

P&M

POLEAS & MANGUERAS

www.polmangueras.com

Apreciado Cliente:

Ref: Manual de Cálculo de Transmisiones

POLEAS & MANGUERAS empezó a desarrollarse en el año de 1976 y en 1978 se consolidó como una empresa especializada, con el objetivo de satisfacer los requerimientos del mercado en el área de productos industriales de caucho y lona y otros productos complementarios tales como: Poleas, Mangueras, Herramientas, Acoples, Bandas y otros afines. Somos desde 1990 importadores de correas industriales; en la actualidad nuestro mercado está por todo el país y tenemos además la capacidad de entregar excelentes Correas Industriales **Rexon** y **Starflex** con precios inigualables.

Conocedores de los problemas cotidianos que se presentan en la pequeña industria y que generalmente se traducen en la formación de conceptos equivocados respecto a la calidad de las Correas Industriales, desarrollamos un MANUAL DE CALCULO DE TRANSMISIONES, para que sirva como instrumento básico de orientación permitiendo conocer en forma clara y sencilla las principales razones por las que fallan las transmisiones.

No sobra aclarar que en todos los casos no es posible convencer a los pequeños industriales de ajustar sus transmisiones a lo técnicamente básico; resistencia a hacer los ajustes correspondientes sustentados generalmente en el costo. El manejo de este MANUAL nos permitirá tener una idea de las normas técnicas mínimas, permitiéndonos hacer las observaciones respecto a la vida útil esperada de las correas y sirviendo como herramienta para el manejo de garantías futuras.

Confiamos que éste aporte sea de gran utilidad para fortalecer su imagen como proveedor de productos Industriales. Nuestra idea es llegar de una manera sencilla a todos los relacionados con el área de ventas para que sus clientes tengan un mejor soporte. **POLEAS & MANGUERAS** les ofrece todo el apoyo necesario para reforzar el entendimiento del manual y resolver sus preguntas.

Cordialmente,

Jaime Eduardo Velásquez M.

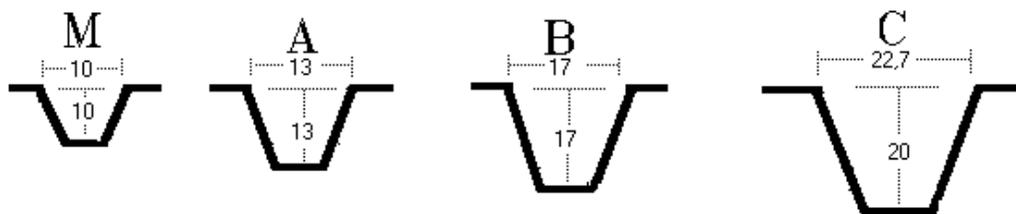
Cra. 19 No. 23-39 Tel: +7413237 / Fax: +7440336

Email: gerencia@polmangueras.com

ARMENIA, QUINDIO



CORREAS TRAPECIALES RECOMENDACIONES BASICAS PARA TRANSMISIONES CON LOS TIPOS DE POLEAS MÁS USADOS



MEDIDAS EN MILIMETROS

Tamaños mínimos recomendables para poleas:

- TIPO M ----- 2 Pulgadas**
- TIPO A ----- 3 Pulgadas**
- TIPO B ----- 5 Pulgadas**
- TIPO C ----- 8 Pulgadas**

CALCULO APROXIMADO PARA TRANSMISIONESQUE NO REQUIERAN DEMASIADA EXACTITUD

INFORMACION NECESARIA:

- Tipo de máquina accionada y condiciones de arranque (bajo carga, en vacío, etc.)
- Potencia del motor (recomendado por el fabricante de la máquina)
- Velocidad de motor o de contra-eje cuando se trata transmisiones múltiples (un motor mueve varias máquinas).
- Velocidad requerida por la máquina.
- Diámetro exterior y tipo de la polea de la máquina (si se tiene).
- Diámetro exterior y tipo de la polea del motor.
- Cuando se trata de contra-ejes, diámetro y tipo de la polea que recibe el movimiento del motor y diámetro de la polea motriz (en el mismo contra-eje), es decir, la que le transmite movimiento a la máquina.
- Distancia aproximada entre ejes.
- Condiciones ambientales de funcionamiento (humedad, polvo, aceite, temperatura, intemperie, etc.)
- Horas de funcionamiento diarias previstas.

FORMULA GENERAL PARA CALCULAR LA VELOCIDAD DE UNA TRANSMISION

R.P.M eje motriz x Dpm = R.R.M eje conducido x Dpc

R.P.M eje motriz =Generalmente velocidad del motor y/o eje auxiliar que transmite movimiento.

Dpm =Diámetro de polea motriz; generalmente la polea del motor y/o de eje que transmite movimiento

R.P.M eje conducido =Generalmente velocidad de la máquina y/o de eje auxiliar (contra-eje).

Dpc =Diámetro de la polea conducida; generalmente la polea de la máquina y/o de eje auxiliar (polea que recibe el movimiento del motor).

A partir de la fórmula general obtenemos:

$$\text{R.P.M eje motriz} = \frac{\text{R.P.M eje conducido} \times \text{Dpc}}{\text{Dpm}}$$

$$\text{Dpm} = \frac{\text{R.P.M eje conducido} \times \text{Dpc}}{\text{R.P.M. eje motriz}}$$

$$\text{R.P.M eje conducido} = \frac{\text{R.P.M eje motriz} \times \text{Dpm}}{\text{Dpc}}$$

$$\text{Dpc} = \frac{\text{R.P.M eje motriz} \times \text{Dpm}}{\text{R.P.M eje conducido}}$$

Ejemplo, tenemos un motor de 1725 R.P.M con una polea de 4" tipo A y necesitamos mover una máquina que debe girar a 850 R.P.M; ¿Qué polea le debemos colocar a la máquina?

-Identifiquemos las variables:

R.P.M eje motriz = 1725 R.P.M (motor)
 Dpm = Diámetro polea motriz = 4" (polea motor)
 R.P.M eje conducido = 850 R.P.M (máquina)
 Dpc = Diámetro polea conducida = ? (máquina)

$$\text{Dpc} = \frac{\text{R.P.M. eje motriz} \times \text{Dpm}}{\text{R.P.M. eje conducido}}$$

$$\text{Dpc} = \frac{1750 \text{ R.P.M.} \times 4''}{850 \text{ R.P.M.}} = 8,23''$$

Las poleas comercialmente las encontramos en pulgadas completas y algunas en factores de 1/2" (4½; 5½; 6½; etc.), por tal razón es necesario aproximar sus dos últimos dígitos a 0,50 ó a 1,00 por exceso o por defecto según sea el caso.

Diámetro exterior de la polea acabada de calcular = 8,23" ± 8"

DISTANCIA MINIMA Y MAXIMA ENTRE EJES:

Formulas: **DISTANCIA MINIMA** = $0,7 (D_{pm} + D_{pc})$

DISTANCIA MAXIMA = $2,0 (D_{pm} + D_{pc})$

Para nuestro ejemplo;

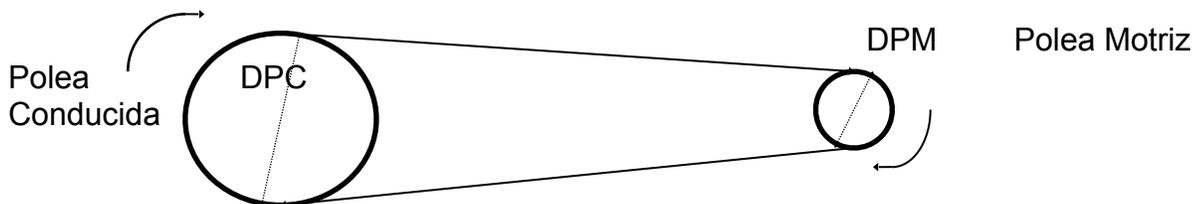
DISTANCIA MINIMA = $0,7 (4'' + 8'') = 8,4'' \pm 8\frac{1}{2}''$

DISTANCIA MAXIMA = $2,0 (4'' + 8'') = 24''$

IMPORTANCIA DE LA DISTANCIA ENTRE EJES:

- Si la distancia entre ejes es **menor a la mínima**, se presentan problemas de patinamiento en las correas disminuyendo consecuentemente la potencia transmitida, la vida útil de las poleas y la vida útil de las correas.

- Si la distancia entre ejes es **mayor a la máxima**, a pesar de existir un mejor "agarre" de la correa en las poleas, las vibraciones de la correa se aumentan demasiado quedando por encima de lo recomendado haciendo que la correa sea sometida a un exceso de "flexiones" que agotan la correa acabándola prematuramente.



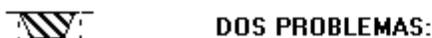
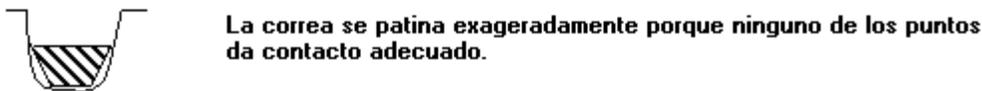
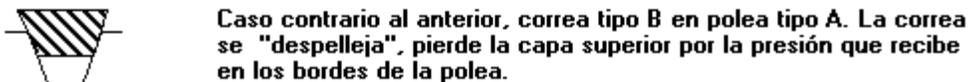
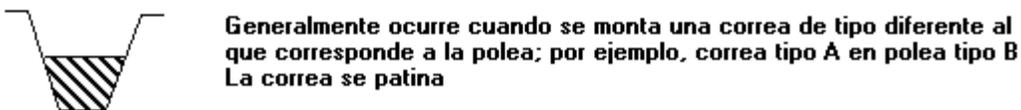
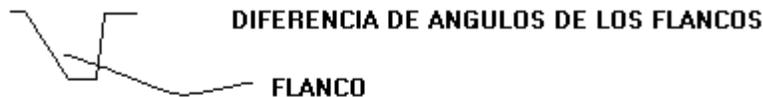
POR QUE SE DAÑAN LAS CORREAS PREMATURAMENTE

Cuando se daña una correa prematuramente, generalmente le echamos la culpa a la calidad de la correa. A continuación enunciamos las principales causas.

- Tipo de correa no adecuado para el trabajo y velocidad que está ejecutando.
- Número de correas utilizado insuficiente, demasiada carga para las correas en uso (problema muy común).
- Diámetro de poleas no adecuados
- Distancia entre ejes no correspondiente

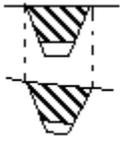
-Estado y calidad de fabricación de las poleas.

Casos:



-Una correa correctamente instalada en la polea y otra incorrecta.

-No están alineadas las poleas correctamente



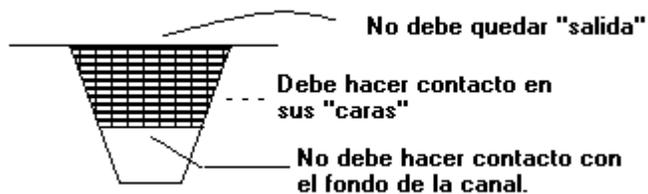
Poleas aparentemente alineadas pero no existe paralelismo entre los ejes de la transmisión, este problema tiende a voltear las correas además de hacer que la correa haga la fuerza en un solo lado; cuando se trata de poleas de varias canales el problema es muchísimo mas grave dado que queda prácticamente trabajando una sola correa, las demás quedan sin tensión.

-**Montaje incorrecto de las correas**, si no existe un buen tensor, la fuerza excesiva y el auxilio de palancas deteriora el refuerzo interior quedando la correa "tocada" desde el comienzo.

-**Falta de mantenimiento a la transmisión**. Regularmente hay que evaluar:

- Tensión de las correas
- Estado de las poleas
- Ajuste de las poleas a sus respectivos ejes
- Estado de las correas (sucias con aceites, grasas, exceso de polvo, etc.)
- Estado de los rodamientos de la transmisión

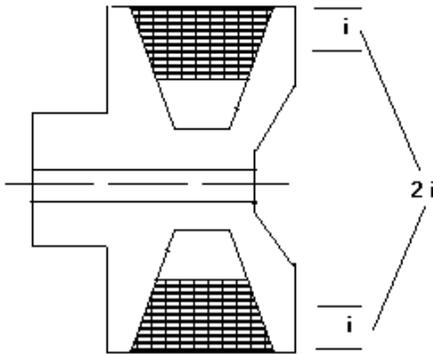
POSICION CORRECTA DE LA CORREA DENTRO DE LA POLEA



La correa está diseñada para que trabaje haciendo contacto únicamente en sus "caras" en una polea construida con los ángulos y dimensiones correctos.



FORMULAS PARA CALCULOS QUE EXIJAN UNA MAYOR PRECISION



Al colocar una correa en una transmisión, la correa NO trabaja sobre los diámetros exteriores de las poleas, NI alcanza a tocar el fondo de las poleas (diámetro interior). La velocidad real de la transmisión se determina por el desarrollo primitivo de la correa, que corresponde al punto medio de la correa, señalado en la figura y que se denomina FACTOR "i". En razón a que la polea recibe en su diámetro el contacto de la correa, se debe considerar para el cálculo de las transmisiones $2i$ (dos veces i) en cada polea que intervenga en la transmisión.

El factor "i" varía según el tipo de polea. ASI:

i	{	M = 2,5 mm
según tipo		A = 3,3 mm
		B = 4,2 mm

D_{pp} = Diámetro **primitivo** de polea = D_p (diámetro exterior polea) – $2i$ (dos veces factor "i")

Ejemplos:

- ¿Cuál es el diámetro primitivo de una polea de 8" tipo B?

$$D_{pp}(8''B) = 8 \times 25.4 \text{ mm} - 2(4.2 \text{ mm}) = 203.2 \text{ mm} - 8.4 \text{ mm} = 194.8 \text{ mm}$$

- ¿Cuál es el diámetro primitivo de una polea de 3.1/2" tipo A?

$$D_{pp}(3.1/2 A) = 3.5 \times 25.4 \text{ mm} - 2(3.3) \text{ mm} = 88.9 \text{ mm} - 6.6 \text{ mm} = 82.3 \text{ mm}$$

CALCULO DE TRANSMISION

Para efectos de los cálculos, se aplican las mismas fórmulas anteriores, cambiando únicamente el concepto de DIÁMETRO EXTERIOR por DIÁMETRO PRIMITIVO de las poleas. En esencia las formulas y procedimientos siguen siendo iguales.

R.P.M eje motriz x D_{ppm} = R.R.M eje conducido x D_{ppc}

R.P.M eje motriz =Generalmente velocidad del motor y/o eje auxiliar que transmite movimiento.

D_{ppm} =Diámetro **primitivo** de polea motriz; generalmente la polea que transmite movimiento

R.P.M eje conducido =Generalmente velocidad de la máquina y/o de eje auxiliar (contra-eje).

D_{ppc} =Diámetro **primitivo** de la polea conducida; generalmente la polea de la máquina y/o de eje auxiliar (polea que recibe el movimiento del motor).

A partir de la fórmula general obtenemos:

$$\text{R.P.M eje motriz} = \frac{\text{R.P.M eje conducido} \times D_{ppc}}{D_{ppm}}$$

$$D_{ppm} = \frac{\text{R.P.M eje conducido} \times D_{ppc}}{\text{R.P.M. eje motriz}}$$

$$\text{R.P.M eje conducido} = \frac{\text{R.P.M eje motriz} \times D_{ppm}}{D_{ppc}}$$

$$D_{ppc} = \frac{\text{R.P.M eje motriz} \times D_{ppm}}{\text{R.P.M eje conducido}}$$

Ejemplo, tenemos un motor de 1725 R.P.M con una polea de 4" tipo A y necesitamos mover una máquina que debe girar a 850 R.P.M; ¿Qué polea debemos colocar a la máquina?

-Identifiquemos las variables:

R.P.M eje motriz = 1725 R.P.M (motor)

$D_{ppm} = 4 (25,4) - 2 (3,3) = 95 \text{ mm}$ (obsérvese que convertimos 4 pulgadas en mm).

R.P.M eje conducido = 850 R.P.M (máquina)

$D_{ppc} = ?$

$$D_{ppc} = \frac{1725 \text{ R.P.M} \times 95 \text{ mm}}{850 \text{ R.P.M}} = 192,79 \text{ mm}$$

DIÁMETROS COMERCIALES DE POLEAS

Como se comentó anteriormente, las poleas comercialmente se consiguen en pulgadas, diámetro exterior; razón por la que una vez calculada la transmisión debemos convertir el diámetro primitivo obtenido a diámetro exterior dividiendo su valor por 25,4 y aproximando sus dos últimos dígitos a 0,50 o a 1,00 por exceso o por defecto según sea el caso.

Diámetro exterior de polea = Diámetro primitivo poleas + 2i (dos veces el factor "i")

Diámetro exterior de la polea que acabamos de calcular = $192,79\text{mm} + 2(3,3\text{mm}) = 199,39 \text{ mm}$

Diámetro exterior de la polea = $199,39 \div 25,4 = 7,85 \text{ pulgadas} \pm 8,00 \text{ pulgadas}$.

Otros ejemplos:

- ¿Cuál es el diámetro exterior de una polea cuyo diámetro primitivo es 209 mm tipo B?

Diámetro exterior = $209 \text{ mm} + 2 (4.2) = 217.4 \text{ mm}$; ahora convertimos los mm en pulgadas

$$217.4 \text{ mm} = 217.4 \text{ mm} / 25.4 \text{ mm} = 8.56'' \pm 8.1/2''$$

DISTANCIA MINIMA Y MAXIMA ENTRE EJES

$$\text{Mínima} = 0,7 (D_{pm} + D_{pc} - 4i)$$

$$\text{Máxima} = 2 (D_{pm} + D_{pc} - 4i)$$

D_{pm} = Diámetro exterior polea motriz

D_{pc} = Diámetro exterior polea conducida

Factor	$M = 2,5 \text{ mm}$
i	$A = 3,3 \text{ mm}$
Según tipo	$B = 4,2 \text{ mm}$
de polea.	$C = 5,7 \text{ mm}$

Como en nuestro medio trabajamos las poleas en pulgadas, para hacer el cálculo con mayor facilidad, convertimos las pulgadas en mm multiplicando el número de pulgadas de la polea por 25,4.

Ejemplo:

¿-Cuál es la distancia entre ejes para una relación de una polea de 6" tipo B (Polea Motriz) y una polea de 12" tipo B (Polea conducida)?

$$D_{pm} = 6'' = 6 \times 25,4 = 152,4 \text{ mm}$$

$$D_{pc} = 12'' = 12 \times 25,4 = 304,8 \text{ mm}$$

$$4i = 4 (4,2 \text{ mm}) = 16,8 \text{ mm}$$

Distancia mínima = $0,7 (152,4 \text{ mm} + 304,8 \text{ mm} - 16,8 \text{ mm}) = 308,28 \text{ mm} = \pm 12 \text{ pulgadas}$.

Distancia máxima = $2,0 (152,4 \text{ mm} + 304,8 \text{ mm} - 16,8 \text{ mm}) = 880,8 \text{ mm} = \pm 34 \frac{1}{2} \text{ pulg.}$

SUGERENCIA: Entre mayor sea la distancia entre ejes (sin exceder de la distancia máxima), más optima es la transmisión, dado que el contacto de las correas con las poleas es mayor; por lo tanto se sugiere que se utilice la distancia que más se aproxime a la "distancia máxima".

LONGITUD DE LA CORREA:

$$\text{Longitud de la correa} = ((D_{ppm} + D_{ppc}) \times 3.1416 / 2) + 2 L_e$$

D_{ppm} = Diámetro **primitivo** polea motriz

D_{ppc} = Diámetro **primitivo** polea conducida

3.1416 = Constante para hallar perímetro de la polea

/2 = Proporción de contacto de la correa sobre la polea

L_e = Longitud entre ejes

Ejemplo;

Que longitud de correa necesitamos para una transmisión compuesta por:

Polea motor = 3.1/2" tipo A

Polea máquina = 12" tipo A

Distancia entre ejes = 50 cms = 500 mm

Calculemos diámetros primitivos:

$$D_{pp} (3.1/2" A) = 3.5 \times 25.4 \text{ mm} - 2 (3.3 \text{ mm}) = 82.3 \text{ mm}$$

$$D_{pp} (12" A) = 12 \times 25.4 \text{ mm} - 2 (3.3 \text{ mm}) = 298.2 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Longitud de correa} &= ((82.3 \text{ mm} + 298.2 \text{ mm}) \times 3.1416 / 2) + 2(500 \text{ mm}) = 1195.38 \text{ mm} / 2 + 1000 \text{ mm} \\ &= 1597.68 \text{ mm} \end{aligned}$$

Ahora convertimos a pulgadas, la longitud en mm encontrada:

$$1597.68 \text{ mm} = 1597.68 \text{ mm} / 25.4 \text{ mm} = 62.9 \text{ pulgadas} \pm 63 \text{ pulgadas tipo A (A63)}.$$

No sobra comentar que en todos los casos, los cálculos matemáticos nos dan medidas muy cercanas a las necesarias, pero que de todas formas una transmisión bien diseñada debe contar con TENSORES que permitan ajustar las correas a los niveles requeridos. También es importante tener en cuenta que las "tallas" de las correas pueden variar según la marca.

TIPO Y NÚMERO DE CORREAS A UTILIZAR

La elección del tipo y número de correas adecuada para una transmisión, requiere de un cálculo técnico un poco complejo; para tal efecto se pueden dirigir a nosotros para suministrarnos la información necesaria, a fin de hacer el cálculo correspondiente.

INFORMACION PARA CÁLCULO DE TRANSMISION

Ciudad y fecha : _____
Nombre/ Razón Social : _____
Dirección : _____
Teléfono / fax : _____

-Tipo de motor y forma de arranque (directo, estrella, triangulo etc.) _____

-Tipo de máquina accionada y condiciones de arranque (bajo carga, en vacío, etc.) _____

-Potencia del motor (recomendado por el fabricante de la máquina) _____

-Velocidad de motor o de contra-eje cuando se trata transmisiones múltiples. _____

-Velocidad requerida por la máquina. _____

-Diámetro exterior y tipo de la polea de la máquina (sí se tiene). _____

-Diámetro exterior y tipo de la polea del motor (si se tiene). _____

-Cuando se trata de contra-ejes, diámetro y tipo de la polea que recibe el movimiento del motor y diámetro de la polea motriz. _____

- Distancia aproximada entre ejes. _____

-Condiciones ambientales de funcionamiento (humedad, polvo, aceite, intemperie, etc.) _____

-Horas de funcionamiento diarias previstas. _____

NOTA: En lo posible acompañe ésta información con un croquis de la transmisión.