

PARTE TEÓRICA

CAPITULO I

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. Cada pasada de trama es ajustada contra las anteriores por un batan que lleva el peine; así el tejido es formado y arrollado, después de pasar por la guía del tejido o antepecho.

1.1.PREPARACIÓN AL TEJIDO.

Es el proceso previo para la elaboración del tejido en este caso es el Urdido y Engomado, con sus diferentes sistemas de Urdido sean Directo e Indirecto, estos son parte fundamental para el buen desarrollo y producción de la Tejeduría.

Para este proceso se considera algunas variables como el número de roturas de hilos en la Tejeduría, la longitud del Urdido, la velocidad nominal de trabajo de los telares, las aceleraciones y tiempos de frenado de la máquina, el número de bobinas en la fileta, etc. Dado esto dependerá del sistema de urdido y enconado a escoger.



Fig.1 Sistemas de Urdido y Engomado.

1.1.1. URDIDO Y ENGOMADO DIRECTO.

Se lo llama directo ya que los hilos de la fileta se posicionan directamente en el Carreto o Urdido en síntesis este es el proceso.

Inicio del urdido.

Se refiere a la forma de sujeción del principio de la napa de hilos en el plegador. En general conviene que dicho inicio no provoque un grosor irregular debido a la agrupación de los hilos. En los multifilamentos sintéticos este problema tiene más importancia que en hilados. Describo dos variantes:

El tubo del plegador primario posee unos agujeros distanciados entre 20 y 30 cm y terminados en sendas ranuras. Conviene que el número de agujeros sea par y por tanto que el plegador no presente agujero en el centro. Se divide la urdimbre de cada media fileta en tantos grupos como agujeros haya en cada mitad del plegador y se afianzan con nudos. Se enhebran dichos nudos en las ranuras de los agujeros. Se pone en marcha la máquina.

El tubo del plegador de urdimbre, sin agujeros, está recubierto de un material peludo adherente tipo "velero". El operario urdidor tira con la mano de los hilos procedentes de media fileta, los arrolla en el tubo del plegador, hace avanzar lentamente una vuelta al mismo y tira hacia sí del extremo de la napa. Con ello se logra el agarre con el tubo. Luego corta los extremos sobrantes y realiza la misma operación con la otra media fileta.

Fin del urdido.

Es la operación simétrica a la anterior que se produce al haber plegado los metros teóricos sobre el plegador primario que marque el cuenta metros de la máquina. Se urden a baja velocidad unos metros de más para compensar la diferencia de metraje necesaria en la fileta de primarios de la máquina de encolar entre el primero y el último de ellos.

Como aproximación, en una reunión de 12 primarios, entre el primero y el último hay una diferencia de necesidad de unos 10 metros de hilo.

En algunas industrias los plegadores son numerados en su orden de colocación y urdidos con estas diferencias de metraje. En otras, sólo queda señalado el que ocupará la posición más cercana a la pastera y el resto son urdidos con algunos metros de más.

A continuación se producen las fases siguientes:

- Encintar con cinta adhesiva todos los hilos aprovechando el apoyo que representa el cilindro guía más cercano al peine extensible.

Urdir lentamente hasta que dicha cinta ocupe un lugar visible en la periferia del plegador primario por debajo de la última capa.

Encintar de nuevo contra dicha primera cinta. De este modo los hilos quedan aprisionados, guiados y distanciados correctamente.

Cortar por grupos la napa de los hilos afianzándolos mediante nudos como al comienzo del urdido. Dichos extremos deben engancharse a la periferia del urdido para que con cualquier movimiento de rodadura del plegador no se produzca el desenroscado de la napa.

He observado en industrias de hilados el estirar manualmente unos hilos de las caps inferiores y apretar contra ellos los extremos de la napa urdida. Este método tan extendido en hilados no puede ser usado en multifilamentos. En ellos he observado soluciones muy adecuadas. Una de ellas consiste en atar los extremos a una cinta cordón. Dicha cinta es obligada a dar una vuelta de urdido y se ata consigo misma. En otros casos, unos cartones de superficie pulida abrazan a la urdimbre y un cordón exterior los ata. Dichas soluciones

tienden a evitar un alargamiento nefasto en los hilos que soportarían las agrupaciones de final de napa.

1.1.2. URDIDO Y ENGOMADO INDIRECTO.

También se llama Urdido Seccional o por Fajas ya que los hilos se posicionan por fajas alternas de hilos para formar la cantidad total del Urdido total estos se los coloca en una bota de Urdido para luego ser colocados en un Carreto final con el número de hilos a Engomar.

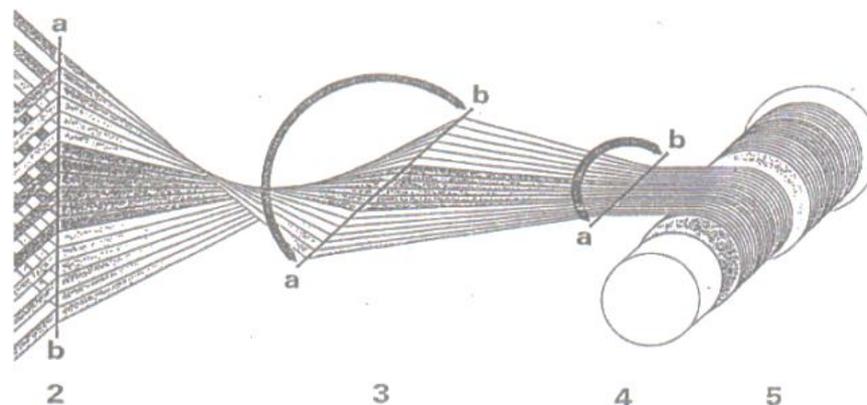


Figura2: Remetido horizontal alternando un lado y otro de la fileta.

En este caso entre la fileta y el peine de cruz hay un peine guía que permite girar la faja cuando se urden dibujos con franjas simétricas de colorido. En el esquema, 2 corresponde al peine vertical; 3 el peine de cruz; 4 peine de urdir; 5 bota de urdidor. La letra a indica el primer hilo de la faja y b el último, Los arcos indican la posibilidad de inversión de posición de los hilos para formar simetrías. Modelo Benninger.

Los más importante de este sistema de Urdido es mantener el orden de los hilos que se obtiene con la conjugación de los distintos enfilados de la fileta, combinados con los diferentes peines y varillas.

A continuación se plantea cuatro diferentes combinación de diferentes peines con sus respectivos enfilados.

a) Peine de cruz simple combinado con enfilado vertical seguido.

En este caso, las varillas de separación producen niveles de hilos pares e impares en capas correlativas. La varilla central separa la urdimbre en dos mitades con hilos pares e impares mezclados en cada mitad. Así, en una fileta de 8 niveles, la separación que produce dicha varilla y que perpetuará el centener es: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 17,... contra 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 21,... Luego dicho centener será substituido por la barra gruesa en el campo de separación en seco de la máquina de encolar. Figura n° 14.

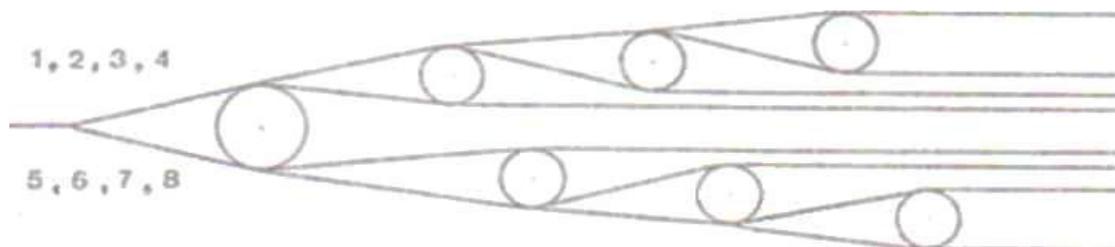


Figura 3: Separación de los hilos 1, 2, 3,4 contra 5,6, 7,8...

b) Peine de cruz simple y enfilado vertical alternado.

En este caso cuando el enfilado es alternado simple, las varillas de separación producen niveles distanciados entre todos los hilos pares primero y los impares después. La varilla central separa la urdimbre entre hilos pares e impares tal como pide la media cruz de la máquina de tejer. Como ejemplo: en fileta de ocho niveles, la varilla central divide la urdimbre en 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15,... contra 2, 4, 6, 8, 10,...(Figura n° 15). Esto representa una ventaja en los hilados, pero el enfilado de colorido en la fileta es complicado a no ser que se disponga del mecanismo Creel-master de la firma Benninger o bien cualquier mecanismo ideado para tal fin. El alternado doble (colocación vertical en la fileta 1, 5, 3, 7, 2, 6, 4,8) logra una mejor separación.

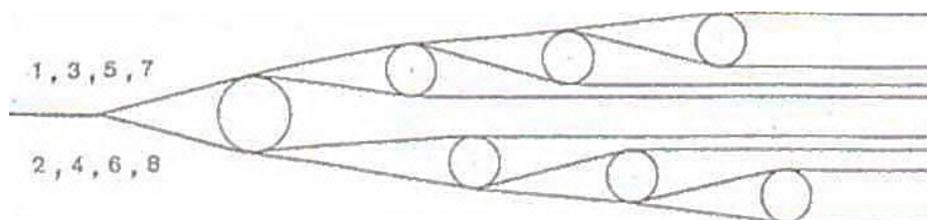


Fig. 4: Alternado doble de colocación vertical en la fileta.

c) Peine de cruz muestreado.

El peine muestreado produce unas separaciones de orden entre los hilos que no dependen del enfilado ni del número de niveles de la fileta y sólo dependen de sí mismo. Las separaciones coinciden con la media cruz de la máquina de tejer. Así, el de cuatro niveles produce un orden igual al peine simple con enfilado alternado en fileta teórica de cuatro niveles. El peine muestreado de 8 produce el mismo efecto que el peine simple con enfilado vertical alternado en fileta de 8 niveles. Pero en estos casos se obtiene el resultado sin importar el orden de enfilado usado.

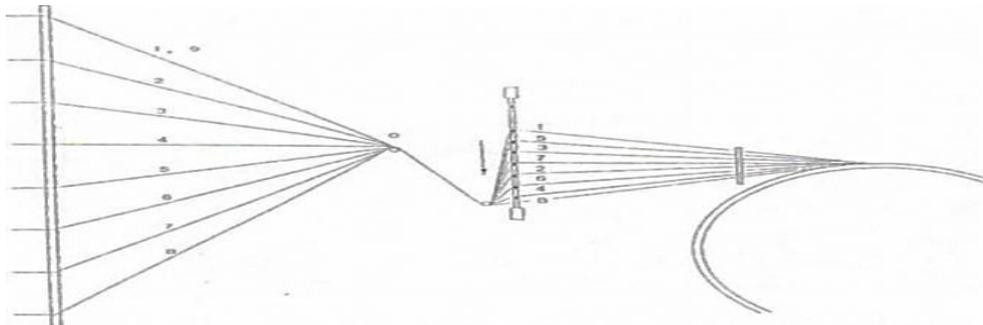


Figura 5: Separación de los hilos según el peine de cruz muestreado de ocho niveles. La separación de los hilos no guarda relación con los niveles de fileta.

d) Peine de cruz muestreado simétrico.

Presenta el mismo efecto base que el anterior si bien por el hecho de ser simétrico, presenta cierta ventaja en los casos de giro de la faja, tales como toallas con franjas de colorido simétricas o bien en las urdumbres en las que la cruz de principio de faja y de final de la misma se realizan invertidas entre sí como en el caso de querer anudar urdumbres cortas en el mismo urdidor entre la bota y el plegador, para plegar una urdimbre encima de la otra.

Lo que se trata es de resaltar la importancia de un buen urdido para proporcionar una tejeduría rápida, este urdido se distingue entre otros aspectos el orden perfecto de hilos sin líneas cruzadas de las mismas, que se obtiene gracias a los niveles de separación. Dichos niveles se consiguen con el peine de cruz y las varillas que se han especificado los

distintos modelos y métodos observados con sus diferentes características.

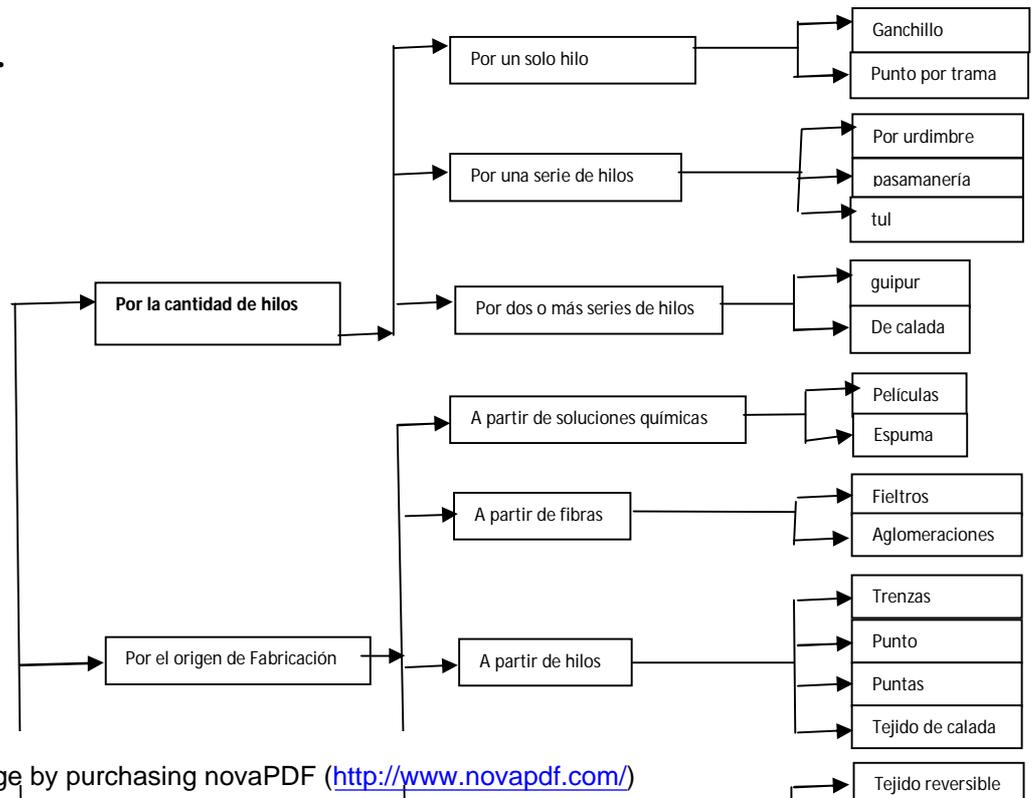
1.1.3.LA TRAMA EN EL PROCESO DE LA TEJEDURÍA.

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 mescle 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. CLASIFICACIÓN DE LOS TEJIDOS.

Los tejidos para algunos especialistas en el campo textil lo clasifican de varias maneras por ejemplo por el ligamento, por la materia prima, por su textura entre otros, a continuación se presenta un cuadro de clasificación tomando las más importantes y diferentes opiniones de varios especialistas.

ESQUEMA 1.



1.3. SISTEMAS DE TEJEDURÍA.

Cada uno de los sistemas descritos a continuación, tiene sus ventajas y sus desventajas con respecto a algunos factores como materia prima tanto en urdido y trama, tipo de tejido, ancho de tejido, entre otros.

La maquinaria con los diferentes sistemas de Tejeduría son:

- Telares de lanzadera.
- Telares de Pinzas.
- Telares de Proyectoil.
- Telares de Pinza Unilateral Tira trama.
- Telares de Pinza con Transferencia.

- Telares de Agua.
- Telar único de Aire.
- Telares con multifilamento de Aire.
- Telares Bifásicos.
- Telares de Calada Ondulante Circular.
- Telares de Calada Ondulante Plana.

1.4. FACTORES DE DECISIÓN DE UN SISTEMA.

La pregunta más frecuente entre los Industriales que necesitan renovar su maquinaria textil es ¿Qué sistema de tejer necesito?

Para poder contestar correctamente esta pregunta es necesario primero un conocimiento exhaustivo de todos los sistemas de tejer, una vez detallados con sus variantes es el momento de señalar los factores que puedan tener incidencia en su posible elección y proyectarlos a los posibles modelos de máquinas que nos pueda interesar.

Se puede decir que los Factores se dividen en tres aspectos:

- Factores Técnicos.
- Factores Humanos.
- Factores Económicos.

Factores Técnicos.- De este tipo de factores depende:

La maquinaria y el Tejido.- Tipo de presentación de trama, el ancho de tejido, tipo de ligamento, número de lisos permitidos, doble plegador de urdido, posibilidades de colores en trama, el orillo, preparación de urdido, la, calidad de tejido, versatilidad, ángulo de calada, vaivén del batán distancia del primer marco de tejido, guías en la calada, título de trama.



Fig. 6: Clasificación de los telares según el tipo de inserción de trama (Proyectil, Pinzas y Toberas).

- La máquina en sí misma.-la vibración, el ruido, la engrasada de la máquina, el stock de repuestos, el servicio de post-venta.
- La máquina y el operario.- este aspecto detalla el interés que tiene cada uno de los involucrados con la compra y manejo de la maquinaria.
- El empresario se fija en el valor económico.
- El director de fábrica en el número de errores que puede corregir.
- El contraamaestre en la sencillez de sus mecanismos.
- El tejedor que la máquina pueda funcionar con solo apretar un botón.
- Factores Humanos.- Este factor se resume en el ambiente de trabajo:
 - La limpieza.- que estén limpios, bien protegidos y libre de ensuciarse de grasa o aceite.
 - La seguridad.- que posean botoneras de mandos dobles, cerraduras de seguridad.
 - La fatiga.- posiciones de comando fáciles de operar, señalización fácil de visualizar y una sencilla manera de sacar el rollo.
 - La postura de trabajo.- la ergonomía aplicada en la máquina que facilite el trabajo al operador.
- El nivel de ruido.- para tener un mejor entendimiento se representa las frecuencias en las que se produce el ruido, relacionándola con la intensidad en decibeles.

-Factores Económicos.- Los factores económicos no influyen en la calidad del tejido pero son muy necesarios al tener en cuenta en el momento de la decisión de elegir un sistema de tejeduría por esto se ha considerado dos aspectos importantes:

- El interno de la máquina.- la rapidez, el capital, el precio de los repuestos, la asistencia técnica, las horas de mantenimiento, las averías, la energía consumida, el desperdicio que genere, entre otros.

- El externo a la máquina.- el espacio ocupado, el consumo de iluminación, el acondicionamiento físico, entre otros.

1.5. 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.

También se debe tener en cuenta el tipo de hilo y las roturas que se pueden producir en el mismo.

La producción es mayor en las máquinas de tejeduría de doble ancho debido a que la pérdida de velocidad es menor al aumento de anchura y por lo tanto la producción en metros cuadrados de tejido es mayor. Además el tejedor en un grupo de máquinas reparte su tiempo entre andar y arreglar roturas, cuando las máquinas son de un solo ancho dedica más porcentaje de su tiempo a recorrer el grupo que cuando son de doble ancho.

Para finalizar concluimos que este tipo de tejeduría es más ventajoso por todos los aspectos analizados, tanto de maquinaria como de personal operativo.

1.6. CALIDAD EN EL TEJIDO.

Existe una definición del concepto "CALIDAD" en general 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. Sin embargo, en algunos tipos de tejido, la ausencia total de defectos es muy costosa y se acepta un corto número de ellos.

Este ejemplo nos puede servir en el textil. La presencia de defectos locales en el tejido nos lleva a diferentes consecuencias según la aplicación. En ciertos tipos de tejido técnico, la meticulosidad es extrema.

En decoración y vestir la importancia de un defecto viene condicionada por su situación en la prenda o por el ramo textil a que nos refiramos. No es lo mismo un defecto en la parte posterior de una camisa que en el cuello o en la parte delantera, pero en el ramo lanero no se permite ningún defecto y deben arreglarse.

Todo esto, ha provocado la necesidad de definir los tipos de defectos y clasificarlos en dos grupos: defectos leves y defectos graves. En algunas empresas se hacen tres grupos: leves, medios y graves. Bien, sea una clasificación u otra, cuando se inspecciona un tejido se debe anotar cada defecto, su importancia y su situación.

En el ramo algodonero y sedero, en que muchas veces un defecto en el tejido no puede arreglarse, se han establecido normativas que ayudan en estas situaciones. Así por ejemplo, están definidos unos estándares de cómo actuar cuando hay la presencia de defectos en piezas acabadas en los temas siguientes:

Largo de la pieza, ancho, peso, desviación angular, abono por defecto local, abono por partición, encogimiento, solideces, etc.

CAPITULO II

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. Estas máquinas desde hace mucho tiempo sean venido evolucionando, el hombre ha visto la necesidad de doblar la tela por facilidad de transporte y de confección.

Su funcionamiento es muy sencillo y todos los mecanismos deben estar internamente relacionados para una mejor coordinación de movimientos y obtener un excelente proceso de doblado.

El hombre inmiscuido en la industria textil, en vista la necesaria evolución y el aumento de velocidad y producción, desarrollo paulatinamente otro tipo de dobladoras con diferentes características y cada vez con mejoras tecnológicas por lo que fueron tomando diversos nombres de acuerdo a la tecnología implantada.

Para un mejor entendimiento se ha clasificado a las dobladoras en los diferentes tipos que a continuación se detallarán.

2.1. TIPOS DE MÁQUINAS DOBLADORAS.

Su denominación se basa de acuerdo al mando, y transmisión de movimiento del principio de funcionamiento de estas máquinas, por lo que se clasifican en los siguientes tipos.

Dobladoras Mecánicas

Dobladoras Electromecánicas

Cada una de estas máquinas tienen sus dispositivos y las diferentes partes básicas que debe constituir este tipo de máquinas, la única variedad entre una y otra, es su implementación tecnológica, por lo que mejora la producción, rendimiento, velocidad y eficiencia, en el proceso del doblaje.

2.1.1. DOBLADORAS MECÁNICAS.

Estas máquinas fueron desarrolladas y construidas previo un diseño y de acuerdo a la necesidad del textilero; están armadas dentro de una bancada y con piezas mecánicas; alimentadas o accionadas con una fuerza motriz constante o variable.

Su funcionamiento consiste en desenrollar la tela de una manera uniforme pasando por varias varillas o rodillos guías hasta llegar a un dispositivo doblador de tela el mismo que realiza el quiebre del tejido reduciendo un 50% su ancho inicial, para luego ser enrollado con la ayuda de cilindros si se desea realizar por presión o de otra manera con la ayuda de dos varillas si se enrolla en forma de tabletas todo depende del sistema enrollador que se encuentre acoplado a la máquina.

2.1.2. DOBLADORAS ELECTROMECÁNICAS.

Las dobladoras electromecánicas, fueron desarrolladas y construidas para mejorar el rendimiento productivo de todo este proceso, facilitando y disminuyendo el control que tenía que realizar el hombre.

Este tipo de máquinas poseen la fuerza de trabajo de un motor de inducción eléctrico acompañado por una serie de mecanismos de transmisión de movimiento, sean estas bandas, poleas, engranajes, piñones y cadenas, que permiten mover las diferentes partes para efectuar todo este proceso.

Su funcionamiento inicia, colocando el rollo de tela proveniente del telar en el sistema desenrollador, que no es más que dos que no es más que dos soportes fuertes que permiten el libre desenrollamiento del género textil, luego esta pasa por un par de tubos guías, hacia un sistema doblado, donde la tela se doblado, donde la tela se dobla a la mitad de su longitud inicial, el siguiente paso consiste en que el textil pase por un par de cilindros de presión, para facilitar el acondicionamiento de la tela para ser enrollado finalmente es un tubo de metal, que ejerce presión paulatinamente de su propio peso del rollo que se va formando. De esta forma el rollo final será compacto y libre de arrugas de esta manera estará listo para procesos posteriores.

2.1.2.1. EL ARMAZÓN O BANCADA.

La bancada es el esqueleto mismo de la máquina, es donde se colocan todos los mecanismos de movimiento y la fuente misma de poder que es el motor, por lo que debe ser robusto y muy equilibrado.

La Bancada, es de hierro fundido, resistente para soportar grandes pesos de los elementos mecánicos, de fuerza y del mismo tejido. Este debe estar muy bien equilibrado con una disposición exacta y precisa de todos los elementos de manera que exista una buena estabilidad en la superficie y una estética misma de la máquina.

Depende mucho de la bancada para que la máquina sea funcional y operativa, que brinde un fácil control y una manipulación ligera, rápida y precisa que

permita manejar todos sus interruptores de paro, marcha e intermitencias con mayor facilidad.

2.1.2.2. LOS CILINDROS DE ARRASTRE.

Los cilindros de arrastre, son de material rugoso preferentemente, revestidos de lija muy suave que no maltrate al tejido, pero que permita el transporte de la tela hacia sistema doblador. Los mismos son de pequeño diámetro, no es necesario que la máquina sean grandes, ya que su funcionamiento es de arrastrar o transportar, su movimiento proviene del motor, con la ayuda de poleas y bandas.

Los cilindros de presión, están constituidos de acero pulido, sirven para presionar al tejido y evitar o eliminar las arrugas en la tela previamente doblado.

La presión de estos cilindros varía de acuerdo a tejido que se esté procesando, para regular la presión se lo puede realizar con resortes o pesas, la presión en este punto, como la que se ejerce en el sistema de enrollamiento es muy importante, ya que de esto depende el grado de dureza y buena forma del rollo final el mismo que estará listo para los siguientes procesos.

2.1.2.3. LOS CILINDROS DE PRESIÓN.

Los cilindros de presión, están constituidos de acero pulido, sirven para presionar al tejido y evitar o eliminar las arrugas en la tela previamente doblado.

La presión de estos cilindros varían de acuerdo a tejido que se esté procesando, para regular la presión se lo puede realizar con resortes o pesas,

la presión en este punto, como la que se ejerce en el sistema de enrollamiento es muy importante, ya que de esto depende el grado de dureza y buena forma del rollo final el mismo que estará listo para los siguientes procesos.

2.1.2.4. DISPOSITIVO DOBLADOR.

El dispositivo comprende en dos barras que forman un ángulo de 90° colocados de una manera estratégica luego a continuación de los cilindros de arrastre, este sistema debe realizar el quiebre de la tela y guiar los dos orillos en un mismo extremo, sin que se dañe el tejido, ni que se produzcan arrugas en todo el transporte del tejido, hasta llegar a los cilindros de presión.

El doblado de la tela no es un proceso complicado, eso sí requiere de mucho control para que no se desvíe la tela y se deje de juntar los orillos uno con otro, esto produciría un rollo mal formado y de mala calidad.

2.2. ELEMENTOS DE LA MÁQUINA.

Explicaremos cada uno de los elementos mecánicos y de transmisión de fuerza, movimientos, su definición y función, para tener una noción clara del funcionamiento secuencial de estos elementos tanto primarios como secundarios.

2.2.1. ELEMENTOS PRIMARIOS.

Los elementos primarios, son sistemas o conjuntos de mecanismos que trabajan conjuntamente con la ayuda de otros sistemas. Son la parte o el corazón mismo de la máquina estos tres sistemas que a continuación se

explicarán son complementados entre si y dependen de cada elemento secundario para realizar el proceso final de doblado.

Una dobladora plegadora se basa en tres sistemas necesarios de funcionamiento que son:

- 1.- Sistema Desenrollador.
- 2.- Sistema Doblador.
- 3.- Sistema enrollador.

2.2.1.1. SISTEMA DESENROLLADOR.

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.

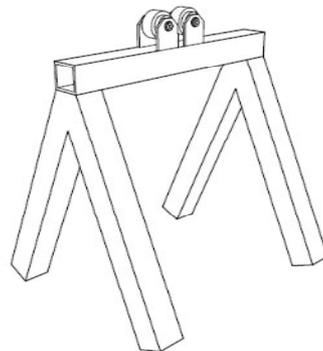


Fig.7: Caballetes donde se coloca el rollo de tejido plano a doblar

2.2.1.2. 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.

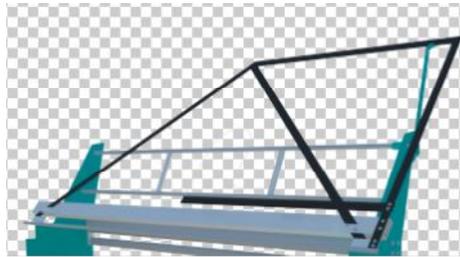


Fig.8: En el triángulo es donde se realiza el quiebre y se dobla la tela

2.2.1.3. SISTEMA ENROLLADOR.

Básicamente existen varios principios de enrollamiento.

- 1.- Por Peso y Gravedad, este se basa en mantener la tensión con el peso mismo del rollo de tela que se está trabajando y con la ayuda de dos cilindros que le brindan el movimiento hacen que se deslice sobre unas rieles conforme el rollo vaya aumentando su tamaño.
- 2.- Por Rodillos Impulsores, el movimiento de sus cilindros en el cual se enrolla del tejido puede girar en los dos sentidos a diferencia, este ya no posee las rieles que sirven de guía, por lo que su velocidad debe ser más controlada.
- 3.- 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.

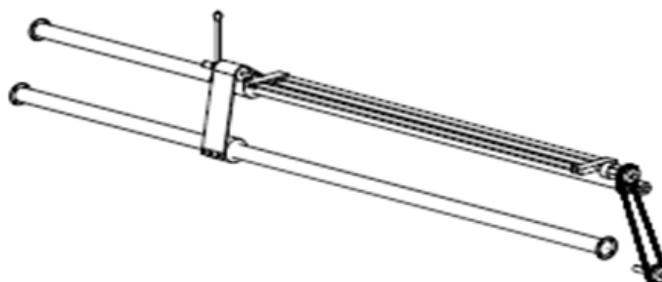


Fig.9: El enrollamiento por barras Tableteadoras.

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.

2.2.2. ELEMENTOS SECUNDARIOS.

Estos elementos secundarios son parte de los elementos primarios que a su vez en conjunto forman los tres sistemas que constituyen la máquina dobladora.

Cada uno de estos elementos son fundamentales, muy importantes por lo que debemos conocerlos totalmente, sus diseños, materiales de construcción, forma y su funcionamiento a continuación describiremos cada uno de estos elementos.

2.2.2.1. CHUMACERAS.

La chumacera es una pieza de metal o madera con una muesca en que descansa y gira cualquier eje de maquinaria. Se conoce también como chumacera el dispositivo que permite el soporte para la rotación de un eje, está compuesto de un rodamiento rígido y su alojamiento de material puede ser de aluminio, acero y acero inoxidable. Además suelen venir en un cuerpo, o dos.



Fig.10: Tipos de Chumaceras.

2.2.2.2. RODAMIENTOS.

Es el conjunto de esferas que se encuentra unidas por un anillo interior y uno exterior, el rodamiento produce movimiento al objeto que se coloque sobre este y se mueve sobre el cual se apoya.

El fin que debe cumplir un rodamiento es soportar una carga en tanto permite el movimiento relativo entre dos piezas de una máquina. El término rodamiento de contacto giratorio se refiere a la extensa variedad de rodamiento en los que se utilizan bolas o algún tipo de rodamiento entre las piezas fijas y las móviles. El tipo más común de rodamiento soporta una flecha giratoria, que resiste cargas radiales simples o una combinación de cargas radiales y axiales, es decir de empuje. Algunos rodamientos están diseñados para soportar sólo cargas de empuje. Casi todos los rodamientos se emplean en aplicaciones o usos que implican rotación, pero algunos se utilizan en aplicaciones de movimiento lineal.



Fig.11: Rodamientos.

2.2.2.3. EJES.

Una flecha o eje es el componente de los dispositivos mecánicos que transmite energía rotacional y potencia. Es partes integral de dispositivos o artefactos como reductores de velocidad tipo engrane, impulsores de banda o cadena, transportadores, bombas, ventiladores, agitadores y muchos tipos de

equipo para automatización. En el proceso de transmitir potencia a una velocidad de giro o velocidad rotacional específica, el eje se sujeta, de manera inherente, a un momento de torsión o torque.



Fig.12: Eje.

2.2.2.4. ENGRANAJES.

Los engranes son ruedas cilíndricas dentadas que se emplean para transmitir movimiento y potencia desde un eje o flecha giratoria a otro. Los dientes de un engrane impulsor se insertan, enlazándose con precisión, en los espacios entre los dientes del engrane que es impulsado. Los dientes impulsores empujan a los dientes que son impulsados, ejerciendo una fuerza perpendicular al radio del eje. Por consiguiente se transmite un torque y, debido a que el engrane está girando, también se transmite potencia.



Fig.13: Sistema de Engranajes.

2.2.2.5. POLEAS.

Una polea, es una máquina simple que sirve para transmitir una fuerza. Se trata de una rueda generalmente maciza y acanalada en su borde, que, con el curso de una cuerda o cable que se hace pasar por el canal, se usa como elemento de transmisión para cambiar la dirección del movimiento en máquinas y mecanismos.

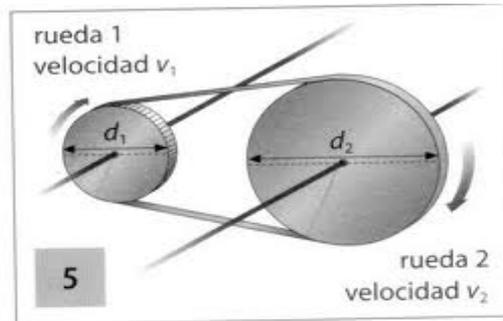


Fig.14: Sistema de poleas.

2.2.2.6. CADENAS.

Una cadena es un elemento de transmisión de potencia que se fabrica como una serie de eslabones que se unen mediante pernos.

El diseño proporciona flexibilidad mientras permite que la cadena transmita fuerzas de tracción cuya magnitud es considerable.



Fig.15: Algunos tipos de cadenas.

El tipo más común de cadena es la cadena de rodamientos, en la que el rodamiento de cada perno proporciona una fricción excepcionalmente baja entre la cadena y las ruedas dentadas. La cadena de rodamiento se clasifica

con base en su paso, la distancia entre partes correspondientes de eslabones adyacentes.

De hecho, es difícil encontrar un sistema en el cual un impulsor de banda proporciona la primera fase de reducción a partir de un motor hacia la entrada de un reductor de velocidad tipo engrane. Por consiguiente, un impulsor de cadena proporciona la reducción final, a la velocidad más baja, hacia la máquina que es impulsada.

2.2.2.7. BANDAS.

Una banda es un elemento flexible capaz de transmitir potencia que sienta en forma ajustada sobre un conjunto de poleas o poleas acanaladas. Cuando se utiliza para reducir de velocidad, el caso es más común, la polea acanalada más pequeña se monta en la flecha de alta velocidad, como la flecha de un motor eléctrico. La polea de mayor tamaño se monta en la máquina que es impulsada. La banda se diseña de manera que gire alrededor de las dos poleas sin deslizarse, colocándolas con una tensión inicial relativamente alta. Cuando se transmite potencias, la fricción provoca que la banda se adhiera a la polea impulsora y, a su vez, se incrementa la tensión en un lado al que se denomina el lado tensionado del impulsor. El lado opuesto de la banda aún está en tensión, pero de menor valor. Por tanto se le da el nombre de lado flojo.

2.2.2.8. CHAVETAS Y CHAVETEROS.

Se denomina chaveta a una pieza de sección rectangular o cuadrada que se inserta entre dos elementos que deben ser solidarios entre sí para evitar que se produzcan deslizamientos de una pieza sobre la otra. El hueco que se mecaniza en las piezas acopladas para insertar las chavetas se llama chavetero. La chaveta tiene que estar muy bien ajustada y carecer de juego que pudiese desgastarla o romperla por cizallamiento.

Ejemplo de mecanismos que tienen insertada una chaveta, son [ejes](#) de motores eléctricos y la [polea](#) que llevan acoplada, los [engranajes](#) que no son locos también llevan insertada una chaveta que les fija al eje donde se acoplan.

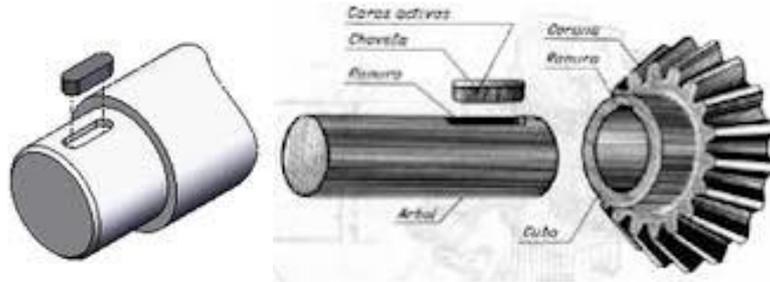


Fig.16: Chavetas evita deslizamiento entre piezas.

Cuando se trata de transmitir esfuerzos muy grandes se utiliza un sistema que puede considerarse de chavetas múltiples y es que se mecaniza un estriado en los ejes que se acoplan al estriado que se mecaniza en los [agujeros](#).

El chavetero en los agujeros se realiza con máquinas mortajadoras o [brochadoras](#) si se trata de fabricación de grandes series, y los chaveteros en los ejes se mecanizan en [fresadoras](#) universales con fresas circulares.

2.3. SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO.

En el sistema de transmisión de movimientos tenemos dos clases las que son:

Transmisiones por cadena.

Este tipo de transmisiones trabajan de acuerdo con el principio de engranaje.

En las transmisiones por cadena que tienen el esquema de transmisión flexible abierta, el lugar de las poleas lo ocupan ruedas dentadas, a las que se llama ruedas de estrella o simplemente estrella y en vez de la cinta flexible tenemos una cadena. En estas transmisiones el engrane tiene lugar entre los dientes de la estrella y los eslabones de la cadena.

Dichas transmisiones se emplean cuando las distancias entre los ejes son considerables (hasta 4 m). La potencia de estas transmisiones alcanza 5000 CV. La máxima relación de engranaje es igual a siete. Las referidas transmisiones poseen una relación de engranaje constante y elevado rendimiento, cuya magnitud alcanza 0,98.

En caso en que las velocidades sean medias o pequeñas en las máquinas herramienta, máquinas transportadoras, máquinas agrícolas, etc.

Transmisión por husillo y tuerca.

Este tipo de transmisión consta de un husillo (tornillo) y una tuerca y sirve para transformar el movimiento de rotación en el de traslación.

Estas transmisiones según sean sus aplicaciones se dividen en las de avance y en las de carga. Se llaman de avance los husillos que sirven para desplazar, a veces con mucha precisión, distintas partes de una máquina herramienta o de un instrumento de medida.

Un ejemplo que viene al caso es el husillo guiador del carro longitudinal de un torno.

Se llaman husillos de carga los que se emplean para vencer considerables esfuerzos. Un ejemplo de este caso es el husillo de un gato o de una presa de tornillo. Los husillos de avance deben reunir requisitos de exactitud de fabricación y elevada resistencia al desgaste. Los de carga deben ser resistentes.

Este tipo de transmisiones se caracteriza por su construcción sencilla, elevada exactitud de fabricación, propiedad de auto frenado y bajo rendimiento.

2.3.1. MOTOR REDUCTOR.

Es una máquina que puede convertir la electricidad en movimiento rotatorio, con objeto de ejecutar un trabajo, representa uno de los mayores avances logrados para controlar las fuerzas naturales y hacer que desarrollen algún trabajo útil para el hombre.

Su principio se basa en hacer pasar corriente a través del conductor se producen líneas de fuerza circulares a su alrededor. La dirección de estas líneas de flujo es descrita por la mano izquierda. Las líneas de fuerza de un imán van del polo norte al sur, las líneas de fuerza magnéticas tienen la misma dirección que el campo circular que rodea al conductor.

La dirección en la que se mueve el conductor se determina por la regla de la mano derecha. Si la corriente que fluye en el conductor siguiese la dirección opuesta, la dirección de las líneas de flujo se invertirá y el conductor sería impulsado en sentido opuesto.

El motor que utilizaremos en esta máquina es un motor reductor que son diseñados a base de engranajes, mecanismos circulares y dentados con geometrías especiales de acuerdo con su tamaño y la función en cada motor.

En pocas palabras los reductores son sistemas de engranajes que permiten que los motores eléctricos funcionen a diferentes velocidades para los que fueron diseñados.



Fig.17 Sistema de engranajes de un motor reductor.

CAPITULO III

3. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS.

Se detalla en gran parte los materiales y el equipamiento empleado para la construcción de la máquina.

3.1. MATERIALES.

Un material puede definirse como una sustancia que tiene resistencia peso y otras propiedades que lo hacen adecuado para producir un sinnúmero de artículos, en este capítulo nos referimos a los materiales de manufactura como son los metales siendo estos ferrosos y no ferrosos, los mismos que nos ayudan a solucionar problemas prácticos encontrados en el diseño de máquinas.

Los materiales más representativos dentro de los metales ferrosos son el hierro y el acero, los materiales más representativos en los metales no ferrosos tenemos aluminio, cobre, níquel entre otros los mismos que son los más maleables.

3.1.1. HIERRO.

Es el metal más empleado en la industria mecánica en distintas formas, entra en todas las construcciones metálicas. El hierro es un metal blando, dúctil y maleable, con un peso específico de 7,86 su punto de fusión es de 1530°C cuando contiene carbono el punto de fusión es de 120TC antes de llegar al punto de fundición se reblandece y puede ser trabajado en caliente con mucha facilidad. Dentro de sus propiedades se lo considera como un conductor del calor y la electricidad, además puede imantarse y desimantarse fácilmente. El hierro empleado en el área industrial suele contener carbono en mayor o menor proporción lo que hace que sus propiedades varíen.

Dentro de las clases más comunes de hierro tenemos: hierro gris, hierro dúctil, fundición blanca, hierro maleable, hierro de alta aleación, todos estos tipos pertenecen a la clase de hierros fundidos. En nuestro se ha elegido el hierro gris.

3.1.2. COBRE.

Es un metal de color rojo, dúctil y maleable su mayor ventaja es la de ser flexible y resistente a los agentes atmosféricos y a la mayor parte de líquidos que se emplean en la industria, es muy buen conductor del calor y la electricidad por lo que se emplea en la elaboración de conductores eléctricos y en la construcción de algunas piezas de la máquina como cojinetes.



Fig.18: Cojinetes de cobre.

Aleado con el zinc forman los latones empleados para las piezas, aleado con estaño forman los bronce.

3.1.3. ALUMINIO.

Es un metal blando, dúctil y maleable y buen conductor de la electricidad, en la naturaleza no existe libre, pero combinado es muy abundante, sus propiedades mecánicas dependen de su pureza, entre más puro sea el metal mejorará su resistencia y su dureza, el aluminio presenta alta resistencia a la corrosión, muy pocas veces se emplea en estado puro, tiene mayores aplicaciones entando aleado, así por ejemplo se emplea en la aviación, construcción naval, ferrocarriles, automóviles entre otras aplicaciones, los metales con los que se puede alear son el bronce, cobre, zinc, magnesio, silicio, manganeso entre otros metales que aporten en el mejoramiento de las propiedades y de acuerdo a su aplicación.



Fig.19: tubos y Planchas de Aluminio.

3.1.4. ACERO.

Acero es la denominación que comúnmente se le da en ingeniería metalúrgica a una aleación de hierro con una cantidad de carbono variable entre el 0,1 y el 2,1% en peso de su composición, aunque normalmente estos valores se encuentran entre el 0,2% y el 0,3%. Si la aleación posee una concentración de carbono mayor al 2,0% se producen fundiciones que, en oposición al acero, son quebradizas y no es posible forjarlas sino que deben ser moldeadas.

Los dos componentes principales del acero se encuentran en abundancia en la naturaleza, lo que favorece su producción a gran escala. Esta variedad y disponibilidad³ lo hace apto para numerosos usos como la construcción de maquinaria, herramientas, edificios y obras públicas.

3.1.5. ELECTRODOS.

Es la parte más importante del circuito de soldadura prácticamente son materiales consumibles de la soldadura, es decir son aquellos elementos que se van gastando al realizar cada trabajo de soldadura. Los primeros electrodos, electrodos utilizados en la soldadura fueron los de carbón, luego se sustituyeron por varillas de alambre de hierro desnudo. Más tarde se descubrió que se mejoraban las propiedades físicas, mecánicas y químicas de la soldadura si se aplicaba un recubrimiento sobre el alambre de hierro desnudo que en la actualidad son los electrodos que más uso tiene en los trabajos de soldadura.



Fig.20: Electrodos de soldadura.

3.1.6. LIJAS.

Lija, un tipo de papel cuya superficie está recubierta por algún tipo de material abrasivo las cuales son de diferente numeración siendo estas más finas o gruesas así como la aplicación que se les vaya a dar como en la carpintería, cerrajería, entre otros.



Fig.21: Algunos tipos de lijas.

3.1.7. PERNOS.

El perno o espárrago es una pieza metálica larga de sección constante cilíndrica, normalmente hecha de acero o hierro. Está relacionada con el tornillo pero tiene un extremo de cabeza redonda, una parte lisa, y otro extremo roscado para la chaveta, tuerca, o remache, y se usa para sujetar piezas en una estructura, por lo general de gran volumen.

Con la popularización de la venta de muebles desmontados para su ensamblaje por el usuario, se han investigado nuevos mecanismos que facilitan el montaje. El perno con caja excéntrica es un mecanismo que permite una fuerte sujeción en muebles de aglomerado de madera sin necesidad de herramientas especializadas, requiriendo sólo un destornillador o llave Allen.

Para su montaje, el perno se introduce manualmente en la pieza con la rosca. La caja excéntrica se encaja en un orificio de la otra pieza. Al superponer ambas piezas y enroscar la excéntrica, las piezas quedan fuertemente sujetas.

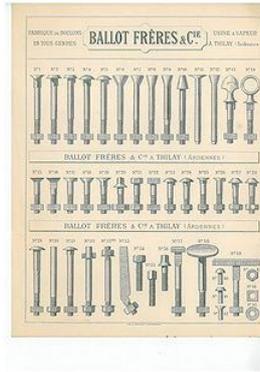


Fig.22: Pernos o Espárragos.

3.2. EQUIPO.

El equipamiento para la construcción y buen funcionamiento de esta máquina es:

3.2.1. EQUIPO DE SOLDADURA.

El equipamiento para la construcción y buen funcionamiento de esta máquina es:



Fig.23: Equipo de Soldadura.

Los equipos de soldadura constan de dos partes claramente diferenciadas. El cuerpo, o parte inferior del equipo, comprende la alimentación eléctrica, el módulo y panel de control de la máquina y la pinza de conexión a masa. La

parte superior, o maleta, alberga el carrete de alimentación del material de aportación y de ella parte la antorcha de soldadura. Estas dos partes, conectadas eléctricamente, son separables, permitiendo el desplazamiento de la maleta superior en conjunto con la antorcha. Esto facilita la utilización del equipo de soldadura en zonas elevadas e interiores, el acoplamiento entre ambas secciones se realiza mediante guías.

El cuerpo o parte central, que está apoyado en una plataforma rodante para su desplazamiento, incorpora el panel o tablero de mando.

La antorcha, está conectada a la parte superior del equipo, y alberga el gatillo de actuación, la salida del hilo de aportación y la canalización del gas protector de la soldadura.

En la maleta, el equipo incorpora un potenciómetro, que permite al operario la regulación de la velocidad de salida del hilo, siempre que esté seleccionado el modo manual. La botella de gas de protección de la soldadura se sitúa sobre el carro, en la parte trasera del equipo.

Las diferentes posibilidades de soldadura, seleccionadas mediante el conmutador de selección de función, son:

Soldadura de cordón continuo: El proceso comienza al presionar el gatillo de la antorcha y termina con su liberación.

Soldadura a intervalos: Soldadura similar a la de cordón continuo, en la que el tiempo de paso de corriente a la antorcha es temporizado y periódico.

Soldadura por puntos: Aplicación de puntos de soldadura a tapón, cuyo tiempo de ejecución es controlado por la actuación sobre el gatillo de la antorcha o por el temporizador, con la posibilidad de aumentar el tiempo de salida de gas por la boquilla (post-gas), tras el corte de corriente de soldadura.

Soldadura continúa en cuatro tiempos: La pulsación del gatillo inicia el proceso. El proceso de soldadura continúa al soltar el gatillo. Una nueva pulsación del mismo detiene el paso de corriente de soldadura, pero no la

salida de gas, que puede ser prolongada hasta que se libera el gatillo, produciéndose, de esta manera, el corte de salida de gas.

3.2.2. TALADRO.

El taladro es una máquina herramienta donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos. Destacan estas máquinas por la sencillez de su manejo. Tienen dos movimientos: El de rotación de la broca que le imprime el motor eléctrico de la máquina a través de una transmisión por poleas y engranajes, y el de avance de penetración de la broca, que puede realizarse de forma manual sensitiva o de forma automática, si incorpora transmisión para hacerlo.

Se llama taladrar a la operación de mecanizado que tiene por objeto producir agujeros cilíndricos en una pieza cualquiera, utilizando como herramienta una broca. La operación de taladrar se puede hacer con un taladro portátil, con una máquina taladradora, en un torno, en una fresadora, en un centro de mecanizado o en una mandriladora.

De todos los procesos de mecanizado, el taladrado es considerado como uno de los procesos más importantes debido a su amplio uso y facilidad de realización, puesto que es una de las operaciones de mecanizado más sencillas de realizar y que se hace necesario en la mayoría de componentes que se fabrican.

Producción de agujeros.

Los factores principales que caracterizan un agujero desde el punto de vista de su mecanizado son:

- Diámetro.
- Calidad superficial y tolerancia.
- Material de la pieza.

- Material de la broca.
- Longitud del agujero.
- Condiciones tecnológicas del mecanizado.
- Cantidad de agujeros a producir.
- Sistema de fijación de la pieza en el taladro.

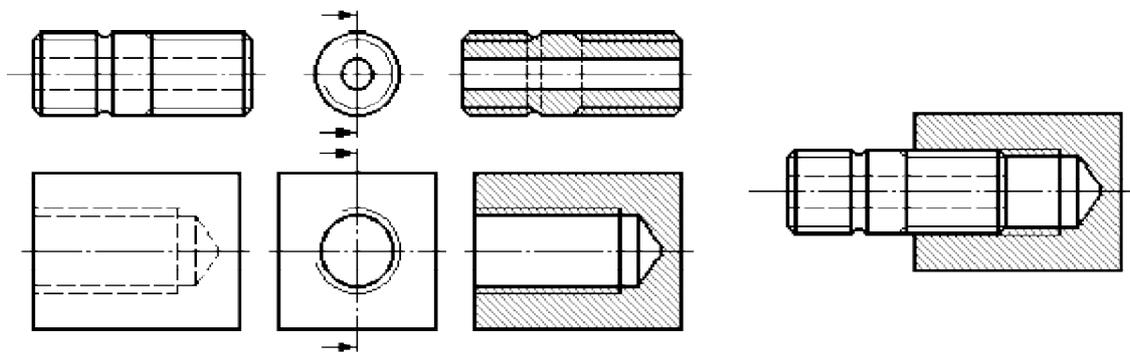


Fig.24: Parámetros de corte del taladrado.

Los parámetros de corte fundamentales que hay que considerar en el proceso de taladrado son los siguientes:

- Elección del tipo de broca más adecuado.
- Sistema de fijación de la pieza.
- Velocidad de corte (V_c) de la broca expresada de metros/minuto.
- Diámetro exterior de la broca u otra herramienta.
- Revoluciones por minuto (rpm) del husillo porta brocas.
- Avance en mm/rev, de la broca.
- Avance en mm/mi de la broca.
- Profundidad del agujero.

- Esfuerzos de corte.
- Tipo de taladradora y accesorios adecuados.
- Velocidad de corte.

Se define como velocidad de corte la velocidad lineal de la periferia de la broca u otra herramienta que se utilice en la taladradora (Escariador, macho de roscar, etc.). La velocidad de corte, que se expresa en metros por minuto (m/min), tiene que ser elegida antes de iniciar el mecanizado y su valor adecuado depende de muchos factores, especialmente de la calidad y tipo de broca que se utilice, de la dureza y la maquinabilidad que tenga el material que se mecanice y de la velocidad de avance empleada. Las limitaciones principales de la máquina son su gama de velocidades, la potencia de los motores y de la rigidez de la fijación de la pieza y de la herramienta.

Velocidad de rotación de la broca.

La velocidad de rotación del husillo porta brocas se expresa habitualmente en revoluciones por minuto (rpm). En las taladradoras convencionales hay una gama limitada de velocidades, que dependen de la velocidad de giro del motor principal y del número de velocidades de la caja de cambios de la máquina. En las taladradoras de control numérico, esta velocidad es controlada con un sistema de realimentación que habitualmente utiliza un variador de frecuencia y puede seleccionarse una velocidad cualquiera dentro de un rango de velocidades, hasta una velocidad máxima.

3.2.3. HOJAS DE SIERRA.

La sierra son láminas de acero con dientes triangulares, estos elementos se emplea para realizar el corte o separación de los metales con desprendimiento de viruta, son muy útiles para cortar metales de espesores muy gruesos dando un trabajo bastante limpio y exacto.

Las sierras deben emplearse de acuerdo a las características del material que se vaya a trabajar especialmente la dureza, la elección de la sierra se la hace de acuerdo al paso, que puede variar de 0,8 a 2 mm; cabe indicar que el paso es la distancia que existe entre diente y diente de la sierra.



Fig.25: Sierras.

También se expresa el paso por el número de dientes que están contenidos en una pulgada de longitud, por lo general las sierras normalmente para cortes a mano vienen con 14, 16, 18, 22 y 32 dientes por pulgada. Para cortar metales blandos se deben emplear sierras de pasos grandes comprendidos entre 14 y 16 dientes, pero para metal duro y perfiles delgados emplearan sierras de paso medio y fino entre 18 y 32 dientes para la mayoría de trabajos comúnmente se emplea las de 22 dientes por pulgada.

Para evitar que las caras laterales de la sierra rocen contra la pieza que se está cortando y se quede apretada, los dientes están trizados, es decir doblados alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda.

3.2.4. FLEXÓMETRO.

Es el instrumento empleado para medir longitudes lineales, está compuesto principalmente de una cinta flexible que se enrolla en el interior de una caja que puede ser metálica o plástica. La cinta viene graduada comúnmente en centímetros y en pulgadas.



Fig.26: Flexómetro.

3.2.5. ESCUADRA.

Es un elemento auxiliar de trabajo y verificación y también se emplean en algunos casos para medir pequeñas longitudes. Consta de las siguientes partes talón y la regla que puede ser graduada o no.



Fig.27: Escuadra.

Las escuadras fijas forman un ángulo de 90° entre el talón y la regla se emplea para verificar posiciones en ángulo recto, por su contextura también se puede trazar y verificar ángulos de 45° ; son constituidas de acero para herramientas y se deben manipular con mucho cuidado ya que su deterioro la convierte en elementos inutilizables.

3.2.6. NIVEL.

Es un instrumento que está compuesto de un pequeño cilindro plástico o de cristal transparente aproximadamente de unos 2,5 cm de longitud y 1 cm de diámetro.



Fig.28: Nivel.

La nivelación de las partes que conforman una máquina es de mucha importancia ya que un elemento mal nivelado produce trabajos defectuosos o erróneos en la máquina, haciendo que la máquina no cumpla su objetivo al 100% como se desea, para verificar si estos elementos están montados y nivelados se emplea este instrumento. La nivelación se puede realizar en forma vertical u horizontal esto depende de la posición del instrumento.

3.2.7. CABLES.

Se llama cable a un conductor generalmente cobre o conjunto de ellos generalmente recubierto de un material aislante o protector, si bien también se usa el nombre de cable para transmisores de luz es cable de fibra óptica o esfuerzo mecánico (cable mecánico).



Fig.29: Cables de luz.

Cable conductor de electricidad.

Los cables cuyo propósito es conducir electricidad se fabrican generalmente de cobre, debido a la excelente conductividad de este material, o de aluminio que aunque posee menor conductividad es más económico.

Generalmente cuenta con aislamiento en el orden de 500 μm hasta los 5 cm; dicho aislamiento es plástico, su tipo y grosor dependerá del nivel de tensión de

trabajo, la corriente nominal, de la temperatura ambiente y de la temperatura de servicio del conductor.

Las partes generales de un cable eléctrico son:

Conductor: Elemento que conduce la corriente eléctrica y puede ser de diversos materiales metálicos. Puede estar formado por uno o varios hilos.

Aislamiento: Recubrimiento que envuelve al conductor, para evitar la circulación de corriente eléctrica fuera del mismo.

Capa de relleno: Material aislante que envuelve a los conductores para mantener la sección circular del conjunto.

Cubierta: Está hecha de materiales que protejan mecánicamente al cable. Tiene como función proteger el aislamiento de los conductores de la acción de la temperatura.

Clasificación de los conductores eléctricos (Cables) se pueden subdividir según su:

Nivel de Tensión: Componentes Conductores (cobre, aluminio u otro metal).
Aislamientos, Protecciones.

Número de conductores: Unipolar, Bipolar, Tripolar, Tetra polar.

Materiales empleados: Cobre, Aluminio, Almelec (aleación de Aluminio, Magnesio y Silicio).

Flexibilidad del conductor: Conductor rígido, Conductor flexible.

Aislamiento del conductor: Termoplástico, Termoestable.

Cables de Baja, Media y Alta Tensión.- Dependen de Aplicaciones, Partes constitutivas, Parámetros eléctricos.

Materiales aislantes.- Cables en papel impregnado, Cables con aislamientos poliméricos extorsionados, **Cables de comunicación eléctrica (Conductores eléctricos).**

Conductores ópticos.- Cable de fibra óptica, Conductores de fuerza mecánica.