	8	31,889	16	8	9,847	0,276	5%	No es Sig.

Figura 33 Adición de variables al modelo y análisis de incremento en lejanías
Fuente: propia

5.2 Resultados regresión logística para la maquina WP2, título de hilo 16-1.

5.2.1 Salida SPSS

Prueba de Hosmer y Lemeshow			
Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	4,811	8	0,778

Tabla de clasificación (a)		Pronosticado		
		Var_Respuesta		Corrección de porcentaje
		0	1	
Var_Respuesta	0	31	4	88,6
	1	5	10	66,7
Porcentaje global				82

(a) El valor de corte es ,500

Lejania modelo	38,624
----------------	--------

Variables en la ecuación						
Variables	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
In_Urdido	-2,516	13,731	0,034	1	0,855	0,081
In_Engomado	20,141	95,05	0,045	1	0,832	558471145
Ts_Plegador	0,392	0,346	1,281	1	0,258	1,479
P_Rodillo	0,064	0,12	0,283	1	0,595	1,066
T_Tina	-0,101	0,176	0,327	1	0,567	0,904
P_Secador	-0,316	0,26	1,477	1	0,224	0,729
P_Cubeta	-0,175	0,341	0,264	1	0,607	0,839
C1	0,659	0,664	0,987	1	0,321	1,934
C2	0,885	0,829	1,139	1	0,286	2,422
C3	-0,902	1,074	0,706	1	0,401	0,406
C4	-0,227	0,302	0,561	1	0,454	0,797
C5	0,228	0,182	1,569	1	0,21	1,257
C6	-0,202	0,182	1,227	1	0,268	0,817
Solidos	-0,083	1,045	0,006	1	0,936	0,92
RPM	0,055	0,056	0,969	1	0,325	1,056
Constante	-83,998	69,886	1,445	1	0,229	0

Figura 26 Salida SPSS todas las variables, título 16-1, máquina WP2
Fuente: propia

Prueba de Hosmer y Lemeshow			
Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	6,449	8	0,597

Tabla de clasificación (a)		Pronosticado		
		Var_Respuesta		Corrección de porcentaje
		0	1	
Var_Respuesta	0	31	4	88,6
	1	5	10	66,7
Porcentaje global				82

(a) El valor de corte es ,500

Variables de la ecuación						
Variables	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Tensión del Plegador	0,473	0,259	3,327	1	0,068	1,604
% de solidos disueltos en tina	1,065	0,487	4,777	1	0,029	2,9
Temperatura de Tina	0,071	0,093	0,589	1	0,443	1,074
Temperatura cilindro secador 1	0,027	0,094	0,082	1	0,775	1,027
Temperatura cilindro secador 6	0,002	0,061	0,001	1	0,975	1,002
RPM	0,012	0,029	0,184	1	0,668	1,012
Presión Secador	-0,068	0,046	2,18	1	0,14	0,934
Constante	-19,85	18,656	1,132	1	0,287	0

Figura 35 Salida SPSS variables modelo propuesto, título 16-1, máquina WP2
Fuente: propia

5.3 Estimación de valores de referencia para las variables de regresión

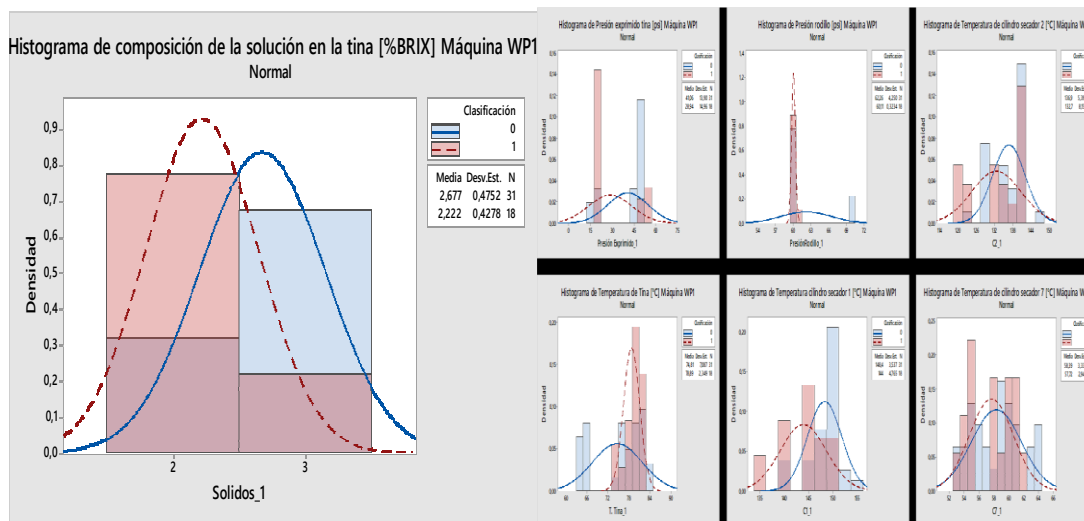


Figura 27 Histograma por grupos de clasificación binaria, para las variables de regresión, máquina WP1
Fuente: propia

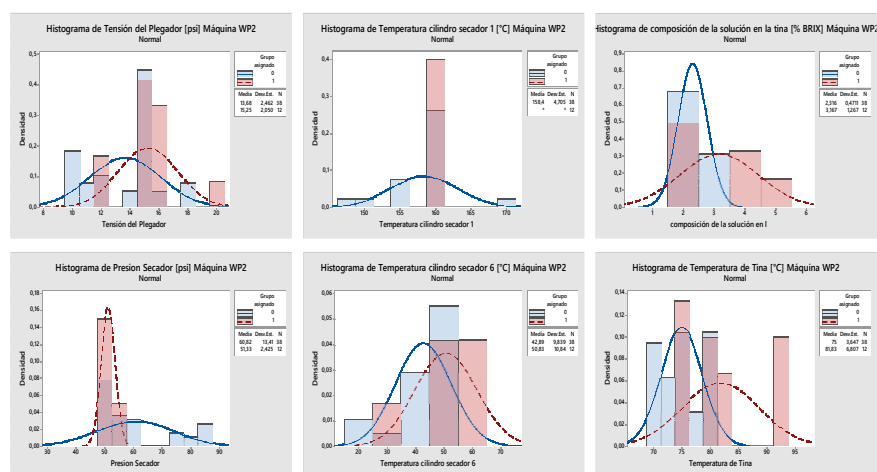


Figura 28 Histograma por grupos de clasificación binaria, para las variables de regresión, máquina WP2
Fuente: propia

5.4 ANOVA 2 Factores, influencia de la temperatura y humedad relativa en las roturas de urdimbre.

Análisis de varianza de un factor

68<HR<72

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
17<T<22	49	61,9014	1,2633	0,0008
23<T<25	49	72,5885	1,4814	0,0001
26<T<29	49	63,5434	1,2968	0,0032

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Entre grupos	1,3519	2	0,6759	497,9787	0,0000
Dentro de los grupos	0,1955	144	0,0014		
Total	1,5473	146			

Análisis LSD ANOVA grupo de temperaturas Humedad fija 68% < HR < 72%

N-a	144	n
Mse	0,0014	49

i	j	Yi	Yj	LSD	Pvalor
17<T<22	23<T<25	1,2633	1,4814	29,3022	0,0000
17<T<23	26<T<29	1,2633	1,2968	4,5021	0,0000
23<T<25	26<T<29	1,4814	1,2968	24,8001	0,0000

Figura 29 Análisis grupo de temperaturas a humedad relativa fija entre 68% y 72%
Fuente: propia

Análisis de varianza de un factor

73<HR<83

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
17<T<22	49	34,4151	0,7023	0,0365
23<T<25	49	30,6787	0,6261	0,0123
26<T<29	49	47,8924	0,9774	0,0255

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Entre grupos	3,3463	2	1,6732	67,5251	0,0000
Dentro de los grupos	3,5681	144	0,0248		
Total	6,9144	146			

Análisis LSD ANOVA grupo de temperaturas Humedad fija 73% < HR < 83%

N-a	144	n
Mse	0,0248	49

i	j	Yi	Yj	LSD	Pvalor
17<T<22	23<T<25	0,7023	0,6261	4,1104	0,0001
17<T<23	26<T<29	0,7023	0,9774	14,8264	0,0000
23<T<25	26<T<29	0,6261	0,9774	18,9369	0,0000

Figura 30 Análisis grupo de temperaturas a humedad relativa fija entre 73% y 83%
Fuente: propia

Análisis de varianza de un factor

84<HR<87

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
17<T<22	49	89,3294	1,8230	0,0010
23<T<25	49	109,4426	2,2335	0,0071
26<T<29	49	98,4457	2,0091	0,0437

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Entre grupos	4,1400	2	2,0700	119,7487	0,0000
Dentro de los grupos	2,4892	144	0,0173		
Total	6,6293	146			

Análisis LSD ANOVA grupo de temperaturas Humedad fija 84% < HR < 87%

N-a	144	n
Mse	0,0173	49

i	j	Yi	Yj	LSD	Pvalor
17<T<22	23<T<25	1,8230	2,2335	26,4912	0,0000
17<T<23	26<T<29	1,8230	2,0091	12,0071	0,0000
23<T<25	26<T<29	2,2335	2,0091	14,4841	0,0000

Figura 31 Análisis grupo de temperaturas a humedad relativa fija entre 84% y 87%
Fuente: propia

6 Diseño de mejoras

6.1 ANEXO F Sistematización para el control de procesos de las madejas en tejeduría.

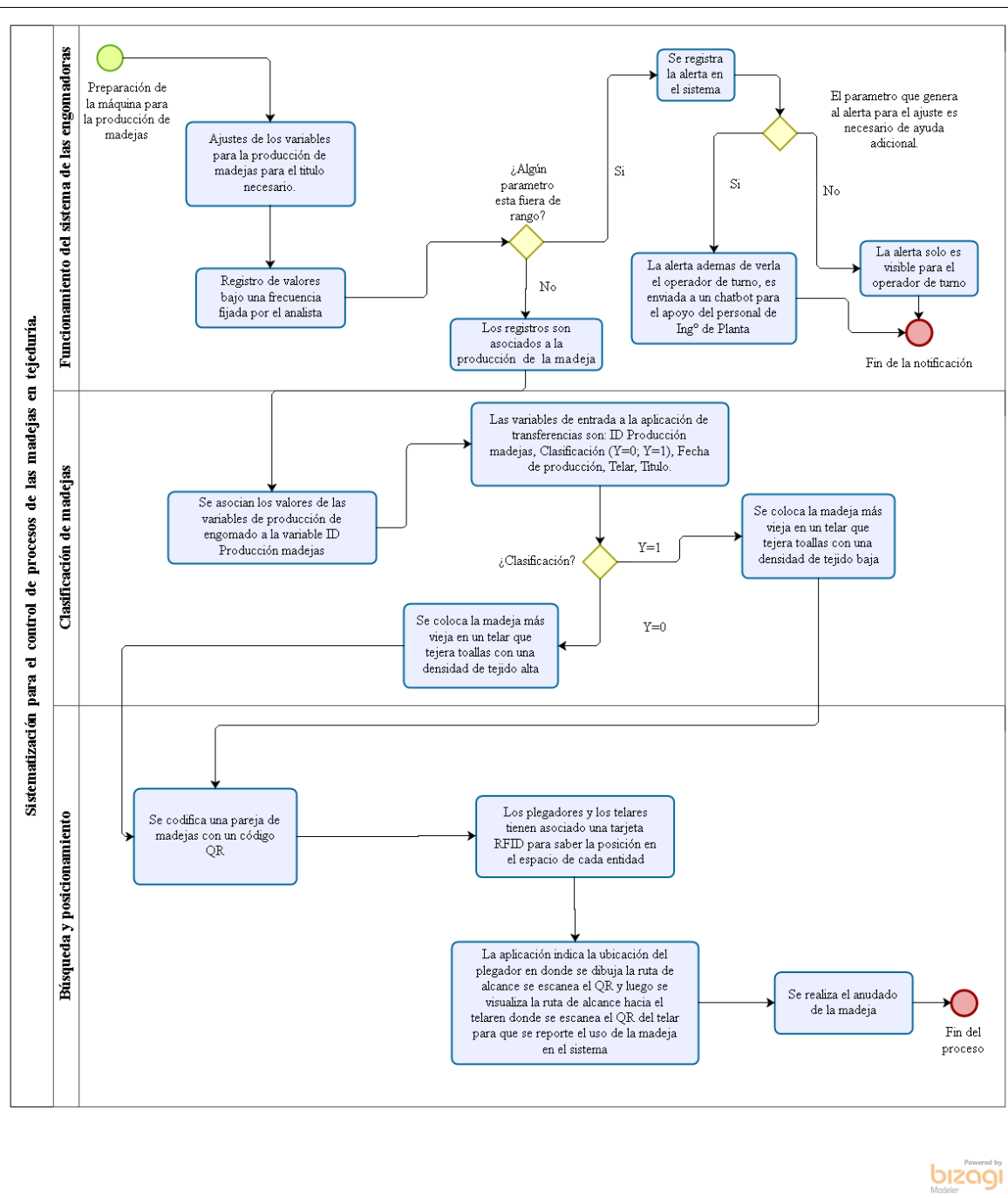


Figura 32 Sistematización para el control de procesos de las madejas en tejeduría.

Fuente: propia

6.2 Anexo G Folleto del producto Testo Saveris 2-H1 - Registrador de datos WiFi con pantalla y sonda de temperatura y humedad integrada.

Hoja de datos
testo Saveris 2

Be sure. **testo**

Sistema de registro de datos WiFi

testo Saveris 2 – Supervisión de la temperatura, humedad y CO₂ de una nueva forma

Transmisión de datos mediante WLAN

Todos los datos de medición disponibles siempre, en cualquier lugar y en cualquier dispositivo

Alarmas en caso de sobrepasarse valores límites

Con la App testo Saveris 2 para una configuración más simple, alarmas Push y análisis del alcance de WLAN

Memoria en línea gratuita (nube Testo)



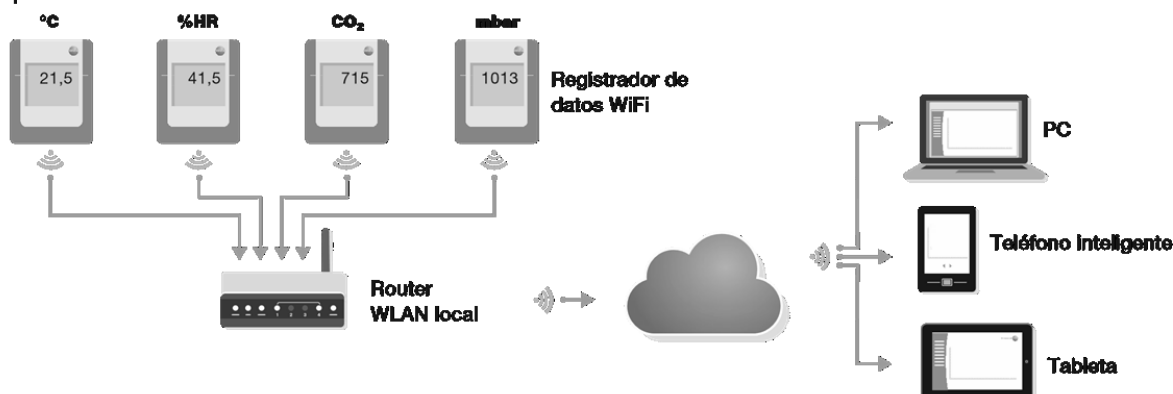
El sistema de registro de datos WiFi testo Saveris 2 es la solución moderna para la supervisión de los valores de humedad, temperatura y la concentración de CO₂ en almacenes y salas de trabajo. La instalación del sistema es facilísima y puede ejecutarse a través de un navegador o con la App testo Saveris 2. Los registradores de datos WiFi registran fiablemente la temperatura, humedad y la concentración de CO₂ en intervalos ajustables y transmiten los valores medidos a la nube Testo a través de WLAN.

Los valores medidos guardados pueden evaluarse en cualquier momento y lugar con un teléfono inteligente, una tableta o un PC aptos para Internet. Los excesos del valor límite se notifican inmediatamente por correo electrónico, y de forma alternativa por mensaje de texto o a través de la App testo Saveris 2 como una notificación Push. De este modo, los procesos críticos estarán siempre bajo control incluso si no está presente en el lugar de los hechos. Además, la larga duración de la pila se encarga de que no sea necesario un mantenimiento frecuente del sistema testo Saveris 2.

www.testo.com

Supervisión de la climatización de una nueva forma

Con el sistema de registro de datos WiFi testo Saveris 2, usted tendrá las condiciones ambiente fácilmente bajo control —no importa dónde se encuentre.



Nube testo Saveris 2

Nuestros paquetes

La nube Testo es también el control central para la configuración de su sistema testo Saveris 2. Aquí es posible configurar el registrador de datos WiFi, ajustar las alarmas para valores límite y analizar los tiempos de ajuste. Para acceder a la nube Testo debe registrarse primero en www.saveris.net. Según las funciones deseadas existe la posibilidad de usar la nube Testo eligiendo entre una funcionalidad Básica gratuita y una funcionalidad Avanzada más amplia. Con los dos paquetes puede acceder a una interfaz API para exportar los datos medidos en su sistema.

	Básica Gratis	Advanced
Intervalo de medición	15 min. ... 24 h	1 min. ... 24 h
Intervalo de comunicación	15 min. ... 24 h	1 min. ... 24 h
Almacenamiento de datos	máx. 3 meses	máx. 2 años
Informes	manual (.pdf/.csv)	manual (.pdf/.csv) automático (.pdf/.csv)
Análisis de datos	respectivamente para un punto de medición (las sondas externas son puntos de medición propios)	para un máximo de 10 canales de medición simultáneamente
Número de usuarios por cada cuenta	1	10
Número de registro de datos WiFi por cada cuenta	Ilimitada	Ilimitada
Opciones de alarma	Límites de alarma superior/inferior	• Límites de alarma superior/inferior • Retardo de alarma • Temporización de alarmas
Notificaciones del sistema	• Notificación de batería baja • Conexión por radio interrumpida • Suministro de corriente interrumpido	• Notificación de batería baja • Conexión por radio interrumpida • Suministro de corriente interrumpido
Alerta por correo electrónico	sí	sí
Alarmas por mensaje de texto	no	• Incl. 25 mensajes de texto por registrador/año • Opción de compra de paquetes de mensajes de texto adicionales
		Licencia por 12 meses Modelo 0526 0735
		Licencia por 24 meses Modelo 0526 0732
		Licencia por 36 meses Modelo 0526 0733

Datos de pedido del registrador de datos WiFi

testo Saveris 2-T1

testo Saveris 2-T1; registrador de datos WiFi (WLAN) con pantalla y sensor de temperatura interno NTC, incl. cable USB, soporte de pared, pilas y protocolo de calibración



Modelo 0572 2031

testo Saveris 2-H1

testo Saveris 2-H1; registrador de datos WiFi (WLAN) con pantalla, para medición de temperatura y humedad relativa, sensor de humedad capacitivo, incl. cable USB, soporte de pared, pilas y protocolo de calibración



Modelo 0572 2034

testo Saveris 2-T2

testo Saveris 2-T2; registrador de datos WiFi (WLAN) con pantalla, para medición de temperatura, dos conexiones para sonda de temperatura externa NTC o contacto de puerta, incl. cable USB, soporte de pared, pilas y protocolo de calibración



Modelo 0572 2032

testo Saveris 2-H2

testo Saveris 2-H2; registrador de datos WiFi (WLAN) con pantalla, para medición de temperatura y humedad relativa, conexión para una sonda de temperatura externa, incl. cable USB, soporte de pared, pilas



Modelo 0572 2035

testo Saveris 2-T3

testo Saveris 2-T3; registrador de datos WiFi (WLAN) con pantalla, para medición de temperatura, dos conexiones para sonda de temperatura externa TP (tipos K, T, J), incl. cable USB, soporte de pared, pilas y protocolo de calibración



Modelo 0572 2033

testo 160 IAQ

Registrador de calidad del aire WiFi testo 160 IAQ con pantalla y sensores integrados para temperatura, humedad, CO₂ y presión atmosférica, incl. fuente de alimentación



Modelo 0572 2014

testo Saveris 2 - Set para la supervisión de temperatura en el frigorífico

testo Saveris 2-T2; registrador de datos WiFi (WLAN) con pantalla, para medición de temperatura, dos conexiones para sonda de temperatura externa NTC o contacto de puerta, incl. dos sondas de temperatura de precisión y dos botellas de simulación de temperatura para llenarlas con un amortiguador de temperatura adecuado para el campo de aplicación respectivo, cable USB, soporte de pared, pilas y protocolo de calibración

Modelo 0572 2103



Tenga en cuenta que para el uso del sistema de registro de datos WiFi testo Saveris 2 es imprescindible contar con un registrador de datos WiFi, un registro en la nube Testo (www.saveris.net) y una red WLAN.

Datos técnicos

	testo Saveris 2- T1	testo Saveris 2- T2	testo Saveris 2- T3			testo Saveris 2- H1	testo Saveris 2- H2	testo Saveris 2- H3
Medición de temperatura								
Tipo de sensor	NTC interno	NTC	TP tipo K	TP tipo J	TP tipo T	NTC interno	NTC	
Rango de medición	-30 ... +50 °C	-50 ... +150 °C	-195 ... +1350 °C	-100 ... +750 °C	-200 ... +400 °C	-30 ... +50 °C	Rango de medición y precisión acorde a la sonda	0 ... 100 °C
Exactitud ±1 dígito	±0,5 °C	±0,3 °C	±(0,5 ±0,5 % del v.m.) °C			±0,5 °C		±0,5 °C
Resolución	0,1 °C							0,1 °C
Medición de humedad								
Rango de medición	—					0 ... 100 %HR	Rango de medición y precisión acorde a la sonda	0 ... 100 %HR
Exactitud	—					±2 %HR		±2 %HR a 0 ... 80 %HR ±3 %HR a 80 ... 90 %HR <20 %HR ±1 %HR a 90 ... 100 %HR
Resolución	—					0,1 %HR		
Medición de CO ₂								
Rango de medición	—							0 ... 5.000 ppm
Exactitud	—							±(50 ppm v.m.) ; Sin suministro de CO ₂ : ±(100 ppm v.m.) ;
Resolución	—							1 ppm
Medición de la presión								
Rango de medición	—							600 ... 1013 mbar
Exactitud	—							±3 mbar
Resolución	—							1 mbar
Medición de temperatura/humedad con sondas externas								
Conexión para sonda externa	—	Sonda de temperatura externa	Sonda de temperatura externa			—	Sonda externa de humedad/ temperatura	
Datos técnicos generales								
Temperatura de servicio	-30 ... +50 °C							0 ... 50 °C
Temperatura de almacenamiento (sin pilas)	-40 ... +70 °C							-20 ... 60 °C
Clase de protección	IP 65	IP 65	IP 54			IP 30	IP 54	IP 65
Intervalo de medición	En función de licencia para la nube / Basic: 15 min ... 24 h / Advanced: 1 min ... 24 h testo 160 IAQ – Advanced con funcionamiento con pilas: 5 min ... 24 h							
Intervalo de comunicación	En función de licencia para la nube / Basic: 15 min ... 24 h / Advanced: 1 min ... 24 h							
Memoria	10.000 valores de medición por canal							32.000 lecturas totales
Normas/ homologaciones	EN 12830	EN 12830	—					
Duración de la pila	12 meses (valor típico, depende de la infraestructura WLAN) a +25 °C, ciclo de medición de 15 min y ciclo de comunicación estándar a -30 °C, ciclo de medición de 15 min y comunicación estándar con pilas Energizer 0515 0572							12 meses
Alimentación	4 pilas AA; alimentador opcional; para temperaturas por debajo de -10 °C emplear pilas Energizer 0515 0572							4 pilas AA 1,5 V Como alternativa se puede utilizar un alimentador de una celda
Medidas	95 x 75 x 30,5 mm					115 x 82 x 31 mm	95 x 75 x 30,5 mm	117 x 82 x 31 mm

App testo Saveris 2

Con la App para iOS y Android ahora es posible manejar el sistema de registro de datos WiFi

testo Saveris 2 más fácil y flexiblemente a través de su teléfono inteligente.



Puesta en servicio más eficiente*:

- Detección simple y selección de la (WLAN)
- Puesta en servicio sencilla de varios registradores paralelamente

Análisis de red simple*:

- Comprobación de la intensidad y el alcance de su red WiFi (WLAN)
- Creación y envío de los protocolos de estado

Funciones de alarma fiables:

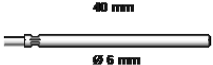
- Notificación Push en caso del incumplimiento de los valores límite
- Combinable con alarmas por correo electrónico o SMS

* Estas funciones solo están disponibles en la versión Android de la App testo Saveris 2.

Datos de pedido Accesorios

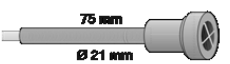
Accesorios	Modelo
Contacto de puerta para el registrador de datos WiFi testo Saveris 2-T2	0572 2152
Alimentador para registrador de datos WiFi testo Saveris 2	0572 2020
Pilas para sondas por radio (4 pilas alcalinas de manganeso AA)	0515 0414
Pilas para operar registradores de datos WiFi testo Saveris 2 a -10 °C (4 x Energizer L91 Photo-Lithium)	0515 0572
Elemento magnético para el soporte de pared del testo Saveris 2 para colocarlo en superficies magnéticas	0554 2001
Soporte de pared para testo 160 IAQ	0554 2015
Cubierta decorativa para testo 160 IAQ	0554 2012
Certificado de calibración ISO de temperatura, sonda de temperatura; puntos de calibración -18 °C, 0 °C, +40 °C; por canal/instrumento	0520 0153
Certificado de calibración DAkkS de temperatura, sonda de temperatura; puntos de calibración -18 °C, 0 °C, +40 °C; por canal/instrumento	0520 0262
Certificado de calibración ISO de humedad, puntos de calibración 11,3 %HR y 75,3 %HR a +25 °C/+77 °F; por canal/instrumento	0520 0076
Certificado de calibración DAkkS de humedad; sondas de humedad; puntos de calibración 11,3 %HR y 75,3 %HR a +25 °C; por canal/instrumento	0520 0246
Certificado de calibración ISO de CO2, puntos de calibración 0; 1.000; 5.000 ppm	0520 0033

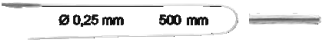
Sonda de temperatura para testo Saveris 2-T2

Tipo de sonda	Dimensiones Tubo de la sonda/ punta del tubo de la sonda	Rango de medición	Exactitud	t ₉₀	Modelo
Mini sonda, IP 54		-20 ... +70 °C	±0,2 °C (-20 ... +40 °C) ±0,4 °C (+40,1 ... +70 °C)	15 s	0628 7510
Sonda integrada con funda de aluminio, IP 65, cable fijo extendido de 2,4 m		-30 ... +90 °C	±0,2 °C (0 ... +70 °C) ±0,5 °C (rango restante)	150 s	0628 7503
Sonda precisa de inmersión/penetración, cable de 6 m, IP 67, cable fijo extendido		-35 ... +80 °C	±0,2 °C (-25 ... +74,9 °C) ±0,4 °C (rango restante)	5 s	0610 1725
Sonda para medición de superficies, cable fijo extendido de 2 m		-50 ... +80 °C	±0,2 °C (0 ... +70 °C)	150 s	0628 7516
Sonda NTC de penetración con cable plano, longitud del cable 2 m, IP 54, cable fijo extendido,		-40 ... +125 °C	±0,5 % del v.m. (+100 ... +125 °C) ±0,2 °C (-25 ... +80 °C) ±0,4 °C (rango restante)	8 s	0572 1001
Sonda abrazadera con cinta de velcro para tuberías con un diámetro de 75 mm como máx., Tmáx. +75 °C, NTC, cable fijo extendido		-50 ... +70 °C	±0,2 °C (-25 ... +70 °C) ±0,4 °C (-50 ... -25,1 °C)	60 s	0613 4611
Sonda de temperatura externa de 12 mm, enchufable sin cable		-30 ... +50 °C	±0,2 °C (-30 ... +50 °C)		0572 2153

¡Encontrará más sondas en www.testo.com!

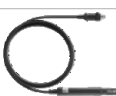
Sondas de temperatura para testo Saveris 2-T3

Tipo de sonda	Dimensiones Tubo de la sonda/ punta del tubo de la sonda	Rango de medición	Exactitud	t ₉₀	Modelo
Sonda integrada con funda de acero inoxidable, TP tipo K	 Conexión: Cable fijo extendido de 1,9 m	-50 ... +205 °C	Clase 2*	20 s	0628 7533
Sonda TP de penetración con cable plano, tipo K, longitud del cable 2 m, IP 54		-40 ... +220 °C	Clase 1	7 s	0572 9001
Sonda magnética, fuerza de adhesión aprox. 10 N, con imán, para mediciones a temperaturas elevadas en superficies metálicas, TP tipo K	 Conexión: Cable fijo extendido de 1,6 m	-50 ... +400 °C	Clase 2*		0602 4892
Sonda abrazadera para tuberías de 5 a 65 mm de diámetro, con cabezal de medición intercambiable, rango de medición, brevemente hasta +280 °C, TP tipo K	 Conexión: Cable fijo extendido de 1,2 m	-60 ... +130 °C	Clase 2*	5 s	0602 4592

Sonda abrazadera con velcro para mediciones de temperatura en tuberías con diámetro máx. 120 mm, T _{máx} +120 °C, TP tipo K	 Conexión: Cable fijo extendido de 1,5 m	-50 ... +120 °C	Clase 1*	90 s	0628 0020
Punta de medición de inmersión, flexible, de poca masa, ideal para mediciones en volúmenes pequeños, como placas de Petri o para mediciones en superficies (fijada, por ejemplo, con cinta adhesiva), T/P tipo K, 2 m de cable térmico con aislamiento FEP, resistente a temperaturas de hasta 200 °C, cable oval con medidas: 2,2 mm x 1,4 mm		-200 ... +1.000 °C	Clase 1*	1 s	0602 0493

*Según la norma EN 60584-2 la exactitud de la clase 1 se refiere a -40 ... +1.000 °C (tipo K), la clase 2 a -40 ... +1.200 °C (tipo K), la clase 3 a -200 ... +40 °C (tipo K).

Sonda de humedad/ temperatura para testo Saveris 2-H2

Tipo de sonda	Dimensiones Tubo de la sonda/ punta del tubo de la sonda	Rango de medición	Exactitud	Modelo
Sonda de humedad/temperatura de 12 mm, cable fijo extendido, longitud del cable de 1,3 m		-30 ... +70 °C 0 ... 100 %RH	±0,3 °C ±2 %RH a +25 °C (2 ... 98 %RH) ±0,03 %RHAK ±1 dígito	0572 2155
Sonda de humedad/temperatura externa de 12 mm, enchufable sin cable		-30 ... +50 °C 0 ... 100 %RH	±0,5 °C ±2 %RH Coeficiente de temperatura: ±0,03 %RHAK (K=1) Estabilidad a largo plazo: ±1 %RH/año	0572 2154

¡Encontrará más sondas en www.testo.com!

6.3 Mejoras orientadas a la trazabilidad de los rollos de toallas

6.3.1 Anexo H Flujo de información en el proceso de formación de rollos de toallas.

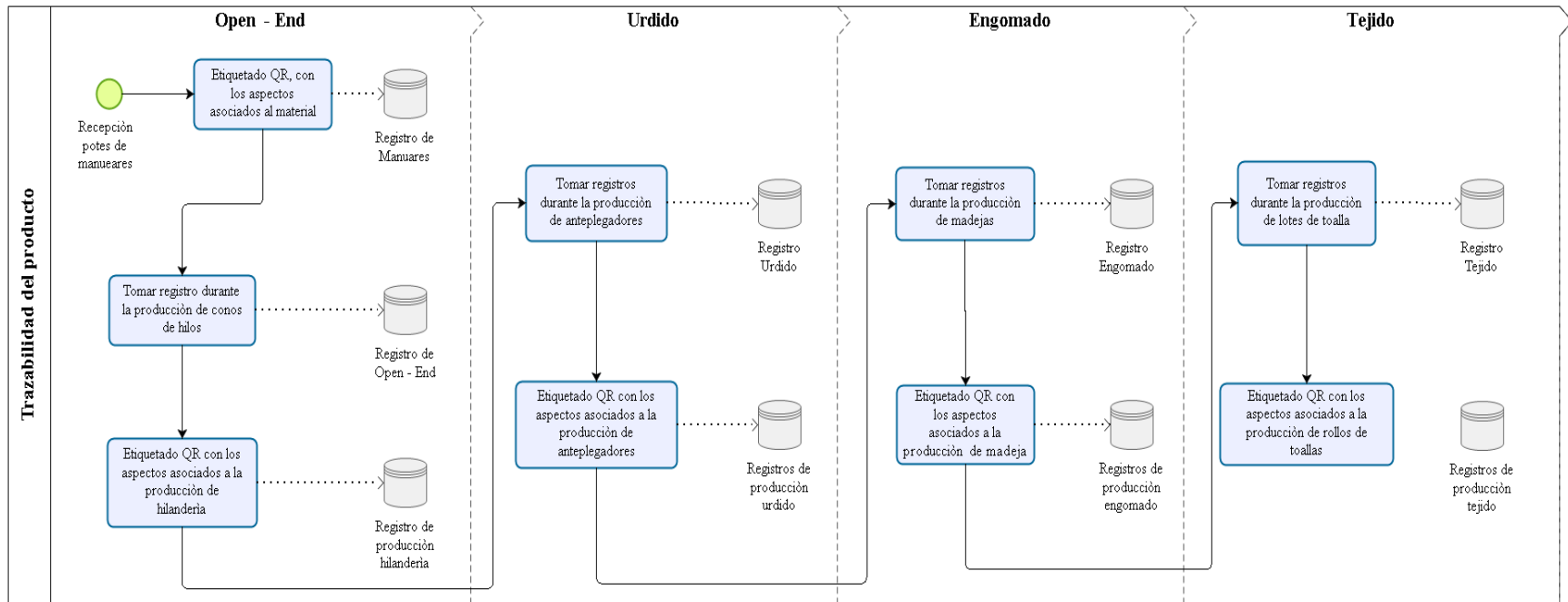


Figura 33 Flujo de información en el proceso de formación de rollos de toallas
Fuente: propia

6.3.2 Anexo I Variables a ser capturadas en el sistema de trazabilidad de los rollos de toallas

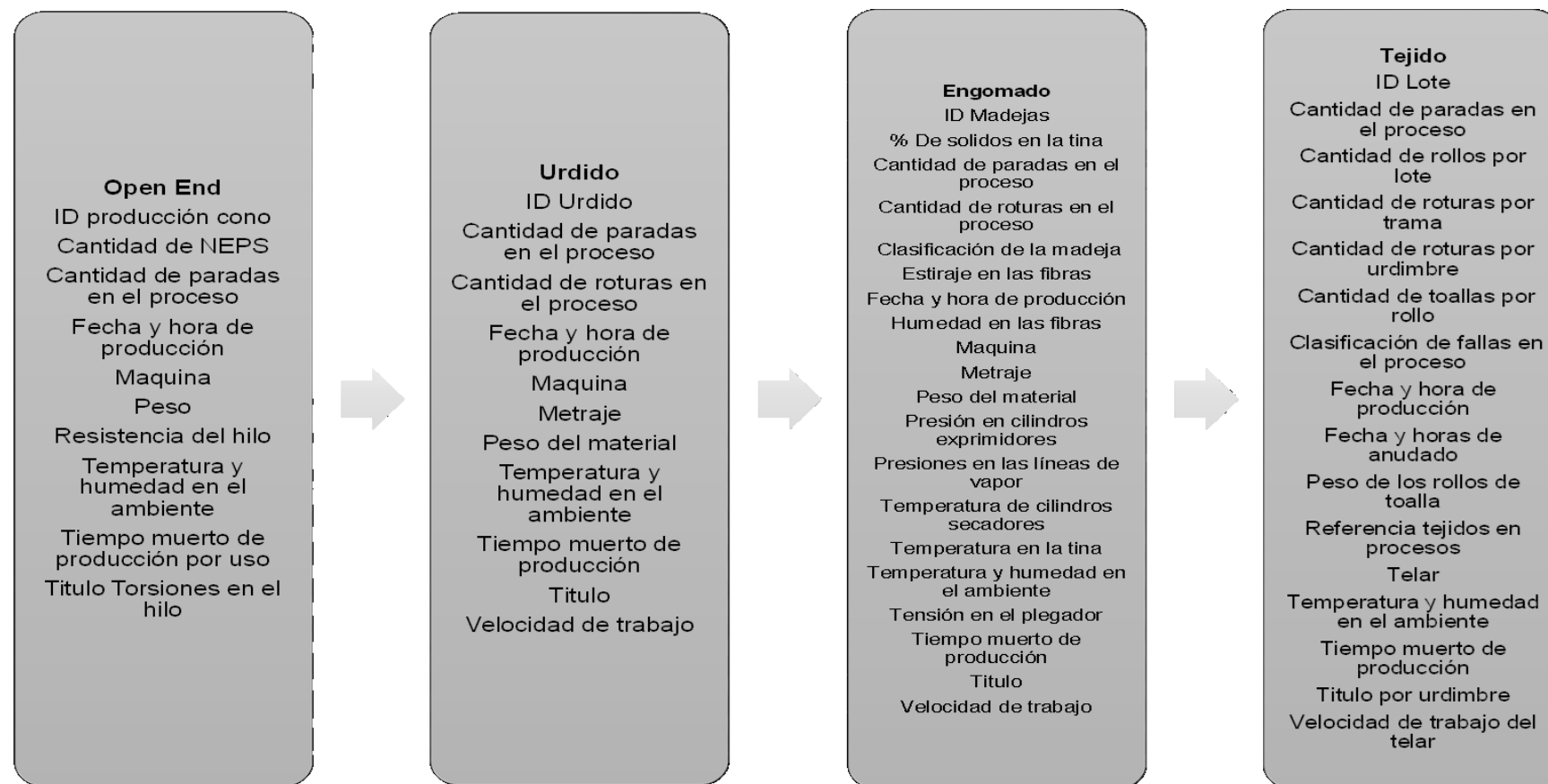


Figura 34 Variables a capturar para el seguimiento de trazabilidad de los rollos de toallas
Fuente: propia

6.3.3 Anexo J Visualización de reportes en Power BI



Figura 35 Visualización panel de Power BI, máquina WP1

Fuente: propia



Figura 36 Visualización panel de Power BI, máquina WP2

Fuente: propia

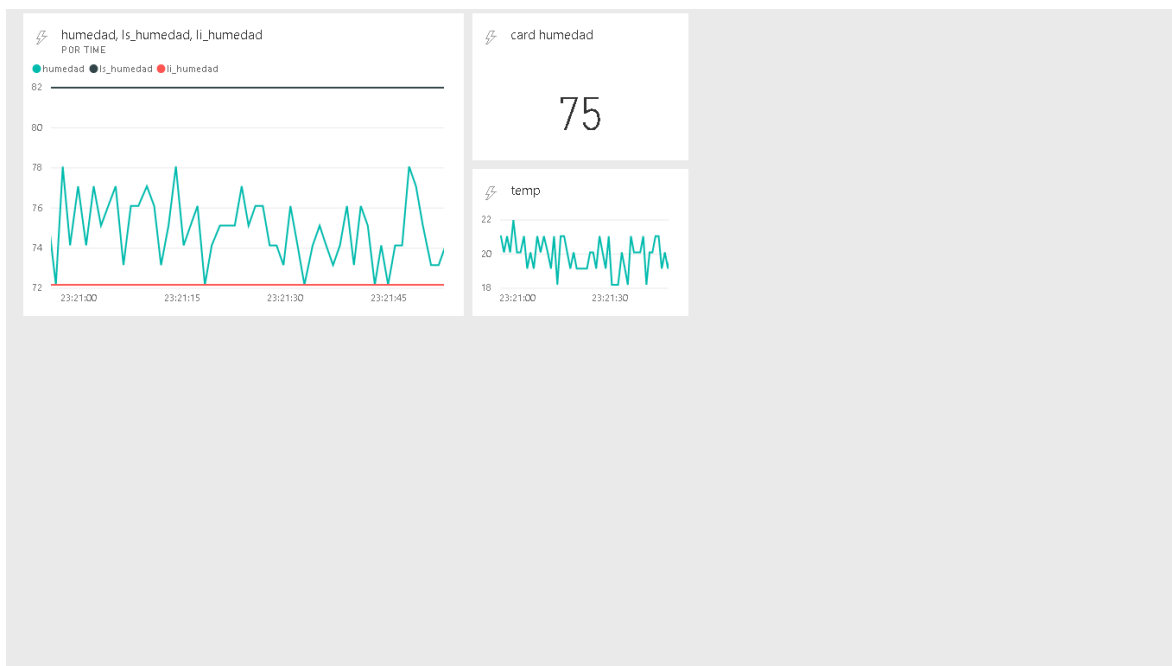


Figura 37 Visualización panel de Power BI, variables ambientales del área de tejeduría
Fuente: propia