

I. INTRODUCCIÓN

Este presente trabajo de grado lo realice en Textiles “Vinardi”, que es una microempresa que se dedica a la fabricación tejido plano, que para mejorar su calidad en la presentación del producto terminado ha requerido de la Construcción de una Máquina Dobladora.

Para desarrollar todo este proceso se necesitó de los conocimientos en las áreas de la textilera, eléctrica, de diseño y mecánica por lo que se dividió en seis capítulos. Los tres primeros capítulos correspondientes a la parte teórica y del cuarto al sexto a la parte práctica.

En el primer capítulo se revisa las generalidades del tejido plano, su clasificación, sistemas de tejeduría y calidad en el tejido.

En el segundo capítulo, se refiere a las máquinas dobladoras, tipos, elementos primarios y secundarios de la máquina y su sistema de transmisión.

En el tercer capítulo, comprende en explicar los materiales y el equipo utilizado en la construcción de la máquina.

En el cuarto capítulo, se realiza el diseño y construcción de la máquina, los cálculos de potencia del motor y de los elementos mecánicos del sistema de transmisión, tipos de soldadura utilizada, montaje de elementos, armado completo, ajustes y calibraciones.

En el quinto capítulo, se explica el funcionamiento y mantenimiento de la máquina, las pruebas eléctricas y mecánicas, el funcionamiento de sus tres sistemas, el mantenimiento y lubricación de sus componentes y los cálculos de la capacidad en peso y volumen de la máquina.

En el sexto capítulo se habla sobre salud y seguridad industrial así como algunas recomendaciones básicas, equipo de protección para el trabajador y un breve análisis de la legislación en el Ecuador sobre este tema.

Y para finalizar en el séptimo capítulo explicamos los costos y recuperación de la inversión, los costos de materiales, los costos de construcción, los costos de proceso y calculamos el tiempo de recuperación de la inversión.

II. DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. TEJIDO PLANO.

La formación del tejido en el telar tiene lugar de la siguiente forma: la urdimbre, desenrollada de un cilindro o plegador, es conducida por un guía hilos; luego son separados por unas varillas, pasan por los ojales de unas mallas encuadradas en lizos dotados de movimiento; su ascenso, reposo y descenso permiten formar una CALADA por dentro de la cual pasa la trama..

1.1. LA TRAMA EN EL PROCESO DE LA TEJEDURÍA.

En la tejeduría la trama es la esencia del proceso, ya que es la inserción de esta en el Urdido, la importancia de esta es que se debe tejer considerando el artículo a fabricar como teniendo en cuenta la materia prima, el título, el color que depende del lote, que no se mezcle uno con otro para tener un artículo idéntico en todo el proceso de fabricación, se debe considerar también el almacenamiento previo si se va a fabricar un mismo tejido del mismo pedido para que no varíe su tonalidad y textura.

1.2. TEJEDURÍA DE DOBLE ANCHO.

La ventaja que se desea con este tipo de tejeduría es un menor costo de operación y en algunos casos en que las operaciones de acabados permiten el trabajo en doble pieza de tejido, un menor costo también dichos procesos.

Sin embargo estas ventajas que parecen fáciles no siempre son posibles de obtener ya sea porque en una tejida de un artículo de novedad no existe un pedido lo suficientemente amplio como para permitir urdir dos plegadores gemelos de longitud apreciable.

1.3. CALIDAD EN EL TEJIDO.

Según la norma ISO 8402 que dice: Calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le proporcionan la aptitud para satisfacer las necesidades implícitas o explícitas del cliente. Entre los tejedores y confeccionistas existe otra definición más vulgar: Calidad en un tejido es la ausencia de defectos.

2. MÁQUINAS DOBLADORAS.

Este tipo de máquinas se caracterizan por reducir el ancho de la tela proveniente de un telar plano; en la mitad de ahí su denominación.

2.1. SISTEMA DESEENROLLADOR.

Este sistema es el inicial y el que se encarga de reposar el rollo que sale de proceso de tisaje tal cual como se descarga del telar con su ancho inicial. Este sistema es muy sencillo ni tiene movimiento propio y depende del movimiento del sistema enrollador.

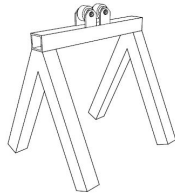


Fig. 1 Caballetes donde se coloca el rollo de tejido plano a doblar

2.2. SISTEMA DOBLADOR.

En este sistema el principio básico es juntar los orillos uno con otro y permitir que el ancho de la tela disminuya a la mitad de su longitud; esto se consigue con la ayuda de un dispositivo de sujeción de orillos y otro de doblado que se basa en hacer correr la tela por unas barras guías que ayudan a la tela a llegar al sistema doblador que forma un ángulo que al final de su recorrido quedan juntos los orillos definitivamente.

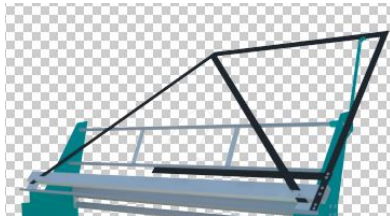


Fig. 2 Marco donde se efectúa el doblado

2.3. SISTEMA ENROLLADOR.

Básicamente existen varios principios de enrollamiento.

Por Barras Tableteadoras, se le ha llamado así ya que el producto terminado obtiene una forma de tabletas, este sistema tiene contacto directo su movimiento con el tejido a diferencia de los otros que dependen de los cilindros para enrollarse.

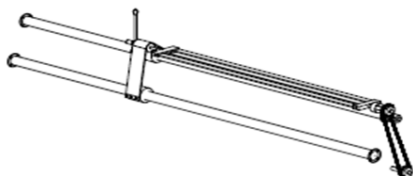


Fig.3 El enrollamiento por barras Tableteadoras.

Las barras se mueven formando un solo cuerpo aquí se envuelve el tejido no necesita la ayuda de cilindros y su movimiento es directo al tejido y muy sencillo.

3. CÁLCULOS DE LA POTENCIA DEL MOTOR.

Para realizar este tipo de cálculo se ha tomado en cuenta la máxima velocidad alcanzada por la máquina especialmente por el sistema enrollador cuando el rollo de tela alcanza un peso en metros de aproximadamente 125 metros que se debe proyectar para su funcionamiento.

$$P = F \times V$$

Siendo: P=Potencia

F=Fuerza (Peso)

V= Velocidad

Considerando que la fuerza requerida para mover un rollo sea igual al peso mismo, se ha calculado con una media de un rollo de 125 metros para sobre dimensionar la capacidad de la máquina al trabajar con un rollo final de estas características.

Otros datos a considerar.

1 rollo de 125mts = peso promedio de 27,48Kg

1mts x 1,82mts de ancho de tela= 0,22 Kg

\emptyset = diámetro de la base del piñón motriz

Desarrollo

Velocidad

$$V = rpm \times \pi \times \emptyset$$

$$V = 63 \times 3.1416 \times 420 \text{mm}$$

$$V = \frac{83126}{1000}$$

$$V = 83,126 \text{m/min}$$

Potencia

$$P = F \times V$$

$$P = 27,48\text{kg} \times 83,126 \frac{\text{m}}{\text{min}} \times \frac{1\text{min}}{60\text{seg}}$$

$$P = 38,07 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{seg}}$$

Potencia en HP

Sabiendo que: $1\text{HP} = 76,0402 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{seg}}$

$$P = \frac{38,07 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{seg}}}{76,0402 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{seg}}}$$

P = 0,5 HP

Considerando que 0,75Kw = 1HP

La potencia en Kw del motor que se necesita es:

0,75Kw ----- 1HP

x ----- 0,5HP

$$P = \frac{0,75\text{Kw} \times 0,5\text{HP}}{1\text{HP}}$$

P = 0,375Kw

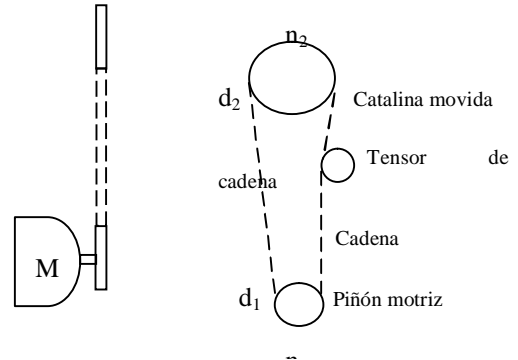
4. DISEÑO Y CÁLCULOS DE ELEMENTOS.

Se ha elegido para el sistema de transmisión los elementos como un piñón, una catalina y una cadena por ser los ideales para este tipo de trabajo ya que el movimiento que se transmite es directo y limpio, al ser eficiente ya que nose desperdicia la potencia del motor.

Otra de las razones en usar este tipo de elementos es que la máquina está diseñada para producir una fuerza de tracción sobre el tejido desde el desenrollador hasta el tableteador o sistema

enrollador pasando por varios cilindros tensores y sistema doblador, que permite que el rollo final sea compacto y uniforme; para todo esto este sistema de tracción es el ideal en conservar la potencia de 100Kw y con una velocidad mínima de 10m/min.

Sistema de Movimiento.



n_1 (rpm motriz)= 63

n_2 (rpm movido)=?

d (diámetro)=?

m (módulo)= 4

i (relación de transmisión)= 0.636

z_1 (# de dientes)=14

z_2 (# de dientes)=?

d_e (diámetro exterior)= ?

d_o (diámetro primitivo)

Calculo de diámetros externo y primitivo del piñón.

$$d_{e1} = m(z_1 + 2)$$

$$d_{e1} = 4(14 + 2)$$

$$d_{e1} = 64\text{mm}$$

$$d_{o1} = m \times z_1$$

$$d_{o_1} = 4 \times 14$$

$$d_{o_1} = 56 \text{ mm}$$

Calculo de número de dientes de la catalina.

$$i = \frac{z_1}{z_2}$$

$$z_2 = \frac{z_1}{i}$$

$$z_2 = \frac{14}{0,636}$$

$$z_2 = 22 \text{ dientes}$$

Calculo de diámetros externo y primitivo de la catalina.

$$d_{o_2} = m \times z_2$$

$$d_{o_2} = 4 \times 22$$

$$d_{o_2} = 88 \text{ mm}$$

$$d_{e_2} = m (z_2 + 2)$$

$$d_{e_2} = 4(22 + 2)$$

$$d_{e_2} = 96 \text{ mm}$$

Calculo de las rpm movidas.

$$n_2 = i \times n_1$$

$$n_2 = 0,636 \times 63$$

$$n_2 = 40 \text{ rpm}$$

Paso para todos los elementos.

$$p = m \times \pi$$

$$p = 4 \times 3,1416$$

$$p = 12,57$$

Calculo de número de eslabones de cadena.

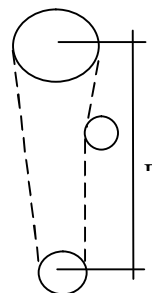
$$N = \frac{2 \times E}{p} + \frac{z_1 + z_2}{2} + \frac{p(z_1 + z_2)^2}{40 \times E}$$

$$N = \frac{2(500)}{12,57} + \frac{14 + 22}{2} + \frac{12,57(14 + 22)^2}{40 \times 500}$$

$$N = 79,55 + 18 + 0,81$$

$$N = 98,36 \cong 98 \text{ eslabones}$$

Calculo de largo de cadena.



Utilizamos valores ya calculados de:

$$d_{e_1} = 64$$

$$d_{e_2} = 96 \text{ mm}$$

$$E (\text{distancia entre ejes}) = 500 \text{ mm}$$

Calculo del medio Perímetro de la Catalina.

$$P_c/2=?$$

$$\frac{\text{Perímetro}}{2} = \frac{2\pi r_2}{2}$$

$$\frac{P_c}{2} = \pi r_2 \rightarrow r_2 = \frac{d_{s_2}}{2}$$

$$\frac{P_c}{2} = 3,1416 \times \frac{96\text{mm}}{2}$$

$$\frac{P_c}{2} = 150,79 \cong 151\text{mm}$$

Calculo del medio perímetro del piñón.

$$P_p/2=?$$



$$\frac{P_p}{2} = \frac{2\pi r_1}{2} \rightarrow r_1 = \frac{d_{e_1}}{2}$$

$$\frac{P_p}{2} = 3,1416 \times \frac{64\text{mm}}{2}$$

$$\frac{P_p}{2} = 100,53 \cong 101\text{mm}$$

Largo mínimo de cadena.

$$L_T = 2E + \frac{P_c}{2} + \frac{P_p}{2}$$

$$L_T = 2(500\text{mm}) + 151\text{mm} + 101\text{mm}$$

$$L_T = 1252\text{mm}$$

$$L_T = 125,2\text{cm}$$

4.1. DISEÑO DEL SISTEMA MECÁNICO.

El diseñar es plantear un esquema o boceto preliminar que satisfaga las necesidades requeridas, cumpliendo con el propósito para el que fue planteado, hasta llegar al objetivo final, corrigiendo errores y superando dificultades.

La elaboración del diseño se ha facilitado gracias a las nuevas tecnologías basadas en programas de computación como el Autocad, que cumple con la capacidad expresiva y funcional del diseño.

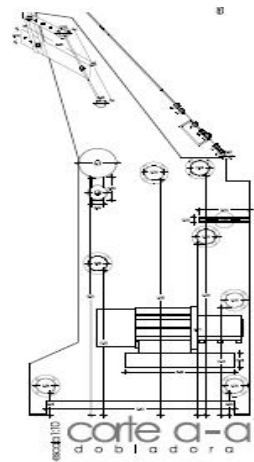


Fig.4 Corte lateral de la dobladora.

4.2. DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO.

El circuito de control.- se denomina así porque nos permite gobernar la Máquina ya que está asociada directamente con la utilización de los contactores, Interruptores, fusibles, etc.

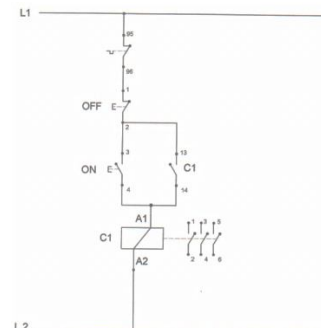


Fig.5 Circuito de Mando.

El circuito de fuerza.- En este esquema se refleja todos los elementos y conductores por los que circula la corriente eléctrica que alimenta el circuito de mando.

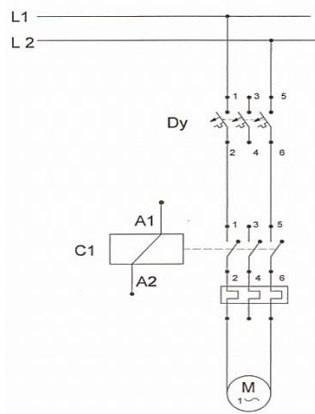


Fig.6 Circuito de Fuerza.

5. MONTAJE DE ELEMENTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS.

Primeramente se procede a armar la bancada con sus cinco travesaños a lo largo de las paredes que forman la misma y otras dos auxiliares que sirven de soporte para la parte superior, con anterioridad se juntó las dos caras o paredes que forman la bancada para realizar las perforaciones adecuadas y así poder mantener una alineación horizontal exacta de sus travesaños y cilindros.



Fig.7 Bancada donde se colocan todos los cilindros y partes de la máquina.

Una vez armada la bancada se procede a ubicar todos los elementos mecánicos, necesarios para el funcionamiento de la máquina dobladora este proceso se debe hacer mediante una secuencia lógica de construcción para que su montaje sea eficiente y exacto.

Algunos elementos como se indicó anteriormente están previamente soldados; otros se irán formando y uniéndolos con la ayuda de pernos y tuercas.

-Se procede a montar los dos caballetes en la parte posterior de la máquina, este servirá como sistema desenrollador ya que por ser separados estos pueden trabajar para diferente tipo de tela porque cada uno es

independiente por lo que se debe alejar o acercar de acuerdo al ancho de tela del telar.

-El sistema doblador está en casi su totalidad soldado y unas pocas empernadas se les acopla en la bancada esta ocupa la parte superior y media de la misma, es una estructura ligeramente pesada y se la coloca sujetando con pernos apretando cuidadosamente cada una de sus partes.



Fig.8 Sistema doblador se arma y se suelda.

-Se acopla los diferentes cilindros para guiar la tela y que por su diseño sirven también como tensores de tejido ya que uno de estos produce un efecto de vaivén que compensa la distensión que se produce en el momento de enrollar el tejido. Cada uno de los cilindros previamente se ha soldado un eje en sus puntas que el mismo se alojara en una respectiva chumacera colocada en la bancada para luego ir distribuyéndose ordenadamente hasta montar en su totalidad todo este sistema.

-Sistema enrollador este se monta en uno de sus extremos sobre un eje soporte y el otro de sus extremos sobre un eje motriz para luego soldar las "T", para luego empernar las platinas paralelas que se encuentran sujetas en su eje motriz, en el otro lado irán aprisionadas estas mismas platinas.



Fig.9 Sistema enrollador se emperna y arma.

-Se coloca el motor reductor en su base situada en la parte inferior derecha de la máquina.

-Se monta la catalina en el extremo del eje motriz del sistema enrollador, esta catalina posee 22 dientes

-Se coloca el piñón de 14 dientes en el eje del motor reductor

-Luego se procede a colocar la cadena y a sujetar en su posición definitiva el tensor de cadena, manteniendo una adecuada tensión de trabajo de la misma.

-Se verifica que todos estos elementos estén sujetos a cada una de las partes tanto en la bancada o si es parte de un sistema que estén acoplados adecuadamente en el mismo.

6. CUADRO DE RELACIÓN RPM CON LA CATALINA DE CAMBIO.

Para la elaboración de la Tabla 1 de rpm obtenidas en el sistema enrollador, se ha decidido escoger el cambio a la Catalina por facilidad de manufactura y también para evitar el constante contacto del eje del motor reductor.

		<i>Elemento de Cambio</i>			
<i>Piñón Motriz</i>		<i>Catalina Movida</i>		<i>Eslabón (unidades)</i>	<i>Largo mínimo de cadena (cm)</i>
<i>n1</i>	<i>Z1</i>	<i>Z2</i>	<i>n2</i>		
63	14	22	40	98	125,2
63	14	23	42,87	99	125,9
63	14	24	45,75	100	126,6
63	14	25	48,62	100	127,3
63	14	26	51,5	101	127,98

Tabla 1 Relación de rpm con catalina de cambio

7. ANÁLISIS DEL PROCESO DE FUNCIONAMIENTO.

Luego de conocer cómo funciona cada uno de los sistemas que componen la máquina dobladora analizamos en conjunto todo el trabajo.

1.- Colocamos el rollo de tejido proveniente del telar plano, posicionamos las puntas del eje del rollo en las chumaceras de los caballetes que componen el sistema desenrollador.

2.- Pasamos el tejido por el conjunto cilindros guías, primero por el travesaño, luego por el cilindro de vaiven, seguidamente por el cilindro delantero, para luego pasar el tejido por el cilindro de gran diámetro aquí forma la tela una "S" con el rodillo reposante.

3.- Extraemos la tela de este rodillo halando aproximadamente unos 3 m que sobrepase de este rodillo, para luego que alcance la parte superior del elemento doblador.

4.- Colocar la tela en la parte superior del sistema doblador.

5.- Halamos la tela hasta el centro del sistema doblador.

6.- Juntamos los extremos de los orillos.

7.- Pasamos por el interior de la platina que se encuentra inclinada.

8.- Colocamos en el interior de la tela doblada la varilla curva en forma de "L" de acero inoxidable por el extremo donde no se encuentran los orillos para que se vaya formando el doblado conforme circule el tejido.

9.- Pasamos el tejido por las varillas guías en forma de zig-zag.

10.- Halamos la tela hasta colocar en las platinas paralelas del sistema enrollador, dejando sobrepasar unos 30 cm con respecto a estas platinas.

11.- hacemos un pequeño doble inclinado en los dos extremos de la tela para facilitar su enrollamiento.

12.- Pulsamos el interruptor en la posición de encendido, permitiendo que gire el motor.

13.- El movimiento se transmite por medio de una cadena desde el piñón motriz hacia la catalina movida, que se encuentra en el extremo del eje motriz del sistema enrollador.

14.- El eje motriz se mueve y por medio de las platinas paralelas de este sistema permite que el extremo del eje soporte, que se encuentra montado en los travesaños se mueva sincrónicamente.

15.- El tejido se empieza a enrollar uniformemente en el sistema.

16.- Debemos ir compensando manualmente la desigualdad que se forma en la unión de los orillos a la salida del sistema doblador, aproximadamente a la altura del cuenta metros.

17.- Revisamos paulatinamente la marcación del cuenta metros, hasta obtener el metraje requerido.

18.- Obtenido el rollo con los metros deseados, procedemos a contar el tejido.

19.- Sujetamos y amarramos el rollo con ayuda de una piola preferentemente en las extremidades del mismo.

20.- Desbloqueamos las platinas paralelas con la ayuda de una palanca, dispuestas en el extremo del eje soporte, procurando sujetar al mismo tiempo el rollo para que no se precipite.

21.- Sacamos el rollo deslizando de las platinas.

22.- Colocamos las platinas paralelamente procurando que coincida los orificios con los pernos del eje soporte y soltamos la palanca.

23.- Para enrollar nuevamente repetimos el proceso desde el numeral 10.

8. MANTENIMIENTO Y LUBRICACIÓN.

Mantenimiento.- Todas las piezas son importantes en la máquina, los cilindros, engranajes, bandas, rodamientos chumaceras, cadenas y otros elementos deben limpiarse y examinarse periódicamente. Los intervalos entre tales exámenes dependen por completo de las condiciones de funcionamiento. Si se puede vigilar se debe hacer durante el trabajo, por ejemplo escuchando el ruido del mismo en funcionamiento y midiendo la temperatura o examinado el lubricante, normalmente es suficiente con una limpieza o una inspección a fondo una vez cada seis meses o más frecuentemente de acuerdo al periodo de trabajo.

Se debe limpiar con productos a base de petróleo como diesel y de inmediato se procederá a aceitar o engrasar para evitar su oxidación.

Lubricación.- esta se debe realizar con lubricantes adecuados para cada trabajo y se debe revisar las recomendaciones de los fabricantes para cada uno de

los elementos que necesitan ser lubricadas y engrasadas.

La numeración de los aceites es muy importante ya que nos indica la viscosidad de trabajo tanto en frio como en caliente.

Una lubricación inadecuada y el uso de lubricantes incorrectos, puede ocasionar problemas de vibración y por lo tanto desgaste de la pieza o elemento, al estar seco esto provoca excesiva fricción, llamado "dry whip" o latigo seco; parecido al pasar un dedo mojado sobre un cristal seco.

9. CAPACIDAD DE LA MÁQUINA EN PESO.

Para estimar la capacidad máxima de peso en la máquina dobladora se ha realizado varias pruebas que verificaran la capacidad máxima con la que puede trabajar sin que existan defectos en su funcionalidad mecánica ni en el producto procesado.

Se ha tomado como referencia y por disponer de tejido de lienzo a procesar el cual posee las características de 1,82m. de ancho con 0,22 Kg de peso por metro longitudinal.

1.- La primera prueba se ha trabajado un rollo de 50mts con un peso de 11kg aproximadamente supera todas las expectativas.

2.- La segunda prueba con un rollo final de 100mts y con un peso aproximado de 22 Kg también supera la prueba.

3.- La tercera prueba con un rollo de 150mts y con un peso de 33Kg la máquina comienza a producir dificultad en la fuerza de arrastre y las platinas del sistema enrollador comienza a flejar produciéndose una curvatura mínima pero es señal de que se alcanzado su capacidad de trabajo en peso ya que no cumple con su funcionalidad a plenitud.

<i>Numero de Prueba</i>	<i>Metros</i>	<i>Peso en Kg</i>	<i>Regulación</i>
<i>Primera</i>	<i>50</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>Segunda</i>	<i>100</i>	<i>22</i>	<i>1</i>
<i>Tercera</i>	<i>150</i>	<i>33</i>	<i>2</i>

Tabla 2. Pruebas Realizadas

Concluimos que la capacidad para procesar es de un rollo de 33 Kg aproximadamente independientemente de las características del tejido, como puede ser su ancho o tipo de materia prima.

10. CAPACIDAD DE LA MÁQUINA EN VOLUMEN

Para esto se ha tomado las características físicas de la que se dispone la máquina dobladora especialmente de los límites de las regulaciones que posee el sistema enrollador para esto se ha elaborado una tabla referencial .

<i>Numero de Regulación</i>	<i>Distancia en cm</i>
1	9,0
2	11,5
3	14,0

Tabla 3. Regulaciones para la capacidad de volumen

Con esta información concluimos que la capacidad máxima en volumen que puede procesar la máquina es de 14cms de espesor medida desde las platinas hasta la superficie del rollo y esto se obtiene posicionando las platinas en la tercera regulación.

11. VENTAJAS DE LA MÁQUINA.

Desde su concepción en el diseño se partió de las ventajas a obtenerse sobre máquinas de mayor tamaño o de procesos manuales; como se trabajaba en “Textiles Vinardi”, lo aquí expuesto se ha observado con el uso de la máquina en el procesamiento del tejido plano.

- Reducido espacio físico de 5,12m² aproximadamente.
- Baja vibración de trabajo.
- Consumo de energía de 0,375 kw que ene costo mensual es de 6,66 usd/mes.
- Baja emisión de ruido.
- Versatilidad en el cambio de velocidades.
- Estructura compacta y rígida.

- Fácil de transportar.
- Desarmable casi en su totalidad.
- Tiempo de procesamiento por rollo de 8min con tiempos muertos.
- Adaptabilidad a cualquier plegador de Telar plano.
- Ligera y liviana.
- Fácil de operar.
- Calidad en el producto procesado.

De todas estas ventajas y beneficios obtenidos en el uso de la máquina dobladora, he tomado muy en cuenta el corto tiempo de procesamiento por rollo y la capacidad mensual de producción, estimando que la recuperación de los gastos realizados es un tiempo menor del analizado en el Capítulo de Recuperación de Inversiones, por todo lo expresado anteriormente.

19. SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

La salud es la prevención y vigilancia de las enfermedades ocupacionales, estudiando, evaluando y controlando las condiciones que las causan.

La seguridad se entiende por la técnica no médica cuya finalidad se centra en la lucha contra los accidentes de trabajo evitando y controlando sus consecuencias. Es precisamente su objetivo la lucha contra los accidentes de trabajo, el que permite distinguir a la seguridad de otras Técnicas no médicas de prevención, como la higiene y la ergonomía.

El campo de acción de la Seguridad Industrial es muy amplio, debido a que cubre a todas las actividades productivas dentro o fuera de una empresa o industria, ya que en cualquiera de ellas se generan riesgos que atentan con la integridad Física del personal y de los equipos, maquinarias e instalaciones que se encuentren en el lugar de trabajo o junto ha el por ende, la familia encuentra un respaldo integro que ayudará a fomentar la unión entre sus miembros mejorando no solo la situación socio -económica de la familia sino también la de la empresa, comunidad y del país.

13. COSTOS DE PROCESO.

Para este cálculo he tomado en consideración que la máquina trabaje 8 horas diarias durante 22 días al mes y durante 12 meses del año.

Energía Consumida.

1 motor de 1/2 HP consume

=0,375 KW

0,375 KW/h x 8h/día

=3 KW/día

3 KW/día x 22 días/mes

=66 KW/mes

66 KW/mes x 0,101 usd

=6,66 usd/me

Mano de Obra.

La remuneración que un obrero gana mensualmente se estima que es de 294 usd

Total Costo de Proceso al mes

Energía Consumida ----- 6,66 usd

Mano de Obra ----- 294 usd

Total 300,66 usd

RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

<i>Longitud del rollo</i>	<i>50m</i>
<i>Velocidad de trabajo del motor</i>	<i>83,126 m/min</i>
<i>Tiempo que se demora en doblar un rollo</i>	<i>8min con tiempos muertos</i>
<i>Rollos de tela trabajados en 1 hora</i>	<i>7,5 rollos/h</i>
<i>7,5rollos /h x 8h/diarias = 60 rollos /día x 22 días</i>	<i>1320 rollos/mes</i>
<i>300,66 usd/mes ÷ 1320 rollos/mes</i>	<i>23centavos de dólar/rollo</i>

Tabla.4 Recuperación de la Inversión

El costo de doblar un rollo es de 28 centavos de dólar

Entonces:

0,28 usd/rollo x 1320 rollo/mes =369,60 usd/mes

369,60 usd/mes – 300,66 usd/mes

=68,94 usd/mes recuperación x mes

68,94 usd/mes x 12meses

=827,28 usd/año recuperación x año

Tiempo de recuperación.

Costo de materiales + Costo de Construcción = Costo Total

1439,05 + 592 = 2031,05

2031,05 usd ÷ 827,28 usd/año

= 2,455 años 2 años

0,455 años x 12 meses = 5,46 meses

0,46 meses x 30 días = 13,8 días

Es decir que el dinero invertido en Diseño y Construcción de la máquina dobladora se estará recuperando en el transcurso de 2 años, 5 meses y 13 días de trabajo.

II CONCLUSIONES.

- El diseño de la Máquina Dobladora de tela cumple satisfactoriamente con los requerimientos de Textiles Vinardi, en base a un proceso completo y detallado del diseño.
- Para el desarrollo y cumplimiento de este proyecto se ha aplicado los diversos conocimientos técnicos, mecánicos, informáticos y de diseño adquiridos durante los años de estudio de la Carrera de Ing. Textil.
- La Máquina Dobladora es de fácil operación y puede ser manipulada por una sola persona, sin ninguna dificultad.

- Con la finalidad de poder doblar distintos tipos de ancho de tejido, se ha colocado caballetes independientes, adaptables a cualquier plegador de telar, en el sistema desenrollador.
- El diseño de la máquina permitió desarrollar un sistema de doblado unidireccional, ya que en la misma dirección que ingresa el tejido, sale el rollo procesado.
- La máquina por su diseño es compacta y fácil de transportar ya que en su mayoría sus partes son desmontables.
- La Máquina Dobladora consta de un motor de 1/2 HP y de 0,375 KW que la convierte en un equipo económico y esto se lo verifica en su bajo consumo de energía.
- Los materiales utilizados son de fácil acceso, fáciles de trabajar tanto en lo mecánico como en lo eléctrico esto ha permitido una mejor comprensión del diseño y construcción de la máquina.
- El sistema enrollador posee una regulación de 3 posiciones, de esta manera nos permite trabajar con tejidos compactos o voluminosos, eso sí verificando siempre de no sobrepasar la capacidad en peso de máquina.
- Luego de realizar las investigaciones necesarias se obtiene que la dobladora emite aproximadamente 75 dB de nivel de ruido por lo que no es necesario el uso obligatorio de la protección de las orejas para no ocasionar un picado de los dientes en el momento de trabajo de la máquina.
- En las platinas del sistema enrollador, ya que están en continuo movimiento al momento de sacar el rollo procesado, se produce un desgaste en el destaje de sus puntas, para lo cual se recomienda rellenar y conservar el destaje original.
- Se debe realizar el paso correcto del tejido en los cilindros guías, con la finalidad de obtener un rollo compacto, uniforme y que en el proceso de tintura no se produzca pillín, por el roce entre el tejido al momento de circular por dichos cilindros.
- Se debe aplicar un frenado alternativo en el rollo de tela proveniente del telar en el sistema desenrollador ya que puede producir variaciones en el desenvolvimiento de la tela.
- Verificar al menos dos veces por año el estado de los diversos elementos constitutivos de la máquina dobladora, para de esta manera prevenir desperfectos durante su funcionamiento y si es necesario reemplazarlos a tiempo.
- Se recomienda que cuando se haga uso de este tipo de máquina se debe utilizar mascarilla y gafas de protección debido a la pelusa y polvo de algodón que elimina la tela 100% algodón que se enrolla, así como también el uso de una faja lumbar debido a que se necesita hacer fuerza al momento de colocar el plegador de tela en la dobladora, así como en los rollos que van saliendo de la máquina.

III RECOMENDACIONES.

- Por seguridad la Máquina Dobladora debe ser sujeto con tacos de anclaje a una superficie lisa y nivelada para conservar los elementos mecánicos, ya que puede producirse desalineación y desgaste de rodamientos, deterioro de bocines, desgaste de ejes entre otros.
- Por precaución se debe verificar periódicamente el ajuste de los pernos ya que la vibración de trabajo que se produce, puede ocasionar que esta se aflojen.
- En caso de reemplazar la cadena, se debe realizar una correcta alineación con el piñón y catalina
- Para las personas que hagan uso de este trabajo de investigación, le pueden hacer algunas mejoras como por ejemplo: adaptar luminarias en el interior del sistema doblador, convirtiéndola en una revisadora, o aumentar el ancho de las platinas del sistema enrollador y pasado el tejido por los cilindros guías sin que pase por el doblador convirtiéndola así en una enrolladora, queda como tema abierto a la creatividad y necesidad de cada persona que la utilice.

V REFERENCIAS.

- [1] Wingate I, (1979) Biblioteca de los géneros textiles y su selección. México: Editorial continental s.a.

- [2] Trabajos Finales de Tejeduría Plana. Notas y Apuntes (2005-2010). Universidad Técnica del Norte. Autor.
- [3] Joan, Victori Companys. (1997). Tisaje 2 Métodos de Trabajo en el Proceso de Tejer. Colón 11, Terrasa Barcelona. Universidad Politécnica de Catalunya. Autor.
- [4] Hollen N.(1990) introducción a los textiles. México: Editorial Limusa.
- [5] Blanxart D.(1959) Problemas y calculos textiles. Barcelona-España. Editorial Continental.
- [6] Shigley j. (1989) Manual de diseño mecánico. Editorial Mcgraw hill. Cuarta Edición.
- [7] Gere j. (2002) Mecánica de materiales. Editorial Thompson. Quinta edición.
- [8] Motor disponible en URL.
- <http://www.monografías.com> (motores)
[Consulta el 12 de Enero del 2012].
- [9] Para información sobre una guía eléctrica disponible en URL.
- http://www.guiaelectrica.cl/informacion_tecnica_2.html [Consulta el 18 de Febrero del 2012].
- [10] Tipos de Transmisiones disponible en URL.
- <http://es.wikipedia.org/wiki/transmision>.
[Consulta el 15 de Enero del 2012].
- [11] Programa de Fabricación de cadenas para transmisión.
- http://www.cadenasmobiat.com/pdts/transmision_potencia.pdf [Consultado 19 de Febrero 2012].
- [12] Dibujos de motores, cadenas, poleas, entre otros.
- <http://www.google.com>. [Consultado mes de Mayo y Junio].
- [13] Historia, salud y Seguridad disponible en URL.
- http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/cense_nanza/spivst/spiv/89.pdf [Consultado 15 de Noviembre 2012].
- [14] Módulo de prevención y riesgos laborales disponible en URL.
- http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/MODULOS_OBLIGATORIOS/PREVENCIÓN/MODULO_PREVENCIÓN_RIESGOS_LABORALES.pdf [Consultado 15 de Noviembre 2012].