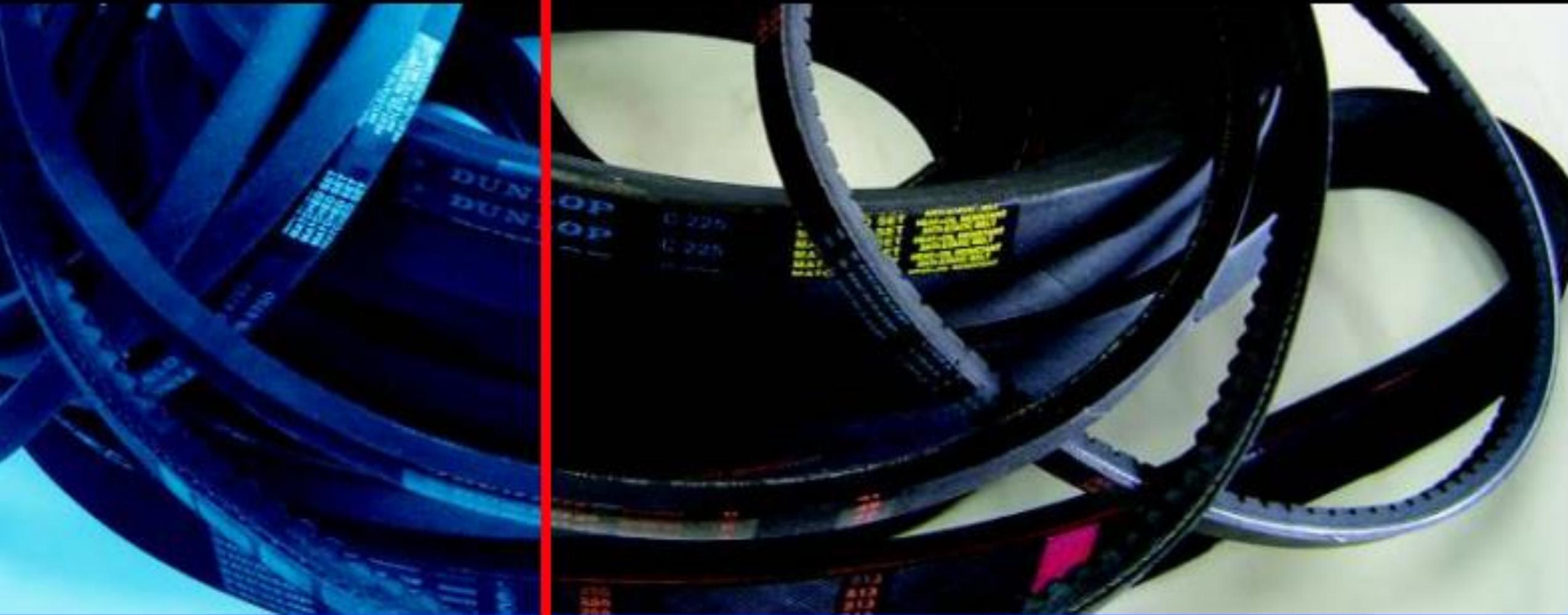
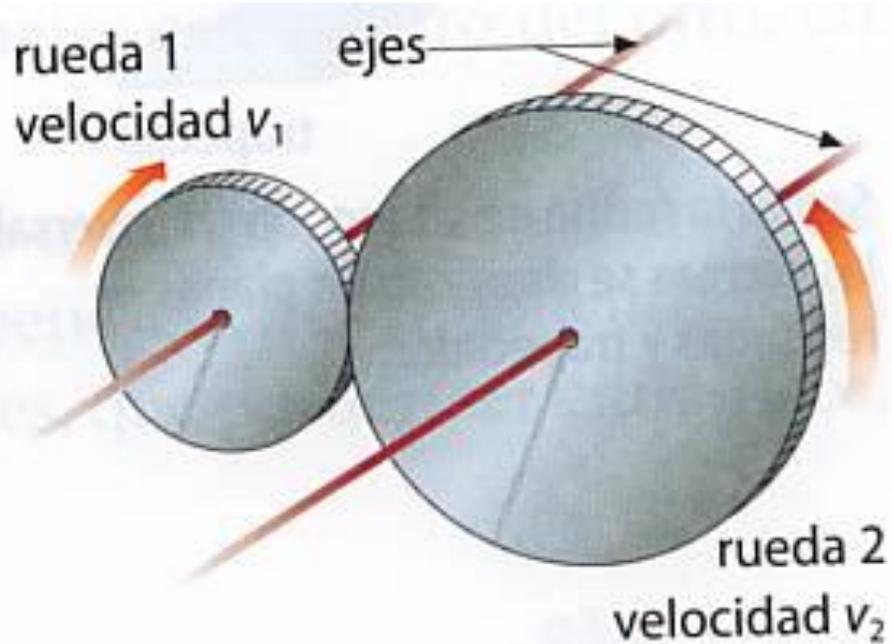


CORREAS DE TRANSMISIÓN INDUSTRIAL



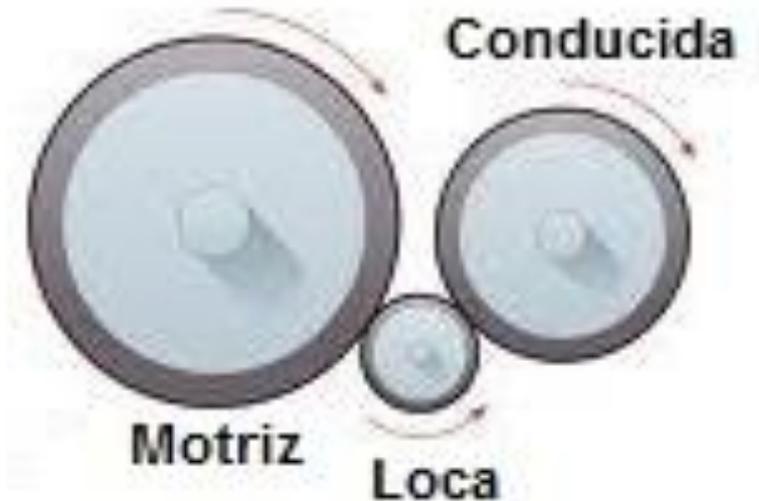
MECANISMOS DE TRASMISIÓN CIRCULAR

Ruedas de fricción



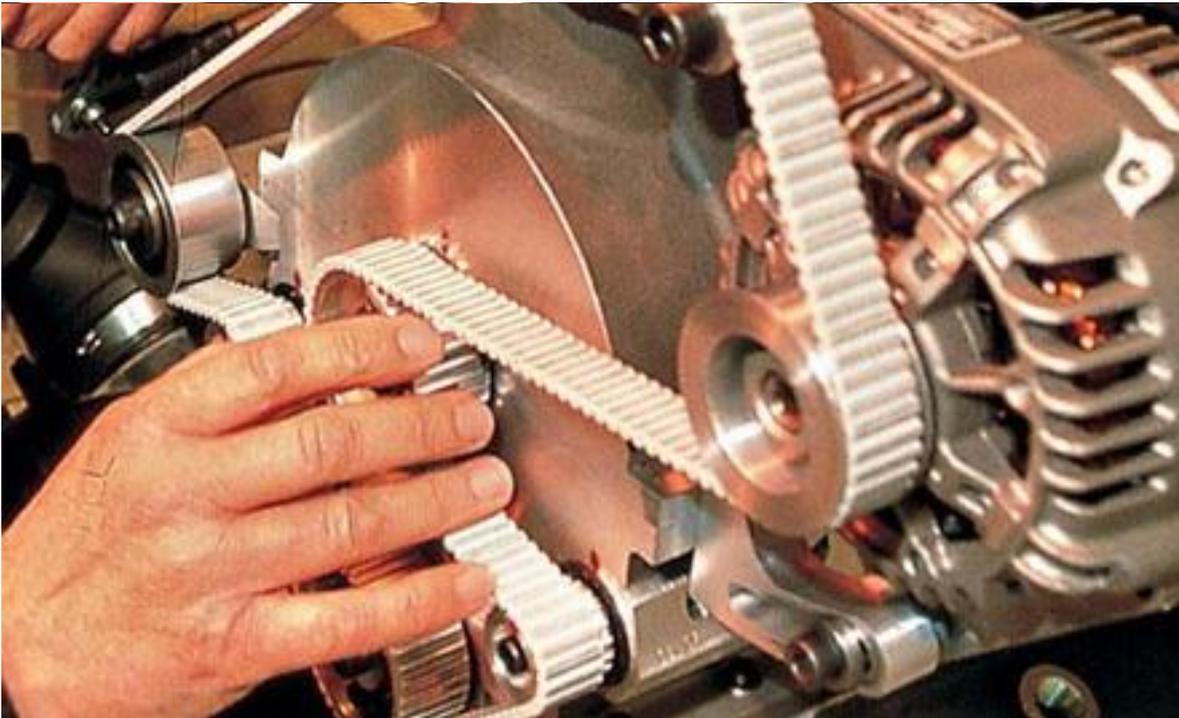
Son sistemas de dos o mas ruedas que se encuentran en contacto. Una de las ruedas es la motriz o de entrada, pues al moverse provoca el movimiento de la de salida.

Se emplean para fabricar y arrastrar chapas metálicas, rollos de papel, etc.



¿Porqué estudiar el tema?

Las **correas de transmisión**, o también denominadas bandas, corresponden a elementos de máquinas fundamentales en sistemas de transmisión de potencia. Su aplicación está presente en un sin número de máquinas industriales, conjuntos mecánicos, vehículos automotrices y otros equipos con características similares. En la actualidad existen muchos tipos de bandas, siendo una de las más utilizadas, la **correa de transmisión en V**, existente en diversos tamaños y materiales.



Ventajas

Ventajas que posibilitan recomendar las transmisiones por correas en usos específicos:

- Posibilidad de unir el árbol conductor al conducido a distancias relativamente grandes.
- Funcionamiento suave, sin choques y silencioso.
- Facilidad de ser empleada como un fusible mecánico, debido a que presenta una carga límite de transmisión, valor que de ser superado produce el patinaje (resbalamiento) entre la correa y la polea.
- Diseño sencillo.
- Costo inicial de adquisición o producción relativamente bajo.

Desventajas

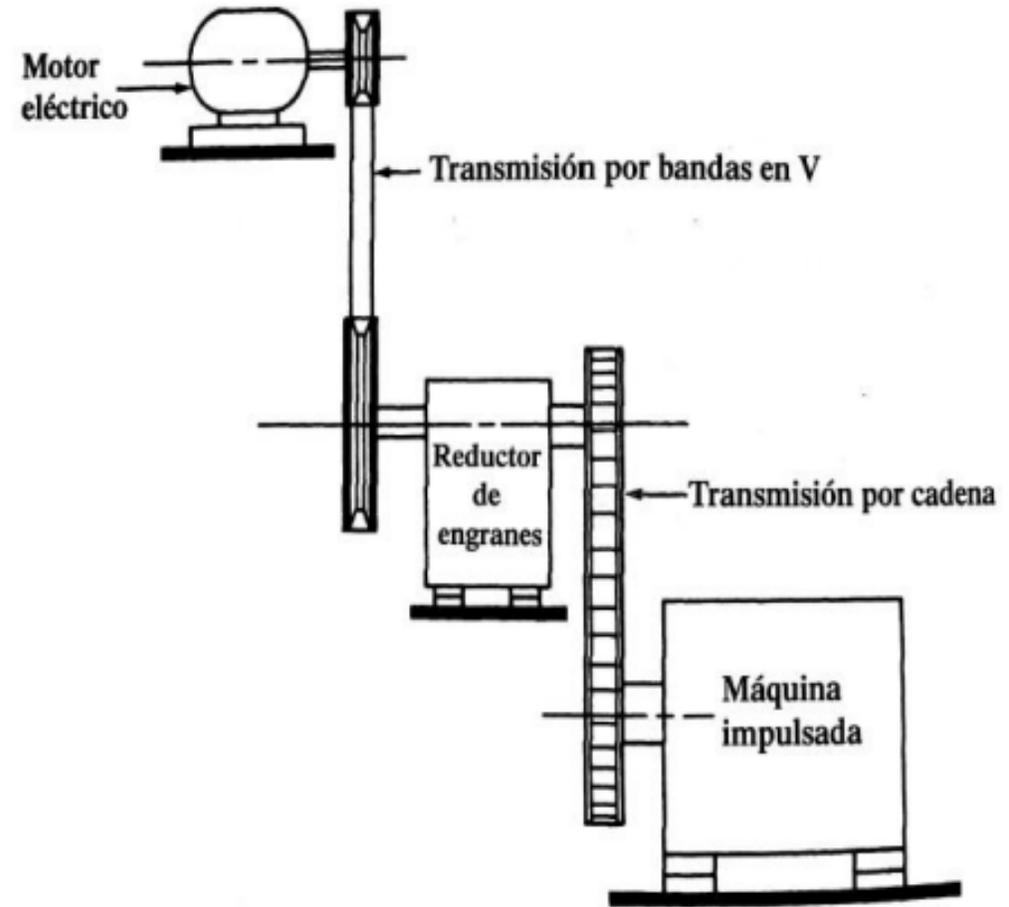
Los inconvenientes principales de la transmisión por correa, que limitan su empleo en ciertos mecanismos y accionamientos son:

- Grandes dimensiones exteriores.
- Inconstancia de la relación de transmisión cinemática debido al deslizamiento elástico.
- Grandes cargas sobre los árboles y apoyos, y por consiguiente considerables pérdidas de potencia por fricción.
- Vida útil de la correa relativamente baja.

Correas de Transmisión: Función de una Correa

Una correa es un **elemento flexible** de transmisión de potencia que asienta firmemente en un conjunto de ruedas específicas o poleas acanaladas. Su función comprende la transmisión de potencia rotatoria considerando **reducciones de velocidad** debido a las altas revoluciones entregadas comúnmente por los motores de accionamiento.

En general, se aplican transmisiones por bandas cuando las velocidades de rotación **son relativamente altas**, como en la primera etapa de reducción de la velocidad de un motor eléctrico o de combustión.



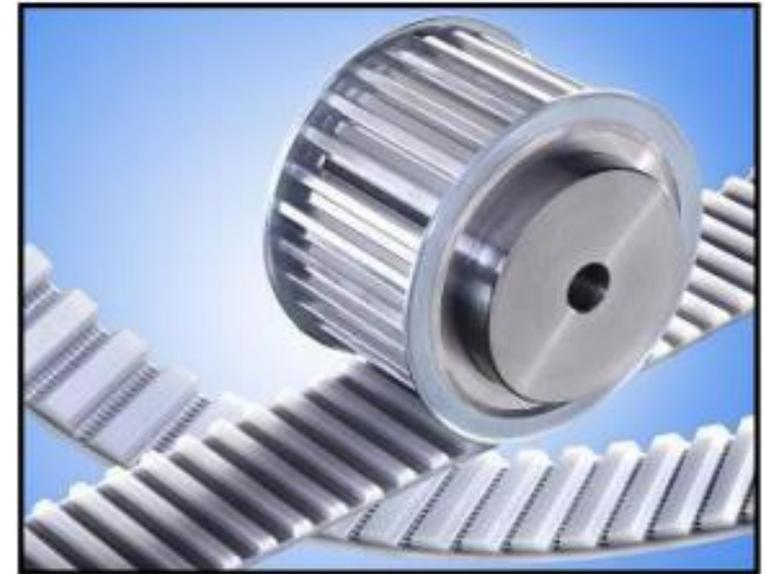
Existen muchos tipos de correas disponibles: planas, acanaladas o dentadas, bandas en V normales, bandas en V en ángulo doble y otras más. Tanto su **diseño** como su **selección** tienen directa relación con la aplicación mecánica para la cual fueron elaboradas.

La **correa plana** es el tipo más sencillo, y con frecuencia se fabrica de cuero o de lona con hule o caucho. La superficie de la polea también es plana y lisa, y la fuerza impulsora se limita, por consiguiente, a la fricción pura entre la banda y la polea.

Las **correas sincrónicas**, pasan sobre poleas con ranuras en las que asientan los dientes de la banda. Este es un impulso positivo, y sólo se limitan por la resistencia de la correa a la tensión y a la fuerza cortante en los dientes.



Correa Plana Común

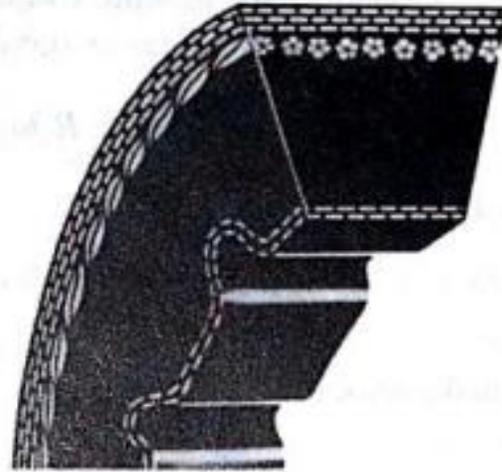


Correa Sincrónica

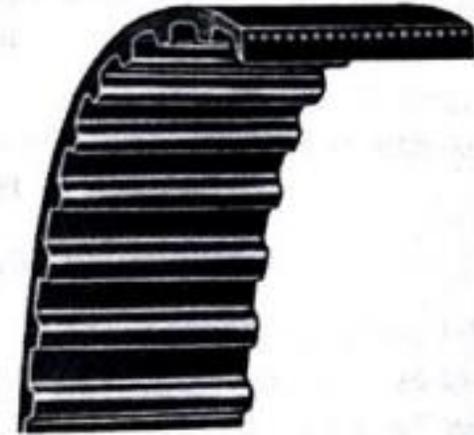
Un tipo de correa muy usada, en especial en aplicaciones industriales y automotrices, es el **accionamiento con bandas en V**, mostrada en la figura (a). La forma en V hace que la correa se acúñe firmemente en la ranura, lo cual incrementa la fricción y permite la transmisión de grandes pares torsionales sin deslizamiento.



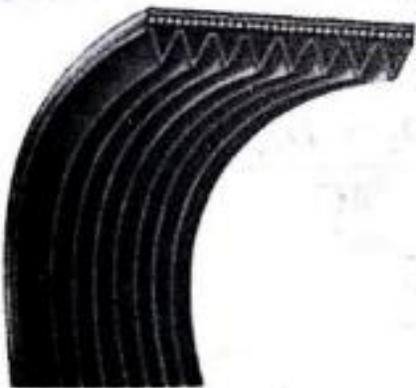
a) Construcción envuelta



b) Troquelada, dentada



c) Banda síncrona



d) Banda de múltiples costillas

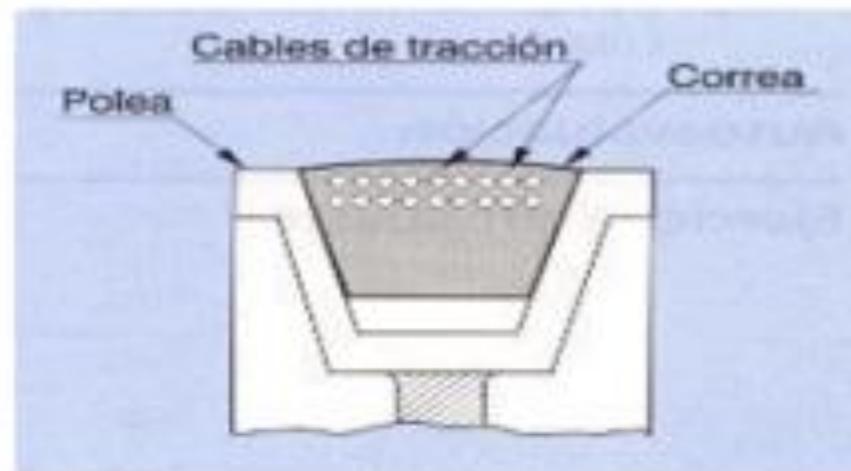


e) Banda en V



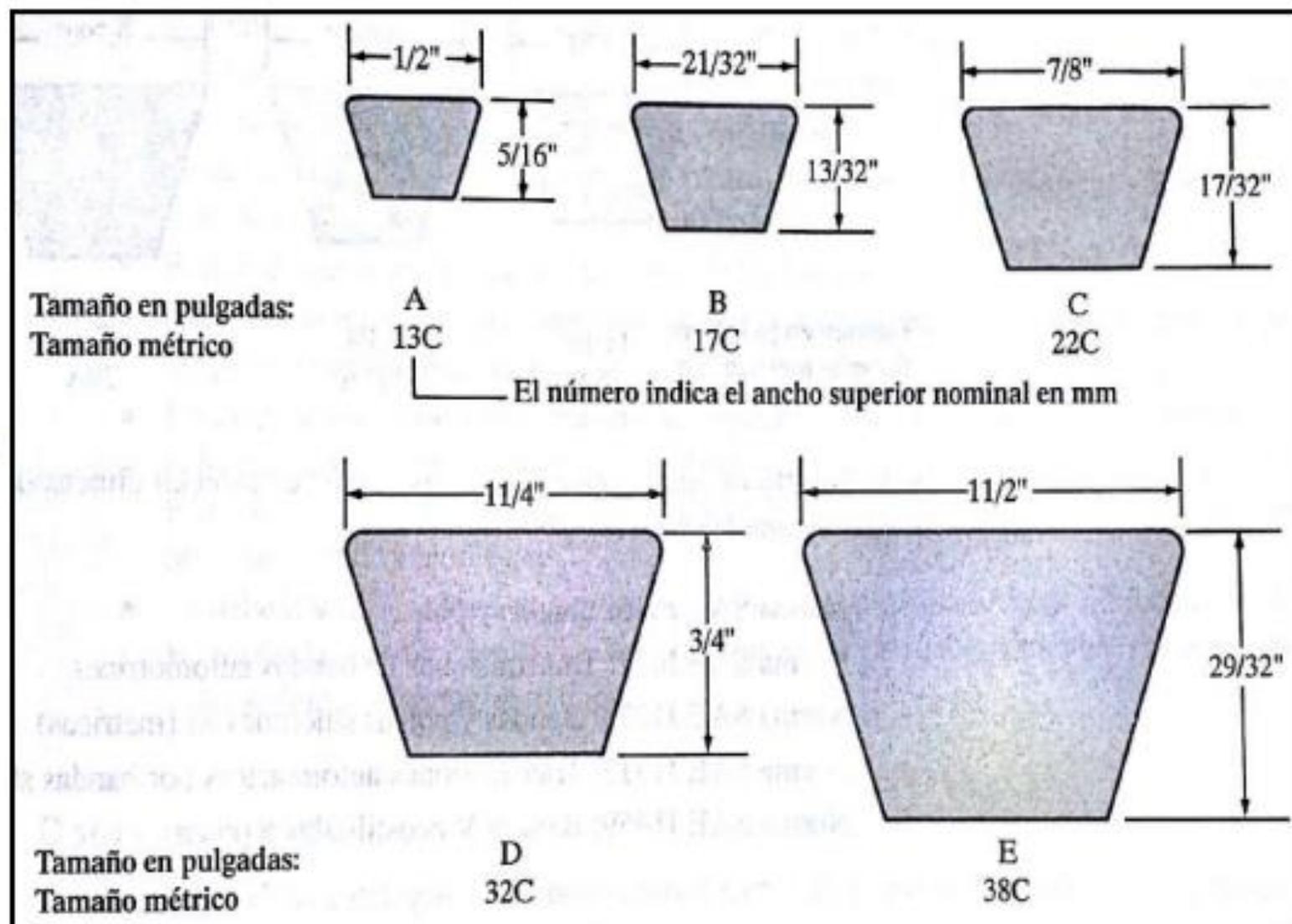
f) Banda en V con ángulo doble

- **Trapezoidal**: Es la más empleada para usos industriales



Las **correas comerciales** se fabrican con una de las normas mostradas en las figuras a continuación. El alineamiento entre los tamaños **en pulgadas** y **los métricos** indica que en realidad los tamaños apareados tienen la misma sección transversal. Mas información es posible encontrar en catálogos de fabricantes.

Correas en V industriales
para Trabajo Pesado



Identificación

Las correas industriales son designadas por sus dimensiones físicas. Se designa primero por una letra que representa la sección de la correa y luego por un número que indica la longitud nominal.

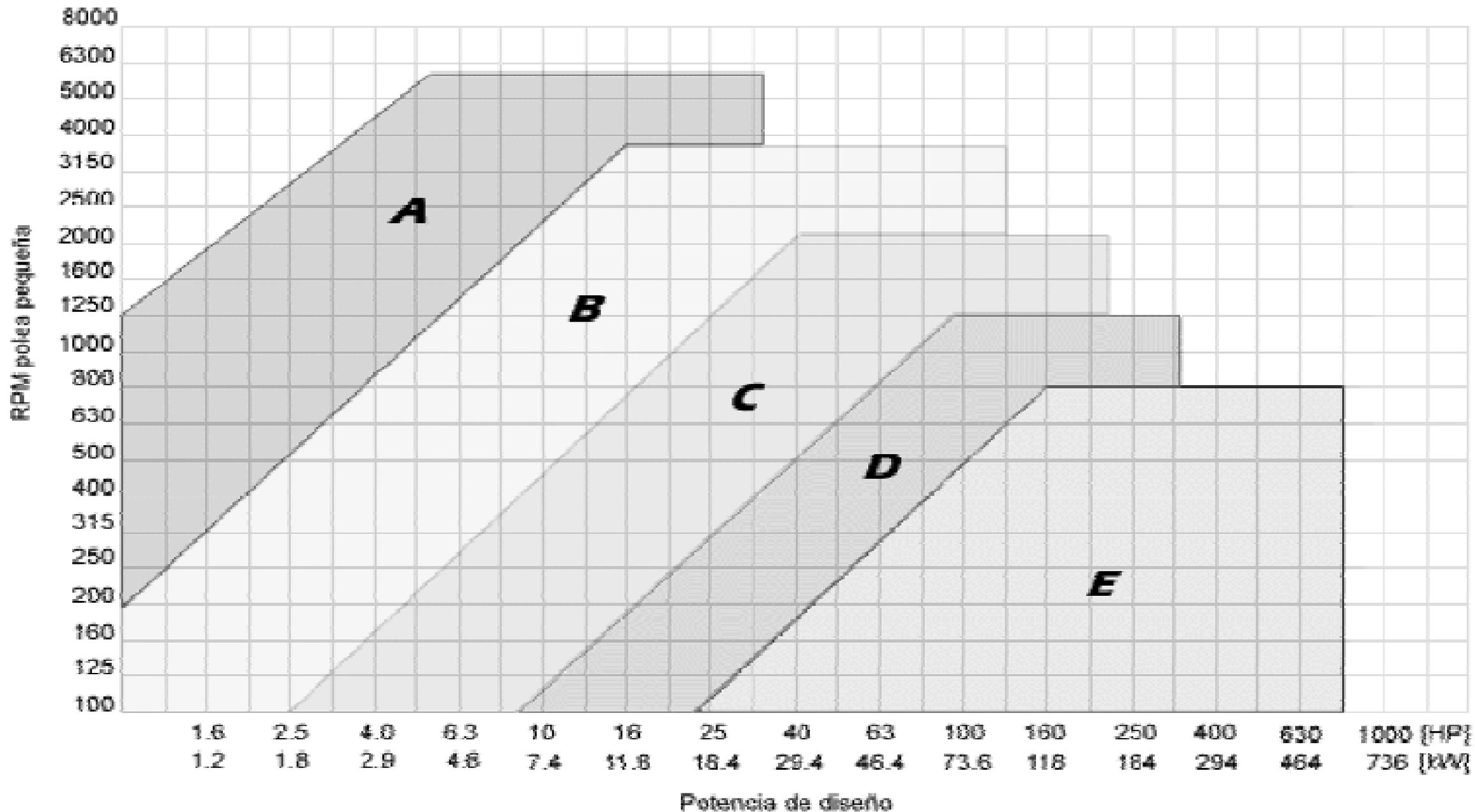


B Tipo de correa (sección).

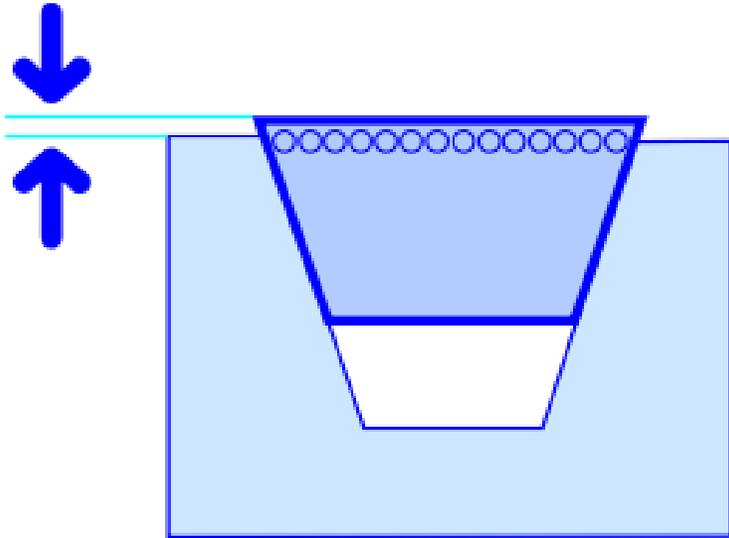
49 Referencia de longitud nominal.

Ver en tabla diferentes longitudes

Gráfico de selección del perfil de correa



Posición correcta de la correa en su ranura



Es necesario que se observen las siguientes normas para el montaje:

- 1 Verificar la alineación de las poleas.
- 2 Verificar que los flancos de los canales se encuentren pulidos.
- 3 Llevar a recorrido cero el tensor para el montaje, evitando así el uso de palancas que dañen la correa.
- 4 Desplazar el tensor de manera tal que de suficiente tensión en la correa.
- 5 Controlar la tensión de montaje.

TENSION

No es necesario poner las correas excesivamente tirantes.

Estirarlas únicamente para quitar holgura. Cuando las correas están demasiado tensas, los rodamientos pueden quemarse o gastarse demasiado rápido, aunque estén bien lubricados.

La tensión excesiva estira y debilita las correas. Por otra parte si están demasiado flojas, se deslizan fácilmente al aumentar la carga, registrándose un chirrido por patinamiento entre los flancos de las correas y canales de la polea, produciéndose un desgaste prematuro de la tela de recubrimiento de las correas, destruyéndolas.





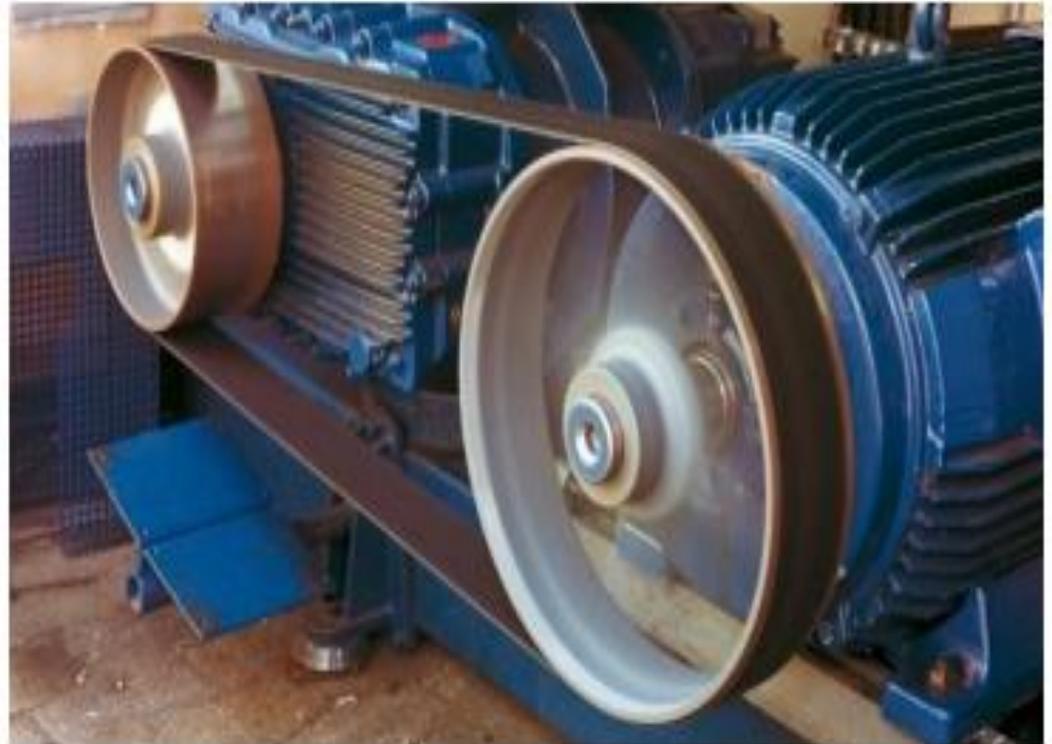
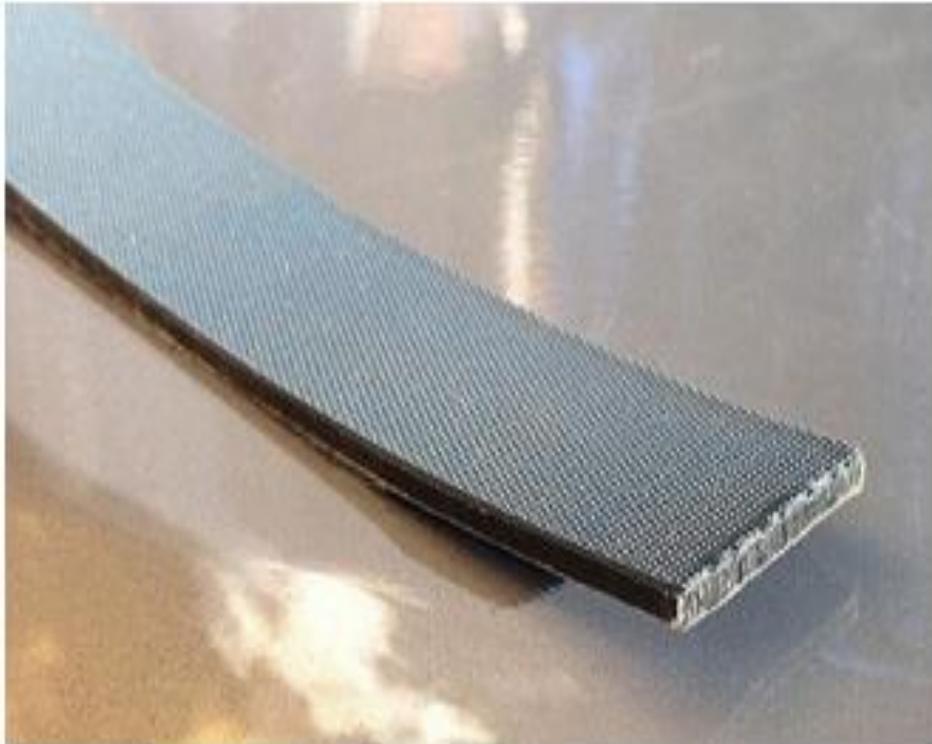
SUSTITUCION DE CORREAS

Cuando sea necesario reemplazar una correa, se debe cambiar todo el juego completo, porque las correas nuevas tienen características completamente distintas a las correas usadas y por esta razón, la carga no será dividida por partes iguales entre correas nuevas y usadas. Para lograr mayor economía, se pueden guardar las correas usadas y en buen estado hasta tener suficientes para formar un nuevo juego. Este juego de correas usadas se puede utilizar posteriormente.

Es inútil tratar de formar juego de correas nuevas con usadas porque es imposible que los dos tipos compartan la carga. Las nuevas o las usadas trabajarán sobrecargadas y tendrán muy poca vida. Por la misma razón nunca se debe tratar de formar juegos con correas de fabricantes diferentes. Cada fabricante emplea materiales diferentes con características distintas de estiramiento. Nunca será posible formar un verdadero juego de marcas diferentes que trabaje en conjunto. El tratar de hacerlo es gastar dinero inútilmente.

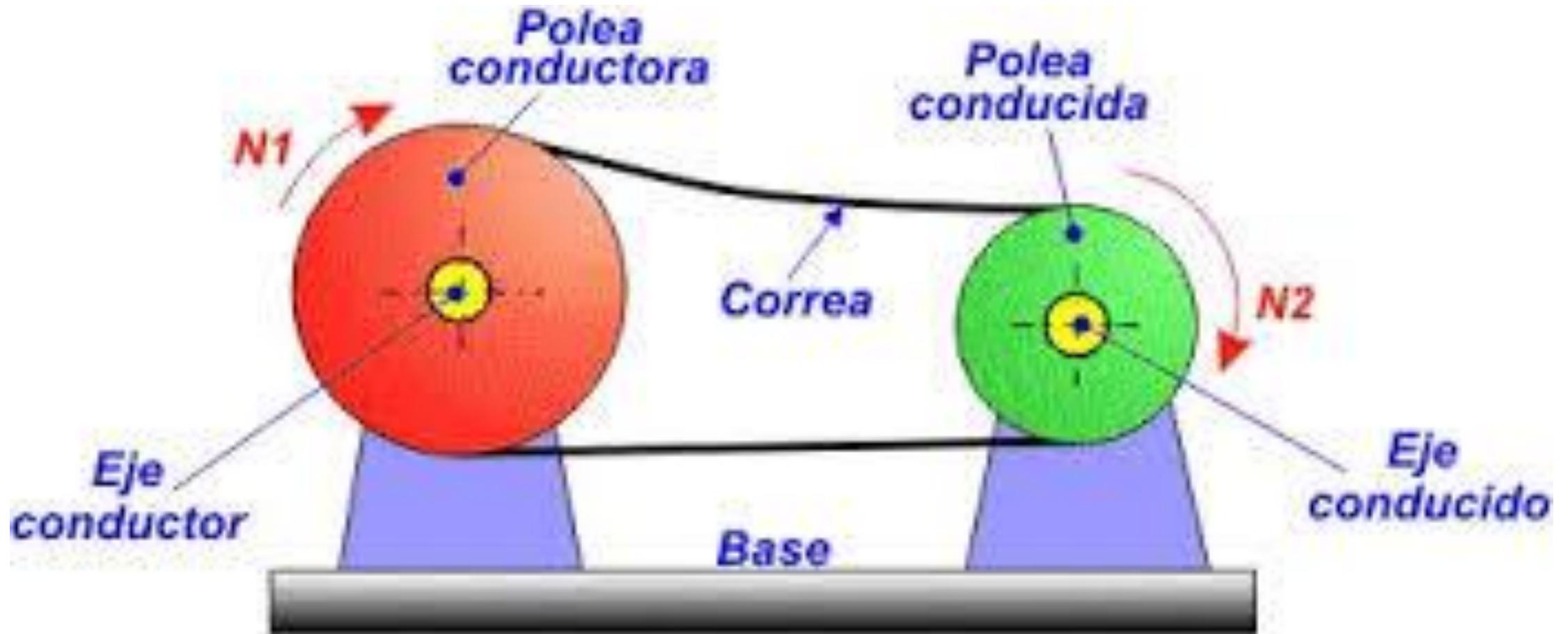


Plana/rectangular: Muy empleadas para transmitir pequeñas potencias o movimientos entre ejes no paralelos

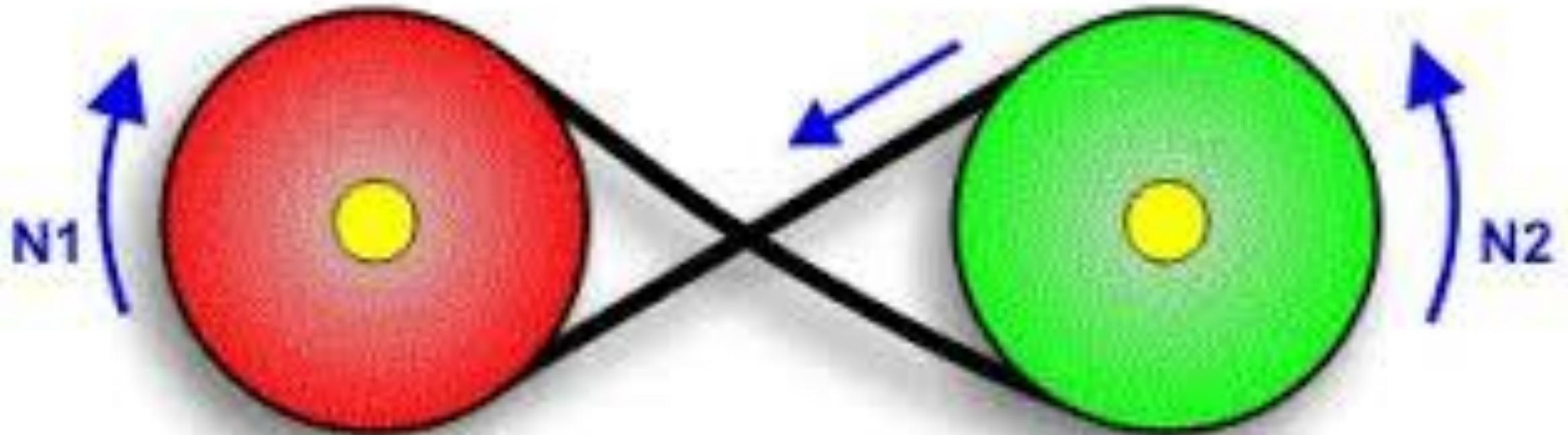


DIRECCIÓN

- El movimiento que se transmite a la rueda conducida tiene el **mismo sentido** que el movimiento de la rueda conductora

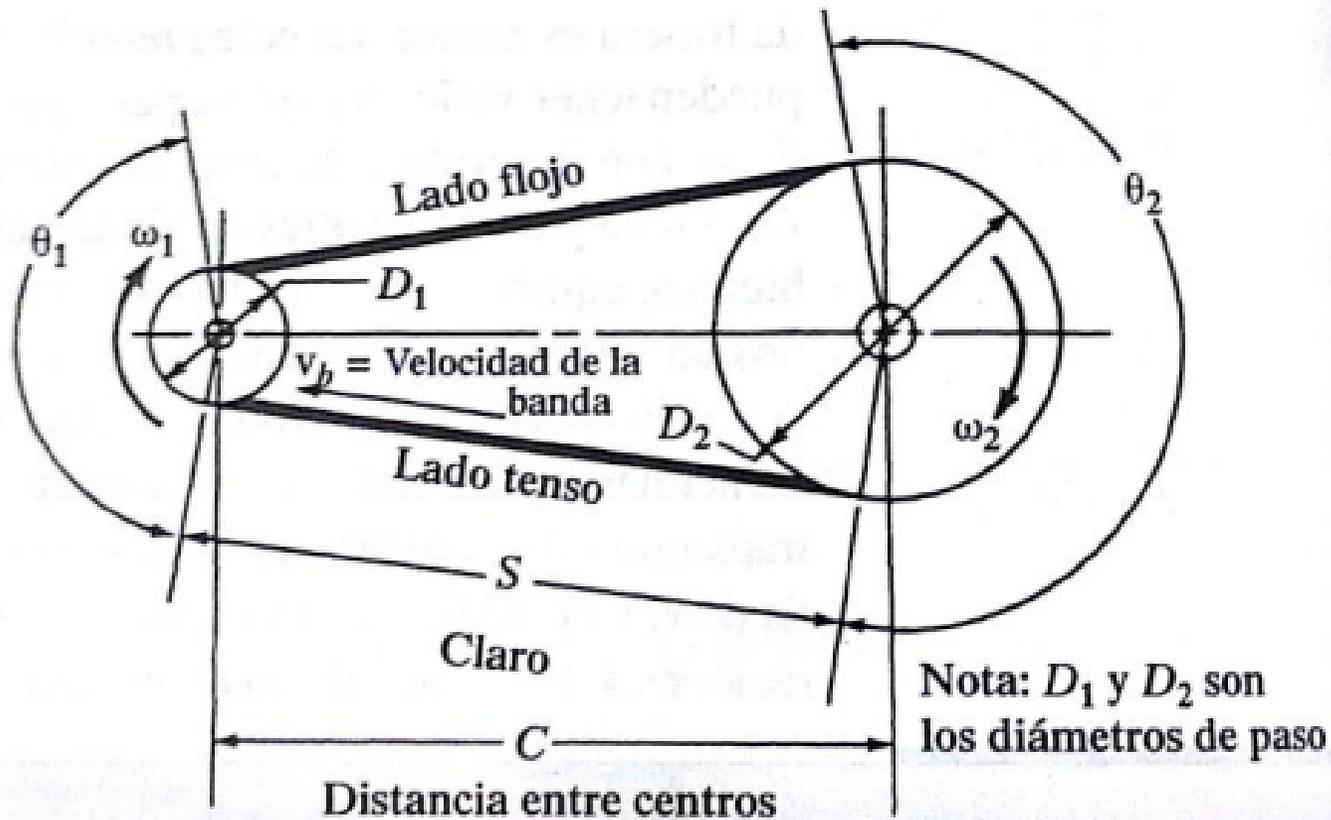


INVERSIÓN



Sistemas de poleas con correa cruzada

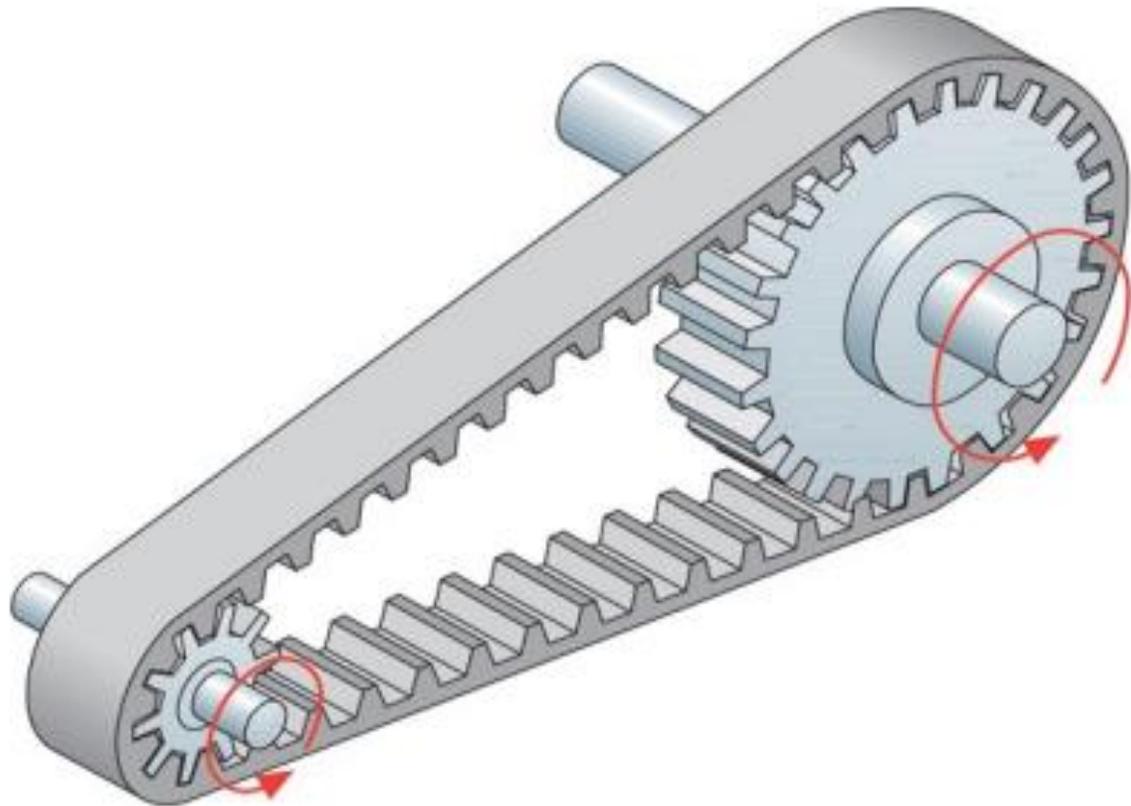
El arreglo típico de elementos de una transmisión por **bandas en V** se muestra en la siguiente figura:



Las observaciones importantes acerca de este arreglo se resumen a continuación:

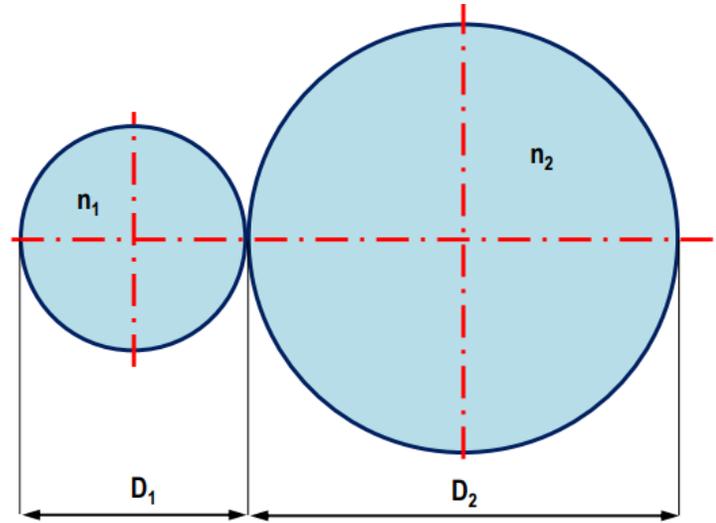
1. La polea, con una o varias ranuras circunferenciales donde se apoya la banda, se denomina **polea acanalada**.
2. El tamaño de una polea se indica con su **diámetro de paso**, que es un poco menor que su diámetro exterior.
3. La relación de velocidades de las poleas motriz y conducida es **inversamente proporcional** a la relación de los diámetros de paso. Esto es consecuencia de la observación de que allí **no existe deslizamiento** (bajo cargas normales).

Correa dentada: Es muy silenciosa y no necesita lubricación. Tiene el inconveniente de que se deteriora y hay que cambiarla periódicamente como es el caso de la correa de distribución de los automóviles.



Relación de Transmisión Simple

Sustituyendo:



$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

$$n_1 \cdot D_1 = n_2 \cdot D_2$$

Esto también se puede aplicar a la transmisión por correa, por cadena y por engranajes, sustituyendo en las dos últimas el valor de los diámetros por el número de dientes (z_n) que corresponde a cada una de las ruedas.

1.- Calcular la velocidad de giro de una rueda de fricción de 40 mm de diámetro, que es arrastrada por otra de 20 mm de diámetro que gira a 100 rpm.

Solución:

Datos:

n_1 = velocidad de la rueda motriz = 100 rpm

n_2 = velocidad de la rueda arrastrada = ¿?

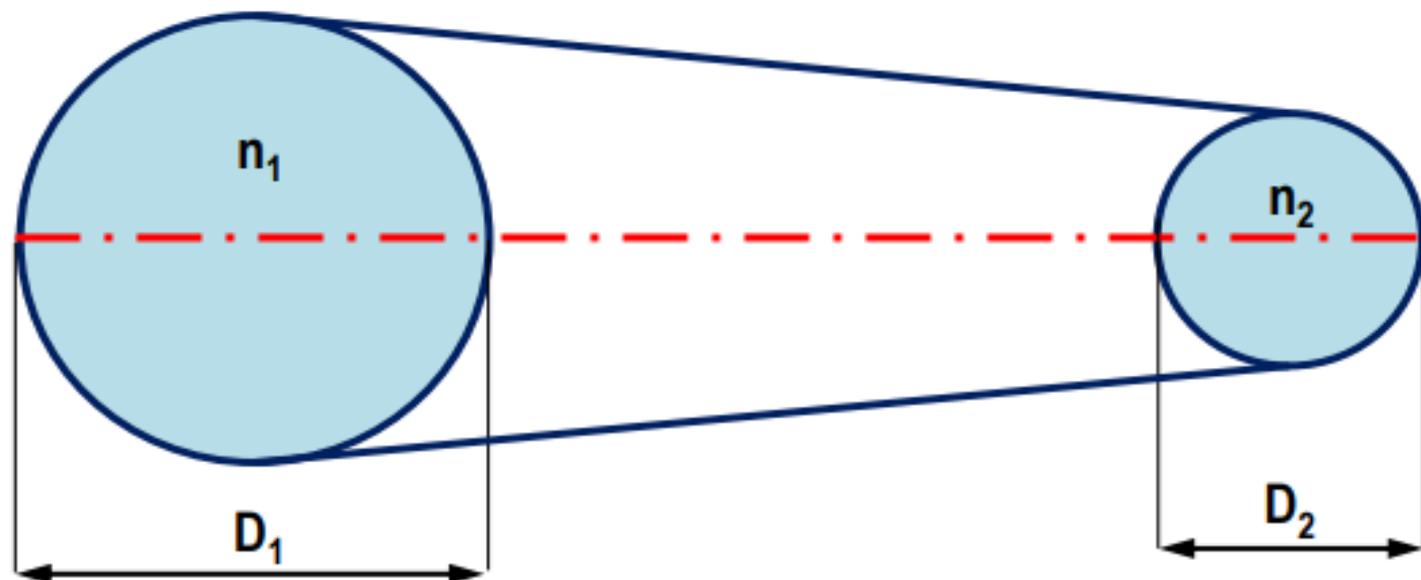
D_1 = diámetro de la rueda motriz = 20 mm

D_2 = diámetro de la rueda arrastrada = 40 mm

Ejemplo N°2: Transmisión por Correas

2.- En el sistema de poleas de figura adjunta, la polea 1 o motriz tiene un diámetro de 12 cm y gira a una velocidad de 200 rpm, la polea 2 o conducida tiene un radio de 4 cm, Se pide:

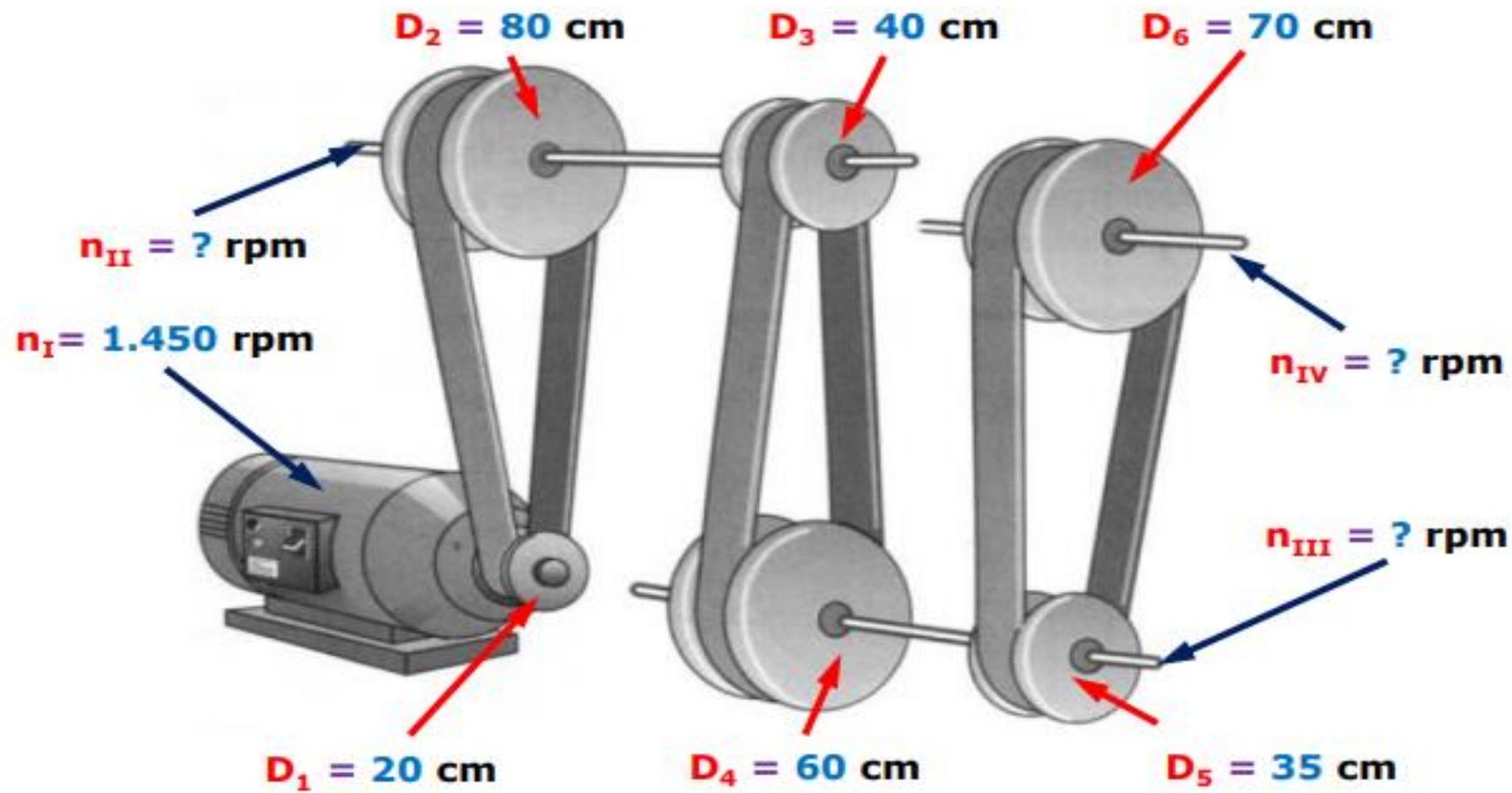
- ¿Calcular las rpm de la polea 2?.
- ¿Cual es la relación de transmisión?.
- ¿Qué tipo de mecanismo es?
 - ✓ Multiplicador.
 - ✓ Reductor.

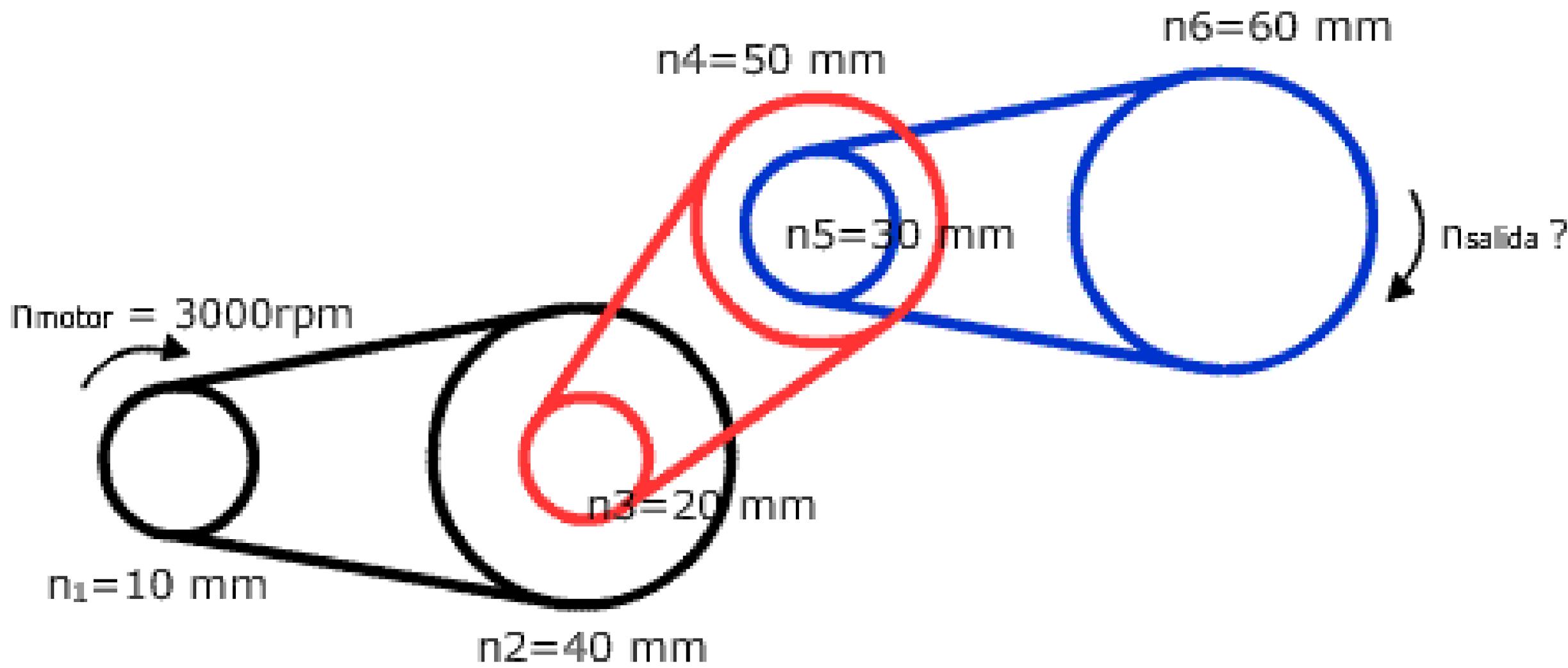


Ejemplo N°3: Transmisión por Correas

3.- En el sistema transmisión por poleas compuesta de figura adjunta, la polea 1 o motriz tiene un diámetro de 20 cm y gira a una velocidad de 1.450 rpm. Se pide:

- ¿Calcular las rpm del eje II, III y IV?.
- ¿Cual es la relación de transmisión entre el eje I-II, II-III, III-IV y I-IV?.
- ¿Qué tipo de mecanismo es (Multiplicador o Reductor). Fundamente su respuesta.





VELOCIDAD TANGENCIAL

V =Velocidad en metros.

D =Diámetro en metros

n =Número de r.p.m.

$$V = \frac{D \times \pi \times n}{60000} = \frac{D \times n}{19100} = \text{metros / segundo.}$$

$$L = 1,57(D + d) + 2A + \frac{(D - d)^2}{4A} = \text{mm.}$$

D = Diámetro polea mayor (mm).

d = Diámetro polea menor (mm).

A = Distancia entre centros (mm).

L = Longitud de la correa (mm).



Largo de correa

NUMERO DE R.P.M.

V =Velocidad en metros.

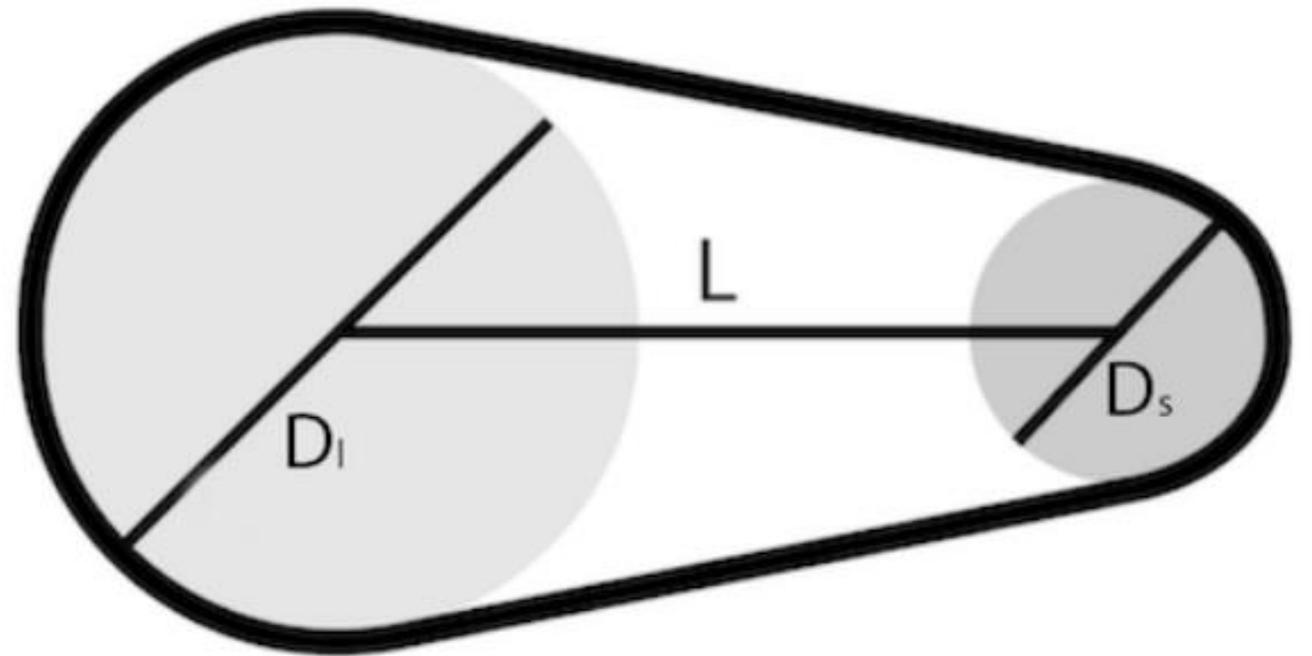
D =Diámetro en metros

n =Número de r.p.m.

$$n = \frac{19100 \times V}{D} \text{ número r.p.m}$$

Por ejemplo, considere la posibilidad de calcular el tamaño de las correas trapezoidales en una fábrica. En un caso, los diámetros de las poleas son de 200 mm y 120 mm, respectivamente, y la distancia entre los ejes de las poleas es de 1300 mm.

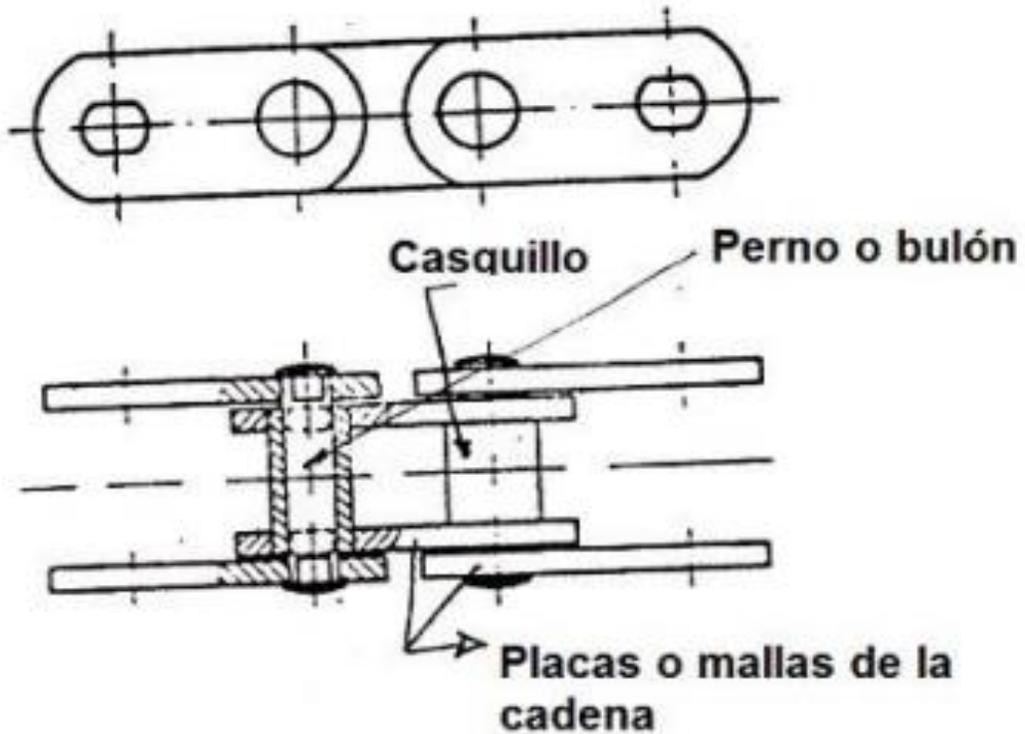
- $D_l = 200$ mm
- $D_s = 120$ mm
- $L = 1300$ mm



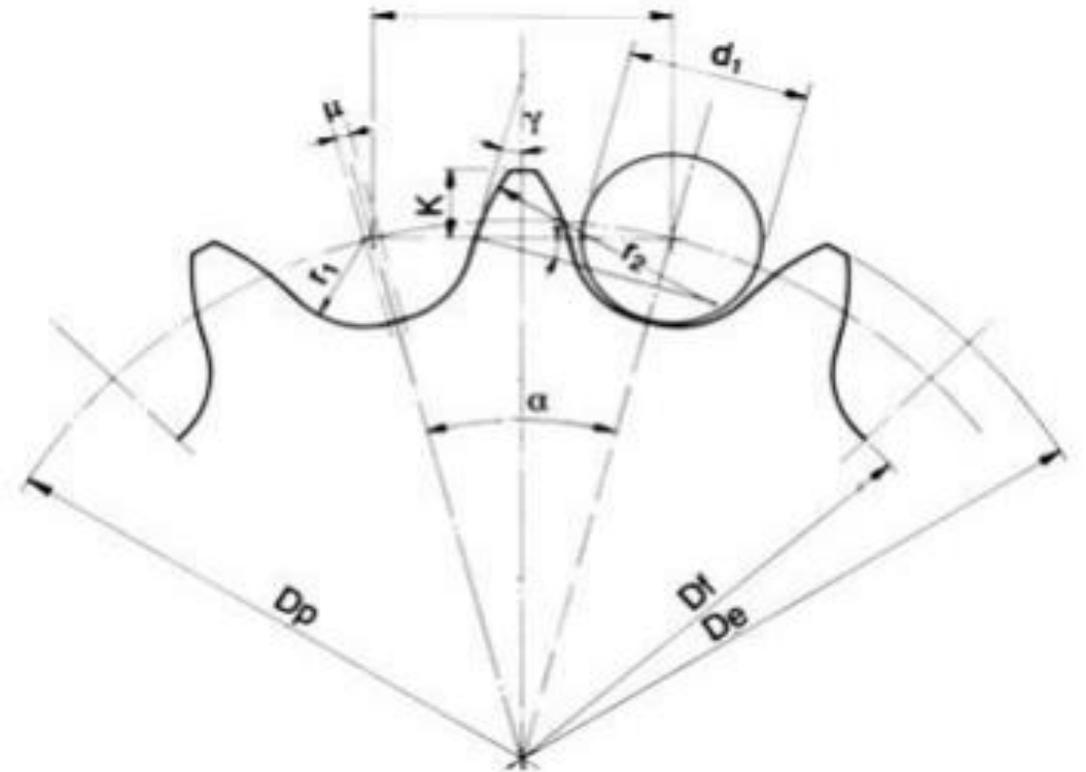
Cadenas



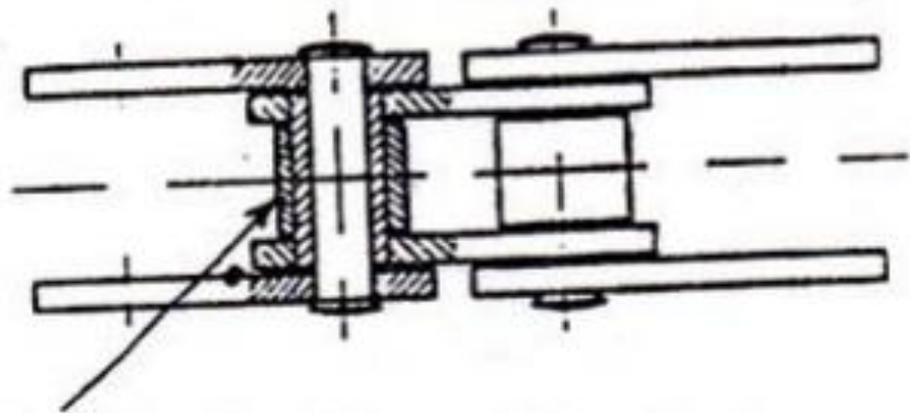
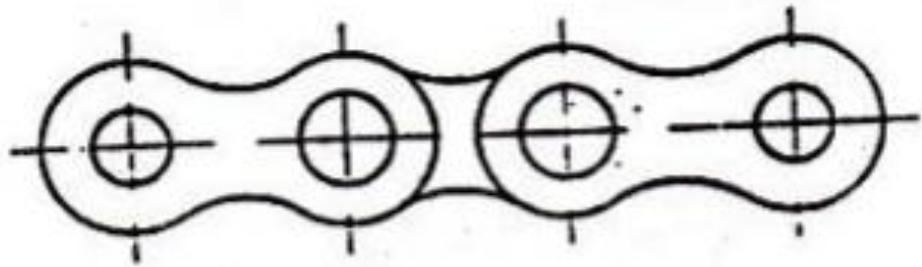
Cadena de casquillo fijo



Generalmente este tipo de cadenas se utilizan en transmisiones de baja potencia y en sistemas de lubricación continua (aceite), producto que el casquillo fijo genera demasiada fricción mientras esta rotando el sistema.



Cadena de rodillo

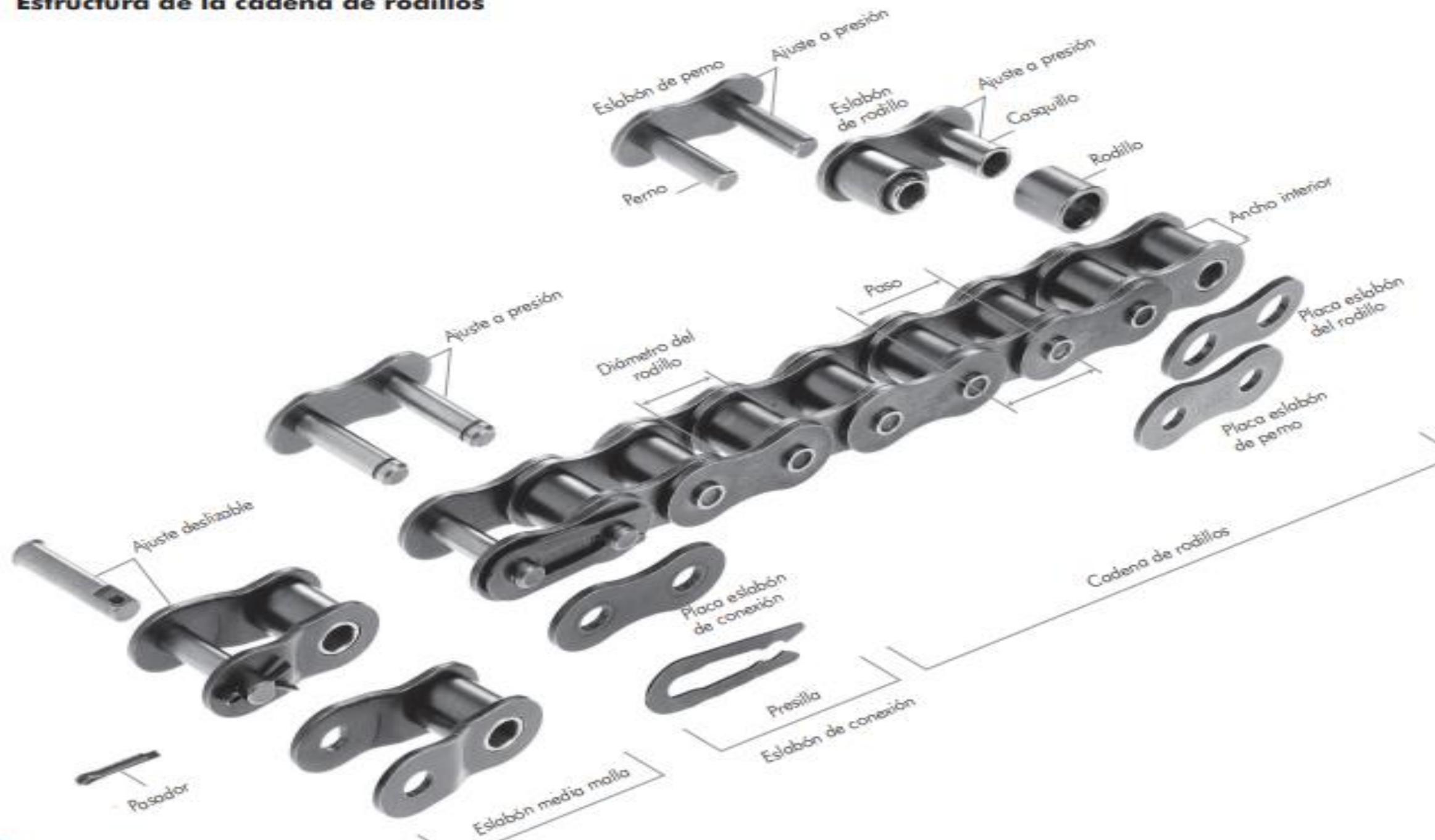


Rodillo cilíndrico cubriendo el casquillo

Esta es la mas utilizada en la industria producto que posee un rodillo móvil el cual elimina casi en su totalidad el roce entre el piñón y la cadena . Esto le da la capacidad de transmitir grandes potencias con grandes velocidades.



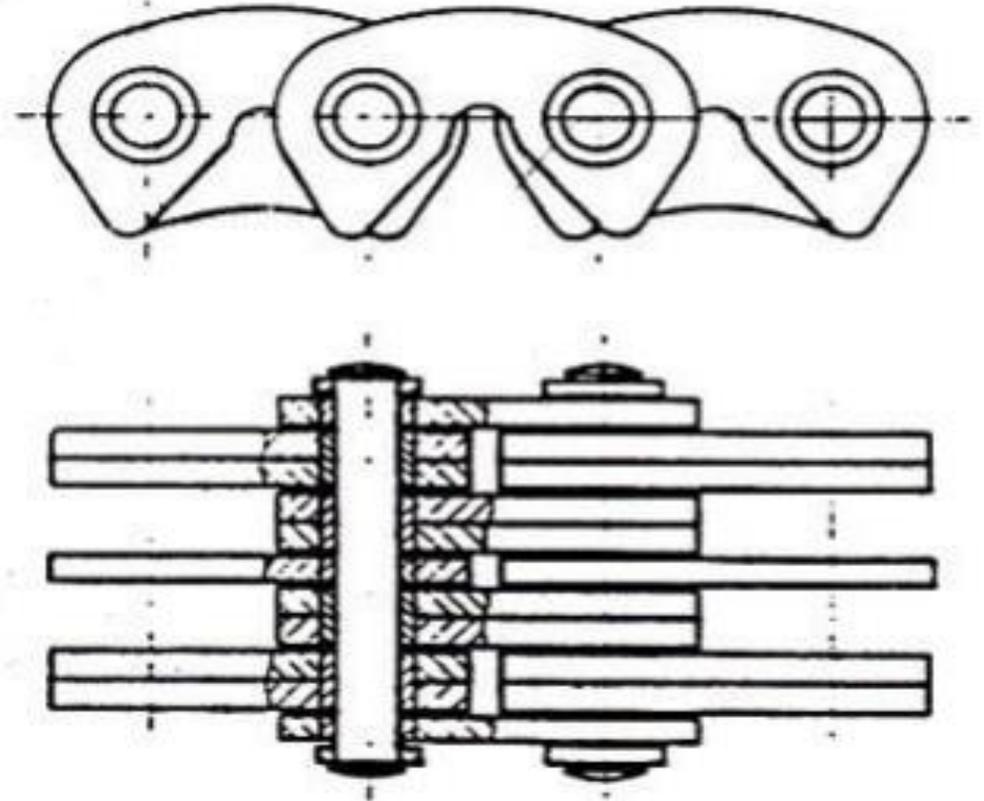
Estructura de la cadena de rodillos



Este tipo de cadena es también conocida como la cadena silenciosa producto que el ensamble piñón cadena es por medio de un perfil grane de diente recto, lo cual le da la capacidad de un mejor encaje. La gran desventaja es que se utiliza para velocidades y potencias pequeñas producto que el perfil tiende a desmontarse si se le exige demasiado.



Cadena de tipo Gale



Cadenas De Transporte

Cadena desmontable



Este tipo de cadena se utiliza para transportadores de baja velocidad y potencia.

Cadena para aserraderos



Este tipo de cadena se utiliza para transportadoras de madera.

Las principales ventajas de su utilización son:

- ✓ No presenta deslizamiento, $i = \text{cte}$.
- ✓ Es compacta y no requiere tensión inicial como en el caso de las correas.
- ✓ Si esta bien diseñada es mucho más duradera que las correas.
- ✓ Permite trabajar con menores distancias entre centros de poleas, con la consiguiente ventaja económica.
- ✓ Ante una rotura de uno o varios eslabones es de fácil arreglo.
- ✓ Son poco sensibles al medio en que trabajan.

Las principales desventajas son:

- ✓ Solo aplicable cuando los ejes son paralelos, pueden ser varios, pero en todos los casos las ruedas dentadas deben estar en el mismo plano.
- ✓ Preferentemente los ejes deben ser horizontales, para evitar el uso de apoyos laterales para la cadena.
- ✓ Son más costosas que las transmisiones a correas.
- ✓ Necesitan un buen mantenimiento, con limpiezas periódicas y lubricación adecuada.
- ✓ Para absorber los alargamientos deben disponerse los ejes de modo que pueda tensarse la cadena o bien montar un piñón tensor en el ramal flojo.



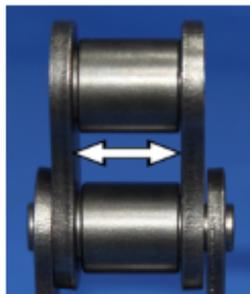
Tamaño de paso

La medida exacta es de centro a centro de pernos.



Diámetro del rodillo

'El rodillo está sujeto a la carga de impacto mientras se une con los dientes de la rueda dentada durante el engranaje de la cadena con la rueda dentada'.

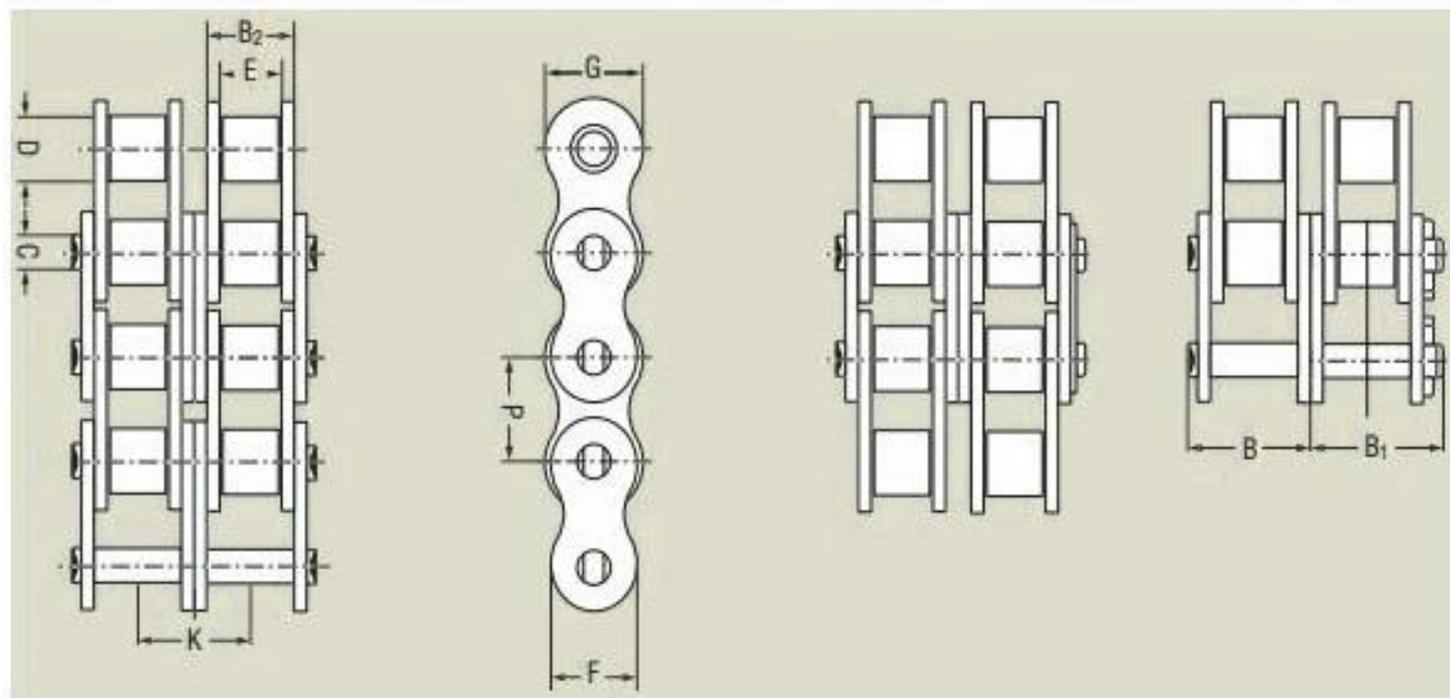


Ancho interior

Es la medida entre las mallas interiores, también llamada luz.



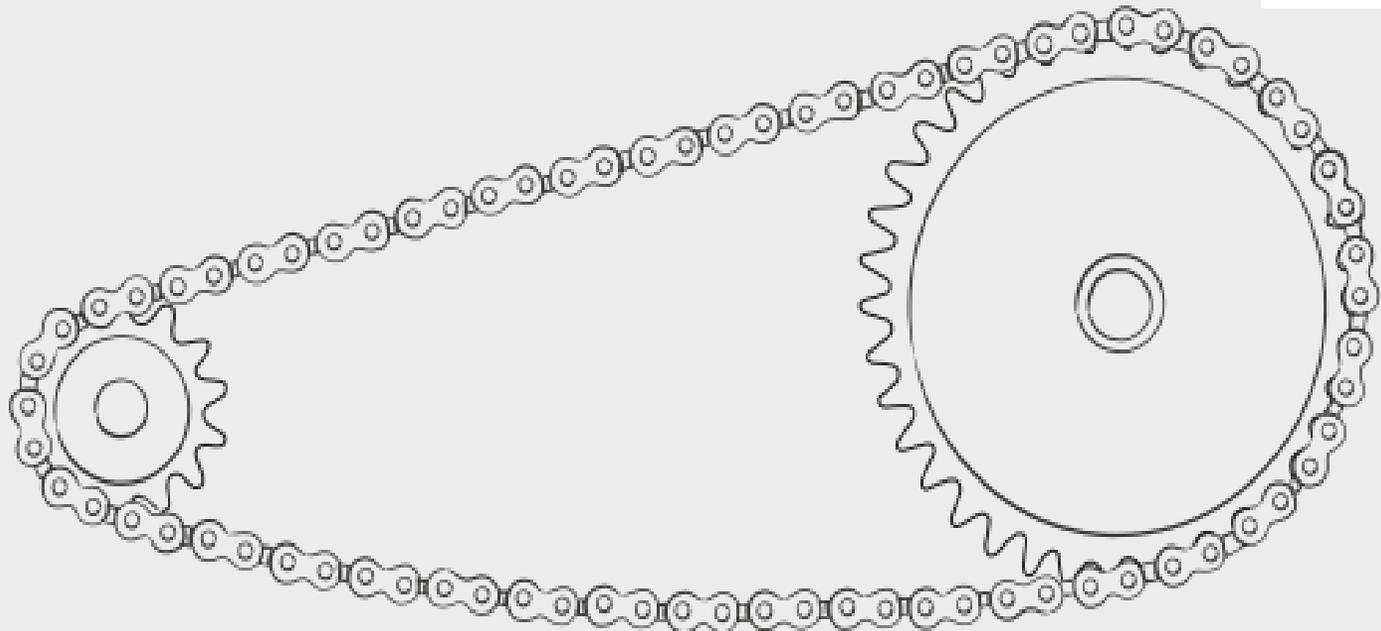
No. cadena	Paso		DOBLE										Carga de rotura mín.	Peso q
	ISO	inch	p	mm	B	B ₁ max.	B ₂ max.	C max.	D max.	E min.	F	G		
3/8" 06 B	0,375	9,525	11,56	12,95	8,53	3,28	6,35	5,72	8,20	8,20	10,24	16900	0,740	
1/2" 08 B	0,500	12,700	15,46	17,08	11,30	4,45	8,51	7,75	10,92	11,80	13,92	32000	1,300	
5/8" 10 B	0,625	15,875	18,10	20,73	13,28	5,08	10,16	9,65	13,72	14,70	16,59	44500	1,810	
3/4" 12 B	0,750	19,050	21,10	24,04	15,62	5,72	12,07	11,68	16,10	16,10	19,46	57800	2,400	
1" 16 B	1,000	25,400	34,00	37,31	25,45	8,28	15,88	17,02	21,00	21,00	31,88	106000	5,270	
1 1/4" 20 B	1,250	31,750	38,40	42,20	29,01	10,19	19,05	19,56	26,40	26,40	36,45	170000	7,160	
1 1/2" 24 B	1,500	38,100	50,87	56,77	37,92	14,63	25,40	25,40	33,40	33,40	48,36	280000	13,190	



PASO en mm	PASO en pulgadas
6,35 mm	1/4"
9,52 mm	3/8"
12,7 mm	1/2"
15,87 mm	5/8"
19,05 mm	3/4"
25,4 mm	1"
31,75 mm	1 1/4"
38,1 mm	1 1/2"
44,45 mm	1 3/4"
50,8 mm	2"
63,5 mm	2 1/2"

CÁLCULO DE LA LONGITUD DE LA CADENA

Para una transmisión



Formula para calcular el largo de una cadena

$$L = 2C + \frac{N+n}{2} + \frac{N-n^2}{2 \times \pi C}$$

Donde:

L – Longitud de la cadena expresada en pasos.

C – Distancia entre ejes expresado en pasos.

N – Número de dientes de la rueda.

n – Número de dientes del piñón.

Una vez obtenido el resultado en pasos, se multiplica por el paso de la cadena en mm. y se logra así la longitud de la cadena en mm.

Ejemplo de Cálculo

Para una cadena paso 15,88 mm. (5/8") calcular su longitud, siendo:

C = 450 mm. = 28,34 pasos

N = 76 dientes

n = 19 dientes

$$\text{Luego: } L = 2 \times 28,34 + \frac{76 + 19}{2} + \frac{\left(\frac{76 - 19}{2 \times 3,14}\right)^2}{28,34}$$

o sea: $L = 56,80 + 47,50 + 2,90$
 $= 107,08 \text{ pasos}$

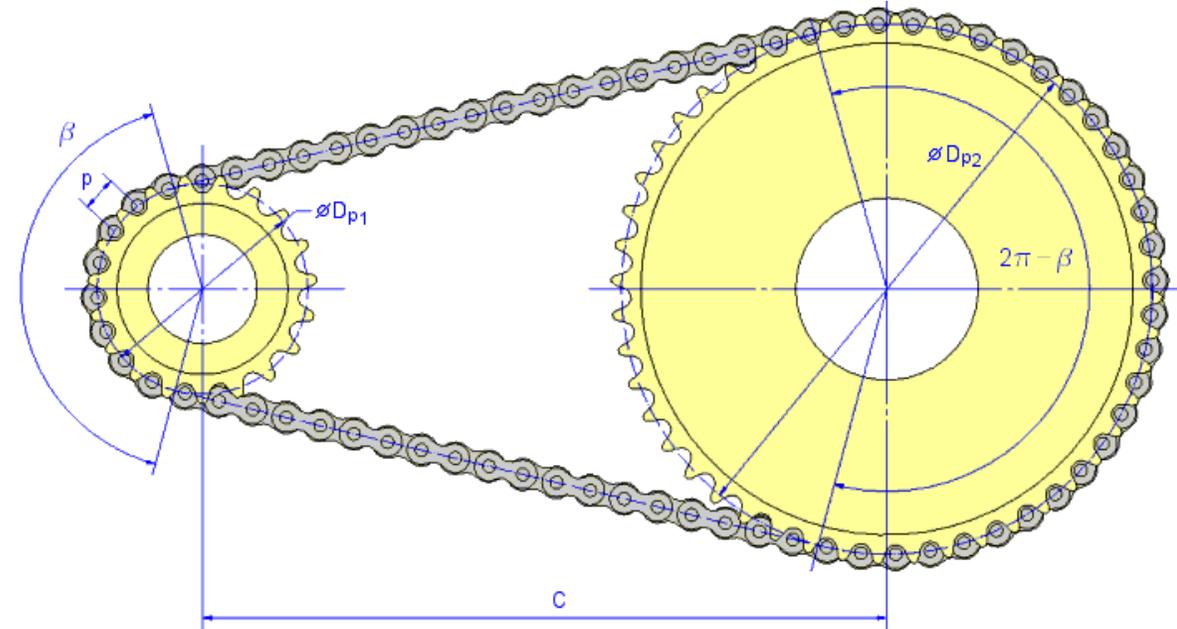
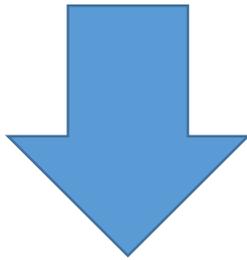
y finalmente: $L = 107,08 \times 15,88$
 $= 1.700,43 \text{ mm}$



Se está diseñando una transmisión de cadena para una máquina industrial. Ha seleccionado una cadena de rodillos con un **paso (P) de 15.875 mm** (que equivale a 5/8 de pulgada, un paso común en cadenas industriales).

Los componentes a utilizar son:

- Piñón motriz (pequeño, Z_1): **18 dientes.**
- Piñón conducido (grande, Z_2): **72 dientes.**
- Distancia entre centros de los ejes (C): **650 mm.**



Se pide:

1. Calcular la **longitud teórica de la cadena en pasos.**
2. Determinar el **número de pasos de cadena** que deberá cortar o adquirir, considerando la necesidad de un número par para un eslabón de conexión estándar.
3. Calcular la **longitud total de la cadena en milímetros.**