

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**“MEJORA DE UN CARRO TRANSPORTADOR DE BOBINAS DE
PAPEL DE FUNCIONAMIENTO MANUAL A AUTOMÁTICO DE
UNA MAQUINA CORRUGADORA CARTÓN: EMPRESA TRUPAL
S.A.”**

**INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO**

JOSÉ FELICIANO RICRA HUAMÁN

**CALLAO 2019
PERÚ**

DEDICATORIA

Este informe está dedicado a mis padres Salome Huamán y Félix Ricra por todo el apoyo y la oportunidad de ser mejor, a mi novia Alida y a mis hermanos, por el apoyo brindado para poder obtener la titulación.

AGRADECIMIENTOS

A mis Profesores por contribuir en mi formación profesional y personal.

A mis compañeros de estudios por su apoyo durante el tiempo de nuestra formación en nuestra Facultad.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
I. ASPECTOS GENERALES.....	8
1.1. Objetivos	8
1.2. Organización de la Empresa o Institución	8
II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	12
2.1. Marco teórico	12
2.1.1. Antecedentes.....	12
2.1.2. Bases teóricas.....	19
2.2. Descripción de las actividades desarrolladas.....	30
2.2.1. Memoria de cálculo.....	31
2.2.2. Planos de Detalle(Anexos).....	39
2.2.3. Lista de materiales(Anexos).....	39
2.2.4. Cronograma de actividades	39
III. APORTES REALIZADOS	40
3.1. Estrategias de intervención o ruta de acción.....	40
3.2. Instalación de los sistemas hidráulicos y mecánicos	41
3.3. Pruebas de funcionamiento del carro transportador de bobinas de papel 44	
3.4. Evaluación técnica y económica	46
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	48
4.1. Discusión.....	48
4.1.1. Discusión sobre las lesiones y enfermedades ocupacionales del operador	48
4.1.2. Discusión sobre la productividad.....	48
4.2. Conclusión.....	49
V. RECOMENDACIONES	50
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	51
ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: LISTA DE MATERIALES.....	39
TABLA N° 2: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	39
TABLA N° 3: COSTO DE MATERIALES.....	47
TABLA N° 4: COSTO DEL PROYECTO DE MEJORA.....	47
TABLA N° 5: COSTOS POR ENFERMEDADES OCUPACIONALES DEL PERSONAL.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: MAQUINA CORRUGADORA DE CARTÓN TRUPAL.....	9
FIGURA N° 2: PRODUCTOS PRODUCIDOS POR TRUPAL.....	10
FIGURA N° 3: ORGANIGRAMA TRUPAL.....	11
FIGURA N° 4: MAQUINA CORRUGADORA DE CARTÓN PLANTA HUACHIPA.....	12
FIGURA N° 5: MONTACARGA BOBINERO.....	13
FIGURA N° 6: BOBINA DE PAPEL SOBRE CARRO TRANSPORTADOR.....	13
FIGURA N° 7: TRASLADO DE BOBINA DE PAPEL FORMA MANUAL.....	14
FIGURA N° 8: SISTEMA TRANSPORTADOR DE BOBINAS DE PAPEL.....	15
FIGURA N° 9: CARRO TRANSPORTADOR DE BOBINAS DE PAPEL.....	15
FIGURA N° 10: SISTEMA TRANSPORTADOR CONTINUO DE BOBINAS DE PAPEL.....	16
FIGURA N° 11: CARROS TRANSPORTADORES CONTINUO DE BOBINAS DE PAPEL.....	16
FIGURA N° 12: SISTEMAS DE ACCIONAMIENTOS DE TRANSPORTADOR DE BOBINAS DE PAPEL.....	17
FIGURA N° 13: COMPONENTES DEL TRANSPORTADOR AUTOMÁTICO DE BOBINAS DE PAPEL.....	18
FIGURA N° 14: TÍPICA TRANSMISIÓN DE CADENA DE UNA MAQUINA.....	19
FIGURA N° 15: PIÑONES DE CADENA DE RODILLO TIPOS A, B Y C.....	20
FIGURA N° 16: TÍPICA TRANSMISIÓN DE CADENA DE RODILLOS EN UNA MAQUINA.....	20
FIGURA N° 17: FUERZA DE FRICCIÓN.....	21
FIGURA N° 18: BOMBA DE ENGRANAJES EXTERNOS.....	23

FIGURA N° 19: MOTOR DE ENGRANAJES INTERNO (GEROTOR).....	24
FIGURA N° 20: VÁLVULA DE ALIVIO O LIMITADORA DE PRESIÓN.....	25
FIGURA N° 21: VÁLVULA REGULADORA DE CAUDAL.....	26
FIGURA N° 22: VÁLVULA DIRECCIONALES PILOTAJE SOLENOIDE.....	27
FIGURA N° 23: DEPOSITO HIDRÁULICO.....	28
FIGURA N° 24: MANGUERA FLEXIBLE.....	29
FIGURA N° 25: PARTES DE LA MAQUINA CORRUGADORA DE PAPEL.....	30
FIGURA N° 26: PARTES DEL SISTEMA DE TRASLACIÓN DE BOBINAS DE PAPEL.....	31
FIGURA N° 27: TABLA DE SELECCIÓN DE CADENAS AMERICANAS ESTÁNDAR.....	34
FIGURA N° 28: TABLA DE SELECCIÓN DE PIÑONES.....	35
FIGURA N° 29: DIAGRAMA HIDRÁULICO DEL CARRO TRANSPORTADOR.....	36
FIGURA N° 30: TABLA SELECCIÓN DEL MOTOR HIDRÁULICO.....	38
FIGURA N° 31: MOTOR HIDRÁULICO, PIÑÓN Y CADENA DE TRANSMISIÓN.....	41
FIGURA N° 32: PIÑÓN Y CADENA DE TRANSMISIÓN.....	41
FIGURA N° 33: CADENA DE TRANSMISIÓN.....	42
FIGURA N° 34: UNIDAD HIDRÁULICA PARA LAS PRUEBAS.....	43
FIGURA N° 35: BOBINA DE PAPEL SOBRE EL CARRO TRANSPORTADOR EN POSICIÓN INICIAL.....	44
FIGURA N° 36: BOBINA DE PAPEL SOBRE EL CARRO TRANSPORTADOR AVANZANDO.....	
FIGURA N° 37: BOBINA DE PAPEL SOBRE EL CARRO TRANSPORTADOR LLEGANDO A SU POSICIÓN FINAL.....	45
FIGURA N° 38: BOBINA DE PAPEL INSTALANDOSE EN LA MAQUINA CORRUGADORA.....	45

INTRODUCCIÓN

La automatización surge con el propósito de emplear máquinas en tareas y operaciones secuenciales y repetitivas que anteriormente estaban bajo la responsabilidad de las personas. “Son varias las áreas en las que se han empleado dicha evolución como las comunicaciones, aviación, instrumentación y manufactura, en las que se emplean dispositivos automáticos para efectuar diversidad de tareas con mejor precisión y rapidez de la que un ser humano podría ser capaz” (Ogata, 2010)

El origen de este desarrollo industrial se fundamenta en la existente necesidad que tiene la industria de automatizar sus procesos de manufactura, que les genera una mayor eficiencia y calidad en sus productos y servicios. Este estándar de producción a nivel mundial es necesario para lograr niveles de calidad y confiabilidad que de otra manera no sería posible realizarse. La automatización de procesos busca mejorar la eficiencia, por medio de reducción de tiempos, costos y materiales, al igual que la eficacia, logrando cumplir los objetivos de producción impuestos por la competitividad del mercado como una mejor rentabilidad.

Uno de las grandes ventajas que otorga la automatización de los procesos no es sólo a nivel productivo, sino a nivel de seguridad, salud ocupacional y calidad, ya que hablando de la primera, esta se incrementa al posibilitar que los trabajadores involucrados en procesos peligrosos controlen y monitoreen la producción desde lugares remotos y seguros, además de permitir la implementación de dispositivos de seguridad que anuncian y detienen la producción ante la presencia de personal en zonas no autorizadas.

Estas ventajas de seguridad, salud ocupacional y calidad que presentan los procesos automáticos en la industria se ven reflejados ampliamente en beneficios económicos para la empresa, reduciendo costos de seguridad, salud ocupacional, ampliando las posibilidades de desarrollo y aplicación industrial, permitiendo la estandarización que abre las puertas a las certificaciones de

calidad que tenga el mercado, añadiendo valor agregado al producto o servicio lo que se puede observar en un incremento del precio de venta, crea un conocimiento registrado propio de la empresa que permite solucionar problemas e inconvenientes a mayor velocidad, ahorrando tiempos muertos en la línea de producción, todo esto dando una mayor competitividad a la empresa permitiéndole brindar soluciones con mejor valor agregado y más económicas para sus clientes.

El comercio de papel y cartón corrugado empleados en la fabricación de cajas de cartón presenta buenas perspectivas de crecimiento debido a que sus principales demandantes como son el sector agroexportador y los supermercados están en crecimiento.

La empresa TRUPAL S.A. Para poder cumplir con la demanda de producción de empaques tiene que mejorar sus procesos y sus maquinarias, el área encargada de la mejoras es el departamento de Ingeniería y Proyectos a través del taller de mejoras donde se realizan las tarea de mejoras de máquinas e instalaciones industriales.

En la Mejora Continua del Proceso se llegó a identificar un problema en la alimentación de bobinas de papel para la maquina corrugadora de cartón, el proceso consiste en trasladar una bobina de papel 1.2m de diámetro, 3m de longitud y peso aproximado de 4tn que son dejados por el montacarga bobinero sobre un carro transportador cuya rueda y riel estas debajo del piso y que está ubicado a 8m de la maquina corrugadora de cartón, donde el operario empuja la bobina de papel hacia la maquina corrugadora para su alimentación, este proceso realizado varias veces durante su jornada de trabajo implica un gran esfuerzo físico, esto ocasiona problemas a los operarios que están sufriendo lesiones y enfermedades ocupacionales, esto también está afectando a la producción.

En el presente informe de experiencia profesional comprende en el desarrollo de un proyecto de mejora en el proceso de alimentación de bobinas de papel a una máquina corrugadora, con el fin de mejorar los puestos de trabajo, cumplir con la política de seguridad de la empresa, eliminar las quejas suscitadas por lo operarios y cumplir con la normativas necesarias para garantizar a los trabajadores condiciones de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo.

Consiste en mejorar el carro transportador de bobinas de papel a través de una cadena de transmisión, piñones y un motor oleohidráulico para automatizar el traslado de la bobina de papel hacia la maquina corrugadora de cartón.

I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivos

A. Objetivo general

Mejora de un carro transportador de bobinas de papel de funcionamiento manual a automático de una maquina corrugadora cartón.

B. Objetivos específicos

- Incrementar la producción del cartón corrugado con la mejora del carro transportador de bobinas papel de funcionamiento manual a automático.
- Reducir el ausentismo laboral de los operarios de producción por las lesiones y enfermedades ocupacionales producido por el traslado de las bobinas de papel en carro transportador de bobinas de papel de funcionamiento manual.
- Implementar la mejora de los otros carros transportadores de bobinas de papel de funcionamiento manual que trasladan las bobinas de papel a la maquina corrugadora de cartón.

1.2. Organización de la Empresa o Institución

A. Breve reseña histórica de la empresa

Empresa TRUPAL S.A. dedicada a la fabricación de papeles y cartones a partir del bagazo desmedulado de caña de azúcar. Está ubicada en el distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, en el departamento de La Libertad. Inició sus operaciones el 27 de noviembre del año 1968. Forma parte del Grupo Gloria desde el 17 de febrero del 2006, año en el que el Grupo toma la administración de la empresa.

Actualmente Trupal S.A. opera en dos plantas:

PLANTA EVITAMIENTO

Fabrica Papel, Fabrica Empaques Flexibles y Línea de Perfiles de Cartón-Esquineros

PLANTA HUACHIPA

Fabricación de planchas de cartón corrugado a partir de bobinas de papel, fabricación de cajas troqueladas, fabricación de cajas de cartón corrugado.

a. MISIÓN

Brindar un servicio extraordinario e innovador a nuestros clientes.

b. VISIÓN

En el 2019 seremos una corporación con ventas mayores a 1billón de dólares con un 25% fuera del Perú.

B. Actividades desarrolladas por la empresa

Empresa perteneciente al Grupo Gloria, dedicada a la fabricación de cajas y empaques flexibles. Fabrica y distribuye cajas de cartón corrugado, cajas plegadizas, esquineros, tucos, papeles de embalaje y bolsas, empaque flexible y tableros aglomerados marca Maderba.

FIGURA N° 1
MAQUINA CORRUGADORA DE CARTÓN TRUPAL S.A.



Fuente: TRUPAL S.A.

Trupal tiene una importante participación en el mercado nacional, con la fabricación de pulpa de bagazo como con la de papel-cartón, abasteciendo a las convertidoras de cajas tanto del Grupo como de terceros y destinando el 50% de su producción al mercado de exportación, principalmente con el producto papel onda para corrugar (MSFE).

Los tipos de papel que produce son: Papel Trupak Extensible entre 80 - 100 g/m², Papel Medium Súper Flute entre 90 - 250 g/m², Papel Kraft entre 75 - 90 g/m² y Cartón Liner entre 140 - 250 g/m².

FIGURA N° 2
PRODUCTOS PRODUCIDOS POR TRUPAL S.A.

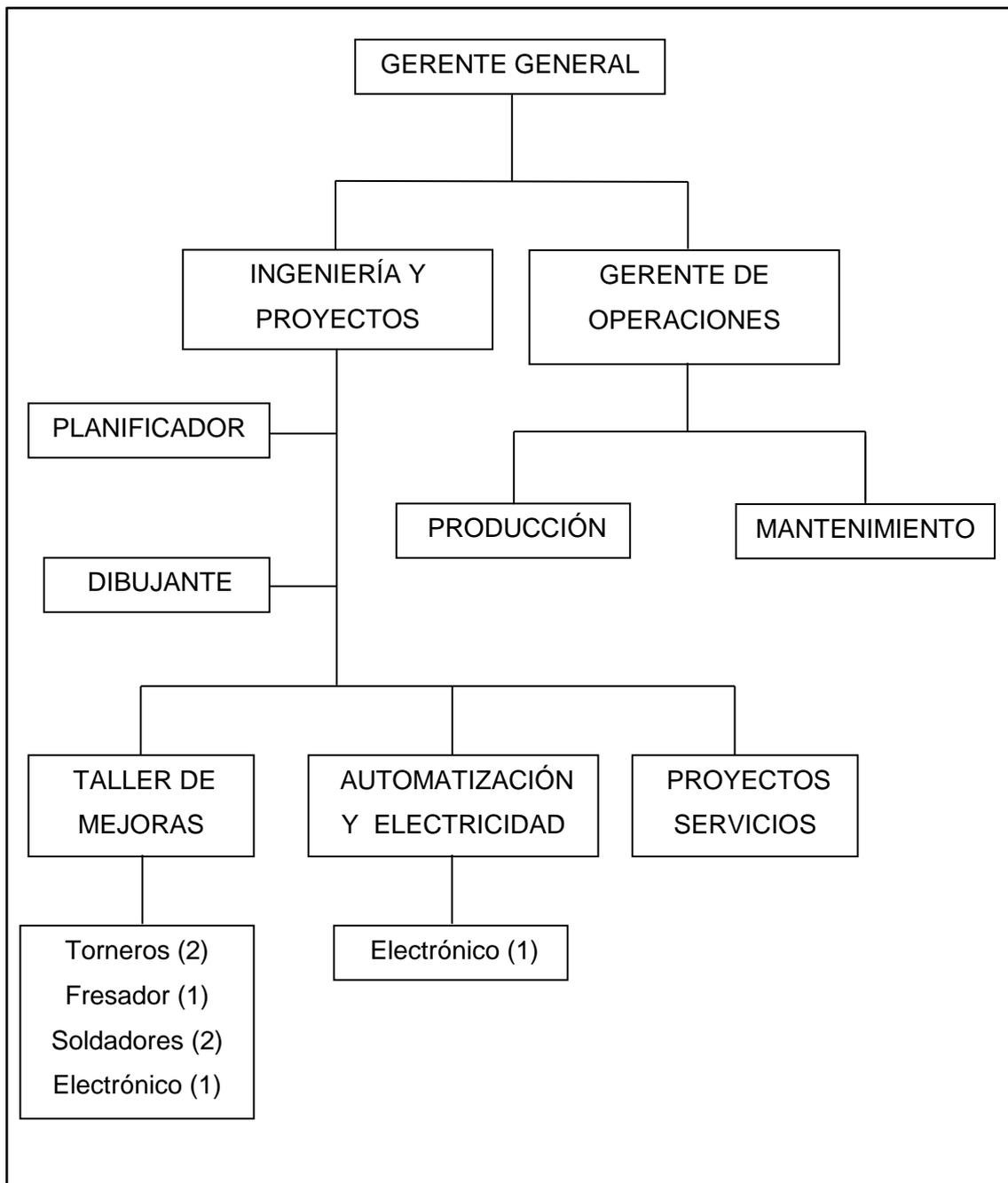


Fuente: TRUPAL S.A.

C. Organigrama funcional producción

En el siguiente organigrama se muestra el cuadro:

FIGURA N° 3
ORGANIGRAMA TRUPAL S.A.



Fuente: TRUPAL S.A.

II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

2.1. Marco teórico

2.1.1. Antecedentes

En el año 2000 entro en funcionamiento la maquina corrugadora Marca UNITED – FOSBER en la planta Huachipa 01 del complejo Gloria, el cual cuenta con un sistema de alimentación de bobinas de papel de forma manual a través de un carro transportador donde sobresale la plataforma, las ruedas y el riel donde se desplaza se encuentra debajo del piso.

FIGURA N° 4
MAQUINA CORRUGADORA DE CARTÓN PLANTA HUACHIPA



Fuente: TRUPAL S.A.

El procedimiento de alimentación de bobinas de papel hacia la maquina corrugadora de cartón es:

- a) El montacarga bobinero trae de los almacenes las bobinas de papel dejando cerca de la maquina corrugadora de cartón dejando sobre el carro transportador.

FIGURA N° 5
MONTACARGA BOBINERO



Fuente: TRUPAL S.A.

- b) La bobina de cartón es dejado sobre la plataforma del carro transportador.

FIGURA N° 6
BOBINA DE PAPEL SOBRE CARRO TRANSPORTADOR



Fuente: TRUPAL S.A.

- c) El operario traslada la bobina de papel hacia la maquina corrugadora de cartón de forma manual empujando.

FIGURA N° 7

TRASLADO DE BOBINA DE PAPEL FORMA MANUAL



Fuente: TRUPAL S.A.

Esta operación de empujar las bobinas todos los días provoca lesiones y enfermedades ocupacionales de los trabajadores, esto repercute en la producción por el bajo rendimiento y los descansos médicos de los operadores.

El departamento de Ingeniería y Proyecto encargo al taller de mejoras, el proyecto de mejora del proceso de alimentar de bobinas de papel a la corrugadora, esto se realiza de manera manual empujando la bobina de papel con un carrito esto está generando las continuas quejas y problemas.

En la actualidad existen varios sistemas que se usan en las plantas de cajas de cartón corrugado en todo el mundo. La combinación de la plataforma rodante y la máquina rodante proporcionan una manera eficiente, segura y asequible de automatizar el proceso de mover y sacar los rollos de su corrugador.

FIGURA N° 8

SISTEMA TRANSPORTADOR DE BOBINAS DE PAPEL



Fuente: <https://muzeenblythe.net/airoller.php>

FIGURA N° 9

CARRO TRANSPORTADOR DE BOBINAS DE PAPEL



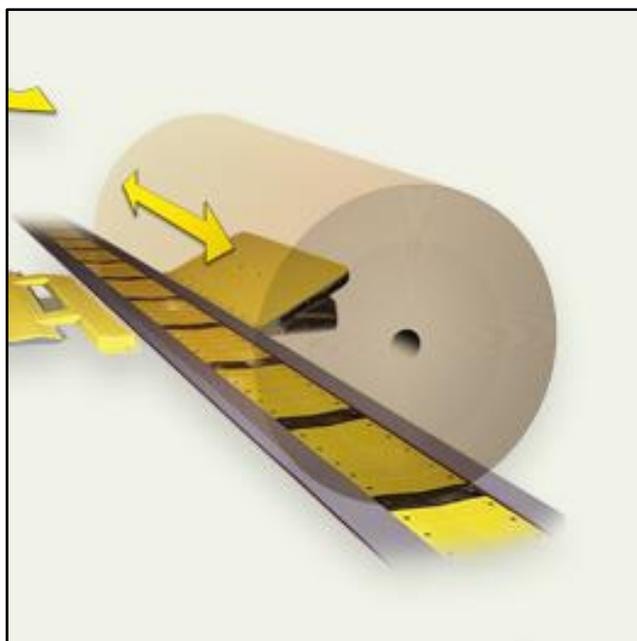
Fuente: <https://muzeenblythe.net/airoller.php>

FIGURA N° 10
SISTEMA TRANSPORTADOR CONTINUO DE BOBINAS DE PAPEL



Fuente: <https://muzeenblythe.net/airoller.php>

FIGURA N° 11
CARROS TRANSPORTADORES CONTINUO DE BOBINAS DE PAPEL



Fuente: <https://muzeenblythe.net/airoller.php>

Los sistemas de accionamiento se pueden configurar para cualquier entorno con varias opciones de accionamiento. Hay sistemas manuales disponibles, así como motores eléctricos, neumáticos o hidráulicos, cada uno con la opción de una cadena o un mecanismo de transmisión por cable.

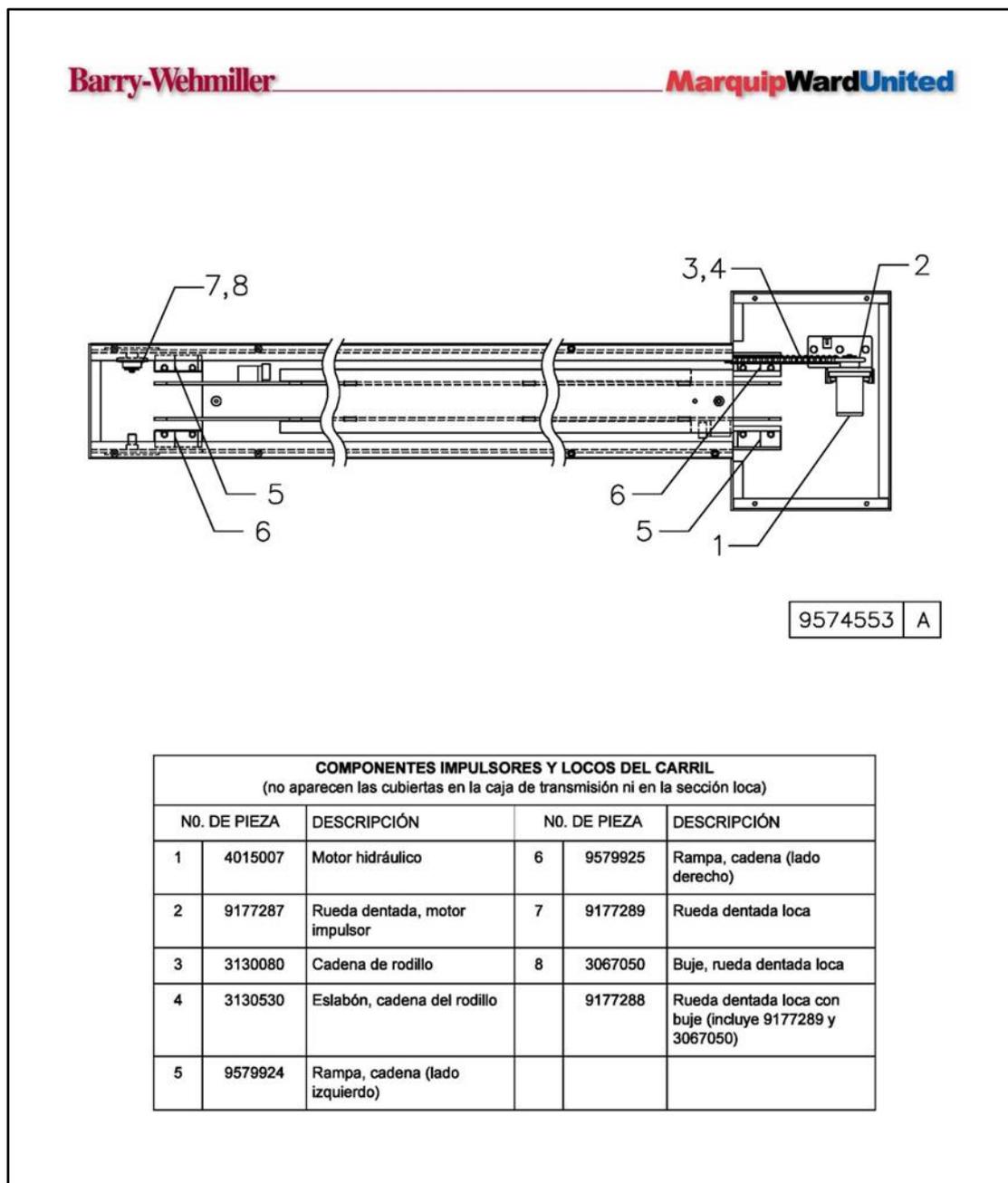
FIGURA N° 12
SISTEMAS DE ACCIONAMIENTOS DE TRANSPORTADOR DE BOBINAS DE PAPEL



Fuente: <https://muzeenblythe.net/airoller.php>

Actualmente en la nueva planta Huachipa 08 se ha instalado una maquina corrugadora que tiene instalado carros transportadores portabobina automáticos.

FIGURA N° 13
COMPONENTES DEL TRANSPORTADOR AUTOMÁTICO DE BOBINAS DE PAPEL



COMPONENTES IMPULSORES Y LOCOS DEL CARRIL (no aparecen las cubiertas en la caja de transmisión ni en la sección loca)					
Nº. DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	Nº. DE PIEZA	DESCRIPCIÓN		
1	4015007	Motor hidráulico	6	9579925	Rampa, cadena (lado derecho)
2	9177287	Rueda dentada, motor impulsor	7	9177289	Rueda dentada loca
3	3130080	Cadena de rodillo	8	3067050	Buje, rueda dentada loca
4	3130530	Eslabón, cadena del rodillo		9177288	Rueda dentada loca con buje (incluye 9177289 y 3067050)
5	9579924	Rampa, cadena (lado izquierdo)			

Fuente: TRUPAL S.A.

2.1.2. Bases teóricas

A. Sistema Mecánico

A.1 Transmisión cadena de rodillo

Las cadenas estándar de transmisión, conocidas también con el nombre genérico de cadenas de rodillos, (en inglés “drive roller chain”) se fabrican en aceros de aleación, las piezas van tratadas térmicamente y rectificadas con gran precisión para lograr tolerancias del orden de 0,0005”. Constan de cinco componentes básicos: Las chapetas (o placas) de rodillo o chapetas de los bujes, los bujes (o casquillos), los rodillos, los pasadores y las chapetas de pasadores o chapetas exteriores. Con estos componentes se forman los eslabones y con los eslabones se forma la cadena.

FIGURA N° 14

TÍPICA TRANSMISIÓN DE CADENA DE UNA MAQUINA



Fuente: Standard Handbook of Chains

A.2. Piñones (Sprockets)

Se llama piñón de cadena y en inglés “Sprocket”. Es una rueda dentada en la cual engrana o calza la cadena para transmitir la fuerza al eje. Lo característico de la forma del diente es su fondo en medio círculo para que en este sienten los rodillos de la cadena. No es precipitado empezar a llamar ya “conductor” al piñón que da la fuerza y que casi siempre es el más pequeño y “conducido” al piñón que recibe la fuerza y que casi siempre es el más grande.

FIGURA N° 15

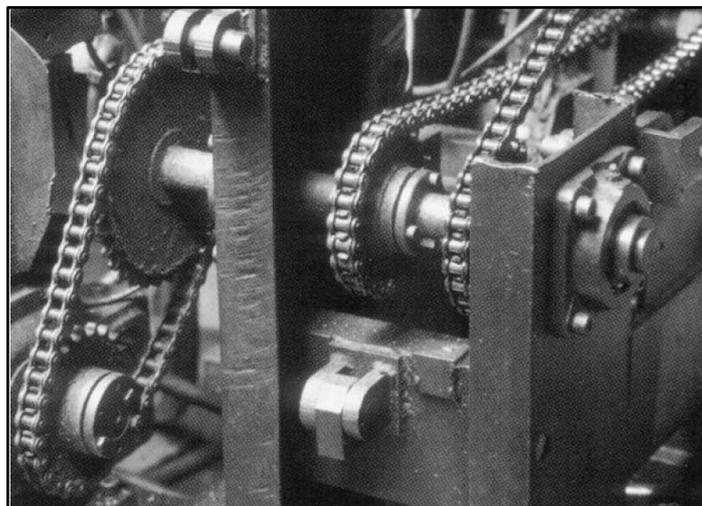
PIÑONES DE CADENA DE RODILLO TIPOS A, B Y C.



Fuente: Standard Handbook of Chains

FIGURA N° 16

TÍPICA TRANSMISIÓN DE CADENA DE RODILLOS EN UNA MAQUINA



Fuente: Standard Handbook of Chains

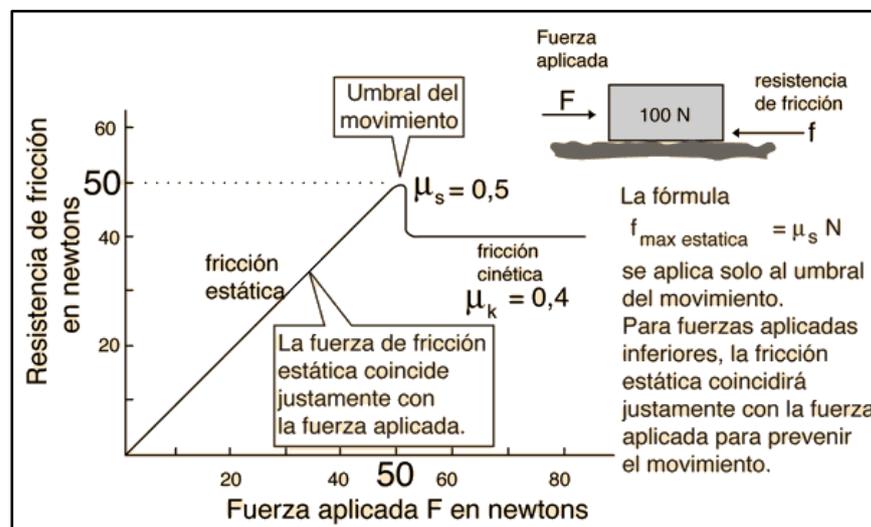
A.3. Fricción

A.3.1. Fricción estática y dinámica

La fricción, también llamada rozamiento, es la fuerza de resistencia que se opone al movimiento de deslizamiento relativo entre dos objetos cuyas superficies están en contacto. Esta fuerza no es igual cuándo los objetos están en reposo y cuándo están en movimiento. Por eso se distinguen dos tipos de fricción, la fricción dinámica (también llamada fricción cinética) y la fricción estática.

La fricción dinámica es la fuerza de resistencia al movimiento que se da cuándo los objetos ya se están moviendo. Por su parte, la fricción estática es la fuerza de resistencia que se opone al inicio del movimiento y que se da, por tanto, cuándo los objetos están en reposo.

FIGURA N° 17
FUERZA DE FRICCIÓN



Fuente: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/frict2.html>

A.3.2. Fricción en ruedas (Resistencia a la rodadura)

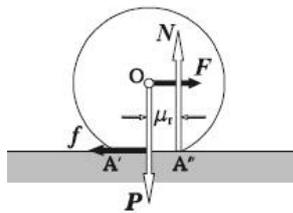
La resistencia a la rodadura se presenta cuando un cuerpo rueda sobre una superficie, deformándose uno de ellos o ambos.

El concepto de coeficiente de rodadura es similar al de coeficiente de rozamiento, con la diferencia de que este último hace alusión a dos superficies que deslizan o resbalan una sobre otra, mientras que en el coeficiente de rodadura no existe tal resbalamiento entre la rueda y la superficie sobre la que rueda, disminuyendo por regla general la resistencia al movimiento.

Eso equivale a considerar desplazada la línea de acción de la reacción normal N una distancia que designaremos por μr , como se muestra en la Figura 1.15. El par de resistencia a la rodadura y el par aplicado valen, respectivamente

$$M_{res} = \mu r N$$

$$M_{apl} = RF$$



Dónde:

M_{res} : Momento resistencia rodadura

M_{apl} : Momento aplicado

μr : Distancia rodadura

N : Reacción normal

F : Fuerza aplicada

Figura 1.15

En las condiciones críticas, cuando comienza la rodadura, esos el par aplicado o de arranque será mayor que el par resistente, de modo que

$$M_{arranque} \geq M_{res} \quad \rightarrow \quad RF \geq \mu r N$$

De modo que el cilindro comenzará a rodar si

$$F = \frac{\mu r N}{R}$$

Que nos da el valor de la fuerza mínima necesaria para el arranque. La magnitud μr que tiene dimensiones de una longitud, es el llamado coeficiente de resistencia a la rodadura. El valor del coeficiente μr depende de la naturaleza de los cuerpos en contacto (fundamentalmente de su rigidez).

B. Sistema hidráulico

B.1. Bomba hidráulica

En hidráulica se usan bombas de desplazamiento positivo. Esto significa que impulsan fluido hidráulico hacia el circuito y si algo interrumpiera la salida del aceite, subiría energía del fluido en el circuito, y fundamentalmente su presión, y si no hay una válvula de alivio o limitadora de presión no se podría evitar alguna rotura.

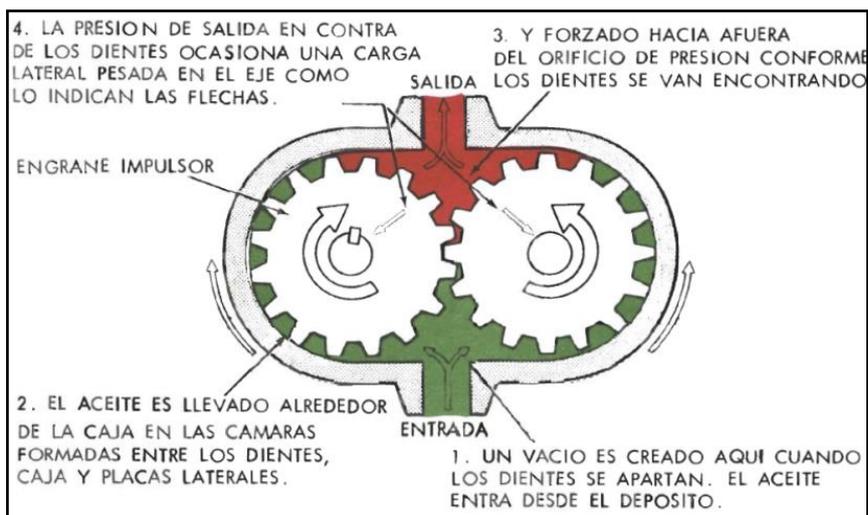
La clasificación de las bombas de accionamiento positivo es:

- De pistones axiales o radiales.
- De engranajes exteriores o interiores.
- De Lóbulos.
- De paletas compensada o sin compensar.

En todas las bombas tenemos un área de succión que es aquella donde se genera un volumen que por continuidad succiona al fluido desde el depósito, y un área que produce la salida del fluido, que es aquella donde por alguna acción mecánica disminuye el volumen interno de alguna cámara provocando así la salida.

FIGURA N° 18

BOMBA DE ENGRANAJES EXTERNOS



Fuente: Manual de hidráulica Industrial Vickers

B.2. Motor hidráulico

Se denominan motores hidráulicos a los actuadores que tienen movimiento rotatorio. En cuanto su construcción se parece mucho a las bombas pero en lugar de enviar caudal son movidos por éste a una velocidad que depende del mismo. Se distinguen dos clases principales, los motores unidireccionales y los bi direccionales. En los motores unidireccionales la salida del aceite está conectada al retorno del sistema (tanque). En los bi direccionales existe la posibilidad de enviar aceite por cualquiera de las conexiones, con lo cual se logra que el motor gire en una dirección o en otra según la entrada del aceite.

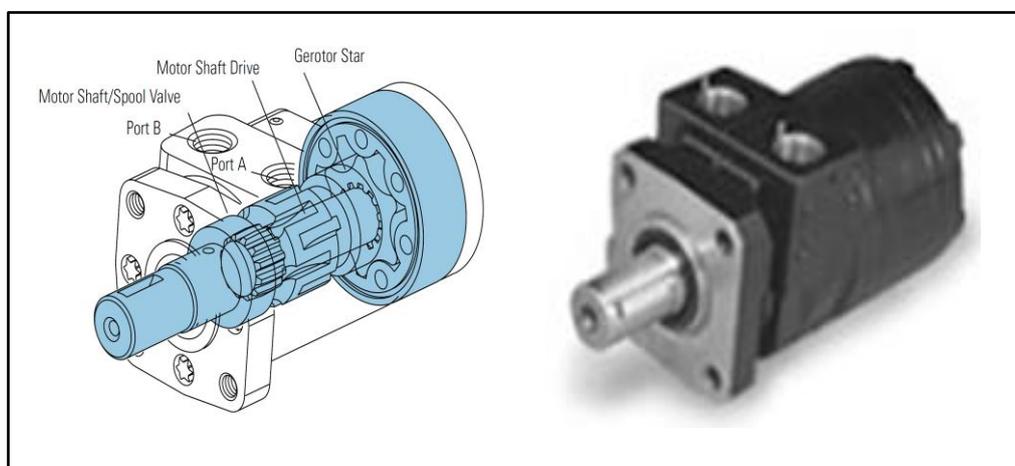
En cuanto a la conformación física, existen tres tipos básicos de motores:

- De engranajes
- De paletas
- De pistones

Motores de engranajes internos, en los cuales se tiene uno de los engranajes rotando dentro del otro. Uno muy especial de este tipo es el motor de "ge rotor", en el que existe un rotor (conocido como ge rotor) normalmente de seis dientes o lóbulos que gira dentro de un estator que tiene siete dientes o lóbulos internos.

FIGURA N° 19

MOTOR DE ENGRANAJES INTERNO (GEROTOR)



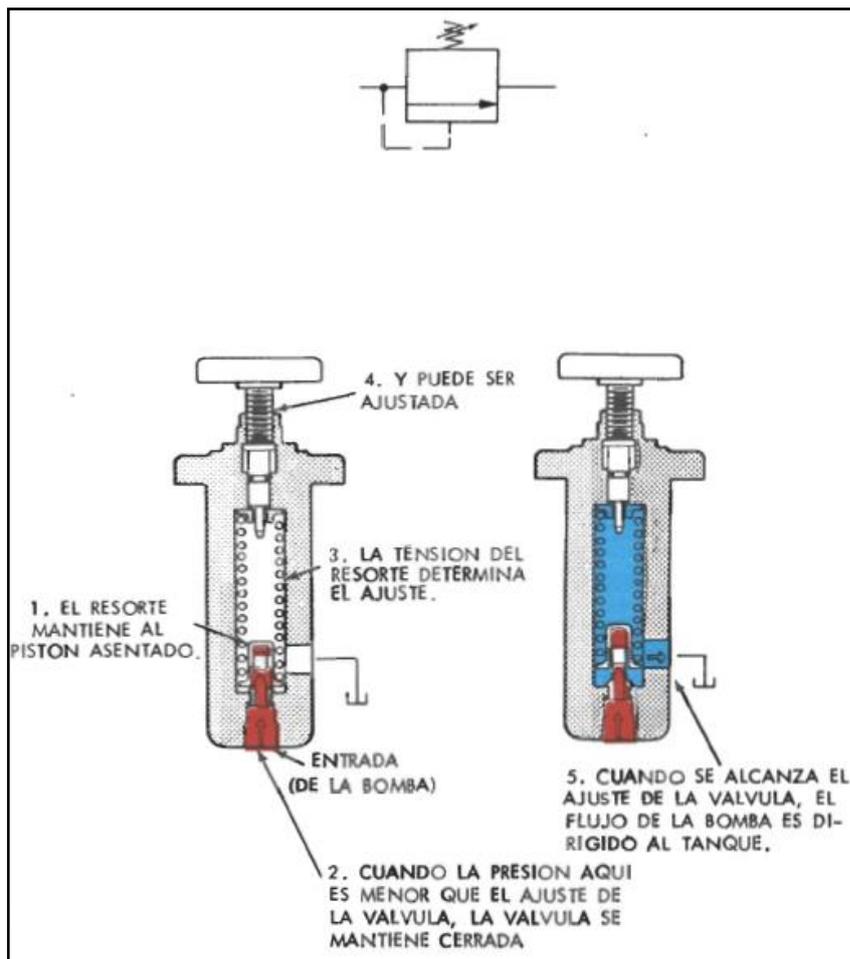
Fuente: Catálogo Motor EATON

B.3. Válvula de alivio

La válvula de alivio o limitadora de presión, hay de dos tipos, la sencilla o de acción directa (Fig. 20) que es parecida a una válvula de retención pero con regulación de la fuerza del resorte. Cuando la presión sobre el pistón vence la fuerza ajustada en el resorte, la válvula se empieza a abrir y permite paso de aceite de la entrada a la salida. Para que haya más paso de aceite, la presión debe ser mayor, ya que el resorte se ha comprimido inicialmente. Esto hace que cuando el sistema llegue a la presión máxima, haya una sobrecarga de entre el 10-15%, generando una pérdida adicional que en algunos casos puede ser apreciable.

FIGURA N° 20

VÁLVULA DE ALIVIO O LIMITADORA DE PRESIÓN

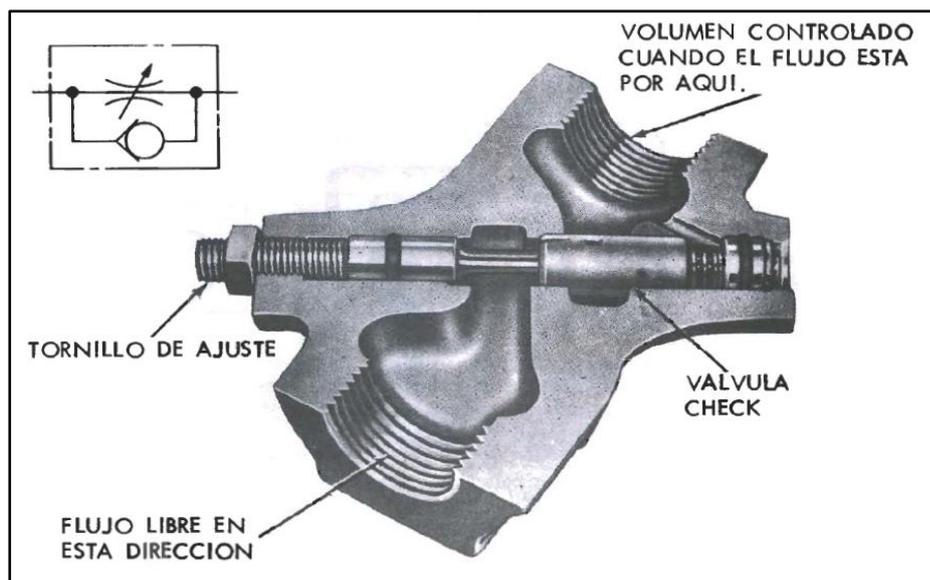


Fuente: Manual de hidráulica Industrial Vickers

B.4. Válvula reguladora de caudal

Las válvulas reguladoras de caudal se utilizan para regular la velocidad del actuador. Ésta depende de la cantidad de aceite que se le envía por unidad de tiempo. Es posible regular el caudal con una bomba de desplazamiento variable, pero en muchos circuitos es más práctico utilizar una bomba de desplazamiento fijo y regular el caudal con una válvula reguladora de caudal. Existen tres métodos básicos para aplicar las válvulas reguladoras de caudal para controlar la velocidad del actuador ellas son: regulación a la entrada, regulación a la salida y regulación por substracción.

FIGURA N° 21
VÁLVULA REGULADORA DE CAUDAL



Fuente: Manual de hidráulica Industrial Vickers

B.5. Válvulas direccionales

Son esenciales para la creación de circuitos hidrostáticos capaces de efectuar las funciones más elementales. Su misión consiste en el desvío o en la confluencia del caudal de aceite según las exigencias de funcionamiento.

La simbología de las válvulas direccionales cumple con los siguientes lineamientos:

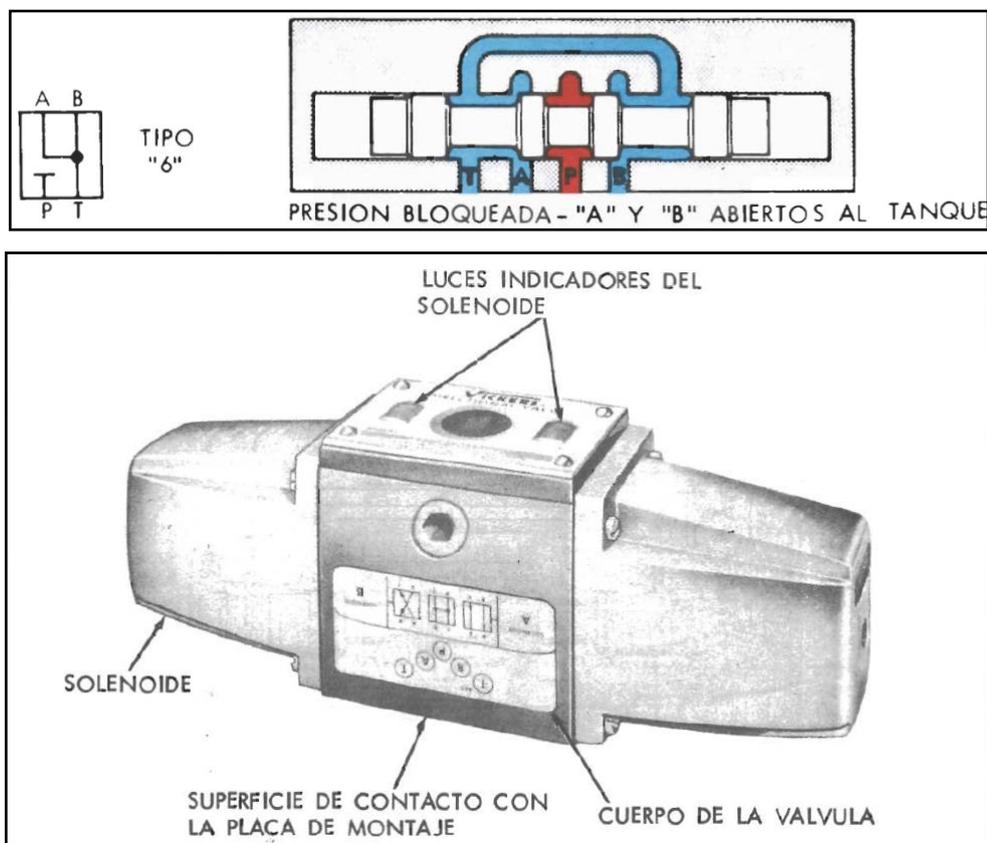
Cada posición se indica con un cuadrado en el que se dibujan con flechas las conexiones que la válvula realiza en dicha posición.

Las Vías u orificios principales de conexión de la válvula se llaman así

P = Presión, T = Tanque, A y B conexiones de utilización , es decir van a las bocas del cilindro o motor hidráulico.

FIGURA N° 22

VÁLVULA DIRECCIONALES PILOTAJE SOLENOIDE

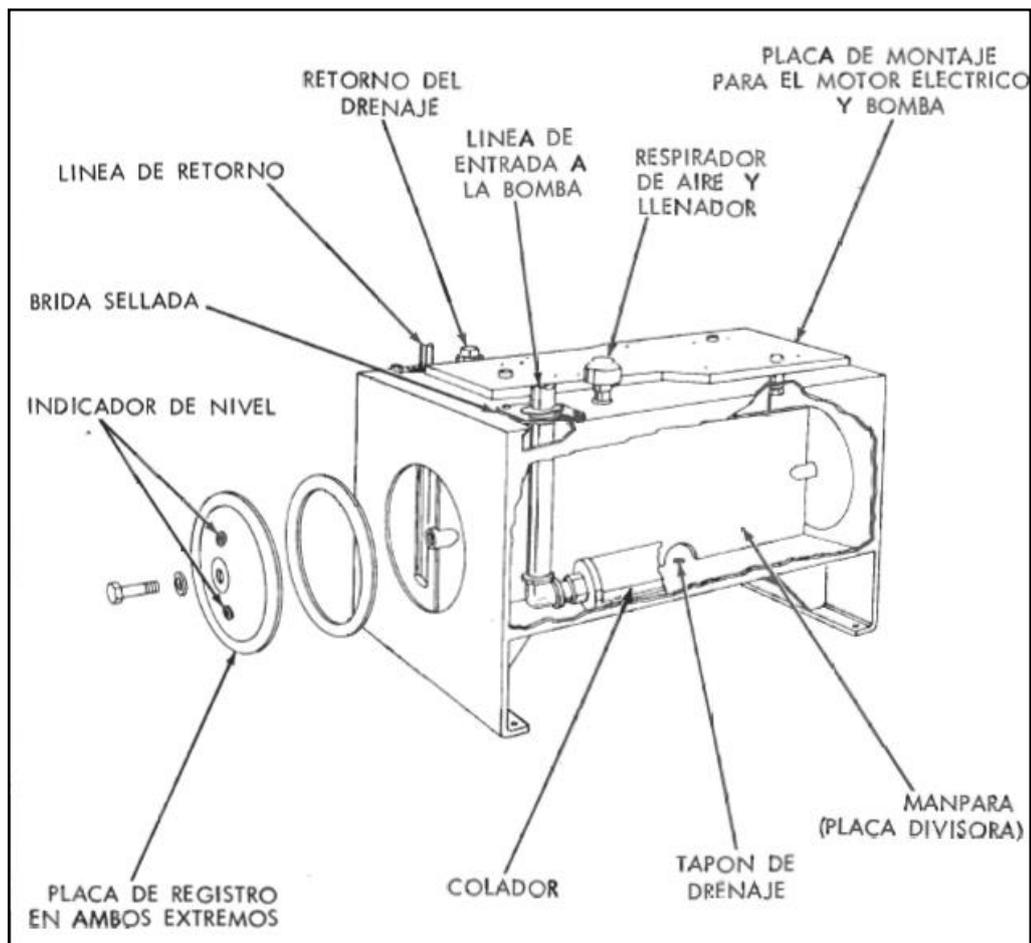


Fuente: Manual de Hidráulica Industrial Vickers

B.6. Deposito hidráulico

Su función principal es la de acondicionar el fluido, es decir, proporcionar el espacio suficiente para guardar todo el fluido del sistema más una reserva, manteniendo el fluido limpio a una temperatura de trabajo adecuada. El fluido se mantiene limpio mediante el uso de filtros, coladores e imanes según lo requieran las condiciones medio ambientales. La temperatura adecuada de trabajo se logra con un diseño acorde del sistema hidráulico con la utilización de intercambiadores de calor.

FIGURA N° 23
DEPOSITO HIDRÁULICO



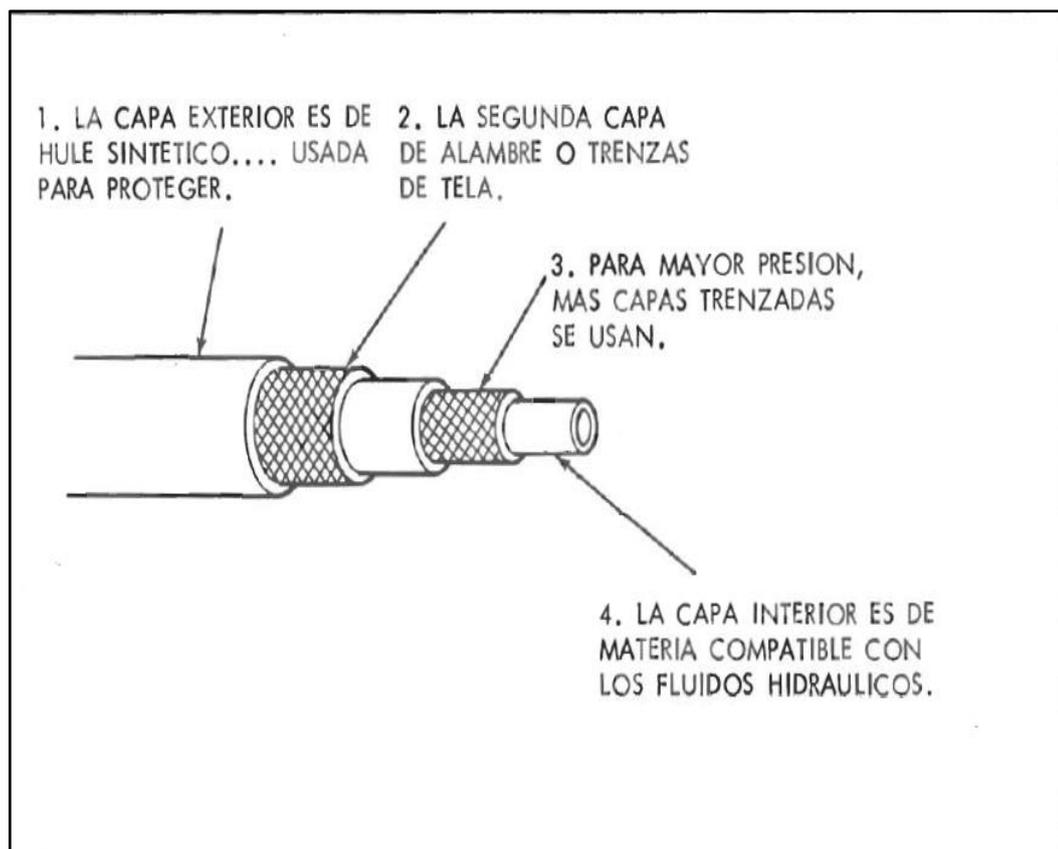
Fuente: Manual de hidráulica Industrial Vickers

B.7. Manguera flexible

Las mangueras hidráulicas se usan en los casos en que se necesita flexibilidad, como cuando los componentes rozan unos con otros. Las mangueras absorben la vibración y resisten las variaciones de presión. Sus usos en sistemas hidráulicos son variados.

La capa interior de la manguera debe ser compatible al aceite que se use. La capa exterior normalmente es de hule para protegerla capa de trenzas. La manguera puede tener desde tres capas o más, una de trenzas o puede tener múltiples capas, esto depende de la presión que se vaya a usar. Cuando hay varias capas de hule, o de pueden colocar todas, una encima de otra.

FIGURA N° 24
MANGUERA FLEXIBLE



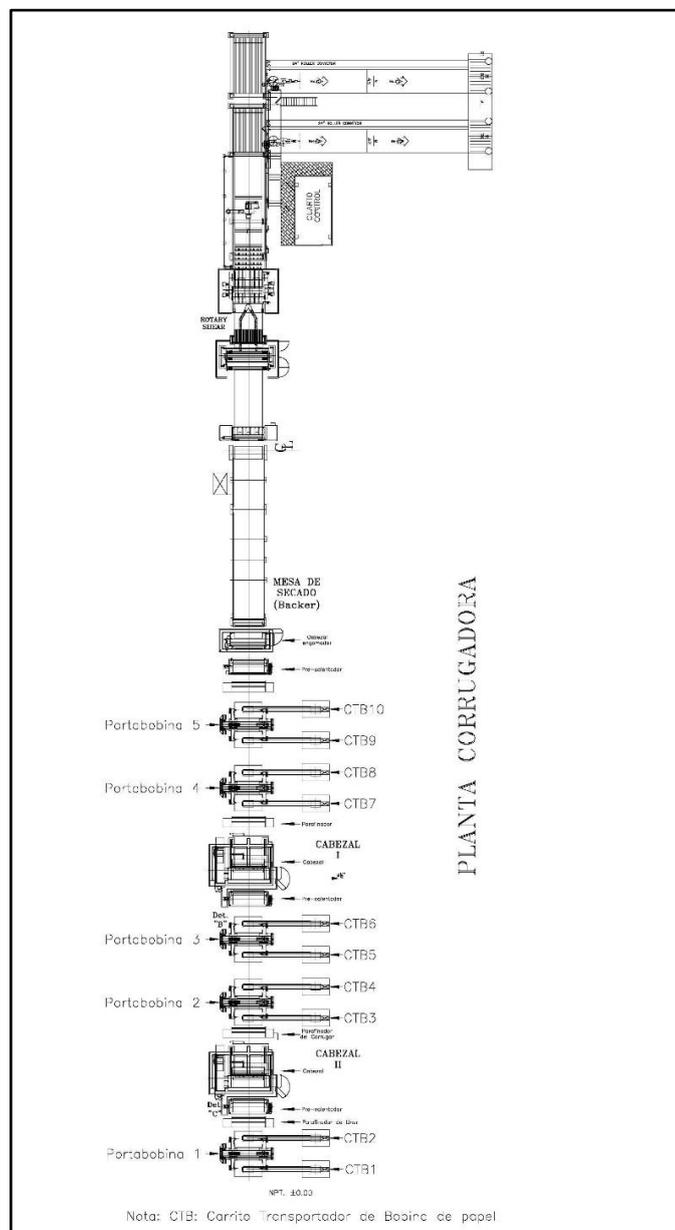
Fuente: Manual de hidráulica Industrial Vickers

2.2. Descripción de las actividades desarrolladas

El departamento de Ingeniería y Proyecto a través del taller de mejoras, es encargado por parte del área de producción desarrollar el proyecto de mejora del transportador de bobinas de la corrugadora, se escoge como piloto un transportador CTB6 para realizar la mejora.

FIGURA N° 25

PARTES DE LA MAQUINA CORRUGADORA DE PAPEL



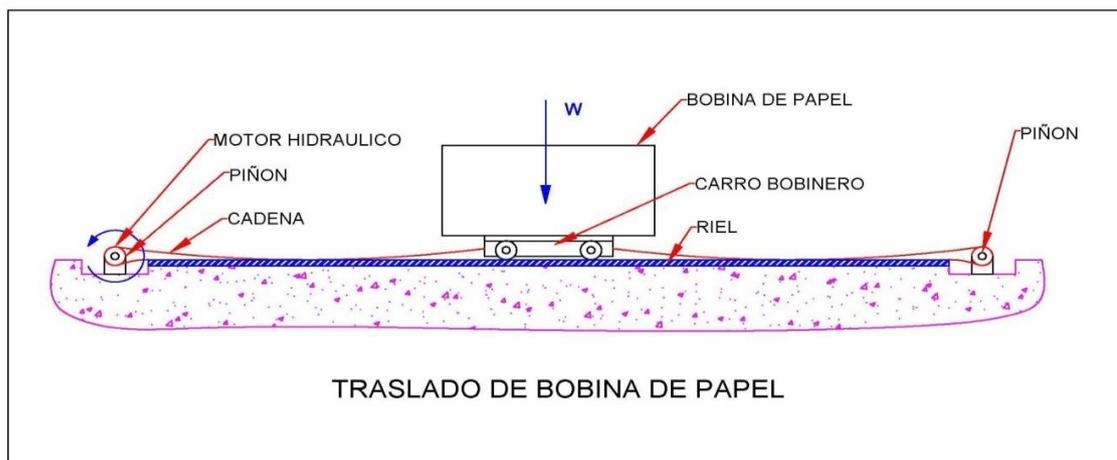
Fuente: TRUPAL S.A.

2.2.1. Memoria de cálculo

A. Diseño del Sistema Mecánico

A.1. Dibujo general

FIGURA N° 26
PARTES DEL SISTEMA DE TRASLACIÓN DE BOBINAS DE PAPEL



Fuente: Elaboración propia

A.2. Calculo de la fuerza para trasladar el carro portabobina

Las Fuerza que están presente en el cálculo son el peso de la bobina, peso del carro bobinero, fuerza de rozamiento de la cadena, fuerza de rodadura del carro portabobina y Fuerza por el peso de la cadena (tensión en los ramales).

Dónde:

$$F_{tl} = F_{roz} + F_r + F_{st} \dots\dots\dots(2.1)$$

- F_{tl}: Fuerza traslacion (Kgf)
- F_{roz}: Fuerza rozamiento (Kgf)
- F_r: Fuerza rodadura (Kgf)
- F_{st}: Fuerza peso cadena(

Datos:

Peso de la bobina= 4000kg

Peso del carro portabobina=100kg

Rueda del carro portabobina=0.044m

Distancia de traslado= 8m

Peso la cadena por unidad de longitud=1.5kg/m(asumido ANSI 60-1)

Coefficiente de rodadura=0.05cm

Coefficiente de fricción Acero-Acero=0.35

Factor de servicio (F.S)= 1.4

Factor de seguridad(S)=7.95

A.3. Calculo de la fuerza de rozamiento de la cadena

Dónde:

$F_{roz} = W_{cad} \times \mu \dots\dots\dots (2.2)$

Wcad: Peso cadena(Kgf)
f: Coeficiente de estatico

$F_{roz} = (16m \times 1.50 \frac{kg}{m}) \times 0.35$

$F_{roz} = 8.4kgf$

A.4. Calculo de la fuerza de rodadura del carro transportador

Dónde:

$F_r = \frac{W \times f}{r} \dots\dots\dots (2.3)$

W: peso total(Kgf)
f: Coeficiente de rodadura(cm)
r: radio rueda(cm)

$F_r = \frac{(4100kgf) \times 0.05cm}{4.4cm}$

$F_r = 46.59kgf$

A.5. Calculo de la fuerza por el peso de la cadena

Dónde:

$F_{st} = \frac{q \times Lr^2}{8 \times Yc} \dots\dots\dots (2.4)$

q: masa por metro de cadena (kg/m)
Lr: longitud de ramal cadena(m)
Yc: flecha catenaria (m)

$F_{st} = \frac{1.5kg/m \times 7m \times 7m}{8 \times 0.044m}$

$F_{st} = 208.81kgf$

Reemplazando en ecuación (2.1)

$$F_{tl} = 8.4\text{kgf} + 46.59\text{kgf} + 208.81\text{kgf}$$

$$F_{tl} = 263.80\text{kgf}$$

A.6. Calculo de la fuerza para selección del motor hidráulico

$$F_m = F_{tl} \times F.S. \dots \dots \dots (2.5)$$

Donde:

Reemplazando:

$$F_m = (263.80\text{kgf}) \times 1.4$$

$$F_m = 369.32\text{kgf}$$

F_m: Fuerza del motor (kgf)
F_{tl}: Fuerza de traslación (kgf)
F.S: Factor de servicio

A.7. Cálculo de la fuerza para selección de la cadena de transmisión

$$F_{ct} = F_{tl} \times S \dots \dots \dots (2.6)$$

Donde:

Reemplazando:

$$F_{ct} = (263.80\text{kgf}) \times 7.95$$

$$F_{ct} = 2936\text{kgf}$$

F_{ct}: Fuerza del motor (kgf)
F_{tl}: Fuerza de traslación (kgf)
S: Factor de seguridad

A6. Calculo de la cadena y piñones

➤ Calculo de la cadena

De la tabla de cadenas americana estándar de SKF que se asumió:

Nº Cadena Ansi: 60-1

Paso: 19.050

Peso por metro: 15kg/m

Carga límite de rotura: 31.8kN

De la ecuación (2.6)

$$F_{ct} = 2936\text{kgf}$$

En kN (por 9.81)

$$F_{ct} = 28.8\text{kN}$$

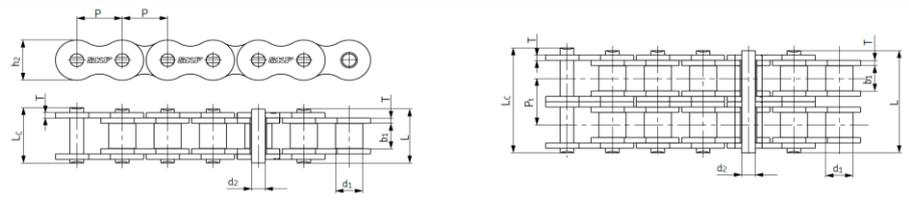
Dónde:

$$F_{ct} = 28.80\text{kN} (< 31.8\text{kN})$$

Cumple con lo seleccionado.

FIGURA N° 27

TABLA DE SELECCIÓN DE CADENAS AMERICANAS ESTÁNDAR



N° Cadena Ansi	N° Cadena BS/ISO	Paso	Diámetro del rodillo	Distancia entre placas interiores	Diámetro del pasador	Longitud del pasador	Longitud del pasador con chaveta	Altura de la placa interior	Espesor de la placa	Paso transversal	Carga límite de rotura	Carga de rotura promedio	Peso por metro	Designación	
-	-	P	d ₁ max	b ₁ max	d ₂ max	L max	L _c max	h ₂ max	T max	Pt	Q min	Q ₀	q	-	
-	-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN	kN	kg/m	-	
15-1*	03C*	4,7625	2,48	2,38	1,62	6,10	6,90	-	4,30	0,60	-	1,8	2,0	0,08	PHC 15-1...
25-1*	04C-1*	6,350	3,30	3,18	2,31	7,90	8,40	-	6,00	0,80	-	3,5	4,6	0,15	PHC 25-1...
35-1*	06C-1*	9,525	5,08	4,77	3,58	12,40	13,17	-	9,00	1,30	-	7,9	10,8	0,33	PHC 35-1...
41-1	085-1	12,700	7,77	6,25	3,58	13,75	15,00	-	9,91	1,30	-	6,7	12,6	0,41	PHC 41-1...
40-1	08A-1	12,700	7,95	7,85	3,96	16,60	17,80	-	12,00	1,50	-	14,1	17,5	0,62	PHC 40-1...
50-1	10A-1	15,875	10,16	9,40	5,08	20,70	22,20	23,30	15,09	2,03	-	22,2	29,4	1,02	PHC 50-1...
60-1	12A-1	19,050	11,91	12,57	5,94	25,90	27,70	28,30	18,00	2,42	-	31,8	41,5	1,50	PHC 60-1...
80-1	16A-1	25,400	15,88	15,75	7,92	32,70	35,00	36,50	24,00	3,25	-	56,7	69,4	2,60	PHC 80-1...
100-1	20A-1	31,750	19,05	18,90	9,53	40,40	44,70	44,70	30,00	4,00	-	88,5	109,2	3,91	PHC 100-1...
120-1	24A-1	38,100	22,23	25,22	11,10	50,30	54,30	54,30	35,70	4,80	-	127,0	156,3	5,62	PHC 120-1...
140-1	28A-1	44,450	25,40	25,22	12,70	54,40	59,00	59,00	41,00	5,60	-	172,4	212,0	7,50	PHC 140-1...
160-1	32A-1	50,800	28,58	31,55	14,27	64,80	69,60	69,60	47,80	6,40	-	226,8	278,9	10,10	PHC 160-1...
180-1	36A-1	57,150	35,71	35,48	17,46	72,80	78,60	78,60	53,60	7,20	-	280,2	341,8	13,45	PHC 180-1...
200-1	40A-1	63,500	39,68	37,85	19,85	80,30	87,20	87,20	60,00	8,00	-	353,8	431,6	16,15	PHC 200-1...
240-1	48A-1	76,200	47,63	47,35	23,81	95,50	103,00	103,00	72,39	9,50	-	510,3	622,5	23,20	PHC 240-1...
25-2*	04C-2*	6,350	3,30	3,18	2,31	14,5	15,0	-	6,00	0,80	6,40	7,0	8,6	0,28	PHC 25-2...
35-2*	06C-2*	9,525	5,08	4,77	3,58	22,5	23,3	-	9,00	1,30	10,13	15,8	19,7	0,63	PHC 35-2...
41-2	085-2	12,700	7,77	6,25	3,58	25,7	26,9	-	9,91	1,30	11,95	13,3	16,9	0,81	PHC 41-2...
40-2	08A-2	12,700	7,95	7,85	3,96	31,0	32,2	-	12,00	1,50	14,38	28,2	35,9	1,12	PHC 40-2...
50-2	10A-2	15,875	10,16	9,40	5,08	38,9	40,4	41,2	15,09	2,03	18,11	44,4	58,1	2,00	PHC 50-2...
60-2	12A-2	19,050	11,91	12,57	5,94	48,8	50,5	51,1	18,00	2,42	22,78	63,6	82,1	2,92	PHC 60-2...
80-2	16A-2	25,400	15,88	15,75	7,92	62,7	64,3	65,8	24,00	3,25	29,29	113,4	141,8	5,15	PHC 80-2...
100-2	20A-2	31,750	19,05	18,90	9,53	76,4	80,5	80,5	30,00	4,00	35,76	177,0	219,4	7,80	PHC 100-2...
120-2	24A-2	38,100	22,23	25,22	11,10	95,8	99,7	99,7	35,70	4,80	45,44	254,0	314,9	11,70	PHC 120-2...
140-2	28A-2	44,450	25,40	25,22	12,70	103,3	107,9	107,9	41,00	5,60	48,87	344,8	427,5	15,14	PHC 140-2...
160-2	32A-2	50,800	28,58	31,55	14,27	123,3	128,1	128,1	47,80	6,40	58,55	453,6	562,4	20,14	PHC 160-2...
180-2	36A-2	57,150	35,71	35,48	17,46	138,6	144,4	144,4	53,60	7,20	65,84	560,5	695,0	29,22	PHC 180-2...
200-2	40A-2	63,500	39,68	37,85	19,85	151,9	158,8	158,8	60,00	8,00	71,55	707,6	877,4	32,24	PHC 200-2...
240-2	48A-2	76,200	47,63	47,35	23,81	183,4	190,8	190,8	72,39	9,50	87,83	1020,6	1255,3	45,23	PHC 240-2...
25-3*	04C-3*	6,350	3,30	3,18	2,31	21,0	21,5	-	6,00	0,80	6,40	10,5	12,6	0,44	PHC 25-3...
35-3*	06C-3*	9,525	5,08	4,77	3,58	32,7	33,5	-	9,00	1,30	10,13	23,7	28,6	1,05	PHC 35-3...
40-3	08A-3	12,700	7,95	7,85	3,96	45,4	46,6	-	12,00	1,50	14,38	42,3	50,0	1,90	PHC 40-3...
50-3	10A-3	15,875	10,16	9,40	5,08	57,0	58,5	59,3	15,09	2,03	18,11	66,6	77,8	3,09	PHC 50-3...
60-3	12A-3	19,050	11,91	12,57	5,94	71,5	73,3	73,9	18,00	2,42	22,78	95,4	111,1	4,54	PHC 60-3...
80-3	16A-3	25,400	15,88	15,75	7,92	91,7	93,6	95,1	24,00	3,25	29,29	170,1	198,4	7,89	PHC 80-3...
100-3	20A-3	31,750	19,05	18,90	9,53	112,2	116,3	116,3	30,00	4,00	35,76	265,5	309,6	11,77	PHC 100-3...
120-3	24A-3	38,100	22,23	25,22	11,10	141,4	145,2	145,2	35,70	4,80	45,44	381,0	437,2	17,53	PHC 120-3...
140-3	28A-3	44,450	25,40	25,22	12,70	152,2	156,8	156,8	41,00	5,60	48,87	517,2	593,3	22,20	PHC 140-3...
160-3	32A-3	50,800	28,58	31,55	14,27	181,8	186,6	186,6	47,80	6,40	58,55	680,4	780,6	30,02	PHC 160-3...
180-3	36A-3	57,150	35,71	35,48	17,46	204,4	210,2	210,2	53,60	7,20	65,84	840,7	983,6	38,22	PHC 180-3...
200-3	40A-3	63,500	39,68	37,85	19,85	223,5	230,4	230,4	60,00	8,00	71,55	1061,4	1217,8	49,03	PHC 200-3...
240-3	48A-3	76,200	47,63	47,35	23,81	271,3	278,6	278,6	72,39	9,50	87,83	1530,9	1756,5	71,60	PHC 240-3...

Fuente: Cadenas de transmisión SKF

➤ **Calculo del piñones**

Se recomienda que el número mínimo de dientes del piñón más pequeño de una transmisión por cadena sea:

- Ndiente = 12----> baja velocidad
- Ndiente = 17----> media velocidad
- Ndiente = 21----> alta velocidad

Se debe de entender por velocidad baja de la cadena cuando en menor de 12m/s y velocidad alta cuando supera los 20m/s.

Se empleara piñón de número impar de diente para que el desgaste de los dientes del piñón y de la cadena sea más regular.

De las recomendaciones se selecciona los piñones de Ndiente = 13

FIGURA N° 28

TABLA DE SELECCIÓN DE PIÑONES

Piñones mecanizados <i>Martin</i> Tipo BS					
# 12B-1		PASO		19.05 mm (3/4")	SIMPLE
Nº dientes	dp Diámetro prim.	A Ancho total	b Ancho diente	Agujeros en mm. Incluye chavetero y tornillos prisioneros	
10	61,64	30	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32	
11	67,61	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32	
12	73,61	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38	
13	79,59	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38	
14	85,61	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40	
15	91,63	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40	
16	97,65	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40	
17	103,67	35	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42	
18	109,71	35	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42	
19	115,75	35	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50	
20	121,78	35	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50	
21	127,82	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50	
22	133,86	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50	
23	139,90	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50	
24	145,94	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50	
25	152,00	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50	

Los diámetros de los cubos varían según los diferentes agujeros.

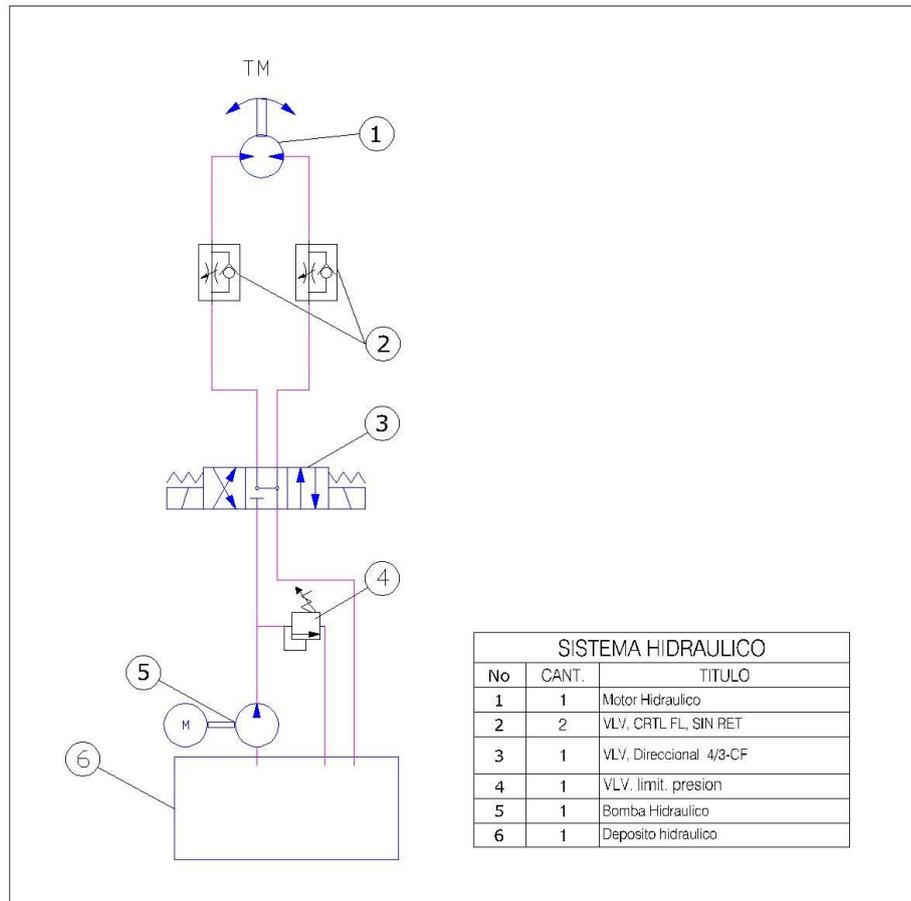
Fuente: Sprockets martin métricos para cadena de rodillos

B) Diseño del Sistema hidráulico

B1) Diagrama hidráulico

FIGURA N° 29

DIAGRAMA HIDRÁULICO DEL CARRO TRANSPORTADOR



Fuente: Elaboración propia

Para el dimensionamiento del motor hidráulico se usara los datos del sistema hidráulico de la corrugadora y datos asumidos para el cálculo

BOMBA HIDRAULICA
P: 100bar
Q: 23lts/min = 6gl/min

MOTOR HIDRAULICO
Vt: 0.5m/s
Rpiñon: 0.04m
 η_{nm} : 0.85
 η_{vm} : 0.85

B2) Calculo del torque del motor hidráulico

Dónde:

$$T_M = F_{tl} \times g \times R \dots \dots \dots (2.7)$$

$$T_M = 369.32 \text{ kg} \times 9.81 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \times 0.044 \frac{\text{m}}{\text{rad}}$$

$$T_M = 159.41 \frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$$

TM: Torque motor (Nm/rad)
 Ftl: Fuerza de traslacion (kg.f)
 g: gravedad ($\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$)
 R: Radio piñon (m)

B3) Desplazamiento del motor hidráulico

Dónde:

$$D_M = \frac{T_M}{\Delta P \times \eta_{nm}} \dots \dots \dots (2.8)$$

$$D_M = \frac{159.41 \frac{\text{Nm}}{\text{rad}}}{100 \times 10^5 \text{ N/m}^2 \times 0.85} = 1.875 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{rad}}$$

$$D_M = 1.875 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{rev}/2\pi} = 11.784 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{rev}}$$

$$D_M = 117.84 \frac{\text{cm}^3}{\text{rev}} = 7.28 \frac{\text{in}^3}{\text{rev}}$$

DM: Desplazamiento flujo ($\frac{\text{in}^3}{\text{rev}}$)
 TM: Torque motor (kg.f)
 ΔP : Fuerza de traslacion (kg.f)
 η_{nm} : Eficiencia mecanica

B4) Flujo Volumetrico del motor Hidraulico

Dónde:

$$Q_M = \frac{D_M \times \omega_M}{\eta_{vm}} \dots \dots \dots (2.9)$$

$$\omega_M = \frac{V_{tl}}{2\pi R} \dots \dots \dots (2.10)$$

QM: Flujo volumetrico ($\frac{\text{m}^3}{\text{revmin}}$)
 DM: Desplazamiento motor (in^3/rev)
 ω_M : Velocidad angular (rpm)
 R: Radion del piñon (m)
 η_{vm} : Eficiencia volumetrico

La velocidad angular es igual a la velocidad de traslación de la masa dividida por la circunferencia del piñón.

$$\omega_M = \frac{0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2\pi \left(0.044 \frac{\text{m}}{\text{rev}}\right)}$$

$$\omega_M = 120 \frac{\text{rev}}{\text{min}}$$

$$Q_M = \frac{11.784 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{rev}} \times 120 \frac{\text{rev}}{\text{min}}}{0.85}$$

$$Q_M = 16.64 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{revmin}} = 16.64 \frac{\text{lbs}}{\text{min}} = 4.39 \frac{\text{gl}}{\text{min}}$$

De la bomba existente con presión de 100bar y caudal de 6gl/min cumplen para poder accionar el motor hidráulico del transportador de bobinas.

Con los datos se selecciona el motor hidráulico

FIGURA N° 30
TABLA SELECCIÓN DEL MOTOR HIDRÁULICO

H Series (101-)

Performance Data

Motors run with high efficiency in all areas designated with a number for torque and speed, however for best motor life select a motor to run with a torque and speed range printed in the light shaded area.

Performance data is typical at 120 SUS. Actual data may vary slightly from unit to unit in production.

Continuous
 Intermittent

		97 cm ³ /r [5.9 in ³ /r]										Max. Continuous	Max. Intermittent
		Δ Pressure Bar [PSI]											
		Continuous											
		[200]	[400]	[600]	[800]	[1000]	[1200]	[1400]	[1600]	[1800]	[2400]		
		14	26	41	55	69	83	97	110	124			
Flow LPM [GPM]	[2]	[134]	[292]	[442]	[593]	[746]	[899]	[1054]	[1209]	[1365]	[1806]	[2400]	
	7,6	15	33	50	67	84	102	119	137	154	204	264	
		78	76	75	73	71	68	65	61	55	33	33	
	[4]	[131]	[281]	[436]	[598]	[750]	[903]	[1059]	[1212]	[1367]	[1828]	[2400]	
	15,1	15	32	49	67	85	102	120	137	154	207	264	
		158	155	153	151	149	147	143	139	134	113	113	
	[6]	[126]	[269]	[425]	[588]	[747]	[900]	[1054]	[1206]	[1368]	[1823]	[2400]	
	22,7	14	30	46	64	81	99	116	133	151	206	264	
		234	233	231	230	228	224	221	217	210	189	189	
	[8]	[110]	[246]	[408]	[568]	[718]	[873]	[1023]	[1177]	[1339]	[1829]	[2400]	
30,3	12	28	46	64	81	99	116	133	151	207	264		
	312	311	310	308	305	303	300	295	291	269	269		
[10]	[98]	[231]	[382]	[539]	[699]	[859]	[1005]	[1158]	[1318]	[1821]	[2400]		
37,9	11	26	44	61	79	97	114	131	149	206	264		
	390	389	387	385	383	380	376	373	368	346	346		
[12]	[77]	[218]	[378]	[522]	[681]	[844]	[990]	[1142]	[1301]	[1792]	[2400]		
45,4	9	25	43	61	77	95	112	129	147	202	264		
	488	487	485	483	480	477	473	469	465	421	421		
[14]	[60]	[197]	[358]	[513]	[662]	[828]	[973]	[1131]	[1293]	[1778]	[2400]		
53,0	7	22	40	58	75	94	110	128	146	201	264		
	546	544	542	539	537	535	531	526	521	499	499		
[15]	[52]	[189]	[346]	[495]	[651]	[819]	[963]	[1126]	[1286]	[1778]	[2400]		
56,8	6	21	39	56	74	93	109	127	145	201	264		
	585	583	581	578	575	573	569	564	559	536	536		
Max. Continuous	[20]	[25]	[157]	[311]	[455]	[625]	[790]	[941]	[1110]	[1272]			
Max. Intermittent	75,7	3	18	35	51	71	89	106	125	144			
		701	700	697	694	691	688	684	681	674			

[189] Torque [lb-in]
 21 Nm
 583 Speed RPM

		120 cm ³ /r [7.3 in ³ /r]										Max. Continuous	Max. Intermittent
		Δ Pressure Bar [PSI]											
		Continuous											
		[200]	[400]	[600]	[800]	[1000]	[1200]	[1400]	[1600]	[1800]	[2400]		
		14	26	41	55	69	83	97	110	124			
Flow LPM [GPM]	[2]	[162]	[357]	[544]	[736]	[927]	[1116]	[1305]	[1498]	[1687]	[2231]	[2400]	
	7,6	16	40	61	83	105	126	147	169	191	252	264	
		82	61	61	59	58	55	53	49	45	26	26	
	[4]	[160]	[348]	[539]	[736]	[930]	[1119]	[1316]	[1508]	[1698]	[2258]	[2400]	
	15,1	18	39	61	83	106	128	148	170	192	266	266	
		125	124	123	121	120	119	116	114	110	90	90	
	[6]	[155]	[338]	[530]	[729]	[923]	[1116]	[1310]	[1500]	[1699]	[2271]	[2400]	
	22,7	18	38	60	82	104	126	148	169	192	257	257	
		188	187	186	185	183	180	178	175	170	152	152	
	[8]	[139]	[319]	[515]	[710]	[901]	[1094]	[1283]	[1478]	[1673]	[2278]	[2400]	
30,3	16	36	58	80	102	124	145	167	189	257	257		
	250	250	249	247	245	243	241	237	233	218	218		
[10]	[121]	[303]	[497]	[688]	[883]	[1081]	[1267]	[1460]	[1655]	[2288]	[2400]		
37,9	14	34	56	78	100	122	143	165	187	256	256		
	313	312	311	309	308	306	302	300	296	278	278		
[12]	[102]	[288]	[480]	[684]	[882]	[1080]	[1248]	[1440]	[1640]	[2232]	[2400]		
45,4	12	33	54	75	97	120	141	163	185	252	252		
	375	374	373	371	370	367	365	361	358	338	338		
[14]	[78]	[263]	[458]	[652]	[841]	[1041]	[1228]	[1420]	[1616]	[2213]	[2400]		
53,0	9	30	52	74	95	118	139	160	183	250	250		
	438	437	435	433	431	430	427	423	419	401	401		
[15]	[67]	[253]	[446]	[632]	[828]	[1030]	[1214]	[1411]	[1608]	[2205]	[2400]		
56,8	8	29	50	71	94	116	137	159	182	249	249		
	489	488	486	484	482	480	478	475	470	450	450		
Max. Continuous	[20]	[20]	[202]	[384]	[581]	[778]	[971]	[1169]	[1358]	[1559]			
Max. Intermittent	75,7	2	23	43	66	88	110	132	153	176			
		626	624	621	618	617	614	611	609	606			

Fuente: Manual EATON

2.2.2. Planos de Detalle(Anexos)

2.2.3. Lista de materiales(Anexos)

**TABLA N° 1
LISTA DE MATERIALES**

LISTA DE MATERIALES			
ITEM	DENOMINACIÓN	UNI.	CANT.
1	Cadena transmisión 3/4"simple ansi 60-1	m	19
2	Piñón simple z=13 ASA 60-b, paso 3/4	Pieza	2
3	Motor Hydraulic H ; 15 gal/min; 7.3 in3; Shaft: 1 in	Pieza	1
4	manguera hidráulica	Pieza	1
5	válvula de control aron, 6,j,24v	Pieza	1
6	válvula, control de flujo sin retorno, a,b	Pieza	2
7	válvula limitadora de presión	Pieza	1
8	Manifold múltiple + válvula limitadora de presión	Pieza	1
9	Cajones metálicos y piezas mecánicas	Glb	1
10	Cables, botoneras y accesorios eléctricos	Glb	1

Fuente: Elaboracion propia

2.2.4. Cronograma de actividades

**TABLA N° 2
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO DE MEJORA CARRITO PORTABOBINA DE CORRUGADORA DE CARTÓN							
ACTIVIDAD	DIAS						
	1	2	3	4	5	6	7
INGENIERÍA							
Memoria de calculo	■						
Planos	■	■					
Lista de Materiales		■					
FABRICACIÓN							
Fabricación cajones metálicos			■	■			
Fabricación de accesorios			■	■			
INSTALACIÓN							
Anclaje de los cajones metálicos					■		
Motor, piñones y cadena						■	
Hidráulica						■	
PRUEBAS							
Mecánicas							■
Hidráulica							■

Fuente: Elaboración propia

III. APORTES REALIZADOS

3.1. Estrategias de intervención o ruta de acción

- Se elige la hidráulica como fuerza motriz porque la maquina corrugadora de cartón tiene un portabobinas donde descarga y carga la bobina de papel, que es accionada hidráulicamente y tiene un proceso que es secuencia y no será interrumpido por el accionamiento automático del transportador de bobinas de papel
- Elegimos el sistema de transmisión cadena y piñón para transmitir movimiento entre dos ejes paralelos que se encuentran alejados entre sí, Estos sistemas constituyen uno de los métodos más eficientes utilizados para transmitir potencia mecánica, dado que los dientes de las ruedas dentadas evitan que la cadena se resbale. Esta condición les da más capacidad de trasmisión y las hace más confiables.
- Las modificaciones que se realizaran son pocas y no interfieren con el funcionamiento del transportador de bobinas
- Realizamos la intervención del transportador en horas de paradas de la maquina corrugadora para no intervenir con la producción

3.2. Instalación de los sistemas hidráulicos y mecánicos

- Instalación de la caja metálica, rampa de cadena y piñón de transmisión, soporte de motor hidráulico.

FIGURA N° 31
MOTOR HIDRÁULICO, PIÑÓN Y CADENA DE TRANSMISIÓN



Fuente: TRUPAL S.A.

- Instalación de la caja metálica, rampa de cadena de transmisión, soporte y el piñón conducido.

FIGURA N° 32:
PIÑÓN Y CADENA DE TRANSMISIÓN



Fuente: TRUPAL S.A.

- Instalación de la cadena de transmisión con el motor, el carro portabobina de papel y el piñón conducido.

FIGURA N° 33
CADENA DE TRANSMISIÓN



Fuente: TRUPAL S.A.

- Instalación del motor hidráulico con la unidad de potencia hidráulica para las pruebas de funcionamiento de la mejora del carro transportador de bobinas de papel.

FIGURA N° 34
UNIDAD HIDRÁULICA PARA LAS PRUEBAS



Fuente: TRUPAL S.A.

3.3. Pruebas de funcionamiento del carro transportador de bobinas de papel

FIGURA N° 35

BOBINA DE PAPEL SOBRE EL CARRO TRANSPORTADOR EN POSICIÓN INICIAL



Fuente: TRUPAL S.A.

FIGURA N° 36

BOBINA DE PAPEL SOBRE EL CARRO TRANSPORTADOR AVANZANDO



Fuente: TRUPAL S.A.

FIGURA N° 37
BOBINA DE PAPEL SOBRE EL CARRO TRANSPORTADOR
LLEGANDO A SU POSICIÓN FINAL



Fuente: TRUPAL S.A

FIGURA N° 38
BOBINA DE PAPEL INSTALANDOSE EN LA MAQUINA
CORRUGADORA



3.4. Evaluación técnica y económica

En este proyecto se usara la unidad hidráulica del posicionador de bobina de papel para accionar el motor hidráulico del transportador de bobinas, porque esta cumple con los requerimientos y los dos procesos trabajan en secuencia.

Los trabajos de obras civil para la instalación de los cajones metálicos de la bomba hidráulica y el piñón, se realizaran en momentos de paradas de maquina corrugadora.

La instalación del sistema hidráulico y eléctrico se realizara también en momentos de parada y descanso de la maquina corrugadora para no interferir con la producción.

Después de haber planteado las propuestas de mejora, se procede a realizar el estudio de costos que implica llevar a cabo esta mejora propuesta, ya que esto ayudará a explicar a través de un análisis costos – beneficio si conviene aplicar estas mejoras haciendo un análisis cuantitativo.

El costo total del proyecto de mejora se desglosa de la siguiente manera:

- Materiales
- Fabricación de estructuras y Mecanismos(realizado personal del taller de mejoras)
- Obra civil
- Instalación hidráulica(realizado personal del taller de mejoras)
- Instalación eléctrica(realizado personal del taller de mejoras)
- Montaje mecánico(realizado personal del taller de mejoras)

Solo se necesitara los componentes y materiales de la lista.

**TABLA N° 3
COSTO DE MATERIALES**

COSTO DE MATERIALES					
ITEM	DENOMINACIÓN	UNI.	CANT.	PRECIO U. (S/.)	PRECIO T. (S/.)
1	Cadena transmisión 3/4"simple ansi 60-1	m	19	28.00	532.00
2	Piñón simple z=13 ASA 60-b, paso 3/4	Pieza	2	30.00	60.00
3	Motor Hydraulic H ; 15 gal/min; 7.3 in3; Shaft: 1 in	Pieza	1	1,100.00	1,100.00
4	manguera hidráulica	Pieza	1	50.00	50.00
5	válvula de control aron, 6,j,24v	Pieza	1	600.00	600.00
6	válvula, control de flujo sin retorno, a,b	Pieza	2	180.00	360.00
7	válvula limitadora de presión	Pieza	1	85.00	85.00
8	Manifold múltiple + válvula limitadora de presión	Pieza	1	240.00	240.00
9	Cajones metálicos y piezas mecánicas	Glb	1	150.00	150.00
10	Cables, botoneras y accesorios eléctricos	Glb	1	80.00	80.00
TOTAL					2,927.00

Fuente: Elaboración Propia

**TABLA N° 4
COSTO DEL PROYECTO DE MEJORA**

COSTO DEL PROYECTO DE MEJORA					
ITEM	DENOMINACIÓN	UNI.	CANT.	PRECIO U. (S/.)	PRECIO T. (S/.)
1	Materiales	Glb	1	2,927.00	2,927.00
2	Obra civil	Glb	1	800.00	800.00
TOTAL					3,727.00

Fuente: Elaboración Propia

La empresa también tiene un control de lo gastado en promedio anual por ausentismo laboral, rotación de personal y descansos médicos.

**TABLA N° 5
COSTOS POR ENFERMEDADES OCUPACIONALES DEL PERSONAL**

Costo por ausentismo laboral	S/. 1,320.00
Costo por rotación de personal	S/. 1,660.00
Costo por descansos médicos	S/. 1,100.00
TOTAL	S/. 4,080.00

Fuente: TRUPAL S.A.

Según las tablas de costos se recupera la inversión en un año solo considerando la mejora.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

4.1. Discusión

Con las mejoras realizadas al carro transportador de bobinas de operación manual a automático se centrará la discusión en aquellos aspectos más relevantes que se han conseguido:

4.1.1. Discusión sobre las lesiones y enfermedades ocupacionales del operador

Anteriormente los operadores realizaban el traslado de las bobinas de papel a través del carro transportador de bobinas, que eran empujadas manualmente realizando en muchos casos un gran esfuerzo físico, con el transcurso del tiempo esta operación ocasionaba en los operadores lesiones y enfermedades ocupacionales provocando ausentismo de los operadores por descanso médico y ocasionando una reducción en la producción.

Con la mejora del carro transportador de bobinas de papel la operación se realiza automáticamente el operador solo tiene que pulsar los controles para trasladar las bobinas de papel, esto ha reducido las lesiones y enfermedades ocupacionales del operador y un aumento de la producción por el operador.

4.1.2. Discusión sobre la productividad.

Antes el proceso de trasladar las bobinas de papel de forma manual para abastecer de papel a la máquina corrugadora de cartón tomaba un determinado tiempo, el operador tenía que salir de su puesto de trabajo para hacer el traslado de la bobina de papel.

Con la mejora del carro transportador de bobinas de papel, el tiempo de traslado de se ha reducido, el operador ya no se mueve de su puesto de trabajo y ese tiempo lo dedica en aumentar la producción.

4.2. Conclusión

- Se cumplió con diseñar y fabricar con el personal propio del taller de mejoras, haciendo el cambio del traslado manual del carro transportador de bobinas ha automático, estas mejoras del carro transportador de bobinas se realizó con elementos existente en el mercado local de esta manera de facilitar su mantenimiento y reemplazo de componentes en caso de sufrir algún deterioro o daño.
- Se logró el objetivo de dar solución al problema de salud ocupacional a los operarios de producción, reduciendo el ausentismo por lesiones y enfermedades ocupacionales
- Se cumplió con realizar el proyecto de mejora sin interferir en la producción y en el tiempo estimado.
- Se logró el objetivo de que el carrito transporte la bobina de papel sin ningún problema y sin el esfuerzo físico del operador.
- Se logró el objetivo de dar solución al problema de salud ocupacional a los operarios de producción.

V. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que este proyecto de mejora se realice a los otros carros transportadores de bobinas de papel de la maquina corrugadora.
- Realizar un plan de mantenimiento del sistema mecánico e hidráulico del carro transportador de bobinas de papel, para que tenga buena disponibilidad en la producción.
- Capacitar a todo el personal de la maquina corrugadora de cartón con el funcionamiento y manejo del carro transportador de bobinas de papel
- Que se continúe realizando más proyectos de mejoras a los procesos de producción porque beneficia a los trabajadores y a empresa.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Chain Association. (2006). Standard Handbook of Chains. Florida, EE.UU.: Taylor & Francis Group.
- Beer, P.F., Johnston, R.E., Mazurek, F.D., Eisenberg, R.E. (2010), Mecánica vectorial para ingenieros. 9ª ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Brevini. (2016). Valves and Electronics Technical Catalogue Aron. Recuperado de http://www.tecnicaindustriale.es/aron_catalogues/ARON-E_DOC00078.pdf
- Duque, J.R. (2007). Electrohidráulica. Recuperado de <http://gomez2010.weebly.com/uploads/5/8/0/2/5802271/electrohidraulica.pdf>
- Eaton. (2018). Low Speed, High Torque Motors. Recuperado de http://www.eaton.com/ecm/groups/public/@pub/@eaton/@hyd/documents/content/pll_1323.pdf
- García, M.E. (2001). Automatización de procesos industriales. México; Alfaomega Grupo Editor.
- Harmax, A. (2018). Equipos de transporte de bobinas de papel. Recuperado de <https://muzeenblythe.net/airoller.php>
- Jensen, C., Helsel, D.J., Short, R.D. (2002). Dibujo y diseño de ingeniería. 6ª ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Larburu, A.N. (1989). Maquinas Prontuario. 13ª ed. Madrid, España: Thomson Editores Spain Paraninfo.

- Maluenga, R.I.F. (2012). Método para la selección de cadena de rodillos con movimiento de traslación. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos93/metodo-seleccion-cadena-rodillos-movimiento-traslacion/metodo-seleccion-cadena-rodillos-movimiento-traslacion.shtml>
- Martin. (2018). Sprockets. Recuperado de http://es.martinsprocket.com/docs//catalogs/power%20transmission/2_sprockets/seccion%20e.pdf
- MarquipWardUnited. (2009). Sistema del transportador de bobina, manual repuestos. North Airport Road, Phillips, Wisconsin 54555-0028 U.S.A.
- Merkle, D. (1989). Electrohidráulica. Recuperado de <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/729>
- Mott, L.R. (2016). Diseño de elementos de máquinas. 4ª ed. México: Pearson Educación.
- Ogata, K. (2010). Ingeniería de control moderna. 5ª ed. Madrid, España: Pearson Educación.
- Rifa, M.J. (2009). Oleohidráulica A-B-C-D. Madrid, España: Bellisco Editores.
- Tsubaki. (1985). The Complete Guide to Chain. Recuperado de <http://chain-guide.com/basics/2-3-1-coefficient-of-friction.html#table23>
- Vickers. (1987). Manual de oleohidráulica industrial. Barcelona, España: Editorial Blume.
- Wikipedia(2018). Resistencia a la rodadura. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Resistencia_a_la_rodadura

ANEXOS

Cadenas americanas estándar

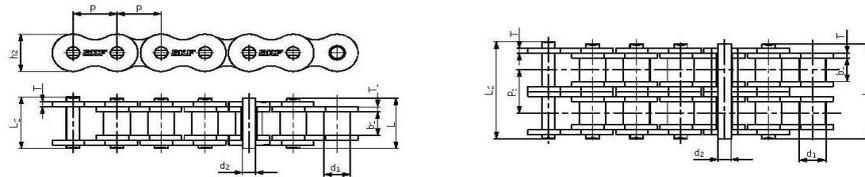
Las cadenas americanas estándar se fabrican según las normas ISO 606, ANSI B29.1 y DIN 8188.

Los tamaños de paso son de 1/4 a 3 pulgadas. El diámetro del pasador de estas cadenas es más pequeño que el equivalente europeo estándar. La resistencia al desgaste, por lo tanto, es menor, cuando se comparan con las cadenas europeas estándar, con una excepción, el paso de 5/8 pulgadas; en este caso, los diámetros del pasador y del buje son más grandes que los de la cadena europea equivalente.

Las cadenas americanas estándar se designan en general con el sistema de numeración de la norma ANSI, por ejemplo, una cadena de doble hilera de 1/2 pulgada sería ANSI 40-2.

Sistema de numeración ANSI: El primer número es el tamaño del paso en 1/8 pulg, por ejemplo: 4/8 = paso de 1/2 pulg.

El segundo número se refiere al tipo de cadena, por ejemplo: 0 = cadena de rodillos. El número 5 en reemplazo del 0 indica una cadena de bujes, y el número 1 indica una serie más estrecha. El sufijo, al igual que con la cadena estándar europea, se refiere a la cantidad de hileras de la cadena, es decir 2 = cadena duplex (doble hilera).



Nº Cadena Ansi	Nº Cadena BS/ISO	Paso	Diámetro del rodillo	Distancia entre placas interiores	Diámetro del pasador	Longitud del pasador		Longitud del pasador con chaveta	Altura de la placa interior	Espesor de la placa	Paso transversal	Carga límite de rotura	Carga de rotura promedio	Peso por metro	Designación
		P	d ₁ max	b ₁ max	d ₂ max	L max	L _c max	L _c max	h ₂ max	T max	Pt	Q min	Q ₀	q	
—	—	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN	kN	kg/m	—
15-1*	03C*	4,7625	2,48	2,38	1,62	6,10	6,90	—	4,30	0,60	—	1,8	2,0	0,08	PHC 15-1...
25-1*	04C-1*	6,350	3,30	3,18	2,31	7,90	8,40	—	6,00	0,80	—	3,5	4,6	0,15	PHC 25-1...
35-1*	06C-1*	9,525	5,08	4,77	3,58	12,40	13,17	—	9,00	1,30	—	7,9	10,8	0,33	PHC 35-1...
41-1	08S-1	12,700	7,77	6,25	3,58	13,75	15,00	—	9,91	1,30	—	6,7	12,6	0,41	PHC 41-1...
40-1	08A-1	12,700	7,95	7,85	3,96	16,60	17,80	—	12,00	1,50	—	14,1	17,5	0,62	PHC 40-1...
50-1	10A-1	15,875	10,16	9,40	5,08	20,70	22,20	23,30	15,09	2,03	—	22,2	29,4	1,02	PHC 50-1...
60-1	12A-1	19,050	11,91	12,57	5,94	25,90	27,70	28,30	18,00	2,42	—	31,8	41,5	1,50	PHC 60-1...
80-1	16A-1	25,400	15,88	15,75	7,92	32,70	35,00	36,50	24,00	3,25	—	56,7	69,4	2,60	PHC 80-1...
100-1	20A-1	31,750	19,05	18,90	9,53	40,40	44,70	44,70	30,00	4,00	—	88,5	109,2	3,91	PHC 100-1...
120-1	24A-1	38,100	22,23	25,22	11,10	50,30	54,30	54,30	35,70	4,80	—	127,0	156,3	5,62	PHC 120-1...
140-1	28A-1	44,450	25,40	25,22	12,70	54,40	59,00	59,00	41,00	5,60	—	172,4	212,0	7,50	PHC 140-1...
160-1	32A-1	50,800	28,58	31,55	14,27	64,80	69,60	69,60	47,80	6,40	—	226,8	278,9	10,10	PHC 160-1...
180-1	36A-1	57,150	35,71	35,48	17,46	72,80	78,60	78,60	53,60	7,20	—	280,2	341,8	13,45	PHC 180-1...
200-1	40A-1	63,500	39,68	37,85	19,85	80,30	87,20	87,20	60,00	8,00	—	353,8	431,6	16,15	PHC 200-1...
240-1	48A-1	76,200	47,63	47,35	23,81	95,50	103,00	103,00	72,39	9,50	—	510,3	622,5	23,20	PHC 240-1...
25-2*	04C-2*	6,350	3,30	3,18	2,31	14,5	15,0	—	6,00	0,80	6,40	7,0	8,6	0,28	PHC 25-2...
35-2*	06C-2*	9,525	5,08	4,77	3,58	22,5	23,3	—	9,00	1,30	10,13	15,8	19,7	0,63	PHC 35-2...
41-2	08S-2	12,700	7,77	6,25	3,58	25,7	26,9	—	9,91	1,30	11,95	13,3	16,9	0,81	PHC 41-2...
40-2	08A-2	12,700	7,95	7,85	3,96	31,0	32,2	—	12,00	1,50	14,38	28,2	35,9	1,12	PHC 40-2...
50-2	10A-2	15,875	10,16	9,40	5,08	38,9	40,4	41,2	15,09	2,03	18,11	44,4	58,1	2,00	PHC 50-2...
60-2	12A-2	19,050	11,91	12,57	5,94	48,8	50,5	51,1	18,00	2,42	22,78	63,6	82,1	2,92	PHC 60-2...
80-2	16A-2	25,400	15,88	15,75	7,92	62,7	64,3	65,8	24,00	3,25	29,29	113,4	141,8	5,15	PHC 80-2...
100-2	20A-2	31,750	19,05	18,90	9,53	76,4	80,5	80,5	30,00	4,00	35,76	177,0	219,4	7,80	PHC 100-2...
120-2	24A-2	38,100	22,23	25,22	11,10	95,8	99,7	99,7	35,70	4,80	45,44	254,0	314,9	11,70	PHC 120-2...
140-2	28A-2	44,450	25,40	25,22	12,70	103,3	107,9	107,9	41,00	5,60	48,87	344,8	427,5	15,14	PHC 140-2...
160-2	32A-2	50,800	28,58	31,55	14,27	123,3	128,1	128,1	47,80	6,40	58,55	453,6	562,4	20,14	PHC 160-2...
180-2	36A-2	57,150	35,71	35,48	17,46	138,6	144,4	144,4	53,60	7,20	65,84	560,5	695,0	29,22	PHC 180-2...
200-2	40A-2	63,500	39,68	37,85	19,85	151,9	158,8	158,8	60,00	8,00	71,55	707,6	877,4	32,24	PHC 200-2...
240-2	48A-2	76,200	47,63	47,35	23,81	183,4	190,8	190,8	72,39	9,50	87,83	1020,6	1255,3	45,23	PHC 240-2...
25-3*	04C-3*	6,350	3,30	3,18	2,31	21,0	21,5	—	6,00	0,80	6,40	10,5	12,6	0,44	PHC 25-3...
35-3*	06C-3*	9,525	5,08	4,77	3,58	32,7	33,5	—	9,00	1,30	10,13	23,7	28,6	1,05	PHC 35-3...
40-3	08A-3	12,700	7,95	7,85	3,96	45,4	46,6	—	12,00	1,50	14,38	42,3	50,0	1,90	PHC 40-3...
50-3	10A-3	15,875	10,16	9,40	5,08	57,0	58,5	59,3	15,09	2,03	18,11	66,6	77,8	3,09	PHC 50-3...
60-3	12A-3	19,050	11,91	12,57	5,94	71,5	73,3	73,9	18,00	2,42	22,78	95,4	111,1	4,54	PHC 60-3...
80-3	16A-3	25,400	15,88	15,75	7,92	91,7	93,6	95,1	24,00	3,25	29,29	170,1	198,4	7,89	PHC 80-3...
100-3	20A-3	31,750	19,05	18,90	9,53	112,2	116,3	116,3	30,00	4,00	35,76	265,5	309,6	11,77	PHC 100-3...
120-3	24A-3	38,100	22,23	25,22	11,10	141,4	145,2	145,2	35,70	4,80	45,44	381,0	437,2	17,53	PHC 120-3...
140-3	28A-3	44,450	25,40	25,22	12,70	152,2	156,8	156,8	41,00	5,60	48,87	517,2	593,3	22,20	PHC 140-3...
160-3	32A-3	50,800	28,58	31,55	14,27	181,8	186,6	186,6	47,80	6,40	58,55	680,4	780,6	30,02	PHC 160-3...
180-3	36A-3	57,150	35,71	35,48	17,46	204,4	210,2	210,2	53,60	7,20	65,84	840,7	983,6	38,22	PHC 180-3...
200-3	40A-3	63,500	39,68	37,85	19,85	223,5	230,4	230,4	60,00	8,00	71,55	1061,4	1217,8	49,03	PHC 200-3...
240-3	48A-3	76,200	47,63	47,35	23,81	271,3	278,6	278,6	72,39	9,50	87,83	1530,9	1756,5	71,60	PHC 240-3...

* Cadena de bujes: d1 indica el diámetro exterior del buje

Para pasador con chaveta, agregar una "C" a continuación de la cantidad de hileras. Por ejemplo: 140-1 con pasador con chaveta se designa PHC 140-1C.

Las longitudes estándar son 10 pies/5 m. Para completar la designación, indicar la longitud de la cadena. Ejemplo: la cadena N° 140-1x 10 pies se especifica PHC 140-1X10FT.

Para las uniones, agregar a la designación de la tabla: "C/L" para "conector de placas rectas" y "O/L" para "conector de placas acodadas" (permite obtener un número impar de pasos).

Piñones mecanizados *Martin* Tipo BS

12B-1 PASO 19.05 mm (3/4") SIMPLE

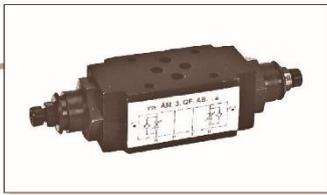
Nº dientes	dp Diámetro prim.	A Ancho total	b Ancho diente	Agujeros en mm. Incluye chavetero y tornillos prisioneros
10	61,64	30	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32
11	67,61	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32
12	73,61	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38
13	79,59	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38
14	85,61	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40
15	91,63	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40
16	97,65	35	11,1	19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40
17	103,67	35	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42
18	109,71	35	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42
19	115,75	35	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
20	121,78	35	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
21	127,82	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
22	133,86	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
23	139,90	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
24	145,94	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
25	152,00	40	11,1	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50

Los diámetros de los cubos varían según los diferentes agujeros.

16B-1 PASO 25.40 mm (1") SIMPLE

Nº dientes	dp Diámetro prim.	A Ancho total	b Ancho diente	Agujeros en mm. Incluye chavetero y tornillos prisioneros
11	90,14	40	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42
12	98,14	40	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42
13	106,12	40	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
14	114,15	40	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
15	122,17	40	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
16	130,20	45	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
17	138,22	45	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
18	146,28	45	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
19	154,33	45	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
20	162,38	45	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
21	170,43	50	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
22	178,48	50	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
23	186,53	50	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
24	194,59	50	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50
25	202,66	50	16,2	25 - 28 - 30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50

Los diámetros de los cubos varían según los diferentes agujeros.



AM3QF... MODULAR FLOW REGULATOR CETOP 3



AM3QF...
SCREWS AND STUDS CH. IV PAGE 21

AM.3.QF type one way non-compensated throttle valve are fitted with an O-Ring mounting plate which allows its assembly for either input or output regulation. Adjustment is obtained by means of a grub screw or a plastic knob. They are available in the four regulating configurations shown in the hydraulic diagrams.

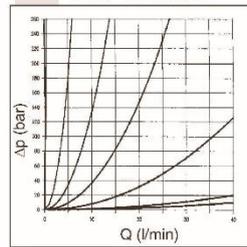
The standard valve configuration allows "meter in" regulation, while it is possible to obtain "meter out" regulation by turning the valve by 180° along its longitudinal axis.

Max. operating pressure	350 bar
Max. pressure adjustable	250 bar
Flow rate regulation	on 8 screw turns
Max. flow	40 l/min
Hydraulic fluids	Mineral oils DIN 51524
Fluid viscosity	10 ÷ 500 mm ² /s
Fluid temperature	-25°C ÷ 75°C
Ambient temperature	-25°C ÷ 60°C
Max. contamination level	class 10 in accordance with NAS 1638 with filter $\beta_{25} \geq 75$
Weight	1,5 Kg

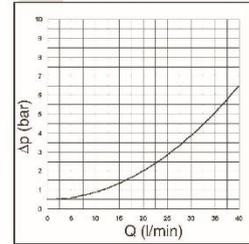
ORDERING CODE

AM	Modular valve
3	CETOP 3/NG6
QF	Non compensated throttle valve
**	Control on lines A / B / P / AB
*	Type of adjustment M = Plastic knob C = Grub screw
**	00 = No variant V1 = Viton
4	Serial No.

FLOW REGULATION

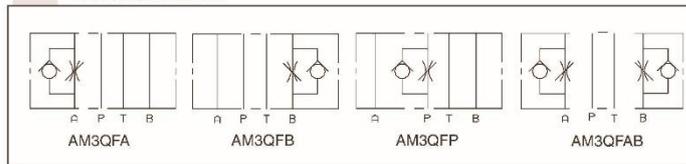


FREE FLOW TOWARDS CHECK VALVE

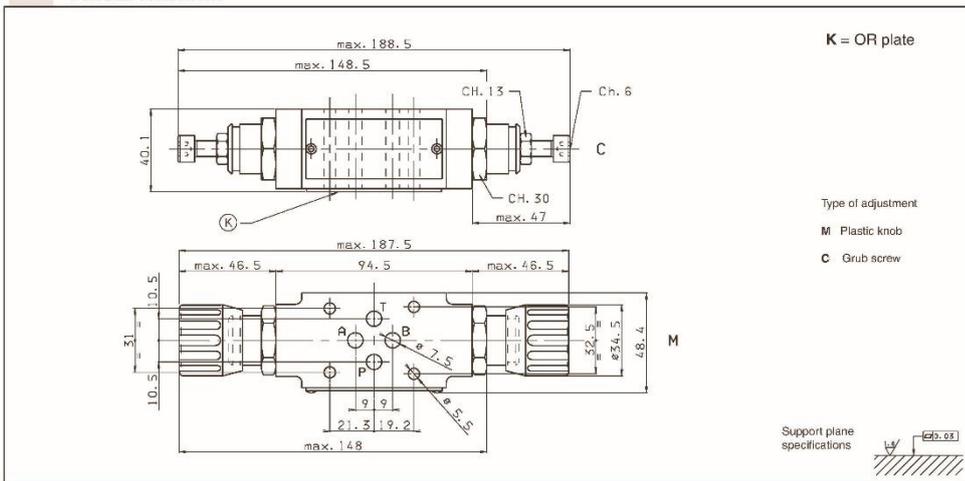


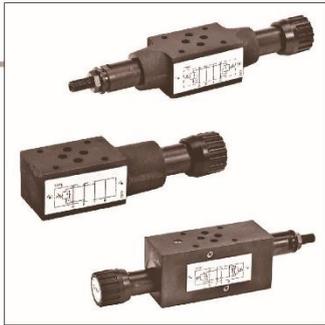
4

HYDRAULIC SYMBOLS



OVERALL DIMENSIONS





AM3VM / AM3VI...

CMP10... CH. VII PAGE 30

SCREWS AND STUDS CH. IV PAGE 21

AM3VM... / AM3VI... MODULAR MAX PRESSURE VALVES CETOP 3



AM3.VM type pressure regulating valves are available with a pressure range of 2 ÷ 320 bar.

Adjustment is by means of a grub screw or a plastic knob.

Three basic versions are available:

- AM3VM on single A or B lines, and on A and B lines, with drainage to T;
- AM3VMP on single P line, with drainage to T;
- AM3VI on single A or B lines, and on A and B lines, with crossed drainage on A or B (see hydraulic symbols).

All versions can accept three types of springs with calibrated ranges as shown in the specifications.

Max. operating pressure	320 bar
Setting ranges:	spring 1 max. 50 bar
	spring 2 max. 150 bar
	spring 3 max. 320 bar
Max. flow	40 l/min
Hydraulic fluids	Mineral oils DIN 51524
Fluid viscosity	10 ÷ 500 mm ² /s
Fluid temperature	-25°C ÷ 75°C
Ambient temperature	-25°C ÷ 60°C
Max. contamination level	class 10 in accordance with NAS 1638 with filter β _{0.5} ≥ 75
Weight AM.3.VM.A/B/P...	1,2 Kg
Weight AM.3.VM.AB...	1,3 Kg
Weight AM.3.VI.A/B...	2 Kg
Weight AM.3.VI.AB...	2,2 Kg

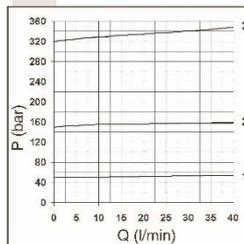
The cartridge, which is the same for all versions, is the direct acting type CMP10.

For the minimum permissible setting pressure depending on the spring, see minimum pressure setting curve.

ORDERING CODE

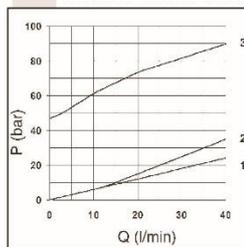
AM	Modular valve
3	CETOP 3/NG6
**	VM = Maximum pressure VI = Maximum pressure crossline
**	Adjustment on the lines AM.3.VM Version = A / B / P / AB AM.3.VI Version = A / B / AB
*	Type of adjustment M = Plastic knob C = Grub screw
*	Setting ranges at port A/B/P 1 = max. 50 bar (white spring) 2 = max. 150 bar (yellow spring) 3 = max. 320 bar (green spring)
*	Setting ranges at port B (Omit if the setting is same as that at port A) 1 = max. 50 bar (white spring) 2 = max. 150 bar (yellow spring) 3 = max. 320 bar (green spring)
**	00 = No variant V1 = Viton
3	Serial No.

PRESSURE - FLOW RATE

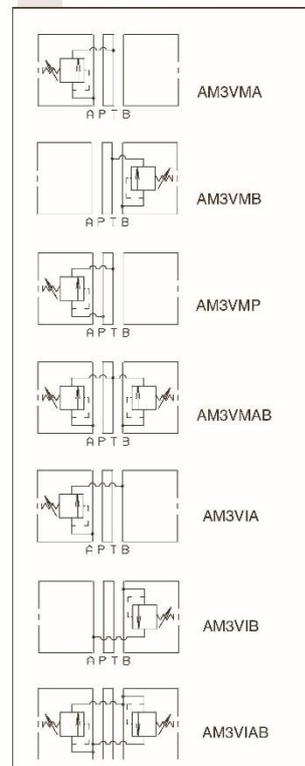


Curves n° 1 - 2 - 3 = setting ranges

MINIMUM SETTING PRESSURE



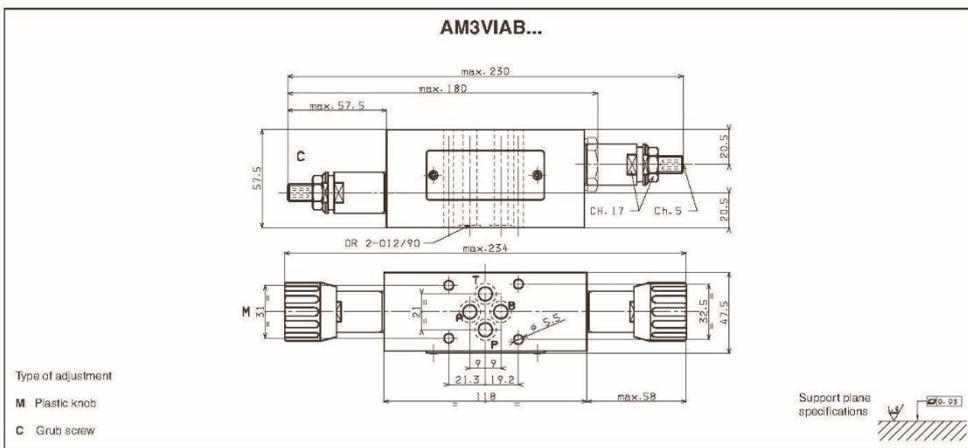
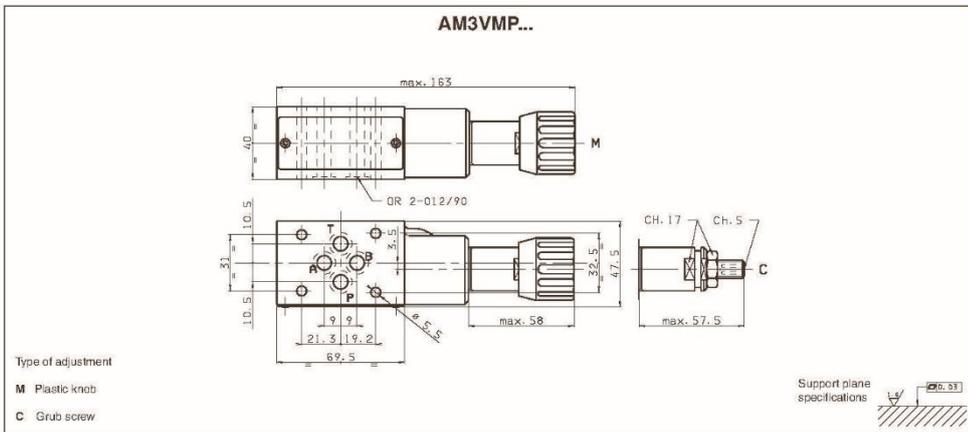
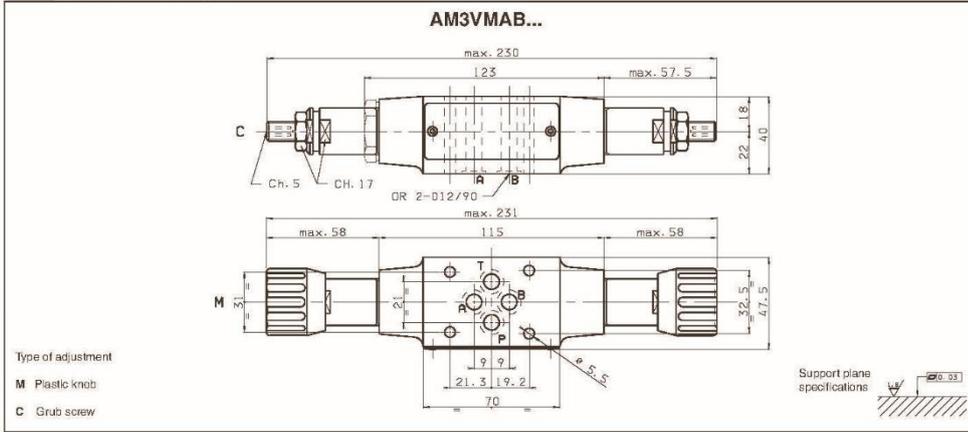
HYDRAULIC SYMBOLS



4

OVERALL DIMENSIONS

4



1



DIRECTIONAL CONTROL VALVES CETOP 3/NG6

INTRODUCTION

The ARON directional control valves NG6 are designed for subplate mounting with an interface in accordance with UNI ISO 4401 - 03 - 02 - 0 - 94 standard (ex CETOP R 35 H 4.2-4-03), and can be used in all fields on account of their high flow rate and pressure capacities combined with compact overall dimensions.

The use of solenoids with wet armatures allows a very practical, safe construction completely dispensing with dynamic seals; the solenoid tube is screwed directly onto the valve chest whilst the coil is kept in position by means of a lock nut.

The special, precise construction of the ports and the improvement of the spools enables relatively high flow rates to be accommodated with a minimal pressure drop (Δp).

The operation of the directional valves may be electrical, pneumatic, oleodynamic, mechanical or lever.

The centre position is obtained by means of calibrated length springs which reposition the spool in the centre or end of travel position once the action of the impulse is over.

The solenoids are constructed with a protection class of IP66 to DIN 40050 standards and are available in either AC or DC form in different voltage and frequencies.

The new type DC coil "D15", of course their high performance, allows to increasing the limits of use respect to last series.

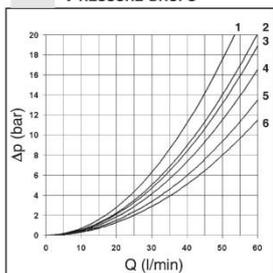
All types of electrical control are available, on request, with different types of manual emergency controls.

The solenoid coils are normally arranged for DIN 43650 ISO 4400 type connectors; is available on request these variant coils: with AMP Junior connections, with AMP junior and integrated diode, with Deutsch DT04-2P connections or solenoid with flying leads. Connectors with built in rectifiers or pilot lights are also available.

The valves are designed for use with DIN 51524 standard hydraulic mineral oils and it is recommended that filters should be fitted to ensure a maximum contamination level of class 10 in accordance with NAS 1638, $\beta_{20} \geq 75$.

CETOP 3/NG06	
STANDARD SPOOLS	CH. I PAGE 10
AD.3.E...	CH. I PAGE 11
AD.3.E...J*	CH. I PAGE 12
AD.3.V...	CH. I PAGE 13
AD.3.L...	CH. I PAGE 14
OTHER OPERATOR	CH. I PAGE 15
AD.3.P...	CH. I PAGE 16
AD.3.O...	CH. I PAGE 16
AD.3.M...	CH. I PAGE 17
AD.3.D...	CH. I PAGE 17
"D15" DC COILS	CH. I PAGE 18
"B14" AC SOLENOIDS	CH. I PAGE 18
STANDARD CONNECTORS	CH. I PAGE 19
"LE" VARIANTS	CH. I PAGE 20
L.V.D.T.	CH. I PAGE 21

PRESSURE DROPS



The diagram at the side shows the pressure drop curves for spools during normal usage. The fluid used is a mineral oil with a viscosity of 46 mm²/s at 40°C; the tests have been carried out at a fluid temperature of 40°C. For higher flow rates than those in the diagram, the losses will be those expressed by the following formula:

$$\Delta p_1 = \Delta p \times (Q_1/Q)^2$$

where Δp will be the value for the losses for a specific flow rate Q which can be obtained from the diagram, Δp_1 will be the value of the losses for the flow rate Q₁ that is used.

Spool type	Connections				
	P→A	P→B	A→T	B→T	P→T
01	5	5	5	5	
02	6	6	6	6	5
03	5	5	6	6	
04	1	1	1	1	4
44	1	1	1	1	2
05	5	5	5	5	
06	5	5	6	5	
66	5	5	5	6	
07		4	6		
08	6	6			
09	5	5		5	
10	5	5	5	5	
Curve No.					

Spool type	Connections				
	P→A	P→B	A→T	B→T	P→T
11	4			6	
22		4	6		
12		5		6	
13		5	6	6	
14	2	1	1	1	2
28	1	2	1	1	2
19	4	4	6	6	
16	5	5	4	4	
17 - 21	1	3			
18	5	5			
20	4	4	4	4	
15	4	4	5	5	
Curve No.					

ORDERING CODE	
AD	Directional valve
3	CETOP 3/NG6
E	Type of operator For other operator see next pages
**	Spool see page I 10
*	Mounting type (table 1)
*	Voltage (table 2)
**	Variants (table 3)
*	Serial No. 3 = DC voltage (*D15* coil) 3 = AC voltage (*B14* solenoid)

TAB.2 - VOLTAGE	
AC SOLENOID B14	
A	24V/50-60 Hz
B	48V/50-60 Hz
J	115V/50Hz - 120V/60Hz
Y	230V/50Hz - 240V/60Hz
K	AC without coils
Other voltages available on request.	
DC COIL D15 (30W)	
L	12V
M	24V
V	28V*
N	48V*
Z	102V*
P	110V*
X	205V*
W	DC without coils
Voltage codes are not stamped on the plate, their are readable on the coils.	
(*) Special voltage	

AMP Junior coils (with or without diode) and coils with flying leads and coils type Deutsch, are available in 12V or 24V DC voltage only.

The plastic type coil (RS variant) is available in 12V, 24V, 28V or 110V DC voltage only.

TAB.1- MOUNTING	
STANDARD	
C	
D	
E	
F	
SPECIALS (WITH PRICE INCREASING)	
G	
H	
I	
L	
M	

Mounting type D is only for valves with detent

In case of mounting D with detent a maximum supply time of 2 sec. is needed (only for AC coils).

TAB.3 - VARIANTS (*)		
VARIANT	CODE	PAGE
No variant (without connectors)	S1	
Viton	SV	
Emergency control lever for directional control valves type ADC3 and AD3E	LF	I 20
Emergency button	ES	I 18
Rotary emergency button	P2	I 18
Rotary emergency button (180°)	R5	I 18
Preset for microswitch (E/F/G/H mounting only) (see below note 0)	MS	I 11- I 14
Cable gland "PG 11"	C1	I 19
Emergency button+ Viton	VU	
5 micron clearance	SQ	♦
Spool movement speed control (only VDC) with ø 0.3 mm orifice	3S	♦ I 12
Spool movement speed control (only VDC) with ø 0.4 mm orifice	JS	♦ I 12
Spool movement speed control (only VDC) with ø 0.5 mm orifice	5S	♦ I 12
Spool movement speed control (only VDC) with ø 0.6 mm orifice	6S	♦ I 12
AMP Junior coil - for 12V or 24V DC voltage only	AJ	I 18
AMP Junior coil and integrated diode - for 12V or 24V DC voltage only	AD	I 18
Coil with flying leads (175 mm) - for 12V or 24V DC voltage only	SL	I 18
D15 plastic type coil - for 12V, 24V, 28V or 110V DC voltage only	RS	
Deutsch DT04-2P coil - for 12V or 24V DC voltage only	CZ	I 18
Other variants relate to a special design		
♦ = Maximum counter-pressure on T port: 8 bar		
◆ = Variant codes stamped on the plate		

(*) All variants are considered without connectors. The connectors must be order separately. See Ch. I Page 19

1

TWO SOLENOIDS, SPRING CENTRED "C" MOUNTING			
Spool type		Covering	Transient position
01		+	
02		-	
03		+	
04*		-	
44*		-	
05		+	
66		+	
06		+	
07*		+	
08*		+	
09*		+	
10*		+	
22*		+	
11*		+	
12*		+	
13*		+	
14*		-	
28*		-	

ONE SOLENOID, SIDE A "E" MOUNTING			
Spool type		Covering	Transient position
01		+	
02		-	
03		+	
04*		-	
44*		-	
05		+	
66		+	
06		+	
08*		+	
10*		+	
12*		+	
15		-	
16		+	
17		+	
14*		-	
28*		-	

**DIRECTIONAL CONTROL VALVES
STANDARD SPOOLS CETOP 3/NG6**



NOTE

(* Spool with price increasing

With spools 15 / 16 / 17 only mounting E / F are possible

16 / 19 / 20 / 21 spool not planned for AD.3.E...J*

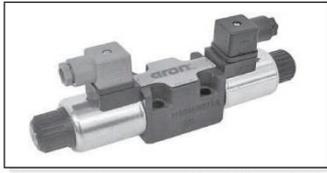
For lever operated the spools used are different.

Available spools for this kind of valve are: 01 / 02 / 03 / 04 / 05 / 06 / 66 / 07 / 22 / 13 / 15 / 16 / 17

ONE SOLENOID, SIDE B "F" MOUNTING			
Spool type		Covering	Transient position
01		+	
02		-	
03		+	
04*		-	
44*		-	
05		+	
66		+	
06		+	
08*		+	
09*		+	
10*		+	
22*		+	
12*		+	
13*		+	
07*		+	
15		-	
16		+	
17		+	
14*		-	
28*		-	

TWO SOLENOIDS "D" MOUNTING			
Spool type		Covering	Transient position
19*		-	
20*		+	
21*		+	

AD.3.E... DIRECTIONAL CONTROL VALVES SOLENOID OPERATED CETOP 3/NG6 



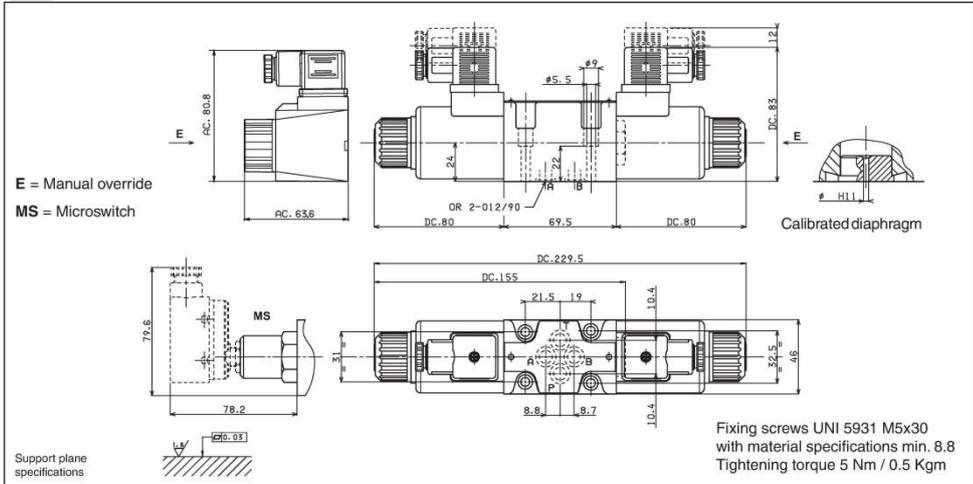
Max. pressure port P/A/B	350 bar
Max. pressure port T (for DC) see note (*)	250 bar
Max. pressure port T (for AC) see note (*)	160 bar
Max. flow	60 l/min
Max. excitation frequency	3 Hz
Duty cycle	100% ED
Fluid viscosity	10 ÷ 500 mm ² /s
Fluid temperature	-25°C ÷ 75°C
Ambient temperature	-25°C ÷ 60°C
Max. contamination level	class 10 in accordance with NAS 1638 with filter β ₂₅ ≥ 75
Weight with one DC solenoid	1,65 Kg
Weight with two DC solenoids	2 Kg
Weight with one AC solenoid	1,31 Kg
Weight with two AC solenoids	1,72 Kg

CALIBRATED DIAPHRAGMS (**)	
ø (mm)	Code
blind	M52.05.0023/4
0.5	M52.05.0023/1
0.6	M52.05.0023/6
0.7	M52.05.0023/8
0.8	M52.05.0023
1.0	M52.05.0023/2
1.2	M52.05.0023/3
1.5	M52.05.0023/7
2.0	M52.05.0023/10
2.2	M52.05.0023/9
2.5	M52.05.0023/5

A max. counter-pressure of 8 bar at T is permitted for the variant with a microswitch (MS).
 (*) DC: Dynamic pressure allowed for 2 millions of cycles.
 AC: Dynamic pressure allowed for 350.000 of cycles. For dynamic pressure of 100 bar are allowed 1 million cycles.

(**) For high differential pressure please contact our technical department.

OVERALL DIMENSIONS

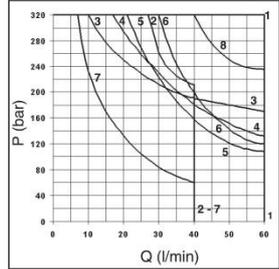


LIMITS OF USE (MOUNTING C-E-F)

The tests have been carried out with solenoids at operating temperature and a voltage 10% less than rated voltage with a fluid temperature of 40°C. The fluid used was a mineral oil with a viscosity of 46 mm²/s at 40°C. The values in the diagram refers to tests carried out with the oil flow in two directions simultaneously T = 2 bar (e.g.. from P to A and the same time B to T). In the case where valves 4/2 and 4/3 were used with the flow in one direction only, the limits of use could have variations which may even be negative. Rest times: the values are indicative and depend on following parameters: hydraulic circuit, fluid used and variations in hydraulic scales (pressure P, flow Q, temperature T). The limit of use for AC solenoids were detected with 50 Hz power.

Direct current:	Energizing	30 ÷ 50 ms.	Alternating current:	Energizing	8 ÷ 30 ms.
	De-energizing	10 ÷ 30 ms.		De-energizing	15 ÷ 55 ms.

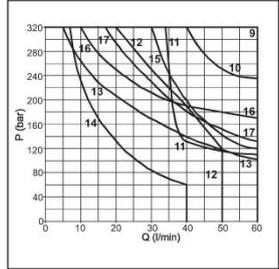
DIRECT CURRENT SOLENOIDS (DC)



Spool type	Solenoids	
	DC	AC
01	1	9
02	1	9
03	8	10
04	6	15
44	1	9
05	3	16
06 - 66	5	13
11 - 22	4	17
14 - 28	2	12
15	7	14
16	1	11

Curves

ALTERNATING CURRENT SOLENOIDS (AC)





CETOP 3 SUBPLATES

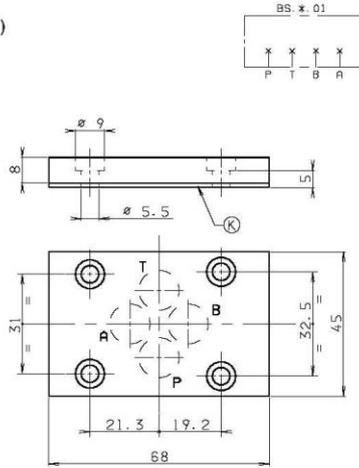
BS301... / BS30*...	CAP. VII • 7
BS310/11... / BS312/13...	CAP. VII • 8
BS314/15... / BS316/17...	CAP. VII • 8
BS320/21... / BSVMP10...	CAP. VII • 9
BS3W...	CAP. VII • 10
BC325/27... / BC330/32...	CAP. VII • 11
BC340...	CAP. VII • 11
BC341*...	CAP. VII • 12
BC350... / BC351...	CAP. VII • 12
BC307... / BC3107...	CAP. VII • 13
BC308... / BC309...	CAP. VII • 14
BC06XQ3... / BC06XQP3...	CAP. VII • 15
BC0625/27...	CAP. VII • 16
BC0630/32... / BC0640...	CAP. VII • 17
BC0641/*...	CAP. VII • 18
BM3.**... / BM360...	CAP. VII • 30
BM350... / BM370...	CAP. VII • 20
BM352... / BM372...	CAP. VII • 22
CMP10...	CAP. VII • 30
XQ3...	CAP. VII • 20
XQP3...	CAP. VII • 22

BS3... SINGLE STATION SUBPLATE

BS301...

- BS** Single subplate (blanking)
- 3** CETOP 3/NG6
- 01** P / T / A / B closed
- 00** No variant
- 1** Serial No.

Weight: 0,2 Kg
 Fixing screws M5x14 UNI 5931
 K = plate OR (Q25.95.0001)

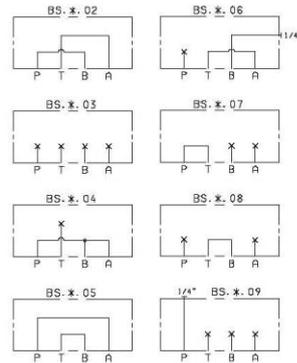
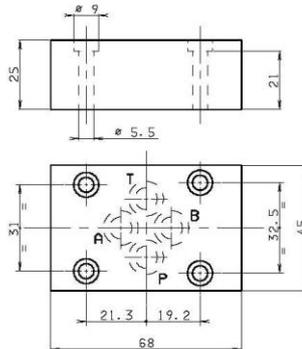


Use for pressures up to 200 bar.

BS3...**

- BS** Single subplate (blanking)
- 3** CETOP 3/NG6
- **** 02/03/04/05/06/07/08/09
- 00** No variant
- 1** Serial No.

Weight: 0,5 Kg
 Fixing screws M5x30 UNI 5931



7

BS3... SINGLE STATION SUBPLATE

BS310/11... (REAR CONNECTORS)

BS	Single subplate
3	CETOP 3/NG6
**	10 = 1/8" BSP rear connectors 11 = 1/4" BSP rear connectors
00	No variant
1	Serial No.

Weight: 0.7 Kg - Fixing screws M8x20 UNI 5931

BS312/13 (REAR CONNECTORS)

BS	Single subplate
3	CETOP 3/NG6
**	12 = 3/8" BSP rear connectors 13 = 1/4" BSP rear connectors
00	No variant
1	Serial No.

Weight: 1 Kg - Fixing screws M5x25 UNI 5931

BS314/15 (SIDE CONNECTORS)

BS	Single subplate
3	CETOP 3/NG6
**	14 = 3/8" BSP side connectors (*) 15 = 1/4" BSP side connectors (*)
00	No variant
1	Serial No.

Weight: 1,2 Kg - Fixing screws M5x35 UNI 5931

* Do not use with XQP3C3-D--2

BS316/17 (CONNECTORS SIDE A AND B, REAR P AND T)

BS	Single subplate
3	CETOP 3/NG6
**	16 = 3/8" BSP rear and side connectors 17 = 1/4" BSP rear and side connectors
00	No variant
1	Serial No.

Weight: 1.8 Kg - Fixing screws M5x40 UNI 5931

7

BS3... SINGLE STATION SUBPLATE

BS320/21 (CONNECTORS SIDE A AND B, REAR P AND T)

BS	Single subplate
3	CETOP 3/NG6
**	20 = 3/8" BSP rear and side connectors 21 = 1/4" BSP rear and side connectors
*	M = Plastic knob C = Grub screws
*	Setting range 1 = max. 50 bar (white spring) 2 = max. 150 bar (yellow spring) 3 = max. 320 bar (green spring)
00	No variant
1	Serial No.

Weight: 2,9 Kg - Fixing screws M5x65 UNI 5931

• The minimum permissible setting pressure depending on the spring: see cartridge valve type CMP10... Cap. VII • 30

BSVMP10 SINGLE STATION SUBPLATE WITH MAX. PRESSURE VALVE FOR SURFACE MOUNTING (E.G. ON TAKE COVER)

BS	Single subplate
VMP	Max. pressure valve
10	3/8" BSP connectors
*	M = Plastic knob C = Grub screw V = Handwheel
*	Setting range 1 = max. 50 bar (white spring) 2 = max. 150 bar (yellow spring) 3 = max. 320 bar (green spring)
00	No variant
1	Serial No.

Weight: 1,6 Kg
Fixing screws M5x60 UNI 5931

• The minimum permissible setting pressure depending on the spring: see cartridge valve type CMP10... Cap. VII • 30

BS3W...

BS	Single subplate
3	CETOP 3/NG6
W	Wheatstone bridge
00	No variant
1	Serial No.

Weight: 1,8 Kg
Fixing screws M5x45 UNI 5931

	3	OLEOHIDRAULICA	3-10-15

MOTORES OH SERIE "H Y S" PLUS



Nueva generación de motores oleohidráulicos de la Serie H y S suministran un 42% más de torque de salida. Una mejor lubricación en sus mecanismos permite mayor durabilidad y vida útil. Variación infinita de velocidad mediante la regulación del caudal de aceite
Totalmente sellado para trabajar en ambientes con polvo, suciedad o vapor

Dirección rotación reversibles
Temperatura máxima del sistema 82°C

Viscosidad del aceite para modelo "H" no menos a 20cst.
para modelo "S" 13cst.

Usar filtros de aceite de 10 micrones

Usos
Revolvedoras industriales, minería, equipos móviles agrícolas, etc.

1 NM = 8,84 Lb x Pulg

Serie	Designación
2000	104 / 105 / 106
4000	109 / 110 / 111
6000	112 / 113 / 114
10000	119 / 120 / 121
H	101
S	103

101-1025H



SERIE H

Dígito	Catálogo	Desplaz. Pulg.3/Rev	Flujo Máximo		Torque Máximo		Presión Máxima		Ø Eje Pulg.	Conexión Npft
			Lpm	Gpm	Lb x Pulg.	N/m	Psi	Bar		
0310504-0	101-1002-009	4,5	57	15	1044	118	1800	123	1"	1/2"
0310715-9	101-1021-009	11,3	57	15	2343	264	1600	110	1"	1/2"
0310701-9	101-1025-009	2,8	45	12	650	73	1800	123	1"	1/2"
0310686-1	101-1026-009	4,5	57	15	1044	118	1800	123	1"	1/2"
0310703-5	101-1027-009	5,87	57	15	1368	154	1800	123	1"	1/2"
0310705-1	101-1028-009	9,73	57	15	2060	232	1650	113	1"	1/2"
0310706-K	101-1030-009	14,1	57	15	2669	301	1450	99	1"	1/2"
0310707-8	101-1032-009	22,58	57	15	3597	406	1250	86	1"	1/2"
0310713-2	101-1478-009	4,5	57	15	1044	118	1800	123	1"	3/4"SAE37°
0310680-2	101-1700-009	2,2	38	10	497	56	1800	123	1"	7/8"
0310700-0	101-1704-009	2,2	38	10	497	56	1800	123	1"	1/2"
0310702-7	101-1705-009	3,6	57	15	802	90	1800	123	1"	1/2"
0310704-3	101-1706-009	7,33	57	15	1699	192	1800	123	1"	1/2"

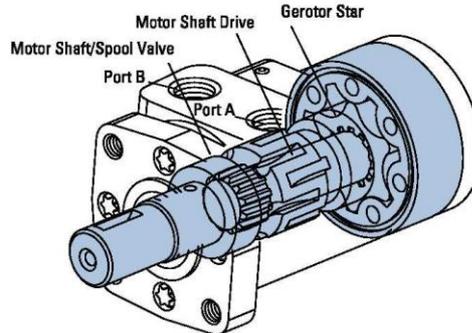
101-1478-009: Conexión SAE 37° posterior, en tapa trasera. Eje cilíndrico: sin chavetero con perforación transversal de 5 mm.

SERIE S

Dígito	Catálogo	Desplaz. Pulg.3/Rev	Flujo Máximo		Torque Máximo		Presión Máxima		Ø Eje Pulg.	Conexión Npft
			Lpm	Gpm	Lb x Pulg.	N/m	Psi	Bar		
0310708-6	103-1540-012	3,6	57	15	943	106	2000	137	1"	1/2"
0310709-4	103-1540-012	5,87	57	15	1599	180	2000	137	1"	1/2"
0310710-8	103-1541-012	7,33	57	15	2010	227	2000	137	1"	1/2"
0310720-5	103-1028-012	9,73	57	15	2567	289	1900	130	1"	1/2"
0310730-2	103-1030-012	14,1	57	15	3625	409	1700	116	1"	1/2"
0310740-K	103-1032-012	22,56	57	15	4004	451	1500	103	1"	1/2"

ANTOFAGASTA Tel.: 55-459030 / Fax: 55-459099 Email: vignomnt@vignola.cl	VALPARAISO * Tel.: 32-2351111 / Fax: 32-2351128 Email: vignova@vignola.cl	SANTIAGO Tel.: 2-7758395 / Fax: 2-7732036 Email: vignosan@vignola.cl	TALCAHUANO Tel.: 41-2588668 / Fax: 41-2589102 Email: vignotal@vignola.cl	PUERTO MONTT Tel.: 65-350150 / Fax: 65-350144 Email: vignomont@vignola.cl
--	--	---	---	--

H Series (101-) Highlights



Description

Designed for medium duty applications, these motors use industry-proven spool valve technology combined with state-of-the-art gerotors. In addition, a wide variety of mounting flanges, shafts, Ports and valving options provide design flexibility. Direction of shaft rotation and shaft speed can be controlled easily and smoothly throughout the speed range of the motor, and equipment can be driven direct, eliminating costly mechanical components.

Specifications

Gerotor Element	13 Displacements
Flow l/min [GPM]	57 [15] Continuous*** 76 [20] Intermittent**
Speed	Up to 1100 RPM
Pressure bar [PSI]	125 [1800] Cont.*** 165 [2400] Inter.**
Torque Nm [lb-in]	407 [3604] Cont.*** 520 [4600] Inter.**

*** Continuous—(Cont.) Continuous rating, motor may be run continuously at these ratings.

** Intermittent—(Inter.) Intermittent operation, 10% of every minute.

Features:

- Time-tested Char-Lynn drive set
- Three moving components (gerotor-star, drive, and shaft)
- Optimized drive running angle
- Three-zone pressure design (inlet, return and case)
- Variety of displacements, shafts and mounts
- Special options to meet customer needs

Benefits:

- High efficiency
- Powerful compact package
- Design flexibility
- Extended leak-free performance

Applications:

- Agricultural augers, harvesters, seeders
- Car wash brushes
- Food processing
- Railroad maintenance equipment
- Machine tools
- Conveyors
- Industrial sweepers and floor polishers
- Saw mill works
- Turf equipment
- Concrete and asphalt equipment
- Skid steer attachments
- Many more



Conveyor



Combine

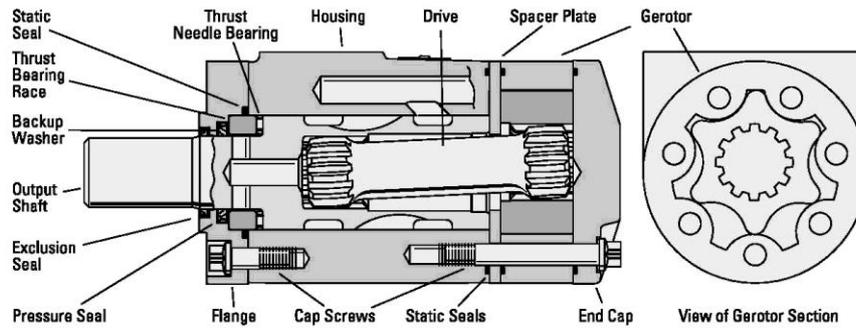


Sweeper



Salt and Sand Spreader

H Series (101-) Specifications



SPECIFICATION DATA — H MOTORS

		36	46	59	74	97	120	146	159	185	231	293	370	739	
Displ. cm ³ /r [in ³ /r]		36 [2.2]	46 [2.8]	59 [3.6]	74 [4.5]	97 [5.9]	120 [7.3]	146 [8.9]	159 [9.7]	185 [11.3]	231 [14.1]	293 [17.9]	370 [22.6]	739 [45.1]	
Max. Speed (RPM) @ Continuous Flow		1021	969	953	760	585	469	385	353	304	243	192	152	74	
Flow LPM [GPM]	Continuous	38 [10]	45 [12]	57 [15]	57 [15]	57 [15]	57 [15]	57 [15]	57 [15]	57 [15]	57 [15]	57 [15]	57 [15]	57 [15]	
	Intermittent	38 [10]	53 [14]	64 [17]	68 [18]	68 [18]	76 [20]	76 [20]	76 [20]	76 [20]	76 [20]	76 [20]	76 [20]	76 [20]	
Torque Nm [lb-in]	Continuous	56 [497]	73 [650]	91 [802]	118 [1044]	155 [1368]	192 [1699]	221 [1954]	233 [2059]	265 [2343]	302 [2669]	351 [3110]	407 [3604]	389 [3440]	
	Intermittent	75 [668]	99 [876]	122 [1076]	158 [1401]	207 [1829]	257 [2278]	300 [2653]	319 [2824]	356 [3151]	415 [3671]	466 [4121]	484 [4283]	520 [4600]	
Min. Starting Torque Nm [lb-in]	@ Cont. Pressure	46 [410]	59 [520]	76 [670]	95 [840]	124 [1100]	154 [1360]	176 [1560]	186 [1650]	211 [1870]	238 [2110]	282 [2500]	330 [2920]	316 [2800]	
	@ Int. Pressure	63 [560]	81 [720]	104 [920]	130 [1150]	171 [1510]	2102 [1860]	46 [2180]	262 [2320]	293 [2590]	339 [3000]	388 [3430]	408 [3610]	434 [3840]	
Pressure Δ Bar [Δ PSI]	Continuous	124 [1800]	124 [1800]	124 [1800]	124 [1800]	124 [1800]	124 [1800]	117 [1700]	114 [1650]	110 [1600]	100 [1450]	93 [1350]	86 [1250]	41 [600]	
	Intermittent	165 [2400]	165 [2400]	165 [2400]	165 [2400]	165 [2400]	165 [2400]	159 [2300]	155 [2250]	148 [2150]	138 [2000]	124 [1800]	103 [1500]	55 [800]	
End Ported Units Only															
Δ Bar [Δ PSI]	Cont. Pressure	83 [1200]	83 [1200]	76 [1100]	76 [1100]	76 [1100]	69 [1000]	69 [1000]	69 [1000]	62 [900]	55 [800]	48 [700]	57 [825]	27 [396]	
	Intermittent	117 [1700]	117 [1700]	110 [1600]	110 [1600]	110 [1600]	103 [1500]	103 [1500]	103 [1500]	91 [1400]	90 [1300]	83 [1200]	68 [990]	36 [528]	
Weight kg [lb]		5,1 [11,2]	5,1 [11,2]	5,2 [11,5]	5,2 [11,5]	5,4 [11,8]	5,5 [12,1]	5,6 [12,4]	5,7 [12,5]	5,8 [12,8]	6,0 [13,3]	6,3 [14,0]	6,7 [14,7]	8,4 [18,6]	

A simultaneous maximum torque and maximum speed NOT recommended.

Note:

To assure best motor life, run motor for approximately one hour at 30% of rated pressure before application to full load. Be sure motor is filled with fluid prior to any load applications.

Note:

Δ pressure is derated for end ported units.

Maximum Inlet Pressure:

172 Bar [2500 PSI] without regard to Δ Bar [Δ PSI] and/or back pressure ratings or combination thereof.

6B splined or Tapered shafts are recommended whenever operation above 282 NM [2500 lb-in] of torque, especially for those applications subject to frequent reversals.

Δ Pressure:

The true Δ bar [Δ PSI] difference between inlet port and outlet port

Continuous Rating:

Motor may be run continuously at these ratings

Intermittent Operation:

10% of every minute

Recommended Fluids:

Recommended Fluids — Premium quality, anti-wear type hydraulic oil. Minimum oil viscosity (at operating temperature) should be the highest of the following:

$$100 \text{ SUS or } \left[\frac{300 \times \text{Bar}}{\text{RPM}} = \text{SUS} \right]$$

$$\frac{20 \times \text{PSI}}{\text{RPM}} = \text{SUS}$$

Recommended Maximum System Operating Temp.:

82°C [180°F]

Recommended Filtration:

per ISO Cleanliness Code 4406, level 20/18/13

H Series (101-)

Performance Data

Motors run with high efficiency in all areas designated with a number for torque and speed, however for best motor life select a motor to run with a torque and speed range printed in the light shaded area.

Performance data is typical at 120 SUS. Actual data may vary slightly from unit to unit in production.

 Continuous
 Intermittent

		97 cm ³ /r [5.9 in ³ /r] Δ Pressure Bar [PSII] Continuous										Max. Continuous	Max. Intermittent
		[200]	[400]	[600]	[800]	[1000]	[1200]	[1400]	[1600]	[1800]	[2400]		
		14	28	41	55	69	83	97	110	124	165		
Flow LPM [GPM]	[2]	[134]	[292]	[442]	[593]	[748]	[899]	[1054]	[1209]	[1365]	[1806]		
	7,6	15	33	50	67	84	102	119	137	154	204		
	15,1	[131]	[281]	[436]	[598]	[750]	[903]	[1056]	[1212]	[1367]	[1828]		
		15	32	49	67	85	102	120	137	154	207		
	22,7	[126]	[269]	[425]	[588]	[747]	[900]	[1054]	[1206]	[1368]	[1823]		
		14	30	48	66	84	102	119	136	155	206		
	30,3	[110]	[246]	[408]	[568]	[718]	[873]	[1023]	[1177]	[1339]	[1829]		
		12	28	46	64	81	99	116	133	151	207		
	37,9	[96]	[231]	[382]	[539]	[698]	[858]	[1005]	[1156]	[1318]	[1821]		
		7	26	44	61	79	97	114	131	149	206		
45,4	[77]	[218]	[378]	[522]	[681]	[844]	[990]	[1142]	[1301]	[1792]			
	9	25	43	59	77	95	112	129	147	202			
53,0	[60]	[197]	[359]	[513]	[662]	[828]	[973]	[1131]	[1293]	[1776]			
	7	22	40	58	75	94	110	128	146	201			
Max. Continuous	[15]	[52]	[189]	[346]	[495]	[651]	[819]	[963]	[1126]	[1286]			
	5	21	39	56	74	93	109	127	145	201			
Max. Intermittent	[20]	[25]	[157]	[311]	[455]	[625]	[790]	[941]	[1110]	[1272]			
	3	18	35	51	71	89	106	125	144	201			
	75,7	707	700	697	694	691	688	684	681	674			

[189] Torque [lb-in]
21 Nm
583 Speed RPM

		120 cm ³ /r [7.3 in ³ /r] Δ Pressure Bar [PSII] Continuous										Max. Continuous	Max. Intermittent
		[200]	[400]	[600]	[800]	[1000]	[1200]	[1400]	[1600]	[1800]	[2400]		
		14	28	41	55	69	83	97	110	124	165		
Flow LPM [GPM]	[2]	[182]	[357]	[544]	[738]	[927]	[1118]	[1305]	[1498]	[1687]	[2231]		
	7,6	18	40	61	83	105	126	147	169	191	252		
	15,1	[160]	[348]	[539]	[736]	[930]	[1119]	[1316]	[1506]	[1698]	[2268]		
		18	39	61	83	105	126	149	170	192	256		
	22,7	[155]	[338]	[530]	[729]	[923]	[1116]	[1310]	[1500]	[1699]	[2271]		
		18	38	60	82	104	126	148	169	192	257		
	30,3	[139]	[319]	[515]	[710]	[901]	[1094]	[1283]	[1476]	[1673]	[2278]		
		16	36	58	80	102	124	145	167	189	257		
	37,9	[121]	[303]	[497]	[688]	[883]	[1081]	[1267]	[1460]	[1655]	[2268]		
		14	34	56	78	100	122	143	165	187	256		
45,4	[102]	[288]	[480]	[664]	[862]	[1060]	[1246]	[1440]	[1640]	[2232]			
	12	33	54	75	97	120	141	163	185	252			
Max. Continuous	[78]	[263]	[458]	[652]	[841]	[1041]	[1228]	[1420]	[1616]	[2213]			
	9	30	52	74	95	118	139	160	183	250			
Max. Intermittent	[87]	[253]	[446]	[632]	[828]	[1030]	[1214]	[1411]	[1608]	[2205]			
	8	29	50	71	94	116	137	159	182	249			
	75,7	20	202	384	581	778	971	1169	1366	1559			
	526	624	621	618	617	614	611	609	606				

H Series (101-)

Dimensions

(Refer to pages B-4-19 thru B-4-22 for shaft and port dimensions.)

Standard Rotation Viewed from Shaft End

Port A Pressurized — CW
Port B Pressurized — CCW

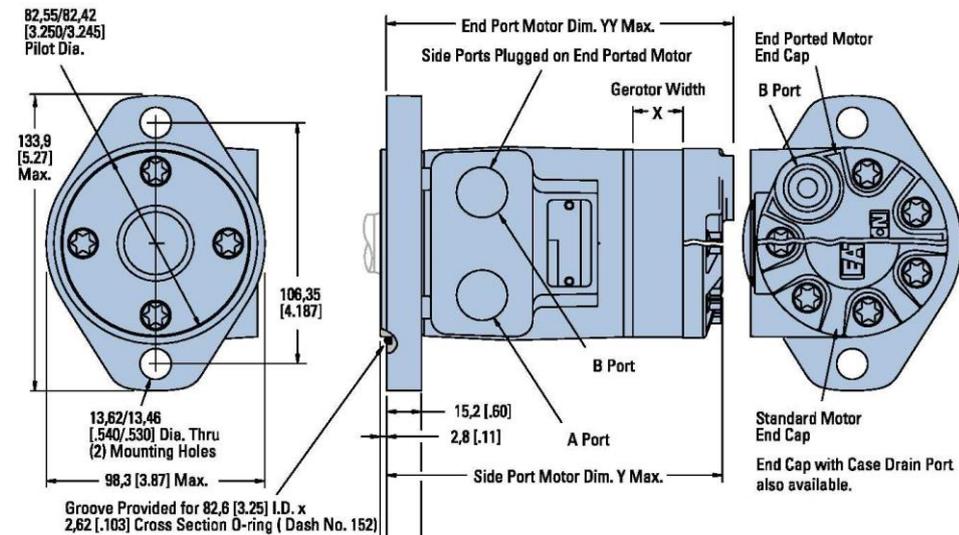
Note:

Mounting surface flatness requirement is ∇ , 13 mm [.005 inch] Max.

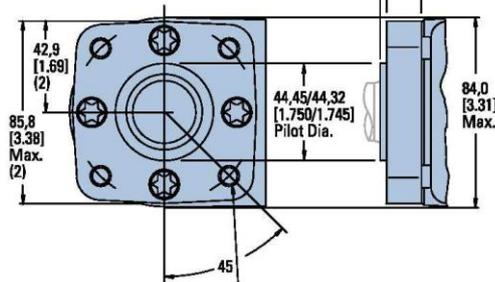
Note:

End ported motor pressure is derated. Reference page B-2-2 for ratings.

2 Bolt Flange



4 Bolt Flange



3/8-16 UNC (15,2 [.60] Max. Bolt Thread Engagement) Mounting Holes (4) Equally Spaced on 82,6 [3.25] Dia. Bolt Circle
or
M10 x 1,5 (15,2 [.60] Max. Bolt Thread Engagement) Mounting Holes (4) Equally Spaced on 82,6 [3.25] Dia. Bolt Circle

2 AND 4 BOLT FLANGE

Displacement cm ³ /r [in ³ /r]	X mm [inch]	Y mm [inch]	YY mm [inch]
36 [2.2]	6,4 [.25]	132,1 [5.20]	138,5 [5.45]
46 [2.8]	6,4 [.25]	132,1 [5.20]	138,5 [5.45]
59 [3.6]	10,2 [.40]	135,9 [5.35]	142,3 [5.60]
74 [4.5]	10,2 [.40]	135,9 [5.35]	142,3 [5.60]
97 [5.9]	13,2 [.52]	139,0 [5.47]	145,3 [5.72]
120 [7.3]	16,5 [.65]	142,3 [5.60]	148,6 [5.85]
146 [8.9]	20,1 [.79]	145,8 [5.74]	152,2 [5.99]
159 [9.7]	21,9 [.86]	147,6 [5.81]	154,0 [6.06]
185 [11.3]	25,4 [1.00]	151,2 [5.95]	157,5 [6.20]
231 [14.1]	31,8 [1.25]	157,5 [6.20]	157,5 [6.20]
293 [17.9]	40,4 [1.59]	166,2 [6.54]	
370 [22.6]	50,8 [2.00]	176,6 [6.95]	
739 [45.1]	101,6 [4.00]	227,4 [8.95]	

H Series (101-) Product Numbers

Use digit prefix —101- plus four digit number from charts for complete product number—Example 101-1001. Orders will not be accepted without three digit prefix.

2 Bolt Flange

SHAFT	PORT SIZE	DISPL. cm ³ /r [in ³ /r] / PRODUCT NUMBER												
		36 [2.2]	46 [2.8]	59 [3.6]	74 [4.5]	97 [5.9]	120 [7.3]	146 [8.9]	159 [9.7]	185 [11.3]	231 [14.1]	293 [17.9]	370 [22.6]	740 [45.0]
1 in. Straight w/Woodruff key	7/8-14 O-Ring	101-1700	-1033	-1701	-1034	-1035	-1702	-1703	-1036	-1037	-1038	-1039	-1040	—
	1/2 NPTF	101-1704	-1025	-1705	-1026	-1027	-1706	-1707	-1028	-1029	-1030	-1031	-1032	—
	Manifold*	101-1708	-1041	-1709	-1042	-1043	-1710	-1711	-1044	-1045	-1046	-1047	-1048	—
1 in. SAE 6B Splined	7/8-14 O-Ring	101-1721	-1081	-1722	-1082	-1083	-1723	-1724	-1084	-1085	-1086	-1087	-1088	—
	1/2 NPTF	101-1725	-1073	-1726	-1074	-1075	-1727	-1728	-1076	-1077	-1078	-1079	-1080	—
	Manifold*	101-1729	-1089	-1730	-1090	-1091	-1731	-1732	-1092	-1093	-1094	-1095	-1096	—
1 in. Straight w/ .31 Dia. Crosshole	7/8-14 O-Ring	101-1796	-1797	-1798	-1799	-1800	-1801	-1802	-1803	—	—	—	—	—
	1/2 NPTF	101-1804	-1805	-1806	-1807	-1808	-1809	-1810	-1810	—	—	—	—	—
	Manifold*	101-1811	-1812	-1813	-1814	-1815	-1816	-1817	-1818	—	—	—	—	—
1 in. Straight w/ .40 Dia. Crosshole	7/8-14 O-Ring	101-1819	-1323	-1820	-1324	-1325	-1821	-1822	-1326	—	—	—	—	—
	1/2 NPTF	101-1823	-1319	-1824	-1320	-1825	-1826	-1827	-1828	—	—	—	—	—
	Manifold*	101-1829	-1463	-1830	-1831	-1832	-1833	-1834	-1871	—	—	—	—	—

4 Bolt Flange

SHAFT	PORT SIZE	DISPL. cm ³ /r [in ³ /r] / PRODUCT NUMBER												
		36 [2.2]	46 [2.8]	59 [3.6]	74 [4.5]	97 [5.9]	120 [7.3]	146 [8.9]	159 [9.7]	185 [11.3]	231 [14.1]	293 [17.9]	370 [22.6]	740 [45.0]
1 in. Straight w/Woodruff key	7/8-14 O-Ring	101-1749	-1009	-1750	-1010	-1011	-1751	-1752	-1012	-1013	-1014	-1015	-1016	—
	1/2 NPTF	101-1753	-1001	-1754	-1002	-1003	-1755	-1756	-1004	-1005	-1006	-1007	-1008	—
	Manifold*	101-1757	-1017	-1758	-1018	-1019	-1759	-1760	-1020	-1021	-1022	-1023	-1024	—
1 in. SAE 6B Splined	7/8-14 O-Ring	101-1761	-1057	-1762	-1058	-1059	-1763	-1764	-1060	-1061	-1062	-1063	-1064	—
	1/2 NPTF	101-1764	-1049	-1765	-1050	-1051	-1766	-1767	-1052	-1053	-1054	-1055	-1056	—
	Manifold*	101-1768	-1065	-1769	-1066	-1067	-1770	-1771	-1068	-1069	-1070	-1071	-1072	—
1 in. Straight w/ .31 Dia. Crosshole	7/8-14 O-Ring	101-1835	-1836	-1837	-1838	-1839	-1840	-1841	-1842	—	—	—	—	—
	1/2 NPTF	101-1843	-1497	-1844	-1449	-1352	-1845	-1846	-1847	—	—	—	—	—
	Manifold*	101-1848	-1486	-1849	-1459	-1850	-1851	-1852	-1853	—	—	—	—	—
1 in. Straight w/ .40 Dia. Crosshole	7/8-14 O-Ring	101-1854	-1311	-1855	-1856	-1857	-1858	-1859	-1860	—	—	—	—	—
	1/2 NPTF	101-1861	-1313	-1862	-1312	-1314	-1863	-1864	-1315	—	—	—	—	—
	Manifold*	101-1865	-1305	-1866	-1306	-1307	-1867	-1868	-1869	—	—	—	—	—

4 Bolt Flange with Corrosion Protection

SHAFT	PORT SIZE	DISPL. cm ³ /r [in ³ /r] / PRODUCT NUMBER												
		36 [2.2]	46 [2.8]	59 [3.6]	74 [4.5]	97 [5.9]	120 [7.3]	146 [8.9]	159 [9.7]	185 [11.3]	231 [14.1]	293 [17.9]	370 [22.6]	740 [45.0]
1 in. Straight w/ Woodruff Key	1/2 NPTF	101-2032	-2014	-2093	-2027	-2013	-2094	-2095	-2015	-2028	-2029	-2030	-2031	—
	Manifold*		-2067							-2068	-2069			

*Manifold product numbers shown are for motors with four 5/16-18 port face mounting threads. Manifold, manifold mounting O-Rings and bolts are NOT included.

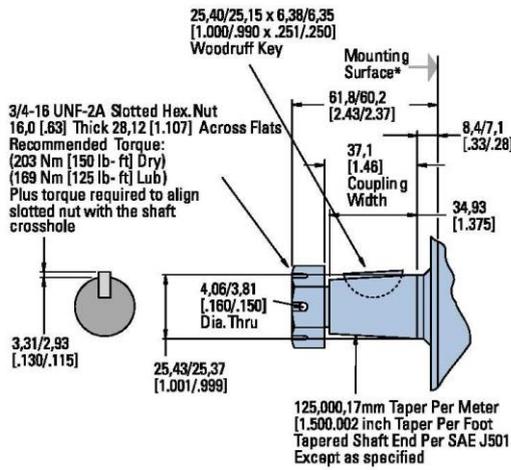
For H Series Motors with a configuration Not Shown in the charts above: Use the model code system on page B-2-11 to specify the product in detail.

H, S and T Series (101-, 103- 158-, 185-)

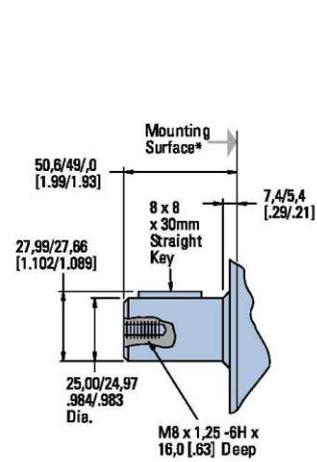
Dimensions

Shafts

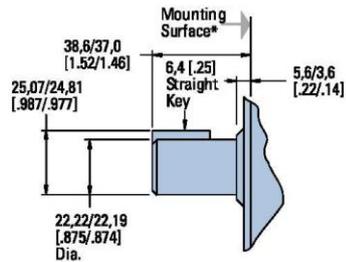
1 in. Dia. Tapered Shaft with Woodruff Key and Nut



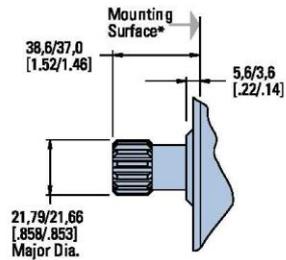
25mm Dia. Straight Shaft with 8mm Keyway



7/8 in. Dia. Straight Shaft with Key



7/8 in. Dia. SAE B Shaft 13 T Spline d

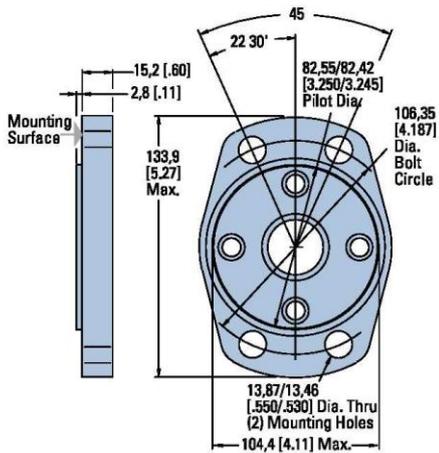


* 2 Bolt SAE B mounting flange has a greater pilot thickness and a thinner mounting plate (end of shaft to flange, add 3,3 [.13]).

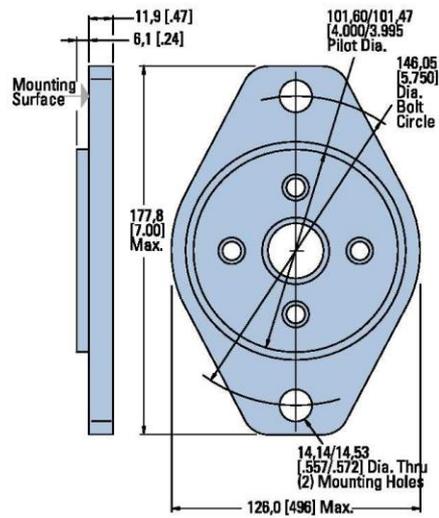
**H, S and T Series
(101-, 103- 158-, 185-)
Mounting Options**

Note:
Mounting Surface Flatness
Requirement is ∇ , 13mm
[.005 inch] Max.

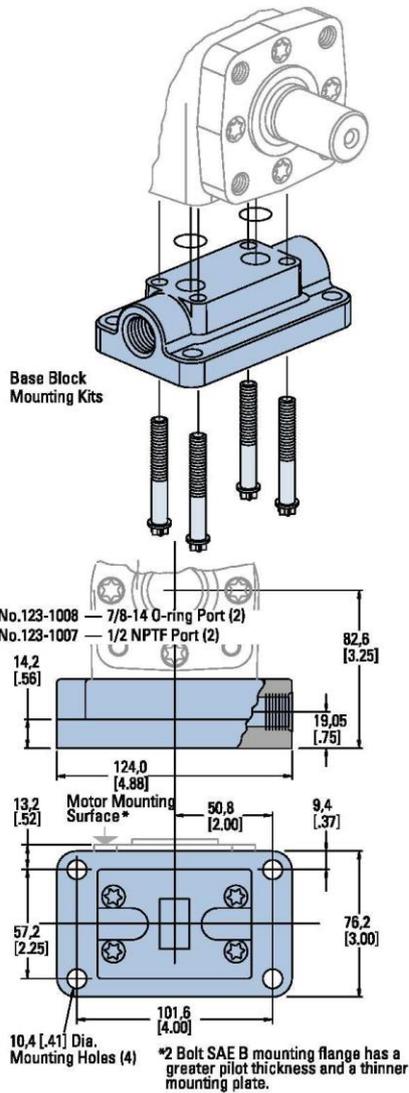
4 Bolt Magneto

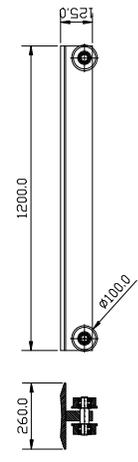
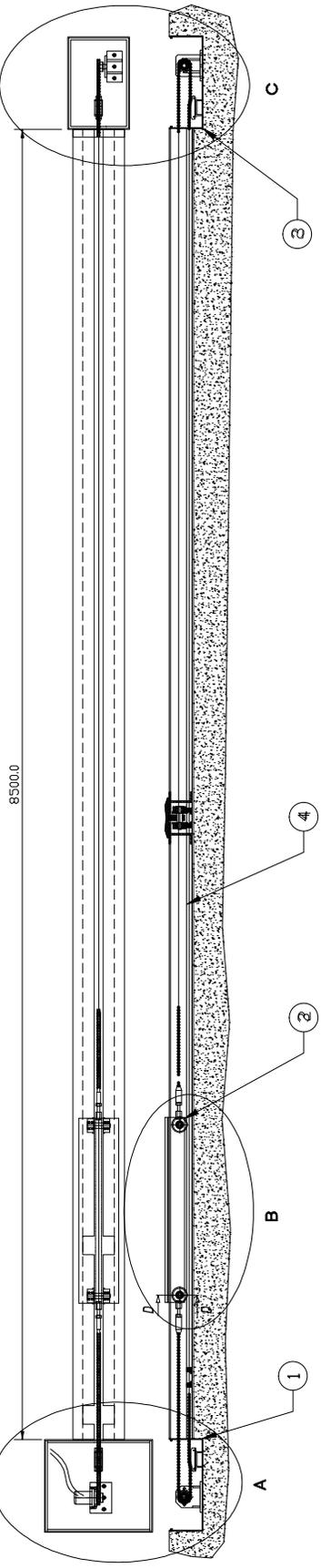


2 Bolt SAE B

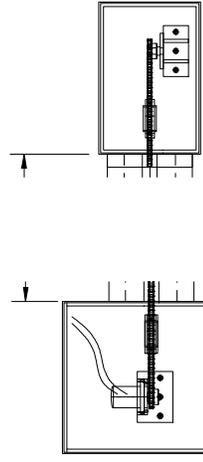


Base Block Mounting Kits





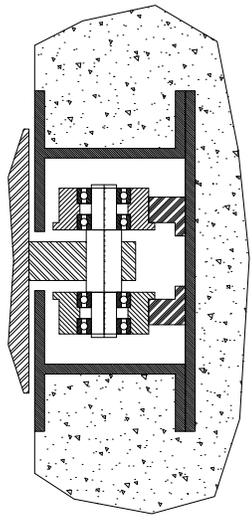
DETALLE 'B'



DETALLE 'A'



DETALLE 'C'



SECCION 'D - D'

SISTEMA TRASPORTADOR DE BOBINAS		FECHA	PROYECTO
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	
1	SOPORTE MOTOR Y PIVON CONDUCTOR	1	
2	SOPORTE DE PIVON CONDUCTIVO	1	
3	CARRITO TRANSPORTADOR	1	
4	RIEL	2	

AUTOMATIZACION DEL TRASPORTADOR DE BOBINAS DE PAPEL		FECHA	PROYECTO
REVISOR	VERIF. JURIDICA	25/07/12	
PROB. S. VELASQUEZ		25/07/12	
FABR.			
CALIB.			
PLANO PARTES DEL TRANSPORTADOR DE BOBINAS			
ESCALA: 1:1			
HORA: 1 DE 3			