



I.P.E.T N°132 “PARAVACHASCA”

MAQUINAS ELECTRICAS, MONTAJES e INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS II

CURSO: SEPTIMO AÑO “ A “ PROFESOR:VICTOR R. CANEPARI.

Tel: [3572-509583](tel:3572-509583)

email: victorcanepari@hotmail.com

SECUENCIA DIDACTICA NRO 1

Objetivo del trabajo práctico: TRANSMISION DE POTENCIA MECANICA

Fecha límite de presentación: 31-08-2022

Criterios de evaluación:

Participación en las instancias de presentación de los contenidos, evaluación formativa.
Presentación en tiempo y forma de las actividades propuestas.
Desempeño en las prácticas presenciales.
Lenguaje técnico.
Asistencia a clases.

Recomendaciones del profesor: No dejes de consultar por los medios disponibles a tu docente sobre las dudas que pudieran surgir durante la resolución de la presente actividad.

Trata de tomar la fotografía de tu trabajo en un lugar iluminado.

No olvides poner tu nombre, apellido y curso en cada hoja del trabajo.

Organiza tu biblioteca técnica de consulta con estos apuntes, trabajos y notas de clases (tanto en formato papel como digital). Seguramente ante futuros trabajos en el campo práctico esa información te resultará de utilidad.

Introducción

¡¡¡HOLA CHIC@S!!! Vamos a profundizar la adquisición de conocimientos de los elementos de transmisión mecánica, diferentes partes de una rueda dentada, diferentes tipos. Transmisión por cadena. Transmisión por correas. Diferentes tipos de manchones de transmisión.

Engranajes.

Un **engranaje** es un tipo de mecanismo que tiene dos o más ruedas dentadas, que se utiliza para transmitir potencia mecánica de un componente a otro. Si las dos ruedas son de distinto tamaño, la mayor se denomina **corona** y la menor **piñón**. Un engranaje sirve para transmitir movimiento circular mediante el contacto de ruedas dentadas.

Una de las aplicaciones más importantes de los engranajes es la transmisión del movimiento desde el eje de una fuente de energía, como puede ser un motor de combustión interna o un motor eléctrico, hasta otro eje situado a cierta distancia y que ha de realizar un trabajo. De manera que una de las ruedas está conectada por la fuente de energía y es conocida como **rueda motriz** y la otra está conectada al eje que debe recibir el movimiento del eje motor y que se denomina **rueda conducida**. Si el sistema está compuesto de más de un par de ruedas dentadas, se denomina **tren**.

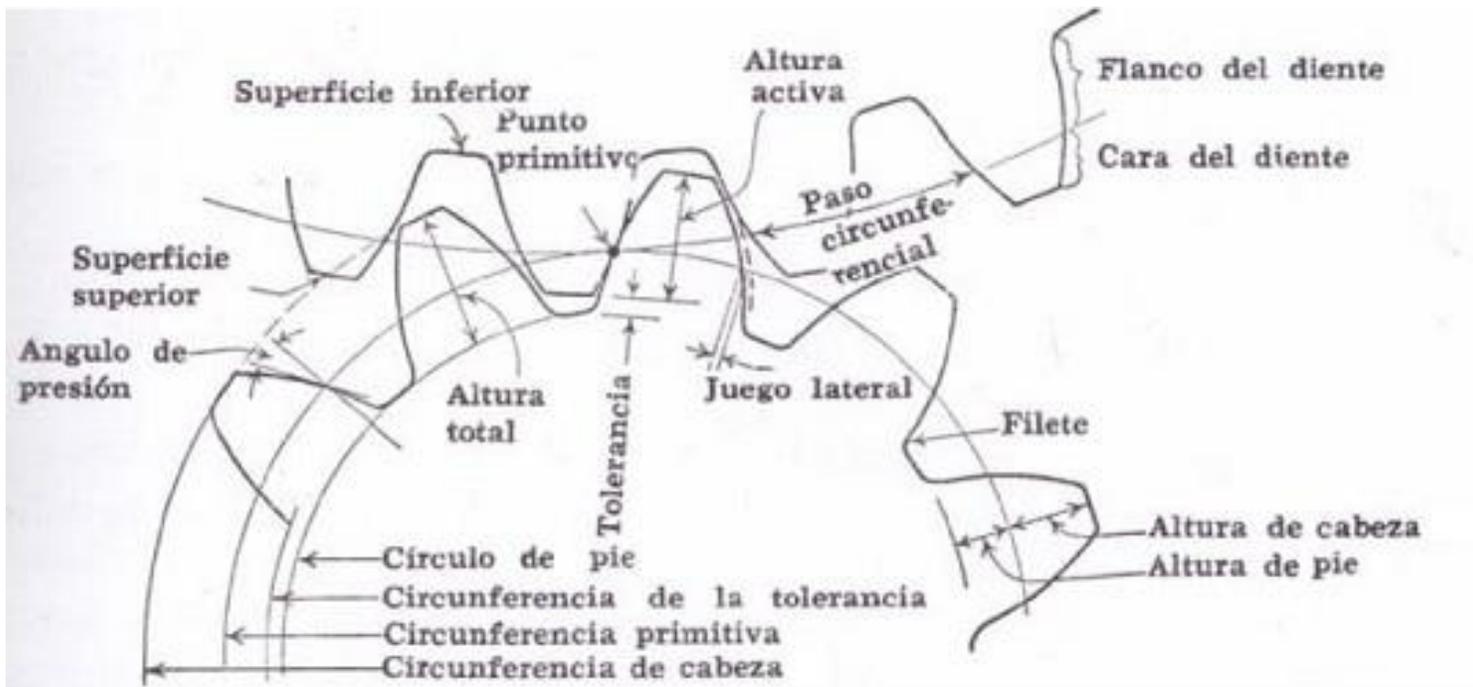
La principal ventaja que tienen las transmisiones por engranaje respecto de la transmisión por poleas es que no patinan como las poleas, con lo que se obtiene exactitud en la relación de transmisión.

Partes de una rueda dentada

Los engranajes cilíndricos rectos son el tipo de engranaje más simple que existe. Se utilizan generalmente para velocidades pequeñas y medias; a grandes velocidades, si no son rectificadas, o ha sido corregido su tallado, producen ruido cuyo nivel depende de la velocidad de giro que tengan.

- **Diente de un engranaje:** son los que realizan el esfuerzo de empuje y transmiten la potencia desde los ejes motrices a los ejes conducidos. El perfil del diente, o sea la forma de sus flancos, está constituido por dos curvas evolventes de círculo, simétricas respecto al eje que pasa por el centro del mismo.
- **Módulo:** el módulo de un engranaje es una característica de magnitud que se define como la relación entre la medida del diámetro primitivo expresado en milímetros y el número de dientes. En virtud de la potencia a transmitir y en función de la relación de transmisión que se establezca. El tamaño de los dientes está normalizado. El módulo está indicado por números. Dos engranajes que engranen tienen que tener el mismo módulo.
- **Circunferencia primitiva:** es la circunferencia a lo largo de la cual engranan los dientes. Con relación a la circunferencia primitiva se determinan todas las características que definen los diferentes elementos de los dientes de los engranajes.
- **Paso circular:** es la longitud de la circunferencia primitiva correspondiente a un diente y un vano consecutivos.
- **Espesor del diente:** es el grosor del diente en la zona de contacto, o sea, del diámetro primitivo.
- **Número de dientes:** es el número de dientes que tiene el engranaje. Se simboliza como Z. Es fundamental para calcular la relación de transmisión. El número de dientes de un engranaje no debe estar por debajo de 18 dientes cuando el ángulo de presión es 20° ni por debajo de 12 dientes cuando el ángulo de presión es de 25° .
- **Diámetro exterior:** es el diámetro de la circunferencia que limita la parte exterior del engranaje.
- **Diámetro interior:** es el diámetro de la circunferencia que limita el pie del diente.
- **Pie del diente:** también se conoce con el nombre de *dedendum*. Es la parte del diente comprendida entre la circunferencia interior y la circunferencia primitiva.

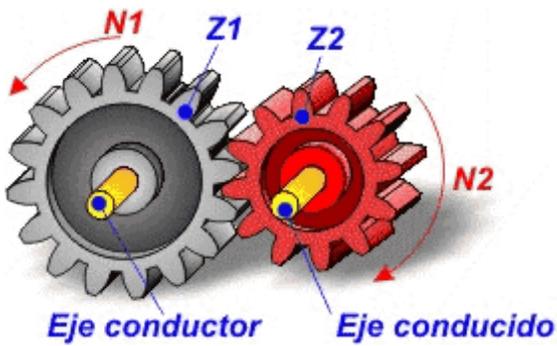
- **Cabeza del diente:** también se conoce con el nombre de *adendum*. Es la parte del diente comprendida entre el diámetro exterior y el diámetro primitivo.
- **Flanco:** es la cara interior del diente, es su zona de rozamiento.
- **Altura del diente:** es la suma de la altura de la cabeza (adendum) más la altura del pie (dedendum).
- **Ángulo de presión:** el que forma la línea de acción con la tangente a la circunferencia de paso, φ (20° o 25° son los ángulos normalizados).¹¹
- **Largo del diente:** es la longitud que tiene el diente del engranaje
- **Distancia entre centro de dos engranajes:** es la distancia que hay entre los centros de las circunferencias de los engranajes.
- **Relación de transmisión:** es la relación de giro que existe entre el piñón conductor y la rueda conducida.



Relación de velocidades

Las velocidades de entrada (eje conductor) y salida (eje conducido) están inversamente relacionadas con el número de dientes de las ruedas a las que están conectados (igual que en la transmisión por cadena-piñón) cumpliéndose que:

$$N1 \cdot Z1 = N2 \cdot Z2$$



N1 Velocidad de giro del eje conductor

N2 Velocidad de giro del eje conducido

Z1 Número de dientes de la rueda

Z2 Número de dientes del piñón

Formulas constructivas

Diámetro primitivo: $D_p = Z \cdot M$

Módulo: $M = \frac{D_p}{Z}$

Paso circular: $P_c = \pi \cdot M$

Número de dientes: $Z = \frac{D_p}{M}$

Diámetro exterior: $D_e = (Z + 2) \cdot M$

Espesor del diente: $E = \frac{P_c}{2}$

Diámetro interior: $D_i = D_p - 2,50 \cdot M$

Pie del diente: $1,25 \cdot M$

Cabeza del diente: M

Altura del diente: $(2,25 \cdot M)$

Distancia entre centros: $\frac{(D_p + d_p)}{2}$

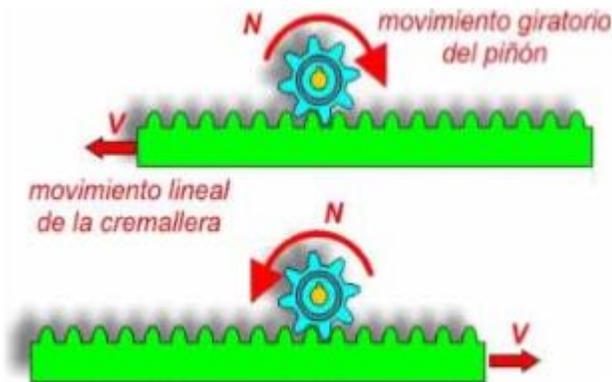
Ecuación general de transmisión:

$$N \cdot Z = n \cdot z$$

Ventajas e inconvenientes

Respecto al sistema polea-correa, presenta una serie de ventajas e inconvenientes:

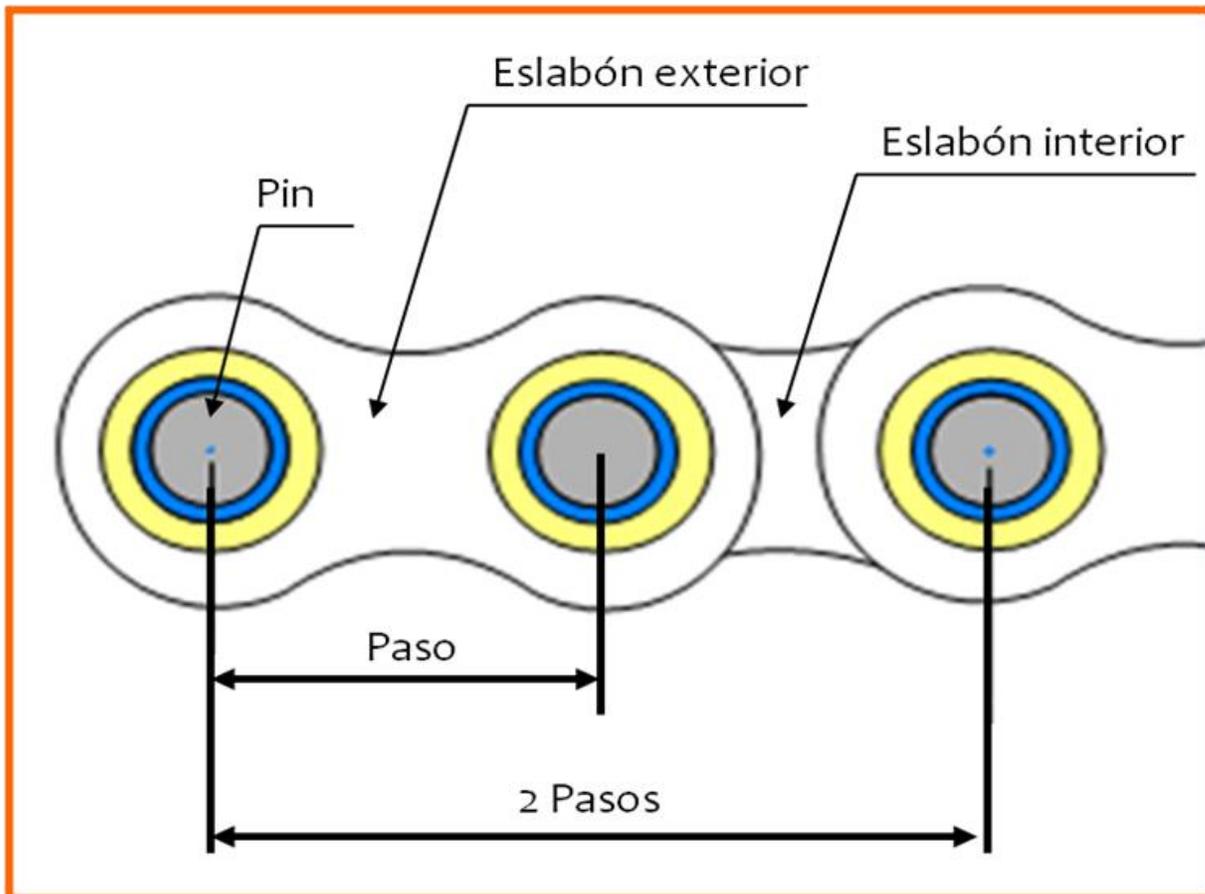
- Las principales ventajas son: mantener la **relación de transmisión constante** incluso transmitiendo grandes potencias entre los ejes (caso de automóviles, camiones, grúas...), lo que se traduce en **mayor eficiencia** mecánica (mejor rendimiento). Además, permite conectar ejes que se cruzan (mediante tornillo sinfín), o que se cortan (mediante engranajes cónicos) y su funcionamiento puede llegar a ser muy silencioso.
- Los principales inconvenientes son: su alto coste y poca flexibilidad (en caso de que el eje conducido cese de girar por cualquier causa, el conductor también lo hará, lo que puede producir averías en el mecanismo motor o la ruptura de los dientes de los engranajes). Otro inconveniente importante es que necesita **lubricación** (engrase) adecuada para evitar el desgaste prematuro de los dientes y reducir el ruido de funcionamiento.



Sistema a cremallera

Transmisión por CADENA

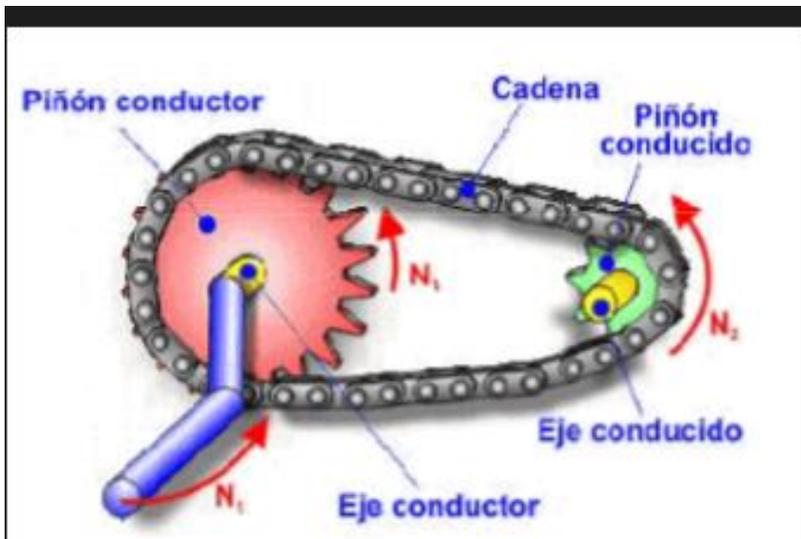
Parte de la cadena mecánica





UNIONES DE CADENAS

ESLABON ENTERO Y MEDIO
ESLABON.



Transmisión por
cadena

Relación de velocidades

Para la relación de transmisión valen todas las ecuaciones deducidas para las poleas o para las ruedas dentadas, sin más que sustituir el diámetro de las poleas por el número de dientes de los piñones, así se cumple:

$N_1 \times D_1 = N_2 \times D_2 \quad \rightarrow \quad N_2 = N_1 \times (D_1/D_2)$		
<table style="border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: middle; padding-right: 10px;">con:</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> D_1 N° dientes Piñón conductor. D_2 N° dientes Piñón conducido. N_1 Velocidad de giro Piñón conductor. N_2 Velocidad de giro Piñón conducido. </td> </tr> </table>	con:	D_1 N° dientes Piñón conductor. D_2 N° dientes Piñón conducido. N_1 Velocidad de giro Piñón conductor. N_2 Velocidad de giro Piñón conducido.
con:	D_1 N° dientes Piñón conductor. D_2 N° dientes Piñón conducido. N_1 Velocidad de giro Piñón conductor. N_2 Velocidad de giro Piñón conducido.	

Ventajas e inconvenientes

Este sistema aporta beneficios sustanciales respecto al sistema correa-polea, pues al emplear *cadena* que engranan en los dientes de los piñones se evita el deslizamiento que se producía entre la *correa* y la *polea*.

Otras ventajas e inconvenientes de este sistema son:

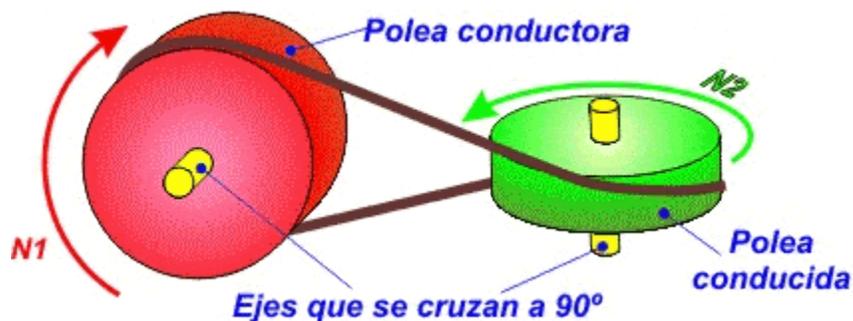
- Presenta la gran ventaja de mantener la **relación de transmisión constante** (pues no existe deslizamiento) incluso transmitiendo grandes potencias entre los ejes (caso de motos y bicicletas), lo que se traduce en **mayor eficiencia** mecánica (mejor rendimiento). Además, **no necesita estar tan tensa** como las correas, lo que se traduce en menores averías en los rodamientos de los piñones.
- Presenta el inconveniente de ser más **costoso**, más **ruidoso** y de funcionamiento **menos flexible** (en caso de que el eje conducido cese de girar por cualquier causa, el conductor también lo hará, lo que puede producir averías en el mecanismo motor o la ruptura de la cadena), así como el **no permitir la inversión del sentido de giro ni la transmisión entre ejes cruzados**; además necesita una **lubricación** (engrase) adecuada.

Transmisión por correas

Se emplea para transmitir un movimiento giratorio entre dos ejes distantes permitiendo aumentar, disminuir o mantener la velocidad de giro del eje conductor, al tiempo que mantener o invertir el sentido de giro de los ejes.

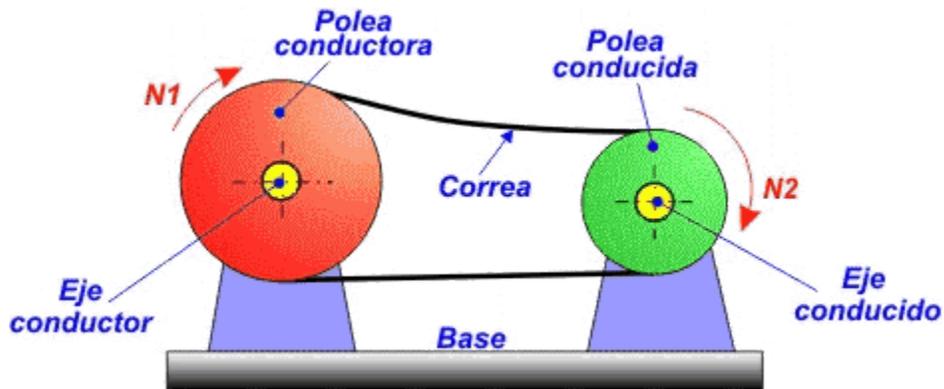
Este mecanismo es muy empleado en aparatos **electrodomésticos** (neveras, lavadoras, lavavajillas...), electrónicos (aparatos de vídeo y audio, disqueteras...) y en algunos mecanismos de los **motores térmicos** (ventilador, distribución, alternador, bomba de agua...).

Normalmente los ejes tienen que ser paralelos, pero el sistema también puede emplearse con ejes que se cruzan en ángulos inferiores o iguales a 90°.



Características

El multiplicador de velocidad por poleas más elemental que puede construirse emplea, al menos, los siguientes operadores: dos **ejes** (conductor y conducido), dos **poleas fijas** de correa (conductor y conducida), una **correa** y una **base** sobre la que fijar todo el conjunto; a todo ello se le pueden añadir otros operadores como **poleas tensoras** o **locas** cuya finalidad es mejorar el comportamiento del sistema.

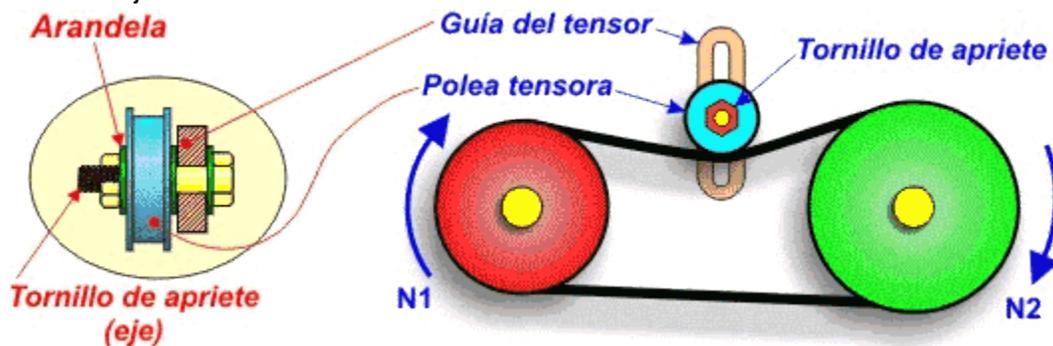


La utilidad de cada operador es la siguiente:

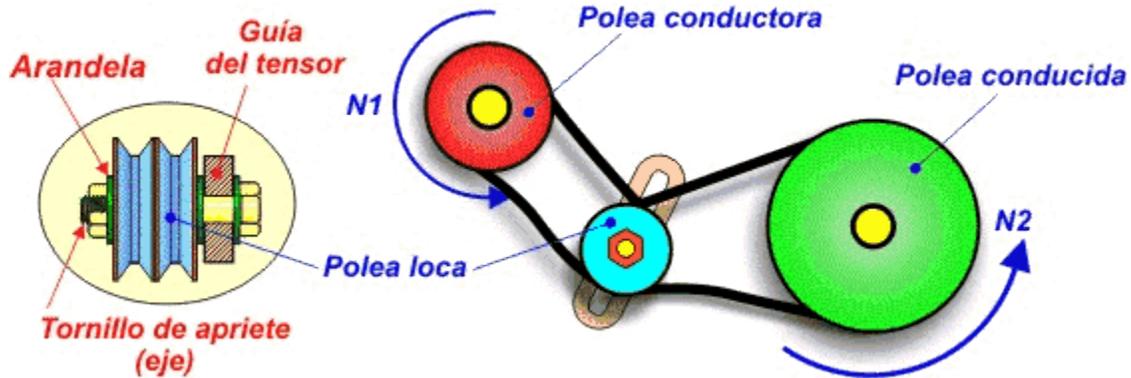
- El **eje conductor** es el eje que dispone del movimiento que queremos trasladar o transformar (en una lavadora sería el propio eje del motor).
- El **eje conducido** es el eje que tenemos que mover (en una lavadora sería el eje al que está unido el bombo).
- **Polea conductora** es la que está unida al eje conductor.
- **Polea conducida** es la que está unida al eje conducido.
- La **correa** es un aro flexible que abraza ambas poleas y transmite el movimiento de una a otra. Es interesante observar que los dos tramos de la correa no se encuentran soportando el mismo esfuerzo de tensión: uno de ellos se encuentra bombeado (flojo) mientras que el otro está totalmente tenso dependiendo del sentido de giro de la polea conductora (en la figura se puede observar que el tramo superior está flojo mientras que el inferior está tenso).
- La **base** es la encargada de sujetar ambos ejes y mantenerlos en la posición adecuada. En algunas máquinas este operador dispone de un mecanismo que permite aumentar o disminuir la distancia entre los ejes para poder tensar más o menos la correa.

Para aumentar la eficacia de este mecanismo se pueden añadir los operadores siguientes:

- La **polea tensora** es un cilindro (u otra polea de correa) que apoya sobre la correa y permite aumentar su tensión adecuadamente. Puede deslizarse sobre una guía a la que se sujeta mediante un tornillo que también hace de eje.



- La **polea loca** puede ser una polea como la anterior o estar formada por dos poleas solidarias de igual o diferente diámetro que no mueven ningún eje motriz. Permiten enlazar dos correas y tensarlas, multiplicar velocidades, modificar la dirección de las fuerzas...



Relación de velocidades

La transmisión de movimientos entre dos ejes mediante poleas está en función de los diámetros de estas, cumpliéndose en todo momento:

$$N1 \times D1 = N2 \times D2 \quad N2 = N1 \times (D1/D2)$$

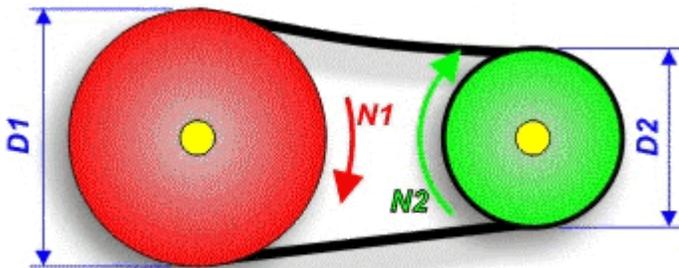
Donde:

D1 Diámetro de la polea conductora

D2 Diámetro de la polea conducida

N1 Velocidad de giro de la Polea Conductora

N2 Velocidad de giro de la Polea Conducida



Definiendo la **relación de velocidades (i)** como:

$$i = \frac{\text{Velocidad eje conductor}}{\text{Velocidad eje conducido}} = \frac{\text{Diámetro polea conducida}}{\text{Diámetro polea conductora}} \quad i = \frac{N1}{N2} = \frac{D2}{D1}$$

Este sistema de transmisión de movimientos tiene importantes ventajas: mucha fiabilidad, bajo coste, funcionamiento silencioso, no precisa lubricación, tiene una cierta elasticidad...

Como desventaja se puede apuntar que cuando la tensión es muy alta, la correa puede llegar a salirse de la polea, lo que en algunos casos puede llegar a provocar alguna avería más seria.

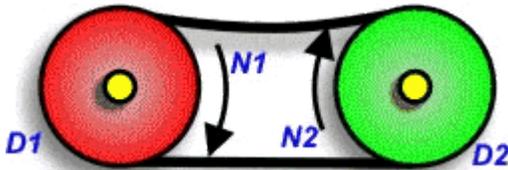
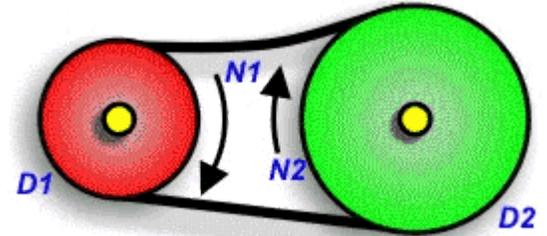
Posibilidades del multiplicador de velocidades

Teniendo en cuenta la relación de velocidades que se establece en función de los diámetros de las poleas, con una adecuada *elección de diámetros* se podrá aumentar ($D1 > D2$), disminuir ($D1 < D2$) o mantener ($D1 = D2$) la velocidad de giro del eje conductor en el conducido.

Disminuir de la velocidad de giro

Si la *Polea conductora* es menor que la *conducida*, la velocidad de giro del *eje conducido* será menor que la del *eje conductor*.

$$\begin{matrix} D1 < D2 \\ N1 > N2 \end{matrix}$$



$$\begin{matrix} D1 = D2 \\ N1 = N2 \end{matrix}$$

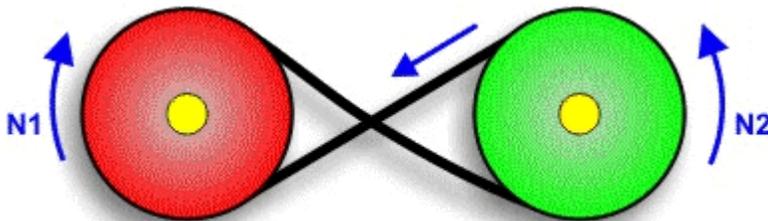
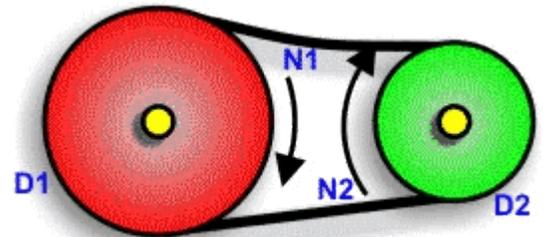
Mantener la velocidad de giro

Si ambas poleas tienen igual diámetro, las velocidades de los ejes serán también iguales

Aumentar la velocidad de giro

Si la *Polea conductora* tiene mayor diámetro que la *conducida*, la velocidad de giro aumenta.

$$\begin{matrix} D1 > D2 \\ N1 < N2 \end{matrix}$$



Invertir el sentido de giro

Empleando poleas y correas también es posible invertir el sentido de giro de los dos ejes sin más que cruzar las correas.

BANDAS Y POLEAS



EMBRAGUES

Un embrague es un acoplamiento temporal que se utiliza para solidarizar dos piezas que están situadas en un mismo eje. Son utilizadas para transmitir a una de ellas el movimiento de rotación de la otra, y desacoplarlas, por la acción de un usuario externo cuando se desea modificar el movimiento de una sin necesidad de parar la otra. Los embragues industriales se clasifican según su principio de funcionamiento, quedando las siguientes categorías:

- **Embragues hidráulicos**
- **Embragues industriales**
- **Embragues mecánicos**
- **Embragues neumáticos**
- **Embragues cónicos**
- **Embragues centrífugos**
- **Embragues electromecánicos**
- **Embragues electromagnéticos**

En el caso de los embragues hidráulicos, son embragues que usan como medio de transmisión del movimiento un fluido.

- Para los electromagnéticos funcionan sin el contacto de ambas piezas gracias a campos electromagnéticos.
- En esa misma línea funcionan los embragues de polvo magnético. Las partículas magnéticas están almacenadas en el espacio libre entre los dos rotores o piezas. El embrague posee una bobina inductora, que cuando se pasa la corriente a través de ella genera un campo electromagnético. Cuanto mayor sea la corriente que se le transmite mayor será el nivel de fricción.

Manchones de transmisión

Los acoplamientos o acoples mecánicos son elementos de una máquina que sirven para prolongar líneas de transmisión de ejes o conectar tramos de diferentes ejes, en planos diferentes o con dirección paralela, para transmitir energía. El funcionamiento correcto de una transmisión con dos ejes es acoplar en línea, está enteramente relacionado con la protección que pueda ofrecerse a los rodamientos y demás partes costosas de la máquina.

- **Acoples Neumáticos**
- **Acoples Elásticos Universales**
- **Acoplamientos mecánicos**
- **Acoples de engranajes**
- **Acoples de Juntada Dentada**
- **Acoplamientos Hidráulicos**
- **Acoplamientos de láminas**
- **Acoplamientos de Grillas**
- **Acoplamientos de juntas universales**

ACTIVIDADES

Visita la siguiente página:

<http://tisatransmisiones.com.ar>

y podrás interiorizarte de la gran variedad de elementos de transmisiones que hay en el mercado.

También puedes buscar más página relacionadas a estos temas y seguir enriqueciendo tus conocimientos.

Para tener en cuenta:

No te quedes solamente con estos contenidos, investiga siempre un poco mas y tendrás mas oportunidades de reflexionar antes de tomar una decisión sobre un producto.

Y recuerden que ante una duda deben preguntar. Una duda sin aclarar es un contenido sin aprender!!!



00000000