U.C.A.B.
TESIS
H3
v. 3

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

# DISEÑO Y DESARROLLO DE UN MODELO DE MEJORAS QUE PERMITA OPTIMIZAR EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ALGODÓN, BASADO EN LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS; LOGRANDO REDUCIR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN SIN AFECTAR LOS NIVELES DE CALIDAD (ANEXO II)

Universidad Católica Andrés Bello
BIBLIOTECA
Caracas

REALIZADO POR Hernández M., Noraly A.
Roso Q., Luciana J.

PROFESOR GUIA Gil de Pérez, Adelia

FECHA 27/10/99

U.C.A.B. BIBLIOTECA

# ANEXO II

# MANUAL DEPARTAMENTO DE AGUJETEADO

# INDICE

Página

EQUIPOS Y DISPOSITIVOS....2
Carda 1....2
Ductos y Alimentadores del depósito de alimentación....2
Carda 2....2
Cámara de dispersión....2
Rotativa....2
Tolva de alimentación....3
Ventiladores....3
Diabla....3
LV 21....3
K 12....4
NL 9/S....5
DESCRIPCION DEL PROCESO....5
AJUSTES DE RANGOS DE PARAMETROS DE OPERACION....10

# EQUIPOS Y DISPOSITIVOS

## Carda 1

Preparación del velo

1. Trabaja a anchos de 1200 y 1500 mm.
2. La construcción y el funcionamiento de la máquina combina las ventajas de casi todas las maquinarias para la preparación del material incluyendo desgarre, limpieza y pre-mezclado de la fibra textil.

## Ductos y
## Alimentadores del depósito de alimentación

Entre otros deberes, el alimentador del depósito alimenta los canales de cardado, por medio de su presentación garantiza explotación igual de material, llenando eficientemente la máquina siguiente.

## Carda 2

Cardado compacto

1. Posee alfileres que están espaciados de 15 a 30 mm. Incluye adelantos técnicos en cuanto a abertura o desgarre de fibra.
2. Esta provista de cilindros especiales que aprisionan y succionan el material tangencialmente, finalmente se dispersa por acción de una bomba de extracción.

## Cámara de dispersión

1. Mezcla en vacío, reduce trabajo manual en la sección mezclando. Provee los medios apropiados para facilitar la batida en vacío.
2. Se puede vaciar la fibra mezclada de la caja a través de una banda dentada que recoge el material hacia le segunda cardadora. la alimentación es controlada automáticamente por un paseo de rueda de fricción.

## Rotativa

Capacidad de 5 ton para mezclar y secar porciones de fibra

1. Caja de mezcla rotatoria
2. La alimentación es por un condensador centrífugo estacionario y el amontonamiento del material en capas resulta del movimiento rotatorio de la caja mezcladora. El condensador es un dispositivo que garantiza la separación del material casi sin presión atmosférica y cualquier tensión mecánica
3. El vaciado se hace a través de la succión de una bomba de extracción.

**Tolva de alimentación**

Depósitos de alimentación.

Esta instalación ofrece la posibilidad de transición automática de mezclado al cardado o desgarre. El depósito de alimentación se ajusta sobre la caja del almacenamiento del alimentador de peso. Una combinación de mandos eléctricos asegura que haya siempre bastante material en la caja de alimentación.

**Ventiladores**

Aseguran el impulso del material. Ellos se operan eléctricamente.

**Diabla**

Desgarrado para los bordes de tejido

Trabaja a anchos de 250mm. Esta máquina procesa tejidos sobrantes como los bordes o tiras cortadas de materiales que están fuera de la producción de tejidos y no tejidos. Con el movimiento del cilindro se produce la succión del material, lo cual hace posible la adaptación para el manejo de una cantidad específica de material. Por medio de un ventilador pequeño, el materia suavemente abierto se lleva a un depósito.

**LV 21**

1. Alimentación neumática con sistema de control de peso y regulación automática.
2. Primera unidad abridora con cilindros de entrada. Equipados con un soplador que asegura el transporte del material al tramo de compactación siguiente.

3. Primera y segunda línea de compactación para el reglaje volumétrico con mando de los cilindros de entrada por medio de barreras luminosas.
4. Segunda unidad abridora para la disolución fina, con tobera de aire, soplador y tubo de unión para la distribución a lo ancho.
5. Dispositivo para la distribución exacta de las materias y para formar el velo definitivo.
6. Abridora para la disolución fina suplementaria del material fibroso.

**K12**

Para una alimentación de la K 12, formación aerodinámica de la napa preliminar, para lograr una calidad superior respecto a la distribución de fibras, tanto sobre lo ancho de trabajo como en la dirección de formación de la napa.

1. Mesa especial y cilindro de entrada con guarnición de dientes de sierra para la disolución suplementaria de las fibras.
2. Tambor principal rotando a alta velocidad donde se efectúa una primera disolución de las fibras.
3. Dos cilindros trabajadores e inversores para la disolución del material fibroso en fibras individuales (procedimiento de cardado) y para la distribución uniforme y el mezclado del material fibroso.
4. Sistema de toberas de aire, y una corriente de aire que viene de un ventilador transversal, los cuales transportan las fibras a una cinta perforada donde se forma una napa random.
5. Ventilador a corriente transversal para el transporte de las fibras a la superficie de la cinta tamizadora. Desde un ancho de trabajo de 3.2 mt de toberas de aire patentado para desprender las fibras del tambor.
6. Cinta tamizadora sin fin con unidad de aspiración y ventilador de aspiración. La formación de la napa desorientada se hace sobre la superficie de la cinta tamizadora

La formación y distribución de la napa en la superficie de la cinta se puede influir mediante el control de la corriente de aire de manera de obtener una proporción uniforme de la resistencia en dirección de la máquina y en dirección transversal, además de un margen de peso predeterminado.

A la pre-agujeteadora o a otras instalaciones de compactación.

**NL 9/S**

1. Manejo de elementos en el tope de la viga transmite el movimiento vertical a la viga de la aguja por empuje de las varillas.
2. Configuración normal con rodillos de entrada y salida.
3. Ventilador y dispositivo de succión descansan bajo el fondo de la plancha.
4. La plancha desmontada esta diseñada con una optima adaptación para cambiar el espesor del fieltro.
5. Equipada con 1500 a 6000 agujas por metro lineal para un agujamiento de densidades medias.
6. Sistema de rodillos donde el material es recogido y enrollado en un tubo de cartón, simultáneamente es medido por un contador a través del cual se obtiene la señal de separación del rollo manualmente a largos establecidos.

Otras perillas que accionan partes mecánicas que permiten abrir o cerrar compuertas y que al moverlas modifican el gramaje de la alfombra como:

Tornillo ajustable pala barredora

Tornillo ajustable en cilindro tenedor

Tornillo ajustable entrada de aire en ventiladores succionadores LV21

Tornillo ajustable amplitud de caída ventiladores superiores K 12

Tornillo ajustable dirección de caída ventiladores superiores K 12

## DESCRIPCION DEL PROCESO

En el galpón dos (#2) de agujeteado, se procede a calcular y a pesar las proporciones para la mezcla de fibra, de manera de obtener el color final de la alfombra.

Se procede a separar el material de las pacas manualmente para ser introducido en las cantidades adecuadas en la banda de la CARDADORA # 1 (ROLANDO), la cual tiene una velocidad constante. Esta máquina permite el

dispersado por desgarre de la fibra, y trabaja a un ancho de entrada de 1.03mts. La construcción y el funcionamiento de la máquina combina las ventajas de casi todas las maquinarias para la preparación del material incluyendo desgarre, limpieza y pre-mezclado de la fibra textil. Dependiendo del tipo de material y del resultado requerido, la intensidad de apertura, limpieza y mezclado pueden ser ajustados.

Esta máquina está formada por un rodillo principal dentado (dientes inclinados en dirección del proceso) llamado tambor, de 53cm de diámetro, y un conjunto de nueve rodillos más pequeños dispuestos en la parte superior, unos con dientes perpendiculares para transportar el material y otros intercalados con dientes orientados en dirección opuesta, de manera de separar el material del cilindro principal, todos ellos giran en direcciones encontradas entre sí. A continuación se encuentra un segundo rodillo de desgarre, de 33 cm de diámetro, que desprende el material del cilindro principal.

Las fibras son succionadas e impulsadas por un VENTILADOR DE TRANSPORTE centrifugo, que son sistemas de reoletes de pala, a través de ductos. Los DUCTOS son el medio de alimentación de fibra del sistema (carda, cámara de dispersión, rotativa, depósitos, tolva), están hechos de hierro galvanizado y tienen un diámetro de 7pulgadas. Están colocados aéreamente y aseguran el transporte perfecto de la fibra en el sistema, contienen "by pass" que se operan manualmente, para dirigir el movimiento de material hacia distintos equipos.

Las fibras pasan a la CÁMARA DE DISPERSIÓN, que es una caja que sirve de sección de mezclado y facilita la batida de la fibra en vacío. Esta provista de un CONDENSADOR DE RUEDA CELULAR (TEMAFA D-560) centrifugo, que es un dispositivo que garantiza la separación del material, casi sin presión atmosférica y cualquier tensión mecánica. La alimentación es controlada automáticamente por un paseo de rueda de fricción.

Luego se vacía la fibra mezclada de la caja a través de una banda de madera con púas que recoge el material, pasa a través de unos rodillos peinadores y luego a una banda que lleva la fibra hacia la CARDADORA #2 (DAVIS & FURBER MACHINE). La carda #2 tiene las mismas partes que forman

el primer cilindro de la carda #1 y permite el dispersado por desgarre de la fibra. A continuación es succionado e impulsado por un segundo ventilador centrífugo hacia la ROTATIVA (TEMAFA D-560).

La rotativa es una caja cilíndrica que gira alrededor de un eje, guiada por unos rieles que se encuentran en el piso. Tiene una capacidad de 1.500Kg, un diámetro de14,15 mts y una altura de llenado de 3 mts.

Esta máquina es usada para mezclar y secar porciones de fibra. Esta alimentada de aire por un condensador centrifugo estacionario y el amontonamiento del material en capas resulta del movimiento rotatorio de la caja mezcladora y un cilindro horizontal sujetado por brazos flexibles que se encogen a medida que va aumentando el material en el fondo de la caja. El vaciado se hace a través de la succión de un motor ventilador de extracción hacia :

-la cámara de dispersión (si se mezclan dos o más colores), la carda #2, depósito, o

-directo a uno de los tres depósitos (si se trabaja con un solo color)

Los DEPÓSITOS son pequeños cuartos de 17,7mts$^2$ y una altura de 4,90 mts, de los cuales, con la ayuda de otro ventilador es succionada la fibra e impulsada a la TOLVA DE ALIMENTACIÓN o cargadora automática/lobo cardador compacto (TEMAFA D-5060).

La tolva de alimentación es una especie de depósito. Esta instalación ofrece la posibilidad de transición automática de mezclado al cardado o desgarre. El depósito de alimentación se ajusta sobre la caja del almacenamiento del alimentador de peso. Una combinación de mandos eléctricos asegura que haya siempre bastante material en la caja de alimentación a través de una fotocelda. A continuación se le da entrada al material a la NAPADORA LV 21 o formadora de prenapa (FEHRER).

La tolva de alimentación entrega, a través de un cilindro, una estructura fibrosa con una excelente distribución de las fibras, las cuales en la LV 21 son trasladadas automáticamente y desgarradas por esterillas produciendo una disolución preliminar de las fibras convirtiéndolas en una prenapa homogénea y luego son distribuidas en porciones y a velocidades controladas para darle entrada

entrada y salida. Dependiendo del tipo de las fibras se puede alcanzar un rendimiento de 250 kg.m7m/hr.

Luego la napa pasa a la máquina AGUJETEADORA NL 9/S -4.4(FEHRER), en ella se produce el prepunzonado de napas.

La NL 9/S es una máquina punzonadora de alta capacidad, que garantiza una calidad de punzonado superior a frecuencias altas, permitiendo una penetración sin marcas y con un alto nivel de estabilidad dimensional.

Está formada por una sola plancha de aplicación universal que es utilizada para el prepunzonado y para el punzonado acabador, con frecuencias de hasta 1.500 golpes/min. y una amplitud de golpe estándar de 40 a 70 mm. Está diseñada para trabajar anchos de 4.40 mts y está equipada con 1500 a 6000 agujas por metro lineal para un agujeteado de densidades medias.

Finalmente, el material con cierta resistencia es recogido y enrollado en un tubo de cartón dispuesto sobre un sistema de rodillos y simultáneamente medida su longitud por un contador, a través del cual se obtiene la señal de separación del rollo manualmente para largos establecidos.

Luego de obtener dos paños iguales del largo especificado para cada tipo de alfombra requerido, se procede a colocarlos en forma contraria, uno con respecto al otro, para pasarlos por la máquina AGUJETEADORA NL 9/S (LV) +4.4.

En esta máquina se produce el punzonado acabador de fibras lisas a través de una sola plancha de aplicación desenrollando los paños en la parte posterior de la máquina y enrollando un solo paño en la salida. Al mismo tiempo se recortan las orillas de la alfombra de acuerdo al ancho especificado. Su principal diferencia con la NL 9/S –4.4 radica en la apariencia física de las agujas y en los parámetros de trabajo. Si la alfombra requiere de algún tipo de diseño, bien sea, acanalado, Plutón, doble canal, se procede a pasar el paño por la máquina AGUJETEADORA NL 11/SM (FEHRER), esta es una máquina punzonadora estructuradora de una sola plancha, en la cual están insertadas agujas especiales distintas a las anteriores sobre una distribución lineal.

Adicionalmente se encuentra en el departamento, una máquina ABRIDORA DE VELOS MARGINALES (FEHRER), destinada a la preparación de tiras marginales de velos no agujados y agujados resultantes de la producción.

## AJUSTES DE RANGOS DE PARAMETROS DE OPERACION

Según la producción de los diferentes tipos de alfombras, Liso, Plutón o Enveta.

| PARAMETROS MAQ. NL9/S-4,4 | TIPO LISO | TIPO PLUTON | TIPO ENVETA |
|---|---|---|---|
| VEL. ESTERILLA(LV-21) mts/min | 8,00-9,97 | 9,93-9,96 | 9,94-9,96 |
| RPM VENTILADOR(K-12) rpm | 750-800 | 750-850 | 750-800 |
| VEL. ESTERILLA(K-12) mts/min | 2,8-3,9 | 2,9-4,4 | 2,1-2,7 |
| VEL. ENTRADA MATERIAL | 3,2-5,3 | 3,3-5,5 | 2,5-3,2 |
| ALTURA DE MESA (mm) | 11,00 | 11 | 11 |
| RPM PRE-AGUJETEADORA rpm | 600-1000 | 800-1100 | 500-600 |
| VEL. SALIDA MATERIAL mts/min | 4,7-7,9 | 6,1-8,3 | 4,0-4,7 |

| PARAMETROS MAQ. NL 9/S +4.4 | TIPO | LISO | PLUTON | TIPO | ENVETA |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1° PASADA | 2° PASADA | 1°PASADA | 1° PASADA | 2° PASADA |
| ALTURA DE MESA | 3,8 | 3,2 | 3,8 | 3,2-4.0 | 3,2 |
| RPM AGUJETEADORA | 700-725 | 700-750 | 900-1000 | 625-700 | 650-800 |
| VELOCIDAD SALIDA DEL MATERIAL | 3,25 | 3-3,25 | 4,5-5 | 2,5-3 | 2,5-3,0 |

Mantener los parámetros constantes para un mismo lote garantizaría que el producto salga con las mismas características y además que cumpla con las especificaciones.

La estimación y reducción de los rangos de los parámetros analizados anteriormente pretenden estandarizar las cualidades del producto.