

MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS EM434

ORGANOS FLEXIBLES
CORREAS PLANAS Y TRAPACIALES

INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

AÑO 2025

Plan 2013

TRANSMISION DE POTENCIA CON ORGANOS FLEXIBLES

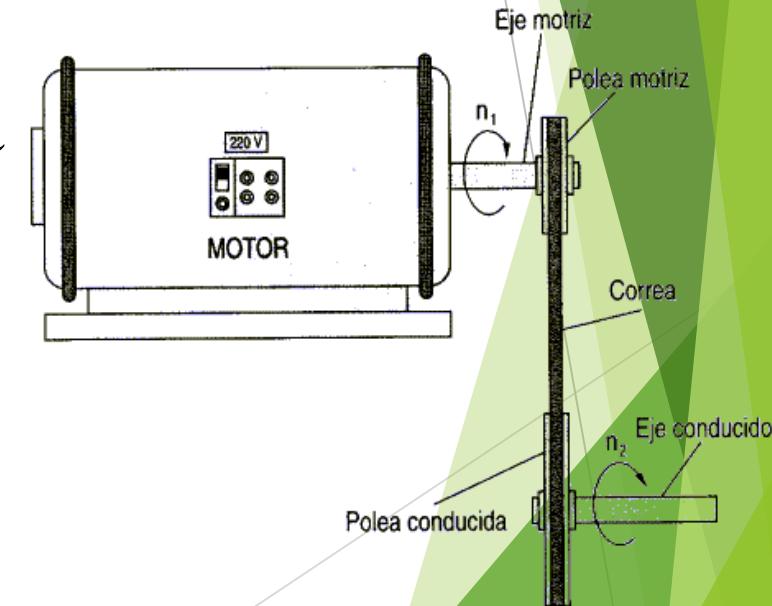
BIBLIOGRAFIA

- Diseño en Ingeniería Mecanica de Shigley. Decima Edición. Budynas y Nisbett Ed. Mc-Graw Hill
- SHIGLEY- HUICKERS.- “*TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS*”.- Ed. Mc-Graw Hill.
- CATALOGOS VARIOS

TRANSMISION DE POTENCIA CON ORGANOS FLEXIBLES

Se utilizan en transmisión de potencias a distancias comparativamente largas y en sistemas de transporte. Reemplazan los engranes, y otros dispositivos de transmisión de potencia rígido.

- Simplifica el Diseño de la maquina
- Reduce costos
- Función de absorción de cargas de impactos
- Amortiguamiento y aislamiento de efectos de Vibraciones



TRANSMISION DE POTENCIA CON ORGANOS FLEXIBLES

La trasmisión por correa se basa en un elemento flexible que transmite potencia mecánica entre dos ejes o mas que se encuentran separados una distancia relativamente grande

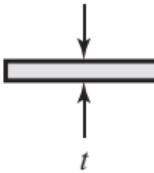
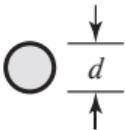
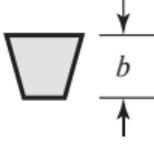
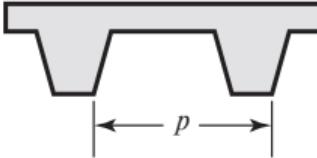


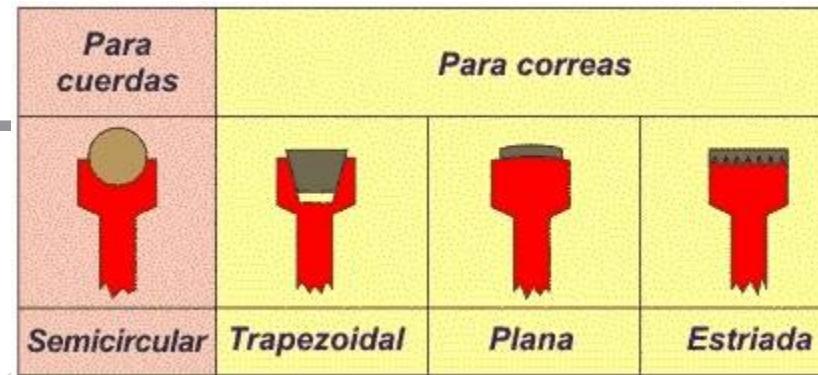
Consta de:

- Un elemento flexible o correa
- Dos o mas poleas
- Una conductora y una o más conducidas
- Elementos tensores



CLASIFICACION ORGANOS FLEXIBLES

Tipo de banda	Figura	Unión	Intervalo de tamaños	Distancia entre centros
Plana		Sí	$t = \begin{cases} 0.03 \text{ a } 0.20 \text{ pulg} \\ 0.75 \text{ a } 5 \text{ mm} \end{cases}$	No hay límite superior
Redonda		Sí	$d = \frac{1}{8} \text{ a } \frac{3}{4} \text{ pulg}$	No hay límite superior
Tipo V		Ninguna	$b = \begin{cases} 0.31 \text{ a } 0.91 \text{ pulg} \\ 8 \text{ a } 19 \text{ mm} \end{cases}$	Limitada
De sincronización		Ninguna	$p = 2 \text{ mm y mayor}$	Limitada



POLEAS



DISPOSITIVOS TENSORES

El movimiento se transmite gracias al rozamiento, la correa debe estar tensa para que transmita potencia.

Para que la correa este tensa se utilizan:

- **Dispositivos tensores**
 - Placas oscilantes.
 - Plataforma corredizas
 - De rodillos tensores exteriores o interiores. Con “C” cte.

TRANSMISION DE POTENCIA CON ORGANOS FLEXIBLES

- Con estos (correas) aumenta vida útil de la maquina.
- Programa de inspección y mantenimiento (desgaste, envejecimiento y perdida de elasticidad)
- Al primer indicio de deterioro deben ser reemplazados, vida finita.
- Se pueden emplear para **distancias grandes** entre centros **C**.
- Excepto en el caso de las bandas de sincronización, **existe un cierto deslizamiento y fluencia**; “i” no es cte.
- En algunos casos se requiere de una **polea guía o tensora** para evitar ajustes en la distancia entre centros, que por lo general se necesitan debido al envejecimiento o a la instalación de bandas nuevas.

VENTAJAS

- ✓ Transmisión de potencias a distancias grandes entre centros
- ✓ Pueden operar a altas velocidades de rotación (Fc)
- ✓ Funcionamiento suave, silencioso y sin choques, absorben cargas de impacto y vibraciones
- ✓ Diseño y montaje y mantenimiento sencillo
- ✓ Protege de sobrecargas al limitar la carga transmitida (fusible mecánico)
- ✓ Económicas en compra y mantenimiento
- ✓ Funcionamiento aceptable con polvo y humedad.
- ✓ No requieren lubricación
- ✓ Pueden transmitir a varias poleas en simultaneo
- ✓ Rendimiento similar a los engranes (97-98%)

INCONVENIENTES

- ✓ Potencia limitada por tipo de correa y rozamiento
- ✓ Vida útil relativamente baja
- ✓ Existe peligro de deslizamiento (i no es constante ni exacta)
depende del desplazamiento elástico y del esfuerzo transmitido
- ✓ Limitaciones del ambiente de trabajo
 - No admite suciedad, aceite, grasa o humedad
 - No admite temperaturas altas
- ✓ Desgaste y envejecimiento, perdida de elasticidad
- ✓ Grandes cargas sobre arboles y sus apoyos.

Materiales

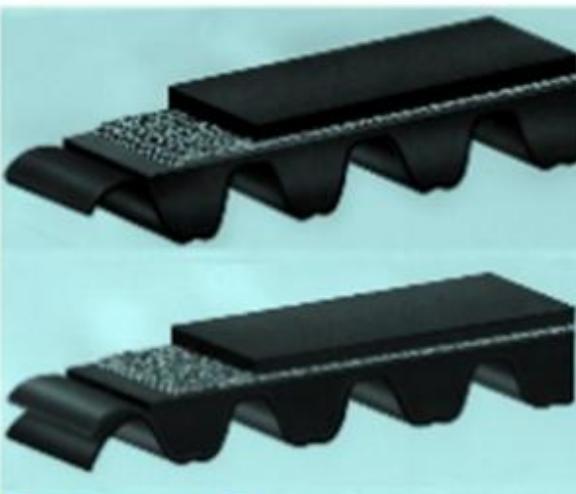
- PLANAS se fabrican de Uretano y tela impregnada con caucho reforzada con alambre de acero o cuerdas de nailon para soportar cargas de tensión. Una o ambas superficies quizás tengan recubrimiento superficial de fricción.
- Bandas en V, se hacen con tela y cuerda, a menudo de algodón, rayón o nailon e impregnada de caucho. Pueden armarse sistemas múltiples, son macizas, longitudes reducidas.
- Bandas de Sincronización están hechas de tela impregnada con caucho y con alambre de acero, no se estiran ni deslizan.



COMPOSICIÓN DE CORREAS

Constan de cinco componentes básicos:

- **Tejido.**
- **Material sobre el tejido.**
- **Material de adhesión.**
- **Material bajo el tejido.**
- **Recubrimiento.**





COMPONENTES (I)

□ **Tejido.**

- ◆ Proporciona las características elásticas y resistentes a la correa.
- ◆ Propiedades:
 - Resistencia a la fatiga.
 - Alta tensión elástica
 - Resistencia a cargas de choque.
 - Capacidad de adhesión a los materiales que le rodean.
 - Resilencia.
- ◆ Los materiales más frecuentes utilizados son: rayón, nylon, poliéster, fibra de vidrio, acero,...

□ **Material sobre el tejido.**

- ◆ Posiciona el tejido en la sección transversal de la correa.
- ◆ Le da soporte lateral.



COMPONENTES (II)

□ Material de adhesión.

- Garantiza la unión entre el tejido y el resto de los materiales y, por tanto, el trabajo simultaneo y la distribución uniforme de tensiones.

□ Material bajo el tejido.

- Transmite los esfuerzos desde la garganta de la polea al tejido.
- Debe ser suficientemente rígido lateralmente para transmitir los esfuerzos a la garganta de la polea.
- Debe ser suficientemente flexible para flexar en la garganta de la polea durante millones de ciclos.
- Es el material del que están formados los dientes de las correas sincronizadoras.

□ Recubrimiento.

- Protege el resto de los elementos del aceite, suciedad y otros elementos destructivos.

Clasificación de Correas

Correas planas

- Se utilizaban sobretodo en aquellas transmisiones donde no se requerían grandes prestaciones, **no** se transmiten **grandes pares** ni la velocidad lineal que alcanza la correa es elevada (< 5 m/s).
- También pueden emplearse cuando la distancia entre ejes de poleas es elevada.
- Las correas planas, correas continuas, y correas abiertas, que se denominan así porque se suministran abiertas para su montaje y posteriormente son cerradas mediante grapas o pegamento industrial.
- Hay cierto deslizamiento y fluencia, *i* no es constante
- Eficiencia 98%

Clasificación de Correas

• Correas trapezoidales o de sección en "V":

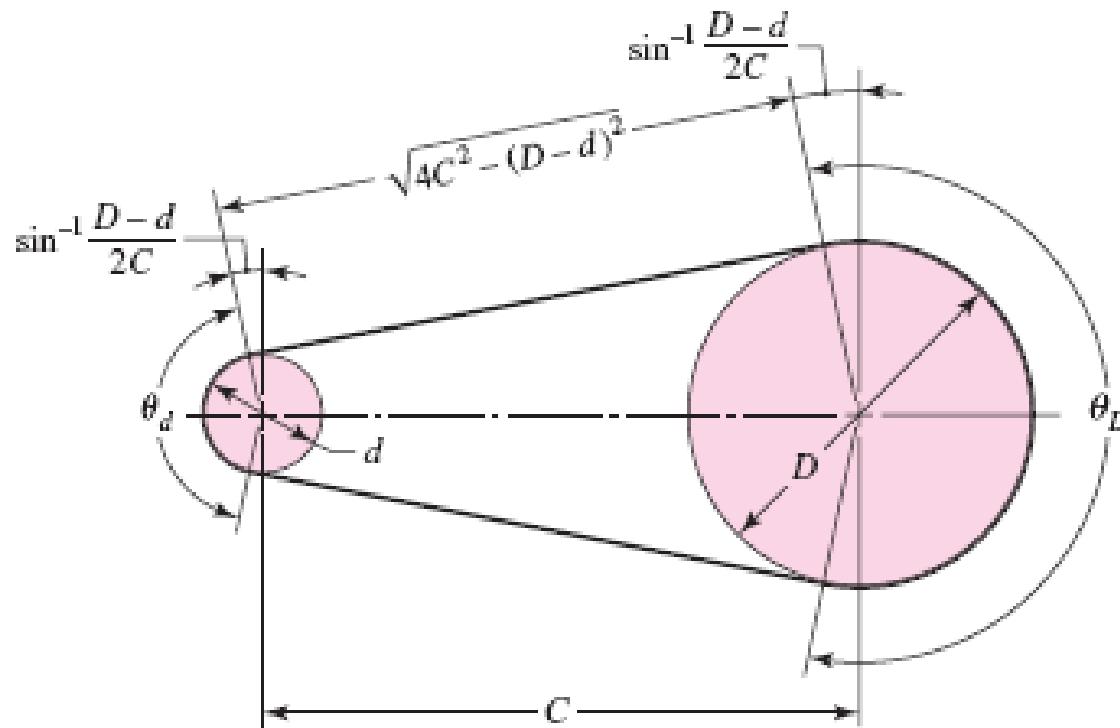
- las correas en "V" permiten transmitir pares de fuerzas más elevados, y una velocidad lineal de la correa más alta, que puede alcanzar sin problemas hasta los 30 m/s.
- Hay cierto deslizamiento y fluencia, i no es constante
- 70 – 96% de eficiencia.

Clasificación de Correas

• Correas dentadas o síncronas

- Tienen aplicación sobretodo en aquellas transmisiones compactas y que se requieren trasmitir alta potencia.
- En este caso se deben emplear poleas de pequeño diámetro, y las correas dentadas ofrecen mayor flexibilidad y mejor adaptabilidad al dentado de la polea.
- Permiten ofrecer una relación de transmisión constante entre los ejes que se acoplan.
- No necesitan tensión inicial.
- No hay restricción de velocidades.
- No requiere mantenimiento, ni ajustes.
- Alto costo inicial. Cambio de correas y poleas implicando costos altos.

ORGANOS FLEXIBLES: CORREAS

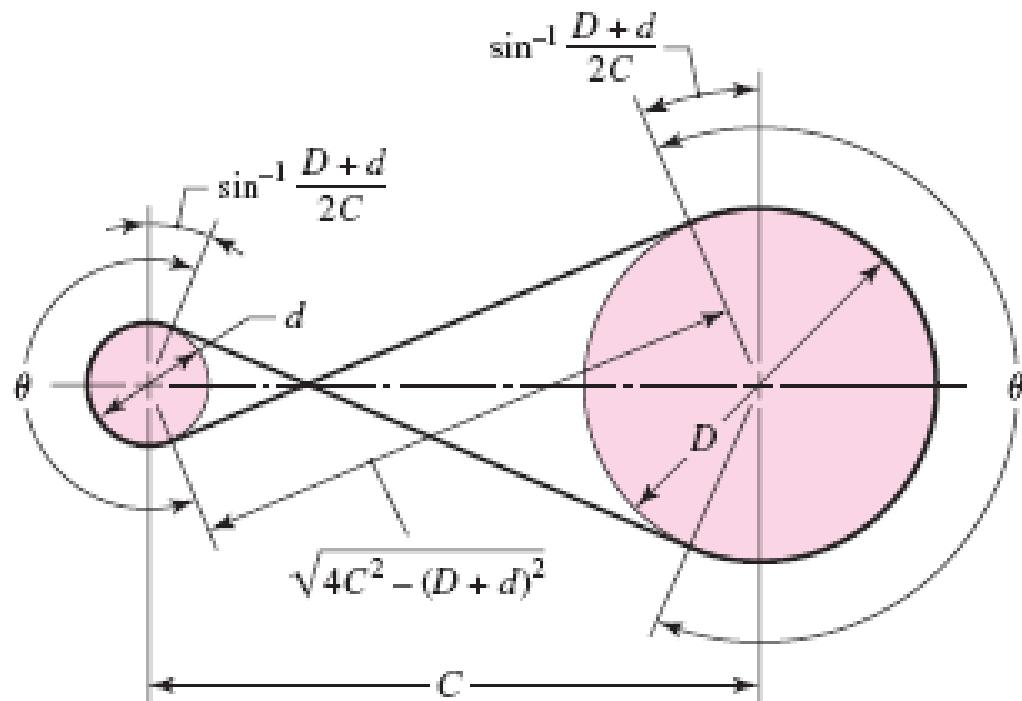


$$\theta_d = \pi - 2 \sin^{-1} \frac{D-d}{2C}$$

$$\theta_D = \pi + 2 \sin^{-1} \frac{D-d}{2C}$$

$$L = \sqrt{4C^2 - (D-d)^2} + \frac{1}{2}(D\theta_D + d\theta_d)$$

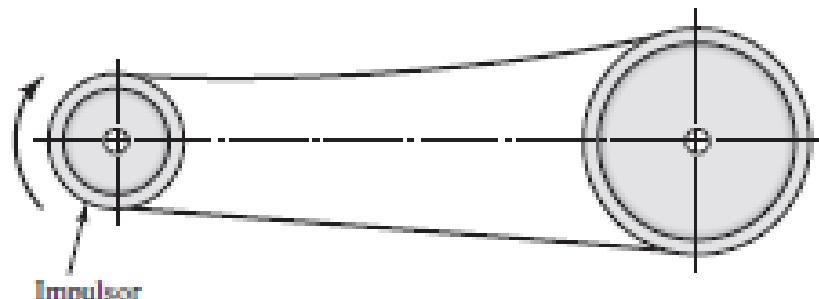
ORGANOS FLEXIBLES: CORREAS



$$\theta = \pi + 2 \sin^{-1} \frac{D + d}{2C}$$

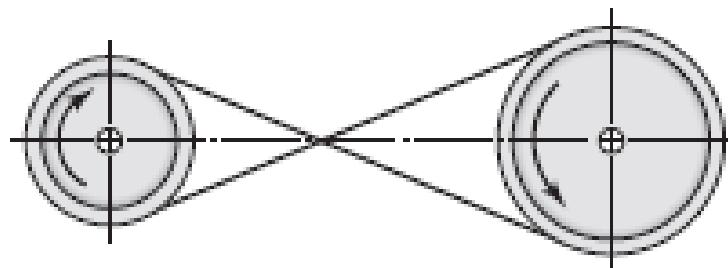
$$L = \sqrt{4C^2 - (D + d)^2} + \frac{1}{2}(D + d)\theta$$

TRANSMISION CON ORGANOS FLEXIBLES

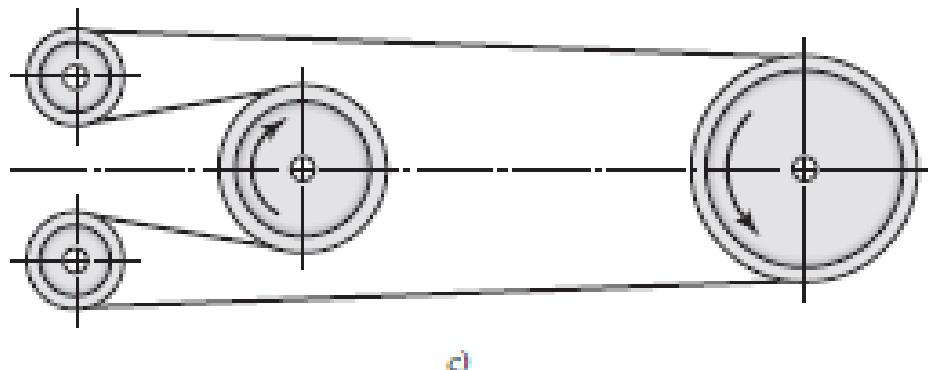


a)

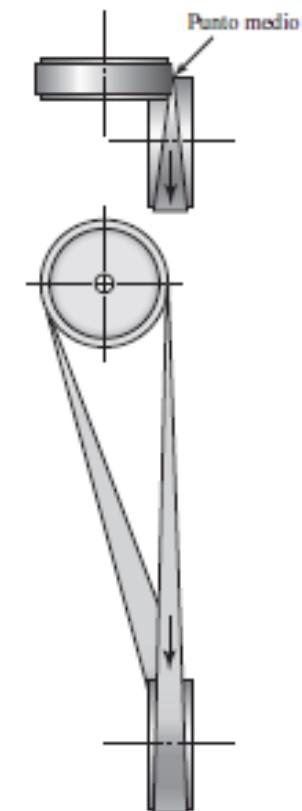
Lado flojo o
holgado
siempre
preferible
arriba



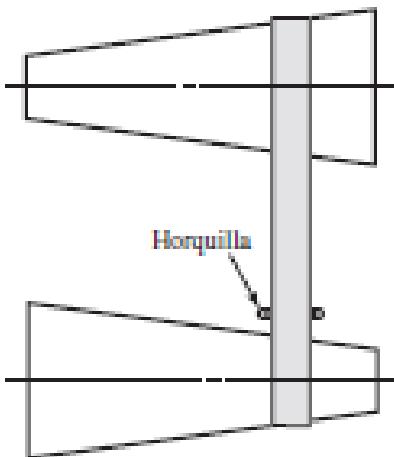
b)



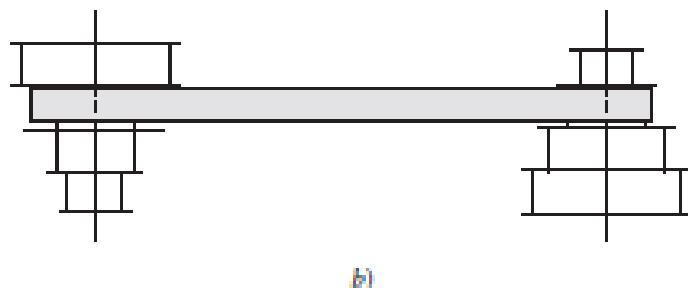
c)



TRANSMISION CON ORGANOS FLEXIBLES

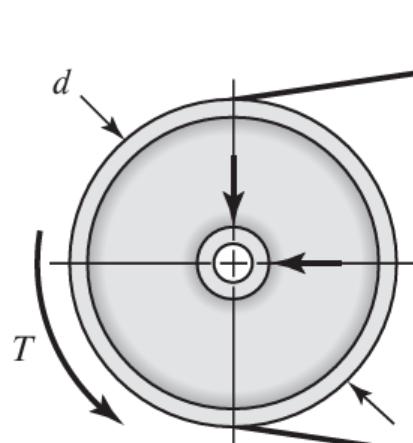


Bandas
Planas



Bandas V o
redondas

Correas Planas



$$F_1 = F_i + F_c + \Delta F/2$$
$$= F_i + F_c + \frac{T}{d}$$

$$F_c = \frac{w}{g} \left(\frac{V}{60} \right)^2 = \frac{w}{32.17} \left(\frac{V}{60} \right)^2$$

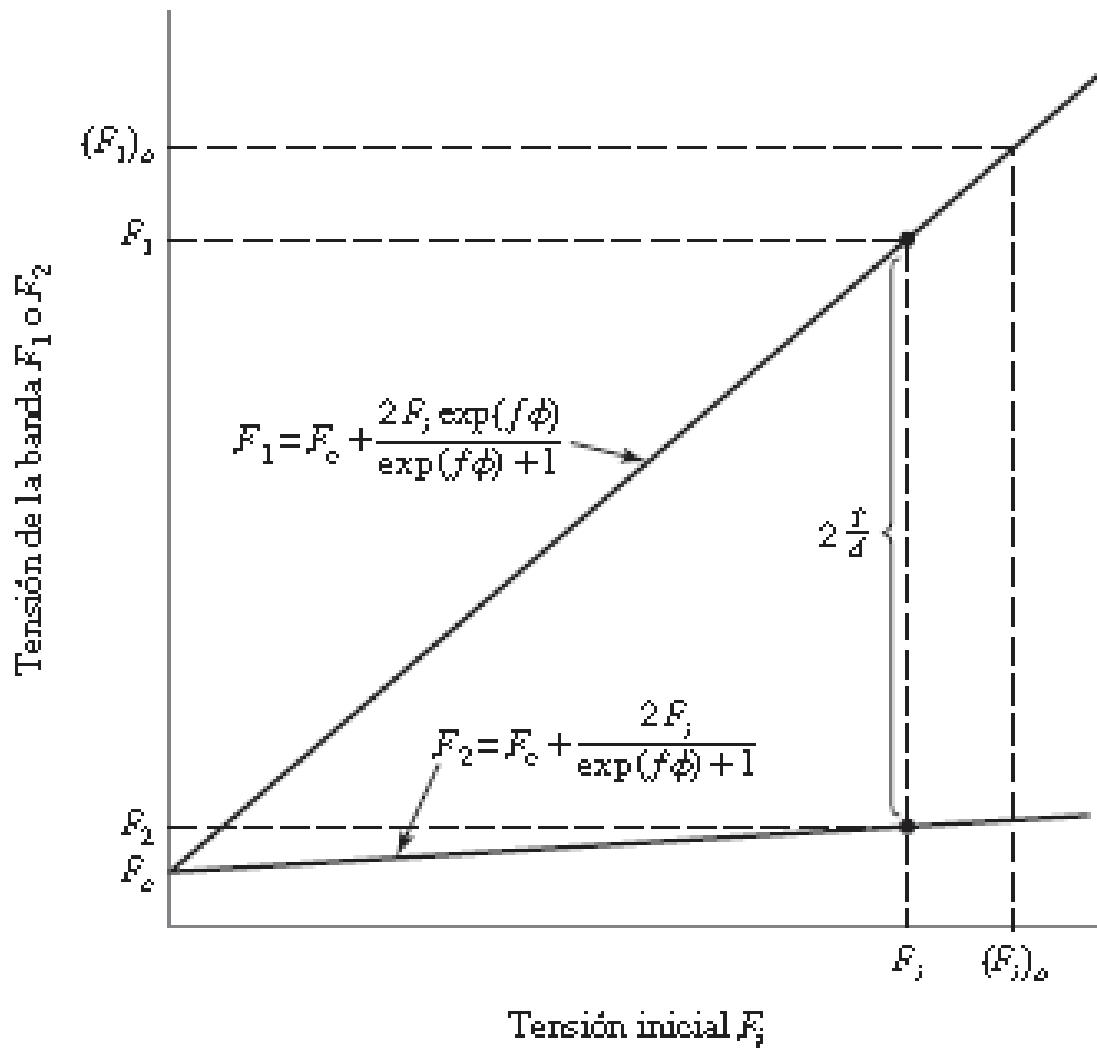
$$F_2 = F_i + F_c - \Delta F/2$$
$$= F_i + F_c - \frac{T}{d}$$

$$F_i = \frac{T}{d} \frac{\exp(f\phi) + 1}{\exp(f\phi) - 1}$$

$$F_1 - F_2 = \frac{2T}{d}$$

Si F_1 es igual a cero, entonces T también es cero; no hay tensión inicial, no se transmite par de torsión
la tensión inicial se debe

- 1) proporcionar, 2) mantener,
- 3) hacer en la cantidad adecuada y
- 4) conservar mediante inspección rutinaria



$$F_i = \frac{T}{d} \frac{\exp(f\phi) + 1}{\exp(f\phi) - 1}$$

$$F_i = \frac{F_1 + F_2}{2} - F_c$$

$$F_c = \frac{w}{g} \left(\frac{V}{60} \right)^2 = \frac{w}{32.17} \left(\frac{V}{60} \right)^2$$

$$(F_1)_a = b F_a C_p C_v$$

Tensión
permisible (lbf)

$$F_1 - F_2 = \frac{2T}{d}$$

$$H = \frac{(F_1 - F_2)V}{33\,000}$$

$$(F_1)_a = b F_a C_p C_v$$

$(F_1)_a$ tensión permisible máxima, lbf

b ancho de la banda, pulg

F_a tensión permitida recomendada por el fabricante, lbf/pulg

C_p factor de corrección de la polea (tabla 17-4)

C_v factor de corrección de la velocidad = 1 para 600pies/min

Tabla 17-4

Factor de corrección de polea C_p para bandas planas*

Material	Diámetro de la polea menor, pulg					
	1.6 a 4	4.5 a 8	9 a 12.5	14 y 16	18 a 31.5	Más de 31.5
Cuero	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Poliamida	F-0	0.95	1.0	1.0	1.0	1.0
	F-1	0.70	0.92	0.95	1.0	1.0
	F-2	0.73	0.86	0.96	1.0	1.0
	A-2	0.73	0.86	0.96	1.0	1.0
	A-3	—	0.70	0.87	0.94	0.96
	A-4	—	—	0.71	0.80	0.85
	A-5	—	—	—	0.72	0.77
						0.91

* Los valores promedio de C_p para los intervalos dados se aproximan a partir de curvas en el *Habasit Engineering Manual*, Habasit Belting, Inc., Chamblee (Atlanta), Ga.

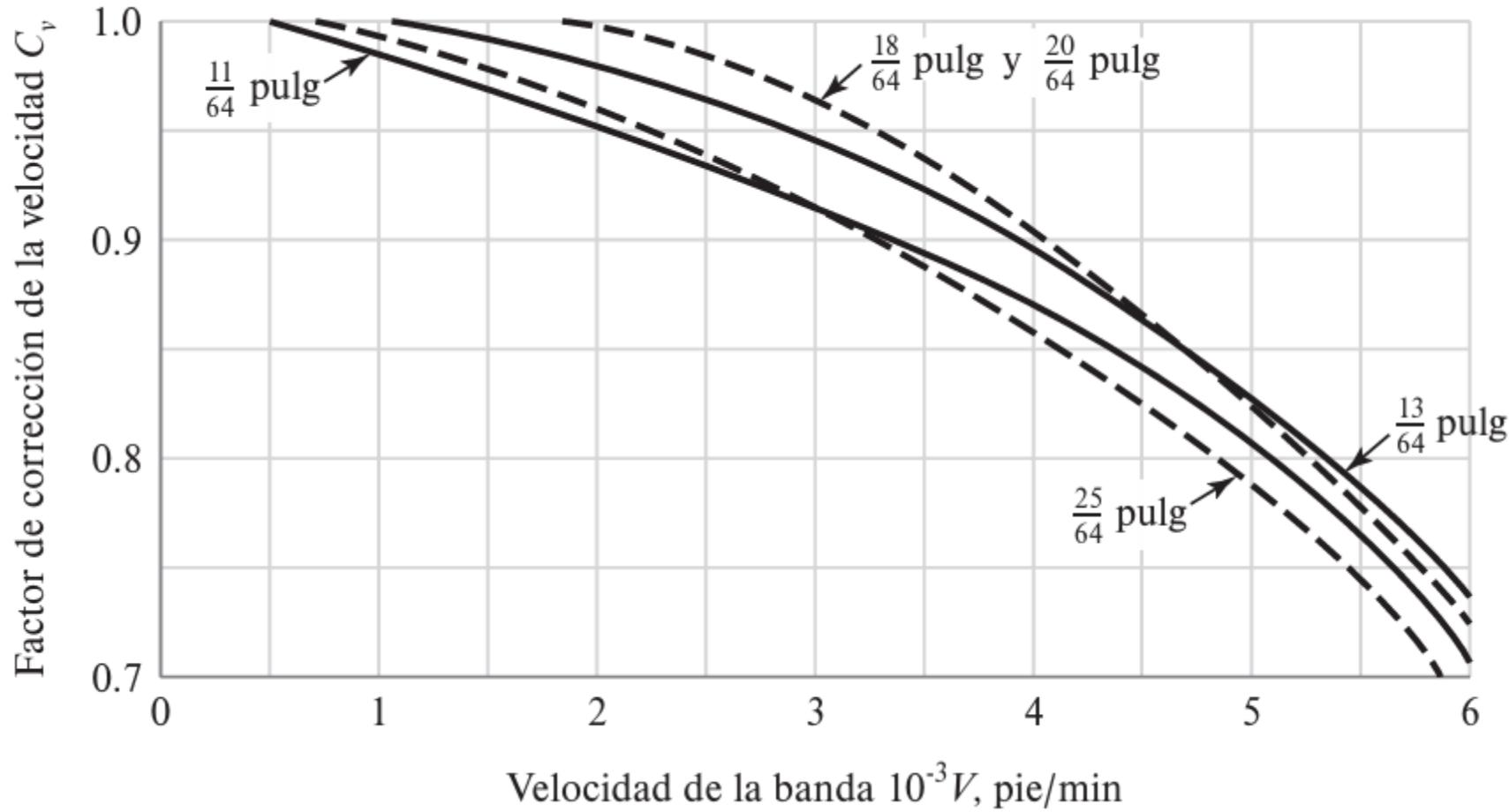
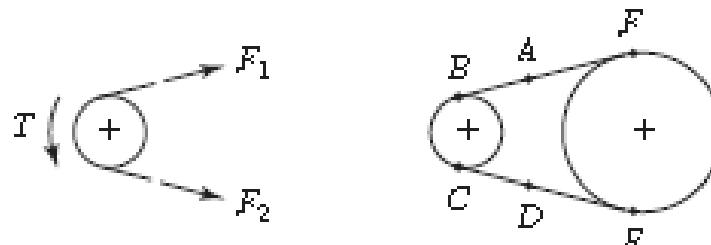


Tabla 17-2Propiedades de algunos materiales de las bandas planas y redondas. (Diámetro = d , espesor = t , ancho = w)

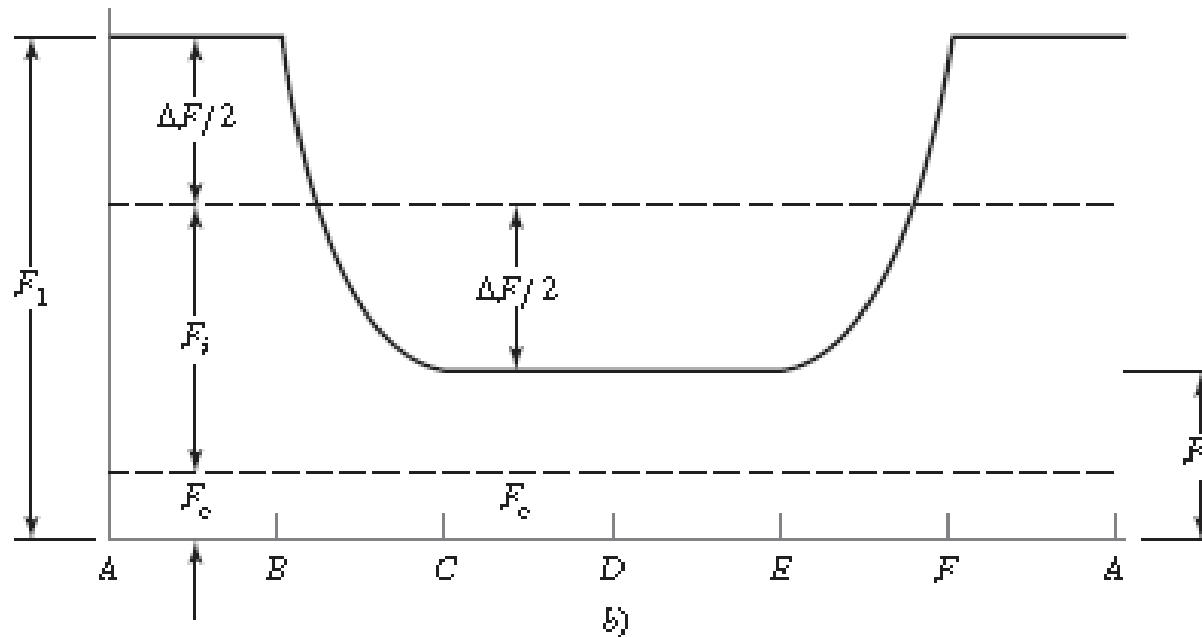
Material	Especificación	Tamaño, pulg	Diámetro mínimo de la polea, pulg	Tensión permisible por ancho unitario a 600 plies/min, lbf/pulg	Peso específico, lbf/pulg ³	Coeficiente de fricción
Cuero	1 capa	$t = \frac{11}{64}$	3	30	0.035-0.045	0.4
		$t = \frac{13}{64}$	$3\frac{1}{2}$	33	0.035-0.045	0.4
	2 capas	$t = \frac{18}{64}$	$4\frac{1}{2}$	41	0.035-0.045	0.4
		$t = \frac{20}{64}$	6 ^a	50	0.035-0.045	0.4
		$t = \frac{23}{64}$	9 ^a	60	0.035-0.045	0.4
Poliamida ^b	F-0 ^c	$t = 0.03$	0.60	10	0.035	0.5
	F-1 ^c	$t = 0.05$	1.0	35	0.035	0.5
	F-2 ^c	$t = 0.07$	2.4	60	0.051	0.5
	A-2 ^c	$t = 0.11$	2.4	60	0.037	0.8
	A-3 ^c	$t = 0.13$	4.3	100	0.042	0.8
	A-4 ^c	$t = 0.20$	9.5	175	0.039	0.8
	A-5 ^c	$t = 0.25$	13.5	275	0.039	0.8
Uretano ^d	$w = 0.50$	$t = 0.062$	Vea la tabla 17-3	5.2 ^e	0.038-0.045	0.7
	$w = 0.75$	$t = 0.078$		9.8 ^e	0.038-0.045	0.7
	$w = 1.25$	$t = 0.090$		18.9 ^e	0.038-0.045	0.7
	Redonda	$d = \frac{1}{4}$	Vea la tabla 17-3	8.3 ^e	0.038-0.045	0.7
		$d = \frac{3}{4}$		18.6 ^e	0.038-0.045	0.7
		$d = \frac{1}{2}$		33.0 ^e	0.038-0.045	0.7
		$d = \frac{3}{4}$		74.3 ^e	0.038-0.045	0.7

^a Agregue 2 pulg al tamaño de la polea para bandas de 8 pulg de ancho o mayores.^b Fuente: Habasit Engineering Manual, Habasit Belting, Inc., Chamblee (Atlanta), Ga.^c Revestimiento de fricción de caucho de acrilonitrilo-butadieno en ambos lados.^d Fuente: Eagle Belting Co., Des Plaines, Ill.^e A 6 por ciento de elongación; 12 por ciento es el máximo valor permisible.

Variación de las tensiones de bandas planas flexibles en algunos puntos cardinales



a)



b)

Tensiones de banda plana.

ORGANOS FLEXIBLES: CORREAS

Tensión inicial mediante

- Motor polea de contrapeso
- Polea tensora accionada con resorte
- Peso de la banda

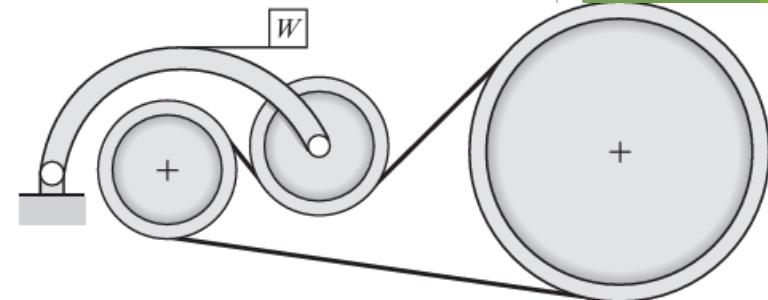
$$dip = \frac{12(C/12)^2 \omega}{8F_i} = \frac{C^2 \omega}{96F_i}$$

dip = caída, pulg

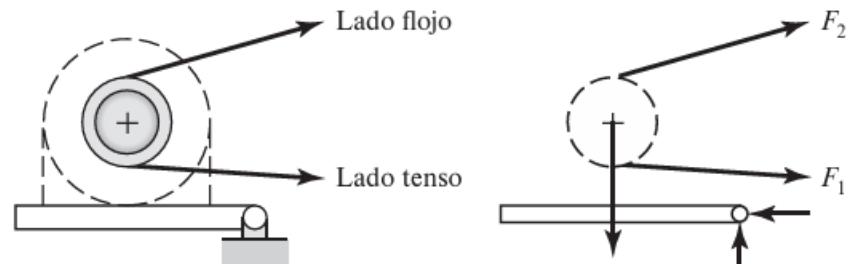
C = distancia entre centros, en pies

w = peso por pie de la banda, lbf/pie

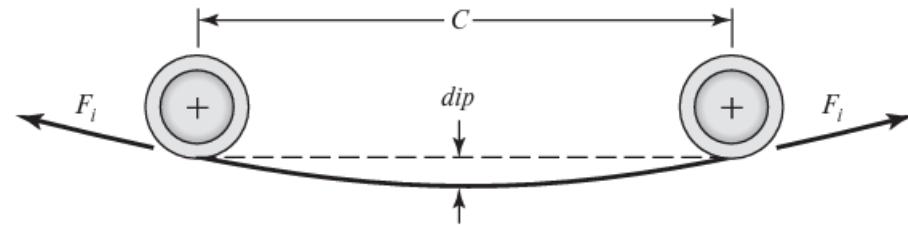
F_i = tensión inicial, lbf



a)



b)

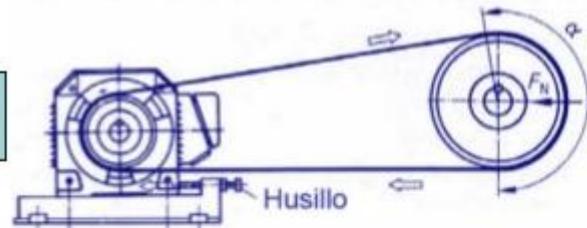


TRANSMISION DE POTENCIA CON ORGANOS FLEXIBLES

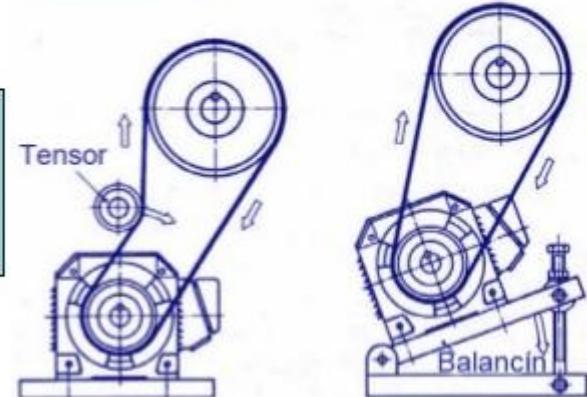
Elementos tensores:

- ✓ Placas Oscilantes
- ✓ Plataformas corredizas
- ✓ Rodillos tensores ext e int
cuando “C” es cte. Rodillos
planos o con canales.

PLATAFORMA CORREDIZA



RODILLO TENSOR EXTERIOR:
➤ MUELLE
➤ VIGA EN VOLADIZO
➤ CONTRAPESO



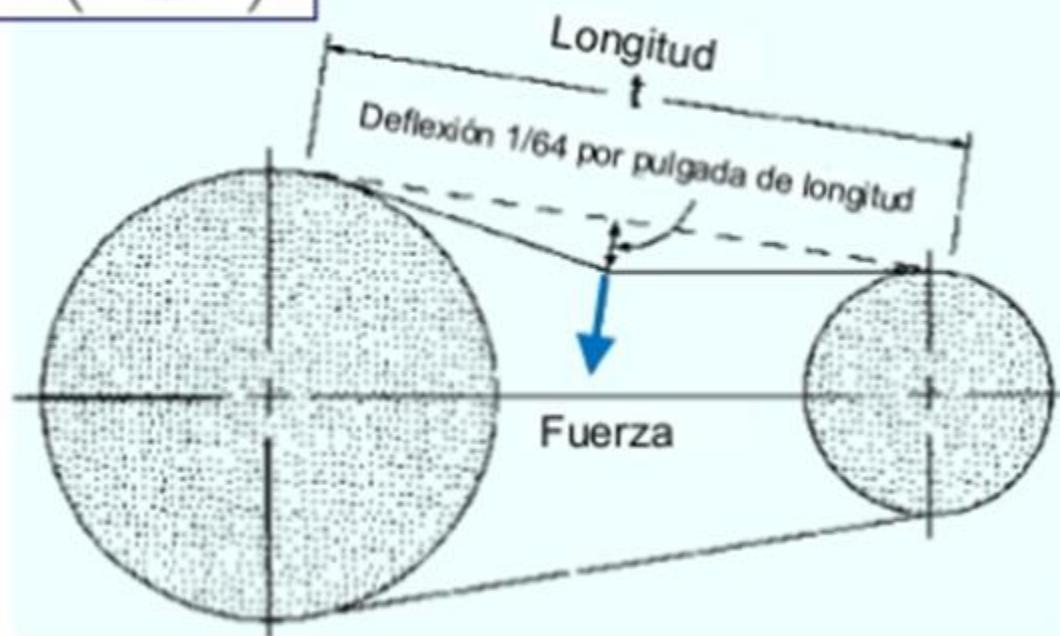
PLACA OSCILANTE

Medida de la tensión con la correación de la correa

Clip slide

- Demasiada tensión puede causar exceso de fricción en los rodamientos de las poleas.
- Insuficiente tensión causa deslizamiento, pérdida de transmisión de potencia y aumento de rozamientos.

$$t = \sqrt{C^2 + \left(\frac{D - d}{2}\right)^2}$$



Correas Planas

Conjunto de decisiones para elegir una banda plana

Función: potencia, velocidad, durabilidad, reducción, factor de servicio, C

- Factor de diseño, nd
- Mantenimiento de la tensión inicial
- Material de la banda
- Geometría de la banda, d, D
- Espesor de la banda: t
- Ancho de la banda: b



VARIABLES
de Diseño

Correas Planas Metálicas

Fabricar hasta que la tecnología de soldadura láser y de laminado delgado hizo posible la manufactura de bandas tan delgadas como de 0.002 pulgadas

La introducción de perforaciones permite aplicaciones sin deslizamiento.

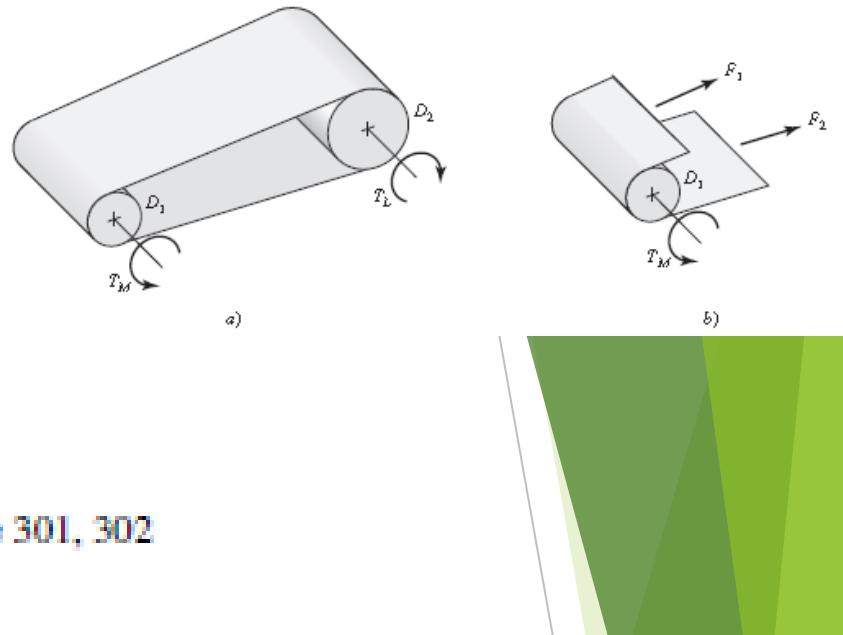
Las bandas metálicas presentan:

- Alta relación de resistencia al peso
- Estabilidad dimensional
- Sincronización exacta
- Utilidad a temperaturas de hasta 700°F (371°C)
- Buenas propiedades eléctricas y de conducción térmica

Las aleaciones de acero inoxidable ofrecen bandas “inertes”, bandas no absorbentes (corrosivos), industrias alimentaria y farmacéutica.

La selección de una banda plana metálica se compone de los pasos siguientes:

$$\sigma_b = \frac{Et}{(1 - \nu^2)D} = \frac{E}{(1 - \nu^2)(D/t)}$$



1. Se determina $\exp(f\phi)$ a partir de la geometría y la fricción
2. Se calcula la resistencia a la fatiga

$$S_f = 14.17(10^6)N_p^{-0.407} \text{ para acero inoxidable 301, 302}$$

$$S_f = S_y/3 \quad \text{para otros materiales}$$

3. Tensión permisible

$$F_{la} = \left[S_f - \frac{Et}{(1 - \nu^2)D} \right] tb = ab$$

$$4. \Delta F = 2T/D$$

$$5. F_2 = F_{la} - \Delta F = ab - \Delta F$$

$$6. F_l = \frac{F_{la} + F_2}{2} = \frac{ab + ab - \Delta F}{2} = ab - \frac{\Delta F}{2}$$

$$7. b_{\min} = \frac{\Delta F}{a} \frac{\exp(f\phi)}{\exp(f\phi) - 1}$$

$$8. \text{ Se elige } b > b_{\min}, F_1 = ab, F_2 = ab - \Delta F, F_l = ab - \Delta F/2, T = \Delta FD/2$$

9. Se verifica el desarrollo friccional f' :

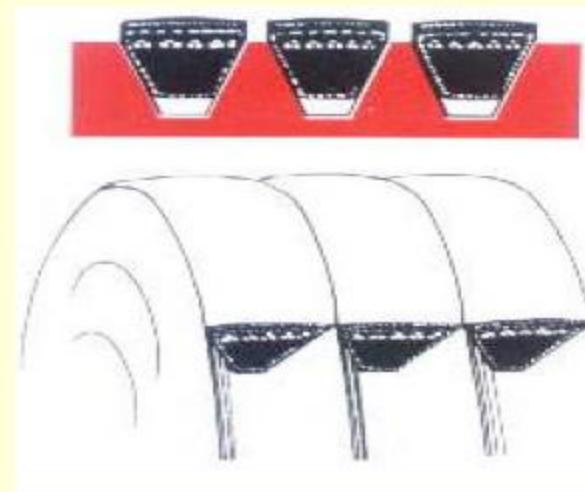
$$f' = \frac{1}{\phi} \ln \frac{F_1}{F_2} \quad f' < f$$

Transmisiones por Correas

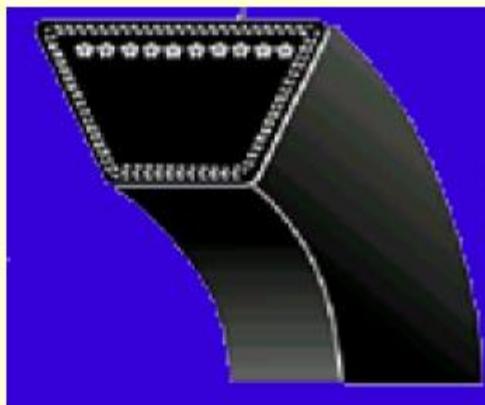
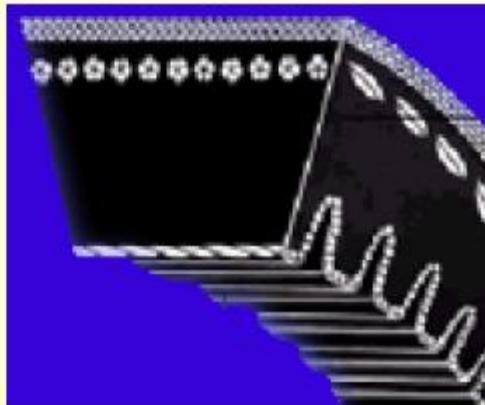


Trapezoidales

Se consigue incrementar la fricción con lo que se incrementa la potencia transmitida, no se sale la correa de la polea



Transmisiones por Correas



CORREAS EN V



a)

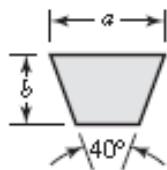


b)



c)

- a) Correa clásica.**
- b) El aumento de la capacidad de carga se logra con la correa trapezoidal de perfil estrecho**
- c) El incremento de flexibilidad se logra con la correa de trapezoidal de flancos abiertos.**



Especificar la banda V se designa la letra Mayúscula y su diámetro interior en pulgadas **B75**

Sección de la banda	Ancho <i>a</i> , pulg	Espesor <i>b</i> , pulg	Diámetro mínimo de polea, pulg	Intervalo de potencias (hp), una o más bandas
A	$\frac{1}{2}$	$\frac{11}{32}$	3.0	$\frac{1}{4}$ -10
B	$\frac{21}{32}$	$\frac{7}{16}$	5.4	1-25
C	$\frac{7}{8}$	$\frac{17}{32}$	9.0	15-100
D	$1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	13.0	50-250
E	$1\frac{1}{2}$	1	21.6	100 y mayores

Dimensiones de conversión de longitud. (Sume la cantidad que se muestra a la circunferencia interior para obtener la longitud de paso en pulgadas)

Sección de la banda	A	B	C	D	E
Cantidad a sumar	1.3	1.8	2.9	3.3	4.5

Con frecuencia, los cálculos implicados en la longitud de la banda se basan en la longitud de paso. $L_p = 75 + 1.8 = 76.8$

Pueden surgir problemas si la banda funciona con velocidad mayor a 5 000 pies/min o mucho menor que 1 000 pies/min. 4000 es una buena velocidad.

CORREAS EN V

Grandes distancias entre ellos no se recomiendan para bandas en V porque la vibración excesiva del lado flojo reducirá la vida de la banda.

En general, la distancia entre centros no deberá ser mayor que tres veces la suma de los diámetros de la polea y no debe ser menor que el diámetro de la polea mayor.

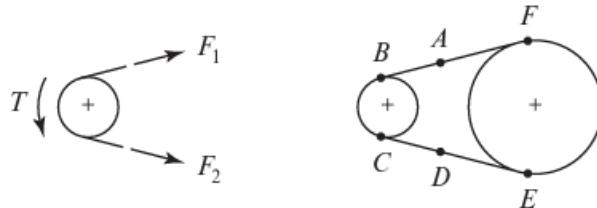


La *longitud de paso* L_p y la distancia entre centros C se determinan mediante

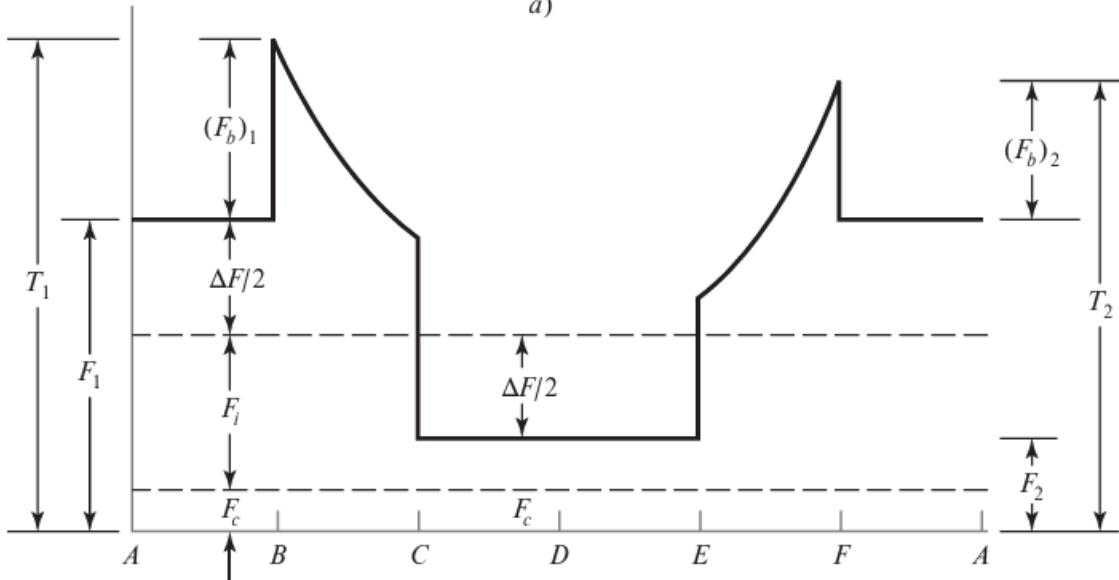
$$L_p = 2C + \pi(D + d)/2 + (D - d)^2/(4C)$$

$$C = 0.25 \left\{ \left[L_p - \frac{\pi}{2}(D + d) \right] + \sqrt{\left[L_p - \frac{\pi}{2}(D + d) \right]^2 - 2(D - d)^2} \right\}$$

CORREAS EN V



a)



$$T_1 = F_1 + (F_b)_1 = F_1 + \frac{K_b}{d}$$

$$T_2 = F_1 + (F_b)_2 = F_1 + \frac{K_b}{D}$$

La tensión centrífuga F_c

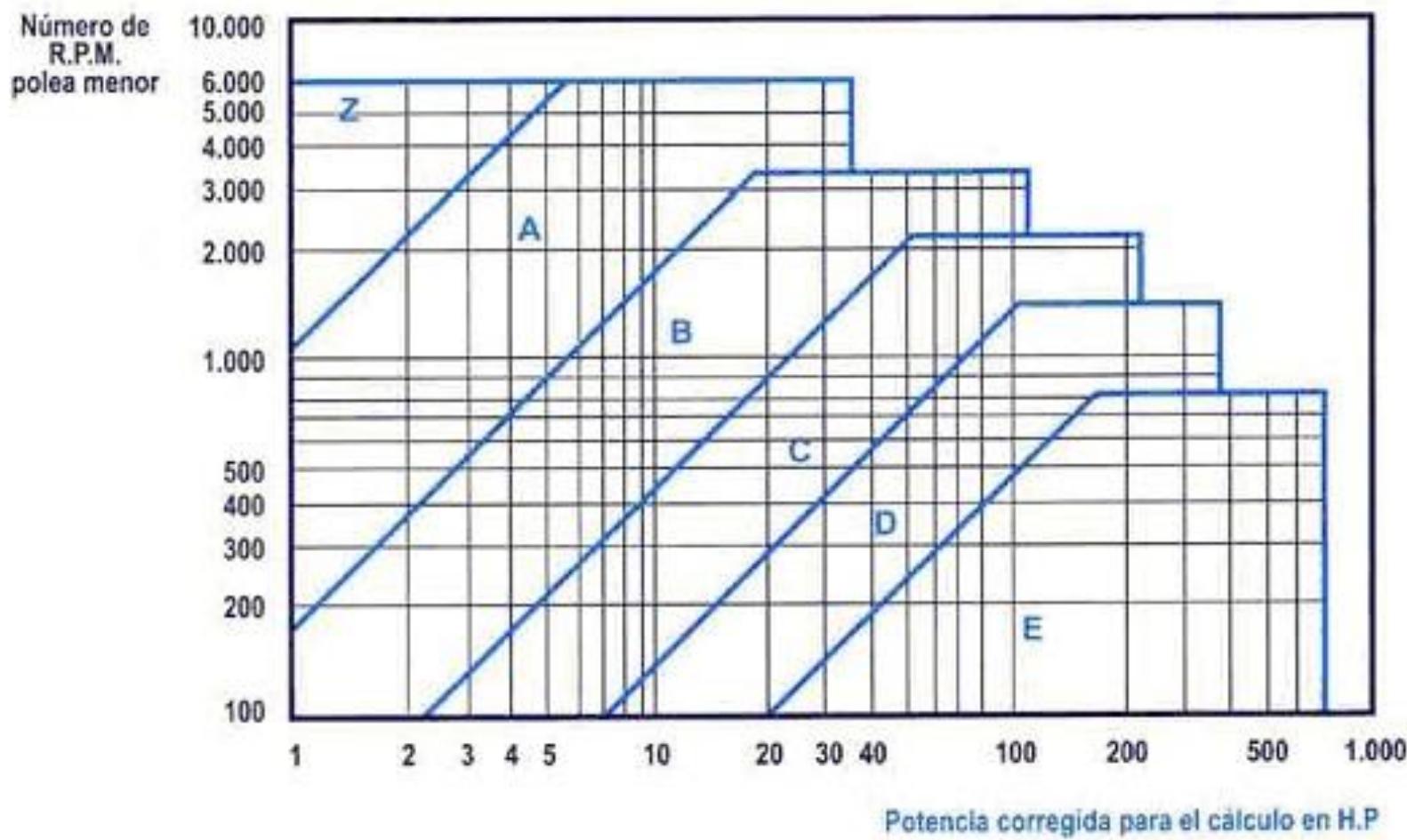
$$F_c = K_c \left(\frac{V}{1000} \right)^2$$

$$\Delta F = \frac{63025 H_d / N_b}{n(d/2)}$$

$$F_1 = F_c + \frac{\Delta F \exp(f\phi)}{\exp(f\phi) - 1}$$

$$F_2 = F_1 - \Delta F$$

Catálogo de Correas en V



$$H_a = K_1 K_2 H_{\text{tab}}$$

donde H_a **potencia permitida**, por banda, tabla 17-12

K_1 factor de corrección del ángulo de cobertura, tabla 17-13

K_2 factor de corrección de longitud de la banda, tabla 17-14

Tabla 17-12

Potencias nominales de bandas en V estándar

Sección de la banda	Diámetro de paso de la polea, pulg	Velocidad de la banda, pie/min				
		1 000	2 000	3 000	4 000	5 000
A	2.6	0.47	0.62	0.53	0.15	
	3.0	0.66	1.01	1.12	0.93	0.38
	3.4	0.81	1.31	1.57	1.53	1.12
	3.8	0.93	1.55	1.92	2.00	1.71
	4.2	1.03	1.74	2.20	2.38	2.19
	4.6	1.11	1.89	2.44	2.69	2.58
	5.0 y mayor	1.17	2.03	2.64	2.96	2.89
B	4.2	1.07	1.58	1.68	1.26	0.22
	4.6	1.27	1.99	2.29	2.08	1.24
	5.0	1.44	2.33	2.80	2.76	2.10
	5.4	1.59	2.62	3.24	3.34	2.82
	5.8	1.72	2.87	3.61	3.85	3.45
	6.2	1.82	3.09	3.94	4.28	4.00
	6.6	1.92	3.29	4.23	4.67	4.48
C	7.0 y mayor	2.01	3.46	4.49	5.01	4.90
	6.0	1.84	2.66	2.72	1.87	
	7.0	2.48	3.94	4.64	4.44	3.12
		≈ 100	≈ 100	≈ 100	≈ 100	≈ 100

Tabla 17-13

Factor de corrección del
ángulo de contacto K_1 para
transmisiones de banda plana
VV* y en V

$\frac{D - d}{C}$	θ , grados	VV	K1 Plana en V
0.00	180	1.00	0.75
0.10	174.3	0.99	0.76
0.20	166.5	0.97	0.78
0.30	162.7	0.96	0.79
0.40	156.9	0.94	0.80
0.50	151.0	0.93	0.81
0.60	145.1	0.91	0.83
0.70	139.0	0.89	0.84
0.80	132.8	0.87	0.85
0.90	126.5	0.85	0.85
1.00	120.0	0.82	0.82
1.10	113.3	0.80	0.80
1.20	106.3	0.77	0.77
1.30	98.9	0.73	0.73
1.40	91.1	0.70	0.70
1.50	82.8	0.65	0.65

Tabla 17-14Factor de corrección de longitud de banda K_2^*

Factor de longitud	Longitud nominal de la banda, pulg				
	Bandas A	Bandas B	Bandas C	Bandas D	Bandas E
0.85	Hasta 35	Hasta 46	Hasta 75	Hasta 128	
0.90	38-46	48-60	81-96	144-162	Hasta 195
0.95	48-55	62-75	105-120	173-210	210-240
1.00	60-75	78-97	128-158	240	270-300
1.05	78-90	105-120	162-195	270-330	330-390
1.10	96-112	128-144	210-240	360-420	420-480
1.15	120 y mayor	158-180	270-300	480	540-600
1.20		195 y mayor	330 y mayor	540 y mayor	660

* Multiplique la potencia nominal de la banda por este factor para conseguir la potencia corregida.

La potencia del diseño está dada por

$$N_b \geq \frac{H_d}{H_a}$$

$$N_b = 1, 2, 3, \dots$$

$$H_d = H_{\text{nom}} K_3 n_d$$

$$H_d = K_1 K_2 H_{\text{tab}}$$

Tabla 17-15Factores de servicio sugeridos K_3 para transmisiones de banda en V

Maquinaria impulsada	Fuente de potencia	
	Características del par de torsión normal	Par de torsión alto o no uniforme
Uniforme	1.0 a 1.2	1.1 a 1.3
Impacto ligero	1.1 a 1.3	1.2 a 1.4
Impacto medio	1.2 a 1.4	1.4 a 1.6
Impacto pesado	1.3 a 1.5	1.5 a 1.8

Tabla 17-16

Algunos parámetros de bandas en V*

La tensión céntrífuga F_c

$$F_c = K_c \left(\frac{V}{1000} \right)^2$$

Sección de la banda	K_b	K_c
A	220	0.561
B	576	0.965
C	1 600	1.716
D	5 680	3.498
E	10 850	5.041
3V	230	0.425
5V	1098	1.217
8V	4830	3.288

* Datos cortesía de Gates Rubber Co., Denver, Colo.

$$T_1 = F_1 + (F_b)_1 = F_1 + \frac{K_b}{d}$$

$$T_2 = F_1 + (F_b)_2 = F_1 + \frac{K_b}{D}$$

$$n_{fs} = \frac{H_a N_b}{H_{nom} K_s}$$

CORREAS EN V

La ecuación de la relación tensión-pasada

$$T^b N_p = K^b$$

Tabla 17-17

Parámetros de durabilidad para algunas secciones de banda en V

(Fuente: M. E. Spotts, *Design of Machine Elements*, 6a. ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, 1985.)

Sección de la banda	10 ⁸ a 10 ⁹ picos de fuerza		10 ⁹ a 10 ¹⁰ picos de fuerza		Diámetro mínimo de polea, pulg
	K	b	K	b	
A	674	11.089			3.0
B	1 193	10.926			5.0
C	2 038	11.173			8.5
D	4 208	11.105			13.0
E	6 061	11.100			21.6
3V	728	12.464	1 062	10.153	2.65
5V	1 654	12.593	2 394	10.283	7.1
8V	3 638	12.629	5 253	10.319	12.5

La vida en horas t está dada por

24 000 h, o una vida de 10⁸ o 10⁹ pasadas de la banda

$$t = \frac{N_p L_p}{720 V}$$

VERIFICACIONES

- Longitud de la correa
- Distancia efectiva final de centros
- Velocidad $V = \pi dn / 12$ pie/min
- Vida útil
- Tensión admisible
- Número de correas, cambio de sección

$$C \geq \frac{(I + 1) * d}{2} + d$$

$$I \geq 3 \rightarrow C \geq D$$

La *longitud de paso* L_p y la distancia entre centros C se determinan mediante

$$L_p = 2C + \pi(D + d)/2 + (D - d)^2/(4C)$$

$$C = 0.25 \left\{ \left[L_p - \frac{\pi}{2}(D + d) \right] + \sqrt{\left[L_p - \frac{\pi}{2}(D + d) \right]^2 - 2(D - d)^2} \right\}$$

Transmisiones por Correas



Síncronas

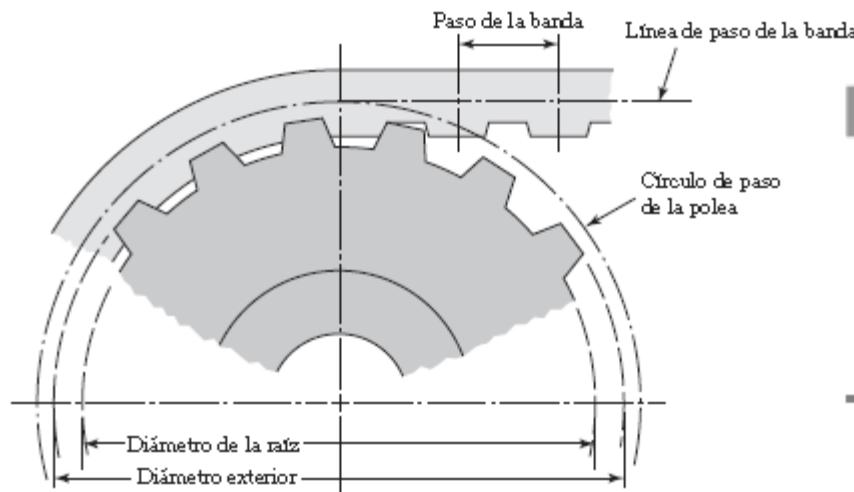


optibelt ZRM/ZRP/ZRL



Bandas de sincronización

Una banda de sincronización no se estira ni se desliza, y en consecuencia transmite potencia a **una relación constante de velocidad angular**. No requiere tensión inicial. Dichas bandas pueden operar sobre un intervalo muy amplio de velocidades, tienen eficiencias en el intervalo de 97 a 99% no requieren lubricación y son más silenciosas que las transmisiones de cadena. No hay variación cordal de la velocidad, como en las transmisiones de cadena



Servicio	Designación	Paso p , pulgadas
Extraligero	XL	$\frac{1}{5}$
Ligero	L	$\frac{3}{8}$
Pesado	H	$\frac{1}{2}$
Extrapesado	XH	$\frac{7}{8}$
Doble extrapesado	XXH	$1\frac{1}{4}$

TRANSMISIÓN DE POTENCIA ENTRE EJES

1) ENGRANAJES

Velocidades bajas. Cargas de Par alto

Sincronismo.

Rectos. Helicoidales 98% eficiencia. Cónicos . Sin fin 64 – 96%

2) ELEMENTOS FLEXIBLES

BANDAS

Alta flexibilidad, velocidad y posibilidad de ajuste.

Transmitir potencias a Distancias considerables.

Desalineación ejes y ejes cruzados.

Eficiencia trapezoidales 90 – 96%. Síncronas 98 – 99%

CADENAS

Sincronismo, no se involucra al deslizamiento ni el arrastre, vida larga y capacidad para impulsar varios ejes a partir de una sola fuente de potencia

Velocidad cardal

ORGANOS FLEXIBLES: CORREAS PLANAS Y EN V

Cuando se requieren transmisiones con ausencia total de deslizamiento se recurre a las **correas dentadas**, en las que el acoplamiento se efectúa sobre poleas con dientes interiores tallados que reproducen el perfil de la correa.



POTENCIAS

DESDE 0.3 A 1500 KW—VARIAS CORREAS MULTI-V O CORREAS DE GRAN ANCHO

VELOCIDADES

LAS ALTAS VELOCIDADES CARACTERIZAN A ESTE TIPO DE TRANSMISIÓN

PLANAS TRADICIONALES: MENOR A 50mts/seg.

PLANAS ESPECIALES SIN FIN: MENOR A 100 mts/seg.

TRAPECIALES NORMALES: MENOR A 25 mts/seg.

TRAPECIALES ESTRECHAS: MENOR A 30 mts/seg.

EFICIENCIA

CORREAS PLANAS Y DENTADAS----98 %

TRAPECIALES---94 A 96 %

RAZÓN DE TRANSMISIÓN

NORMALES---4 O 5

EXTREMAS---10 O 15

PROBLEMAS EN: DIMENSIONES EXTERIORES, ANGULO DE CONTÁCTO EN

POLEA MENOR SIN RODILLOS TENSORES

CAMPOS DE APLICACIÓN:

SE EMPLEAN CUANDO SE NECESITAN:

ALTAS VELOCIDADES DE ROTACIÓN

RIGUROSAS EXIGENCIAS DE SUAVIDAD DE TRABAJO

DISTANCIAS ENTRE CENTROS RELATIVAMENTE GRANDES

TRANSMISIÓN DE ROTACIÓN A VARIAS POLEAS

TRANSMISIONES DE BAJO COSTO DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO.

MONTAJE Y MANTENIMIENTO

Seguridad

Poleas (normalizadas)

Alineación (menor a $\frac{1}{2}$ °)

Tensión

Mantenimiento

Almacenamiento

Luz

Humedad

Limpieza

MONTAJE Y MANTENIMIENTO

Alineación horizontal de los ejes

El eje del motor y de la máquina se alinearán, con un nivel de burbuja.

Nota!

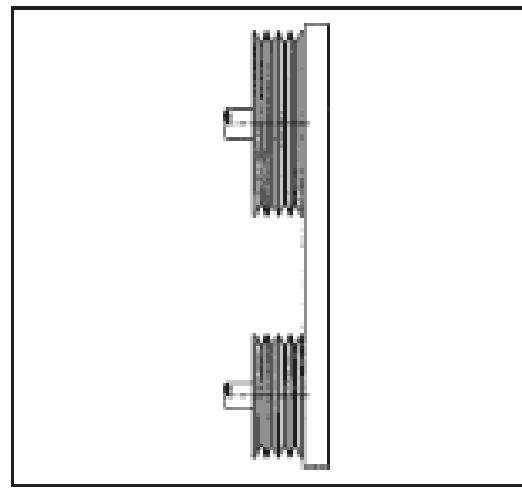
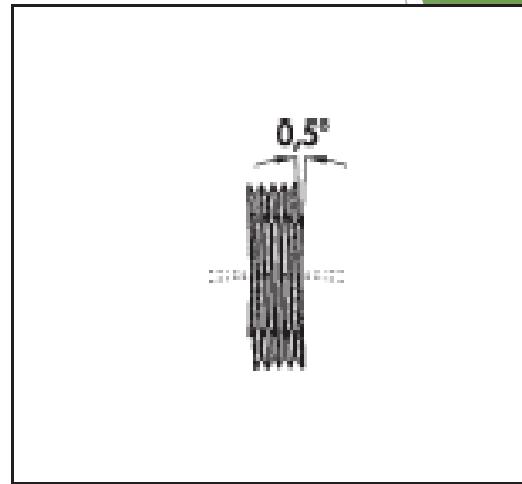
Diferencia máxima del eje $0,5^\circ$

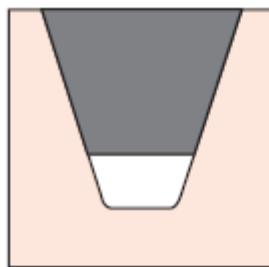
Alineación vertical de las poleas trapeciales

La alineación de las poleas trapeciales se verificará antes y después de apretar los casquillos cónicos con un calibre.

Primer montaje

Monte siempre las correas trapeciales sin forzarlas. Los montajes con la ayuda de destornilladores, barras, etc. provocan daños externos e internos en la correa

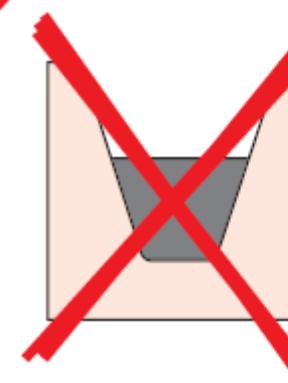




Disposición correcta de la correa en la polea trapezoidal



Correa demasiado grande/
canal de la polea demasiado pequeño



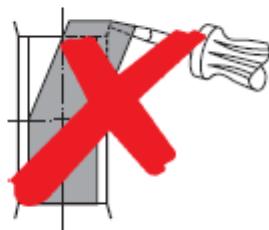
Perfil de correa demasiado pequeño/Perfil de polea demasiado grande



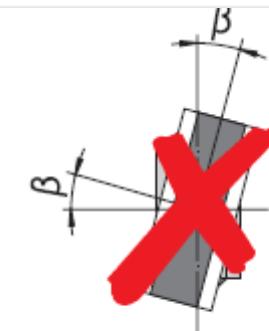
Polea trapezoidal
desgastada



Tensión insuficiente



Colocación forzada



Defecto de alineación vertical
de los ejes



Correa doblada



Poleas alineadas sobre
ejes paralelos



Desplazamiento axial de las poleas



Defecto de alineación horizontal
de los ejes

Tensión inicial de las correas

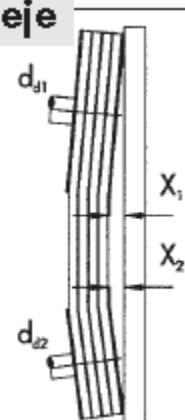
Ajuste el motor paralelamente hasta la tensión de la correa indicada

Haga girar las correas unas vueltas y vuelva a comprobar la tensión del ramal arrastrado.

Verifique otra vez después de un tiempo de servicio de entre 1/2 y 4 horas

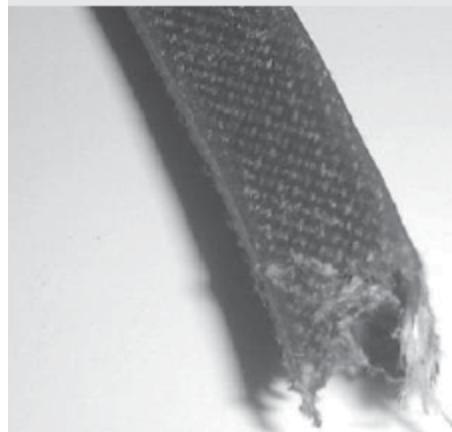
Desalineaciones máximas del eje

Diámetro de la polea d_{d1}, d_{d2}	Distancia máx. entre centros X_1, X_2
112 mm	0,5 mm
224 mm	1,0 mm
450 mm	2,0 mm
630 mm	3,0 mm
900 mm	4,0 mm
1100 mm	5,0 mm
1400 mm	6,0 mm
1600 mm	7,0 mm



Avería

Rotura de la correa tras poco tiempo de servicio (correa desgarrada)



Posibles causas

- Montaje forzado, dañando la cuerda de tracción
- Transmisión bloqueada
- Penetración de cuerpos extraños durante el servicio
- Transmisión subdimensionada, número insuficiente de correas

Solución

- Coloque la correa sin forzar según las instrucciones de montaje
- Elimine la causa
- Coloque un dispositivo protector
- Verifique las relaciones de transmisión y vuelva a dimensionar

Desgaste extraordinario de los flancos



- Tensión insuficiente
- Momento de arranque demasiado grande
- Canales de polea desgastados
- Perfil de correa/canal erróneo
- Ángulo de canal erróneo
- Poleas desalineadas
- Diámetro de polea mínimo no respetado
- La correa roza o golpea en los componentes

- Compruebe y corrija la tensión
- Verifique las relaciones de transmisión y vuelva a dimensionar
- Cambie las poleas
- Haga compatibles el perfil de la correa con el canal
- Repase o cambie las poleas
- Alinee las poleas
- Aumente el diámetro de polea (nuevo diseño de la transmisión); utilice una ejecución especial Optibelt u Optibelt Super TX M=S
- Elimine los componentes que estorban; alinee de nuevo la transmisión

Roturas y desgarros en la armadura de la correa (grieta)



Acción de un rodillo exterior cuya disposición y diámetro no corresponden con nuestras recomendaciones

Deslize excesivo de la correa

Diámetro de polea mínimo no respetado

Calor excesivo

Frio excesivo

Influencias de productos químicos

Respete las recomendaciones de Optibelt, p. ej. aumente el diámetro; coloque un rodillo interior; utilice Optibelt Red Power II o una ejecución especial Optibelt

Retense la transmisión de acuerdo con las instrucciones de montaje; verifique las relaciones de transmisión y, vuelva a dimensionar si hace falta

Respete el diámetro de polea mínimo; utilice una ejecución especial Optibelt u Optibelt Super TX M=S

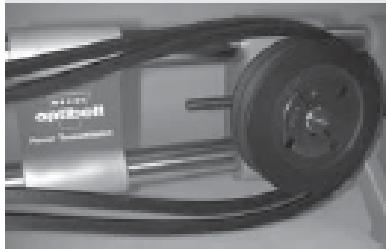
Elimine la fuente de calor, apantalle; mejore la ventilación; utilice la ejecución especial Optibelt XHR (extra-resistente al calor) u Optibelt Super TX M=S o una correa trapezoidal con estructura de aramida

Caliente las correas antes de la puesta en marcha; solicite una ejecución especial Optibelt

Apantalle la transmisión; utilice una ejecución especial Optibelt



Las correas no pueden tensarse más



Possibilidad de ajuste de la distancia entre ejes insuficiente

Estiramiento excesivo de las correas ya que están subdimensionadas para la potencia

Longitud de correa errónea

Modifique las posibilidades de ajuste de acuerdo con las recomendaciones de Optibelt

Calcule la transmisión y vuelva a dimensionar

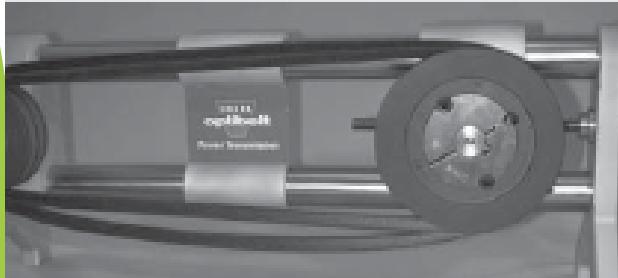
Utilice longitudes de correa menores

Ruidos de funcionamiento excesivos

Poleas desalineadas
Tensión insuficiente
Transmisión sobrecargada

Alinee las poleas
Compruebe el tensión y vuelva a tensar
Verifique las relaciones de transmisión y vuelva a dimensionar

Estiramientos irregulares de las correas



Canales de la polea defectuosos
Correas gastadas mezcladas en un juego con correas
Correas de diferentes fabricantes

Cambie las poleas
Cambie todo el juego de correas

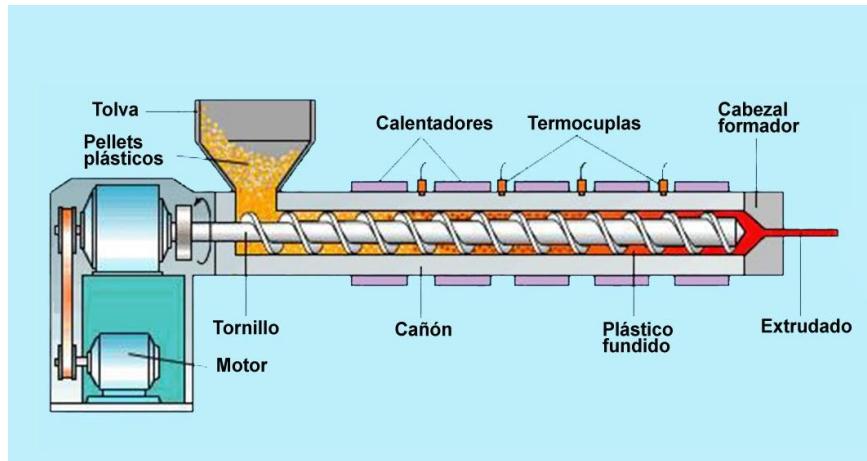
Utilice correas de un solo fabricante en un juego – Optibelt S=C PLUS, Optibelt Super TX M=S, Optibelt Red Power II



- ▶ Extrusora de PVR
- ▶ Molienda de plásticos
- ▶ Molienda de bambú
- ▶ Maquina de lajosidad y elongación
- ▶ Pesaje de mezclas de hormigón

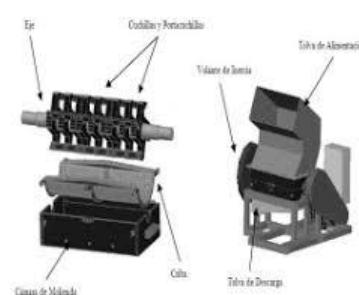
Diseño y construcción de extrusora de PET

- ▶ Existe una gran cantidad de residuos no biodegradables que se encuentran en todo el mundo, uno de los que más utilizados y que más contaminan son los polímeros, empleados en diferentes elementos de consumo cotidiano.
- ▶ La máquina extrusora construida funciona a partir de la compactación y calentamiento del material a reciclar, haciéndolo pasar en un estado visco elástico por una cavidad calibrada para generar un hilo extruido.



Diseño de una trituradora para plástico

- ▶ La problemática con el plástico es que su producción es elevada y que el reciclaje o reutilización del mismo, a nivel nacional, se podría considerar demasiado bajo, es por ello que se ha decidido trabajar en ésta área proponiendo el diseño de una trituradora ajustada a la región.



Maquina de lajosidad y elongación

