

83
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON**

**"DISEÑO DE UNA COLECTORA PARA
FORMAS CONTINUAS"**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A
JAIME ULISES PIMENTEL RIVERA**

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. DANIEL ALDAMA AVALOS

**SAN JUAN DE ARAGON, MEX.
1997**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

Página

Objetivo General.....	3	
Intrroducción.....	4	

Capítulo 1

Marco Teórico.....

11	Historia de la impresión.....	7
12	Los cuatro métodos principales de la impresión.....	9
12.1	Impresión directa.....	10
12.2	Impresión con grabado hueco.....	11
12.3	Impresión con plomo.....	12
12.4	Litografía offset.....	13
12.5	Otros métodos para impresión.....	14
12.6	Hot metal.....	14
12.7	Impresión con dispersión de tinta.....	14
12.8	Capilares y espesuras.....	15
12.9	Tiempo de papel.....	16
12.10	Flujo de tinta y tamaño de las nebulas.....	17
12.11	Papel de forma continua.....	18
13	Antecedentes para la impresión de forma continua.....	20
14	Los cinco sistemas básicos.....	21
14.1	Sistema alimentador.....	22
14.2	Sistema moedor.....	23
14.3	Sistema empujador.....	23
14.4	Sistema de impresión.....	23
14.5	Sistema de entrega de papel.....	24
15	Colector de forma continua.....	25
16.1	Flujo de tinta para colector trasero de forma continua.....	26
16.2	Impresoras básicas.....	27
17	Cálculo de potencia para un motor.....	28
17.1	Motores de inducción.....	29
17.2	Posición angular.....	30
17.3	Velocidad angular.....	31
17.4	Par.....	31
17.5	Trabajo.....	32
17.6	Potencia.....	33
17.7	Análisis de estructuras.....	33
17.8	Armadura.....	33
18	Energías.....	39
18.1	Transmisión de movimiento.....	40
18.2	Relaciones dentadas.....	40
18.3	Transmisión de movimiento entre árboles paralelos.....	40
18.4	Transmisión por correa.....	40
18.5	Materiales de los conjuntos dentados.....	43
18.6	Capacidad.....	45
19	Ejes de transmisión.....	45
20	Mecánicas.....	50

Contenido

		Página
	Objetivo General	3
	Introducción	4
Capítulo 1	Marco Teórico	6
1.1	Historia de la Impresión.....	7
1.2	Los cuatro métodos principales de la impresión.....	9
1.2.1	Impresión directa.....	10
1.2.2	Impresión con grabado hueco.....	11
1.2.3	Impresión con puntado.....	12
1.2.4	Litografía offset.....	13
1.2.5	Otros métodos para impresión.....	14
1.2.6	Rotapunto.....	14
1.2.7	Impresión con dispersión de tinta.....	14
1.2.8	Copuladores y duplicadores.....	15
1.3	Tipos básicos de papel.....	16
1.3.1	Peso del papel y tamaño de las hojas.....	17
1.3.2	Papel de forma continua.....	16
1.4	Accesorios para la impresión de forma continua.....	17
1.5	Los cinco sistemas básicos.....	17
1.5.1	Sistema alimentador.....	17
1.5.2	Sistema rotador.....	17
1.5.3	Sistema entintador.....	17
1.5.4	Sistema de impresión.....	17
1.5.5	Sistema de entrega de papel.....	17
1.6	Colectores de forma continua.....	17
1.6.1	Papeles para colector trabajos de forma continua.....	17
1.7	Principios básicos.....	17
1.7.1	Cálculo de potencia para un motor.....	17
1.7.2	Motores de inducción.....	17
1.7.3	Resistencia en par.....	17
1.7.4	Velocidad en par.....	17
1.7.5	Par.....	17
1.7.6	Trabajo.....	17
1.7.7	Potencia.....	17
1.7.8	Análisis de estructuras.....	17
1.7.9	Armaduras.....	17
1.8	Engranajes.....	17
1.9	Transmisión de movimiento.....	17
1.9.1	Ruedas dentadas.....	17
1.9.2	Transmisión de movimiento entre arboles paralelos.....	17
1.9.3	Transmisión por correa.....	17
1.9.4	Materiales de las correas planas.....	17
1.9.5	Cadenas.....	17
1.10	Ejes de transmisión.....	17
1.11	Mecanismos.....	17

Contenido

	Página
Capítulo 2 Estudio de Alternativas en Máquinas Colectoras de Forma Cont.....	59
2.1 Características generales en máquinas colectoras.....	60
2.2 Módulo colector de formas continuas marca EGO.....	63
2.3.1 Mesa depósito de papel.....	63
2.3.2 Sistema de arrastre.....	64
2.3.3 Sistema de numeración.....	64
2.3.4 Sistema de salida.....	65
2.4 Módulo colector de formas continuas marca Therm-a-Type.....	66
2.4.1 Mesa depósito de papel.....	66
2.4.2 Sistema de arrastre.....	67
2.4.3 Sistema de foto.....	68
2.4.4 Mesa receptora de papel.....	68
2.5 Módulo colector de formas continuas marca Impform.....	69
2.5.1 Mesa depósito de papel.....	69
2.5.2 Sistema de arrastre.....	70
2.5.3 Sistema de numeración.....	70
2.5.4 Mesa receptora de papel.....	70
2.6 Consideraciones en máquinas colectoras.....	72
Capítulo 3 Diseño Definitivo.....	73
3.1 Mesa depósito de papel.....	74
3.2 Sistema de arrastre de papel.....	78
3.2.1 Consideraciones técnicas de poleas, bandas y motores.....	79
3.2.2 Consideraciones técnicas para motor DC.....	80
3.3 Sistema de pesada.....	82
3.4 Sistema de foto.....	85
3.4.1 Cálculo de diámetros para foto.....	87
3.4.2 Mesa depósito de papel terminada.....	90
Lista de partes.....	91
Dibujos.....	97
Cap. 4 Manual de Operación y Mantenimiento.....	133
4.1 Montaje de máquina.....	134
4.2 Instalación del módulo colector.....	137
4.3 Operación del módulo colector.....	139
4.3.1 Colocando el papel en posición.....	139
4.3.2 Ajuste de registro de foto.....	142
4.4 Mantenimiento.....	144
4.5 Tipos de mantenimiento.....	145
4.6 Funciones del mantenimiento en la empresa.....	147
4.7 Sistema de mantenimiento.....	149
4.8 Seguridad en el trabajo.....	152
4.9 Máquina y motores, mantenimiento de las instalaciones.....	152
4.9.1 Máquinas especialmente peligrosas.....	154
4.9.2 Medidas de Seguridad.....	155

Contenido

	Página
4.10 Primeros Auxilios	157
4.11 Información de Seguridad en Máquinas Colectoras.....	158
Conclusiones y Recomendaciones	160
Tablas.....	163
Bibliografía	188

Objetivo General.

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad, plantear una alternativa viable para la adquisición de un equipo colector de formas continuas con manufactura mexicana.

Introducción

Uno de los grandes avances dentro de la comunicación masiva fue el descubrimiento de la máquina de imprenta, en la que a lo largo de los años se fue logrando perfeccionar la forma de imprimir documentos, reduciendo tiempos y costos.

Dentro de los métodos de impresión uno de los más utilizados por su bajo costo y rapidez en reproducción de originales, es el "método planográfico" o impresión en offset.

En el amplio sector de las Artes Gráficas, los diferentes tipos de papel, tienen una gran importancia, ya que debido a sus características físicas es el uso que se le destina. Uno de los papeles más empleados por los impresores y en las oficinas generales, es el llamado "Papel Bond", ya que tiene la cualidad de un terminado semiduro ideal para mecanografiar o escribir a mano.

La aparición de la computadora vino a revolucionar el sistema de comunicación, además de sintetizar los trabajos ingenieriles, administrativos, tales como nominas de pago, base de datos, hoja de calculo, facturación de mercancía etc. Sin embargo con esta aparición surgieron necesidades, como la de utilizar papel "stock" o precontado en la mayoría de las impresoras utilizadas por una computadora, así como la impresión de hojas membretadas, recibos de nomina, facturas y en general documentos fiscales, en papel stock o continuo compuesto por un original y varias copias cuando es necesario.

Para la impresión de formas continuas se emplean máquinas de offset, en donde se imprimen de manera separada el original y las copias para después ser intercaladas en un módulo colector.

Las máquinas colectoras son capaces de ordenar en forma automática los pliegos impresos en papel stock así como numerarlos progresivamente cuando el trabajo lo requiera.

Dentro del amplio campo de las Artes Gráficas encontramos diferentes tipos de colectoras de forma continua, sin embargo, las más versátiles son aquellas que presentan un diseño práctico y sencillo, llegando a coleccionar hasta cinco mil pliegos por hora, utilizando poleas y bandas para un trabajo silencioso.

El presente trabajo muestra el diseño de un módulo colector en donde se recaudaron características técnicas de las más eficientes colectoras que existen en el mercado para lograr de la nuestra un rendimiento óptimo, sin exceder los costos de fabricación.

Nuestra maquina colectorera tiene como elementos constitutivos los siguientes:

- 1.- Mesa deposito de papel
- 2.- Sistema de arrastre
- 3.- Sistema de plegado
- 4.- Sistema foliador
- 5.- Mesa deposito de papel terminado

El modulo colector fue diseñado con materiales adecuados a las necesidades minimas (incluyendo su factor de seguridad) permitidas para poder operar sin riesgos como consecuencia de la seleccion de un mal material.

Para lograr una vida larga y util del modulo colector (minimo 20 años), sugerimos la aplicacion de programas de mantenimiento preventivo con el fin de obtener maximas utilidades y disminuir los tiempos muertos.

En el capitulo uno se hace una reseña historica sobre el descubrimiento de la imprenta, sus grandes beneficios que trajo consigo misma, los principios basicos de operacion, los metodos de impresion asi como la impresion en forma continua. Tambien se habla de la importancia de los diferentes tipos de papeles utilizados en las Artes Graficas y finalmente se describen las colectoras para forma continua asi como su utilidad.

El segundo capitulo nos describe las principales colectoras de formas continuas, la importancia que tienen en el medio asi como los ventajas y desventajas que existen entre dichas, considerando estas como posibles alternativas al diseño de la nuestra.

En el capitulo tres se muestra el diseño definitivo de nuestra maquina colectorera de forma continua, principiando por los componentes importantes que la constituyen, posteriormente nos introducimos en el analisis de motores, plegado de hojas, mecanismo foliador y salida de papel. En la parte final de este capitulo encontramos la lista de partes que componen nuestro modulo colector y sus respectivos planos.

En el último de los capítulos se habla de la importancia que tiene el montaje del equipo, su operación adecuada los programas de mantenimiento y los aspectos de seguridad.

CAPITULO 1
MARCO TEORICO

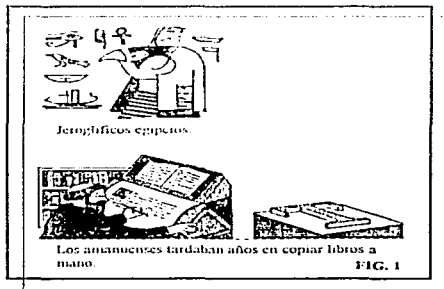
1.1 HISTORIA DE LA IMPRESION

En el curso de la historia, las personas han tratado en muchas formas de perpetuar sus pensamientos y acciones para compartirlos con los demás. La gráfica de la figura 1, muestra la forma en que las personas han hecho registros permanentes de sus ideas, narraciones, información e imágenes desde las más remotas edades.

Los primeros de esos registros fueron dibujos hechos por los cavernícolas (pinturas rupestres). Los egipcios, más tarde, utilizaron los jeroglíficos o imágenes simplificadas.

Pero, la invención de la prensa de imprimir fue la que aportó la primera forma rápida para registrar información. Como se puede ver en la gráfica número 3, la impresión de un gran número de ejemplares con una máquina fue un adelanto bastante reciente. En 1452, Gutenberg, inventó, el tipo móvil, que se podía volver a utilizar y lo formó en una prensa. En los primeros días de la imprenta, el tipo era de un bloque de madera con una superficie realzada, que era una letra o símbolo; más tarde, este tipo se hizo con metal.

Desde la época de Gutenberg la impresión ha tenido muchos cambios. El adelanto más importante, desde la década de los 70 ha sido la computadora, que puede componer tipos a velocidades muy altas; así mismo, la nueva tecnología electrónica permite transmitir palabras e imágenes alrededor del mundo.



Historia del Impresor. Segundo Número del Trabajo C-6. México, 1980.



45.000 a. de C.

Los cavernícolas dibujaban sobre la roca.



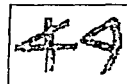
1.500 a. de C.

Los egipcios escribían en un papel llamado papiro hecho con tallos de una planta.



2.200 a. de C.

Los chinos imprimían con azulejos.



1.500 a. de C.

Se utilizó el primer alfabeto simple.



A1241-400

Los chinos hacían una tarta para imprimir mediante bloques.



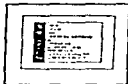
AÑO 1.100

Los chinos hicieron el primer tipo movable con arcilla.



AÑO 1452

En Alemania, Johann Gutenberg hizo tipos móviles, que se podían volver a utilizar, con madera.



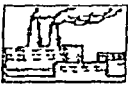
AÑO 1752

El primer periódico de Canadá "The Halifax Gazette" se imprimió el 24 de marzo de 1752.



AÑO 1798

Alexis Benckler, alemán, inventó un método para imprimir llamado "Litografía".



AÑO 1803

La primera fábrica de papel de Canadá se abrió cerca de Lechute, Quebec. Hacían papeles para escribir, envolturas e impresión, a partir de trapos.



AÑO 1967

Se transmitió por satélite la primera página completa de un periódico.

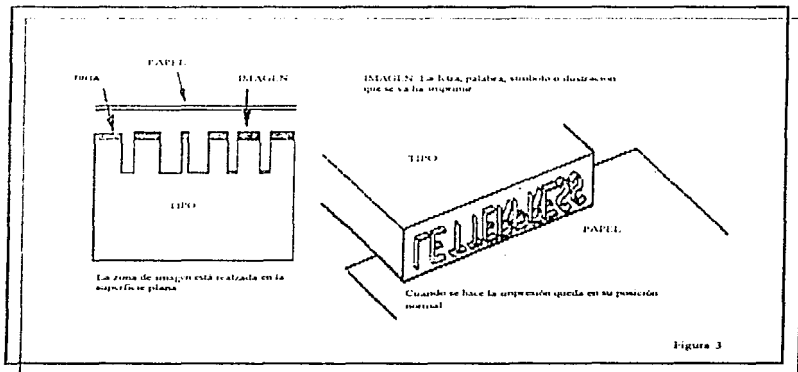
FIGURA NO. 2

1.2 LOS CUATRO METODOS PRINCIPALES DE LA IMPRESION

En la industria hay cuatro métodos principales para la impresión:

- 1.- Impresión directa (impresión tipográfica)
- 2.- Impresión con grabado en hueso (grabado)
- 3.- Impresión con pantalla (serigrafía)
- 4.- Litografía en offset (impresión planográfica)

Todos estos métodos se utilizan en la actualidad, pero sólo la litografía en offset, el grabado y la impresión con pantalla (serigrafía) se pueden considerar comerciales. Están en estudio nuevos métodos para impresión electrónica.



© 1984 del autor. (Guaymas, México, ed. Trilce, S.A., México, 1984)

1.2.1 IMPRESION DIRECTA (IMPRESION TIPOGRAFICA)

La impresión directa, el más antiguo de los principales métodos de impresión se llama también tipográfica o en relieve, debido a la ZONA DE IMAGEN que está realizada y la imagen está invertida para que al imprimir quede en posición normal. Se aplica tinta a la superficie realizada de los tipos de madera o de metal y se oprime una hoja de papel contra ellos, quedando de esta forma, una impresión de la imagen de los tipos en el papel. Un buen ejemplo de la impresión directa sencilla es un sello de goma.

En tiempos de Gutenberg, los tipos se reunían en un recipiente llamado forma, después, se aplicaba tinta a la superficie realizada de los tipos que había en la forma y se hacía girar una palanca para bajar la prensa y oprimir la tinta contra el papel.

La impresión directa (conocida también como prensa plana), ha cambiado muy poco desde sus primeros días. Es la única impresión que se hace directamente con todos los tipos, los cuales se pueden guardar ya formados, a fin de utilizarlos para reimprimir. Es muy fácil hacer los cambios en los tipos.

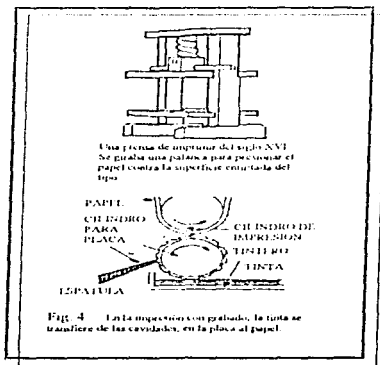
El equipo moderno para impresión directa todavía tiene gran aplicación comercial para productos como calendarios, boletos, invitaciones, etiquetas, envases para alimentos y otros productos. La prensa plana también se utiliza para realzar, o sea para producir una imagen realizada en la superficie. Se logran trabajos de alta calidad en papel de cualquier tamaño o espesor, en blanco, negro y en color. Sin embargo, debido al tiempo necesario para levantar o formar el tipo es un proceso costoso; por lo que, para imprimir en grandes cantidades, lo han sustituido otros métodos como la litografía offset.

1.2.2 IMPRESION CON GRABADO EN HUECO (GRABADO)

Es lo opuesto a la impresión directa, la zona de imagen está más baja que la zona sin imagen o en blanco, en vez de que este realizada. Para hacer los grabados, se corta una imagen en una placa metálica con buriles muy afilados. Los grabados al ácido (agua fuerte) se hacen con la aplicación de ácido para morder una placa metálica y formar una imagen.

Para imprimir, se graban las imágenes con buriles o con ácido en la placa metálica. La tinta que se aplica en toda la superficie de la placa y penetra en las cavidades (o huecos) debajo de la superficie de la placa. Se utiliza una regleta (o escurridor) de caucho para quitar el exceso de tinta de la placa contra el papel en la prensa de imprimir transfiriere la imagen entintada.

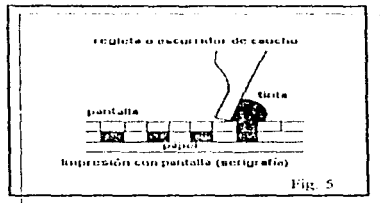
La impresión con grabado se hace a escala comercial en prensas rotativas de alta velocidad. Se llama rotograbado y se emplea para tiras muy largas como revistas, catálogos, etiquetas y anuncios. Es excelente para impresión de alta calidad en color. El papel tapiz para muros se suele imprimir con este método. Debido al elevado costo de las placas para rotograbado, sólo se emplean para tiras muy largas.



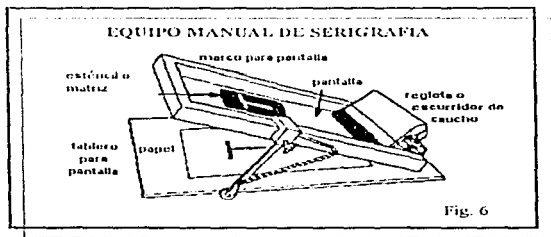
(Fuente del material: Augusto Rivera, en: Tintas, S.A. México, 1962)

1.2.3 IMPRESION CON PANTALLA (SERIGRAFIA)

Es un tipo de impresión con ESTENCIL en que se emplea una pantalla muy fina de seda, Nylon, Dacron, estirada y montada en un marco de madera o metal. El estencil o matriz, se adhiere a la parte de atrás de la pantalla. Se comprime la tinta a través de pequeñas aberturas en la matriz con un escurridor o regleta de caucho y penetra sólo por las aberturas de la zona de imagen de la pantalla, porque la matriz bloquea (bloquea/bloquea/bloquea) las zonas no deseadas.



La serigrafía tiene muchas aplicaciones y con ella se puede imprimir en cualquier superficie, como madera, plástico, papel, telas, vidrio etc. En la actualidad se utilizan en la industria de las artes graficas técnicas muy modernas para la serigrafía. Los cartones, papel tapiz, cortinas, textiles, láminas, camisetas deportivas, cubiertas para mundos, vidrios y muchos materiales se imprimen con serigrafía. En las prensas automáticas se emplean tintas de secado rápido y pueden hacer tiros largos a alta velocidad.



1.2.4. LITOGRAFIA EN OFFSET (Impresión planográfica)

En la litografía, llamada también impresión planográfica (plana) no hay superficies realizadas. Las zonas de imagen y sin imagen, están a la misma altura. La litografía en offset se basa en el principio de que la grasa (o el aceite) y el agua no se mezclan. Cuando se aplica agua a la placa o lámina para impresión, permanece en las zonas sin imagen, porque la zona de imagen está grasienta. La tinta se aplica a la placa cuando está húmeda. La tinta, es grasosa, se adhiere a en las zonas de imagen que son grasientas, pero no en las zonas húmedas o sin imagen.

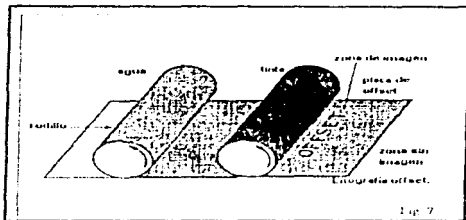


Fig. 7

El término "offset" que es universal, significa que la imagen se imprime en forma indirecta. La imagen entintada de la placa se transfiere a una mantilla (hule) de caucho montada en un cilindro de la prensa, que a su vez, transfiere la imagen al papel.

La impresión en offset se utiliza mucho para la elaboración de libros, revistas, periódicos, anuncios, catálogos, tarjetas de felicitación y etiquetas, sólo por mencionar algunos productos importantes.

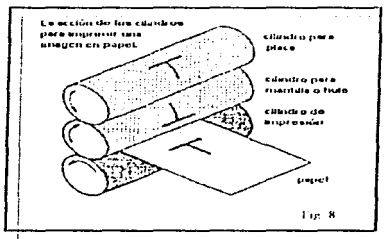


Fig. 8

Manual de Impresión, Aguilar-Longueval edit. México D.F. (1963)

1.2.5 OTROS METODOS PARA LA IMPRESION

Hay muchos otros metodos para la impresion y algunos de los más comunes son:

1.2.6 FOTOTIPIA (Fotogelatinografia)

Es un tipo de impresion planográfica, similar a la litografia. También está basada en que la tinta aceitosa y el agua no se mezclan y es un proceso sin pantalla. Se expone la imagen en una placa de aluminio recubierta con gelatina. Al exponer la placa en la luz, las partes claras del negativo de gelatina se queman o endurecen. Las zonas oscuras no se endurecen tanto. La tinta se imprime o se adhiere en las zonas claras del negativo, que son la parte endurecida de la placa recubierta con gelatina. La imagen se produce cuando el papel se pone en contacto con la placa.

Es un método costoso para imprimir, se utiliza para reproducciones a colores de alta calidad, porque mantiene muy bien la pureza del color. Las reproducciones de obras de arte, cortes, calendarios y materiales publicitarios se imprimen a menudo con este método.

1.2.7 IMPRESION CON ASPERACION DE TINTA

Es muy moderna y es para imprimir sin impresion. Para formar las imagenes se pulverizan chorros delgados de tinta por medio de una boquilla. Las gotitas son todas del mismo tamaño. El lugar en donde se pulverizará la tinta se controla con un proceso electrónico. Se puede imprimir más de 1200 palabras por minuto.

Este método es apropiado para tiros cortos donde con frecuencia cambia la información, tales como listas de direcciones y formas para facturación.

1.2.8 COPIADORAS Y DUPLICADORAS

Las copadoras y duplicadoras para oficinas por lo general se emplean en empresas privadas, oficinas de gobierno y escuelas cuando se requieren pequeñas cantidades de copias.

Las duplicadoras electrostáticas imprimen en forma directa los copias de un original, éste puede ser manuscrito, mecanografiado o impreso. En éste proceso de impresión se utiliza un polvo llamado toner en lugar de tinta para formar la imagen. Por ello, se dice que es escrito en seco. La electricidad estática atrae el toner en las zonas de imagen.

El copiado electrostático es un método rápido y poco costoso para imprimir, que cada día se perfecciona. Se ha convertido en una nueva técnica de impresión para tiras cortas. En algunas oficinas y escuelas, a menudo se hacen copias mediante duplicadoras o mimeógrafos. Para las duplicadoras con líquido se utiliza una hoja de papel carbón especial y una hoja de papel grueso y fuerte (matriz o master). Cuando se escribe o se dibuja sobre la matriz, la imagen de la hoja de papel carbón se transfiere a la parte inferior de la matriz. Después se humedece la parte inferior con un líquido a base de alcohol en la máquina copadora y se puede imprimir en hojas de papel blanco que se aprimen contra la máquina. El carbón se agota después de hacer alrededor de 100 copias y se debe hacer una matriz nueva.

Para el mimeógrafo, se hace un esténil (estarcido) en el que se corta una imagen en una hoja de papel especial, delgado y fuerte. En el esténil se puede mecanografiar, dibujar y hay algunos del tipo electrónico. La máquina tiene un rodillo entintador y cuando gira hace pasar a presión la tinta por las aberturas del esténil y se imprime la imagen en una hoja de papel. Este proceso se puede repetir centenares de veces hasta que se gaste el esténil.

Tanto las duplicadoras con líquido como los mimeógrafos se utilizan ya muy poco, pues se prefieren las copadoras electrostáticas. [1]

1.3 TIPOS BASICOS DE PAPEL

El papel puede clasificarse de muchas formas, por ejemplo, los papeles de madera y los papeles de trapa. La mayor parte del papel se hace de pulpa de madera, pero parte de él se hace de trapos o de una combinación de ambos.

El papel más barato se hace triturando troncos descortezados para formar una pulpa que formará láminas sin el beneficio de procedimiento químico alguno para eliminar impurezas. Este papel de madera triturada se usa comúnmente para periódicos y se desintegra rápidamente a causa de sus imperfecciones.

Los papeles de pulpa de madera que tienen mayor permanencia son tratados para eliminar la sustancia que causa mayor deterioro. Llamados papeles de sulfato, de soda y sulfito, se utilizan para todo tipo de impresiones.

Un papel cuyo contenido de trapa oscila entre el 95 y el 100 por ciento es virtualmente imputrescible, pero es tan caro que su uso es limitado.

Para ordenar papel es preciso conocer sus cuatro clasificaciones básicas, designadas de acuerdo con su apariencia y el uso propuesta; estas son: bond, para libros, para cubiertas y cartulina.

Además de ser empleado para hacer bonos y certificados para acciones, el papel bond se utiliza como norma en las oficinas. Puesto que su primordial aplicación es la de ser hoja numerada y papel mecanográfico, tiene un terminado sundero ideal para mecanografiar o escribir a mano.

Como su nombre lo implica el papel para libros se usa para la impresión de éstos, pero también es el vehículo para virtualmente todo el medio impreso de comunicación masiva. Viene en texturas que van desde la burda hasta la satinada suave.

Fuerte y durable, el papel para cubiertas ha sido elaborado para soportar el desgaste adicional de las cubiertas de folletos y libros y se encuentran en muchos colores y terminados.

Los carteles, los anuncios publicitarios y las piezas promocionales de envío directo, frecuentemente son impresos en un papel rígido y pesado compuesto de varias capas.

La cartulina también puede llamarse bristol o aún por varios proveedores, postal.

Además de las clases básicas, existen papeles especiales para usos especiales. Los papeles para offset tienen propiedades para absorber humedad y otros problemas particulares para impresión. Hay otros tipos de papel pero la mayoría son variaciones de los que ya describimos. Gran parte de la variedad se debe a que a los papeles normales se les dan terminados o superficies diferentes. [2]

1.3.1 PESO DEL PAPEL Y TAMAÑO DE LAS HOJAS

El papel tiene un peso por kilogramo, pero se vende en lotes por determinado número de hojas y de kilos. Los lotes normales son las resmas (aproximadamente 1352 kilos). Una mano es un veintavo de resma (5 cuadernillos, es decir 25 hojas) y una baía es un conjunto de 10 resmas.

Si es imposible identificar el peso del papel con el de una sola hoja. En lugar de ello, el elemento vital del papel, normalmente llamado sustancia, se expresa con el número de kilos de una resma de hojas de un tamaño básico. Por lo tanto el papel sería clasificado como de 50 kilos si 1352 hojas del tamaño básico pesan 50 kilos.

Desafortunadamente el tamaño básico del papel no es el mismo para todos los tipos. Generalmente el tamaño básico es el más eficiente para la mayoría de los usos comunes de cualquier papel particular. El tamaño básico del papel bond, por ejemplo, es de 43.2 x 56 cm, puesto que se adapta a la mayoría de las prensas y es cortada en cuatro hojas de 21.6 x 28 cm.

Los tamaños básicos son:

bond:	43.2 x 56 cm
litho:	63.5 x 96.5 cm
cubiertas:	50.8 x 61 cm
cartulina (bristol):	57.2 x 72.4 cm

Estos papeles deben tenerse en mente al ordenar el papel. Obviamente 500 hojas de 63.5 x 96.5 cm pesarán mucho más que 500 hojas de 43.2 x 56 cm del mismo papel. El usuario de papel bond de 10 kilos que ordena un papel de 15 kilos esperando obtener una hoja de más grosor se sorprenderá al descubrir que en realidad es mucho más delgada.

Además del tamaño básico del papel, se encuentra el papel en muchos tamaños, llamados estandarizados porque corresponden a tamaños de prensas o pueden ser cortados o doblados en folletos de tamaño estandarizado.

Los impresores pueden utilizar cualquier tamaño de papel y cortarlo a cualquier tamaño para que se adapte a un trabajo en especial. Pero al hacer esto se incurre en desperdicio y, lo que es importante, ocurre una pérdida de eficiencia en cada uno de los pasos subsiguientes de impresión, doblado, encuadernado y terminado. [1]

1.3.2. PAPEL DE FORMA CONTINUA

Dentro de la clasificación de papeles encontramos una que es muy usual para la impresión de documentos fiscales, memorandums, hojas membretadas, nos referimos a los papeles bond, es tal su importancia que también se ha incorporado un nuevo tipo de formato para éste género, el papel stock o continuo. El papel continuo tiene la gran diferencia de traer perforaciones en los extremos que permiten el acoplamiento con los tractores de impresoras para computadoras, además como su nombre lo indica viene en forma continua, con piezas (perforaciones que facilitan el desprendimiento de la hoja) a la medida deseada.

Este tipo de papel generalmente es medido en pulgadas teniendo como tamaños comerciales los siguientes:

- 9 1/2 x 3 2/3
- 9 1/2 x 5 1/2
- 9 1/2 x 8 1/2
- 9 1/2 x 11
- 9 1/2 x 14

Una clasificación de las medidas y papeles más amplia la encontramos en la figura no. 9.

TAMANOS Y MASAS COMUNES DEL PAPEL

TIPO DE PAPEL	USOS GENERALES	TAMANOS BASICOS		GRAMOS POR METRO CUADRAO (MÁS O MENOS 2%)
		MILIMETROS	PULGADAS	
Bond (para imprimir y escribir)	<ul style="list-style-type: none"> • formas para negocios • documentos • correspondencia 	432 x 559	17 x 22	34
			17 x 22	49
			17 x 22	60
			17 x 22	75
			17 x 22	90
Offset (para libros)	<ul style="list-style-type: none"> • libros • catálogos • revistas • programas 	615 x 965	25 x 38	74
			25 x 38	89
			25 x 38	104
			25 x 38	118
			25 x 38	133
Cubiertas (forros)	<ul style="list-style-type: none"> • cubiertas de catálogos • folletos • prospectos 	508 x 660	20 x 26	135
			20 x 26	162
			20 x 26	176
			20 x 26	216
			20 x 26	270
Cartulina Bristol	<ul style="list-style-type: none"> • carpetas • tarjetas • boletines 	648 x 775	25 1/2 x 30 1/2	163
			25 1/2 x 30 1/2	199
			25 1/2 x 30 1/2	253
			25 1/2 x 30 1/2	307
Cartulina o cartón	<ul style="list-style-type: none"> • respaldos de blocks • cubiertas protectoras de papel 	572 x 876	22 1/2 x 34 1/2	
Bond para forma-continua	<ul style="list-style-type: none"> • formas locales • facturas • sobres de nómina 	432 x 559	9 1/2 x 3 1/2	70
			9 1/2 x 5 1/2	90
			9 1/2 x 8 1/2	
			9 1/2 x 11	
			9 1/2 x 14	
			9 1/2 x 14	

Figura No. 9

1.4 ANTECEDENTES PARA LA IMPRESION EN PAPEL DE FORMA CONTINUA.

Dentro de los cuatro metodos de impresion, uno de los más empleados, es el planográfico (impresión offset o plana), esto debido a la rapidez con que se pueden imprimir las hojas, y la alta calidad de impresión además de la gran diversidad de formas que se pueden imprimir bajo este método, por ejemplo: revistas, trípticos, correos, etiquetas, facturas, pólizas, hojas membretadas, tan solo por mencionar algunas de estas.

La impresión litográfica en forma continua, está basada en el mismo principio del método planográfico, esto es, una combinación balanceada de agua y tinta sin mezclarse, bajo dos importantes diferencias:

1. El tipo de papel empleado
2. El sistema de alimentación utilizado

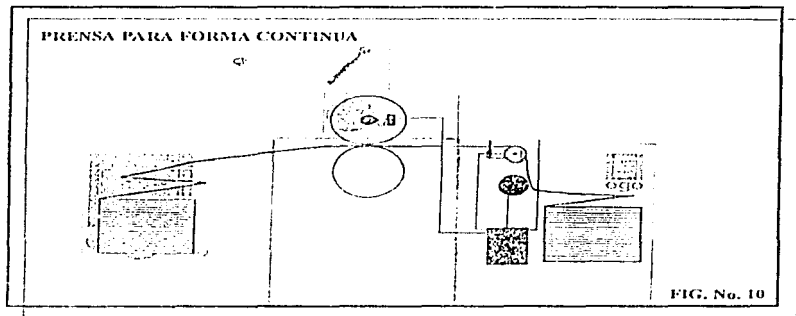
En el siguiente punto estudiaremos las máquinas de formas continuas, en donde apreciaremos el papel que se utiliza y su sistema de alimentación.

1.5 LOS CINCO SISTEMAS BASICOS

Todas las prensas grandes y pequeñas, tienen cinco sistemas básicos y cada uno de ellos debe funcionar del modo correcto para producir impresión de buena calidad. El tamaño y la ubicación de los sistemas varían según sea la marca de la prensa.

Esos sistemas básicos son:

1. Alimentador
2. Mojador
3. Entintador
4. De impresión
5. De entrega o salida



1.5.1 SISTEMA ALIMENTADOR

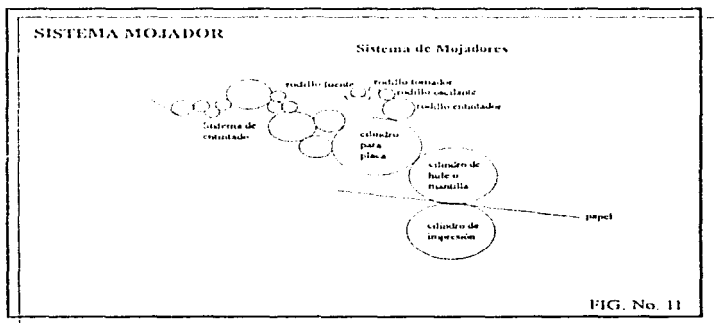
El papel que se va a imprimir en los sistemas "Pack to pack" (paquete a paquete) se coloca en el sistema alimentador, que consta básicamente de un par de sujetadores de papel llamados "tractores" y uno o dos motores de pasos que se programan para dar avance y retroceso al papel de acuerdo a su tamaño. Una vez seleccionado el tamaño de papel generalmente en pulgadas, el papel es colocado en los tractores, estos se encargan de pasar al papel por los cilindros de impresión y finalmente ser acomodado en su mesa receptora que gradualmente irá descendiendo su posición, esto debido a un ojo óptico colocado en la parte lateral de la tolva. La figura número 10 muestra el esquema representativo del sistema alimentador.

1.5.2 SISTEMA MOJADOR

Humedece la placa de offset. Las zonas de imagen repelerán la humedad y las zonas sin imagen la retendrán. Hay dos tipos de sistemas de mojadores: el sistema con molletón y el sistema Aquamatic.

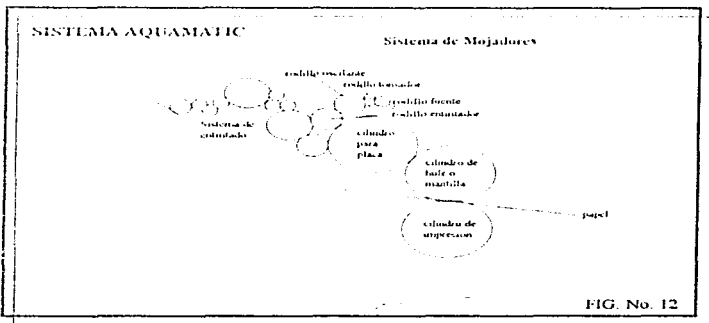
En el sistema con molletón se emplean rodillos mojadores y entintadores separados. La solución de la fuente, que es una mezcla de agua y ácido, se alimenta desde una botella a la fuente. El rodillo tomador y el rodillo entintador están farrados con una tela gruesa, llamada molletón.

Un rodillo de fuente metálica gira y toma la solución, la cual pasa desde el rodillo de fuente hasta el rodillo tomador (farrado con molletón), este rodillo hace contacto con el rodillo oscilante, que es giratorio y tiene movimiento longitudinal, y aplica una capa uniforme en el rodillo entintador (farrado con molletón). En las prensas grandes se emplean dos rodillos entintadores.



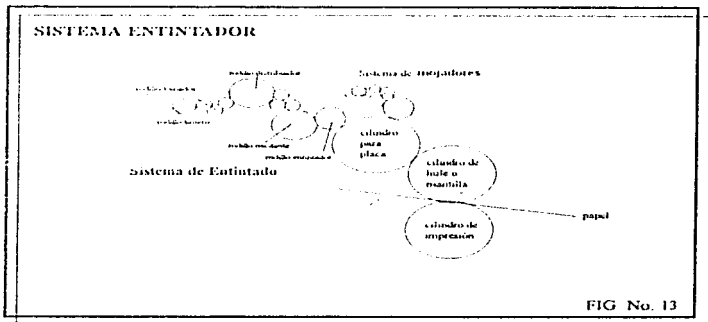
En el sistema Aquamatic se emplean los mismos rodillos para llevar la solución de fuente y la tinta a la placa de offset, todos los rodillos están cubiertos con tinta, incluso el rodillo de fuente.

El rodillo de fuente toma la solución y la pasa al rodillo tomador, éste a su vez, la pasa al rodillo oscilante desde donde pasa la solución a los rodillos entintadores. Los rodillos entintadores llevan la tinta y la solución de fuente que se aplican a la placa offset.



1.5.3 SISTEMA ENTINTADOR

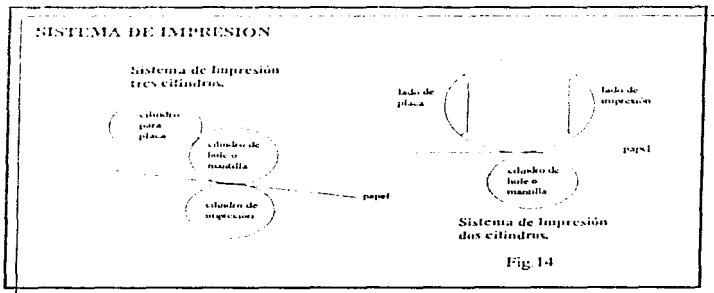
El sistema tintero contiene el suministro de tinta. Una hoja de cuchilla en el tintero oprime contra el rodillo del tintero para controlar la cantidad de tinta que se le aplica. El rodillo tomador de tinta gira y tiene movimiento longitudinal con el rodillo del tintador para llevar la tinta a los rodillos distribuidores. La tinta se lleva por medio de los rodillos distribuidores y de los rodillos Latidores hasta el rodillo oscilante y a los rodillos entintadores; éstos aplican la tinta en la zona de imagen de la placa



1.5.4 SISTEMA DE IMPRESION

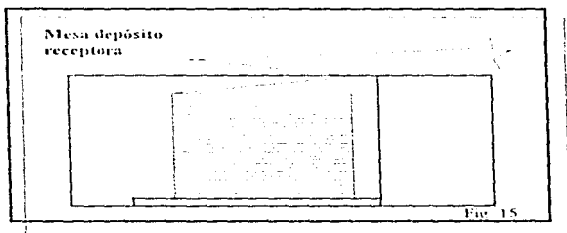
Hay dos tipos de sistemas de prensas en que se emplean cilindros: el sistema de prensa de tres cilindros y el sistema de prensa de dos cilindros. El número de cilindros depende del diseño de la prensa. El sistema de tres cilindros tiene un cilindro para la placa, un cilindro para la mantilla o hule y un cilindro de impresión. La placa o lámina se monta en el cilindro para la placa. La imagen en la placa entintada se transfiere a la mantilla que está montado en su cilindro, cuando giran. El papel pasa entre el cilindro para la mantilla y el cilindro para la impresión. La imagen entintada en la mantilla se transfiere al papel en éste momento. Como todas las prensas de offset tienen al papel de tres cilindros.

El sistema de prensa de dos cilindros, tienen uno grande y uno pequeño. El cilindro grande tiene un lado para la placa y un lado para la impresión. El cilindro pequeño es un cilindro para la mantilla. Cuando el cilindro grande dé media vuelta, la zona de imagen de la placa deja una imagen en la mantilla en el cilindro pequeño. En la siguiente media vuelta del cilindro grande, una hoja de papel pasa entre los cilindros y en ese momento se imprime la imagen de la mantilla. Cada vez que el cilindro grande de una vuelta completa, se imprime una hoja de papel. Cuando la placa imprime, recibe nueva aplicación de tinta y solución.



1.5.5 SISTEMA DE ENTREGA O SALIDA

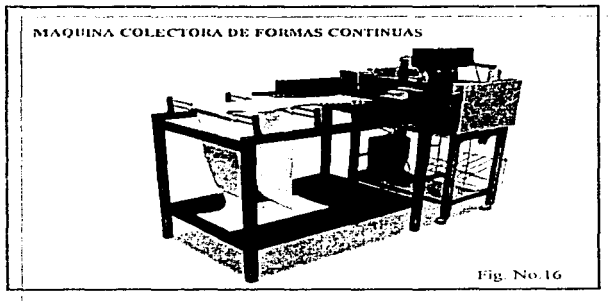
El cilindro de impresión lleva el papel impreso hasta una zona de salida en donde se apila. En las prensas pequeñas, un tobogán de salida retiene cientos de hojas de papel. Después de que el papel sale del cilindro de impresión, los trasteros lo mueven a la pila. [1]



1.6 COLECTORAS DE FORMA CONTINUA

Todas las colectoras de forma continua Pack to pack (paqueta a paqueta) tienen cinco sistemas básicos para su buen funcionamiento, el tamaño de cada uno de sus componentes de la máquina, va a depender del fabricante, los sistemas básicos son los que a continuación se enlistan.

1. Mesa depósito de papel
2. Sistema de arrastre
3. Sistema de plegado
4. Sistema de numeración
5. Mesa receptora de papel



En general una máquina colectora debe realizar dos funciones primordiales, la primera es intercalar el papel en el orden deseado y la segunda es numerar los juegos en el caso de que sea necesario.

1.0.1 PASOS PARA COLECTAR TRABAJOS DE FORMA CONTINUA.

1. Partiendo de que ya se tiene el papel impreso, la hoja se coloca en los componentes conforme al orden requerido por el cliente.
2. Se colocan las hojas alineadas una encima de la otra en los tractores sujetadores de papel conocidas como sistema de arrastre.
3. Los tractores conducen el papel al plecador de hojas, que es un sistema de rodillos con puntas salientes que perforan la hoja en las orillas para que no se desprendan los juegos.
4. Una vez colectados los juegos y plecados, se numeran en el caso de que éstos los requieran.
5. Finalmente los juegos llegan a la mesa depósito de papel ayudadas por otro juego de tractores.

1.7 PRINCIPIOS BÁSICOS

1.7.1 CÁLCULO DE POTENCIA PARA UN MOTOR

El funcionamiento de los motores eléctricos se basa en las leyes del electromagnetismo. Cuando un circuito es afectado por una corriente eléctrica se encuentra en el campo de un imán o un electroimán, es sometido a una acción mecánica que tiende a moverlo. El motor eléctrico consta de dos partes esenciales: el electroimán, llamado inductor o estator, y el circuito eléctrico que puede girar en torno a un eje y se llama inducido o rotor. (3)

1.7.2 MOTORES DE INDUCCIÓN - El principio del motor de inducción puede explicarse como sigue: Un disco de metal conductor (hierro, cobre o aluminio) puede girar libremente alrededor de un eje vertical. Un imán que también puede girar libremente sobre el mismo eje del disco está dispuesto encima de este último y tiene sus extremos curvados hacia abajo para que su flujo magnético corte el disco. Cuando el imán gira, las líneas magnéticas cortan el disco e inducen corriente en él.

Cuando estas corrientes se encuentran también en un campo magnético, tienden a moverse en el igual que las corrientes en los conductores de un motor de corriente continua.

En un aparato de inducción se produce una acción generadora que induce corrientes, y una acción que obliga a las corrientes inducidas a seguir el campo inductor.

El disco no puede nunca alcanzar la velocidad del imán, porque si llegara a alcanzarla, no habría movimiento relativo entre el disco y el imán y en consecuencia, o se induciría una fuerza electromotriz (f.e.m.) en el disco, debido a que éste corta el flujo magnético. La corriente en el disco se anularía y no podría desarrollarse por alguna. La diferencia de velocidades entre el imán y el disco se llama deslizamiento.

Aunque es posible que una máquina de inducción pueda funcionar como motor o como generador, son tantas sus ventajas como generador que es raro usarla como tal. Por esa razón, es común que al referirse a las máquinas de inducción se les nombre de motores de inducción.

Hay dos tipos diferentes de rotores para motores de inducción. Uno se conoce como "rotor de jaula de ardilla" y el otro como "rotor devanado".

Un motor de jaula de ardilla de un motor de inducción consiste en una serie de barras conductoras colocadas dentro de unas ranuras hechas en la superficie del rotor con sus extremos puestos en cortocircuito por medio de anillos.

El otro tipo de rotor es el denominado rotor devanado, que tiene un arrollamiento parecido al del estator. Los devanados del rotor se pueden poner en cortocircuito a través de un conjunto de escobillas que están en contacto con los anillos rozantes. También se pueden insertar resistencias externas en el circuito del rotor, ya que en los motores de inducción de rotor devanado se tiene acceso a las corrientes del rotor a través de las escobillas. De éste hecho es posible obtener ventajas para modificar la característica par-velocidad del motor.

Casi todas las máquinas eléctricas rotan alrededor del llamado eje de la máquina. Debido a la naturaleza giratoria del movimiento de la máquina resulta importante entender las leyes del movimiento rotacional.

17.3 POSICIÓN ANGULAR.- La posición angular " q " de un objeto, es como su nombre lo indica, el ángulo en el cual se encuentra orientado, medido a partir de un punto de referencia arbitrario. La posición angular se mide usualmente, en radianes o en grados.

17.4 VELOCIDAD ANGULAR.- La velocidad angular " ω " es la relación de cambio de la posición con respecto del tiempo. La velocidad angular está definida por la ecuación:

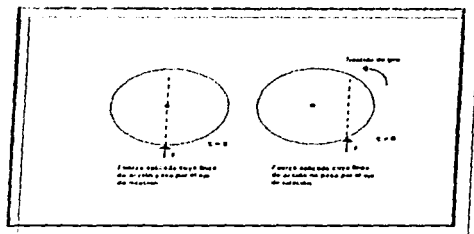
$$\omega = \frac{dq}{dt}$$

Las unidades empleadas son radianes por segundo, revoluciones por segundo o revoluciones por minuto.

17.5 PAR.- En el movimiento lineal, una fuerza aplicada a un cuerpo produce un cambio en su velocidad. Entre más grande sea la fuerza, más rápido es el cambio de la velocidad.

Existe un concepto similar en el movimiento rotacional.

Imagínese un cilindro que puede girar libremente alrededor de su eje; si se le aplica una fuerza de tal manera que su línea de acción pase por su eje, entonces el cilindro no gira; sin embargo, si la misma fuerza se localiza de tal manera que su línea de acción pase a la derecha del eje, entonces el cilindro tenderá a girar en dirección contra-horario.



El par o acción de torsión sobre el cilindro depende de la magnitud de la fuerza aplicada y la distancia entre el eje de rotación y la línea de acción de la fuerza.

El par producido sobre un cuerpo se define como el producto de la fuerza aplicada al cuerpo por la distancia entre la línea de acción de la fuerza y el eje de rotación del cuerpo.

$C = (\text{fuerza aplicada}) (\text{distancia perpendicular})$

1.7.6 TRABAJO.- En el movimiento lineal, el trabajo se define como la aplicación de una fuerza a lo largo de una distancia. En el movimiento rotacional, el trabajo resulta de la aplicación de un par durante un ángulo. La ecuación es:

$$W = \int \tau d\theta$$

si el par es constante:

$$W = \tau\theta$$

1.7.7 POTENCIA.- Potencia es la velocidad con la que se hace el trabajo, o el incremento de trabajo por unidad de tiempo. La ecuación es:

$$P = \frac{dW}{dt}$$

Aplicando la definición y asumiendo que la fuerza es constante y colineal con la dirección del movimiento, la potencia está dada por:

$$P = \frac{dW}{dt} = \frac{d}{dt} Fr = F \frac{dr}{dt} = Fv$$

Asumiendo el par constante, en el movimiento rotacional, la potencia está dada por:

$$P = \frac{dW}{dt} = \frac{d}{dt} \tau \theta = \tau \frac{d\theta}{dt} = \tau \omega$$

$$P = \tau \omega$$

Problema Ilustrativo.

1.- Un motor eléctrico mediante un mecanismo levanta una masa de 634.35kg a una altura de 30cm en 5seg. Calcular la potencia desarrollada por el motor en KW y en HP.

Datos:

$$\text{Masa (m)} = 634.35\text{kg}$$

$$\text{Altura (h)} = 30\text{cm} = 0.30\text{m}$$

$$\text{Tiempo (t)} = 5\text{seg}$$

Solución

La tensión en el cable es:

$$F = g \times m$$

$$F = (9.8)\text{m/s}^2 (634.35)\text{kg} = 6216.66\text{ Newtons}$$

El trabajo desarrollado es:

$$W = F \times h$$

$$W = (6216.66)\text{N} (0.30)\text{m} = 1865\text{ Joules}$$

La potencia es:

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{1865}{5} = 373\text{ Watts}$$

Expresada en HP

$$P = \frac{\text{Watts}}{746}$$

$$P = \frac{373}{746} = 0.5\text{ HP}$$

1.7.8 ANALISIS DE ESTRUCTURAS

La tercera Ley de Newton, establece que las fuerzas de acción y reacción entre cuerpos en contacto tienen la misma magnitud, la misma línea de acción y sentidos opuestos.

1.7.9 Armaduras

Una armadura consta de barras rectas unidas mediante juntas o nodos. Los elementos de una armadura se unen solo en los extremos, por tanto, ningún elemento continúa más allá de un nodo. Las estructuras reales están hechas de varias armaduras unidas entre sí para formar un volumen entramado. Cada armadura se diseña para que soporte cargas que actúan en su plano XY , en consecuencia, pueden considerarse como una estructura bidimensional.

En general, los elementos de una armadura son de costado y solo pueden soportar cargas laterales pequeñas, por lo tanto las cargas deben aplicarse en las uniones y no en los mismos elementos o barras. Cuando se aplica una carga concentrada entre los nodos, o cuando la armadura soporta una carga distribuida, como en el caso de la armadura de un puente, debe prevverse un sistema de piso que transmita la carga a los nodos mediante el uso de vigas.

Se supone que los pesos de las barras de la armadura están aplicados en los nodos, la mitad del peso de cada barra se aplica a cada uno de los dos nodos que están unidos por la barra, aunque en realidad las barras están unidas por remaches o soldadura, se acostumbra suponer que están unidas por pasadores; en consecuencia, las fuerzas que actúan en cada extremo de barra se reducen a una fuerza única y no a un par (torsión). Así cada barra puede tratarse como una barra a la que se aplican dos fuerzas, algunas de ellas tensionan la barra y se dice que la barra está sometida a tensión, y si las fuerzas se comprimen la barra queda en compresión. [4]

Esfuerzo

El esfuerzo es una función de la fuerza interior de un cuerpo, y se produce por la aplicación de cargas exteriores.

El esfuerzo unitario, es la fuerza por unidad de área que soporta un material y se expresa matemáticamente en la forma:

$$\begin{array}{llll} \text{donde,} & \sigma & = & \text{Esfuerzo} \quad [\text{lb/plg}^2 \quad \text{ó} \quad \text{N/m}^2] \\ & P & = & \text{Carga aplicada} \quad [\text{lb} \quad \text{ó} \quad \text{Kg}] \\ & A & = & \text{Área} \quad [\text{plg}^2 \quad \text{ó} \quad \text{m}^2] \end{array}$$

Se le denomina Estaticamente "determinado", cuando el número de incógnitas es igual o menor que el número de ecuaciones de equilibrio para resolverlas (isostáticas).

Estaticamente indeterminado es cuando el número de incógnitas de equilibrio es mayor al número de ecuaciones de equilibrio que se pueden emplear para resolverlas (hiperestáticas).

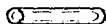
Fuerza Cortante

Esta es una fuerza interna que presenta un material en su sección que actúa en dirección vertical y cuya función es equilibrar las cargas verticales que externamente actúan en la viga.

Problemas Ilustrativos

Un tubo de latón soporta una carga axial de compresión de 2500 lb. Si el diámetro ext. = 2 plg y el diámetro int. = 1 plg.

¿ Cual es el esfuerzo de compresión en el cilindro ?



$$P = 2500 \text{ lb}$$

$$D_{\text{ext}} = 2 \text{ plg}$$

$$D_{\text{int}} = 1 \text{ plg}$$

$$\sigma = ?$$

$$A = \pi \left(\frac{D_{\text{ext}}^2}{4} - \frac{D_{\text{int}}^2}{4} \right)$$

$$A = \pi \left(\frac{(2)^2}{4} - \frac{(1)^2}{4} \right) = 2.356 \text{ plg}^2$$

$$\sigma = \frac{2500 \text{ lb}}{2.356 \text{ plg}^2} = 1061 \text{ lb/plg}^2$$

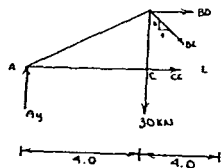
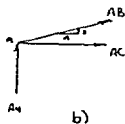
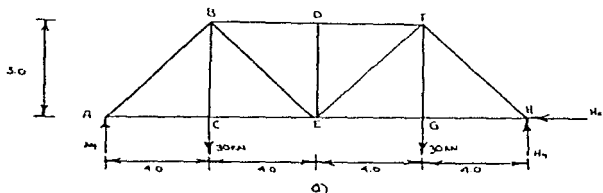
En el análisis de armaduras, el método para analizar una sola junta o nodo, como se muestra en el inciso b, se conoce como método de "Nodos". El análisis de una sección de la armadura compuesta por dos o mas nodos, como se aprecia en el inciso c, se conoce como método de "Secciones". Debe hacerse hincapié en que la fuerza interna en un miembro de una armadura está dirigida a lo largo de la línea o eje de cada miembro, pues solo son miembros de dos fuerzas.

Para la armadura mostrada en la siguiente figura, determinar el esfuerzo en los miembros AC y BD. El área de la sección transversal de cada uno es 900mm^2 .

Las tres hipótesis utilizadas en el análisis elemental de armaduras son como sigue:

- 1.- Se desprecian los pesos de los miembros.
- 2.- Todas las uniones son de articulación ideal.
- 3.- Todas las cargas externas se aplican directamente en las articulaciones.

Usando las hipótesis anteriores, los elementos de la armadura pueden analizarse como miembros de dos fuerzas, el sistema de fuerzas internas soportada por cada miembro se reduce a una sola fuerza (de tensión o compresión) que actúa a lo largo de la línea central del elemento.



El diagrama de cuerpo libre de la armadura completa se muestra en la figura anterior inciso a. Un análisis del equilibrio de este diagrama resulta en los siguientes valores para las reacciones externas: $A_x = 40$ kN, $H_1 = 60$ kN y $H_2 = 0$.

Para determinar las fuerzas en AC, se hace pasar un plano de corte que aisle la junta o nudo A (sección 1 de la figura anterior inciso a). El diagrama de cuerpo libre del nudo A se muestra en el inciso b de la misma figura. Aquí, AB y AC representan las fuerzas en los miembros AB y AC, respectivamente. Nótese que ambas barras se han supuesto a tensión. Analizando el diagrama de cuerpo libre de la figura anterior inciso b,

$$[\sum Y: 0] \quad \uparrow + A_y + \uparrow AC = 0$$

$$AB = - \uparrow, \quad A_y = - \uparrow, \quad (40) = -66.7 \text{ kN}$$

$$[\sum X: 0] \quad \rightarrow + AC + \uparrow AB = 0$$

$$AC = - \uparrow, \quad AB = - \uparrow, \quad (-66.7) = 53.4 \text{ kN}$$

El signo negativo indica que las fuerzas de 66.7 kN en AB es de compresión. La fuerza en AC es de 53.4 kN, de tensión.

Para determinar la fuerza en el miembro BD, se pasa un plano de corte que exponga la fuerza en BD (sección 2, inciso a). El diagrama de cuerpo libre de la porción de la armadura situada a la izquierda de la sección 2 se muestra en el inciso c. (La porción a la derecha se podrá usar también.) Las fuerzas en los miembros BD, BE y CE se suponen de tensión. Para calcular la fuerza en BD, eliminamos las fuerzas BE y CE tomando una suma de momentos con respecto a su punto de intersección, E, y se escribe

$$[\sum M_E = 0] \quad \curvearrowright -A_x(6) + 30(4) - BD(4) = 0$$

$$+BD = -8A_x + 120 = -8(40) + 120 = -200$$

$$BD = -66.7 \text{ kN}$$

Así, la fuerza en BD es de 66.7 kN, de compresión.
Los esfuerzos en las barras AC y BD son

$$[\sigma = \frac{P}{A}] = \frac{53.4 \text{ kN}}{0.003 \text{ m}^2} = \frac{53,400 \text{ N}}{0.003 \text{ m}^2}$$

$$= 53.4 \times 10^3 \text{ N/m}^2 = 53.4 \text{ MPa (tensión)}$$

$$= \frac{66.7 \text{ kN}}{0.003 \text{ m}^2} = \frac{66,700 \text{ N}}{0.003 \times 10^{-6} \text{ m}^2}$$

$$= 66.7 \times 10^3 \text{ N/m}^2 = 66.7 \text{ MPa (compresión)} \quad [3]$$

1.8 ENGRANES

Los engranes constituyen uno de los métodos más comunes de transmisión de movimiento y de potencia mecánica, de un árbol a otro. Otros métodos utilizados emplean poleas, cadenas, ruedas dentadas y articulaciones.

Los engranes pueden clasificarse con referencia a los elementos de sus dientes, así como a las relativas posiciones de sus ejes. Estos artefactos no son más que dos poleas cuyos dientes se van dentando de tal manera construidos, que una cada par de engranes los dientes de uno se introducen sin choque en los entrantes de otro, produciéndose el movimiento no por rodamiento sino por empuje directo.

La posición de los dientes en las poleas varía en las diversas formas, siendo los principales los que se detallan en el siguiente cuadro sinóptico.

CLASIFICACION GENERAL DE ENGRANES

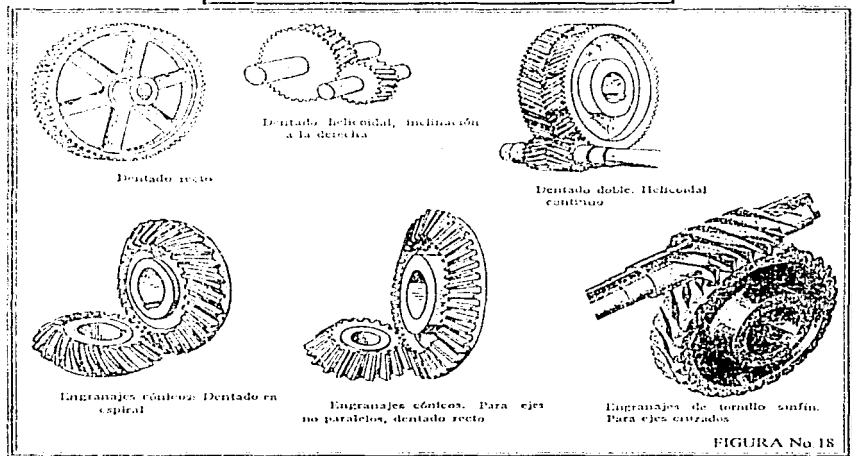


FIGURA No 18

1.8.1 DENTADO RECTO

Es el tipo de engrane comúnmente usado para transmisión de movimiento entre ejes paralelos que giran en sentido contrario. Estos engranes están exentos de empujes axiales debido a los esfuerzos que transmiten.

Pueden ser interiores cuando están formados por una corona en cuya superficie interior se han tallado los dientes y dentro de la cual hay un piñón que engrana con ella, los ejes giran en la misma dirección.

Aquí solamente nos referimos a los engranes cilíndricos con dientes rectos, la figura 19 representa un engrane cilíndrico en la cual se indican las partes que lo forman.

Corona

Parte exterior del engrane donde van formados los dientes.

Cubo

Parte del engrane destinado a fijarlo en el eje.

Brazos

Radios destinados a unir la corona al cubo. Los engranes pequeños se hacen resistentes con una especie de plato que forma la unión entre la corona y el cubo.

Circunferencia Primitiva

Es la circunferencia según la cual se supone teóricamente el contacto. Estas sirven de base para el trazado de los dientes y sobre ella se toman todas las medidas.

Cuando dos ruedas engranan, sus circunferencias primitivas son tangentes.

Diámetro primitivo

Es el que corresponde a la circunferencia primitiva.

Cabeza del diente

Se llama a la parte que está situada fuera de la circunferencia primitiva.

Pie

Es la parte del diente situada debajo de la circunferencia.

Circunferencia de la cabeza

Se llama la que limita exteriormente a todos los dientes.

Circunferencia de la raíz

Se denomina así, a la que interiormente limita la dentadura. Su diámetro está indicado con la letra d.

Cara del diente

Es la superficie de la cabeza que mira al hueco.

Diámetro exterior de la rueda

Es el que corresponde a la circunferencia de la cabeza.

Altura del diente

Es la distancia constante entre la circunferencia de la raíz y la circunferencia de la cabeza.

Espesor del diente

Es la longitud del arco de circunferencia primitiva entre dos flancos.

Hueco

Es el espacio comprendido entre dos espesores, medido en la circunferencia primitiva.

Paso circular

Es la distancia entre dos dientes consecutivos, medida sobre la circunferencia primitiva. En la figura 10 se observa que el paso es igual al espesor de un diente más el hueco. [5]

ENGRANE Y PIÑÓN CON DIENTES RECTOS INDICANDO
SUS PARTES CONSTITUTIVAS

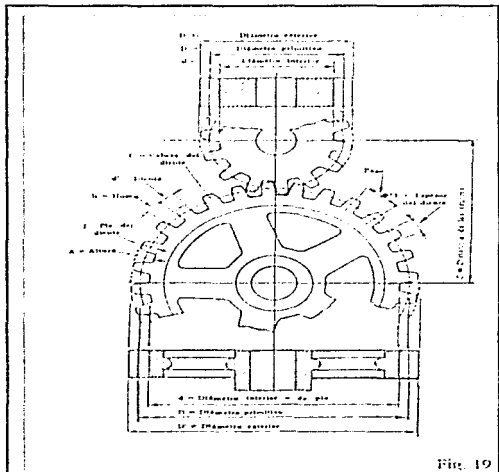


Fig. 19

Este libro puede reproducirse en cualquier idioma por cualquier persona.

FORMULAS PRINCIPALES PARA EL
CALCULO DE ENGRANES

No.	Elemento	Formula
1	Paso diametral	$P = N / D$
2	Diámetro primitivo	$D = N / P$
3	Distancia entre centros	$C = \frac{N + n}{2P}$
4	Altura del diente desde el círculo primitivo	$A = 1 / P$
5	Fondo o altura total del diente	$F = 2.157 / P$
6	Espesor del diente	$E = 1.5708 / P$
7	Diámetro exterior	$D' = \frac{N + 2}{P}$
8	Número de dientes	$Z = P \times D$

Bibliografía no. [5]

Problemas ilustrativos

Ejemplo 1.- Si una rueda tienen 70 dientes y da 400 vueltas por minuto. ¿ Cuántas vueltas por minuto dará el piñón de 20 dientes que engrana con la rueda ?

Solución:

Sustituyendo los valores propuestos en la relación: $\frac{n}{N} = \frac{V}{v}$

donde: N = revoluciones por minuto del engrane
 n = revoluciones por minuto del piñón
 V = número de dientes del engrane
 v = número de dientes del piñón

Se tiene:

$$\frac{70}{20} = \frac{n}{400}$$

donde:

$$n = \frac{70 \times 400}{20} = 1400 \text{ rpm}$$

Ejemplo 2.- Calcular una rueda dentada que deberá tener 65 dientes, de paso diametral 10.

Con estas datos determinar:

- El diámetro primitivo de la rueda.
- El diámetro exterior
- La altura o fondo total del diente
- El espesor del diente.

Empleando las fórmulas descritas en el cuadro sinóptico anterior tenemos:

$$D = \frac{D_p}{P} = 6 \cdot \frac{1}{2} \text{ p/g.}$$

Diámetro primitivo.

$$D = \frac{N + 2}{P} = \frac{65 + 2}{10} \\ = \frac{67}{10} = 6.7 \text{ p/g}$$

Diámetro exterior.

$$F = \frac{2.157}{P} = \frac{2.157}{10} = 0.2157 \text{ plg}$$

es decir,

$$0.216 \text{ plg}$$

Fondo total del diente:

$$E = \frac{1.5708}{P} = \frac{1.5708}{10} = 0.157 \text{ plg}$$

Espesor del diente. [5]

1.9 TRANSMISION DE MOVIMIENTO

La elección de órganos que transmiten el movimiento del árbol que da potencia (árbol del motor) al árbol que lo recibe (árbol conducido) depende de la distancia relativa entre los dos árboles y de las necesidades particulares de funcionamiento.

Si los árboles están cercanos se utilizan ruedas dentadas.

Para árboles relativamente alejados se prefieren las poleas con correas, porque resultan más económicas y prácticas.

Si durante el funcionamiento ha de poder variar entre determinados límites el ángulo entre dos árboles incidentes, se utilizan las articulaciones cardán.

1.9.1 RUEDAS DENTADAS

Las ruedas dentadas engranadas entre sí se caracterizan por el paso o por el módulo y por la relación de transmisión.

El paso y el módulo.

El valor del paso o del módulo determina si es posible o no que las ruedas dentadas se transmitan el movimiento, por cuanto para acoplarse dos ruedas deben tener el mismo paso y, al tanto el mismo módulo.

La relación de transmisión

La relación de transmisión determina la velocidad que se obtiene en el árbol conducido respecto a la velocidad del árbol del motor. Depende del número de dientes que cada una de las ruedas.

1.9.2 TRANSMISION DE MOVIMIENTO ENTRE ARBOLES PARALELOS

La transmisión se obtiene utilizando ruedas cilíndricas de dientes rectos o ruedas cilíndricas de dientes helicoidales.

Ruedas cilíndricas de dientes rectos.

Los dientes están dispuestos paralelamente al eje y a las generatrices del cilindro, y por esto se llaman dientes rectos.

En los huecos entre diente y diente de una rueda se introducen sucesivamente los dientes de la otra rueda, que tienen el mismo paso y, por tanto, el mismo módulo, obteniéndose así el acoplamiento. Los dientes que engranan en un instante dado, están sometidos a solicitaciones tangenciales mutuas llevando a cabo la transmisión del movimiento del motor.

Ruedas cilíndricas de dientes helicoidales

Los dientes están dispuestos transversalmente a las generatrices del cilindro, siguiendo el desarrollo de una hélice cilíndrica y por esto se llaman helicoidales.

El paso p de una hélice es la distancia medida entre dos puntos sucesivos de intersección de la hélice con una misma generatriz del cilindro sobre el que se enrolla.

El ángulo de inclinación α de la hélice es el ángulo que forma el diente con la generatriz que pasa por su punto medio.

Dos ruedas cilíndricas de dientes helicoidales y de ejes paralelos, para que puedan acoplarse, además del mismo módulo deben tener la misma inclinación de los dientes, pero de sentido contrario.

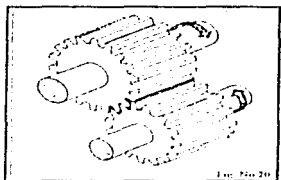


Fig. No 20

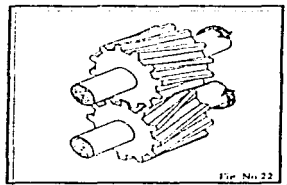


Fig. No 22

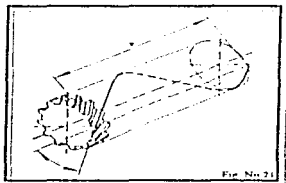


Fig. No 21

[1] *Manual de la Carretera*
Técnicas y Normas de Construcción, del Instituto de Cultura Técnica,
ed. S.A. S.A. (Barcelona, 1952)

1.9.2 TRANSMISION POR CORREA

Las correas se utilizan para transmitir movimientos entre dos árboles relativamente distantes entre sí, cuando no se exige una relación de transmisión estricta.

Al adherirse la correa abarcando un ángulo determinado sobre poleas montadas rigidamente al árbol del motor y al árbol conducido, transmiten potencia, y de esta forma el movimiento, por efecto del rozamiento existente entre polea y correa.

Para que el movimiento se transmita sin deslizamiento la correa debe estar en tensión.

Se entiende por ángulo abarcado el ángulo correspondiente al arco a lo largo del cual se adhiere la correa.

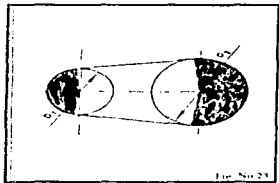


Fig. No 23

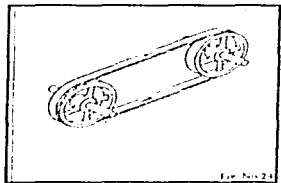


Fig. No 24

Correas planas

Las correas planas van montadas sobre poleas de llano a fin con perfil ligeramente convexo a fin que durante el movimiento no se produzcan movimientos axiales. La correa tiende a discurrir por el diámetro máximo.

La correa se monta abierta cuando los dos árboles deben girar en el mismo sentido. Ver figura no. 23.

La correa se monta cruzada cuando los dos árboles deben girar en sentidos opuestos. Ver figura no. 24.

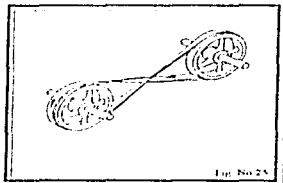


Fig. No 25

1.9.3 MATERIALES DE LAS CORREAS PLANAS

Las correas planas, son de cuero o de algodón engomado.

Correas de cuero

Las correas de cuero se utilizan en las máquinas antiguas, se cierran formando un anillo continuo por encolado de los extremos adecuadamente biselados o bien mediante enganche mecánico sobre una varilla de un diámetro de algunos milímetros.

Correas de algodón engomado

Las correas de algodón engomado forman un anillo continuo cerrado. Están formadas por una capa de cordón de algodón enrollado en hélice; entre el núcleo y el tejido de la cubierta se interpone una capa de goma de elevada resistencia a la tracción.

- A-C Tejido de revestimiento
- B Capa de goma
- D Núcleo de cordón de algodón

Ver figura no. 27

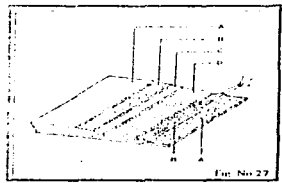


Fig. No 27

(Elaboración de la autora)
Fuentes: Herramientas, Formas y Materiales, Cultura Textil
en las TIC, Barcelona 1997.

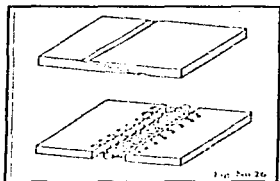


Fig. No 26

Correas trapeciales

Son correas cerradas en anillo, sin uniones, con sección transversal trapecoidal.

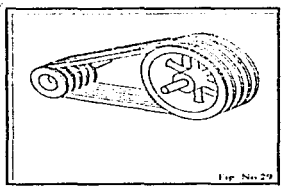
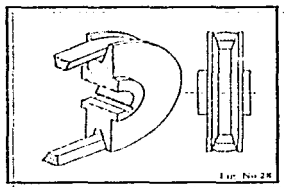
La polea para correa trapecial debe presentar una garganta, también de sección trapecial, en la cual se introduce en tensión la correa, que puede transmitir así elevados esfuerzos tangenciales.

Por ser relativamente rígidas, las correas trapeciales sólo pueden montarse sobre árboles paralelos. Véase la figura no. 27.

Respecto a las correas planas, las trapeciales, al ejercer una mayor presión sobre las superficies de contacto gracias a su especial acoplamiento en cuña, pueden transmitir potencias elevadas con un menor ángulo abarcado, por lo que pueden montarse también sobre poleas muy cercanas y de diámetros muy diferentes.

Para transmitir grandes potencias se montan varias correas paralelas.

Las correas trapeciales se montan sobre poleas lisas cuando garantizan un ángulo abarcado suficiente, incluso en las peores condiciones de funcionamiento.



(Continúa en la parte
I Superior del presente. Examen en el Laboratorio y Oficina Técnica,
en el Pab. Gen. (Funciones 70203).

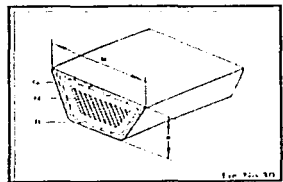
Características constructivas de las correas trapeciales

Las correas trapeciales se fabrican preferentemente con tejidos engomados de considerable resistencia a la tracción

En particular las correas trapeciales están compuestas por un núcleo formado por un bloque, de algodón dispuesto en capas, por dos capas de goma alrededor del núcleo central, y por un revestimiento de tejido engomado de gran resistencia al rozamiento

- G Capas de goma
- N Núcleo central de algodón engomado
- R Revestimiento resistente al rozamiento

Ver figura no. 30



El tipo de la fuente
Fabricada por la empresa "Tecnología y Cultura Técnica"
s.d. de C.A. Barcelona (ESPAÑA)

Problema ilustrativo

Ejemplo 1.- Una polea matriz de diámetro $D_1 = 100$ mm efectúa $n_1 = 300$ revoluciones en un minuto y transmite el movimiento a una polea conducida cuyo diámetro es $D_2 = 150$ mm.

Solución:

El número de revoluciones de la polea conducida es:

$$n_2 = n_1 \times \frac{D_1}{D_2} = 300 \times \frac{100}{150} = 200 \text{ rpm}$$

Bibliografía no. [6]

Rodillos tensores

Las correas deben estar suficientemente tensadas, a fin de que el movimiento se efectúe sin deslizamiento.

La tensión se regula, se mantiene constante y uniforme durante el movimiento por medio de órganos especiales constituidos principalmente por un rodillo que ejerce sobre la correa una presión regulable mediante contrapesos, muelles, excentricas. El rodillo tensor sirve también para aumentar el ángulo abarcado por la correa.

En el caso de las correas trapeciales los rodillos pueden usarse para dar a la correa la tensión deseada cuando no es posible variar la distancia entre los ejes de las ruedas. Véase figura no. 31.

1.9.3 CADENAS

Las cadenas engranadas a ruedas dentadas pueden utilizarse para transmitir el movimiento entre árboles relativamente cercanos sin que produzca deslizamiento.

Las cadenas se utilizan para bajas velocidades.

Las cadenas están formadas por plaquitas de acero de diversas formas, unidos entre sí con pernos de acero con o sin rodillo. Ver figura no. 32. [6]

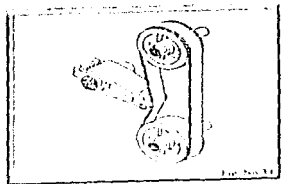


Fig. No. 31

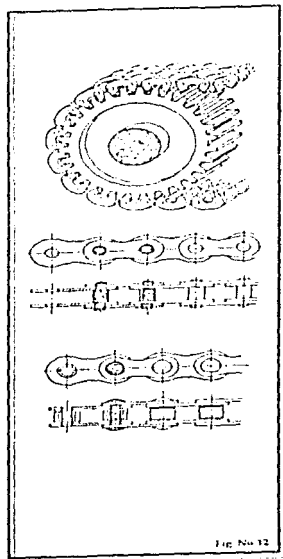


Fig. No. 32

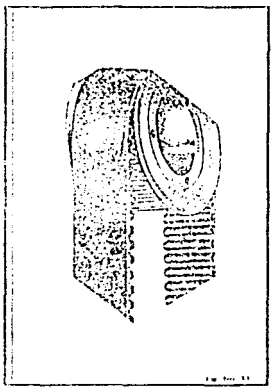
Elaborado por el autor.
A lo largo de los años, se han publicado en el periódico "El Ingeniero" y en el "Boletín de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Chile", artículos sobre este tema.

Bandas dentadas

La transmisión por banda dentada son una mejor alternativa sobre las banda V, y transmisión por cadena y engranes en un amplio número de aplicaciones. Son altamente eficientes y libres de mantenimiento.

Las transmisiones por banda dentada, ofrecen una velocidad constante y transmisión de potencia cercana al 98% durante toda la vida de la transmisión.

No requieren lubricación, lo que significa reducción de gastos de mantenimiento. Una operación limpia las hace ideales para aplicaciones anti-contaminantes.



Las bandas de este género, no se elongan a través del tiempo, de tal modo que no hay cambio de velocidad debido al estiramiento, deslizamiento o patinaje. Muy raramente se requiere retencionarlas y su mantenimiento es virtualmente nulo.

Debido a su construcción son altamente resistentes a la abrasión y la mayoría de sustancias corrosivas. Hay poco desgaste en los dientes en la mayoría de aplicaciones.

Las transmisiones por banda dentada están disponibles para un amplio rango de aplicaciones desde abajo de 0.01 HP a más de 1200 HP y velocidades de hasta 20 000 rpm y relaciones de velocidades de 20:1. [7]

1.10 EJE DE TRANSMISION

Un eje de transmisión (o árbol) es un elemento cilíndrico de sección circular, estacionario o rotatorio, sobre el que se montan engranes, poleas, volantes, ruedas de cadena, manivelas o manubrios, así como otros elementos mecánicos de transmisión de fuerza y potencia. Los ejes de transmisión, son barras sometidas a flexión, tensión, compresión o torsión, que actúan individualmente o combinadas. En este último caso es de esperar que la existencia estática y la de fatiga sean consideraciones de diseño importantes, puesto que un eje puede estar sometido simultáneamente a la acción de esfuerzos estáticos completamente invertidos en forma alternante y repetidos sin cambio de sentido.

El término "eje" abarca otras variedades, como los ejes de soporte y los husillos. Un eje de soporte es el que no transmite carga de torsión y puede ser estacionario o rotatorio. Un eje de transmisión rotatorio de corta longitud se denomina husillo.

Cuando la deformación lateral o torsional de un eje debe mantenerse dentro de límites estrechos, entonces hay que fijar sus dimensiones, considerando tal deformación antes de analizar los esfuerzos. La razón es que si un eje se hace lo bastante rígido para que estos deformaciones no sean considerables, es probable que los esfuerzos resultantes no rebasen los límites de seguridad. Pero de ninguna manera se debe suponer que son seguros; casi siempre es necesario calcularlos para comprobar que están dentro de los límites aceptables.

Siempre que sea posible, los elementos de transmisión de potencia como engranes y poleas, deben montarse cerca de los cojinetes de soporte. Esto reduce el momento flexionante y, en consecuencia, la deflexión y el esfuerzo por flexión. [8]

1.11 MECANISMOS

1.11.1 Fuerzas que actúan en una máquina.

El análisis dinámico de los mecanismos sirve para determinar las fuerzas que actúan sobre los elementos de los pares cinemáticos, cuyo conocimiento es necesario para elegir los aceros, calcular la rigidez de los órganos mecánicos, establecer un esquema de engrase racional y, por último, hallar la potencia del motor de acuerdo con el momento requerido en el eslabón primario.

Sobre los eslabones conductores de una máquina pueden actuar fuerzas y momentos motores (P, M_1) que, en general, efectúan un trabajo positivo; fuerzas y momentos debidos a las resistencias tecnológicas (Q, M_2) aplicados a los eslabones conducidos; fuerzas y momentos debidos a las resistencias mecánicas (F, M_3), principalmente fuerzas de rozamiento, que efectúan un trabajo negativo; fuerzas y momentos originados por la gravedad (G, M_4), cuyo trabajo total por ciclo es nulo; y por último, fuerzas de inercia y momentos de rotación (P_i, M_i) que aparecen en los movimientos no uniformes de los eslabones. Si un eslabón posee un movimiento de traslación (corredera, émbolo, carro), la fuerza de inercia es igual al producto de la masa del eslabón por la aceleración de su centro de gravedad: $P_i = -ma$.

Si el eslabón gira uniformemente alrededor de un eje que pasa por su centro de gravedad (manivela equilibrado), la fuerza de inercia $P_i = 0$ y el momento de rotación $M_i = 0$. Si el eslabón no gira uniformemente alrededor de su eje, o bien si este eje no pasa por su centro de gravedad (rotación desequilibrado), aparecen la fuerza P_i y el momento M_i , los cuales pueden ser sustituidos por una fuerza de inercia P_i aplicada en el punto K (figura no. 33) a), que es el centro de oscilación del péndulo físico. Su posición se determina mediante la fórmula:

$$I_{Ks} = -\frac{J_s}{ml}$$

donde: J_s es el momento de inercia del eslabón con respecto al eje que pasa por su centro de gravedad.

Si el eslabón efectúa un movimiento compuesto (biela), las fuerzas de inercia elementales de las partículas del eslabón se traducen en una fuerza de inercia $P_i = -ma$, aplicada al centro de gravedad mismo, y en un momento de rotación $M_i = -eJ_s$.

La aceleración de traslación " a_c " del centro de gravedad del eslabón y la velocidad angular ω del mismo se determinan por cálculo cinemático, que debe preceder al de las fuerzas.

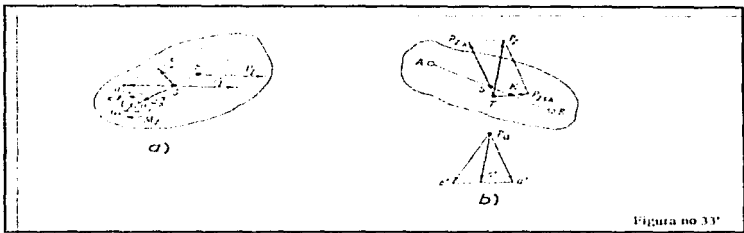


Figura no 33'

En el caso de un movimiento compuesto, la fuerza de inercia y el momento de rotación puede ser también reducido a una sola fuerza de inercia, aplicada al polo T (figura 33' b). Considerando la fuerza de inercia como suma de las fuerzas de inercia del movimiento de traslación y el movimiento relativo de rotación ($P_i = P_{iA} + P_{iG,A}$), la posición de T se halla en la intersección de la dirección de la aceleración P_{iA} , trazada por el centro de gravedad G, y la dirección de la aceleración $P_{iG,A}$, trazada por el centro de oscilación K del péndulo físico.

Para calcular las fuerzas de inercia es preferible emplear el método de sustitución de masas. La masa repartida de un eslabón puede ser sustituida por un sistema de masas concentradas, siempre que las magnitudes y posiciones de éstas cumplan las condiciones siguientes: a) la suma de las masas concentradas es igual a la masa del eslabón; b) la aceleración del centro de gravedad del sistema de masas es igual a la aceleración del centro de gravedad del eslabón; c) la suma de momentos de inercia de las masas concentradas es igual al momento de inercia de la masa del eslabón.

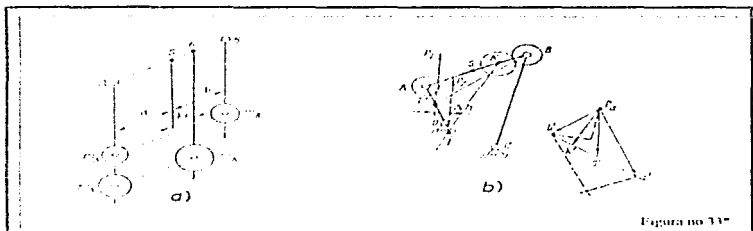


Figura no 33*

Al observar la figura 33'a, resulta cómoda la sustitución aproximada de la masa repartida por dos masas concentradas en las articulaciones extremas (sustitución estática), en cuyo caso:

$$m_A = m \frac{b}{a+b}$$

$$m_B = m \frac{a}{a+b}$$

o por dos masas, una de las cuales se concentra en un extremo y la otra en el centro de oscilación K (sustitución dinámica). Entonces:

$$m_A = m \frac{k}{a+k}$$

$$m_K = m \frac{a}{a+k}$$

En la figura 33' b se muestra el empleo de este método. Conociendo la aceleración de las articulaciones extremas y del centro de oscilación, se ha determinado en el plano del mecanismo la línea de acción de la fuerza de inercia P_1 para una sustitución estática o dinámica de la masa. Basta trazar por los puntos A y B las paralelas a a_A y a_B en el primer caso, o por los puntos A y K, las paralelas a a_A y a_K en el segundo (ver diagrama de aceleración), y aplicar la fuerza $P_1 = -m a_K$ en los respectivos puntos T y T' de intersección de estas líneas. El error introducido en el momento de rotación por la sustitución estática es $M_1 = P_1 \cdot [D]$

CAPITULO 2
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
EN MAQUINAS COLECTORAS
PARA FORMA CONTINUA

2.1 CARACTERISTICAS GENERALES EN MAQUINAS COLECTORAS

El diseño y fabricación de las máquinas colectoras que se presentan en este capítulo, reúnen las características necesarias para su buen funcionamiento y operación.

Basándonos en tres colectoras existentes en el mercado, observaremos las ventajas y desventajas que cada una presenta en su construcción.

Las máquinas colectoras de forma continua constan básicamente de cuatro sistemas o mecanismos que son los siguientes:

- 1.- Sistema depósito de papel
- 2.- Sistema de arrastre
- 3.- Sistema de numeración
- 4.- Mesa receptora de papel

1.- Depósito de papel a procesar: La tarea que deberá realizar éste componente es únicamente la de ser un espacio en el que, de la mejor manera posible, se pueda colocar el papel, además de no interferir con el movimiento de éste (al ser movido para su trabajo). Se debe tomar en cuenta que desde éste punto ya debe ser posible acomodar el papel de manera que el cliente haya establecido.

Este depósito de papel está constituido básicamente de una estructura metálica que sirve como soporte para el papel, además de contar con soportes que hacen la función de chumaceras, capaces de soportar las bobinas de papel carbón (presentación en la cual se encuentra comercialmente éste tipo de papel).

2.- Sistema de arrastre: Este componente cumple con la función de llevar el papel acomodado y alineado a lo largo de la máquina hasta el punto en donde es ya recibido como trabajo terminado.

Para que ésta función se realice es necesario contar con sujetadores de papel capaces de conducirlo en su recorrido. Esos sujetadores llamados "tractores" tienen la particularidad de ser construidos en material resistente y ligero que pueda soportar el trabajo al que es sometido.

Por otro lado dentro del sistema de arrastre, se cuenta con un mecanismo de transmisión de movimiento que puede ser de engranes, bandas o cadenas según el tipo de fabricante. También debemos mencionar que el movimiento es transmitido por un motor de pesos, jaula de ardillo o anillos resantes.

Otro mecanismo que se encuentra en el sistema de arrastre son los rodillos con pinzas, los cuales logran mantener juntas todas las hojas que componen el documento (papel bond y papel carbon o papel autocopiante) haciéndoles un corte en la orilla del papel llamado placa, que permitirá que el conjunto permanezca homogéneo hasta el momento en que el usuario del papel desea desprenderlo. Este conjunto de rodillos está compuesto por pinzas, dos de ellas son un par de cilindros que contienen cuatro cepillos industriales de menor dureza que los rodillos restantes, colocadas en la parte superior y que van templadas, esto con el fin de que en caso de desgaste sólo sea necesario cambiar los cepillos y no el conjunto de cilindros. Los rodillos inferiores llevan en su circunferencia unas ranuras en las que las puntas de los cepillos entran y en cuyo espacio penetra el papel que es presionado por los cepillos industriales. A este último mecanismo también se le conoce como sistema de picado.

2.- Sistema de numeración - Esta tarea, aunque no se requiere en todos los documentos es necesario tomarla en cuenta para aquellas ranuras en las que sea necesario identificar como parte de un lote a los documentos que se trabajan. Una máquina coleccionera debe poder cumplir la función de numerar progresivamente los componentes de un determinado lote de documentos, así como cada una de las copias que componen el documento. Para llevar a cabo esta función se necesita de un foliador industrial. Figura no. 34

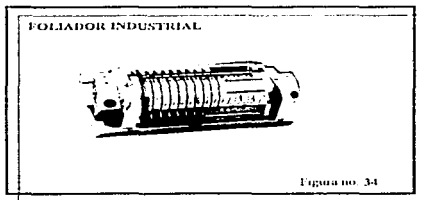


Figura no. 34 - Folioador industrial (Figura tomada del libro "La Máquina de Escribir")

En cada una de las máquinas existentes en el mercado, éste sistema de folio cambia en su mayoría, hay quienes usan el sistema de prensa tipográfica y hay quienes utilizan un sistema parecido a un rolado de hoja con el foliador integrado.

4.- Mesa receptora de papel ya terminado - La única función que debe desempeñar éste componente es la de recibir el papel ya intercalado, plecado y numerado, de tal forma que no provoque en éste punto como maltratos o rupturas, incluso llegar a tener la versatilidad de colocar el papel ya trabajado en el empaque en que será entregado al cliente. En la mesa receptora sólo basta colocar una hoja de lámina en forma semicircular hasta su base plana donde se acomoda el papel.

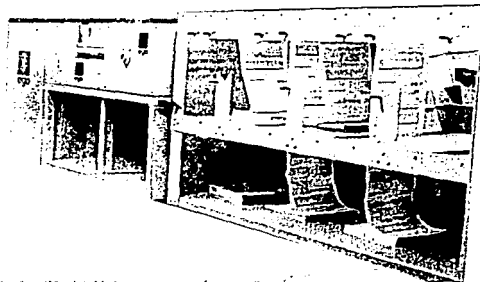
2.2 Módulo Colector de Formas Continuas Marca EGO™ (Equipos Gráficos Offset)

2.2.1 MESA DEPOSITO DE PAPEL

En este tipo de colectoras la mesa depósito de papel consta de cuatro estaciones para depósito de papel en la parte inferior y cuatro más en la parte superior. También cuenta con tres soportes para bobinas de papel carbón.

La estructura de la mesa está fabricada de placa de acero del no. 18, a su vez en la parte superior de la mesa se cuenta con cuatro pares de tubos de acero cromado de 0.5' de diámetro, con bigas ajustables con el objeto de soportar el papel alineadamente en su recorrido.

MÓDULO COLECTOR DE FORMAS CONTINUAS MARCA: EGO



© 1988 Ego Equipos Gráficos Offset de México S de RL. Todos los derechos reservados.

Figura no 35

2.2.2 SISTEMA DE ARRASTRE

En ésta parte de la máquina, se provee de cuatro pares de tractores, ubicados adecuadamente. El primer par de ellos se ubica al comienzo de la mesa depósito de papel justo antes de pasar por las pinzas de perforación que logran fijar al papel por juegos. El segundo y tercer par de tractores se localizan a la entrada y salida del sistema foliador respectivamente, esto con la finalidad de que los juegos permanezcan alineados y con éste el folio coincide en la misma posición para las copias. Por último el cuarto par de tractores se localiza en la entrada de la mesa de corte de papel, lo grande es acomodarlos en la forma deseada. Ver figura no 36.

Cabe señalar que ésta máquina colectora tiene la capacidad de hacer plegado vertical o con contador opcional en la sección de doblado.

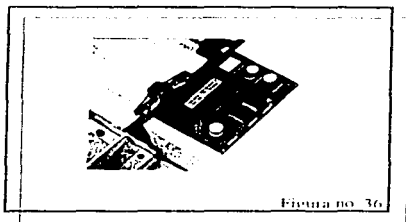


Figura no. 36

2.2.3 SISTEMA DE NUMERACION

Este sistema foliador tiene la gran versatilidad de una prensa tipográfica que permite colocar una gran cantidad de folios en cada forma, así como la sujeción de tipos de imprenta y foliadores magnéticos para cheques. Para su entintado se provee de cinta pre-entintada asegurando una óptima calidad en cada uno de los folios.

Este sistema permite el foliado de cualquier tamaño de forma sin cambio de partes mecánicas en incrementos de $1/16$ y $1/8$ de pulgada gracias a su alimentación mediante un motor de pasos de precisión y control electrónico programable. También cuenta con todas las funciones centralizadas.

El panel de control es de cristal líquido que muestra la programación del tamaño y la cuenta de impresiones realizadas, su ajuste de registro. Y mediante botones de avance y retroceso combinado con su motor de pasos le dan un óptimo registro de impresión.

2.2.4 SISTEMA DE SALIDA

En esta parte de la máquina, el objetivo principal es recibir el papel terminado, este tipo de máquinas utilizan como una platina receptora de papel que bajo esta mecánica al grado a su sensor óptico, que cuando es interrumpido desciende el elevador, para que sea enfriado el haz de luz la platina debe llegar a 500 líneas celestadas en su mayoría. [10]

Vea la figura representativa en 37.



Fig. no 37

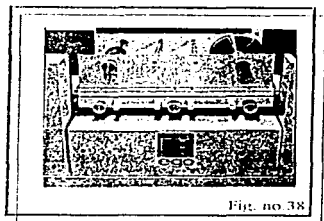


Fig. no 38

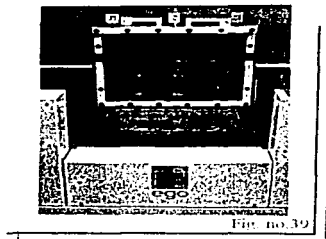
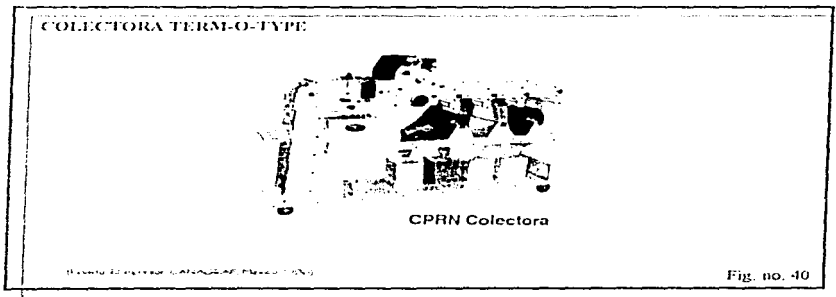


Fig. no 39

Revisado y autorizado por el Ing. Carlos E. Rodríguez, Ing. en Mecánica, Universidad de Cienfuegos, (Cienfuegos)

2.3 Módulo Colector de Formas Continuas Marca Term-o-Type[®] Corp.

El colector Term-o-Type está provisto de cuatro estaciones para depósito de papel, perforación vertical, receptor de papel completamente automático además de contar con tres pares de soportes para papel carbón. La construcción general de la máquina fué diseñada para incluir su mesa depósito de papel, sistema de arrostro, sistema de folio así como su mesa receptora en un sólo componente, como se observa en la figura no. 40.



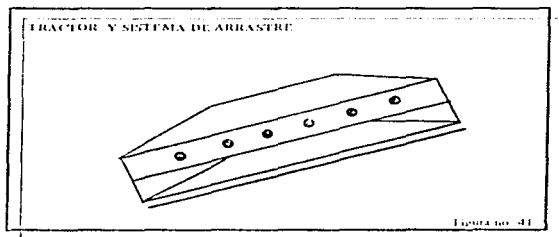
2.3.1 MESA DEPOSITO DE PAPEL

La mesa depósito de papel para éste tipo de diseños tienen un amplio lugar en la parte inferior de la máquina en donde se pueden colocar original y tres copias de papel autocopiante (cuatro tintos) al igual que la gran mayoría de los colectores. La coleccionera Term-o-Type cuenta con gres y bujes ajustables para soportar el papel en su recorrido en forma lineal facilitando su llegada a los tractores.

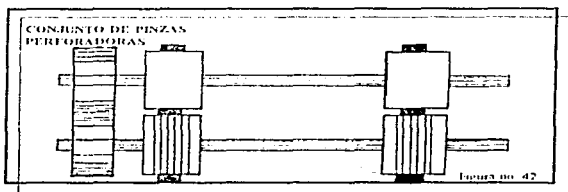
2.3.2 SISTEMA DE ARRASTRE

La parte que corresponde al sistema de arrastre está conformada por tres pares de tractoras y dos pares de rodillos con pinzas perforadoras. Este mecanismo y en general el de la máquina es movido por bandas dentadas y engranes del mismo paso diametral.

Los tractores de la máquina están fabricados de material ligero (plástico) y los pines o conos incluidos dentro del tractor son de plástico con recubrimiento electrofítico montados sobre una banda transportadora de hule como se aprecia en la figura no. 41.



Dentro del sistema de arrastre podemos considerar el *ajuste* de los juegos, para ellos las máquinas Teem-a-Type cuentan con dos pares de rodillos en el cual en un par de ellos vienen incrustadas las pinzas perforadoras y en el otro viene el espacio para que éstos enbocen. En la figura siguiente se puede apreciar el detalle.



2.3.3 SISTEMA DE FOLIO

Básicamente esta conformado por dos ejes de acero templado de 3/4 de pulgada de diámetro en donde en uno de ellos se monta el foliador (eje matriz) y en el otro se monta el rodillo con tinta (eje secundaria).

En el eje matriz el foliador se monta sobre un cilindro de acero del diámetro correspondiente al tamaño del papel, de modo que se pueden foliar tamaños cartas y medias cartas, para otro tamaño se tiene que cambiar el cilindro, siendo este último de la medida equivalente al tamaño del papel.

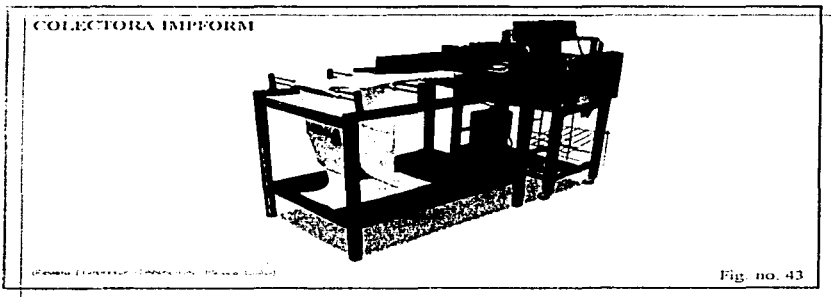
Este mecanismo está acoplado a poleas dentadas y engranes, éstos elementos en su conjunto son movidos por un motor de corriente directa de 1/2 caballo de potencia variando su velocidad por un reostato.

2.3.4 MESA RECEPTORA DE PAPEL

Esta mesa receptora al igual que la máquina colectora marca EGO™ es completamente automática gracias a su sensor óptico y su elevador. También tiene un brazo con una leva que sigue el recorrido del papel para facilitarle su descenso y acomodo.

2.4 Módulo Colector de Formas Continuas Marca Impform

Este tipo de maquinas son de procedencia Argentina en la cual se presenta un modelo practico y compacto en dimensiones, teniendo sus ventajas y desventajas ante los diseñados por otros fabricantes.



2.4.1 MESA DEPOSITO DE PAPEL

Este fabricante nos muestra un diseño muy simple en el que sólo se puede coleccionar papel autocopiante y unicamente dos tantos, es decir, original y copia.

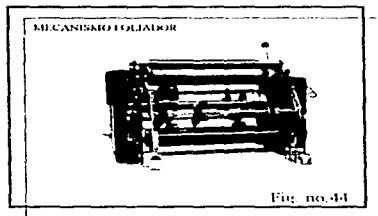
La estructura de la mesa es de perfil cuadrado de $1/2 \times 1/2$ de pulgada con una placa en la parte inferior de acero calibre no. 18; en la parte superior de la mesa cuenta con dos pares de ejes con sus bujes para ajustar el ancho del papel.

2.4.2 SISTEMA DE ARRASTRE

El sistema de arrastre está construido con dos pares de tractores, uno a la entrada del sistema foliador y otro al inicio de la mesa receptora de papel; la parte de los tractores cuenta con ejes y chumaceros en sus extremos; las chumaceras van soldadas en las paredes de la estructura.

2.4.3 SISTEMA DE NUMERACION

Este mecanismo está ensamblado con ejes de acero como soportes, un cilindro con foliador un rodillo de hule entretector. En la figura no.44 se observa que los ejes de acero están montados con dos engranes transmisores de movimiento, en uno de los ejes hay montado un cilindro de acero que porta el foliador, éste a su vez por cada vuelta que da es entretida por el rodillo de hule y foldea un juego de hojas. Para cada tamaño diferente de papel, es necesario cambiar dos engranes correspondientes al tamaño del papel.



(Banco Impresor, C.A.S.A. S.A. México, D.F.)

2.4.4 MESA RECEPTORA DE PAPEL

Las máquinas IMPFORM no utilizan mesa receptora, en su lugar, se emplea una rejilla de alambre doblado en forma de soporte como se observa en la figura no. 43.

**TABLA COMPARATIVA DE
 MAQUINAS COLECTORAS DE FORMA CONTINUA**

CARACTERISTICAS	EGO	TERM-O-TYPE	IMPFORM
Capacidad máxima de coleccion y foleado	12 x 15'	11 x 14'	11 x 14'
Ancho máximo de formas	13'	14'	14'
Largo máximo de formas	197/8'	14'	14'
Ancho mínimo de formas	2'	4'	4'
Largo mínimo de formas	4'	4'	4'
Capacidad de coleccionado	7 toneladas	7 toneladas	2 toneladas
Tipo de motor empleado	De pesos C.A. 1/2 HP	C.C. 1/2 HP	C.C. 1/2 HP
Requerimiento electrico	120/240 V 50/60 Hz	120/240 V	120/240 V
Velocidad	3 000 JPH	3 000 JPH	3 000 JPH
Dimensiones	Ancho x Largo x Alto	22 x 110 x 45 pulg	32 x 75 x 30 pulg

2.5 OBSERVACIONES EN MAQUINAS COLECTORAS

Como se pudo observar en el cuadro comparativo y en la descripción, cada una de las máquinas colectoras mencionadas muestran ventajas y desventajas ante la otras. Una de las máquinas con gran desventaja en la mayoría de sus componentes es la colectoras IMPFORM, mencionando algunas de sus limitantes tenemos las siguientes: mesa depósito de papel sólo para dos tontos, para foliar hojas de diferente tamaño es necesario cambiar dos partes mecánicas, dos engranes; dentro de sus ventajas encontramos dos, su sistema de transmisión de movimiento a través de su motor de corriente directa y resistate para variar su velocidad.

Las máquinas colectoras EGO, son de las más completas en el mercado debido a las comodidades que presenta en su operación. Dentro de sus principales ventajas tenemos las siguientes: control programable que facilita el cambio de tamaño de papel, sistema de folio tipo prensa tipográfica que permite como máximo ocho folios simultáneos, sus desventajas son de consideración ya que requieren de intenso cuidado por sus componentes eléctricos como son motor de pasos y componentes electrónicos como son tarjeta programable, sensor óptico, pantalla líquida etc., éstos componentes son muy sensibles a vibraciones, variaciones de voltaje que la hacen delicada, añadiendo a esto que la gran mayoría de los elementos son de importación, retardando su compostura en caso de daño.

Una buena alternativa en las máquinas colectoras es la diseñada por Term-a-Type Corp., gracias a su versatilidad de producción, diseño compacto, sistema eléctrico sencillo (motor corriente continua de 1/2 HP) por mencionar algunas cualidades que la hacen ser adecuada para cualquier tipo de trabajo de forma continua.

CAPITULO 3
DISEÑO DEFINITIVO

3. Diseño Definitivo

De todos los dispositivos y mecanismos descritos anteriormente sólo algunos fueron elegidos debido a su factibilidad en cuanto a su funcionamiento, a bien a su economía; ambas cuestiones son primordiales para poder probar cualquier modificación, hasta llegar a concluir que lo mejor es el conjunto de mecanismos que se describen a continuación.

Recomiendo los sistemas básicos que componen la coleccionadora de formas continuas para su descripción tenemos los siguientes:

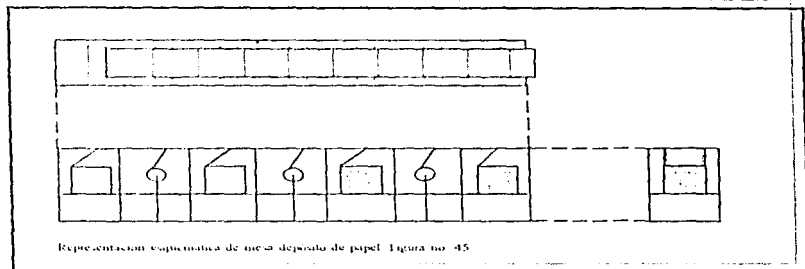
- Mesa depósito de papel
- Sistema de arrastre de papel.
- Sistema de plegado.
- Sistema Faldador.
- Mesa depósito de papel terminado

De cada uno de estos componentes describiremos a continuación la función que desempeña, los elementos que la componen, y de igual manera justificaremos el porque de su forma, material, tamaño, tratamientos especiales, y todas las especificaciones que fueren necesarias para su construcción.

3.1 Mesa Depósito de Papel

La mesa depósito de papel, es el lugar apropiado donde se coloca el papel bond, u otro tipo, como el papel autocopiante o bien el papel carbón.

La mesa en general es una estructura construida de perfil angular de acero de $\frac{1}{2}$ " con 7 entrepaños y tres soportes capaces de sostener el papel copiadador (papel carbón), que comúnmente se expende embobinado. Toda la mesa tiene una cubierta en la parte superior construida de lamina, la cual presenta unas ranuras por las que el papel pasará y con esto se evitará que el papel presente gran movimiento en su camino al llegar a la máquina propiamente.



Los 4 entrepaños fueron pensados para contener al papel bond ya impreso en forma continua doblado de manera en la que es muy común observar este tipo de papel, para lo cual se pensó en dotar a la mesa con estos cuatro entrepaños que puedan contener el papel, gracias a la forma en que el papel viene doblado, es muy fácil mantenerlo en un lugar y además tomar la cantidad necesaria con solo jalar la hoja inicial del paquete. Con lo dicho anteriormente es importante observar que aunque el papel es resistente, no se debe exceder la fuerza con la que es jalado, porque de ser así éste se romperá y no será posible tener una continuidad en el trabajo y con esto bajará muchísimo la calidad del mismo.

La mesa también consta de tres soportes para las bobinas de papel carbón, con tres pares de chumaceras. Estos soportes forman parte de la estructura, contruidos de perfil cuadrado, los cuales en su extremo superior soportan al conjunto de chumaceras y a un eje de acero colocada transversalmente la que permite al rollo un libre movimiento. Pensando en que el rollo tenga un movimiento horizontal a lo largo del eje, fue colocado en uno de los extremos de cada uno de estos ejes un cono que mantiene al rollo en su posición.

Como se puede observar la mesa depósito es muy larga, y aunque pudo haber sido mas alta y tener el papel en entrepaños uno debajo del otro, notamos que para evitar que el papel tuviera una trayectoria más complicada la que produjera rupturas o maltratos en el papel, fue preferible tener un tamaño más largo que arriesgarse a tener trabajos defectuosos.

La mesa también está forrada con una cubierta de lámina calibre 18, para proteger del polvo los pliegos de papel y además para darle un poco de estética a la máquina.

3.1.1 Cálculo de los soportes de papel carbón.

En la parte correspondiente a "Deposito de papel" en nuestra máquina colectora, encontramos seis soportes para las bobinas de papel carbón, haciendo un análisis detallado de esta parte llegamos a lo siguiente:

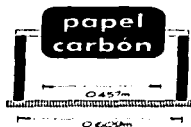
La masa de la bobina de papel carbón es igual a 30 Kg
por lo tanto:

2º Ley de Newton

$$P = m a$$

Sustituyendo $P = (30)kg (9.81) m/s^2$

$$P = 294.3 \text{ N}$$



Haciendo el diagrama de cuerpo libre tenemos:

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_1 + R_2 = 294.3$$

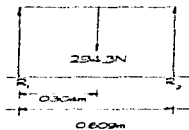
$$\text{Pero } R_1 = R_2$$

Despejando R_1 tenemos:

$$R_1 = \frac{294.3}{2}$$

$$R_1 = 147.15 = R_2$$

$$R_1 + R_2 = P$$

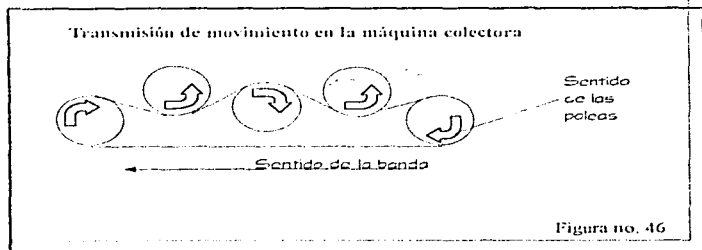


Estos valores son considerando el diagrama isostáticamente.

3.2 Sistema de Arrastre de Papel

Este sistema está conformado por tres pares de arrastradores planos, tres ejes de soporte, cinco poleas dentadas, una banda dentada de doble diente y un motor de corriente continua; el objetivo de este conjunto de elementos es transportar el papel colectado de manera alineada al lugar donde debe ser plegado y tolado, así como transportar el papel ya trabajado hasta el depósito de papel terminado.

El arrastre del papel es posible por medio de la transmisión de movimiento desde el motor de corriente continua con ayuda de las poleas dentadas, tres de ellas colocadas en los extremos de los ejes de sostén de los arrastradores y una más en el eje del motor; el esquema representativo del mecanismo de transmisión lo podemos observar en la figura no. 46.



Tal vez pueda parecer que son demasiados elementos de transmisión, pero debemos tomar en cuenta que el papel no debe ser estirado en demasía pues al ser sometido a grandes esfuerzos se romperá y ésto se debe evitar al máximo para lograr un trabajo de buena calidad.

En primer lugar los arrastradores no son más que una banda dotada de pequeños pines (conos). Los orificios laterales del papel encajan en estos conos, cosa que permite que el papel se mantenga junto y alineado, la manera de separar dichos arrastradores en el lugar apropiado para la ejecución de su función es mediante tres pes transversales colocadas en el inicio del sistema motor y a la salida del mismo.

Los arrastradores son piezas que fueron originalmente diseñadas para el movimiento de papel en impresoras para computadora, pero como tanto nuestro objetivo como el material empleado son semejantes a los de las impresoras, concluimos que estas piezas podrán ser de utilidad.

Existen dos tipos de arrastradores, los circulares y los planos. Los arrastradores planos tienen la ventaja de que gracias a su diseño el área de contacto con el papel es mayor, y además por su geometría dan al papel una dirección recta que es la ideal para conducirlo a lo largo de la máquina para ser falcado y plicado de la mejor manera posible.

Representación gráfica de tractor utilizado en el presente diseño.

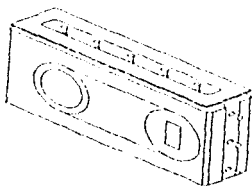


Figura no. 47

3.2.1 Consideraciones técnicas de poleas, bandas y motor.

Como se mencionó al inicio del punto 3.2 el sistema de arrastre cuenta con cinco poleas dentadas que por razones de funcionalidad y en base a las dimensiones obtenidas en los rodillos de pinzas o placas y considerando las medidas estándar del mercado⁴, se determinaron las siguientes para nuestras poleas:

- Diámetro exterior = 3 pulg
- Diámetro interior = 1 1/2 pulg
- Espesor = 3/4 pulg
- Paso diametral = 3/8 pulg
- Nº de dientes = 24

Así como las poleas tienen sus características de fabricación, es necesario que la banda dentada que se empleará coincida con las características necesarios para su funcionamiento con las poleas de tal forma que se tiene lo siguiente:

Características comerciales necesarias para el módulo colector⁴

Tipo de banda:	3/8-pulg (L)
Longitud de paso:	de 15-pulg a 90.0-pulg
Ancho de Banda:	mínimo 0.5 máxima 6.3
HP de diseño máximo:	6.3
RPM máximo:	6 000
Relación de velocidad máxima:	8.4

Estas dimensiones tanto de las poleas como de las bandas fueron obtenidas partiendo de la intención de los rodillos con cepillos industriales.

⁴ Ver tabla de especificaciones en anexo 1

3.2.2 Consideraciones técnicas para el motor DC

Para poder dar movimiento a todo nuestro mecanismo es necesario contar con el motor apropiado para un óptimo funcionamiento del sistema, para ello se eligió un motor que fuera capaz de poder variar su velocidad, eligiendo así el más conveniente.

Existían varias posibilidades para cumplir con éste objetivo, sin embargo se optó por un motor de 1/2 HP de corriente directa, para poder variar su velocidad con un reóstato con sólo girar la perilla, así como por su tamaño compacto de ambos dispositivos.

Lo que se toma a consideración para la selección adecuada del motor de corriente continua o directa es lo siguiente:

Las bobinas de papel carbón descansan en sus soportes, provistos de chumaceras normalizando su movimiento rotacional sin necesidad de un esfuerzo mayor, sólo el del papel al frotar, tomando la función del papel = 100 gram/m y los tantos de papel equivalente a 1kg.

La fuerza de inercia del sistema de transmisión

El tiempo promedio para un coleccionado bien hecho igual a 8seg.

La fuerza es

$$F = (2.3) (m)$$

$$F = (2.3)m/s^2 (22) kg$$

$$F = 215.82 \text{ Newtons}$$

El trabajo desarrollado es:

$$W = F \times h = (215.82) \text{ Newton} (4.5)m$$

$$W = 971.19 \text{ Joules}$$

La potencia mínima necesaria:

$$P = \frac{W}{T} = \frac{(971.19) \text{ Joules}}{(8) s}$$

$$P = 121.39 \text{ Watts}$$

En HP

$$P = \frac{\text{Watts}}{746} = \frac{121.39}{746}$$

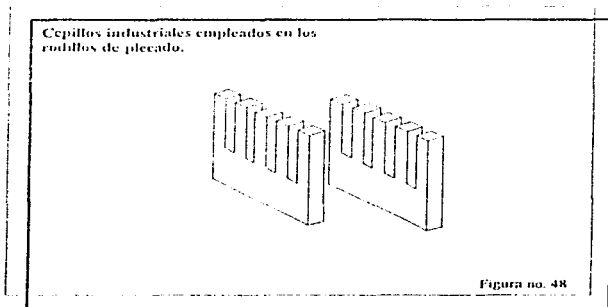
$$P = 0.16 \text{ HP}$$

La potencia obtenida es la mínima requerida para nuestro módulo colector, sin embargo se dejó por dejar un margen de seguridad para el motor colocando uno de mayor potencia: 1/2 HP.

3.3 Sistema de Plegado

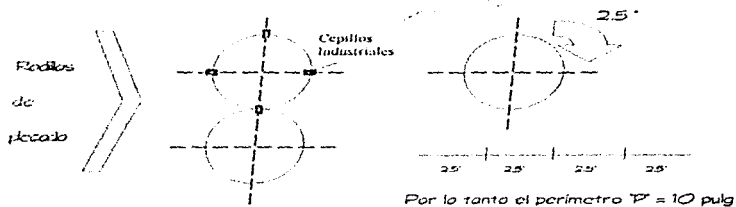
Para cumplir con la función de mantener al conjunto de hojas que componen el juego completo, ya sea de papel bond y copiator o de papel autocopiante únicamente, con su determinado número de tintos; es necesario realizar en dicho juego un pequeño corte en las orillas del papel en el momento en que todas las hojas ya se encuentran empalmadas una sobre otra en el orden estipulado. A este pequeño corte, como ya lo hemos mencionado anteriormente, se le conoce con el nombre de "pleca".

Con el fin de realizar esta tarea, se diseñó un mecanismo compuesto por dos rodillos ubicados después de la mesa depósito de papel en el lugar en donde ya todas las tintos que forman el juego completo se encuentran en orden y alineados. Una de éstos rodillos cuenta con un cortador que es una especie de cepillo metálico o cepillo industrial. En la figura no. 48 se aprecian estos elementos constructivos.



Los rodillos empleados en este sistema son de acero 4140^1 provisto de cuatro ranuras para alojar a los cepillos industriales; las dimensiones de los rodillos son:

Se tienen cuatro centadores de 2.5 de separación entre cada uno.



Partiendo de la fórmula del perímetro de un círculo

$$P = (3.1416) (d)$$

y $P = 10$ pulg

despejando el diámetro tenemos:

$$d = \frac{10}{3.1416}$$

$$d = 3.183 \text{ pulg}$$

Que es el diámetro de cada uno de los rodillos.

Ahora bien, existen dos tipos diferentes de rodillos para nuestro mecanismo, los rodillos alojadores de cepillos y los rodillos en donde asientan los cepillos industriales. Este par de últimos son templados y revenidos.

Los rodillos como se menciona en el párrafo inicial son de acero 4140 y fueron elegidos por las siguientes características:

Análisis Químico
principal en %:

C = 0.38 a 0.43

Si = 0.15 a 0.30

Mn = 0.75 a 1.00

Cr = 0.80 a 1.10

Mo = 0.15 a 0.25

Temperatura de Temple: 830-850 °C

Medio de enfriamiento: Aceite o Agua

Temperatura de Revenido: 500 a 650 °C

Características generales: Aceros al Cromo- Molibdeno, utilizado en partes donde se requiera máxima resistencia torsional

Dureza Brinell: 217-370

3.4 Sistema de Folio

Cuando es necesario que los documentos lleven un número progresivo para ser identificados como parte de un mismo lote, es necesario poner en funcionamiento otro componente de la máquina, éste es el llamado foliador.

El foliador debe tener determinadas características en su funcionamiento para poderse calificar como un mecanismo factible de construir y pueda solucionar los requerimientos de la función que desarrollará.

Primariamente, la velocidad a la que realice su labor deberá ser coordinada, con respecto a la velocidad del movimiento del papel, de tal manera que sea posible que el número "siempre" se imprima exactamente en el mismo lugar de la hoja que se eligió en determinada ocasión.

En segundo lugar la presión con la que se imprima la numeración también es primordial, puesto que en realidad el foliador, propiamente dicho, es una pequeña caja con un mecanismo que a través de los pernos y resortes se permite el movimiento secuencial de los números; pero para que sea posible cambiarlos se debe aplicar a la caja una presión que habilite esta función. En figura no. 3-4 del capítulo dos se aprecia un foliador industrial.

Además el conjunto completo de foliado debe tener la versatilidad de poder colocar el número en cualquier lugar de la hoja de papel, para lo que es indispensable que la caja foliadora pueda ser móvil pero que a la vez tengamos la certeza de que una vez colocada en la posición que será utilizada la caja se encuentre perfectamente fija y no cause problemas al presentar movimientos no deseados, lo que repercutiría en la calidad del trabajo realizado.

El mecanismo que se diseñó para realizar el foliado de la hojas consta de tres ejes de acero AISI de 1 pulg. de diámetro templados y revenidos para dar mayor dureza al material y evitar deformaciones que causen la baja de la parte constitutiva. Además de contar con éstos ejes, el mecanismo cuenta con dos engranes en uno de los extremos para la transmisión del movimiento del foliador, en el otro extremo de los ejes se localizan las chumaceras de los ejes. La parte que realiza propiamente el foliado es el conjunto de cilindros de acero AISI, en el que en uno de ellos se fija el foliador y el cilindro de abajo sirve como rodillo de presión que permite el cambio de número. En el tercer eje se encuentra el rodillo entintador, que es de hule. La siguiente figura nos muestra el esquema representativo de éste mecanismo.

Sistema Foliador

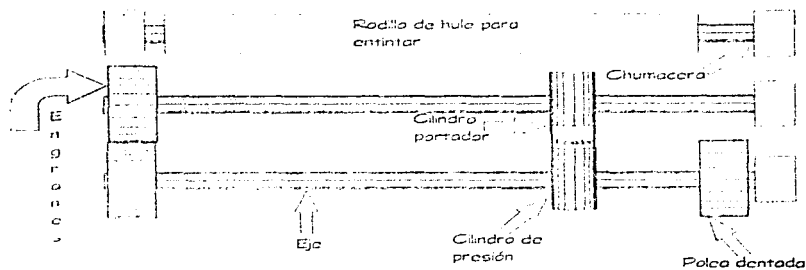
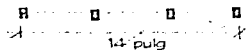


Figura número 49

3.4.1 Cálculo de Cilindros para foliador.

Como se pudo observar en la figura no. 9 del capítulo uno los tamaños comerciales del papel son: 14, 11, 8 1/2, 8, 5 1/2, 3 1/2 pulg., partiendo de este último si queremos foliar un papel tamaño oficio y sus múltiplos de 14 pulg. hacia abajo (7, 3 5/8 pulg.) tendríamos un perímetro de 14 pulg.

Esto es:



$$P = 14''$$

$$P = (3.1416) (d)$$

$$d = \frac{14}{3.1416}$$

$$d = \underline{4.4663 \text{ pulg}}$$

Para folios de 11 y 5 1/2 pulg. requieren de un diámetro de:

$$P = 11''$$

$$d = \frac{11}{3.1416}$$

$$d = \underline{3.50 \text{ pulg}}$$

Para folios de 8 1/2 que el diámetro necesario es de:

$$P = 8 \frac{1}{2}''$$

$$d = \frac{8 \frac{1}{2}}{3.1416}$$

$$d = \underline{2.70 \text{ pulg}}$$

Nota: Todos los diámetros obtenidos incluyen al foliador que mide 1 pulg. de alto.

3.4.2 Cálculo de engranes para el sistema foliador.

Para poder foliar cualquier tamaño de hoja, es necesario partir de la medida mayor de papel, para poder seleccionar las dimensiones de los engranes.

Si consideramos que esta colectora numera como tamaño máximo 14plg x 14 plg tenemos que el diámetro equivalente para esta medida es 4.5 plg. Este tamaño lo tomamos como diámetro primitivo, también sabemos que son dos engranes los que necesitamos con el mismo paso diametral que por razones de funcionalidad para el cortador y el número de dientes tenemos

Paso diametral 12
Diámetro primitivo 4.5plg

a) El número de dientes es:

$$P = N/D$$
$$N = P \times D$$
$$N = (12) (4.5)$$
$$N = 54$$

b) Diámetro exterior:

$$D' = \frac{N + 2}{P}$$
$$D' = \frac{54 + 2}{12} = 4.6 \text{ plg}$$

c) Altura total del diente:

$$F = \frac{2.157}{P}$$
$$F = \frac{2.157}{12} = 0.179 \text{ plg}$$

d) Espesor del diente:

$$E = \frac{1.5708}{P}$$
$$E = \frac{1.5708}{12} = 0.1309 \text{ plg}$$

Fuerzas en los engranes.

Las fuerzas componentes en nuestros engranes rectos son las siguientes:

1. Fuerza tangencial, $F_t = \frac{M}{r}$ donde: M , = Momento en el engrane.
 r = radio primitivo del engrane.
2. Fuerza separadora o radial:
 $F_r = F_t \tan \phi$
donde: ϕ = el ángulo de presión.

Se le llama ángulo de presión al formado por la normal a la superficie curva del diente y la tangente al círculo primitivo en el punto de contacto de los engranes.

El ángulo de 20° es mucho más favorable desde el punto de vista de la resistencia, especialmente para los engranes de un elevado número de dientes.

Para nuestro caso contamos con dos engranes rectos de 4.5 pulg de diámetro primitivo. Determinar la fuerza tangencial F_t y la Fuerza separadora F_r .

El momento torsionante $T = \frac{P}{2\pi f}$ donde: P = potencia medida en Watts
[1 W = 1 N · m/s]
 f = frecuencia medida en rpm

Sustituyendo valores de placa de datos:

$$T = \frac{13.73 \text{ W}}{2\pi (2500)\text{rpm}} = 8.74 \times 10^{-4} \text{ N.m}$$

Sustituyendo valores:

$$\text{Fuerza tangencial } F_t = \frac{8.74 \times 10^{-4}}{0.0571} = 0.015 \text{ N}$$

Fuerza separadora, cuando el ángulo de presión es 20°

$$F_r = (0.015) \text{ N } (\tan 20^\circ) = 0.005 \text{ N}$$

3.5 Mesa depósito de papel terminado.

Como su nombre lo indica el depósito de papel es una mesa, en donde se acumula el conjunto de hojas terminadas a diferencia de cualquier otro equipo existente en el mercado, éste equipo no cuenta con sensor óptico que permita el descenso automático de la placa receptora, ya que cuenta con una placa de lámina en forma semicircular que permite al papel bajar y acomodarse en el fondo de la mesa. El dibujo no. 50 representa a ésta última parte de la máquina.

Mesa depósito de papel

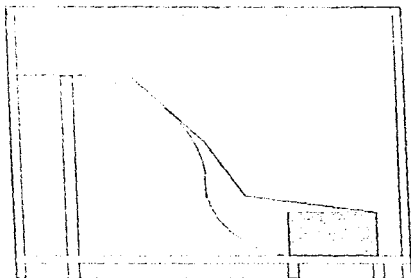


Figura no. 50

Cada una de las partes constitutivas de la máquina colectora así como sus dimensiones exactas se pueden apreciar en la lista de partes y los planos correspondientes que a continuación se presentan.

LISTA DE PARTES

L/P No.
800801

PDA. No.	REQ. ENT.	TOTAL REQ.	PARTE NUMERO	DIBUJO NUMERO	DESCRIPCION	MIL.
	1	1	800801	800801	ENSAMBLE GENERAL DE MAQUINA COLECTORA PARA FORMAS CONTINUAS.	
1	1	1	800802	800802	MESA DEPOSITO DE PAPEL	
2	1	1	800803	800803	SISTEMA DE ARRASTRE DE PAPEL	
3	1	1	800804	800804	SISTEMA DE PLEGADO	
4	1	1	800805	800805	SISTEMA DE FOLIO	
5	1	1	800806	800806	MESA DEPOSITO DE PAPEL TERMINADO	
J.U.P.R.		ENSAMBLE GENERAL COLECTORA DE FORMAS CONTINUAS				
ING. D.A.A.						
			800801	1/6	1	

LISTA DE PARTES

L/P No.
800802

ITEM No.	REQ. UNID.	TOTAL REQ.	PARTE NUMERO	DIBUJO NUMERO	DESCRIPCION	MATERIAL
	1	1	800802	800802	ENSAMBLE GENERAL MESA DEPOSITO DE PAPEL	ASSEMBLY KIT
1	1	1		800802-1	SOPORTE ESTRUCTURAL DE MESA DEPOSITO	
2	14	14		800802-2	CHUMACERA FIJA PRIMER TIPO CON EJE C/ RODAMIENTO SKF 4161	
3	14	14		800802-3	CHUMACERA FIJA SEGUNDO TIPO CON EJE C/ RODAMIENTO SKF 4161	
4	14	14		800802-4	CHUMACERA FIJA TERCER TIPO CON EJE C/ RODAMIENTO SKF 4161	
5	6	6		800802-5	CHUMACERA DESMONTABLE CON EJE C/ RODAMIENTO SKF 4052	
6	6	6		800802-6	SOPORTE PARA CHUMACERA DESMONTABLE	
7	4	4		800802-7	SOPORTE PARA PAPEL CONTINUO	
8	20	20		800802-8	BASE HEXAGONAL CON CUERDA 122" - 126C x 1.5"	
9	7	7		800802-9	BUJES PARA ALINEACION DE PAPEL	
10	2	2		800802-10	CUBIERTA PARA MESA DEPOSITO DE PAPEL	
J.U.P.R.		ENSAMBLE GENERAL MESA DEPOSITO DE PAPEL				
ING. D.A.A.						
FECHA	L/P No.					

LISTA DE PARTES

L/P No.

800803

PIDA. No.	REQ. UNID.	TOTAL REQ.	PARTE NUMERO	DIBUJO NUMERO	DESCRIPCION	MAT.
	1	1	800803	800803	ENSAMBLE GENERAL SISTEMA ARRASTRE DE PAPEL	
1	6	6		800803-1	TRACTOR PARA PAPEL	
2	3	3		800803-2	EJE CIRCULAR PARA TRACTOR	
3	3	3		800803-3	EJE RECTANGULAR PARA TRACTOR	
4	6	6		800803-4	CHUMACERA PARA EJE DE TRACTOR C/ RODAMIENTO SKF 4161	
5	5	5		800803-5	POLEA DENTADA TRANSMISORA DE MOVIMIENTO	
- PREP. -		ENSAMBLE GENERAL SISTEMA ARRASTRE DE PAPEL				
J.U.P.R.						
AFROU						
ING. D.A.A.						
- FECHA -		- L.P. No. -	800803	- EMO -	3/6	- PROYECCION -
		1				

LISTA DE PARTES

172105
800805

PIDA. No.	REQ. LINE	TOTAL REQ.	PARTI NUMERO	DIBUJO NUMERO	DESCRIPCION	MAT.
	1	1	800805	800805	ENSAMBL GENERAL SISTEMA DE FOLIO	
1	1	1		800805-1	RODILLO PORTADOR	
2	1	1		800805-2	RODILLO DE PRESION	
3	1	1		800805-3	RODILLO ENTINTADOR	
4	3	3		800804-4	EJE PORTADOR DE RODILLO	
5	6	6		800803-4	CHUMACERA PARA EJE C/RODAMIENTO SKF 4161	
6	2	2		800805-4	ENGHANE	
7	1	1		800805-5	PANEL DE CONTROL	
8	1	1			MOTOR DE CD 1/2 HP 1000 rpm 110V/220V	
9	1	1			POLEA EN "V" CON BANDA CODIGO A-35	
10	1	1		800805-6	ESTRUCTURA PARA SISTEMAS DE FOLIO, DE PLECADO Y TRACTORES CON TRANSMISION.	
11	2	2		800805-7	CUBIERTA PARA ESTRUCTURA	
TITULO J.U.P.R.			ENSAMBLE GENERAL SISTEMA DE FOLIO			
APROBADO ING. D.A.A.						
FECHA _____			DISEÑO 800805		PAQ 5/6	PROYECTO No 1

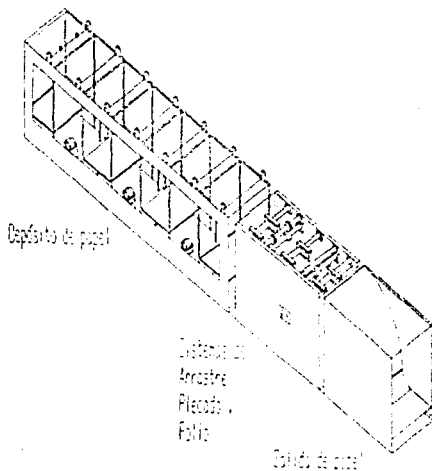
LISTA DE PARTES

I/P No.

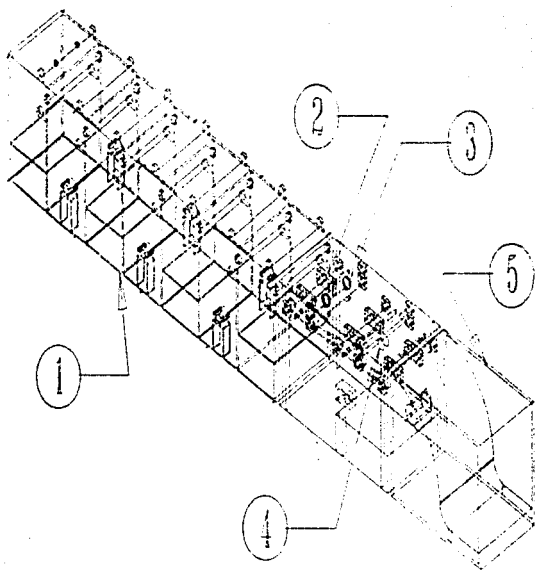
800806

PIDA. No.	REQ. UNID.	TOTAL REQ.	PARTE NUMERO	DIBUJO NUMERO	DESCRIPCION	MAT.
	1	1	800806	800806	MESA DEPOSITO DE PAPEL TERMINADO	
1	1	1		800806-1	MESALADOR DE PAPEL	
2	1	1		800806-2	ESTRUCTURA PARA DEPOSITO	
3	2	2		800806-3	CUBIERTA PARA ESTRUCTURA	
PREP. J.J.P.R. APROB. ING. D.A.A.			ENSAMBLE GENERAL MESA DEPOSITO DE PAPEL TERMINADO			
FECHA	DISEÑO	800806	PAG	6/6	PROYECTO No.	1

COLECTORA DE FORMAS CONTINUAS



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGO			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: PLG.	FECHA:	LISTA DE MATERIALES DE P. 1 - 1 DE P. 2 - 1 DE P. 3 - 1 DE P. 4 - 1
Dibujó: J.U.P.R.	MAQUINA COLECTORA DE FORMAS CONTINUAS		
Aprobó: ING. D.A.A.			U.N.A.M.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN
ESCALA

ACOT: PLG.

FECHA:

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES C.T.A.
C.P. 50001
C.A. 50001
C.A. 50001

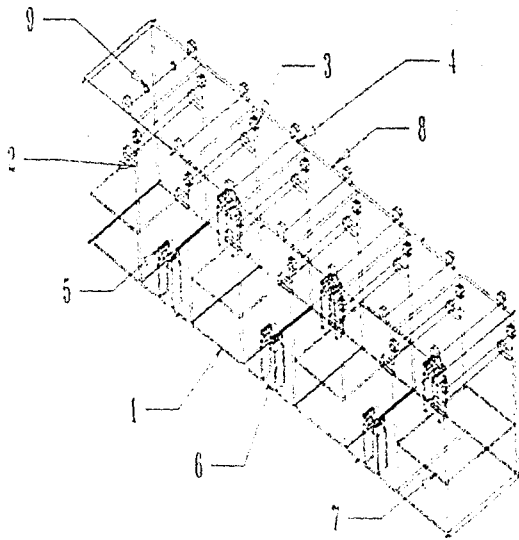
Dibujó:
J.U.P.R.

Aprobó:
ING. D.A.A.

ENSAMBLE GENERAL
COLECTORA DE
FORMAS CONTINUAS

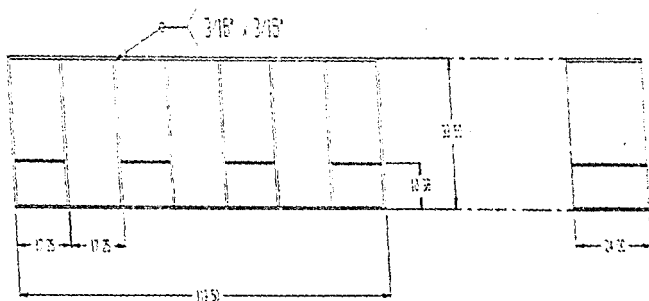
U.N.A.M.

DIBUJO No.
506501



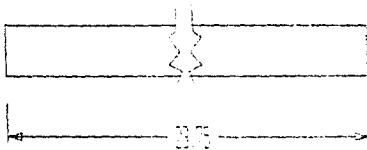
NOTA: La cubierta para la estructura se aprecia en el dibujo No. 800802-10

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	TECTEL:	LIMITES DE LA HOJA DEL DISEÑO: PUNTO DE PARTIDA DE LA HOJA: 100x150 mm. PUNTO DE FIN DE LA HOJA: 100x150 mm.
Dibujó: J.U.P.R.	ENSAMBLE GENERAL MESA DEPOSITO DE PAPEL		U.N.A.M. DIBUJO No. 800802
Aprobó: ING. D.A.A.			

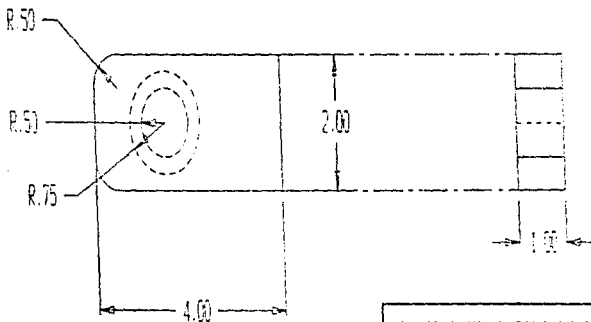


MATERIAL: Perfil tipo
ángulo de 1/2" x 1/2"

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHA:	<small>CALIFICACION DEL DISEÑADOR PROFESOR</small> <small>SE PUNTA</small> <small>DE 0 A 10</small> <small>NOVA 2011</small> <small>UNIVERSIDAD</small>
Dibuja: J.U.P.R.	SOPORTE ESTRUCTURAL DE MESA DEPOSITO		
Aprobó: ING. D.A.A.	UN.A.M.		<small>DIBUJO No.</small> <small>690802-1</small>



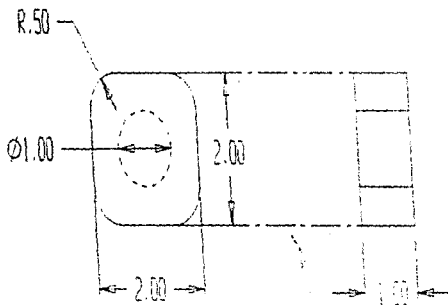
Eje para chumacera
Material: Acero 1018




ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: PLG	FECHA:	LIMITES DE TOLERANCIAS EN MILIMETROS H7/g6 H8/f7 H9/d8 H11/d9
Dibujo: J.U.P.R.	CHUMACERA Y EJE PRIMER TIPO		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D.A.A.			

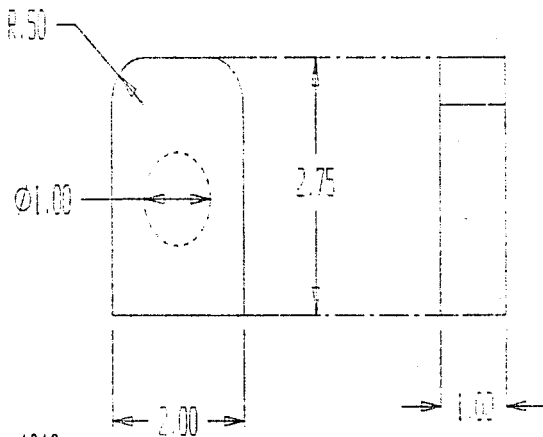


Eje para chumacera
Material: Cold Rolled



Material Acero 1018
Empleando soldadura eléctrica
para unirse en mesa depósito.

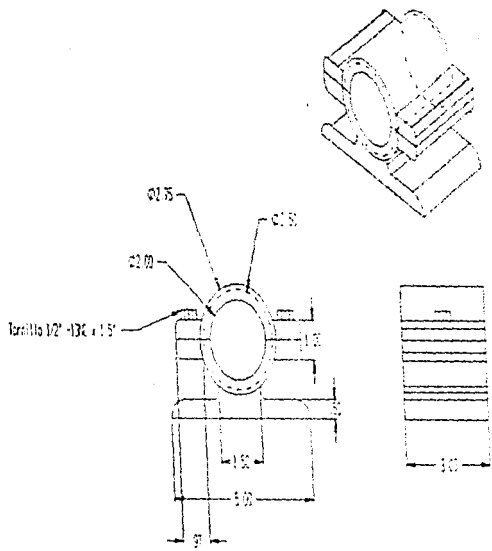
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON		
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: PLG.	RECIBI:
Dibujó: J.U.P.R.	CHUMACERA Y EJE SEGUNDO TIPO	
Aprobó: ING. D.A.A.		
		U.N.A.M. DIBUJO No. 806502-3



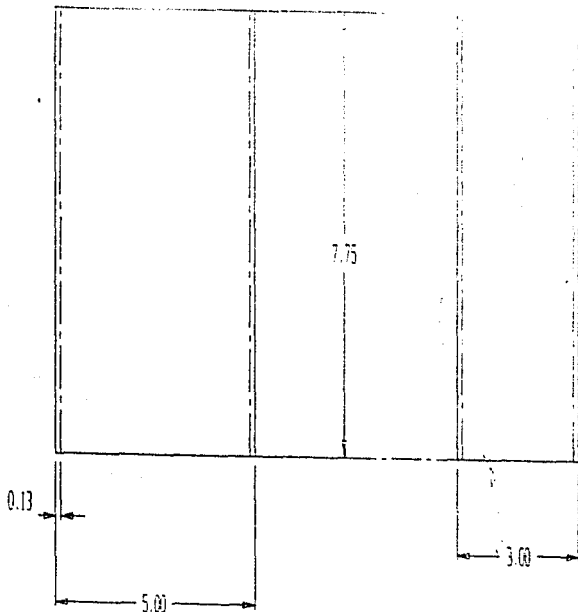
Material Acero 1018
 Empleando soldadura eléctrica
 para unirse en mesa depósito.

Nota: Eje similar al de chumacera
 segundo tipo.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHU:	LIMITES DE TOLERANCIAS EN MILIMETROS
Dibujó: J.U.P.R.	CHUMACERA Y EJE TERCER TIPO		± 0.10
Aprobó: ING. D.A.A.			± 0.05
			U.N.A.M.
			DIBUJO No. 800802-4



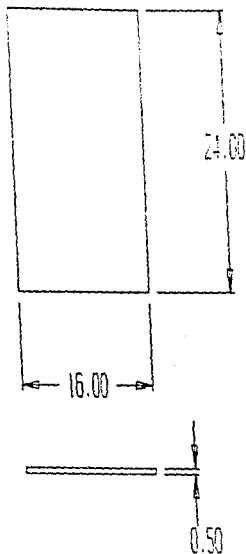
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON		
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. FLC.	FECHA:
Dibujó: J.U.P.R.	CHUMACERA DESMONTABLE	
Aprobó: ING. D.A.A.		
		U.N.A.M. DIBUJO No. 890802-5



Material: Acero 4140
 Soldada en los puntos
 de intersección en
 Wesa de Deposito


ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

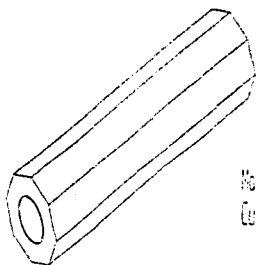
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: PLG.	FECHA:	<small> DISEÑADO POR: REVISADO POR: AUTORIZADO POR: </small>
Dibujó: J.U.P.R.	SOPORTE PARA CHUMACERA DESMONTABLE		
Aprobó: ING. D.A.A.			U.N.A.M.
			DIBUJO No. 800902-6



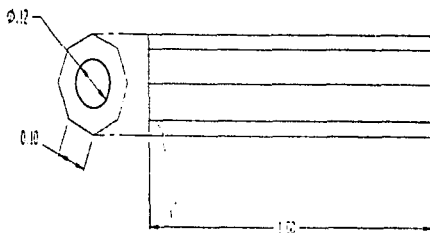
Materia:
Placa de Acero 1018

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN ESCALA	ACOF: PLG.	TECH:	DISEÑADO POR: DRA. P. L. G. DRA. P. L. G. DRA. P. L. G.
Dibujó: J.U.P.R.	SOPORTE PARA PAPEL CONTINUO		
Aprobó: ING. D.A.A.			U.N.A.M. DIBUJO No. 800902-7
			



Materia: Bronce A18
 Cuerda 1-2"-13AC x 1"



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN
 ESCALA

ACOT: P.L.G.

FECHA:

LACTO EN LA SUPERFICIE DE:
 Material
 Material
 Material
 Material

Dibujó:
 J.U.P.R.

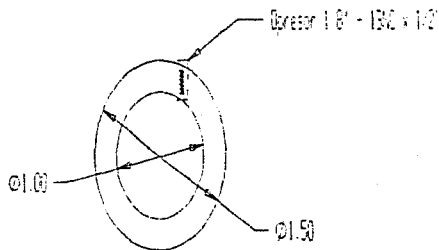
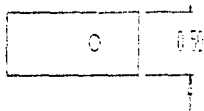
BASE HEXAGONAL
 CON CUERDA

U.N.A.M.

Aprobó:
 ING. D.A.A.

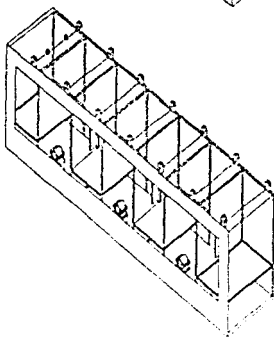
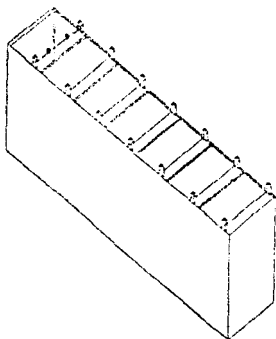


DIBUJO No.
 100302-8




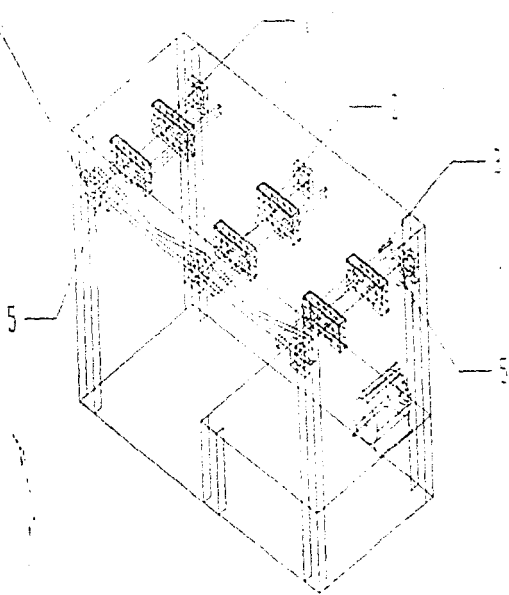
Material:
Bronce A18


ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: PLG.	FECHA:	LIMITES DE TOLERANCIAS PERMISAS D.P.A. 1.0mm D.P.A. 0.1mm D.P.A. 0.05mm D.P.A. 0.02mm
Dibujó: J.U.P.R.	BUJES PARA ALINEACION DE PAPEL		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D.A.A.			
			DIBUJO No. 800802-9



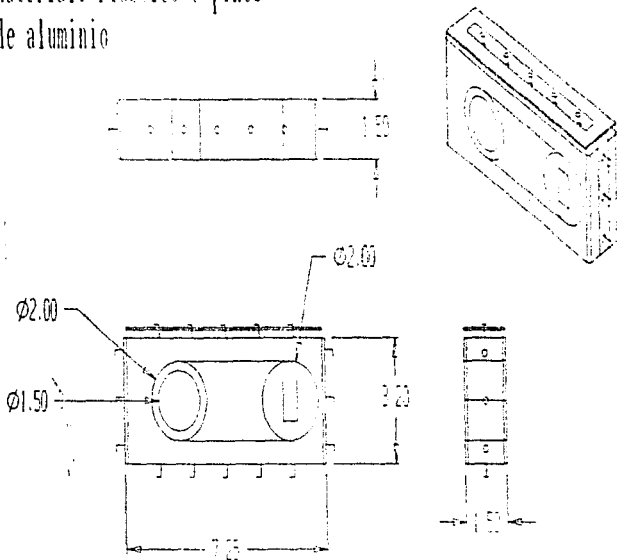
CUBIERTA DE LAMINA
GALVANIZADA CALIBRE No. 18

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: PLG.	FECHA:	<small>CARTEL DE IDENTIFICACION DEL DIBUJO</small> No. de Expediente: _____ No. de Proyecto: _____ No. de Hoja: _____ Fecha: _____
Dibujo: J.U.P.R.	CUBIERTA PARA MESA DEPOSITO DE PAPEL		
Aprobó: ING. D.A.A.			U.N.A.M. DIBUJO No. 806802-10
			



ESCUOLA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: PLG.	FECHA:	AREA DE INGENIERIA EN DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y FABRICACION
Dibujó: J.U.P.R.	ENSAMBLE GENERAL SISTEMA ARRASTRE DE PAPEL		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D.A.A.			
			

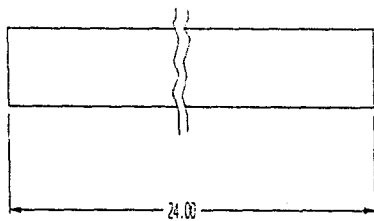
Material: Plástico e/pines
de aluminio



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHA:	LIMITES DE TOLERANCIAS PERMISAS ± 0.1 (1:1) ± 0.2 (1:2) ± 0.3 (1:3) ± 0.5 (1:5)
Dibujó: J.U.P.R.	TRACTOR PORTA-PAPEL		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D.A.A.			
			DIBUJO No. 800503-1



Material: Acero 1016



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN
ESCALA

ACOT: PLG.

FECHA:

Dibujó:
J.U.P.R.

Aprobó:
ING. D.A.A.

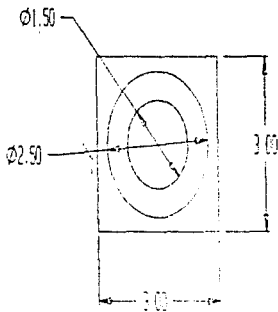


EJE CIRCULAR
PARA TRACTOR

U.N.A.M.

DIBUJO No.
80303-2

Material: Acero 4041
 Con rodamiento SKF 4161



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN
 ESCALA

ACOT: FLG.

FECHA:

LIMITES DE TOLERANCIAS ESTAN

DE P. 1.00

DE P. 0.10

DE P. 0.01

DE P. 0.001

DE P. 0.0001

Dibujo:

J.U.P.R.

Aprobó:

ING. D.A.A.

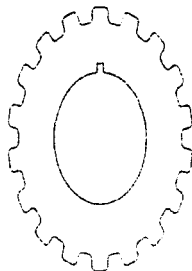
CHUMACERA PARA
 EJE DE TRACTOR


U.N.A.M.

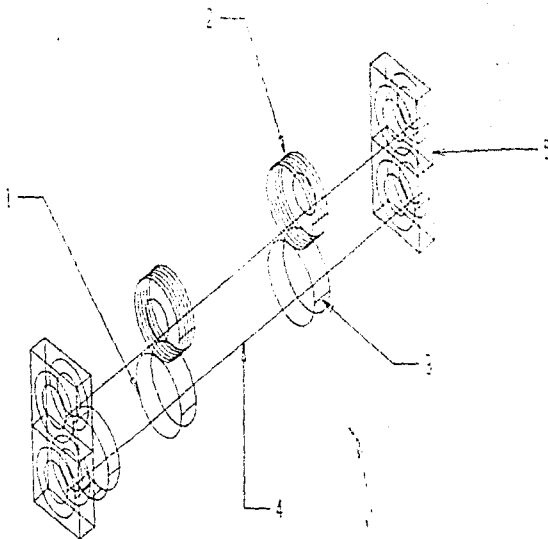


DIBUJO No.
 890303-4

Polea dentada
 Material: Aluminio
 Diámetro ext. 3"
 Diámetro int. 1.5"
 Espesor 0.75"
 Paso diametral: 0.375"
 No. de dientes: 18

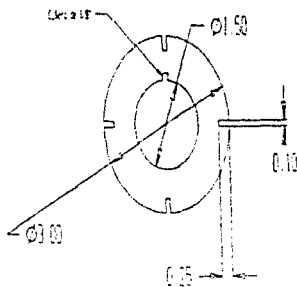
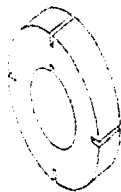


ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: PLG.	FECHA:	<small> INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUÍMICA INSTITUTO TECNOLÓGICO DE FÍSICA </small>
Dibuja: J.U.P.R.	POLEA DENTADA TRANSMISORA DE MOVIMIENTO		
Aprobó: ING. D.A.A.			
			U.N.A.M. DIBUJO No. 809803-5

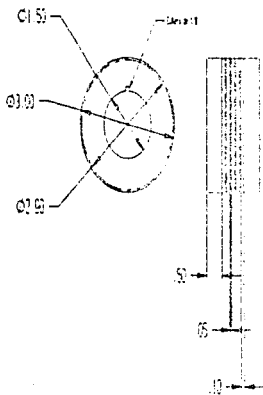


ESCUOLA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. FLG.	FECHA:	AUTORIA Y APROBACION DEL DISEÑO DEL DISEÑO DEL DISEÑO DEL DISEÑO
Dibujó: J.U.P.R.	ENSAMBLE GENERAL SISTEMA DE PLECADO		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D.A.A.			
			DIBUJO No 900904

Material Acero 4140
Templados y Revenidos



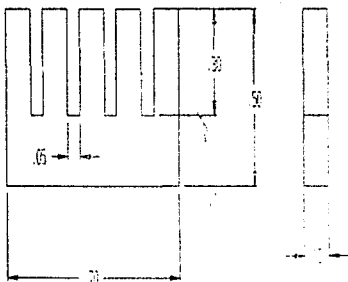
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHA:	<small>INSTRUMENTOS DE DIBUJO 100% 1:1 200% 1:2 500% 1:5</small>
Dibuja: J.U.P.R.	RODILLO PORTADOR DE CEPILLOS		
Aprobó: ING. D.A.A.			
			U.N.A.M.
			DIBUJO No. 809504-1



Material: Acero 4140
Templado y Revenido

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHA:	LIMITES DE TOLERANCIAS EN ACOTACIONES SEGUN ISO 2868 Y ISO 2869
Dibujó: J.U.P.R.	RODILLO DE CONTRA PRESION		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D.A.A.			

Material: Acero 1018



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN
ESCALA

ACOT: PLG.

FECHA:

LUGAR DE MI ESPECIALIDAD PROFESIONAL
DEPARTAMENTO
NOMBRE DEL ALUMNO
MATERIA

Dibujó:
J.U.P.R.

Aprobó:
ING. D.A.A.

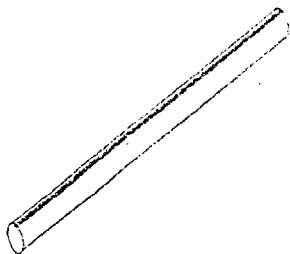
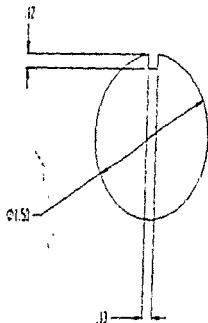
CEPILLO INDUSTRIAL

U.N.A.M.

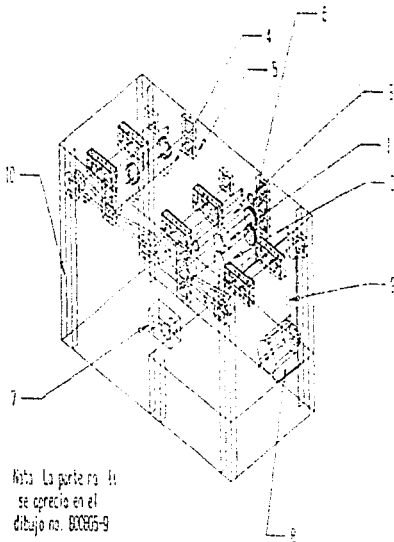
DIBUJO No
809804-3

Material: Acero 1018

Long. 24 plg.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: PLG.	FECHA:	<small>INSTRUCIONES PARA EL ALUMNO</small> 1. Dibujar en 2. Usar el 3. Mantener 4. Limpieza
Dibuja: J.V.P.R.	EJE SOPORTE DE RODILLO		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D.A.A.			



Nota: La parte no. 10
se especifica en el
dibujo no. 800865-9

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN
ESCALA

ACOT. FLG.

FECHA:

Dibujo:
J.U.P.R.

Aprobó:
ING. D.A.A.

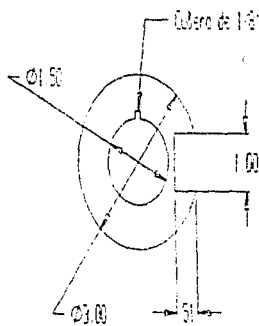
ENSAMBLE GENERAL
SISTEMA DE FOLIO

U.N.A.M.

DIBUJO No.
800865



Material: Acero 4140



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN
ESCALA

ACOT: PLG.

TITULO:

LICENCIADO EN INGENIERIA EN METALURGIA
EN LA ESPECIALIDAD DE
METALURGIA DE LA FUNDICION
Y METALURGIA DE LA FORJADURA

Dibujó:
J.U.P.R.

Aprobó:
ING. D.A.A.

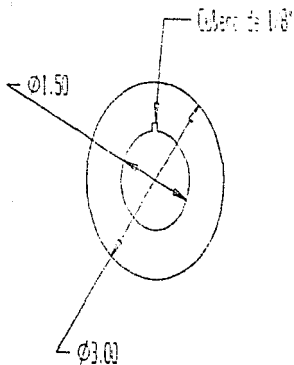
RODILLO PORTADOR

U.N.A.M.

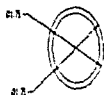
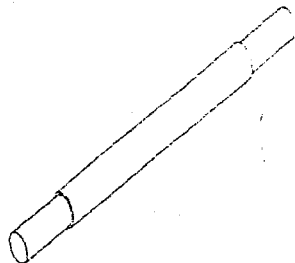
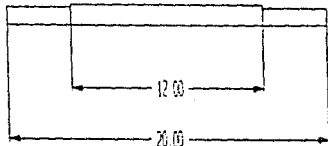


DIBUJO No.
800505-1

Material: Acero 4140



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHA:	LIMITES DE TOLERANCIAS PARA: DE PUNTO: DE LINEA: DE LINEA FINA: DE LINEA DE TRAZO:
Dibujó: J.U.P.R.	RODILLO DE PRESION		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D.A.A.			
			DIBUJO No. 800805-2



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN
ESCALA

ACOT: PLG.

FECHA:

Dibujo:
J.U.F.R.

Aprobó:
ING. D.A.A.

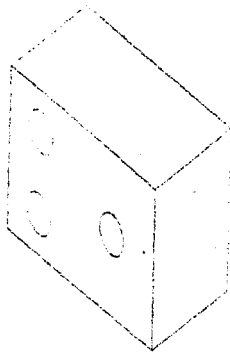
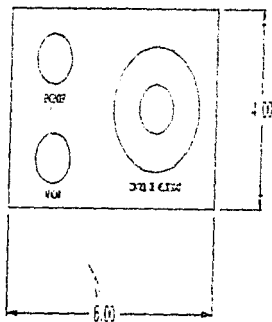



RODILLO
ENTINTADOR

LISTA DE MATERIALES PARA
DIBUJO
DIBUJO
DIBUJO
DIBUJO

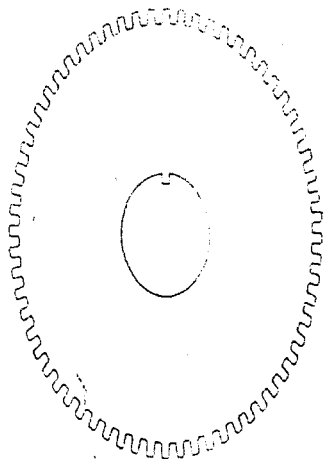
U.N.A.M.


DIBUJO No.
800905-J

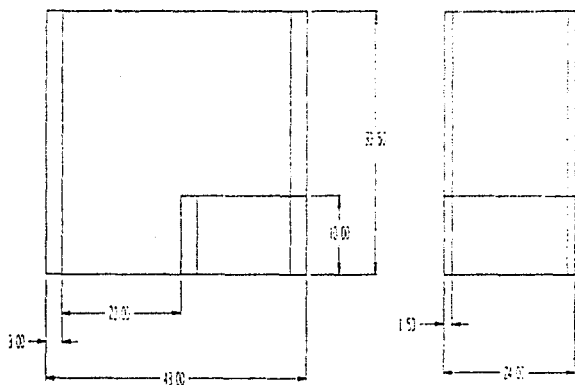


ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGO			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHA:	<small>UNIVERSIDAD NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGO</small> U.N.A.M.
Dibujó: J.U.P.R.	PANEL DE CONTROL		
Aprobó: ING. D.A.A.			<small>DIBUJO N.º</small> 500505-5
			

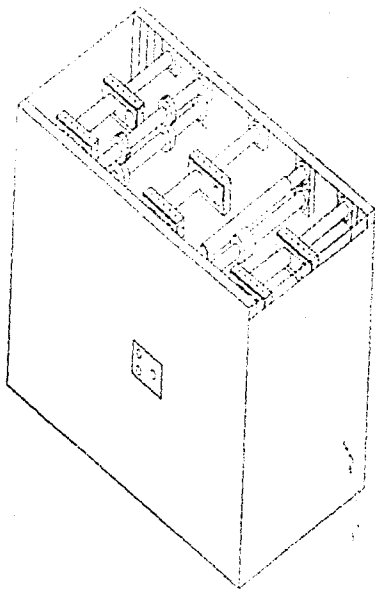
Material: Acero 4140
 64 Dientes
 Altura del diente $5/64''$
 Diámetro primitivo 5"
 Diámetro ext. 5.156"
 Paso diametral: 12.8"



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHA:	LISTA DE MATERIALES DE ACEROS DE ALUMINIO DE COBRE DE ORO
Dibujó: J.U.P.R.	ENGRANE		
Aprobó: ING. D.A.A.			
			U.N.A.M. DIBUJO No. 890205-4

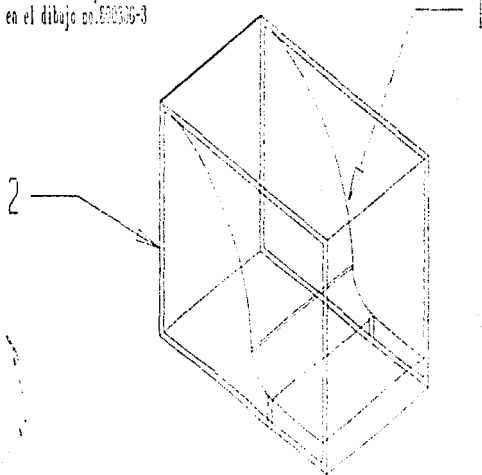


ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHA:	<small> LECTURA DE DIBUJOS PARA DISEÑAR DISEÑAR DISEÑAR DISEÑAR </small>
Dibujó: J.U.P.R.	ESTRUCTURA PARA SISTEMA DE FOLIO		
Aprobó: ING. D.A.A.			U.N.A.M. DIBUJO No. 80405-6



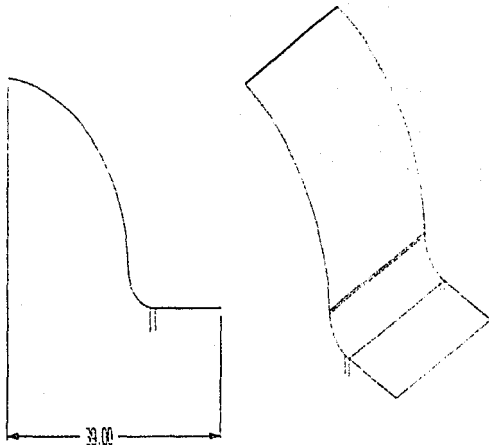
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. PLG.	FECHA:	<small> INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUÍMICA INSTITUTO TECNOLÓGICO DE FÍSICA INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MATEMÁTICA </small>
Dibuja: J.U.P.R.	CUBIERTA PARA ESTRUCTURA		
Aprobó: ING. D.A.A.			
			U.N.A.M. DIBUJO No. 500805-7

Nota: La cubierta de la estructura se aprecia en el dibujo no. 600506-3

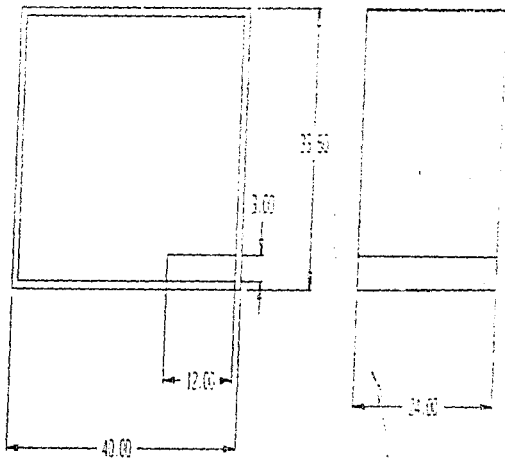


ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT. FLG.	FECHA:	<small> DISEÑADO POR: DIBUJADO POR: APROBADO POR: FECHA: </small>
Dibujó: J. P. R.	ENSAMBLE GENERAL DEPOSITO DE PAPEL TERMINADO		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D. A. A.			

Material: Lámina de
acero inoxidable calibre 18



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOF: PLG.	FECHA:	LIMITES DE TOLERANCIA 0.1 mm 0.2 mm 0.3 mm 0.5 mm
Dibujó: J.U.P.R.	RESBALADOR DE PAPEL		U.N.A.M.
Aprobó: ING. D.A.A.			
			DIBUJO No. 806706-1



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

DIBUJO SIN
ESCALA

ACOT: PLG.

FICHA:

LIMITES DE RESPONSALEZ (PLG)

28/04/10

28/04/10

28/04/10

28/04/10

Dibuja:

J.C.P.R.

Aprobó:

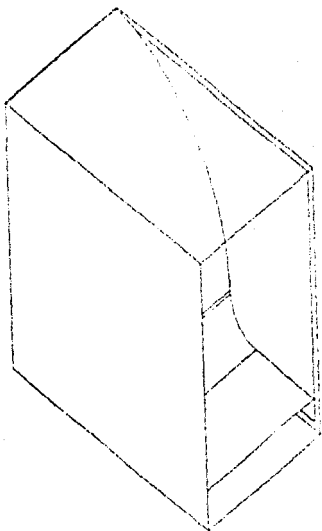
ING. D.A.A.

ESTRUCTURA
PARA DEPOSITO

U.N.A.M.

DIBUJO No.
8-0966-2





ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON			
DIBUJO SIN ESCALA	ACOT: FLG	FECHA:	LUGAR DE LA INVESTIGACION: INSTITUCION: AUTORIA: FECHA: / /
Dibujó: J.U.P.R.	CUBIERTA PARA ESTRUCTURA		
Aprobó: ING. D.A.A.			DIBUJO No. 600506-3

CAPITULO 4
MANUAL DE OPERACION
Y MANTENIMIENTO

4.1 Montaje de Maquinaria

Cuando se va a proceder a la compra o instalación de determinada maquinaria en una fábrica o planta es necesario tener en cuenta varios factores que afectan al éxito de dicha compra e instalación. El no hacer una previsión correcta de estos factores puede hacer que aumenten en forma considerable los costos de obra, tanto en el aspecto de montaje como en el de la operación posterior del equipo.

Los principales factores que deben tomarse en cuenta, son los siguientes:

- 1) Transporte. Debe estudiarse la forma más adecuada y económica de realizar el transporte. En algunos casos dicha forma de transporte puede ser obligada por las condiciones del país o del terreno. En forma general, los transportes pueden hacerse por: Barco, Carretera, Vía aérea o ferrocarril:
 - 1.- Barco. Deben tenerse en cuenta las condiciones del puerto y la capacidad de las grúas para cargar y descargar, especialmente cuando se trate de cargas muy pesadas.
 - 2.- Carretera. Estado de los caminos y disponibilidad de las carreteras, teniendo en cuenta las condiciones de estas en las diferentes épocas del año. Deben estudiarse los reglamentos oficiales para transportes en carreteras y hacer un recorrido previo de la ruta a seguir cuando se trate de equipo de dimensiones superiores a las normales, deteniéndose especialmente en el paso de puentes, líneas de transmisión de alta y baja tensión y líneas telefónicas. Debe ponerse especial interés en las dimensiones de puentes y túneles.
 - 3.- Ferrocarriles. Son prácticamente los mismos problemas que en las carreteras, debiéndose tener en cuenta la disponibilidad de escapes de ferrocarril cerca de la fábrica o planta y el costo adicional que se tiene si no se descargan los plataformas en el momento de recibirse, ya que en este caso se pagan costos adicionales a los F.F.C.C.
 - 4.- Ciudades. En el paso del equipo por las ciudades se tienen problemas adicionales, por ser menor las líneas de transporte de energía, telefónicos y de troleobuses, por los reglamentos municipales de circulación del transportes de carga y por la estrechez de algunas calles.

- b) Recepción del equipo. - Al recibirse el equipo debe procederse de inmediato a una revisión general del mismo, de acuerdo con la lista de embarque, haciendo de inmediato una reclamación a la Compañía de Seguros en caso de desperfectos o pérdidas de partes del mismo.

Los pasos a seguir al recibir el equipo son los siguientes:

- 1.- Revisar la lista de embarque.
- 2.- Proteger y almacenar el equipo.

El equipo viene en general protegido desde la fábrica. Todas las bridas y partes con rebabados expuestos vienen con una aplicación de compuesto anticorrosivo con grasa, vaselina o aceite, protegidos además con piezas de madera o metálicas.

Al recibirse deben procederse almacenar a un lugar seco, a no ser que las condiciones normales del equipo sean para trabajo en interperia. Debe en general, tenerse cuidado de que la colocación de las diversas piezas de la maquinaria guarden un orden determinado que estudia previamente, para evitar que unas piezas estorben al desplazamiento de otras cuando se muevan para llevarlas al lugar de instalación.

Todos los dispositivos que traiga el equipo de fábrica para su protección, deben dejarse en su lugar y arreglarse, en caso de que no haya llegado en buenas condiciones. Las chumaceras o coples deben protegerse especialmente contra la acción de la arena, polvo y otros materiales extraños que puedan dañarlos. Las partes rotatorias de equipos que vengán montadas en sus propios apoyos, deben girarse a mano periódicamente para que no se oxiden o pandeen. En caso de que un rotor no pueda moverse a mano, no debe forzarse, sino que es conveniente desarmar las partes donde pueda rozar, para determinar la causa que impide girar.

En caso de que el almacenamiento sea de un periodo largo, deben tomarse precauciones adicionales, sobre todo para librar al equipo de oxidación y en el caso del equipo eléctrico de la humedad. Las partes metálicas del equipo mecánico que no estén protegidas de fábrica deben untarse con vaselina o aceite grueso que no contenga ácidos y después taparse con papel, tela, manta o cubiertas de madera, evitando el contacto de unas partes metálicas con otras, especialmente si se trata de metales diferentes, para evitar corrosión.

Los embobinados de motores y transformadores deben mantenerse especialmente secos. Para los transformadores se acostumbra guardarlos en sus tanques herméticos llenos de un gas inerte a la presión, o con el aceite o compuesto que vaya a trabajar normalmente. Los motores se mantienen secos haciendo circular la corriente, en forma artificial por los embobinados o calentándolos con lámparas infrarrojas o incandescentes del tipo común. En estos equipos eléctricos deben hacerse periódicamente lecturas de aislamiento con un Megger, anotando su temperatura y resistencia al aislamiento.

B.- Estudio de instructivos.

Los instructivos contienen los datos siguientes:

- i) Normas de instalación para tener un servicio máximo con el costo y el mínimo desgaste.
- ii) Ajustes y operación para obtener el máximo rendimiento.
- iii) Datos para el mantenimiento y operación de las máquinas, con las especificaciones de las partes que deben tenerse almacenadas para una pronta y eficiente reparación de las partes que fallen. Deben haber por lo menos, cuatro copias de los instructivos. Una para el ingeniero o montador encargado de la instalación, otra para el encargado de operar la máquina, otra para el personal de mantenimiento y finalmente una para el ingeniero que está encargado de la sección de ingeniería de proyectos de fábrica.

Es de mucha importancia leer oportunamente los instructivos antes de ejecutar el montaje, tomando nota especial de la herramienta necesaria para ejecutar el trabajo correctamente así como respetar las tolerancias permitidas en dichos ajustes.

- c) Plan de Trabajo. Cuando se tiene el equipo completo y la herramienta necesaria para el montaje, conviene formular un plan de trabajo, que facilite operaciones de montaje.

El plan de trabajo debiera incluir las siguientes partes:

I.- Programa de entrega del equipo, el cual contendrá las fechas de entrega y las formas de almacenamiento.

II.- Especificaciones del equipo.

III.- Es indispensable preparar un programa detallado de montaje, para el trabajo de las diferentes secciones encargadas del proyecto, entrega de materiales, equipo y herramientas obra civil, trabajo eléctrico, mecánico y químico, así como el control administrativo general de la obra, es decir, que el trabajo de todas las secciones se lleve a cabo con espíritu de equipo teniendo en cuenta el objetivo común final de terminar con éxito de trabajo.

4.2 Instalación del módulo colector.

Para la instalación del módulo colector se recomienda que sea por un técnico capacitado por el fabricante o en su defecto, que el operador lo haya sido.

Para una instalación adecuada del módulo colector siga cuidadosamente las siguientes instrucciones y recomendaciones:

1. Verifique que el equipo contenga cada una de las partes constitutivas:
 - a) Mesa depósito (1)
 - b) Sistema de transmisión (1)
 - c) Mesa de papel terminado (1)
 - d) Tensores (4)
 - e) Cable de alimentación (1)
 - f) Cubiertas para el módulo colector (6)
2. Coloque en forma alineada los tres componentes principales en el orden que se cita: mesa depósito, sistema de transmisión y mesa de papel terminado.
3. En la parte delantera e inferior de los tres principales componentes (mesa depósito, sistema de transmisión y depósito de papel terminado) se localizan las bases para los tensores que unen permanentemente al módulo colector; coloque cada uno de estos tensores como se aprecia en la figura siguiente y apriete los tornillos al tope.

TENSORES

torillos

Base de tensores



14. En la parte inferior de los tres principales componentes, se encuentran los soportes regulables del módulo colector, una vez localizados éstos, verifique si el módulo no presenta vibraciones o se encuentra desnivelado; si así fuera, ajuste los soportes para eliminar el problema.
15. Verifique si en el lugar donde operará el módulo colector existe caída de tensión a 110V.
16. Conecte el cable de la máquina a la toma de corriente.
17. Verifique si los interruptores de encendido y apagado de la máquina funcionan correctamente, además verifique si el variador de velocidad incrementa y disminuye la velocidad de la máquina así como el sistema de transmisión no se vea obstruido por nada.

4.3 Operación del Módulo Colector.

El proceso de colectada es el mismo para formas continuas como para pliegos en bobina y requiere de los mismos cuidados. El personal de fábrica da por hecho que al entregar el equipo, el encuadrador domina el proceso de colectada en su forma tradicional (emparejamiento de hojas en la misma escuadra, engomado de hojas etc.). Sin embargo, el operador del equipo encontrará en el módulo colector de formas continuas una manera muy distinta de intercalar pliegos.

El módulo colector de formas continuas fué diseñado por su fabricante para coleccionar pliegos de una medida máxima a lo largo de su hoja determinada por el diámetro de sus engranes, mismos que son considerados solo en el caso en el que se requiera folio y una medida máxima a lo ancho de la hoja de 14plg.

4.3.1 Colocando el papel en posición.

Para empezar a operar el equipo se colocan los pliegos de papel en los soportes de la mesa depósito en el orden deseado por el usuario. Para esclarecer la manera de colocarlo se menciona el siguiente ejemplo:

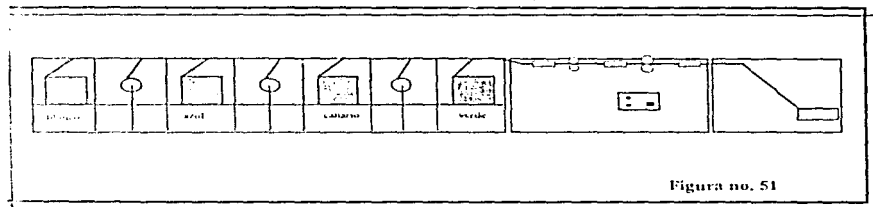
Un juego de hojas se compone de cuatro tantos en papel autocopiente sin folio;

- Original Blanco
- 1º copia azul
- 2º copia canario
- 3º copia verde

Para acomodarlos correctamente tomando como referencia el dibujo no.51 empezando de arriba a izquierda tenemos

- 1º Copia verde
- 2º Copia canario
- 3º Copia azul
- 4º Original blanco

Con este orden se logra que el original blanco quede en la parte de arriba del conjunto de hojas y la copia verde en la parte de abajo.



Una vez que se colocó el papel en la forma deseada cada uno de los pliegues es pasado por los tensores como se aprecia en la figura no. 52 hasta conducirlos al primer par de tractores.

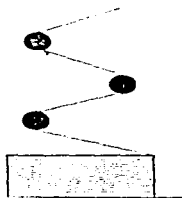


Figura no. 52
Tensores de papel

Para colocar los pliegos en los tractores, sólo es necesario levantar los tapos de éstos y posicionar el juego de hojas en los pines o conos del tractor.

En el caso de coleccionar trabajos en los que se requiera papel carbón entre cada pliego de hojas, es necesario desmontar las chumaceras de su parte superior, se coloca el eje de acero con la bobina de carbón y se vuelve a montar la parte superior de la chumacera.

Antes de que los pliegos, el papel carbón se pasa por los tensores hasta conducirlos al primer par de tractores.

Después de pasarlos por el primer par de tractores, acompáñalo con la mano hasta que éste pase entre los cilindros de pinzas, de modo que las perforaciones queden en el lugar apropiado (a un costado de la perforación que trae el papel); gira la perilla de avance manual de modo que el papel se introduzca en el segundo par de tractores. En el caso de que el papel no necesite de folio se introducirá en el tercer y último par de tractores que conducirá finalmente al conjunto de hojas, a la mesa depósito de papel terminado.

Una vez que se colocó el papel en los tractores y en la posición adecuada para las pinzas se posiciona el variador de velocidad al mínimo permitido, se pone en marcha la máquina y se procede a coleccionar, aumentando paulatinamente la velocidad hasta llegar a la deseada.

En el caso de que el trabajo requiera ser numerado, después de haber sido colocado el papel en el primer y segundo par de tractores, así como en el conjunto de pinzas, el conjunto de hojas pasa entre los cilindros de folio, los cuales son colocados en el lugar deseado por el usuario. Posteriormente con la perilla de avance el pliego de hojas se coloca en el tercer juego de tractores para finalmente conducirlo a la mesa de depósito de trabajo terminado. Una vez colocada el papel en la forma adecuada se pone en marcha la máquina a la velocidad mas baja, para después aumentarla paulatinamente.

4.3.2 Ajuste de registro de folio

El módulo colector fue diseñado para foliar un número limitado de tamaños a lo largo, los cuales son: 14 plg, 11 plg, 8.5 plg, 8.5 plg, entre los más importantes. Para cambiar la medida del papel cuando lleva folio es necesario cambiar el engrane matriz de acuerdo a la medida correspondiente.

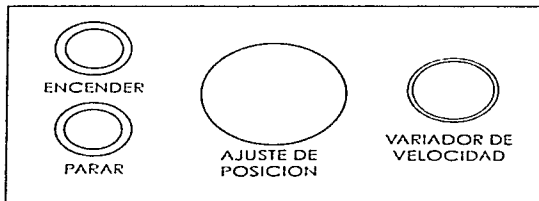
Cambio de Engrane

Para el cambio de engrane y por consiguiente cambio de medida para folio son necesarios los siguientes pasos:

- Desatornille las chumaceras superiores del sistema de folio y desmontelas.
- Desatornille los bujes con apresores que fijan al engrane y desmontelo.
- Monte el engrane correspondiente al tamaño que va a foliar y vuelva a poner los bujes con apresores.
- Coloque nuevamente las chumaceras superiores y ajústelas en la posición correcta para que el engrane tenga su movimiento normal.

4.3.3 Tablero de control

1. Botón de encendido
2. Botón de parada
3. Variador de velocidad
4. Ajuste de posición



1 Botón de encendido

Este botón controla el motor de corriente continua que pone en movimiento el módulo colector. Antes de presionar el botón que pone en marcha, verifique que no haya ningún objeto que obstruya su funcionamiento girando manualmente la perilla, y verifique que ninguna persona tenga las manos cerca de las partes móviles.

El motor de corriente directa tarda de 3 a 10 segundos para regularizar su velocidad después de presionar el botón verde.

2 Botón de paro

El botón rojo detiene automáticamente todo el mecanismo del módulo colector.

3 Variador de velocidad

Controla la velocidad del motor de corriente directa que da movimiento al módulo colector. Al girar la perilla para modificar la velocidad debe esperar de 3 a 5 segundos a que se regularice la velocidad con el nuevo valor.

4 Ajuste de posición

El ajuste de posición está determinado por el lugar de las pinzas, de modo que cada pinza perfora en las partes en donde hay papel. Otro detalle importante para el ajuste de posición es cuando se tiene que numerar el juego de hojas, por ello el papel se posiciona en el lugar deseado para el folio y a partir de ahí se enciende la máquina a una velocidad lenta.

4.4. Mantenimiento

Se puede entender por mantenimiento, el conservar en buen estado las partes que conforman un equipo o sistema determinado, así como cada uno de los elementos del mismo, y esto hará que opere de manera óptima, confiable y con gran eficiencia. Entendiéndose por eficiencia, que tanto el equipo, máquina o sistema, así como de cada uno de los componentes realicen sus funciones específicas de la mejor manera posible, dentro de los límites de seguridad más amplias y sobre todo aceptables.

Las máquinas, equipos y sistemas se deterioran, sin que esto sea posible evitarlo. Sin embargo, la administración del inmueble debe contemplar este aspecto desde el punto de vista de la producción de tal forma que se mantenga la confiabilidad del sistema productivo a niveles razonables sin que se llegue a interrumpir sólo por conservar las máquinas en funcionamiento.

Para lograr una mejor conservación de los equipos y máquinas logrando que éstos sean rentables, se deben considerar ciertos lineamientos:

- A) Aumentar el tamaño tanto de instalaciones como de los cuadrillas de reparación, de tal forma que el tiempo medio de las máquinas disminuya.
- B) Emplear un mantenimiento preventivo en cuanto sea posible para que se repongan las piezas antes de que fallen.
- C) Fabricar piezas excedentes (stock) para que no se pierda tiempo en fabricarlas nuevamente.
- D) Aplicar sistemas especializados de lubricación para alargar la vida de los componentes.

4.5' Tipos de Mantenimiento

Partiendo de la definición de que el mantenimiento es la conservación funcional de las partes que conforman un sistema determinado (máquinas, edificios, viviendas, etc.) para su estudio este se clasifica en tres tipos.

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Predictivo

Mantenimiento Preventivo

Una definición aceptable de mantenimiento preventivo se puede considerar como la conservación planeada del equipo y máquinas, de los activos fijos y de las instalaciones de la fábrica, todo ello como resultado de inspecciones periódicas que permiten anteponerse a los fallos y al mismo tiempo descubrir condiciones inseguras en las instalaciones.

Su finalidad es reducir al mínimo las interrupciones y una depreciación excesiva del equipo y maquinaria (minimizar los fallos). Lo que finalmente se reduciría en dinero para la empresa.

Cuando se trata de una empresa pequeña y la producción no sea crítica, este tipo de mantenimiento puede constituirse como una inspección informal de equipo y maquinaria, por parte del Director de la fábrica de acuerdo con un plan periódico.

Un programa de mantenimiento preventivo bien intencionado debe contemplar lo siguiente:

- 1.- Realizar inspecciones periódicas en los equipos e instalaciones para detectar o descubrir situaciones que puedan originar fallos o una depreciación perjudicial.
- 2.- Como regla empírica se puede considerar que un fabricante que emplea más del 75% de su tiempo de mantenimiento en arreglar descomposturas, es probable que tenga dificultades para pasar a una situación de mantenimiento preventivo.

Mantenimiento Correctivo

Es aquel servicio que se proporciona a los equipos operativos en el momento que ocurre una falla o cuando está por suceder y poner en peligro la seguridad tanto personal, como del equipo mismo. El cual deberá realizarse en consideración a los siguientes puntos:

- 1.- Garantizar la seguridad tanto de personas como de equipo y/o proceso.
- 2.- La prioridad del equipo.
- 3.- Si existen las referencias en el almacén o en el Departamento de Mantenimiento.
- 4.- El tipo de avería.

El mantenimiento correctivo es el más costoso, debido a que afecta materiales, mano de obra directa e indirecta, la supervisión, multiplica los tiempos ocasionados y sobre todo, genera presión en el trabajo que en la mayoría de las veces dificulta el desarrollo lógico de los procesos, es por razones, el conviene minimizar esta forma de mantenimiento, visualizando políticas y estrategias que se adapten al tipo de empresa, tipo de procesos y necesidades específicas del negocio y poder mantenerse en el mercado competitivo esto quiere decir que debe pensarse en la utilización de otro u otros tipos de mantenimiento.

Mantenimiento Predictivo (Técnico)

Este tipo de mantenimiento puede desarrollarlo el supervisor o cualquier miembro de la empresa, previa capacitación. Ya que éste se realiza por medio de equipos, aparatos o instrumentos de medición, los cuales detectarán las posibles fallas en los equipos de producción y operativos.

La inspección debe desarrollarse en forma tal que, aproveche la condición que al alterarse algún parámetro especificado en los equipos en los que existe posibilidad de falla, éste podrá ser detectado. Algunas veces se diseñan formas especiales donde en las columnas se anotaron presiones, temperaturas, velocidades, vibraciones, corrientes, flujos, etc., al ser detectadas cualquiera de estas alteraciones (especificaciones) el encargado de mantenimiento deberá buscar la causa y corregirla antes de que ocurra una falla mayor y la reparación se lleve mas tiempo.

Mantenimiento Contratado

Cuando las políticas, características y necesidades de una empresa lo creen conveniente ocurren al mantenimiento externo (contratado), así por las eventualidades y requerimientos de la misma, este mantenimiento se contrata por lo siguiente:

1. Cuando los proveedores manejan las refacciones en exclusividad.
2. Cuando el equipo es sofisticado.
3. Cuando el equipo es especial o de importancia.
4. Cuando el mantenimiento en la planta es esporádico.
5. Para mayor y mejor capacitación del personal.

4.6 Funciones del Mantenimiento en la Empresa

Para poder definir las características de mecanismo, periodicidad, costeabilidad, eficiencia, etc. del mantenimiento es necesario tener un panorama de la diversidad de empresas, que existe, y en base a esto implantar la administración del mantenimiento más apropiado.

Las empresas las podemos clasificar de la siguiente forma:

Empresas y Fabricantes de Productos

1. Básico

Son fábricas que se dedican al ensamble o maquiladoras, tienen un área administrativa pequeña y no requieren de instalaciones muy sofisticadas o especiales.

2. Complejo

Contienen el equipo básico para producir un producto complejo, y sus instalaciones requieren de mayores sistemas de servicios en relación con las de tipo básico.

3. Multifábrica

Son agrupaciones de varias fabricas, en donde cada una se dedica a la producción de un producto diferente o de diferentes características.

II.- Empresas Prestadoras de Servicios

1. Básicas

Regularmente los proporciona el Gobierno Federal y son utilizados por la población en sus actividades normales diarias.

2. Complicadas

Son aquellas que requieren ciertos conocimientos especiales para instalarlos y controlarlos tienen un costo razonable.

3. Especiales

Son servicios que requieren de un alto conocimiento tecnológico, se requieren muy esporádicamente y requieren de autorización gubernamental para su operación.

Después de haber clasificado las empresas, analizaremos las características que pueden tener estas de acuerdo al tipo de equipo que utiliza para su funcionamiento. El equipo puede ser de tipo básico, como por ejemplo: maquinas, herramientas y equipo normalizado entre muchos otros, que pueden utilizar con regularidad en la mayoría de las empresas. Por otro lado, en algunas empresas, se utilizan equipos de diseño especial, que no es otra cosa que un equipo diseñado para algun producto elaborado por muy pocas empresas, y que por lo mismo tienen mucha facilidad de adquisición de refacciones de partes.

A causa de la moderación de la maquinaria, la reparación de la misma, se hace más complicada así como la capacitación de operadores para la manipulación de esta. Además en algunos tipos de equipo, que se puede considerar como riesgoso o peligroso, necesita del registro de los operadores por el gobierno para el otorgamiento de un permiso o licencia para poder manejar dicho equipo.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, nuestra empresa se considera como prestadora de servicios básicos. El equipo utilizado para colector formas continuas, no es de tipo especial, sin embargo es necesario de una capacitación previa al operador para adquirir conocimientos y habilidades en las colectoras. Ciertamente también, estos equipos pueden ocasionar accidentes si no se cuidan y operan adecuadamente, es entonces importante planear la administración de un sistema de mantenimiento, tomando en cuenta las características de la empresa.

4.7 Sistema de Mantenimiento

Partiendo de la definición de "Sistema" que dice, es el conjunto de reglas, principios y métodos ordenados y relacionados entre sí, de tal forma que contribuyan a lograr un determinado fin en alguna materia o especialidad. Es conveniente mencionar la tendencia que tienen las empresas por organizar (sistematizar) y modernizar de manera independiente los departamentos o trabajos de mantenimiento.

Implementar un sistema de mantenimiento en una empresa, implica conocer las necesidades y características de la misma, si es básica, compleja o multifabrica, por su tipo y cantidad de equipo, así como el monto de inversión, área de la planta en m², tamaño del mercado y pedidos.

Un sistema de mantenimiento involucra una serie de actividades, que inician con el requerimiento de personal, el análisis para sistematizar los trabajos de mantenimiento, la elaboración de un manual de procedimientos, elaboración de programas y controles, así como registros de mantenimiento. El procedimiento a seguir se describe a continuación.

1.- Selección y capacitación de personal idóneo para la realización de diversas funciones y responsabilidades, así como el de sustituir trabajadores calificados. El requerimiento de personal para llevar a cabo las tareas de mantenimiento es determinar en base a los horas/trabajo necesarios para dar servicio a los equipos y máquinas existentes en la planta, además de los siguientes factores:

- Frecuencia del mantenimiento
- Cantidad de equipo
- Tipo de equipo
- Tiempo de ejecución de los trabajos asignados
- Tiempo empleado en trabajos de emergencia
- Traslados de personal asignado al lugar de ejecución de los trabajos
- Duración de cada turno
- Ausentismo (por incapacidad, vacaciones, faltas, etc.).

2.- Analizar los trabajos de mantenimiento y sistematizarlos, el objetivo de sistematizar la mayoría de los trabajos de mantenimiento, es como la finalidad de disminuir los tiempos necesarios que utilizar el personal en la realización de sus funciones. Así como evitar que haya complejidad en ellos y malos manejos de la información.

Manual de procedimientos en el departamento de mantenimiento unifica criterios, logrando así un mayor rendimiento del mismo.

3.- Manual de procedimientos en el departamento de mantenimiento se ha vuelto imperativo a causa de la diversidad de equipo con que cuenta una empresa, puesto que permite comunicar, coordinar, registrar y transmitir información ordenada y sistemática para el mejor de los trabajos de mantenimiento.

Los manuales permiten cumplir con los objetivos siguientes:

- Presentar una visión amplia del departamento de mantenimiento.
- Precisar las funciones asignadas a cada responsable del departamento para delegar responsabilidades y evitar duplicación de las funciones.
- Ayudar a la ejecución correcta de las tareas asignadas al personal y propiciar la uniformidad del trabajo.
- Permitir el ahorro de tiempo y esfuerzo en la ejecución de los trabajos.

Programa de Mantenimiento Preventivo.

El éxito del mantenimiento preventivo en gran parte radica en el establecimiento de un buen programa de control. Este control será la forma más adecuada de acercarnos al programa ideal, puesto que nos permitira abarcar todo el campo de trabajo.

Las consideraciones que se deberen tomar en cuenta para organizar un programa de mantenimiento preventivo son:

Revisión de los programas anteriores si los hay.

Revisión de los ordenes de reparacion de los últimos dos años.

Verificación de registros de control y de un sistema de seguimiento.

Frecuencia del mantenimiento.

Tiempos de ejecución de los trabajos.

El módulo colector para formas continuas está hecho para producir durante muchos años si el operador hace buen uso de él, manteniéndolo limpio y teniendo cuidado de no maltratarlo con golpes externos; al utilizar baleros gelados en los rodamientos, el servicio de engrase y aceite es casi nulo. Si algún balero se desgasta o no cumple con su función, sólo hay que reemplazarlo. Sin embargo, el módulo colector de formas continuas sí requiere de un servicio de engrasado periódico, en casi todas sus partes móviles, dependiendo de la marca y modelo.

Para tener un óptimo rendimiento del módulo se pensó en un mantenimiento preventivo que consista en:

- 1) Una revisión periódica del sistema (Cada 45 días)
- 2) Una vez llegada el período de mantenimiento, se desmontan las tolvas protectoras de la máquina se procede a limpiar el exceso de polvo con un brocha de uso exclusivo para el sistema.
- 3) Se engrasan los elementos de transmisión como engranes, baleros y bujes.
- 4) Se chequea que cada componente mecánico cumpla su función, si se encuentra averiado se reemplaza.
- 5) Se aceitan los ejes de los tractores para que tengan mayor deslizamiento.
- 6) Se engrasan las chumaceras.
- 7) Se chequea cada uno de los opresores.
- 8) Se verifican las conexiones eléctricas así como sus aislamientos.
- 9) Finalmente se colocan las tolvas del módulo colector.

4.3 Seguridad en el Trabajo Elementos Generales

En una fábrica, además de los peligros que representan las sustancias que se trabajan en los diversos procesos, se presentan también problemas relativos a otros sectores donde los operarios desarrollan su propio trabajo (instalaciones eléctricas, maquinaria, etc.).

En particular se tratará aquí de las normas de prevención relativas a Maquinaria y motores, vigilancia de las instalaciones eléctricas.

Algunas normas y consejos sobre prevención, referentes al comportamiento en fábrica, son tan inevitablemente genéricos y parecen superfueros, al igual que algunas señales y carteles de advertencia de peligro.

Pero tienen la importante función de llamar continuamente la atención sobre las numerosas posibilidades de accidente, que se presentan tanto al operario inexperto, como y tal vez más, a los operarios expertos, quienes precisamente a causa de una gran práctica y familiaridad con una máquina o sustancia peligrosa, terminan por olvidar los peligros a que están expuestos.

4.3 Maquinaria y Motores, Mantenimiento de las Instalaciones.

Art. 47.- No deben retirarse las protecciones ni los dispositivos de seguridad de las máquinas, si no es por necesidades de trabajo. Cuando deban retirarse habrán de adoptarse inmediatamente medidas adecuadas para poner evidencia o reducir el peligro que se derive de ello.

La reposición de las protecciones o dispositivos de seguridad se efectuará tan pronto como se hayan subsanado los motivos que hicieron necesaria su retirada provisional.



(Plano de Maquinaria y Equipos de Defensa y Cultura Técnica,
n.º 14, S.A. Barcelona, 1982)

Art. 48.- Queda prohibido limpiar, aceitar o engrasar a mano los órganos y elementos de la máquina en movimiento, a menos que sea imprescindible por particulares exigencias técnicas, en cuyo caso debe hacerse uso de medios adecuados para evitar todo peligro. Debe mantenerse informado a los trabajadores de la prohibición del presente artículo, mediante avisos claramente visibles.



(El texto de este artículo, tanto el texto como el símbolo, se encuentra en el Anexo B del Reglamento 1987/90)

Art. 49.- Queda prohibido efectuar cualquier operación (reparación o ajuste) sobre órganos en movimiento.

Cuando sea necesario efectuar tales operaciones, deben adoptarse precauciones adecuadas para preservar a los operarios.

Art. 53.- Cuando un motor accione un sistema extenso y complejo de transmisiones o una máquina y existan particulares condiciones de peligrosidad, deberán emplearse dispositivos complementarios, fácilmente accesibles para poder conseguir su detención.

Pueden emplearse medios acústicos, asociados a medios ópticos si es necesario, para transmitir al personal afecto a la maniobra una señalización convenida de paro de los motores o de accionados por energía eléctrica.

Art. 62.- Las operaciones relativas al montaje y al desmontaje de correas deben ser confiadas a personal experto.

Solamente se permiten efectuar tales operaciones con la transmisión en movimiento cuando se despegue y se haga uso de dispositivos montacorreas adecuados.

La alejación del dispositivo montacorreas fijo es obligatorio cuando el producto del ancho de la correa en centímetros por su velocidad en metros por segundo sea mayor de 80. En todo caso, los órganos de mando del paro y de la señalización deben ser claramente identificados mediante avisos indicadores.



Dispositivos de seguridad y prevención de accidentes y sus detalles
Artículo 104, Reglamento 1989

Art. 54.- Toda puesta en marcha y toda continuación del servicio de los motores, debe estar precedida de una señal acústica convenida, distintivamente perceptible en los lugares donde existan transmisiones y máquinas dependientes, asociada, si es preciso, a una señalización óptica.

Junto a los órganos de mando de la puesta en marcha del motor debe exponerse un cartel indicativo de la obligatoriedad de lo establecido en el presente artículo y sus detalles particulares.

4.2.1 Máquinas especialmente peligrosas.

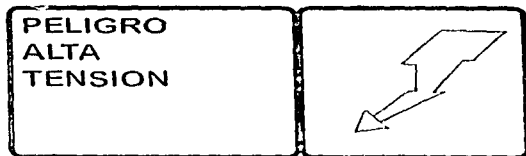
Existen normas especiales de seguridad y prevención de accidentes para las máquinas que presentan peligros especiales debidos a la naturaleza de operaciones efectuadas ó a causa de alta velocidad de sus órganos en movimiento.

Cuidado de las instalaciones eléctricas
Los peligros de la corriente eléctrica.

A causa de la difusión de las aplicaciones de la energía eléctrica el peligro de la electricidad está presente en todas partes.

Cualquier tensión superior a 25-40 voltios puede ser peligrosa en determinadas circunstancias.

Los efectos sobre el organismo, a igualdad de tensión, son tanto más graves cuanto más deficiente es el aislamiento que existe entre el individuo y tierra (manos húmedas o mojadas, calzado en malas condiciones). Es necesario presentar una atención especial en presencia de instalaciones provisionales, cables colgados, etc., que pueden no resultar seguras del todo.



(L. 1041) Peligro Herramientas y Formación Profesional y Cultura Técnica (Ed. 1984, Barcelona IEM2)

4.9.2 Medidas de Seguridad

Entre las medidas generales de seguridad que es preciso tener en cuenta, se pueden recordar las siguientes:

No tocar nunca partes metálicas de las instalaciones (hilos, bordes, interruptores, etc.). Naturalmente, esta norma adquiere mayor importancia si el ambiente está húmedo, si el pavimento está impregnado de soluciones salinas, etc.

Debe tenerse el máximo cuidado con el revestimiento aislante de los conductores, evitando que se desgaste y que se deteriore por cualquier causa. Cuidar de que los conductores que tocan de tierra estén siempre en buenas condiciones. En efecto en caso contrario faltaría la protección constituida por una puesta a tierra de las masas metálicas.

Cuando se deba efectuar trabajos sobre un techo, azotea o cualquier otro lugar próximo a una línea eléctrica, es necesario poner mucha atención para evitar cualquier contacto accidental con cualquier conductor. Esto adquiere especial importancia cuando se deba manejar objetos metálicos largos (por ejemplo tubos, barras, etc.) con los que se podrá tocar los hilos. Cuando se advierta que un aparato presente defectos de aislamiento, cables deteriorados u otras imperfecciones (chisporroteos, arcos, sacudidas, etc.) es preciso ponerlo inmediatamente fuera de servicio hasta que se haya identificado y reparado la avería por personal experto.

Si se debe efectuar una reparación de la instalación eléctrica, es preciso como norma general, avisar al electricista.

De cualquier forma, antes que cualquier otra cosa hay que desconectar la línea.

Art. 250.- Los interruptores eléctricos y similares deben satisfacer las siguientes condiciones:

- a) Alcanzar la posición definitiva de cierre y de apertura sin parada en posición intermedia.
- b) Interrumpir la corriente máxima para la que están previstos sin dar lugar a un arco permanente, ni a corto circuito o puesta a tierra de la instalación.
- c) Estar contruidos e instalados de forma que se asegure la estabilidad de las posiciones de apertura y cierre. Si son de tipo cerrado, llevar claramente marcadas las indicaciones de los pequeños interruptores y similares hasta 6 amperios.

Antes de cerrar un interruptor, asegurarse de que los cables y equipos estén en orden para el cierre de interruptores a cuchillo efectuar la maniobra con decisión, teniendo la cara lo más separada posible de los contactos.

Cuando se deba cambiar un fusible, deberá utilizarse hilo calibreado, es decir, en caso de que la carga funda antes de que perjudique a cualquiera de las demás partes de la instalación.

Después de haber efectuado la sustitución, funda de nuevo el fusible, es preciso buscar y eliminar la causa que provoca la sobrecarga. En este caso deberá avisarse al electricista y no se intentará continuar con el trabajo utilizando un hilo que resista sin fundir el paso de la corriente (por ejemplo un hilo de cobre).

En caso de incendio en equipos de baja tensión, deben emplearse extintores que proporcionen chorros no conductores de electricidad, tanto como para evitar cortos circuitos como para evitar el riesgo de quedar fulminado. Por tanto no se deben utilizar extintores de agua o de espuma, mientras que pueden utilizarse los de CO_2 , tetracloruro de carbono, etc.,



(Diseño: Federación Mexicana de Formación Profesional y Cultura Técnica, S.A., (Nacional 1965))

4.10 Primeros Auxilios

Cuando se esté presente en un caso de accidente eléctrico, en primer lugar deberá liberarse al accidentado del contacto de las partes bajo tensión. Esto puede hacerse abriendo el interruptor o quitando los fusibles. Si no se está en disposición de localizar el interruptor se intentará alejar los conductores o al accidentado, utilizando tabloncillos, cuerdas u otros medios.

Si la tensión no supera el millar de voltios se podrá cortar el conductor después de haberse cubierto convenientemente (tabloncillos de madera sin clavos, sillas, etc.).

Una segunda práctica puede ser la de ponerse las mangas de la chaqueta bien secas y vueltas a revés, envolviendo cuidadosamente las manos o utilizando guantes de goma y protecciones equivalentes.

Si el accidentado no da señal de vida, mientras se espera al médico es preciso practicarle la respiración artificial, que se iniciará inmediatamente.

4.11 Información de Seguridad en Máquinas Colectoras.

La seguridad e higiene aplicada a los centros de trabajo, tiene como principal objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud, así como la integridad física de los trabajadores, esto es posible si se llevan a cabo "Normas y Políticas" encaminadas a proporcionar condiciones adecuadas para realizar los diferentes trabajos, así como la capacitación y adiestramiento del uso y manejo adecuado del equipo, para evitar dentro de lo posible las enfermedades y los accidentes.

Es un buen principio el ser ordenado y seguro, la mejor forma de conseguirlo es siguiendo las instrucciones y recomendaciones que indica el fabricante.

Realice los objetivos y tareas a realizar, obedezca las operaciones de acuerdo a las instrucciones recibidas, no trate de modificarlas por su propia cuenta, esto puede ocasionar problemas o accidentes.

Al no llevar a cabo las instrucciones adecuadamente es posible ocasionar desperfectos en las máquinas, y lo más importante, sufrir un accidente que tenga como consecuencia la pérdida de alguna parte de su cuerpo.

Conozca su máquina, asegúrese de que las cubiertas protectoras estén en su lugar, especialmente después de haber hecho reparaciones o algún trabajo especial.

Mantenga sus manos separadas de las partes de movimiento.

Es muy recomendable NO FUMAR dentro del área de trabajo, ya que algunas veces se utilizan materiales que pueden ser inflamables así como algunos solventes. Por otra parte el estar fumando dentro del área de trabajo muchas veces distrae nuestra atención de las actividades que estamos desarrollando.

Es muy recomendable NO TOMAR ALIMENTOS, ya que puede distraer nuestra atención y ocasionar algún accidente o mala elaboración del trabajo.

Verifique la existencia de extinguidores en el área de trabajo así como saber utilizarlos en caso de algún incendio. También es importante recargarlo después de ser utilizado y revisarlo por lo menos cada seis meses.

No opere el módulo colector ni toque ninguno de sus componentes o botones a menos que haya sido previamente desconectado el sistema.

No opere el equipo si está tomando algún medicamento que pueda alterar sus reflejos, o si no se encuentra alerta o despierto.

No sustituya en el equipo algún componente que haya sido modificado o rediseñado sin previa autorización del fabricante.

No opere el equipo utilizando prendas sucias, cabello suelto, anillos, cadenas, corbata, o cualquier objeto que se pueda enredar en el equipo.

Desconecte el equipo al moverlo, transportarlo, hacer alguna reparación o cualquier objeto que se pueda enredar en el equipo.

Mantenga siempre la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos.

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

Conclusiones y Recomendaciones

Este trabajo sirvió básicamente para que los impresores de menores ingresos puedan tener una alternativa más viable en la adquisición de un módulo colector.

El diseño propuesto en el presente reúne características importantes recavadas de los diferentes fabricantes de colectoras, haciendo que la nuestra presente ventajas importantes así como un mínimo de desventajas. Concluyendo las principales observaciones tenemos:

- 1.- Las dimensiones del módulo colector son apropiadas para trabajar hasta siete tantos con espacio sobrado para que no se maltrate ningún pliego de papel.
- 2.- Los soportes para las bobinas de papel carbón con chumaceros de media caña, permiten el desmontaje fácil de las bobinas.
- 3.- Los ryes que se ubican en la parte "deposito de papel" permiten tensar el papel logrando con esto que vaya alineado en todo su recorrido y no se dañen los tantos.
- 4.- Su mecanismo de transmisión con bandas y poleas dentadas logran hacer un colectado silencioso y preciso.
- 5.- El motor de corriente directa en combinación con el variador de velocidad permite el colectado desde quinientos hasta cinco mil juegos por hora, que es la velocidad máxima adecuada para que no se desprendan o maltraten los pliegos de papel stock.
- 6.- Los trasteros con los que cuenta el equipo son adecuados para el colectado, debido a sus "cabezas con los pines" que contribuyen a una buena succion del papel.
- 7.- Su sistema de folio con el conjunto de cilindros, por cada vuelta que da, numera un juego de hojas, por lo que para cada tamaño es necesario cambiar un engrane, correspondiente a la medida del papel, en el caso de requerirse numerar, siendo esto una pequeña desventaja con otras colectoras.
- 8.- Su sistema de salida por ser tan sencillo no presenta dificultades en el acomodamiento de juegos.

Para una vida larga y productiva del módulo colector enunciamos las siguientes recomendaciones:

1.- Cada vez que se termina una jornada de trabajo, es conveniente limpiar el excedente de polvo que desprenden los pliegos al ser colectados, además de lubricar con aceite delgado las partes de rotación.

2.- Es muy beneficioso que en periodos cortos (cada semana) se alineen los tres componentes principales de la maquina con sus tensores para facilitar el recorrido de los pliegos de papel.

3.- El rodillo de entintado no debe quedarse con tinta de un día para otro, ya que se cristaliza la tinta desgastando prematuramente el rodillo de goma, por lo que es conveniente limpiarlo con un trapo humedo agregandole algun solvente (gasolina, petroleo).

4.- Finalmente, con un programa de mantenimiento preventivo y auxiliado por algún manual de procedimientos, se podran constatar resultados que den prestigio a la empresa y arreen un beneficio economico, mejorando y brindando un servicio eficaz.

TABLAS

TABLA DE BANDAS DENTADA

Bandas de Línea

TIPO DE BANDA	SISTEMA COP	LONGITUD DE PASO mm Inch		ANCHURA DE BANDA mm Inch			ENTRE CARRILLOS mm Inches	PESO Metros	INCLASIFI- CACION VIGILANCIA MÁSIMO
		C	A	MÁSIMO		COP			
				mm	Inch				
BANDAS DE TRAMPA 100cm (40) Paso	S&W	17.0 5.0	175.0 7.0	6.1 0.25	5.5 0.25	1.3	10.00	7.2	
150cm (60) Paso	S&W	114.3 4.5	229.0 9.0	12.7 0.5	25.4 1.0	0.3	6.00	8.4	
200cm (80) Paso	S&W	51.8 2.0	418.0 17.0	19.0 0.75	38.0 1.5	0.1	6.00	8.5	
300cm (120) Paso	S&W	34.3 1.35	444.0 17.5	14.8 0.6	29.4 1.2	0.05	2.00	8.5	
450cm (180) Paso	S&W	178.0 7.0	472.0 18.5	21.8 0.85	32.0 1.25	0.01	2.00	5.0	
BANDAS DE TRAMPA 100cm Paso	S&W	105.0 4.1	175.3 6.9	6.0 0.25	5.0 0.2	1.0	16.00	7.2	
150cm Paso	S&W	133.8 5.3	229.0 9.0	9.0 0.35	15.0 0.6	0.5	8.00	5.18	
200cm Paso	S&W	49.0 1.9	444.0 17.5	20.0 0.75	35.0 1.35	0.2	4.00	8.73	
300cm Paso	S&W	32.0 1.25	444.0 17.5	14.0 0.55	28.0 1.1	0.05	1.50	7.73	
450cm Paso	S&W	218.0 8.6	444.0 17.5	15.0 0.6	18.1 0.7	0.05	1.50	6.15	
BANDAS DE TRAMPA 100cm Paso	S&W	105.0 4.1	175.3 6.9	6.0 0.25	5.0 0.2	1.0	16.00	7.2	
150cm Paso	S&W	133.8 5.3	229.0 9.0	9.0 0.35	15.0 0.6	0.5	8.00	5.18	
200cm Paso	S&W	49.0 1.9	444.0 17.5	20.0 0.75	35.0 1.35	0.2	4.00	8.73	
300cm Paso	S&W	32.0 1.25	444.0 17.5	14.0 0.55	28.0 1.1	0.05	1.50	7.73	
BANDAS DE TRAMPA 100cm Paso	S&W	105.0 4.1	175.3 6.9	6.0 0.25	5.0 0.2	1.0	16.00	7.2	
150cm Paso	S&W	133.8 5.3	229.0 9.0	9.0 0.35	15.0 0.6	0.5	8.00	5.18	
200cm Paso	S&W	49.0 1.9	444.0 17.5	20.0 0.75	35.0 1.35	0.2	4.00	8.73	
300cm Paso	S&W	32.0 1.25	444.0 17.5	14.0 0.55	28.0 1.1	0.05	1.50	7.73	
BANDAS DE TRAMPA 100cm Paso	S&W	105.0 4.1	175.3 6.9	6.0 0.25	5.0 0.2	1.0	16.00	7.2	
150cm Paso	S&W	133.8 5.3	229.0 9.0	9.0 0.35	15.0 0.6	0.5	8.00	5.18	
200cm Paso	S&W	49.0 1.9	444.0 17.5	20.0 0.75	35.0 1.35	0.2	4.00	8.73	
300cm Paso	S&W	32.0 1.25	444.0 17.5	14.0 0.55	28.0 1.1	0.05	1.50	7.73	
BANDAS DE TRAMPA 100cm Paso	S&W	105.0 4.1	175.3 6.9	6.0 0.25	5.0 0.2	1.0	16.00	7.2	
150cm Paso	S&W	133.8 5.3	229.0 9.0	9.0 0.35	15.0 0.6	0.5	8.00	5.18	
200cm Paso	S&W	49.0 1.9	444.0 17.5	20.0 0.75	35.0 1.35	0.2	4.00	8.73	
300cm Paso	S&W	32.0 1.25	444.0 17.5	14.0 0.55	28.0 1.1	0.05	1.50	7.73	
BANDAS DE TRAMPA 100cm Paso	S&W	105.0 4.1	175.3 6.9	6.0 0.25	5.0 0.2	1.0	16.00	7.2	
150cm Paso	S&W	133.8 5.3	229.0 9.0	9.0 0.35	15.0 0.6	0.5	8.00	5.18	
200cm Paso	S&W	49.0 1.9	444.0 17.5	20.0 0.75	35.0 1.35	0.2	4.00	8.73	
300cm Paso	S&W	32.0 1.25	444.0 17.5	14.0 0.55	28.0 1.1	0.05	1.50	7.73	
BANDAS DE TRAMPA 100cm Paso	S&W	105.0 4.1	175.3 6.9	6.0 0.25	5.0 0.2	1.0	16.00	7.2	
150cm Paso	S&W	133.8 5.3	229.0 9.0	9.0 0.35	15.0 0.6	0.5	8.00	5.18	
200cm Paso	S&W	49.0 1.9	444.0 17.5	20.0 0.75	35.0 1.35	0.2	4.00	8.73	
300cm Paso	S&W	32.0 1.25	444.0 17.5	14.0 0.55	28.0 1.1	0.05	1.50	7.73	
BANDAS DE TRAMPA 100cm Paso	S&W	105.0 4.1	175.3 6.9	6.0 0.25	5.0 0.2	1.0	16.00	7.2	
150cm Paso	S&W	133.8 5.3	229.0 9.0	9.0 0.35	15.0 0.6	0.5	8.00	5.18	
200cm Paso	S&W	49.0 1.9	444.0 17.5	20.0 0.75	35.0 1.35	0.2	4.00	8.73	
300cm Paso	S&W	32.0 1.25	444.0 17.5	14.0 0.55	28.0 1.1	0.05	1.50	7.73	
BANDAS DE TRAMPA 100cm Paso	S&W	105.0 4.1	175.3 6.9	6.0 0.25	5.0 0.2	1.0	16.00	7.2	
150cm Paso	S&W	133.8 5.3	229.0 9.0	9.0 0.35	15.0 0.6	0.5	8.00	5.18	
200cm Paso	S&W	49.0 1.9	444.0 17.5	20.0 0.75	35.0 1.35	0.2	4.00	8.73	
300cm Paso	S&W	32.0 1.25	444.0 17.5	14.0 0.55	28.0 1.1	0.05	1.50	7.73	

COP: División de Fabricación Especial

TABLA DE BANDAS DENTADAS

TIPO DE BANDA	STOCK o OP*	LONG. DE PASO mm pulg		ANCHO DE BANDA mm DRg			HP DE DISEÑO Máximo	RPM Máximo	RELACION DE VELOCIDAD Máximo
		DE	A	Mínimo	Máximo	Stock OP*			
BANDAS EN ROLLO HID. B.H.H.	OP	30.5 mm	12.5-4	20.0	45.0	200.0	32.9	4,000	0.73
		100 R.	500	0.787	3.35	9.0			
Timing 1/2 pulg (AL)	Stock OP	30.5 mm	12.5-4	9.5	9.5	152.4	15.9	10,000	7.2
		100 R.	500	0.375	0.375	6.0			
3.0 pulg (B)	Stock OP	30.5 mm	12.5-4	9.5	25.4	152.4	21.3	6,000	0.4
		100 R.	500	0.375	1.0	6.0			
1/2 pulg (B)	Stock OP	30.5 mm	12.5-4	9.5	25.2	200.0	68.1	6,000	6.57
		100 R.	500	0.375	3.0	8.0			

OP* Bandas de liberación especial

Además de las bandas POWELL GRIFF están incluidas en el catálogo, existen muchas otras bandas de talera con especial. Escríbalo o llámelo a Gatos Rubber de México para obtener información completa.

Tipos de Bandas y Poleas

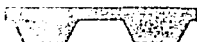
Paso
Bandas de Tiempo
(tamano real)
MKN 1.018 pulg. Paso

NL 1/2 pulg. Paso

L 3/8 pulg. Paso

11 1/2 pulg. Paso

NL 1/2 pulg. Paso



NX 11 1/4 pulg. Paso

Bandas H11
(tamano real)

3 mm. Paso

5 mm. Paso

8 mm. Paso

14 mm. Paso



























20 mm. Paso

Bandas Polyham G1
(tamano real)

8 mm. Paso

14 mm. Paso

Número de Dientes

- 10 dientes 
- 80 dientes 
- 100 dientes 
- 72 dientes 
- 100 dientes 
- 120 dientes 
- 140 dientes 
- 150 dientes 
- 180 dientes 
- 120 dientes 
- 18 dientes 
- 50 dientes 
- 10 dientes 
- 72 dientes 
- 14 dientes 
- 72 dientes 
- 22 dientes 
- 50 dientes 
- 28 dientes 
- 210 dientes 
- 34 dientes 
- 210 dientes 
- 22 dientes 
- 224 dientes 
- 28 dientes 
- 224 dientes 

Especificaciones de Operación

La gráfica de colores de la página muestra la exactitud de la línea de Bandas Simontek. Compare las partes con los materiales de las Bandas Simontek Polyham G1, H11 y X11 contra dos tipos de cadenas. Comience con la línea G1 y X11 para una prueba de ajuste y especificaciones comparativas de potencia.

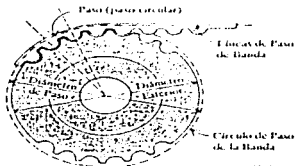
Consideraciones de Diseño

Para cada tipo de paso existe un rango disponible de longitud de banda. Las bandas se pueden combinar con poleas de diferentes diámetros para cubrir un rango de torque como otros tipos de poleas.

Las tres dimensiones principales de las Bandas G1 y Polyham son: 1) Paso, la longitud de un diente; 2) Paso de Banda o la distancia entre excéntricos de los dientes adyacentes medida en la línea de paso; 3) Línea de Paso, una línea de perfil de un diente Polyham, el diámetro de la circunferencia de la banda. La longitud de la banda (longitud de paso) es la longitud total (circunferencia) de la banda medida a lo largo de la línea de paso de la banda.

En las poleas de paso y en la de tamaño entre excéntricos de los dientes y se mide desde el centro de la polea de la polea. El diámetro de la polea se mide con la línea de paso de la banda y siempre es mayor al diámetro exterior de la polea.

La capacidad de carga de la banda se mide en función del ancho, peso, velocidad y combinación de dimensiones.



GATOS - LA FUERZA EN TRANSMISIONES DE POTENCIA

TABLA DE PERFILES ESTRUCTURALES SELECCIONADOS

Perfiles estructurales seleccionados*

Dimensiones para el diseño †

C	L	Alto perfiles en pulgadas	peso		Sección en pulgadas		momento		Resistencia					Rango de temperatura en °F	Sección de perfil	
			lb/ft	kg/m	W	S	I_x	I_y	F_y	F_u	F_c	F_t				
A	10	18	56.7	832	414	134	14	157	2	110	27	30	58	1	210	
		15	40.0	600	310	98	10	100	2	80	20	22	42	1	150	
		12	30.0	440	230	72	8	75	2	60	15	17	32	1	110	
		10	25.3	370	190	60	7	65	2	50	12	14	27	1	90	
		9	23.4	340	170	54	6	60	2	45	11	13	25	1	80	
		8	18.75	270	130	42	5	48	2	35	8	10	20	1	60	
		7	17.25	250	120	38	4	45	2	32	7	9	18	1	55	
		6	16.5	240	110	36	4	42	2	30	6	8	17	1	50	
		5	15.0	220	100	33	3	40	2	28	5	7	16	1	45	
		3	9.0	130	55	18	2	22	2	16	3	4	9	1	25	
B	10	21 (21.4)	127	190	113	14	160	3	170	3	35	35	60	1	250	
		16 (16.5)	96	142	85	11	120	3	130	3	28	28	45	1	200	
		14 (14.5)	84	125	72	9	105	3	115	3	25	25	40	1	180	
		12 (12.5)	68	100	58	7	85	3	95	3	20	20	32	1	150	
		10 (10.5)	50	74	44	5	65	3	70	3	15	15	24	1	110	
		8 (8.5)	40	59	35	4	52	3	55	3	12	12	20	1	90	
		6 (6.5)	33	49	29	3	43	3	45	3	10	10	17	1	75	
		4 (4.5)	28	41	24	2	36	3	38	3	8	8	14	1	65	
		2 (2.5)	17.0	25	13	1	22	3	23	3	5	5	10	1	40	
		1 (1.5)	10.0	15	8	1	13	3	14	3	3	3	6	1	25	
C	10	20	43.0	630	315	100	12	110	3	80	20	22	40	1	150	
		18	39.0	570	285	90	11	100	3	75	18	20	38	1	140	
		15	33.0	490	245	75	9	85	3	65	15	17	34	1	120	
		12	27.0	410	205	60	8	75	3	55	12	14	29	1	100	
		10	23.0	350	175	50	7	65	3	45	10	12	25	1	85	
		8	19.0	290	145	40	6	55	3	35	8	10	21	1	70	
		7	17.5	270	135	37	5	52	3	32	7	9	20	1	65	
		6	16.5	255	127	35	5	50	3	30	6	8	19	1	60	
		5	15.0	225	112	30	4	45	3	27	5	7	17	1	55	
		4	14.0	210	105	28	4	42	3	25	4	6	16	1	50	

* See Chapter 1, Introduction to Steel Design
 † All dimensions in inches, unless otherwise noted

BIBLIOGRAFIA

1. DISEÑO Y REPRODUCCION
Autor: Giorgio Fioravanti
Editorial: Gustavo Gili, S.A.
Barcelona, 1988.
2. MANUAL DEL IMPRESOR
Autor: Augusto Ramírez
Editorial: Trillas, S.A.
México, 1990
3. ELECTRICIDAD 1-7
Autor: Harry Mleaf
Editorial: Noriega Limusa
Mexico
4. DISEÑO DE ELEMENTOS MECANICOS
Autor: George Ems
Editorial: Mc Graw Hill Book Company
Nueva York, 1989
5. TECNOLOGIA DEL AJUSTADOR
Autor: Carlos Vela Cuautle
Editorial: Continental, S.A. de C.V.
México, 1982
6. MAQUINAS HERRAMIENTAS I
Formación Profesional y Cultura Técnica
Editorial: Gustavo Gili, S.A. de C.V.
Barcelona, 1989

7. CATALOGO "GATES"TM
DE "Nia tecnologia en transmisiones sincronas"
8. RESISTENCIA DE MATERIALES
Autor: Ferdinand L. Singer
Andrew Pytel
Editorial: Harla
Nueva York
9. MECANISMOS
Autor: S.N. Kozhevnikov
Editorial: Gustavo Gil, S.A.
Barcelona, 1975
10. CATALOGO "EQUIPOS GRAFICOS OFFSET"
DE "Módulo impresor de formas continuas"
11. MAQUINAS HERRAMIENTAS II
Formacion Profesional y Cultura Técnica
Editorial: Gustavo Gil, S.A. de C.V.
Barcelona, 1989