

Manual de Contenido  
del Participante

# Elementos Mecánicos



## Propósito y Objetivos de este Manual

Este manual tiene como propósito establecer las características y aplicaciones de los distintos elementos mecánicos.

Los objetivos que deberá lograr el participante al finalizar el curso son:



Reconocer los diferentes tipos de elementos de unión y sus dimensiones características.



Identificar, reconocer y seleccionar los elementos de transmisión y apoyo.



Identificar y reconocer los componentes característicos de los engranajes y determinar cómo se componen en mecanismos.

Es importante comprender las consecuencias que el desconocimiento de los conceptos y principios explicados en este manual puede ocasionar en la seguridad y calidad del producto final.

# Cómo Utilizar este Manual

Este manual muestra los distintos elementos mecánicos, sus características y aplicaciones.

En el manual usted puede encontrar explicación de conceptos, reflexiones, actividades, que son de gran utilidad para aprender y trabajar con sus compañeros y adquirir una nueva mirada que le permita implementar mejoras o cambios en su lugar de trabajo.



## CAPÍTULO 1 Introducción

5



## CAPÍTULO 2 Tornillos, Espárragos y Tirafondos

9



## CAPÍTULO 3 Chavetas

14



## CAPÍTULO 4 Correas, Cables y Cadenas

20



## CAPÍTULO 5 Rodamientos

28



## CAPÍTULO 6 Engranés, Acoplamientos y Reductores

37



## CAPÍTULO 7 Válvulas

49

El manual contiene pequeñas figuras que se repiten en todos los capítulos y que son una forma de organización de la información para hacer más fácil y dinámica la lectura. Estas figuras se denominan íconos.

A continuación hay una descripción de la utilización de cada ícono, es decir en qué oportunidad aparecen:



### GLOSARIO

Explica términos y siglas.



### RECUERDE

Refuerza un concepto ya mencionado en el texto del manual.



### ANEXO

Profundiza conceptos.



### MANTENIMIENTO

Resalta procedimientos necesarios de mantenimiento.



### PREGUNTAS

Presenta preguntas disparadoras.



### ATENCIÓN

Destaca conceptos importantes.



### EJEMPLO

Ilustra con situaciones reales los temas tratados.



### ACTIVIDAD

Señala el comienzo de un ejercicio que le permitirá reforzar lo aprendido.



### EXAMEN FINAL

Señala el comienzo de la evaluación final.



### FIN DE CAPÍTULO

Señala la finalización del capítulo.



### FIN DE MANUAL

Señala la finalización del manual.

# Introducción

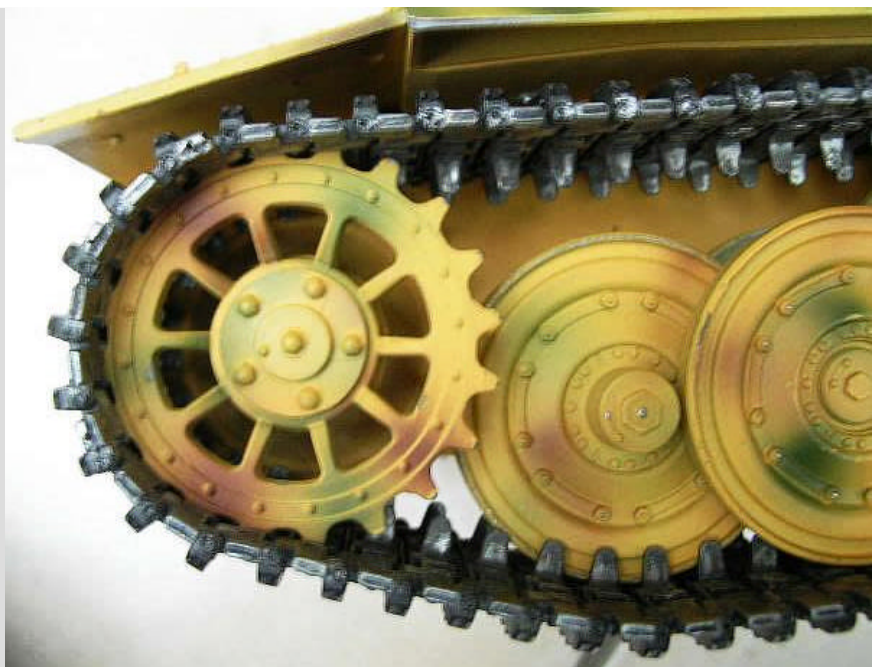
## TEMAS DEL CAPÍTULO 1

---

### 1.1 Máquinas

6

En este capítulo se explicará el concepto de máquinas y su clasificación



## 1.1 Máquinas

El ser humano siempre intenta realizar trabajos que sobrepasan su capacidad física. Algunos ejemplos de esta actitud de superación pueden ser: mover rocas enormes, elevar coches para repararlos, transportar objetos o personas a grandes distancias, cortar árboles, etc.

Para solucionar estos grandes retos se inventaron las máquinas: una grúa o una excavadora son máquinas; pero también lo son una bicicleta, o los cohetes espaciales, etc. Todos ellos son máquinas y en común tienen, al menos, una cosa: son inventos humanos cuyo fin es reducir el esfuerzo necesario para realizar un trabajo.

Prácticamente cualquier objeto puede llegar a convertirse en una máquina sin más que darle la utilidad adecuada. Por ejemplo, una cuesta natural no es, en principio, una máquina, pero se convierte en ella cuando el ser humano la usa para elevar objetos con un menor esfuerzo (es más fácil subir objetos por una cuesta que elevarlos a pulso); lo mismo sucede con un simple palo que nos encontramos tirado en el suelo, si lo usamos para mover algún objeto a modo de palanca ya lo hemos convertido en una máquina.



Existen diferentes tipos de máquinas para realizar diferentes tareas. Algunas máquinas realizan tareas fáciles y otras realizan tareas difíciles. Incluso existen máquinas que pueden desempeñar varias tareas a la vez, como una computadora.

### GLOSARIO

**Máquina:** Conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía y transformarla en otra más adecuada, o para producir un efecto determinado.



## Clasificación de las máquinas

Las máquinas se pueden clasificar atendiendo a tres puntos de vista:

**1**

### Clasificación según el número de elementos

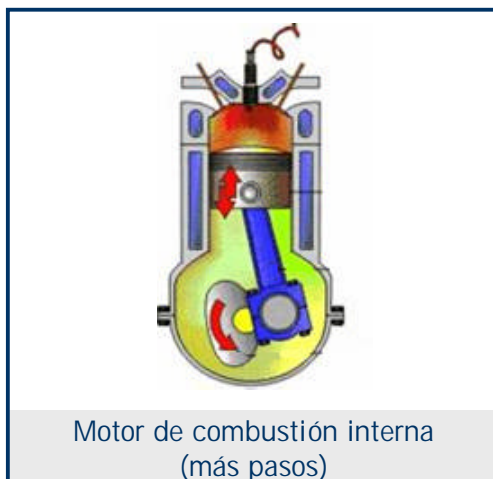
La complejidad se verá afectada por el **número de elementos** que componen la máquina. Por ejemplo, una bomba hidráulica es una máquina menos compleja que un cargador frontal (montacargas) porque está constituida por menos elementos.

**2**

### Clasificación según el número de pasos

Esta clasificación se basa en el **número de pasos** que necesita una máquina para su funcionamiento. Así, mientras más pasos requieran la máquina para efectuar su tarea, mayor será la complejidad de ésta.

Por ejemplo, un corta uñas es una máquina que requiere de dos pasos para su funcionamiento: una palanca le transmite la fuerza a la otra para de esta manera apretar los extremos en forma de cuña. Después viene la acción de corte de la máquina. En cambio, un motor de combustión interna requiere de una serie de pasos para llevar a cabo su función que lo hacen complejo.





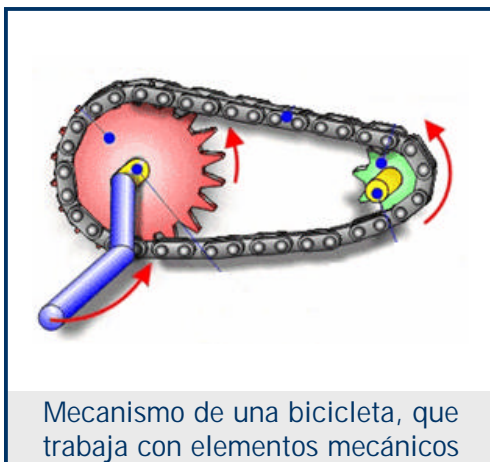
## 3

## Clasificación según las tecnologías que se emplean

Según el número de tecnologías ( mecánica, eléctrica, hidráulica, etc. ) que la integran. Así, el montacargas integra diversas tecnologías en su constitución, tales como mecánica, hidráulica, eléctrica, etc. Mientras que la bomba de engranes integra solamente tecnologías mecánica e hidráulica.

Se puede observar que algunas máquinas trabajan con elementos mecánicos solamente, como una bicicleta. Este tipo de máquinas es esencialmente mecánicas porque en su funcionamiento no interviene ningún elemento que no sea mecánico.

Sin embargo, existen máquinas que requieren de la combinación de diversos elementos para su funcionamiento, tal es el caso de las grúas viajeras, que se componen de diversos elementos: mecánicos, hidráulicos, eléctricos, etc.



Mecanismo de una bicicleta, que trabaja con elementos mecánicos



Grúa viajera, que funciona con más de una tecnología

Como se dijo anteriormente, muchas de las máquinas que se encuentran en la industria están compuestas de diversos elementos. Dichos elementos pueden ser mecánicos, eléctricos, hidráulicos, etc. Cada uno cumple con una función específica dentro de la máquina.

En el presente manual se hablará solamente de los elementos mecánicos más comunes, tales como: tornillos, engranes, rodamientos, cojinetes, etc.

¡Felicitaciones!

Usted ha finalizado el capítulo 1.

A continuación se desarrollará el capítulo 2 Tornillos, Espárragos y Tirafondos.





# Tornillos, Espárragos y Tirafondos

## TEMAS DEL CAPÍTULO 2

---

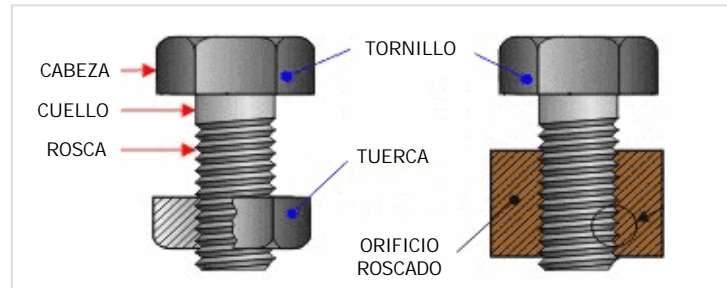
2.1 Tornillos	10
2.2 Espárragos	12
2.3 Tirafondos	12

En este capítulo se describirán la funcionalidad de tornillos, espárragos y tirafondos.



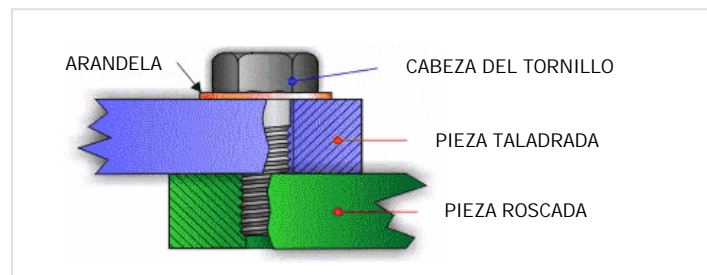
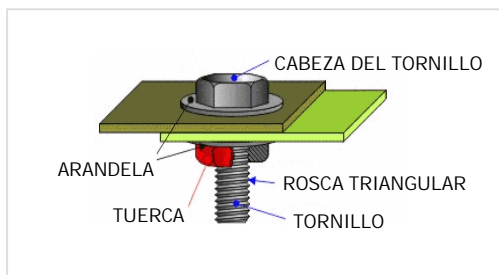
## 2.1 Tornillos

Los tornillos son elementos máquina que se utiliza para la sujeción de dos o más componentes



Existen dos tipos de tornillos utilizados en la industria, que se conocen como:

- ✓ Tornillo roscado: Se sujeta ( o rosca ) directamente a la pieza.
- ✓ Tornillo pasado: Se sujeta por medio de una tuerca.



Ejemplos de cabezas de tornillos

A continuación se muestran algunos de los diferentes tipos de cabezas en los tornillos.



Las grandes ventajas de las uniones roscadas, alta seguridad de ensamble, facilidad de montaje y desmontaje, costo relativamente bajo y el empleo de procesos de producción a gran escala, provoca que los tornillos, sean los elementos de maquinas mas utilizados.

Los más comunes, son los tornillos de filete triangular, de rosca derecha y de una sola entrada, que recibe los más diversos nombres. Si el conjunto está compuesto por una tuerca y un tornillo, se llama **bulón**, si está roscado en toda o en parte de su longitud y se enroscan en una de las piezas y sujetan o ejercen presión a la otra se denomina "prisionero". A los tornillos sin cabeza, cuyo vástago se hallan roscados en sus dos extremos se les llama **espárragos** y a los de rosca especial cónica, que forman la rosca en el material a los que se atornillan se los denomina **tirafondo** o "tornillo para madera".

## 2.2 Espárragos



Un espárrago es una varilla roscada en ambos extremos. En su empleo normal, atraviesa un barreno liso de una de las piezas y se atornilla permanentemente dentro de un agujero aterrajado o roscado con macho de la otra.

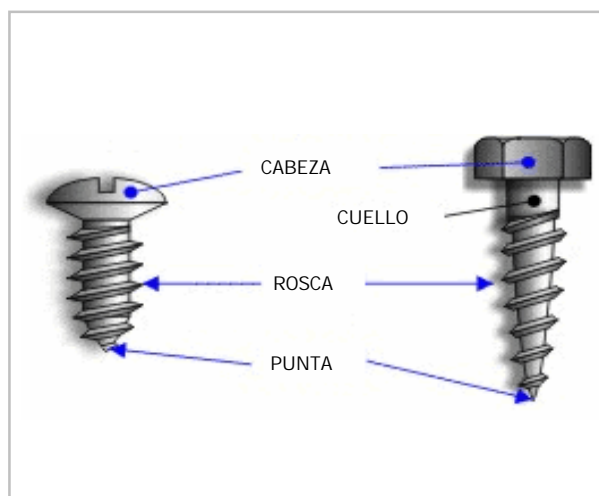
El espárrago se emplea cuando los pernos pasantes no son adecuados para piezas que tengan que ser removidas con frecuencia, como culatas de cilindros y tapas de cajas de distribución. Un extremo se atornilla fuertemente en un agujero aterrajado y la parte que queda saliente del que queda saliente del espárrago guía a la pieza desmontable hasta su posición.

## 2.3 Tirafondos

El tirafondo (o pija) es un tornillo afilado dotado de una cabeza diseñada para imprimirle un giro con la ayuda de una herramienta (llave fija, destornillador, llave Allen).

El diseño de la rosca se hace en función del tipo de material en el que ha de penetrar. Se fabrican tirafondos con roscas especiales para chapas metálicas (aluminio, latón, acero...), maderas (naturales, aglomerados, contrachapados, DM...), plásticos, materiales cerámicos, tacos.

Existen multitud de modelos de tirafondos que se diferencian, principalmente, por el tipo de cabeza, la herramienta necesaria para imprimirle el giro y el tipo de rosca; a ello hemos de añadir los aspectos dimensionales: longitud y grosor.

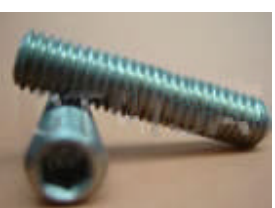


## ACTIVIDAD 1

Para profundizar los conocimientos sobre los tornillos, se propone la siguiente actividad.



Identificar el tipo de cabeza de tornillo que corresponda a cada caso:



¡Felicitaciones!

Usted ha finalizado el capítulo 2.

A continuación se desarrollará el capítulo 3 Chavetas.



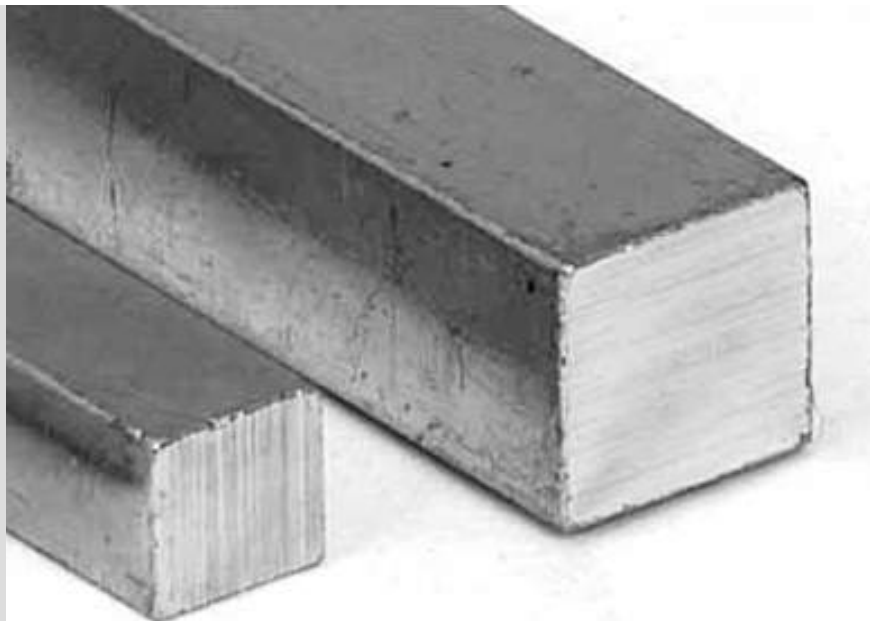
# Chavetas

## TEMAS DEL CAPÍTULO 3

---

3.1 Clasificación de las chavetas o cuñas	15
3.2 Chavetas longitudinales	16
3.3 Espigas y pasadores	18

En el presente capítulo se explicará la función de la chaveta o cuña y los principales tipos.



## 3.1 Clasificación de las chavetas o cuñas

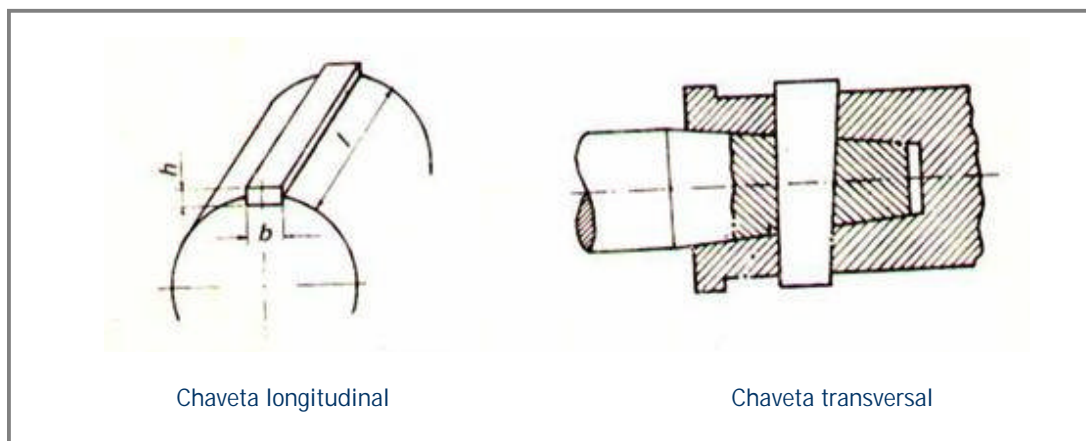
Las chavetas o cuñas son elementos de unión que hermanan generalmente piezas de revolución, transmitiendo un esfuerzo. La forma fundamental es la de un cuerpo prismático con una o dos superficies opuestas oblicuas, llamadas superficie de arrastre, que queda definida por el ángulo de inclinación de la misma.

La chaveta es desmontable para facilitar el ensamble y desarmado del sistema de eje.

Se instala dentro de una ranura axial que se maquina en el eje, la cual se denomina chavetero o cuñero. A una ranura similar en la maza de la pieza que transmite potencia se le da el nombre de asiento de cuña, aunque es también un cuñero o chavetero.

Las cuñas o chavetas se usan en el ensamble de partes de máquinas para asegurarlas contra su movimiento, por lo general rotatorio, como es el caso entre flechas, cigüeñales, volantes, etc. Aun cuando los engranajes, las poleas, etc., están montados en su eje con un ajuste, es aconsejable usar una chaveta para evitar que se deslice.

Según la **dirección de la fuerza** que la chaveta debe resistir, se dividen en **chavetas longitudinales** y **transversales**.



El material de las chavetas es casi siempre aceros semiduros, con preferencia al dulce, porque el primero se recalca menos al entrar o al arrancarla, además, ofrece mayor resistencia, lo que hace que las chavetas y las piezas que se han de unir puedan tener dimensiones más reducidas. Además, es condición necesaria que el material con el que se construya la chaveta, sea de menor resistencia que el eje y el cubo, de modo que no deforme el chavetero de estas piezas, que son más costosas.

La **chaveta transversal** con el tiempo va perdiendo aplicación, debido al reemplazo de mecanismos alternativos por rotativos.



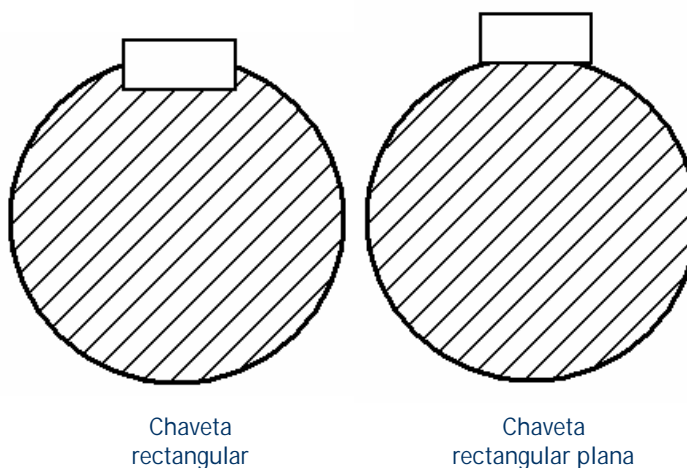
## 3.2 Chavetas longitudinales

Cuando los órganos a unir están dispuestos de modo que uno de ellos tiende a girar exteriormente a otro, transmitiéndole o recibiendo de él un momento torsor, la unión se realiza por medio de **chavetas longitudinales**, las cuales son prismas rectos de base rectangular, cuadrada o circular.

Los principales tipos de cuñas longitudinales que se utilizan se describen a continuación.

### Chaveta rectangular

La chaveta rectangular tiene aplicación en ejes pequeños, donde no es conveniente realizar un chavetero profundo y puede tomar otras posiciones como las mostradas.



Chaveta rectangular

Chaveta rectangular plana

## ANEXO



En mecánica, se denomina **momento de una fuerza** (respecto a un punto dado) a una magnitud vectorial, obtenida como producto vectorial del vector de posición del punto de aplicación de la fuerza con respecto al punto al cual se toma el momento por la fuerza, en ese orden. También se le denomina **momento dinámico** o sencillamente **momento**.

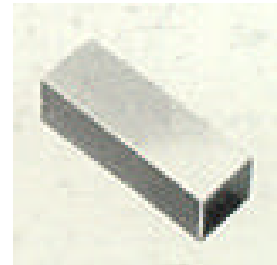
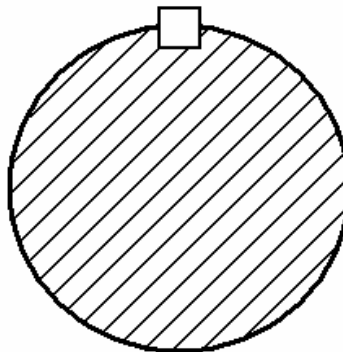
Ocasionalmente, a partir del término inglés (torque), recibe el nombre de **torque**. Este término intenta introducirse en la terminología española, bajo las formas de torque o torca, aunque con escasa fortuna, ya que existe la denominación **par** que es la correcta en español.

El **momento de una fuerza con respecto a un eje** da a conocer en qué medida existe capacidad en una fuerza o sistema de fuerzas para causar la rotación del cuerpo alrededor de un eje que pase por dicho punto.

Se denomina **momento torsor** a la componente paralela al eje longitudinal del momento de fuerza resultante de una distribución de tensiones sobre la sección transversal del prisma mecánico.

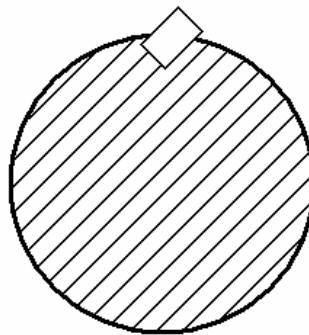
### Chaveta cuadrada

La chaveta cuadrada tiene una mayor resistencia al aplastamiento, pero provoca una elevada concentración de tensiones en el chavetero, por ello se utiliza en ejes de diámetros apreciables

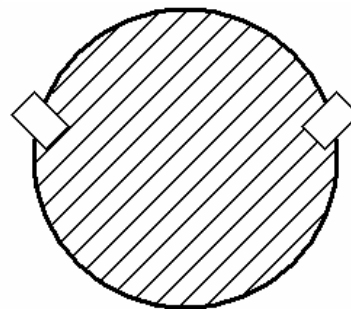


### Chaveta tangencial

La chaveta tangencial sólo permite la transmisión de un esfuerzo mayor en un solo sentido, inconveniente que se salva colocando chavetas tangenciales dobles



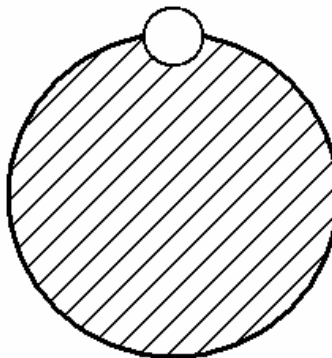
Chaveta tangencial



Chaveta tangencial doble

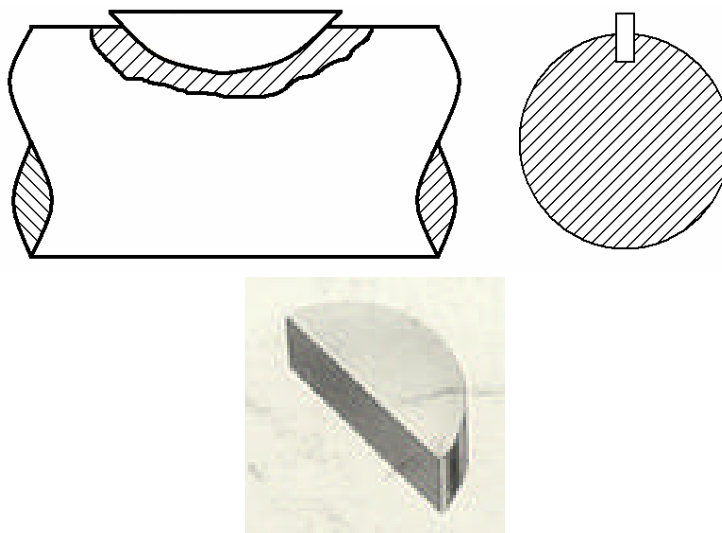
### Chaveta circular

La chaveta circular provoca un mínimo de concentración de tensiones en el chavetero, pero el esfuerzo que transmite también es menor



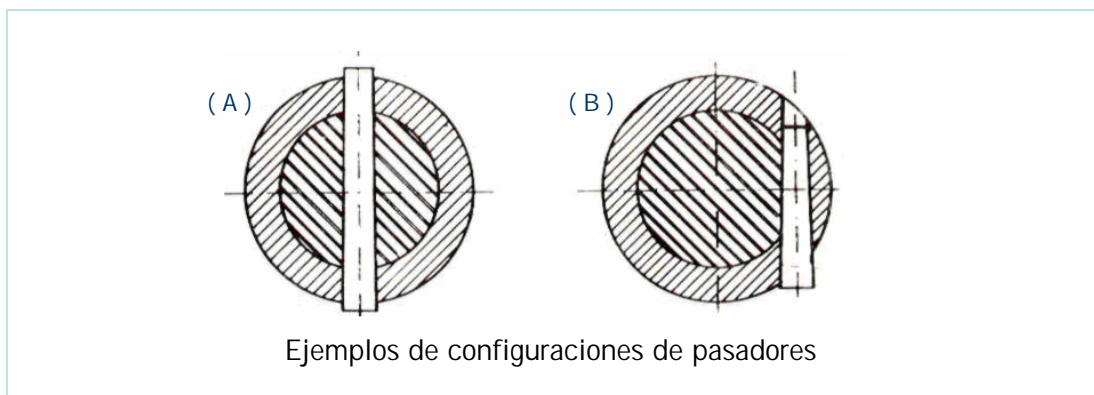
### Chaveta media luna

La chaveta semicircular, Woodruff, lenticular o media luna tiene la ventaja de su económica y exacta colocación, a lo que debe sumarse la seguridad que le da un chavetero profundo, que impide el desgarre y no debilita considerablemente el eje.



## 3.3 Espigas y pasadores

Las espigas y los pasadores, sean cilíndricos, huecos o ligeramente cónicos, pueden asumir las más diversas posiciones con respecto al eje y pueden transmitir un momento torsor o un empuje axial. La espiga de la figura (A) es muy empleada por su facilidad de colocación, pudiéndose hacer el chavetero simplemente perforando las piezas a unir. Otra posición sería la (B).



El uso de pasadores y espigas no se limita a ensamblar piezas de revolución, pues son empleadas como guías de piezas planas, como topes, etc.

Algunos pasadores se construyen con una conicidad de 1:50. Los hay con espiga roscada, que aseguran su fijación por medio de una tuerca. Los pasadores huecos deben tener un diámetro interior menor que las dos terceras partes de diámetro exterior, para evitar su ovalado y pandeo.

## ACTIVIDAD 2

Con el fin de repasar lo aprendido, se propone la siguiente actividad:



Completar las frases que se presentan, tomando las palabras faltantes del recuadro inferior.

1

Las chavetas o \_\_\_\_\_ son elementos de unión que hermanan generalmente piezas de revolución, transmitiendo un \_\_\_\_\_.

2

Aun cuando los engranajes, las poleas, etc., están montados en su \_\_\_\_\_ con un ajuste, es aconsejable usar una chaveta para evitar que se \_\_\_\_\_.

3

Cuando los órganos a unir están dispuestos de modo que uno de ellos tiende a girar \_\_\_\_\_ a otro, transmitiéndole o recibiendo de él un momento torsor, la unión se realiza por medio de una chaveta \_\_\_\_\_,

4

La chaveta \_\_\_\_\_ sólo permite la transmisión de un esfuerzo mayor en un solo sentido.

5

La chaveta rectangular tiene aplicación en ejes \_\_\_\_\_, donde no es conveniente realizar un chavetero \_\_\_\_\_.

superficial

esfuerzo

longitudinal

sentido

profundo

deslice

pequeños

cuñas

exteriormente

transversal

eje

tangencial

¡Felicitaciones!

Usted ha finalizado el capítulo 3.

A continuación se desarrollará el capítulo 4 Correas, Cables y Cadenas.



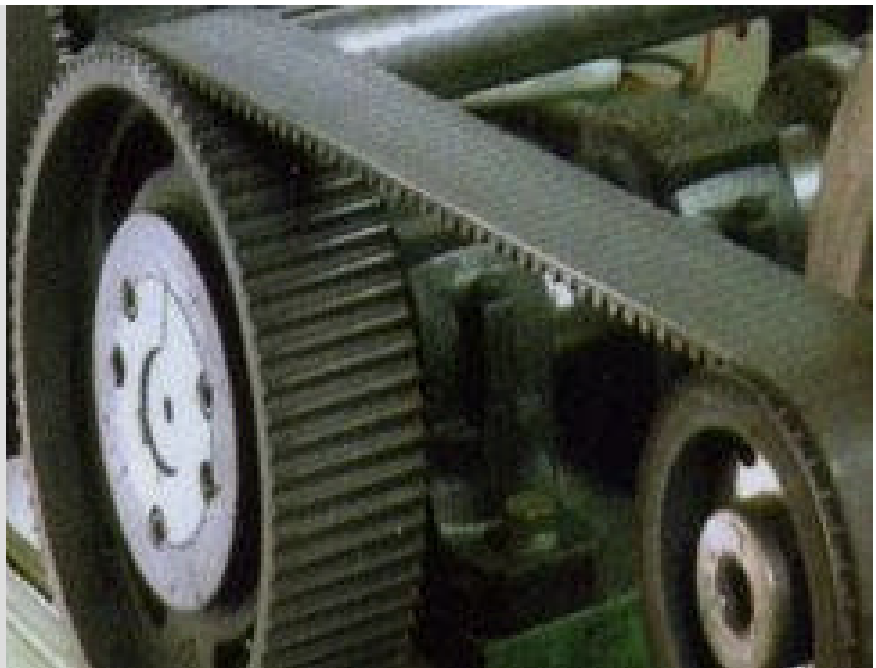
# Correas, Cables y Cadenas

## TEMAS DEL CAPÍTULO 4

---

4.1 Correas	21
4.2 Cables	24
4.3 Cadenas de transmisión de potencia	26

Ahora se revisará la función y aplicación de las correas, las bandas y las cadenas de transmisión de potencia.

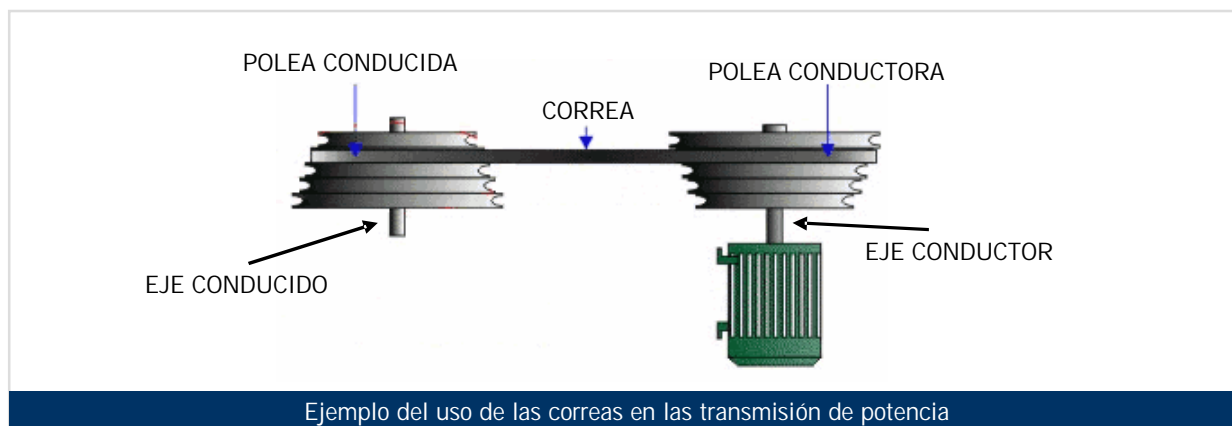


## 4.1 Correas

Las **correas o bandas** se utilizan para transmitir, mediante un movimiento de rotación, potencia entre árboles normalmente paralelos, entre los cuales no es preciso mantener una relación de transmisión exacta y constante.

El hecho de no poder exigir una relación de transmisión exacta y constante se debe a que en estas transmisiones hay pérdidas debido al deslizamiento de las bandas sobre las poleas. Dicho deslizamiento no es constante sino que varía en función de las condiciones de trabajo, es decir, de los valores de par transmitido y de la velocidad de la correa.

Las transmisiones por medio de correas son denominadas de tipo flexible pues absorben vibraciones y choques de los que sólo tienden a transmitir un mínimo al eje arrastrado. Son estas transmisiones adecuadas para distancias entre ejes relativamente grandes, actuando bajo condiciones adversas de trabajo (polvo, humedad, calor, etc.), son además silenciosas y tienen una larga vida útil sin averías ni problemas de funcionamiento.



Existen muchos tipos de correas, en el presente manual revisaremos las siguientes:



Correas planas



Correas en "V"



Correas dentadas



Bandas transportadoras

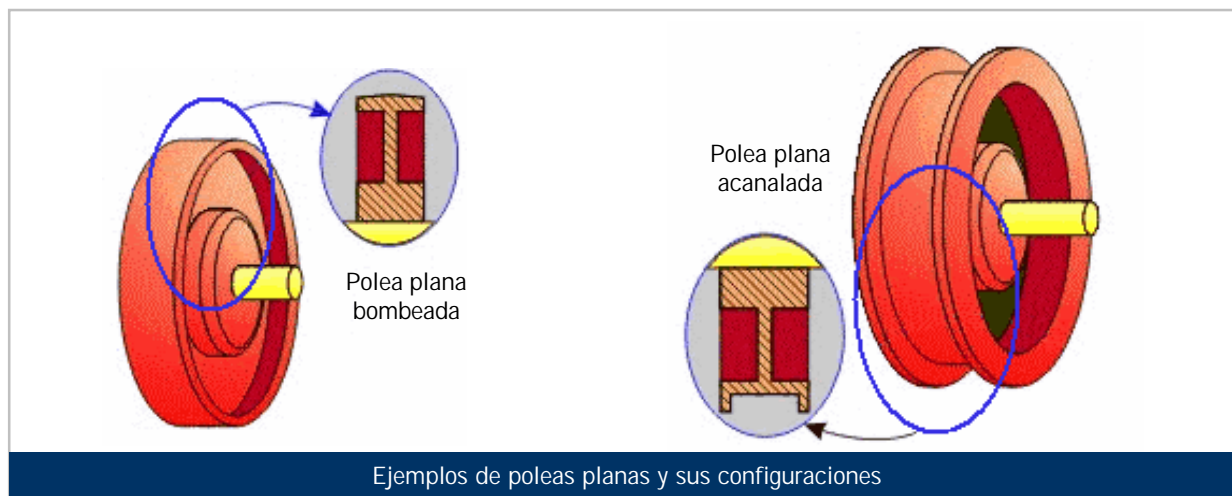


### Correas planas

Las correas del tipo plano están constituidas por una banda continua cuya sección transversal es rectangular, fabricadas de distintos materiales (plásticos flexibles naturales o artificiales) dependiendo de las características requeridas.



Las bandas planas exigen poleas con el perímetro ligeramente bombeado o acanalado, siendo las primeras las más empleadas.

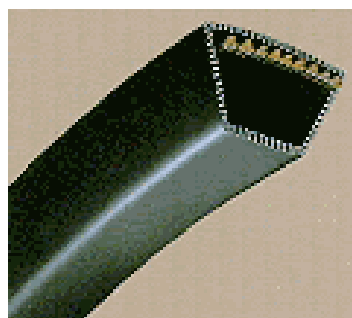
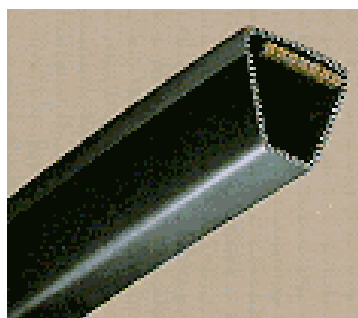


Ejemplos de poleas planas y sus configuraciones



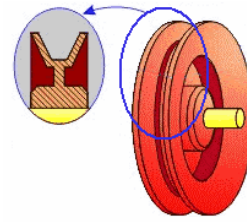
### Correas en "V"

Las correas trapezoidales o en "V" son las más ampliamente usadas en este tipo de transmisiones. Se construyen de caucho u otro material en cuyo interior se colocan elementos resistentes a la tracción.





Este tipo de bandas requiere de un tipo especial de poleas debido a que la correa solo hace contacto en los lados de la polea y no en su garganta.



### Correas dentadas

Las correas dentadas constituyen un sistema moderno de transmisión de potencia que reúne la práctica totalidad de las ventajas de las bandas planas y trapeziales y elimina sus inconvenientes. Son silenciosas y no requieren de lubricación.

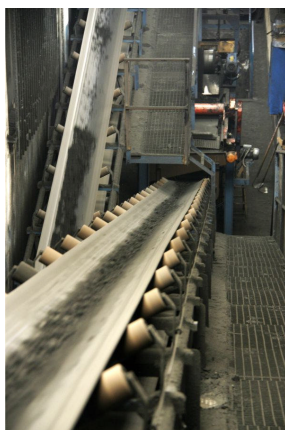
Las correas planas dentadas, combinan la suavidad de marcha de las correas, con la posibilidad de transmitir grandes potencias, con una relación de transmisión perfectamente constante como las correas en V, pero con menos puntos débiles que ésta, ya que no se estiran, no son atacadas por los aceites, limitan el escurrimiento ya que no necesitan una tensión inicial y con las cadenas, pues no necesitan lubricación, ahorran peso, son menos costosas y trabajan sin ruidos, a lo que se le suma la posibilidad de arrollamiento sobre ruedas de pequeño diámetro y la posibilidad de empleo en forma vertical.



Su bajo peso le permite ser usada a muy altas velocidades y su dentado le permite transmitir grandes potencias de hasta más de 200 CV. Se construyen de forma extremadamente delgada, con un alma formada por cordones de fibra de vidrio, con torceduras helicoidales, forrados con neoprene u otro plástico, con dientes del mismo material recubiertos con una capa de nylon contra el desgaste.



### Bandas transportadoras



Las bandas o cintas transportadoras sirven para transportar materiales, como minerales, a diferentes partes en una planta en forma cómoda, limpia, económica y rápida.

Las bandas son reforzadas y revestidas con caucho, para proveerlas de resistencia a la tensión y al desgaste superficial debido al rozamiento con los diferentes elementos de trabajo y con los materiales que transporta.

## 4.2 Cables

Los cables son elementos que tienen diferentes usos en la industria. Algunos de los usos que tienen los cables son los siguientes:

- Izaje (levantamiento) de cargas
- Sujeción de cargas.
- Como elementos de tensión en los puentes y otras construcciones.

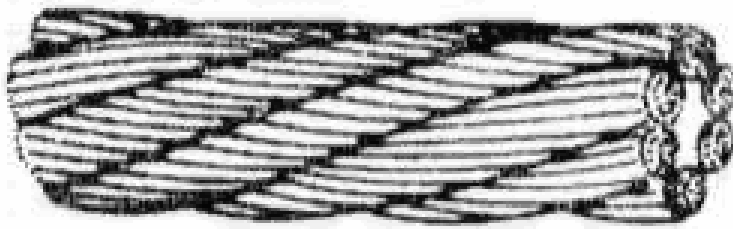
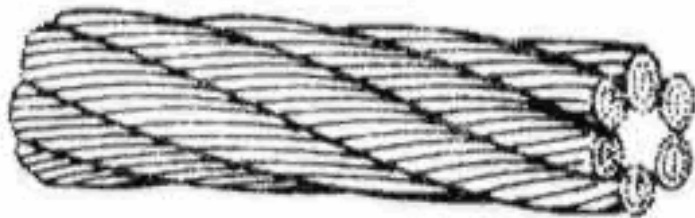
Los cables pueden construirse tanto de materiales metálicos como de fibras sintéticas.

Se forman por el arrollamiento, sobre un alma que puede ser metálica o textil, de un número variable de cordones, compuestos por el trenzado de varios alambres elementales.

También pueden formarse por la torsión de los alambres a derecha o izquierda y como los cables pueden arrollarse también en ambos sentidos pueden dar origen a los siguientes tipos:

### Trenzado a derecha

Los cables de trenzado regular a derecha u ordinarios, son los más comunes, el arrollamiento de los alambres es a derecha y el de los cordones es a izquierda.



### Trenzado a izquierda

Los cables de arrollado regular a izquierda, se proveen bajo especificación especial, donde los cordones se hallan trenzados a derecha y los alambres componentes a izquierda.

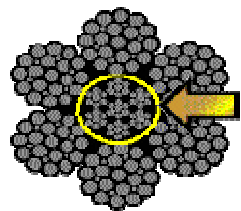
## Cables de acero

Los cables de acero se diseñan para satisfacer requisitos de trabajo específicos, definidos de acuerdo con las condiciones de su aplicación y su uso.

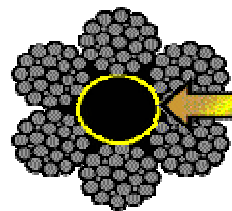
Un cable está fabricado con alambres que en un número determinado forman un cordón (Torón), que generalmente es de 6 u 8 cordones montados sobre un núcleo central de fibra o de acero, estos forman el cable de acero como generalmente es conocido. El formado (torcido) de los cordones puede ser derecho o izquierdo.

Existe un gran número de posibilidades para la construcción de cables. Estos se describen por el número de cordones (strands) y el número de alambre por cordón, por ejemplo, un cable de 6 x 7 tendría seis cordones y siete alambres por cordón. Un calibre pequeño del alambre hace que el cable sea más flexible pero menos resistente a la abrasión externa.

Los cables pueden ser de alma de acero o alma de fibra, como se muestra en las siguientes figuras.



Alma de acero



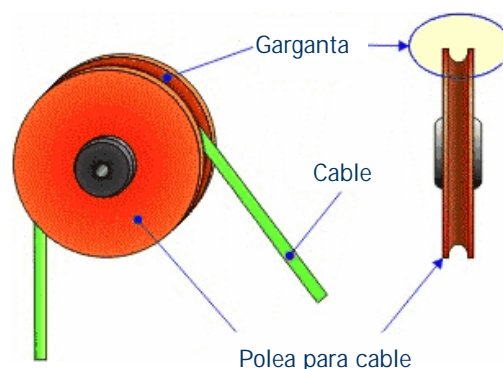
Alma de fibra

## Poleas de cables

La polea de cable es un tipo de polea cuya garganta (canal) ha sido diseñada expresamente para facilitar su contacto con cuerdas, por tanto suele tener forma semicircular. La misión de la cuerda (cable) es transmitir una potencia (un movimiento o una fuerza) entre sus extremos.

El mecanismo resultante de la unión de una polea de cable con una cuerda se denomina aparejo de poleas.

Esta polea podemos encontrarla bajo dos formas básicas: como polea simple y como polea de gancho.



## 4.3 Cadenas de transmisión de potencia

Las cadenas son elementos mecánicos que sirven para la transmisión de potencia en las transmisiones de cadena, entre otras cosas.

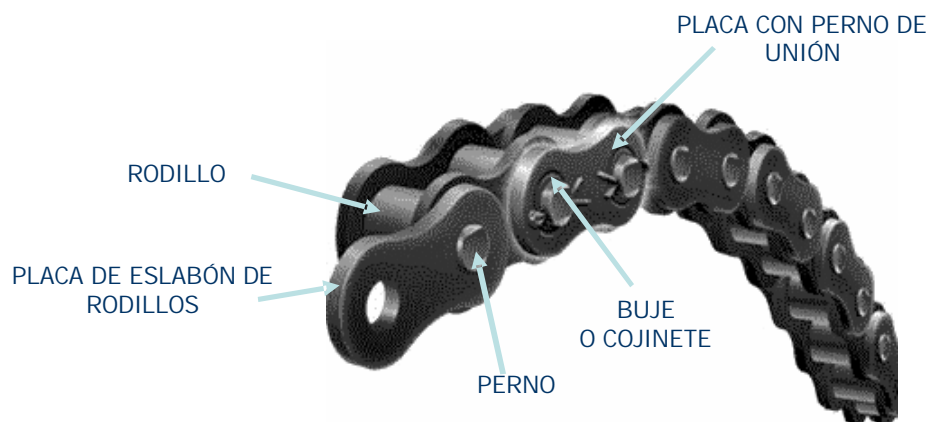
Las características básicas de las transmisiones de cadena son:

- Una relación de velocidad variable (dependiente del número de dientes de la rueda)
- Larga duración o vida útil
- Aptitud de impulsar varios ejes de una misma fuente de potencia.

Las cadenas de mayor uso son las de rodillos. La cadena de rodillos es de constitución simple, está compuesta por cinco elementos:

- Rodillos
- Bujes (cojinetes)
- Pernos
- Placas interiores
- Placas exteriores.

Son fabricadas con pernos remachados o enchavetados, en simples y múltiples hileras, según normas europeas (ISO-BS) y americanas (ASA-ANSI).



Estas cadenas se fabrican con simples, dobles, triples y cuádruples torones (o cordones).



## ACTIVIDAD 3

Como refuerzo a lo aprendido en este capítulo, le proponemos la siguiente actividad.



Favor de clasificar cada una de las siguientes afirmaciones como Verdadero o Falso:

1

Los cables de acero sólo pueden ser de alma de acero.

Verdadero ☐

Falso ☐

2

Las correas en "V" son silenciosas y no requieren de lubricación.

Verdadero ☐

Falso ☐

3

Los cables de acero se utilizan para transmitir potencia entre árboles normalmente paralelos.

Verdadero ☐

Falso ☐

4

Una de las características básicas de las transmisiones de cadena es que tiene aptitud de impulsar varios ejes de una misma fuente de potencia.

Verdadero ☐

Falso ☐

5

Las correas del tipo plano están constituidas por una banda continua cuya sección transversal es rectangular.

Verdadero ☐

Falso ☐

¡Felicitaciones!

Usted ha finalizado el capítulo 4.  
A continuación se desarrollará el capítulo 5 Rodamientos.



# Rodamientos

## TEMAS DEL CAPÍTULO 5

---

5.1 Generalidades	29
5.2 Rodamientos rígidos de bolas	31
5.3 Rodamientos de rodillos	32
5.4 Chumaceras	34

Los rodamientos son unidades mecánicas compuestas de dos aros, uno interior y otro exterior, con sus correspondientes pistas, entre las cuales ruedan bolas o rodillos.



## 5.1 Generalidades

El nombre de “cojinetes de rodamiento”, o simplemente “rodamientos”, se emplea para describir la clase de soporte de eje en el que la carga principal se transmite a través de elementos que están en contacto rodante y no deslizante.

La carga, la velocidad y la viscosidad de operación del lubricante afectan a las características friccionales de un cojinete de rodamiento.

Los rodamientos son unidades mecánicas compuestas de dos aros, uno interior y otro exterior, con sus correspondientes pistas, entre las cuales ruedan bolas o rodillos, convenientemente dispuestos, de una caja o soporte, que los aloja y de otros elementos que intervienen en su montaje o fijación. Muchos tiene una jaula portabolas o portarodillos, que mantiene a estos convenientemente espaciados y evita que rocen entre ellos.

Básicamente, existen tres tipos de rodamientos:

1

### Rodamientos radiales

Son aquellos que están diseñados para **resistir cargas en dirección perpendicular al eje**. Constan en forma general de tres piezas: Un aro exterior, un aro interior y un elemento rodante con algún tipo de canastillo o jaula. Por ejemplo, las ruedas de un carro se apoyan en el suelo y reciben la carga en el eje, de esta forma los rodamientos de las ruedas trabajan bajo carga radial.

2

### Rodamientos axiales

Son aquellos que están diseñados para **resistir cargas en la misma dirección del eje**. Constan en forma general de tres piezas: Un aro superior, un aro inferior y un elemento rodante con algún tipo de canastillo. Por ejemplo, pensemos en un carrusel, el peso total de esta máquina actúa verticalmente hacia el suelo y debe rotar en torno a un eje vertical al suelo, en esta aplicación debe utilizarse un rodamiento axial de gran diámetro, cuyo aro superior sostenga al carrusel y cuyo aro inferior se apoye en el suelo.

3

### Rodamientos de contacto angular

Son una **mezcla de los casos anteriores**, se basan en un rodamiento similar al radial con un diseño especial de los aros exterior e interior para soportar cargas axiales mayores que un rodamiento radial simple. Sus aplicaciones son muy amplias, debido a que un eje siempre puede desarrollar cargas eventuales en una dirección inesperada y debido al ahorro que se genera al colocar un solo rodamiento para hacer el trabajo de dos.



Cada tipo de rodamiento presenta propiedades características que dependen de su diseño y que los hacen más o menos adecuados para una aplicación determinada. Los puntos más importantes para tener en cuenta en la selección del tipo de rodamiento son:

**Espacio disponible**

Generalmente las dimensiones principales del rodamiento vienen determinada por el diseño de la máquina.

**Cargas**

La magnitud de la carga es normalmente el factor más importante para determinar el tamaño del rodamiento a utilizar, además de la dirección de la carga, es decir, si el radial, axial o combinada o si alguna carga actúa descentrada respecto al rodamiento generando en consecuencia momentos flectores.

**Desalineación**

Las desalineaciones angulares entre el eje y el soporte pueden ser originadas por la flexión del eje bajo la carga de funcionamiento, cuando los rodamientos asientan en soportes que no han sido mecanizados en una sola operación o cuando los ejes son montados en rodamientos montados en soportes separados y a gran distancia entre sí.

**Precisión**

Para aquellas disposiciones que requieren una exactitud considerable, se utilizan rodamientos de un grado de precisión mayor que el normal.

**Velocidad**

Esta viene limitada por la temperatura máxima de funcionamiento del rodamiento. La velocidad a la cual se alcanza esta temperatura, depende del calor generado por el rozamiento en el rodamiento, el que aporta el exterior y de la cantidad de calor que es capaz de disipar el rodamiento.

**Funcionamiento silencioso**

Para determinadas aplicaciones se requiere de rodamientos que no generen ruido, como por ejemplo en los electrodomésticos.

**Rigidez**

Se caracteriza por la magnitud de la deformación elástica del rodamiento cargado. En muchos casos, esta deformación es muy pequeña y puede despreciarse.

**Montaje y desmontaje**

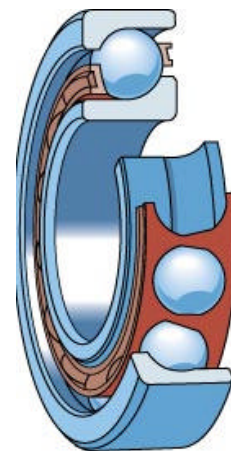
Las características de montaje y desmontaje de los rodamientos son importantes en la selección del tipo de rodamiento.

## 5.2 Rodamientos rígidos de bolas

### Rodamientos rígidos con una hilera de bolas

Es el tipo más común de rodamiento. Se utilizan para soportar cargas combinadas.

Las bolas son relativamente grandes y ruedan en ranuras sobre los caminos de rodadura de los anillos, permitiendo esto que el rodamiento soporte pequeñas cargas axiales y una gran carga radial.



### Rodamientos rígidos con dos hileras de bolas

Como el de una hilera, este tipo de rodamiento también soporta cargas combinadas, pero en este caso sería más para carga radial que para la axial.

Este rodamiento cuenta con un gran número de bolas en cada hilera.

El gran número de bolas da a estos rodamientos su alta capacidad de carga radial. Por otro lado, su capacidad de carga axial es baja por causa de las ranuras de llenado. Consecuentemente, este tipo de rodamientos no son tan versátiles como los rodamientos de bolas de una sola hilera.



#### IMPORTANTE

Cada tipo de rodamiento presenta características particulares que dependen de su diseño y que lo hacen más o menos adecuado para una aplicación determinada.

## 5.3 Rodamientos de rodillos

Este tipo de rodamiento puede soportar cargas radiales así como cargas axiales ligeras.

Los rodamientos de rodillos se requieren donde la flecha está soportada por rodamientos en chumaceras separadas, ya que no es posible alinear de una manera precisa para evitar el desplazamiento o el inclinamiento en los rodamientos.

Estos rodamientos pueden ser de agujero cilíndrico o de agujero cónico. Los de agujero cónico se montan sobre bujes de fijación o sobre asientos cónicos de la flecha.

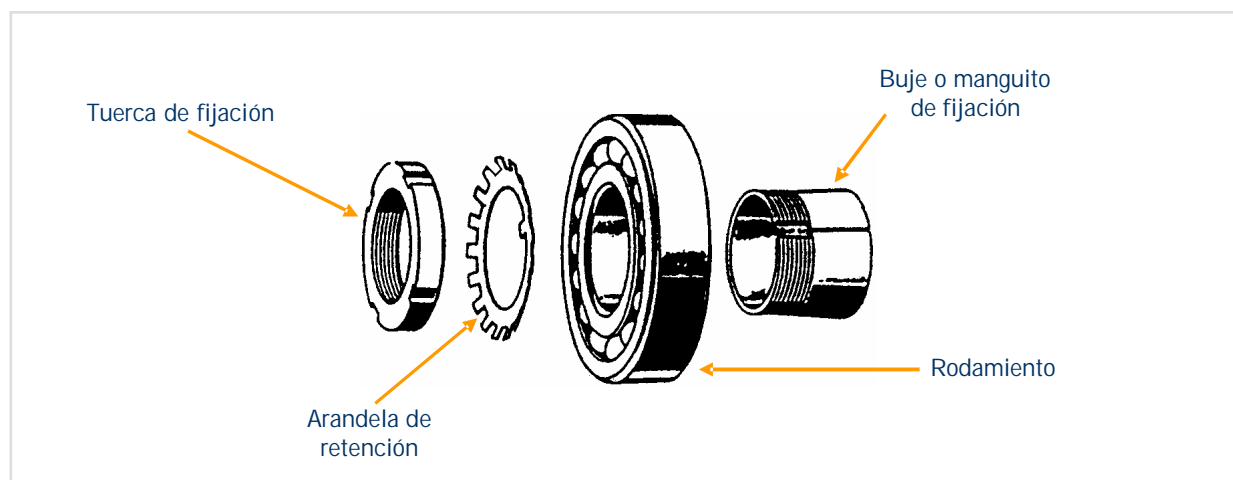


### Rodamientos de rodillos con buje (manguito) de fijación

Los rodamientos de rodillos a rótula con agujero cónico son para montarse únicamente con un buje de fijación y tienen la característica de que son fáciles de montar y desmontar.

No hay necesidad de precalentarlos ni de ejercer fuerza para montarlos, puesto que el buje de fijación provee el ajuste del rodamiento en su eje al ir apretando la tuerca de fijación.

Se debe tener cuidado al apretar la tuerca de fijación. Se deben consultar los estándares de ajuste que ha establecido el fabricante, ya que un mal ajuste en la tuerca de fijación podría conducir al calentamiento y falla del rodamiento.



## Rodamientos de rodillos cónicos con agujero cilíndrico

Estos rodamientos son usados para un gran número de aplicaciones y **particularmente en la industria automotriz**.

En un rodamiento de rodillos cónicos, la línea de acción de la carga resultante forma un ángulo con el eje del rodamiento, por lo tanto, estos rodamientos están situados para soportar cargas combinadas, o sea, radial y axial y son de diseño separable.



Se pueden montar separadamente el aro exterior o taza y el cono interior con jaula y ensamble de rodillos.

Estos rodamientos se montan en pares para poder soportar las cargas combinadas axial y radial.

## Rodamientos de rodillos cónicos con agujero cónico

Tienen el mismo principio de funcionamiento de los rodamientos de rodillos cónicos con agujero cilíndrico.

La diferencia entre estos rodamientos es que **los ejes o espigas donde va el rodamiento vienen provistos de asientos cónicos**. Generalmente todos estos rodamientos requieren de una calibración, la cual se da por medio de tuercas de ajuste con candado, tapas laterales roscadas con candado.

La calibración se logra apretando la tuerca o la tapa roscada, hasta llegar a un punto donde el rodamiento no quede flojo ni demasiado apretado, y que su juego radial sea casi cero. Se recomienda siempre tener en cuenta las especificaciones que el fabricante del equipo haga en cuanto a ajustes y tolerancias.



Estos rodamientos al igual que los de agujero cilíndrico son ajustables.

### IMPORTANTE

Los rodamientos se construyen con aceros que deben tener el temple adecuado y una alta resistencia a la fatiga y al desgaste. La estabilidad estructural y dimensional de los componentes de los rodamientos deben ser satisfactorias a las temperaturas previstas para su uso.



## 5.4 Chumaceras

Una chumacera (mounted bearing) es un elemento sobre el que se apoya y gira un eje de una máquina.

Las máquinas utilizan las chumaceras para mantener sus piezas giratorias en su posición de trabajo con un mínimo de fricción entre éstas y su chumacera correspondiente.

La mayoría de las chumaceras están diseñadas para trabajar continuamente y para aguantar sobrecargas razonables de trabajo. Generalmente las fallas en las chumaceras ocurren por una falta de lubricación o por alguna carga normal excesiva.

Existen dos tipos principales de chumaceras: [las chumaceras de casquillo](#) y [las chumaceras de rodamientos](#).

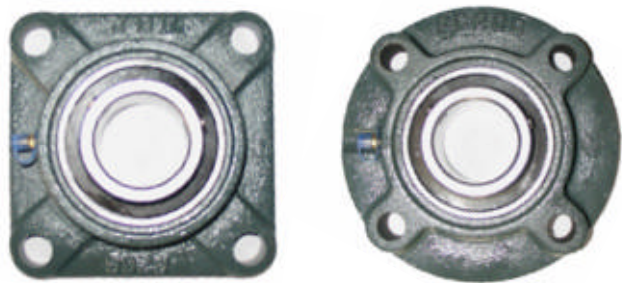
Las chumaceras de tipo casquillo presentan una fricción un poco mas alta que los rodamientos de bola o de rodillos, porque el contacto dentro de ellas es de deslizamiento y no rodante, por eso a estas chumaceras se les llama en ocasiones “chumaceras de fricción”.

Sin embargo en circunstancias adecuadas, la fricción en los casquillos (bushings) llega a ser bastante baja. Mientras más pequeño sea el diámetro del casquillo y menos viscoso sea el lubricante, menor será la fricción y mayor la velocidad de operación permisible.

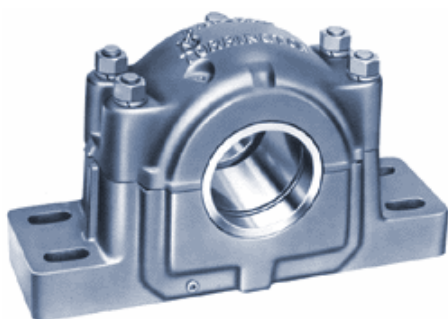
Un análisis de las fallas de éste tipo de chumaceras nos dice que la reducción en la fricción con un lubricación es el principal problema a resolver. Una lubricación adecuada provee una película lubricante entre las superficies que sustituye la fricción entre los metales por la fricción de la propia película lubricante.

Algunas chumaceras vienen con el casquillo prelubricado y con un fieltro en toda su superficie exterior que lo mantiene en esta condición, como se observa en la siguiente figura.

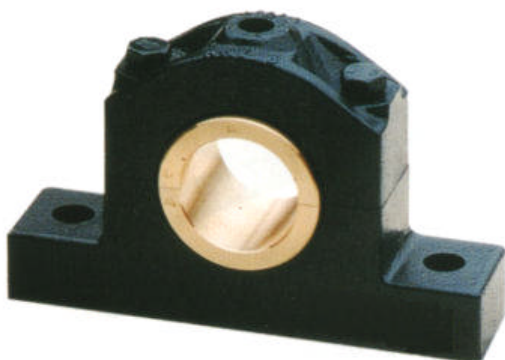




Chumacera de casquillo  
tipo brida



Chumacera de casquillo  
de cuerpo sólido



Chumacera de casquillo  
bipartida



Chumacera de rodamiento



## ACTIVIDAD 4

Para profundizar los conocimientos sobre las sobre las rodamientos, se propone la siguiente actividad.



Identificar el tipo de rodamiento que corresponda a cada caso:



¡Felicitaciones!

Usted ha finalizado el capítulo 5.  
A continuación se desarrollará el capítulo 6: Acoplamientos.





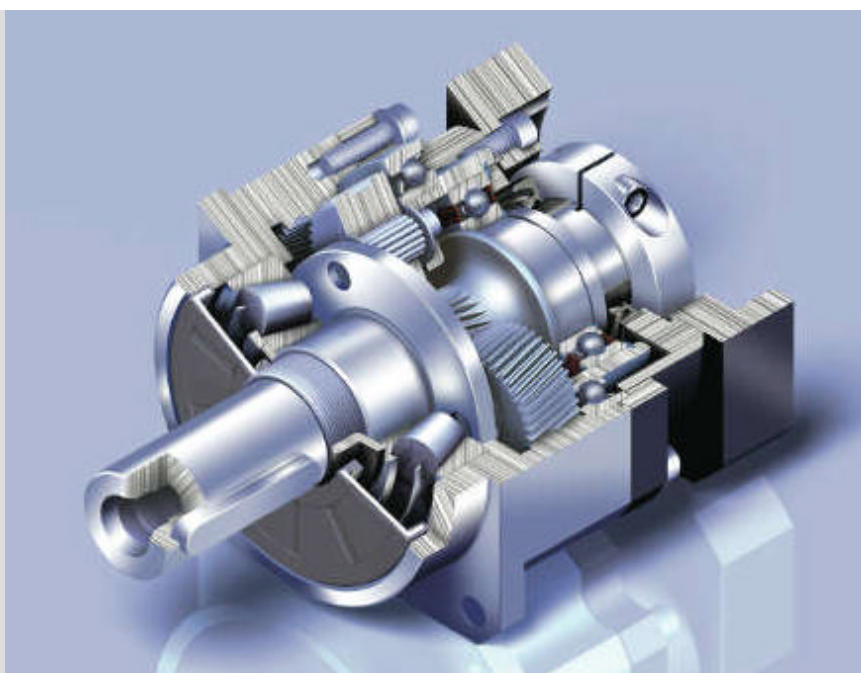
# Engranes, Acoplamientos y Reductores

## TEMAS DEL CAPÍTULO 6

---

6.1 Engranes	38
6.2 Acoplamientos	42
6.3 Reductores	45

En el presente capítulo se explicará el funcionamiento de los engranes, los acoplamientos y los reductores, así como los principales tipos que existen.



## 6.1 Engranés

El **engrane** es un mecanismo utilizado para transmitir potencia de un componente a otro dentro de una máquina; de manera muy simple podría definirse como una rueda dentada. La configuración del diente puede ser muy variable.

El **propósito de los engranes es transmitir potencia y movimiento de una flecha a otra**. La transferencia de movimiento puede ser uniforme o variable en dirección, velocidad o par.

Los tipos comunes de engranajes utilizados en los mecanismos de engranaje industrial se describen a continuación.



### Engranés rectos

Los engranes rectos son aquellos en los cuales **los dientes son paralelos al eje de simetría del engrane**.

Generalmente **se utilizan para transmitir fuerza entre ejes paralelos sin desplazamiento axial**, se les utiliza generalmente sobre mecanismos de transmisión de velocidad moderada, tales como equipos marinos, equipos de elevación, impulsores para laminadores, etc.



Engrane recto

## Engranés helicoidales

Son aquellos en los cuales sus dientes están a un ángulo respecto al eje de engrane. Figura (A).

En la figura (B) se muestra un par de engranes helicoidales de orientación opuesta engranados (los engranes helicoidales son derechos o izquierdos). Sus ejes son paralelos.

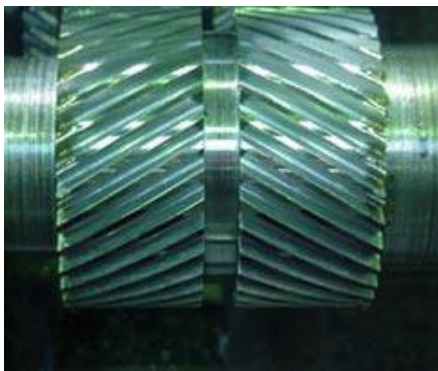
Dos engranes helicoidales de la misma orientación cruzados también se conectan con sus ejes formando un ángulo, como se observa en la figura (C).



Los engranes helicoidales son conocidos también como espinales. Se constituyen al unir cara a cara o adosar dos engranes helicoidales de idéntico paso y diámetro, pero con orientaciones opuestas, montados sobre el mismo eje. Los conjuntos de dientes suelen formarse de la misma pieza base de engrane.

Su ventaja respecto a los helicoidales simples es la cancelación interna del empuje axial, pues cada mitad helicoidal de un engrane espinal se presenta con una carga axial opuesta a la de la otra.

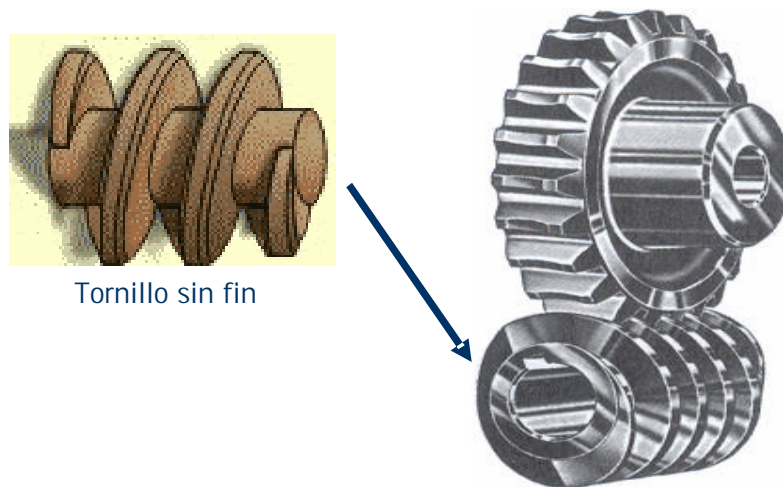
De modo que no se necesitan cojinetes contra el empuje axial, sino de soporte transversal.



## Engranés de tornillo sin fin (Corona sin fin)

Un mecanismo de tornillo sin fin es sólo un diente dispuesto continuamente alrededor de la pieza cilíndrica, con varias vueltas, igual que en la rosca de un tornillo.

Este mecanismo de tornillos sin fin se conecta a un elemento especial llamado engrane de gusano (o corona sin fin), cuyo eje de rotación es perpendicular al del mecanismo de tornillo sin fin, según se observa en la siguiente figura.



Tienen la ventaja de poseer relaciones de engranaje muy altas en un pequeño volumen de conjunto y pueden soportar cargas muy elevadas, especialmente en sus formas de envolvente simple o doble.

Una desventaja en cualquier conjunto de tornillo sin fin es que tienen muy altos deslizamientos y cargas de empuje lo que hace que su eficiencia baje.

La principal ventaja de este tipo de mecanismos es que puede diseñarse para que sea imposible el movimiento de retroceso.

## Engranés cónicos

Para cualquier aplicación en la que los ejes estén a un ángulo de inclinación (incluso  $90^\circ$ ) los engranes cónicos son la solución.

El ángulo entre los ejes de los conos y los ángulos en el vértice de estos tiene cualquier valor compatible, en tanto coincidan los vértices de las superficies cónicas.

Si los dientes se encuentran paralelos al eje del engrane se tendrá un engrane **cónico recto** como el de la figura (A). Si los dientes están angulados respecto al eje se tendrá un engrane **cónico espiral** análogo al engrane helicoidal, como se muestra en la figura (B).

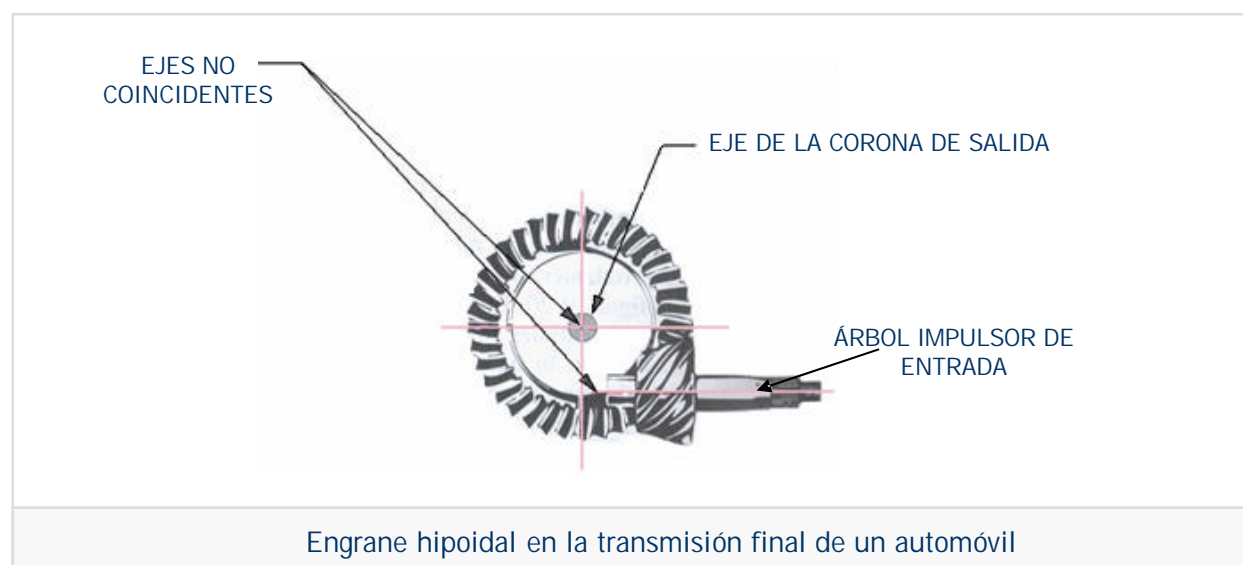


Los ejes de conos y los vértices deben intersectarse en ambos casos. Las ventajas y desventajas de los engranes cónicos rectos y espirales son semejantes a las de los engranes cilíndricos rectos y helicoidales, respectivamente.

## Engranés hipoidales

Si los ejes entre los engranes no son paralelos ni se intersectan, no se usan engranes cónicos; un engrane hipoidal permitirá esa conexión.

Sus engranes se basan en superficies llamadas hiperboloides de revolución, como se muestra en la siguiente figura. (El término “hipoidal” es una contracción hiperboloidal).



## 6.2 Acoplamientos

Cuando se tiene un equipo que debe ser conducido por determinada unidad motriz y es necesario **transmitir el movimiento producido** por esta unidad, el medio más apropiado para lograrlo es por medio de un acoplamiento, llamado comúnmente “cople”.

Un acoplamiento consta básicamente de dos partes, que son:



Parte motriz



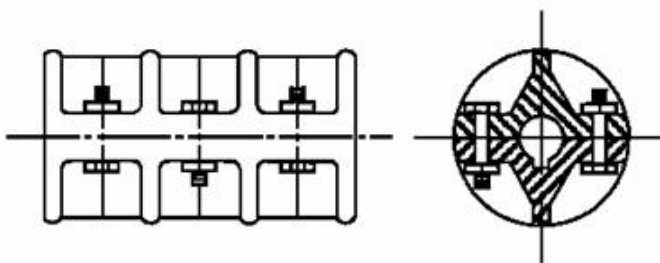
Parte conducida

Los acoplamientos se fabrican para hacer conexiones semi-permanentes entre dos ejes.

Los tipos de acoplamientos más comunes se muestran a continuación.

### Acoplamientos rígidos

Estos acoplamientos se encuentran unidos rígidamente y no pueden absorber los defectos o deformaciones en las flechas de los equipos rotatorios producidos por el montaje defectuoso o el desalineamiento de los equipos.



### Acoplamientos de brida

Estos tipos de acoplamientos sólo se pueden utilizar para ejes que estén alineados. En la figura se muestra a modo de ejemplo el acoplamiento de platinos.





### Acoplamiento cadena

Este tipo de acoplamiento consiste en dos mazas con dientes para cadena en su periferia. Estas dos mazas son abrazadas por una cadena de rodillos dobles, mediante la cual se transmite el movimiento.

El acoplamiento es cubierto por una guarda de protección

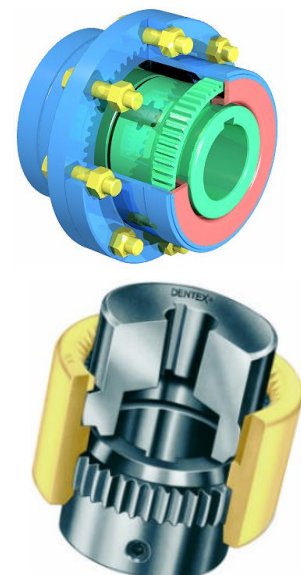
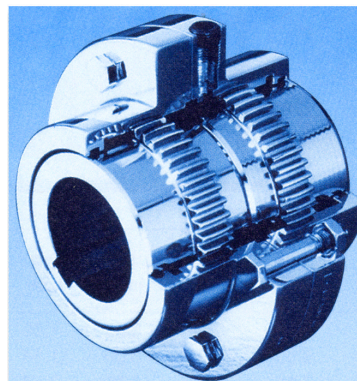


### IMPORTANTE

Los **acoplamientos flexibles** se construyen en forma articulada o elástica, esto hace posible que puedan dar una pequeña compensación en el sentido radial y en el desplazamiento angular que sufren las máquinas por desgaste, velocidad, temperatura, desalineamiento o desgaste natural.

### Acoplamiento tipo engranes

Este tipo de acoplamientos es rígido aunque puede tener cierta flexibilidad dependiendo de las características de los elementos que los componen.





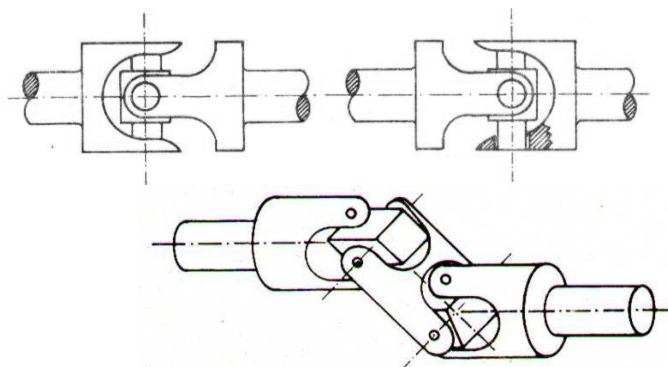
### Acoplamiento de rejillas

Este tipo de acoplamiento consiste en dos mazas tipo brida, una frente a la otra, estas dos mazas están ranuradas y son unidas por una rejilla de acero para transmitir el movimiento y son cubiertas por guardas en las cuales están instaladas las graseras.



### Acoplamiento cardánico universal tipo "Hooke"

Otro tipo de acoplamiento es el cardánico universal tipo Hooke, que está constituido por dos horquillas pivotantes en un elemento en forma de cruz, de ahí el nombre de cruceta con el que suele llamársele, permite la unión entre árboles que forman un considerable ángulo y la transmisión de elevadas potencias.



### Acoplamiento "Oldham"

Los acoplamientos flexibles se han ideado para unir ejes de transmisión que están desalineados, o bien por desplazamiento transversal o para formar cierto ángulo.

El acoplamiento Oldham (o de discos con corredera doble de ajustes cruzados) son utilizados para acoplar árboles que sólo están desalineados transversalmente.



## 6.3 Reductores

Un reductor es un mecanismo que **disminuye la velocidad de rotación de un eje**.

Las transmisiones por engranaje y reductores de velocidad se utilizan ampliamente donde se requieren cambios de velocidad, par, dirección de eje, o dirección de rotación entre el elemento motriz principal y la maquinaria impulsada.

Los reductores tienen muchas ventajas para transmitir potencia reduciendo velocidad, algunas que podemos mencionar son: economía en su funcionamiento, fácil montaje, probabilidad de una larga vida, alta eficiencia, mantenimiento mínimo, operación segura y habilidad para funcionar en condiciones adversas.

A continuación se describirán algunos tipos de reductores y sus aplicaciones.



Ejemplos de reductores



### Reductores de flechas concéntricas (moto-reductores)

Es uno de los tipos más comúnmente utilizados en la industria. Muchos de ellos traen su motor eléctrico integrado y son llamados moto-reductores.

Pueden ser de simple reducción, doble reducción, triple, etc.



Reductor de flechas concéntricas

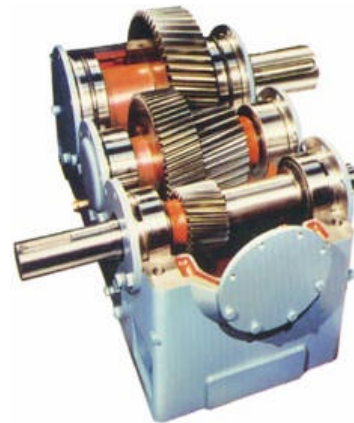
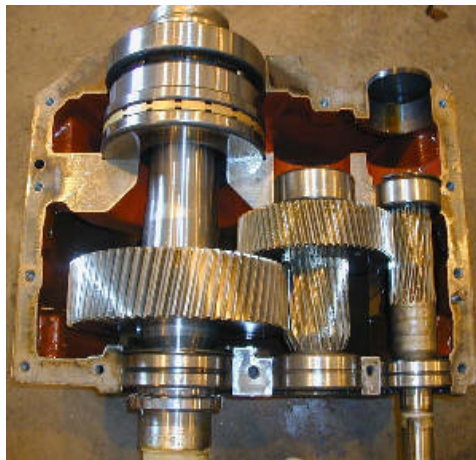


### Reductores de flechas paralelas

Después de los reductores de flechas concéntricas, los reductores más utilizados en la industria son los de flechas paralelas.

Estos reductores están contenidos en carcasas en forma de cajas y generalmente son fabricados de hierro vaciado o acero, para reducciones de velocidad sencilla, doble y triple, como se muestra en la siguiente figura.

Los reductores de ejes paralelos son de diferentes tamaños y configuraciones, por su diseño sencillo, éstos pueden tener grandes engranes que les permiten desarrollar grandes potencias y pares de transmisión, así como también una amplia relación de velocidades. Por lo anterior, este reductor es muy versátil y tiene múltiples aplicaciones.



Ejemplos de reductores de ejes paralelos



### Reductores con flechas a 90°

Este tipo de reductores pueden ser de reducción sencilla y están formados por engranajes cónicos espirales.

Generalmente las flechas a 90° se tienen en la entrada del reductor y el engranaje es cónico espiral aunque en algunas ocasiones se utilizan engranes rectos.

Los materiales de fabricación, así como también los rodamientos y sistemas de lubricación se seleccionan de una manera similar a la de los reductores de flechas paralelas. Algunos reductores contemplan dos flechas de salida.



### Reductores sin fin y corona

Su diseño compacto permite instalarlos en espacios reducidos, la mayoría de estos reductores son utilizados en aplicaciones con motores fraccionarios o pequeños, sin embargo, también se emplean en motores de gran capacidad en muchas industrias.

A Igual que los otros reductores, la mayoría de sus carcazas son de hierro vaciado o de acero, en algunas ocasiones son de aluminio.

Los materiales del sin fin y la corona son de acero y bronce respectivamente y en algunos casos tanto el material de la carcasa como el sinfín y la corona serán determinados por el fabricante de acuerdo a la aplicación del reductor.



## ACTIVIDAD 5

Para reforzar los conocimientos adquiridos, se propone la siguiente actividad.



Para cada pregunta, subrayar su respuesta correcta:

1

¿Cómo se le llama al elemento mecánico cuyo propósito es transmitir potencia y movimiento de una flecha a otra?

- A) Engranajes
- B) Acoplamientos
- C) Reductores

2

¿Cuál es el tipo de acoplamiento que permite la unión entre árboles que forman un considerable ángulo y también permite la transmisión de elevadas potencias.?

- A) Acoplamiento de brida
- B) Acoplamiento "Oldham"
- C) Acoplamiento cardánico universal tipo "Hooke"

3

¿Qué engrane se debe utilizar para una aplicación en la que los ejes estén a un ángulo de inclinación (incluso 90°)?

- A) Engrane recto
- B) Engrane helicoidal
- C) Engrane cónico

4

¿Para qué se utiliza un reductor?

- A) Para disminuir la fuerza de un eje a otro
- B) Para disminuir la velocidad de rotación de un eje
- C) Para disminuir la potencia que trasmite un mecanismo

¡Felicitaciones!

Usted ha finalizado el capítulo 6.  
A continuación se desarrollará el capítulo 7: Válvulas.



# Válvulas

## TEMAS DEL CAPÍTULO 7

---

7.1 Clasificación de las válvulas	50
7.2 Tipos de válvulas para uso general	51

En el presente capítulo se explicará para qué sirve una válvula, se describirá su clasificación y se identificarán los principales tipos que existen en la industria.





## 7.1 Clasificación de las válvulas

Una válvula es un dispositivo que **sirve para controlar, retener, regular o dar paso** a cualquier fluido entubado. Las válvulas son elementos mecánicos necesarios en las industrias.

Los diferentes tipos de válvulas que existen se pueden dividir en tres grupos:

### Válvulas para uso general

Se utilizan para controlar diferentes tipos de fluidos, como por ejemplo, agua, vapor y otros fluidos que intervengan en procesos de las industrias.

### Válvulas óleo hidráulicas

También se conocen con el nombre de válvulas hidráulicas, aunque no sea el más correcto. Este tipo de válvulas se utiliza, generalmente, con aceites hidráulicos y también en sistemas de potencia hidráulica.

### Válvulas neumáticas

Son las que se utilizan en aplicaciones con aire u otros gases a presión.

En este capítulo sólo se describirán las **válvulas para uso general**.

### IMPORTANTE

Existen numerosos tipos de válvulas diseñadas para cierto tipo de uso; la mala elección de estas pudiera provocar un mal funcionamiento y causar disminución en la vida útil y/o fallas en los equipos.





## 7.1 Tipos de válvulas para uso general

A continuación se describirán los principales tipos de válvulas para uso común:

1

### Válvulas de compuerta

La válvula de compuerta **es utilizada para el flujo de fluidos limpios y sin interrupción**, este tipo de válvula no es recomendable para estrangulamiento ya que posee un disco que se alterna en el cuerpo lo que causaría una erosión arruinando su funcionamiento.

En las válvulas de compuerta el área máxima del flujo es el área del círculo formado por el diámetro nominal de la válvula, debido a esto es que se recomienda el uso en posiciones extremas, es decir, completamente abierta o completamente cerrada, ya que en estas posiciones ofrecen la mínima resistencia al paso del fluido y así su caída de presión es muy pequeña.

Esta válvula efectúa su cierre con un disco vertical plano, o de forma especial, y que se mueve verticalmente al flujo del fluido.



Válvula de compuerta

## 2

## Válvulas de macho

Esta válvula, al igual que la de compuerta se destina para el servicio de paso. La diferencia que presenta esta válvula es que tiene el cierre a  $1/4$  de vuelta. Dado que el flujo por la válvula es suave y sin interrupción existe poca turbulencia dentro de ella y por lo tanto la caída de presión es baja.

El macho es cónico o cilíndrico y tiene un conducto por el cual circula el líquido. En la posición abierta, la cavidad en el macho conecta los extremos de entrada y salida de la válvula y permite flujo lineal.

Estas válvulas son uno de los tipos ideales para manejar corrientes con alto contenido de sólidos, incluso pastas aguadas muy espesas.

Un problema con estas válvulas es su accionamiento después de haber permanecido en la misma posición un largo tiempo sin moverla. Una característica importante de la válvula de macho es su fácil adaptación al tipo de orificios múltiples.



Válvula de macho

## GLOSARIO



**Macho:** Pieza que entra dentro de otra.

## 3

## Válvulas de esfera

Como su nombre lo dice este tipo de válvulas posee un macho esférico que controla la circulación del líquido.

Consisten en un cuerpo con orificio de venturi y anillos de asientos, una bola para producir el cierre y una jaula con vástago para desplazar la bola en relación con el orificio.

Este tipo de válvula es rápida para operarla, de mantenimiento fácil y su caída de presión es función del tamaño del orificio. La válvula de esfera está limitada a las temperaturas y presiones que permite el material del asiento. Se puede emplear para vapor, agua, aceite, gas, aire, fluidos corrosivos, pastas aguadas y materiales pulverizados secos.

## GLOSARIO



**Vástago:** Pieza en forma de varilla que sirve para articular o sostener otras piezas.

## ANEXO

El **efecto Venturi** (también conocido como tubo de Venturi) consiste en que un fluido en movimiento dentro de un conducto cerrado disminuye su presión al aumentar la velocidad después de pasar por una zona de sección menor. Si en este punto del conducto se introduce el extremo de otro conducto, se produce una aspiración del fluido contenido en este segundo conducto.



Válvula de esfera

## 4

## Válvulas de globo

La principal función de las válvulas de globo es **regular el flujo de un fluido**.

Estas válvulas regulan el fluido **desde el goteo hasta el sellado hermético**. Además siguen siendo eficientes para cualquier posición del vástago.

Debido a que la caída de presión es bastante fuerte (en todo caso siempre es controlada) se utilizan en servicios donde la válvula de compuerta no puede.

Estas válvulas necesitan igual espacio y pesan casi lo mismo que las válvulas de compuerta.



Válvula de globo

## 5

## Válvulas de aguja

Las válvulas de aguja son básicamente válvulas de globo que tienen machos cónicos similares a agujas que ajustan con precisión en sus asientos. Al abrirlas, el vástago gira y se mueve hacia fuera.

Se puede lograr estrangulación exacta de volúmenes pequeños debido al orificio variable que se forma entre el macho cónico y su asiento también cónico. Por lo general, se utilizan como válvulas para instrumentos o en sistemas hidráulicos, aunque no para altas temperaturas.



Válvula de aguja

## 6

## Válvula de mariposa

El uso principal de las válvulas de mariposa es para servicio de corte y de estrangulación cuando se manejan grandes volúmenes de gases y líquidos a presiones relativamente bajas.

El diseño abierto de flujo rectilíneo evita la acumulación de sólidos y produce baja caída de presión. Su operación es fácil y rápida con una manija. Es posible moverla desde la apertura total hasta el cierre total con gran rapidez. La regulación del flujo se efectúa con un disco de válvula que sella contra un asiento.

Las principales características de los servicios de las válvulas de mariposa incluyen apertura total, cierre total o estrangulación, operación frecuente, cierre positivo para gases o líquidos y baja caída de presión.

Este tipo de válvula es recomendada y usada especialmente en servicios donde el fluido contiene gran cantidad de sólidos en suspensión, ya que por su forma es difícil que estos se acumulen en su interior entorpeciendo su funcionamiento.



Válvulas de mariposa

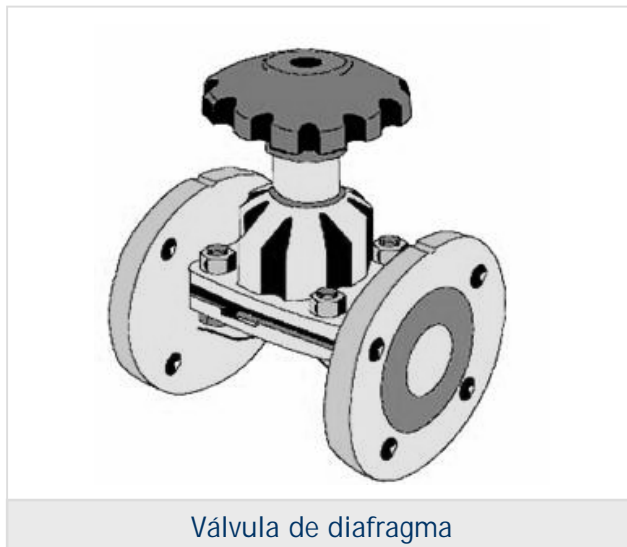
## 7

## Válvulas de diafragma

Las válvulas de diafragma se utilizan para el corte y estrangulación de líquidos con gran cantidad de sólidos en suspensión, además desempeñan una serie de servicios importantes para el control de fluido.

En las válvulas de diafragma se aísla el fluido del mecanismo de operación, es decir, los fluidos no tienen contacto con las piezas de trabajo porque se produciría corrosión y fallaría el servicio.

Las aplicaciones de este tipo de válvula son mayormente para presiones bajas y pastas aguadas que a la mayoría de los demás equipos los corroerían y obstruirían.



Válvula de diafragma

## 8

## Válvulas de seguridad

La válvula de seguridad de resorte es el dispositivo más empleado para el alivio de presión. También se la conoce con los nombres de válvula de alivio, válvula de alivio de seguridad, válvula de alivio de presión y válvula de seguridad de presión.

Se puede definir como un dispositivo que, automáticamente y sin otra asistencia de energía que la del propio fluido implicado, descarga fluido para evitar que se exceda una presión predeterminada y que está diseñada para que vuelva a cerrar y se evite el flujo adicional de fluido después de haberse restablecido las condiciones normales de presión.



Válvula de seguridad

## 9

## Válvulas de retención (check)

Las válvulas de retención o conocidas también como “check” se usan, entre otras cosas, como medida de seguridad para evitar que el flujo retroceda en una tubería.

Este tipo de válvula se usa en serie con las de compuerta. La presión del fluido circulante abre la válvula; el peso del mecanismo de retención y cualquier inversión en el flujo la cierra.

Existen distintos tipos de válvulas de retención y su selección depende de la temperatura, caída de presión que producen y la limpieza de fluido. Ciertas válvulas de retención se pueden equipar con pesos externos. Esto producirá el cierre rápido del disco.

Algunas de estas válvulas, dependiendo de su construcción, se puede poner tanto en posición vertical como en horizontal, notando que en la posición vertical debe estar con flujo ascendente.



Válvula de retención

## RECUERDE

Una **válvula** es un dispositivo que sirve para **controlar, retener, regular o dar paso a cualquier fluido entubado**. Las válvulas son elementos mecánicos necesarios en las industrias.



**ACTIVIDAD 6**

Para reforzar los conceptos revisados sobre válvulas, se propone la siguiente actividad.



Relacione el número del tipo de válvula de la izquierda con la característica que le corresponde en la columna derecha.

1. Válvula de compuerta

2. Válvula de macho

3. Válvula de esfera

4. Válvula de globo

5. Válvula de aguja

6. Válvula de mariposa

7. Válvula de diafragma

8. Válvula de seguridad

9. Válvula de retención

( ) Es el dispositivo más empleado para el alivio de presión.

( ) Regula el fluido desde el goteo hasta el sellado hermético y es eficiente para cualquier posición del vástago.

( ) Tiene el cierre a ¼ de pulgada y se adapta fácilmente al tipo de orificios múltiples.

( ) Se utiliza como medida de seguridad para evitar que el flujo retroceda en una tubería.

( ) Se utiliza como válvula para instrumentos o en sistemas hidráulicos, aunque no para altas temperaturas.

( ) Efectúa su cierre con un disco vertical plano, o de forma especial, y que se mueve verticalmente al flujo del fluido.

( ) Consiste en un cuerpo con orificios de venturi y anillos de asientos, una bola para producir el cierre y una jaula con vástago para desplazar la bola en relación con el orificio.

( ) Su uso principal es para servicio de corte y de estrangulación cuando se manejan grandes volúmenes de gases y líquidos a presiones relativamente bajas.

( ) En esta válvula se aísla el fluido del mecanismo de operación, es decir, los fluidos no tienen contacto con las piezas de trabajo.

En este punto termina el contenido sobre Válvulas.

¡Felicitaciones!

Ha finalizado el curso de Elementos Mecánicos.

