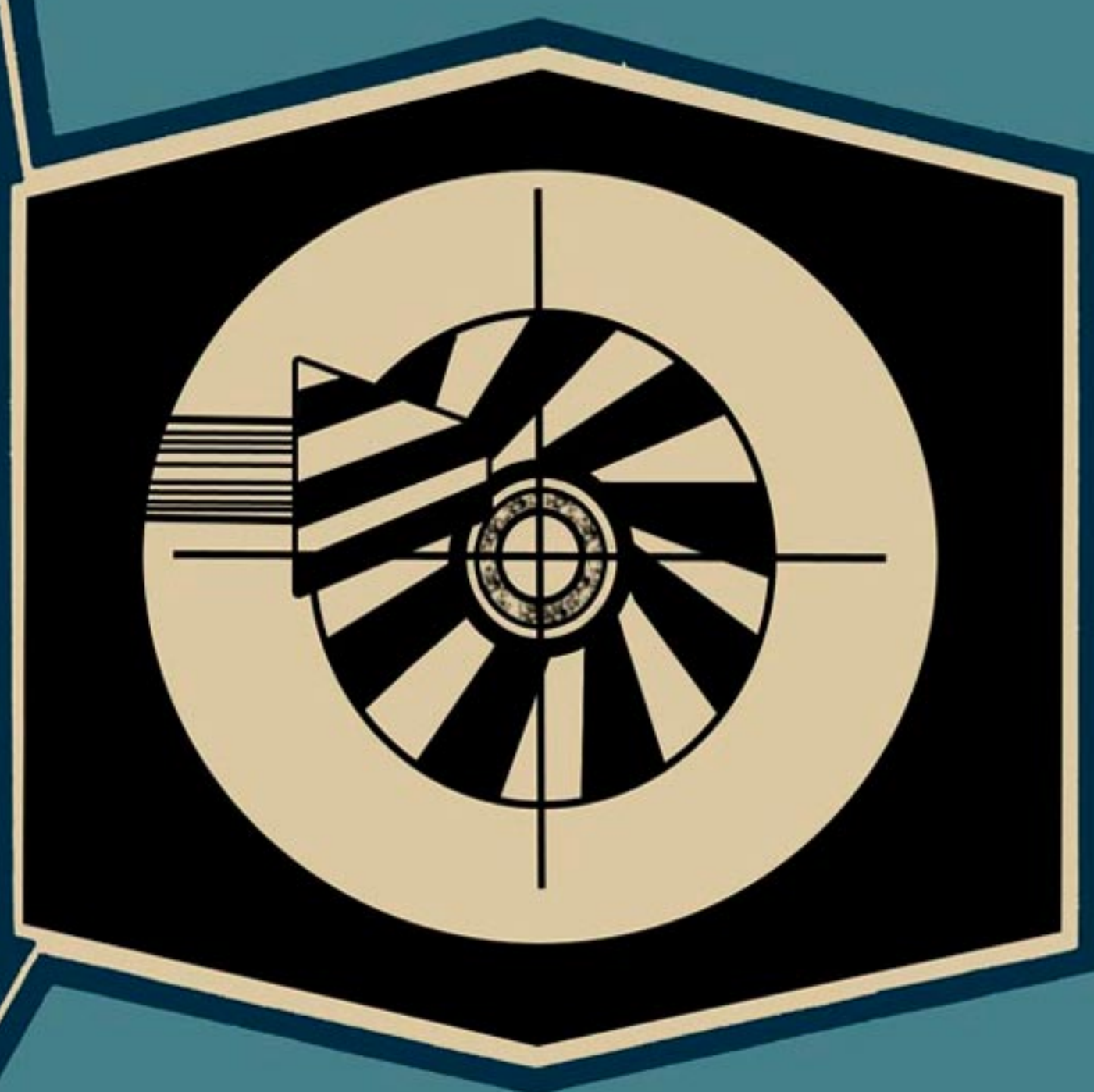


METALMECANICA

ELEMENTOS DE MAQUINAS



MONTAJE DE COJINETES
DE FRICCION

4



ELEMENTOS DE MAQUINAS by [Sistema Biblioteca SENA](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License](#). Creado a partir de la obra en <http://biblioteca.sena.edu.co/>

METALMECANICA AJUSTE Y MONTAJE DE MAQUINARIA

ELEMENTOS DE MAQUINAS

MONTAJE DE COJINETES DE FRICCION 4

Elaborado por:
Carlos Nieto, Regional Valle
Rafael López, Regional Valle
Oscar Galvis, Regional Bogotá-Cundinamarca

Revisión Técnica y Pedagógica:
Jairo Pinzón, Regional Santander
William Bobadillo, Regional Atlántico
Alberto Carvajal, Regional Antioquia-Chocó

Coordinación
Mario J. Ojeda M., Subdirección Técnica Pedagógica

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
Subdirección Técnico-Pedagógica
Bogotá, octubre de 1985

CONTENIDO

MONTAJE DE COJINETES DE FRICCION

	Página
• Estudio de la tarea - Objetivo terminal	5
• Actividad de aprendizaje No.1	7
• Actividad de aprendizaje No.2	23
• Actividad de aprendizaje No.2B	29
• Taller - Objetivo terminal (Montaje de cojinetes de fricción enterizos)	39
• Ruta de trabajo	41

OBJETIVO TERMINAL

Terminado el estudio del contenido de este módulo, usted estará en capacidad de completar la ruta de trabajo con los pasos, herramientas y equipos necesarios para proceder a efectuar el montaje de cojinetes de fricción, sin margen de error.

Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las etapas que aparecen a continuación:

1. Clasificar cojinetes.
2. Explicar el proceso de ejecución del montaje de cojinetes enterizos.
3. Explicar el proceso de ejecución para el montaje de cojinetes partidos.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.1

CLASIFICAR COJINETES DE FRICCIÓN

ROZAMIENTO EN LAS MAQUINAS

El movimiento de un cuerpo en relación a otro genera en su superficie de contacto una reacción tangencial, ésta reacción se llama fuerza de rozamiento F y es de sentido opuesto a la fuerza motriz P . De este modo la fuerza de rozamiento F se localiza en la superficie de contacto de dos cuerpos y obstaculiza el movimiento de un cuerpo con relación al otro (Fig. 1).

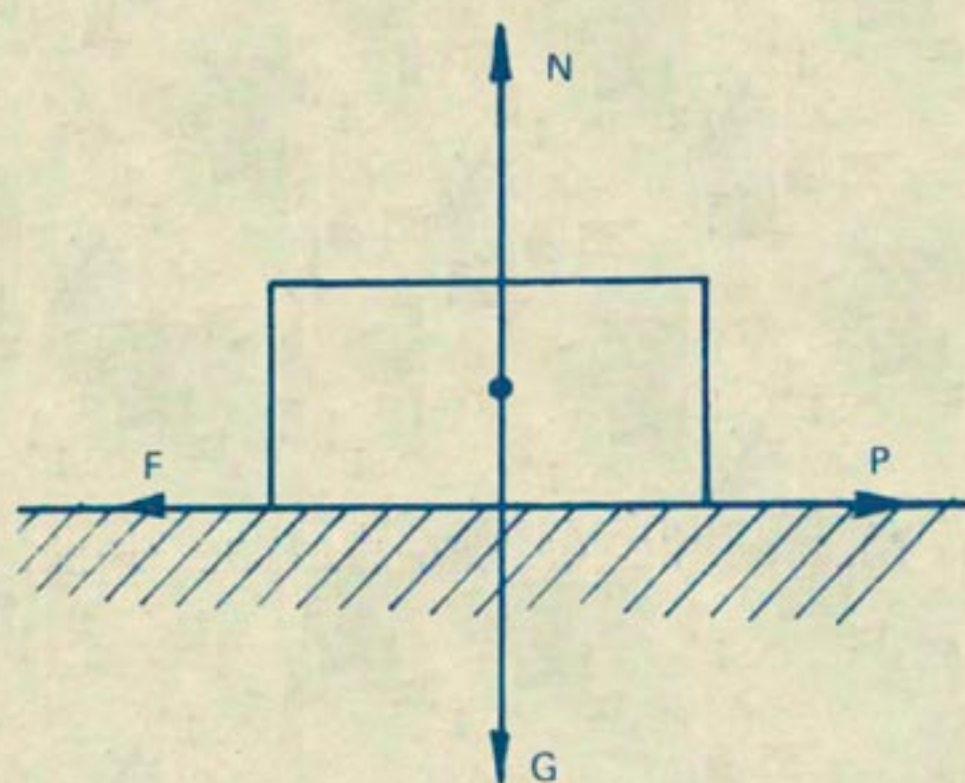


Figura 1

F = Fuerza de rozamiento
 P = Fuerza aplicada (motriz)
 N = Normal = peso del cuerpo
 G = Fuerza de la gravedad

El rozamiento (fricción) desgasta las piezas de una máquina y absorbe una considerable parte de trabajo de las fuerzas motrices al convertirlo en calor.

En ciertos casos, con ayuda de las fuerzas de rozamiento se realiza la transmisión del movimiento de un elemento conductor a un elemento conducido. Así por ejemplo: las transmisiones por fricción, por correa, por cables, etc., funcionan gracias a las fuerzas de rozamiento que permiten transmitir el movimiento de un elemento a otro.

CLASES DE ROZAMIENTO

En la práctica es difícil encontrar superficies de rozamiento completamente secas. Se distinguen cuatro clases de rozamiento:

- Seco
- Semiseco
- Semilíquido
- Líquido

En el caso de *rozamiento seco* las superficies rugosas de rozamiento de las piezas se tocan una con la otra. Si se introduce lubricante entre las superficies rugosas de rozamiento éste separa las superficies, aligerando su movimiento relativo.

Cuando las irregularidades de las superficies de los cuerpos rígidos solo ofrece resistencia la capa viscosa de lubricantes; este es el caso de *rozamiento líquido*. Según sea el espesor de la película o capa de lubricante, en las superficies de rozamiento pueden existir posiciones intermedias cuando sus irregularidades aún no se han alisado del todo.

Se llama *rozamiento semiseco* cuando la capa de lubricantes es muy fina y por lo tanto la adherencia de las irregularidades de las superficies de rozamiento es más profunda.

Rozamiento semilíquido cuando el espesor de la capa es mucho mayor. En la práctica se encuentran más los rozamientos semisecos y semilíquidos.

Según sea las clases de movimiento de los cuerpos en contacto se distinguen: El rozamiento de *deslizamiento* y el rozamiento de *rodadura*.

En el caso de los cojinetes de fricción el rozamiento es del tipo de deslizamiento.

LEYES DEL ROZAMIENTO

Estas leyes dependen si las superficies son limpias y establecen contacto directo o sea si se trata de el rozamiento seco o superficies separadas por una capa de lubricantes.

A. Para rozamiento seco

1. El rozamiento es proporcional a la fuerza normal entre las dos superficies.

$$\frac{\text{Fuerza de rozamiento}}{\text{Fuerza normal}} = \frac{Fr}{N} \quad \text{Constante} = \text{coeficiente de } R = U$$

-
2. El rozamiento depende de la rugosidad de las superficies en contacto y de los materiales usados. El coeficiente de rozamiento aumenta con la rugosidad de las superficies y varía con los diferentes materiales.
 3. El rozamiento es independiente del área, peso y volumen de los cuerpos en contacto.
 4. El rozamiento depende de la velocidad del roce, pudiendo disminuir ligeramente a medida que la velocidad aumenta.
 5. El rozamiento es independiente de la temperatura, excepto cuando los cambios de temperatura son tan grandes que afecten las características del material de las piezas en contacto.

LEYES DEL ROZAMIENTO (FLUIDO) PARA SUPERFICIES LUBRICADAS

1. El rozamiento es independiente de la fuerza normal o presión entre las superficies, en tanto no sea tan grande que expulse el lubricante y se produzca contacto seco entre ellas.
2. El rozamiento es independiente de los materiales o de la rugosidad de la superficie dentro de ciertos límites.
3. El rozamiento depende del lubricante utilizado y sus características.
4. Es proporcional a las áreas de las dos superficies separadas por el lubricante.
5. El rozamiento depende de la velocidad y al contrario del rozamiento seco aumenta con la velocidad de roce.
6. Es dependiente en alto grado de la temperatura, debido a la alteración de la viscosidad del lubricante.

Los valores típicos del coeficiente de rozamiento para los cojinetes metálicos son 0.05 a 0.1.

COJINETES DE FRICCION

En las máquinas, los árboles y ejes están sostenidos en su movimiento por soportes o cojinetes. Por lo general el soporte está fijo y el árbol gira (Fig. 2). Por lo anterior podemos afirmar que el objetivo de un cojinete es soportar árboles rotativos y otras partes en movimiento.

Habitualmente, los ejes y los árboles llevan dos soportes, pero suele haber árboles con muchos soportes (cojinetes) por ejemplo: Los árboles de transmisión, los árboles cigüeñales de los motores de varios cilindros.

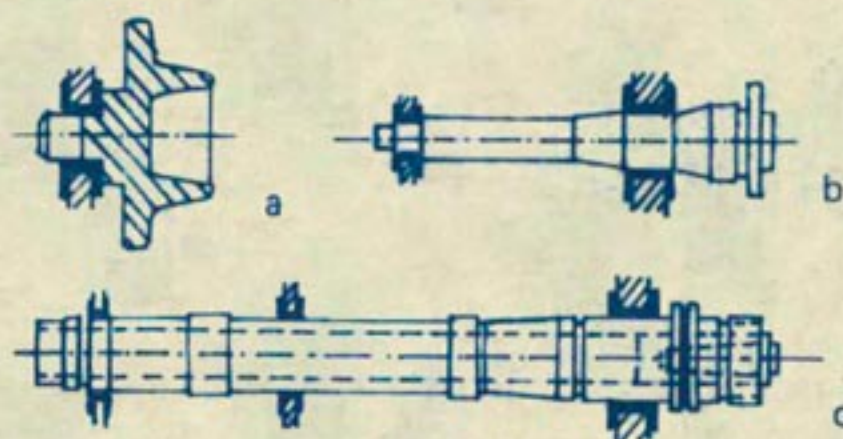


Figura 2

En un cojinete de fricción la superficie de ajuste del eje se desliza sobre la del soporte. Las superficies que deslizan una sobre otra se llaman superficies de deslizamiento. El ajuste de las piezas ha de mantenerse tal que exista un juego suficiente para obtener un giro fácil y un espacio para alojar el lubricante.

Por lo general, el ajuste para los cojinetes de fricción es de 0,001" por cada pulgada de diámetro del eje. Así por ejemplo: Un buje que soporta a un árbol de $\varnothing 4"$ el diámetro del cojinete será de 4.004".

Los cojinetes se construyen en forma de bujes, que pueden ser enteros o bujes partidos. Ver figura 3 y 4.

COJINETES ENTERIZOS

La figura 3 nos muestra un soporte tipo enterizo de hierro fundido rebabiteado o bronceado (buje) en la parte interior.

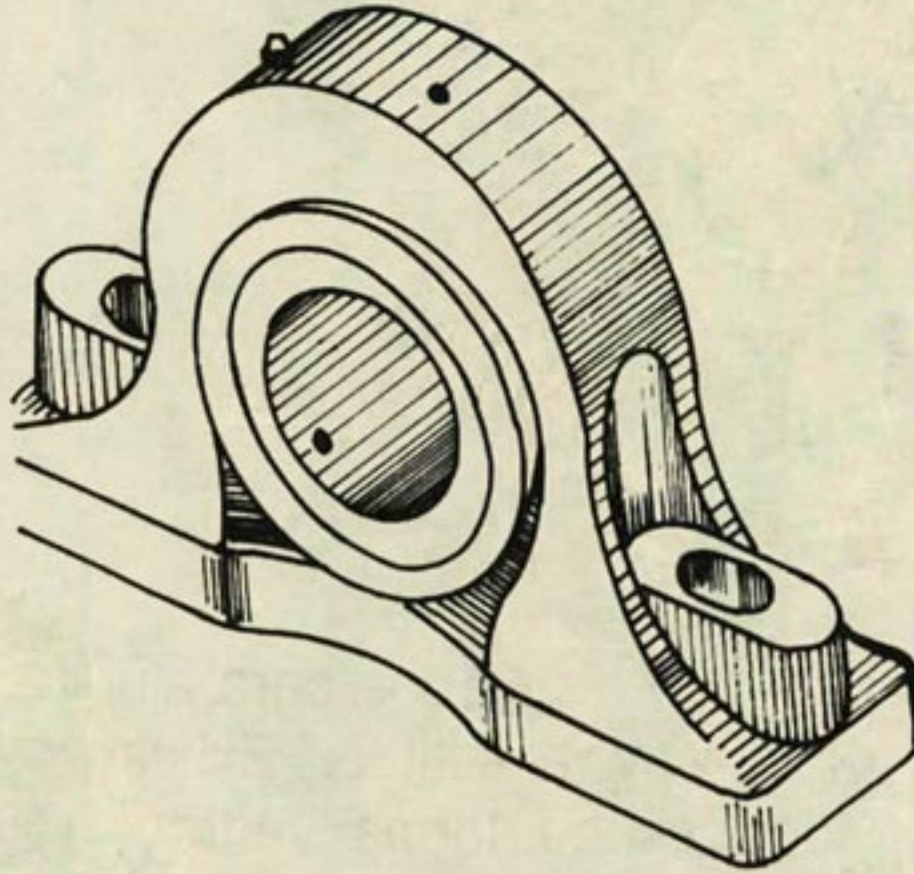


Figura 3

Cojinete partido: Pueden ser partidos plana o angularmente. Figuras 4a y 4b

- a. De construcción igual al anterior pero difiere en que se compone de dos partes una fija y otra desmontable.
- b. El angular es empleado para soportar cargas angulares pesadas.

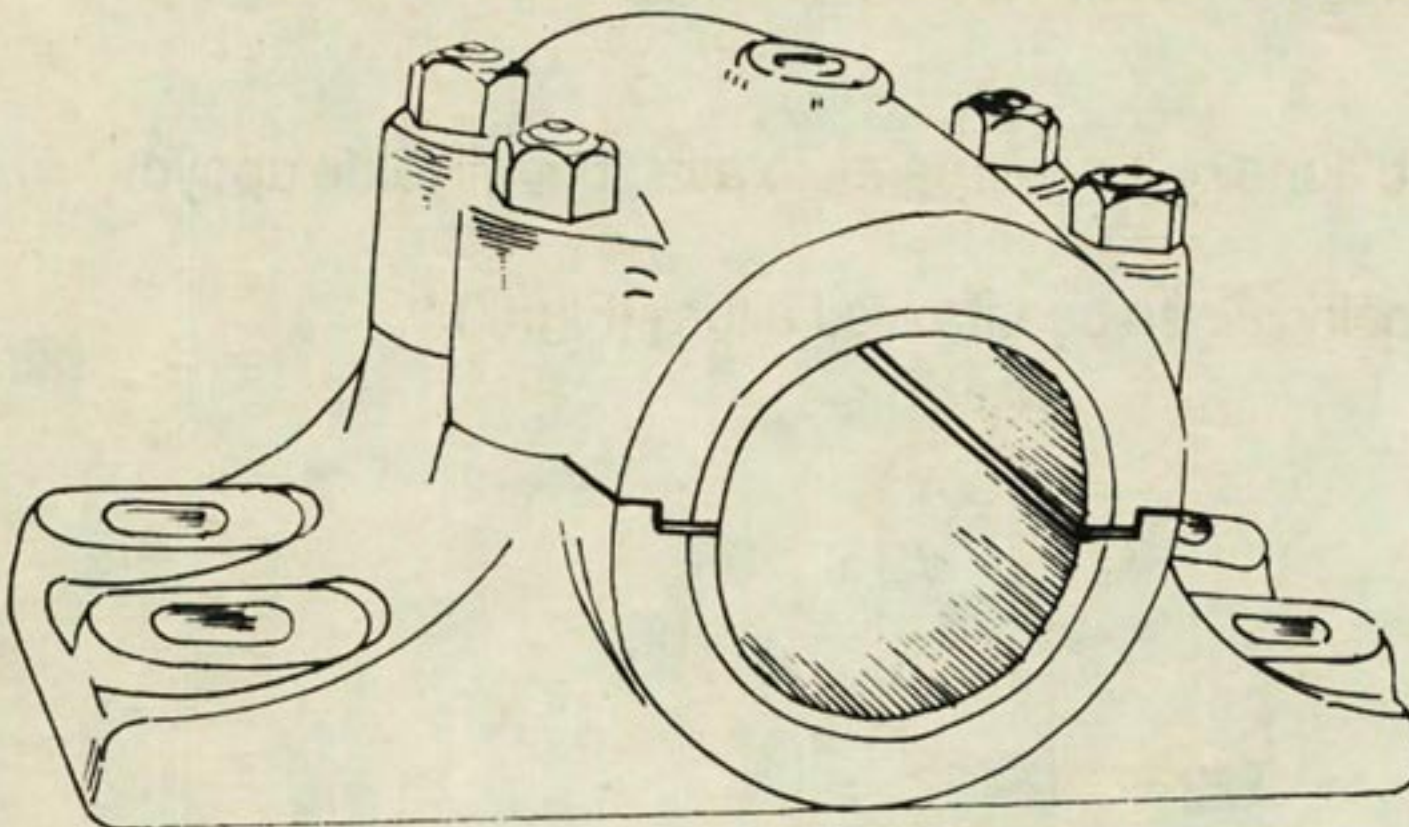


Figura 4a

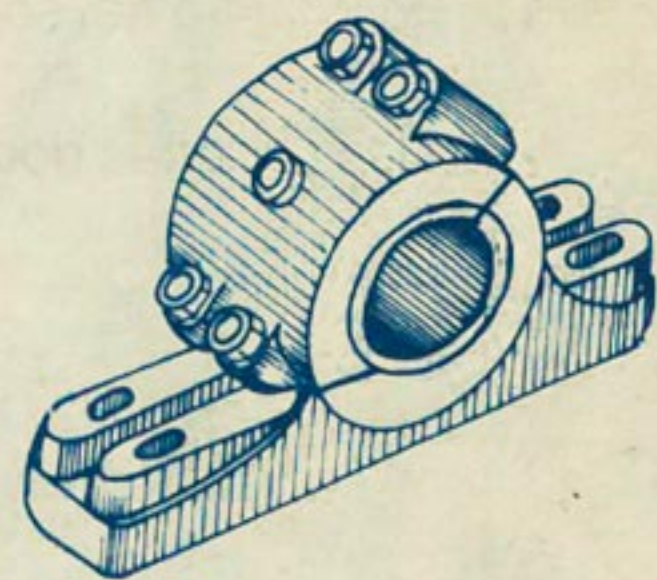


Figura 4b

Cojinete Autolubricado: También son de hierro fundido con la superficie de rozamiento rebabiteado o bronceada, es auto-lubricado por el sistema de anillos (Fig.5)

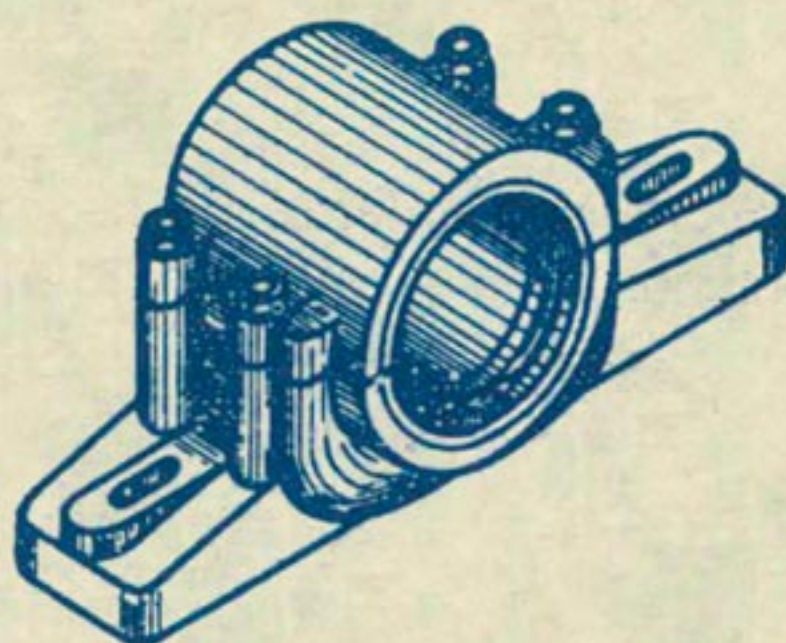


Figura 5

SOPORTES DE COJINETES

Los cojinetes modernos han sido diseñados para ajustarse en un soporte y poder reemplazarse con rapidez y exactitud. Existen soportes para distintas posiciones de montaje: soportes de forma vertical, lateral, suspendida y de garganta (Fig. 6)

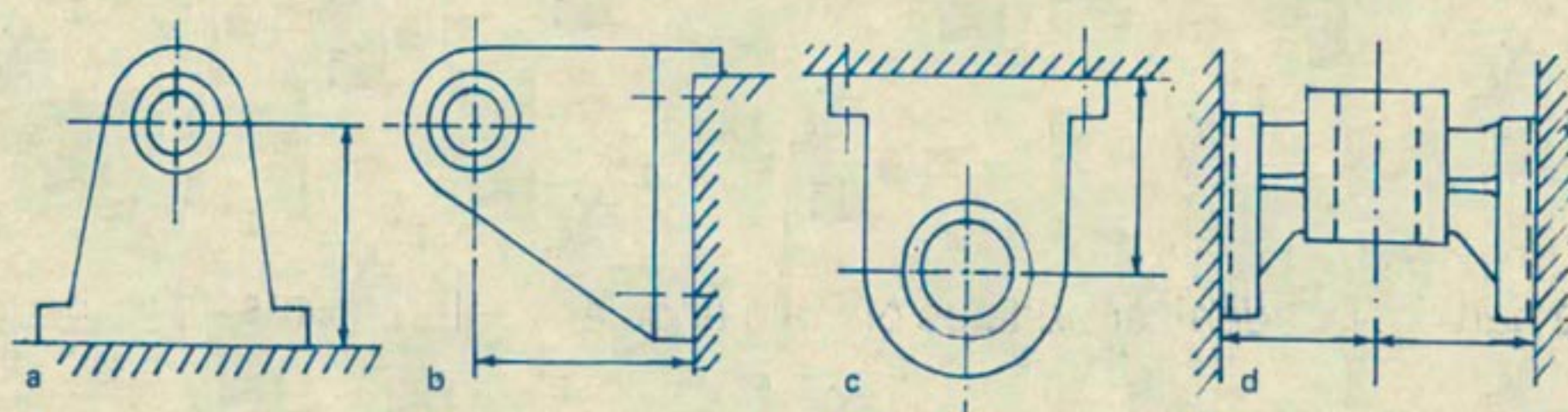


Figura 6

También pueden ser enterizos y partidos.

Todo soporte debe tener las siguiente condiciones:

1. El agujero del soporte tiene que estar paralelo a la superficie de apoyo.
2. Los soportes deben coincidir en cuanto a su altura (Fig. 7).

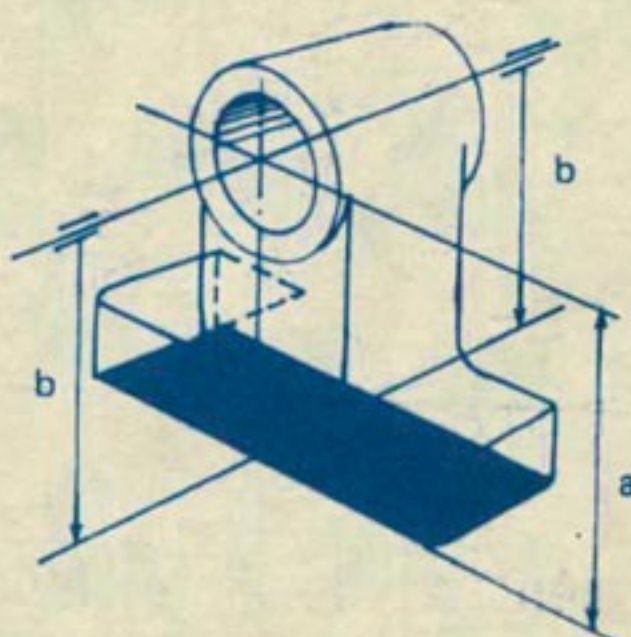


Figura 7

Los soportes para cojinetes partidos son utilizados donde se requiere montar radialmente los árboles. Ejemplo, caracteres de engranajes, en carcazas, las bielas de los compresores, etc. Los soportes son fabricados generalmente de fundición gris.

COJINETES DE FRICCION

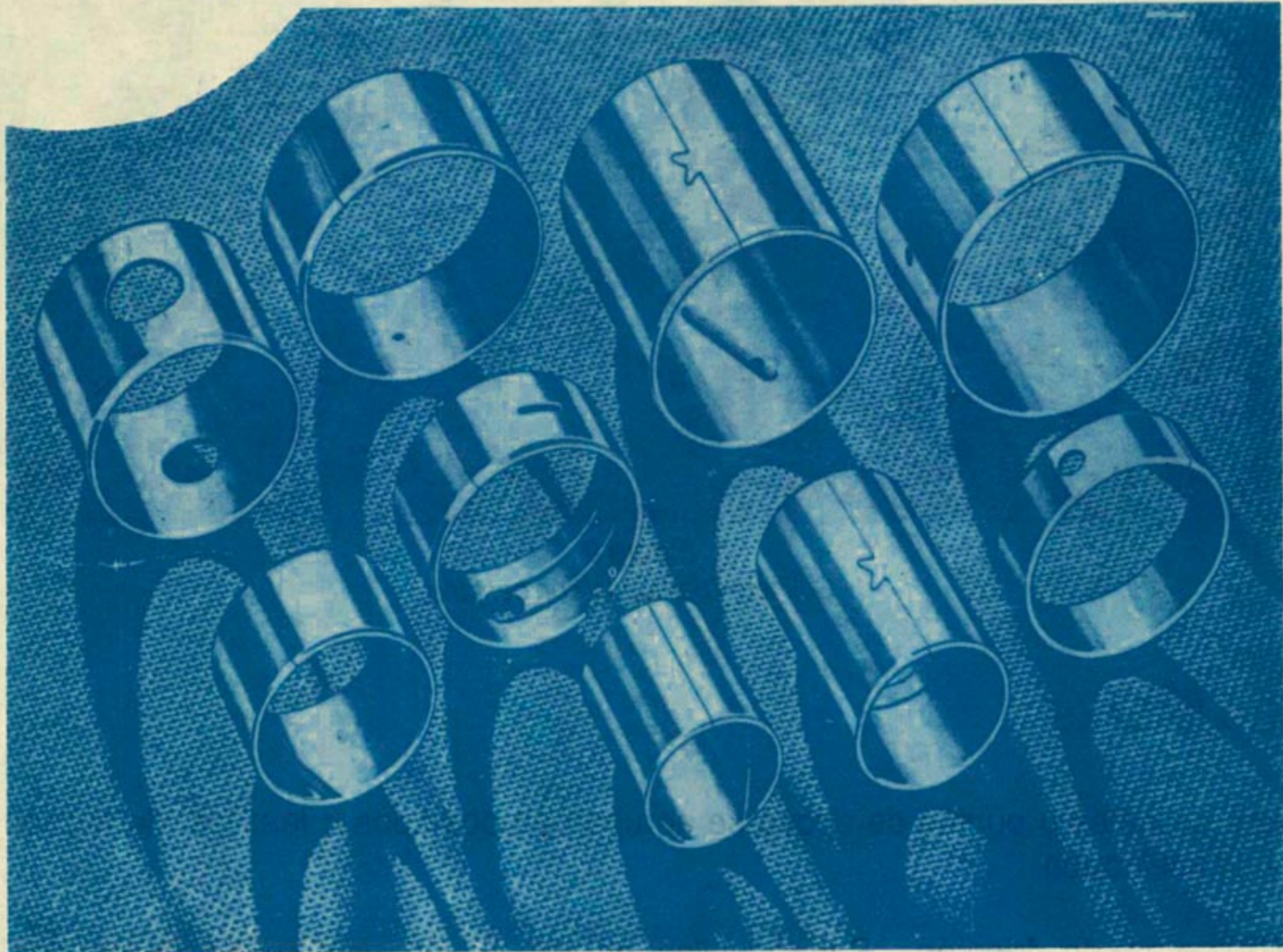


Figura 8.
Cojinetes tipo buje o casquillo

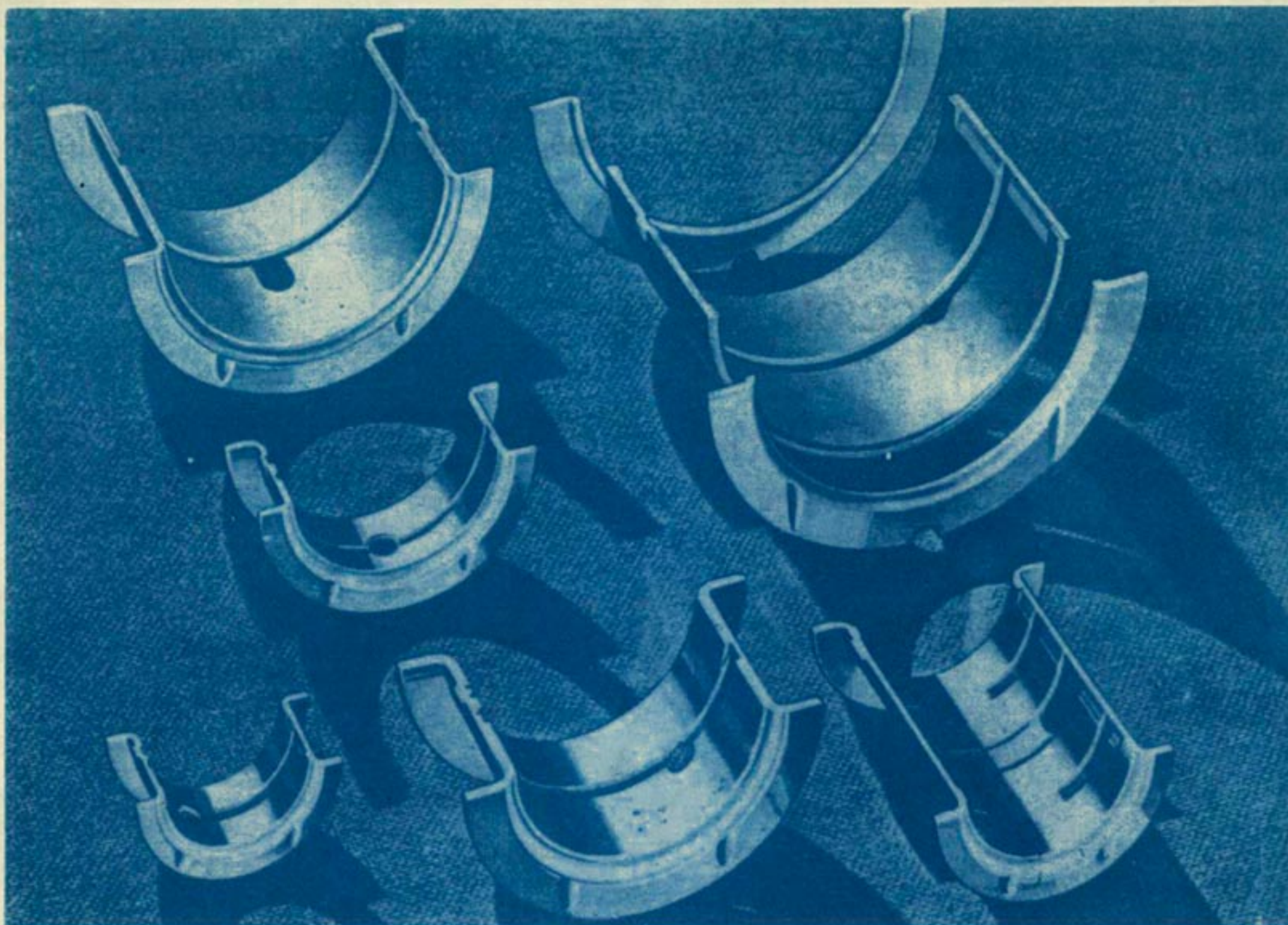


Figura 9
Cojinetes partidos y con pestaña

COJINETES

Los cojinetes o puntos de apoyo se agrupan en dos tipos o familias: de fricción y de antifricción.

Cojinetes de fricción. Son aquellos en los cuales una superficie se desliza apoyada en otra, realizando un movimiento deslizante.

Cojinetes de antifricción. Son aquellos en los cuales la fricción es rodante (balineras -rodamientos) porque se han colocado unos elementos intermedios entre las dos superficies.

A los cojinetes de fricción se les conoce también como cojinetes simples o lisos y según su forma y oficio se dividen:

	Buje
Cojinetes simples o lisos	Guía
	Empuje

Tipo buje: Son elementos de apoyo con orificios en forma cilíndrica en los cuales gira una pieza para transmitir fuerza y movimiento a otros. La carga aplicada al cojinete es radial (Perpendicular al eje).

Tipo guía: Como su nombre lo indica se utilizan para servir de guías a piezas de forma concordante (varillas o husillos redondos, cuadrados, hexagonales etc.), con un movimiento de vaivén. La carga aplicada no es un factor fundamental.

Tipo empuje: Su orificio es de forma cilíndrica y sirve de apoyo a un eje de forma concordante, pero la carga aplicada actúa paralelamente al eje (carga axial)

Para cada caso en particular el cojinete debe cumplir con ciertos requisitos:

- a. Sostener la carga de apoyo
- b. Ser resistente a la carga y deformaciones
- c. Reducir el roce
- d. Alojarse un lubricante

Existen además numerosos tipos para satisfacer condiciones particulares, tomando generalmente como referencia los tipos buje por ser los más empleados, ya que los tipos guías y empuje deben cumplir condiciones comunes a estos.

MATERIAL PARA COJINETES

El eje constituye parte principal de una máquina y está generalmente construido de un metal estructural (hierro-acero).

Si la carcasa o bastidor de una máquina y el eje están contruidos en el mismo material, el contacto de estas dos superficies al moverse una con relación a la otra origina un roce elevado al frotarse entre sí, produciendo calentamiento pero principalmente desgaste rápido. Es natural que para reducir ese frotamiento se recurre a cojinetes de materiales con un coeficiente de rozamiento menor o en su defecto a superficies cubiertas de un metal más blando, a la vez de un coeficiente de rozamiento bajo. Muchas veces el cojinete es una pieza sujeta a la máquina fácilmente desmontable y reemplazable.

Un material para cojinetes debe poseer las siguientes características:

- Resistencia a la compresión
- Bajo coeficiente de rozamiento
- Duración
- Penetración
- Ser trabajable
- Conformabilidad
- Alto régimen de transferencia térmica
- Resistencia a la corrosión

Resistencia a la compresión: El cojinete debe poder soportar las cargas aplicadas al mismo y no sufrir una deformación permanente bajo la acción de estas.

Bajo coeficiente de rozamiento: Cuando se produce algún contacto de metal con metal, el roce debe permanecer a un nivel mínimo.

Duración: El material del cojinete debe soportar las vibraciones y tensiones repetidas, sin fluir ni resquebrajarse, es decir debe ser resistente a la fatiga.

Penetración: El metal debe poder asimilar pequeñas partículas abrasivas, sin que la superficie de apoyo, sufra alteraciones de importancia.

Ser trabajable: El material debe ser fácil de trabajar y pulir, comparativamente fácil de moldear.

Conformabilidad: Debe amoldarse de modo que aunque las superficies de apoyo no coincidan exactamente en el cojinete nuevo, esta diferencia se corrija con el uso.

Alto régimen de transferencia térmica: Al funcionar todos los cojinetes generan calor. Si bien este se puede disipar en parte haciendo circular el lubricante, siempre queda una parte que debe ser conducida a través del cojinete. Si la temperatura se eleva demasiado el cojinete puede dañarse.

Resistencia a la corrosión: El material debe ser resistente a la acción de los ácidos orgánicos débiles, que se forman si el aceite lubricante se oxida rápidamente.

Se encuentra una gran variedad de materiales que pueden ser usados para cojinetes los cuales se clasifican en varias categorías así:

- a. Metales ferrosos.
- b. Bronce y metales no ferrosos.
- c. Metal babbit y otros metales blancos.
- d. De aleaciones.
- e. Metálicos varios.
- f. No metálicos.

a. Cojinetes de metales ferrosos

El material ferroso más utilizado en la construcción de cojinetes es la función gris especialmente con un cierto porcentaje de grafito que le sirve como de lubricante.

Su aplicación es en apoyo de árboles y ejes que deban soportar grandes cargas pero que giren a baja velocidad y cuando tengan que estar cerca de fuentes de calor.

b. Cojinetes de bronce y metales no ferrosos

El término bronce se aplica a una aleación de cobre de estaño, aunque según norma DIN se conocen también aleaciones de cobre y estaño, cobre y plomo, cobre y aluminio, recibiendo el respectivo nombre de bronce de estaño, bronce de plomo, bronce de aluminio en una proporción de cobre mayor o igual a 60%.

Algunos de estos bronce contienen sustancias mezcladas con el material para disminuir el coeficiente de rozamiento esto es que estas sustancias van a actuar de lubricantes sólidos por lo tanto no debe aplicársele lubricantes líquidos.

Las aleaciones de cobre + zinc no son adecuadas para cojinetes a excepción de aleaciones de cobre + zinc + aluminio o silicio.

Ejemplo:

Cu Zn 31 Si ó Cu Zn 40 Al 2

Cu 68% Zn 31% Si 1% = 100% Cu 58% Zn 40% Al 2% = 100%

Aleaciones cobre-estaño

Las aleaciones de cobre-estaño pueden estar dentro de 83% a 98% de cobre y de estaño del 2% a 15%. Pueden tener además pequeños porcentajes de zinc, plomo y níquel. Presentan elevada resistencia a la tracción y una resistencia al desgaste que puede variar entre buena y muy buena además son más resistentes a la corrosión que las aleaciones cobre-zinc.

Los bronce de estaño Cu Sn 14 para colar y las aleaciones de cobre-estaño-zinc son resistentes contra el agua de mar y presentan muy buenas propiedades de deslizamiento, siendo aptas para casquillos, ruedas helicoidales, pueden admitir muy altas compresiones pero no son recomendables para soportar ejes que giran a alta velocidad. Cuando esta aleación contiene además níquel son templadas.

Las aleaciones de cobre-plomo Cu Pb 15 Sn para colar y cobre-plomo estaño (bronce-estaño-plomo para colar) constituyen magníficas aleaciones para cojinetes por poseer muy buenas propiedades de deslizamiento.

El plomo actúa como auto-lubricante en caso de emergencia cuando la afluencia de lubricante se interrumpe durante un cierto tiempo, pueden ser fuertemente cargados, son resistentes a la corrosión de ácidos grasos, ácidos sulfúrico y clorhídrico.

Aleaciones cobre-aluminio (Bronce de aluminio)

Sus características principales son: Elevada resistencia a la tracción, buena resistencia a la corrosión y gran tenacidad. No son aptos para cojinetes que soporten ejes que giren a gran velocidad.

Aleaciones de cobre para forjar débilmente aleadas

Las aleaciones de cobre para forjar débilmente aleadas que contienen Berilio, cromo, cobalto o níquel pueden ser sometidas a proceso térmico y se obtienen altas resistencias a la tracción y compresión. Sus principales usos son: Elaboración de resortes especiales y para cojinetes de punta en instrumentos sensibles, en reemplazo de cojinetes de piedras preciosas.

Los tres bronce al estaño con porcentajes de 4.5 - 8 - 10% de estaño contienen por lo general desde trazas hasta 0.4% de fósforo para mejorar sus cualidades de fundición o vaciado, esto los endurece un poco. Esta adición de fósforo ha dado origen al nombre errado de bronce fosforoso.

Algunos bronce contienen ciertas cantidades de grafito que no alteran las cualidades del material, en cambio los cojinetes elaborados de este material actúan como cojinetes prelubricados. Es de anotar que estos cojinetes nunca deben ser lubricados con aceite porque limpian el grafito.

c. Cojinetes de metal Babbitt

Metal babbitt es término que se aplica en general a metales blandos compuestos de plomo y estaño, puede tener además pequeños porcentajes de antimonio, cobre y algunos compuestos de zinc y estaño. Estos cojinetes se usan fundidos para mantenimientos interiores o casquillos de los respaldos de bronce o de acero.

Los materiales babbitt se emplean preferencialmente de los bronce por que puedan servir de apoyo a árboles o ejes que giran a altas velocidades. Presentan excelente capacidad de penetración, muy buena condición de conformabilidad.

Muchas de las aleaciones a base de estaño a base de plomo pueden reemplazarse unas por otras, cuidando que las de base de estaño tienen mejor resistencia a la corrosión de los aceites ácidos.

Las principales aleaciones de metales blancos que aparecen en la tabla (metales babbitt) preparadas a base de estaño y plomo se usan así:

- | | |
|----------------------|---|
| <i>Babbitt No.1.</i> | Para cojinetes de motores de combustión interna. Es plástica y no se agrieta pero debe usarse una capa delgada vaciada sobre un respaldo de bronce o acero. |
| <i>Babbitt No.2.</i> | Contiene más antimonio siendo un poco más duradero presenta menos probabilidades de formar rebordes. |
| <i>Babbitt No.3.</i> | Es una aleación más dura siendo la de mejor comportamiento cuando se ha asentado. No debe usarse para ejes de acero dulce. |
| <i>Babbitt No.4.</i> | Es un metal antifricción para usos generales en maquinaria, el precio es económico. |

Las aleaciones número 5 y 6 contienen mayor porcentaje de plomo, por lo tanto no son recomendadas para trabajar como cojinetes en donde se eleve demasiado la temperatura.

Las aleaciones del No.7 al No.12 son todas en base de plomo siendo los metales antifricción más baratos. Su aplicación es para servicio ligero y velocidades medias.

Los metales antifricción a base de cadmio tienen aplicación similar a la aleación cobre-plomo para servicio en motores de combustión interna con la ventaja que retienen más propiedades antifricción hasta temperaturas más altas, pero son más costosos

d. Cojinetes de aleaciones

Se conoce como cojinetes de aleaciones a mezclas de metales que se emplean a elevadas temperaturas o en casos donde se deben vencer problemas de corrosión general. Son excesivamente costosos por que contienen elementos como molibdeno, cobalto, níquel, tungsteno, columbio y titanio. Se puede decir que la mayoría de ellos solamente pueden ser fabricados por procesos de fundición de precisión.

e. Cojinetes metálicos varios

Son algunos de metales diferentes a los metales blancos y en algunos casos metales puros. Como cojinetes de cromo, níquel. También podemos mencionar los cojinetes porosos contruídos de polvos de metales que sometidos a presión y por proceso de sinterización (aglomeración por calor) en una atmósfera reductora sin llegar a fundirla. Presentan una porosidad de aproximadamente un 30% del volumen para el aceite lubricante. Una vez impregnados de aceite podrán trabajar por periodos largos sin lubricación. Su mejor aplicación en la producción en serie de formas cilíndricas o de disco.

f. Cojinetes no metálicos

Se emplea para usos especiales una gran variedad de materiales no metálicos en la construcción de cojinetes; entre ellos caucho, madera, vidrio, carburos, grafito y materiales grafitados, plásticos. Entre estos se encuentran los cojinetes de madera generalmente contruídos en palo santo que contiene una resina que no es atacada por el agua de mar ni por algunos compuestos ácidos, factor que lo hace aplicable en la industria química y en los soportes de las hélices de los barcos.

Cojinetes de acero duro: tienen aplicación en alguna maquinaria textil impregnados de aceite.

Cojinetes cerámicos: A pesar de tener una duración inferior a los cojinetes de acero, tienen aplicación principalmente cuando se necesita vencer los problemas de corrosión.

Cada vez más tienen mayor aplicación cojinetes de materiales sintéticos como nylon o teflón y los materiales prensados como cojinetes de fibra. Algunos de estos cojinetes en base a la porosidad del material permiten ser prelubricados.

VOCABULARIO TECNICO

COJINETE DE FRICCION: Bujes= casquetes= casquillo

EJERCICIO AUTOCONTROL No.1

En las preguntas siguientes, maracará con una "X" la letra que corresponde a la respuesta correcta:

1. El movimiento de piezas en contacto genera:
 - A. Una reacción tangencial
 - B. Una fuerza de deslizamiento de sentido opuesto a la fuerza aplicada.
 - C. Un contacto que agiliza el movimiento de un cuerpo con relación al otro.
 - D. Una fricción que no desgasta la superficie.
2. Indique cuál de los conceptos siguientes es incorrecto:
 - A. Por lo general el ajuste para los cojinetes de fricción es de 0,001" por pulgada de diámetro del eje.
 - B. La superficie que se desliza una sobre otra se llaman superficie de deslizamiento.
 - C. El objetivo de un cojinete es soportar ejes fijos.
 - D. Los cojinetes se construyen en forma de bujes partidos y enteros.
3. Una de las características que debe poseer un material para cojinete es:
 - A. Alto coeficiente de rozamiento
 - B. Alto régimen de transferencia térmica
 - C. Resistencia a la conformabilidad
 - D. B + C

NOTA: Resuelva el ejercicio y compare sus respuestas con las de la hoja siguiente.

EJERCICIO AUTOCONTROL – RESPUESTAS No. 1

1. A
2. C
3. B

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2

EXPLICAR MONTAJE
DE COJINETES DE
FRICCION (Enterizos)

MONTAJE DE COJINETES DE FRICCION EN LOS SOPORTES

Los cojinetes de fricción tipo buje o casquillo son montados en el correspondiente soporte mediante un ajuste fino. Los cojinetes se insertan axialmente con el soporte utilizando golpes de martillo y mandril auxiliar, con prensa de banco o con un tornillo ajustador de bujes.

PRECESO DE EJECUCION

1. **paso:** Verifique los diámetros de ajuste

- a. El diámetro exterior del buje debe tener la medida de un ajuste T6
- b. El diámetro del agujero del soporte debe tener la medida de un ajuste H7.
- c. El agujero del cojinete se deja con la medida de un ajuste E6 o bien F7 en estado no montado. Al realizar el montaje se estrecha el agujero del cojinete a H6. Figura 10

Observación:

El diámetro del agujero del cojinete se puede repasar con el escariador a fin de tener con mayor facilidad la medida de ajuste, para lo cual se deja con 0,15 mm a 0,30 mm.

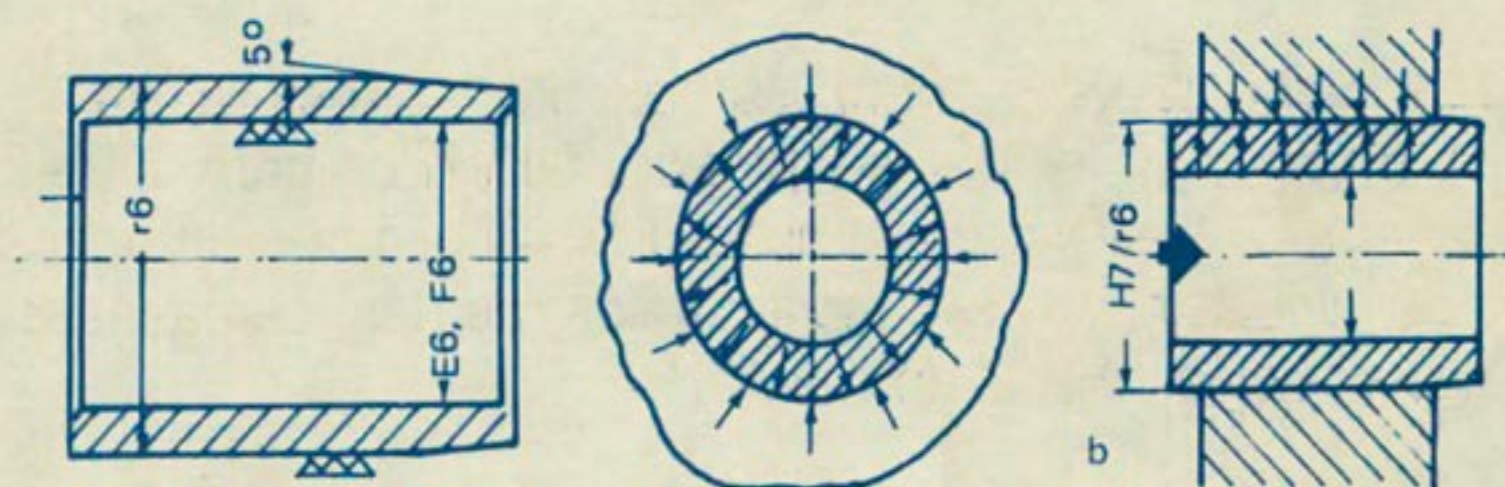


Figura 10

2. Paso: Monte el Cojinete en el soporte

Observación:

Para facilitar su montaje los cojines se achaflan por un extremo con un ángulo de 5 grados. En vez del achaflanamiento puede preverse una saliente cilíndrico de guía.

- a. Inserte el casquillo en el agujero del soporte.
- b. Seleccione el dispositivo para introducir el cojinete garantizando la penetración sin desviación lateral.

Estos dispositivos pueden ser: la prensa de banco, extractor de inercia, un tornillo ajustador de bujes, golpe de martillo y un mandril auxiliar. Figura 11a, o mediante la prensa de banco.

Cuando el buje es de material sintetizado debe utilizarse para el montaje un mandril como en la figura 11b.

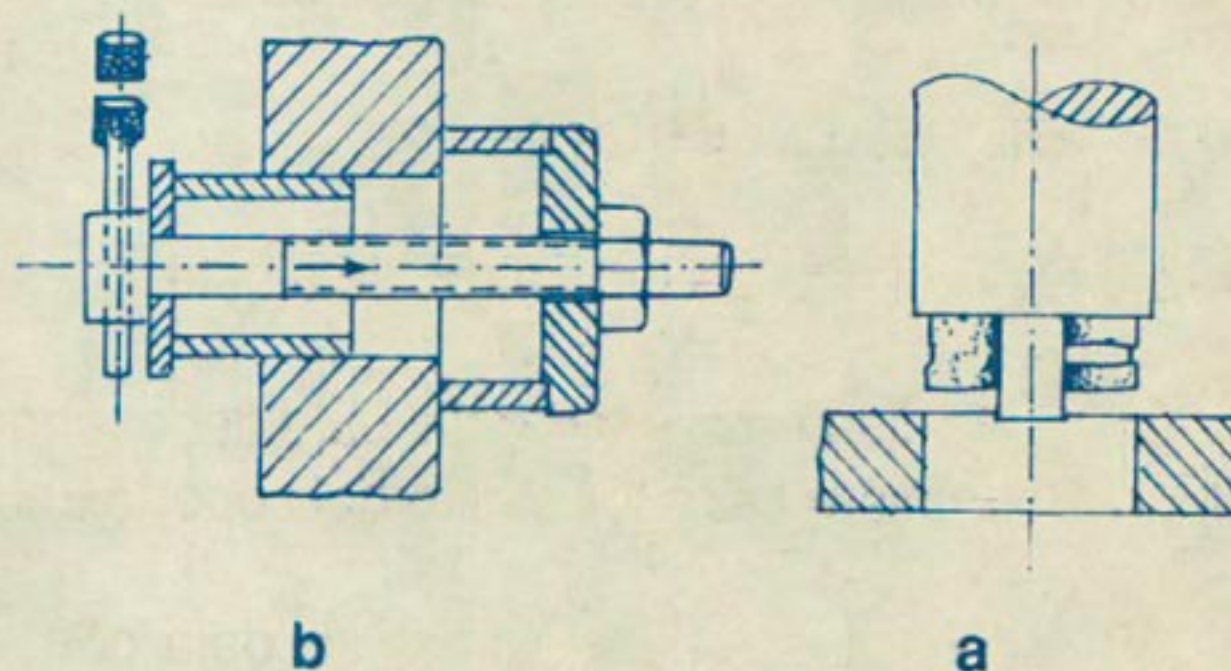


Figura 11

3. Paso: Escarie el agujero del cojinete si es necesario.

Verifique el juego entre las superficies de deslizamiento, recuerde que por cada pulgada de diámetro, el cojinete debe tener 0,001" más que el diámetro del árbol.

MONTAJE DE CHUMACERAS DE FRICCION

El montaje de las chumaceras sobre las bases o estructura de la máquina debe hacerse obteniendo un alineamiento axial de los centros de las chumaceras que apoyan a un árbol, esto para el caso de los cojinetes enterizos. Los cojinetes partidos se asientan en los alojamientos de las carcasas quedando así colocados en su posición original de diseño.

PROCESO DE EJECUCION

1. Paso: Prepare la Superficie de la Base Donde se va a fijar el soporte

- a. Marque los agujeros donde se alojan los tornillos utilizando la base del soporte como plantilla o según plano.
- b. Verifique el nivel de la superficie donde se va a montar bien sea, vertical, lateral o suspendido.

2. Paso: Seleccione las herramientas y materiales necesarios

- a. Aliste los tornillos necesarios
- b. Recorte trozos de láminas calibre 38 o lámina chim con medidas iguales a la base del soporte.

3. Paso: Monte las chumaceras de fricción

4. Paso: En conjunto verifique de altura y paralelismo del agujero del soporte con la superficie de apoyo

- a. Apoye los soportes sobre un mármol o en la superficie de la base (Fig. 12)



Figura 12.

- b. Utilice un árbol de verificación, puede servir el árbol del montaje.
- c. Aplique tinta de trazar en el agujero de los soportes
- d. Manteniendo los soportes bien apoyados, gire el eje por lo menos una vuelta.
- e. Retire el eje de los soportes y verifique el entintado del agujero.
- f. Establezca si el contacto es igual en la superficie de los cojinetes o el contacto lo hace en algunos puntos.

Defectos de coaxialidad

- a. Defecto de posición debido a ejes desviados entre sí paralelamente (Y).
- b. Ejes desviados entre sí angularmente (X)
- g. Rasquetée los puntos del cojinete que hicieron contacto con el eje y repita los subpasos c-d-e y f hasta obtener un contacto total entre las superficies de deslizamiento.

5. Paso:

- a. Montar en conjunto chumaceras y árbol
- b. Apriete los tornillos a una tensión mediana
- c. Verifique y controle el nivel apoyado sobre el árbol
- d. Apriete los tornillos definitivamente.

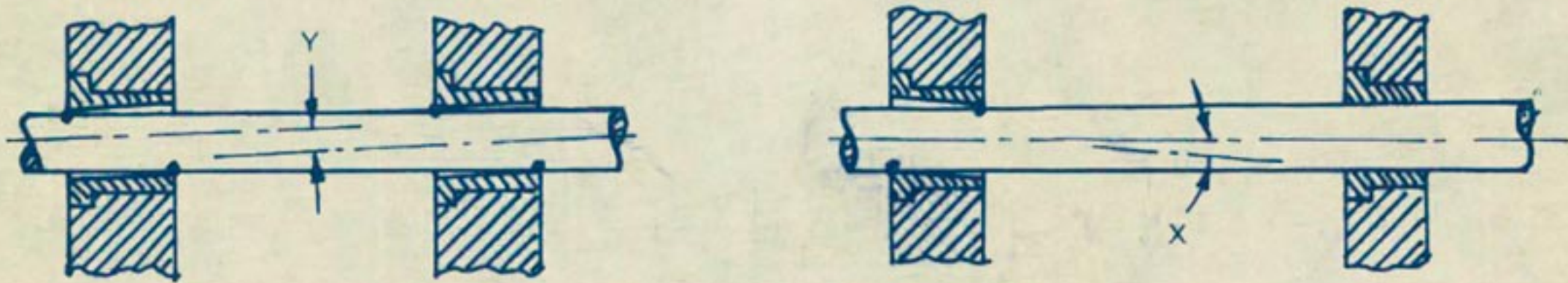


Figura 13

EJERCICIO AUTOCONTROL No.2

A continuación usted marcará con una "V" o una "F" en el espacio correspondiente, los siguientes conceptos, según los considere verdaderos o falsos

1. () Los cojinetes tipo casquillo se montan con un ajuste deslizante.
2. () Al verificar los diámetros de ajuste, el diámetro del agujero del soporte debe tener la medida de un ajuste F7
3. () Para facilitar el montaje, el cojinete se achaflana por un extremo a un ángulo de 15 grados
4. () El juego entre las superficies de deslizamiento es de 0.01" por cada pulgada del diámetro del eje.
5. () En el proceso de montaje de chumaceras de fricción, manteniendo los soportes bien apoyados, se debe girar el eje varias vueltas.
6. () Ejes desviados angularmente entre sí, poseen un defecto de coaxialidad.

NOTA: Resuelva el ejercicio y compare luego sus respuestas con las de la hoja siguiente.

ESTUDIO DE LA TAREA

EXPLICAR MONTAJE
DE COJINETES
DE FRICCION
(Enterizos)

EJERCICIO AUTOCONTROL – RESPUESTAS No. 2

1. (F)
2. (F)
3. (F)
4. (F)
5. (V)
6. (V)

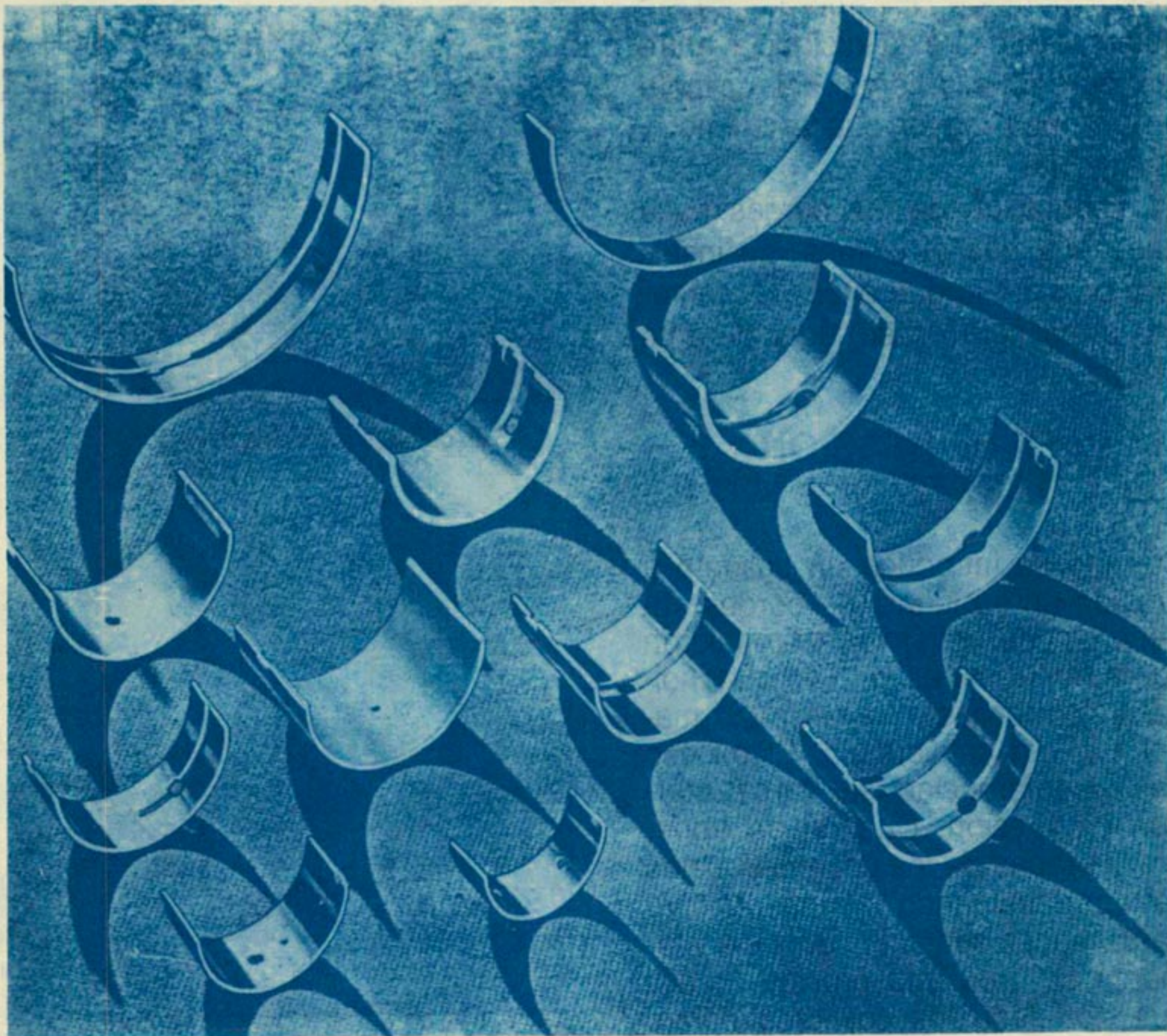
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2B

COJINETES PARTIDOS

PROCESO DE EJECUCION PARA MONTAJE DE LOS COJINETES PARTIDOS

Los cojinetes de bancada conocidos también como cojinetes partidos o de repuesto, se caracterizan por estar divididos en dos secciones para facilitar su montaje. Están contruídos en dimensiones standar, algunos con una pared más gruesa en la cara con recubrimiento para dar los ajustes correspondientes.

Esta clase cojinetes tiene mayor aplicación en motores de explosión o en compresores y en algunos tipos de turbinas.



(Cojinetes típicos de pared delgada. figura 14)

Figura 14

SELECCION DE COJINETES

Para desempeñar perfectamente sus funciones un cojinete debe permanecer fijo en su lugar. Toda su superficie exterior debe estar en contacto con la superficie del asiento, con el objeto de que la disipación del calor sea perfecta. Se han tomado medidas para evitar que el cojinete gire dentro de su base.

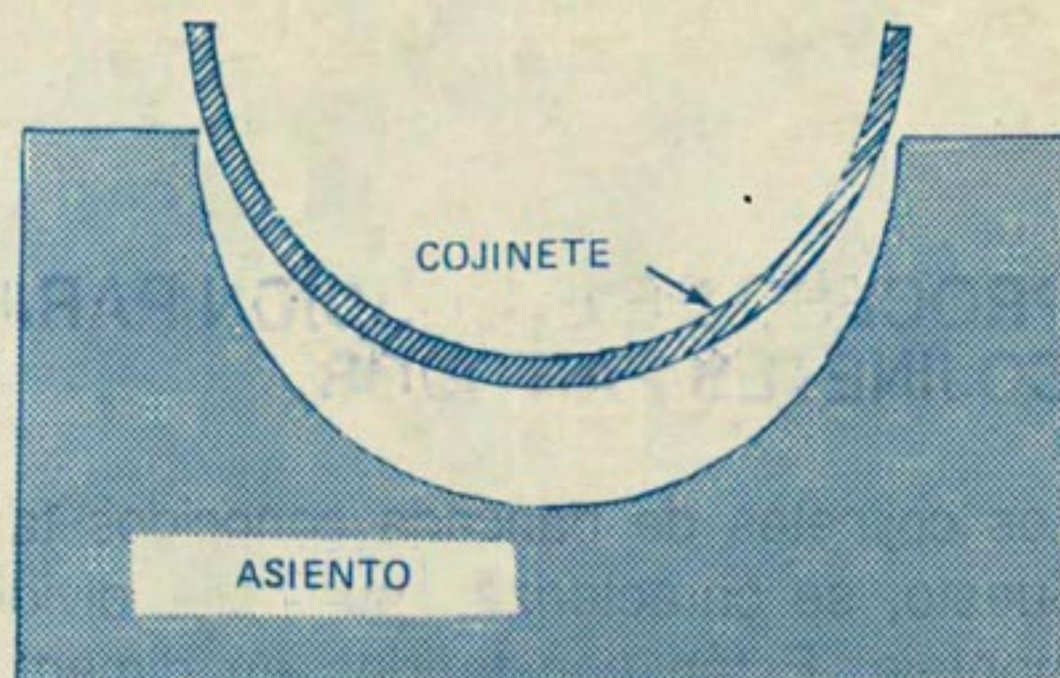
SEPARACION DE LOS BORDES

Todos los cojinetes principales y los de biela se manufacturan con separación de los bordes. Esto quiere decir que la distancia entre los bordes exteriores del cojinete es un poco mayor que el diámetro del asiento.

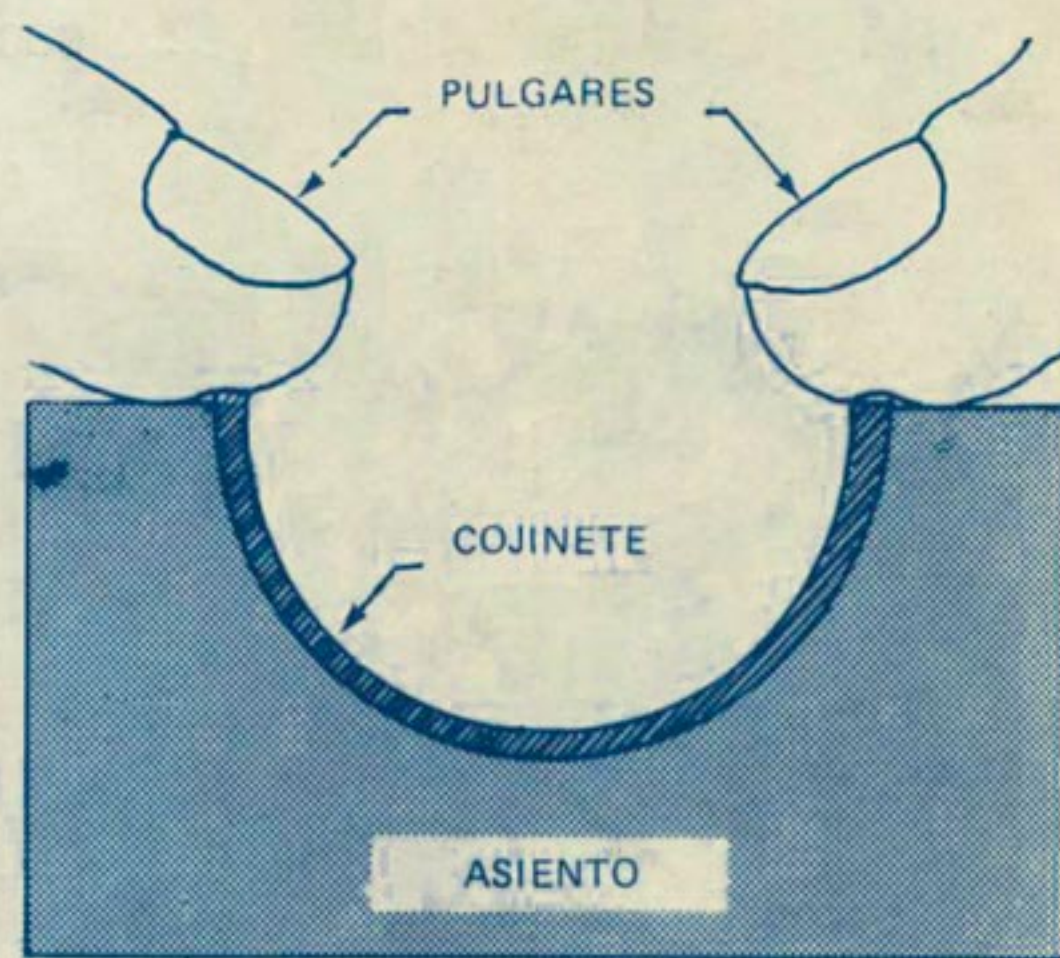
La separación de los bordes hace necesario que el cojinete se inserte a presión, lo que ayuda a mantener el cojinete en su lugar durante el armado.

MARGEN DE PRESION DEL COJINETE

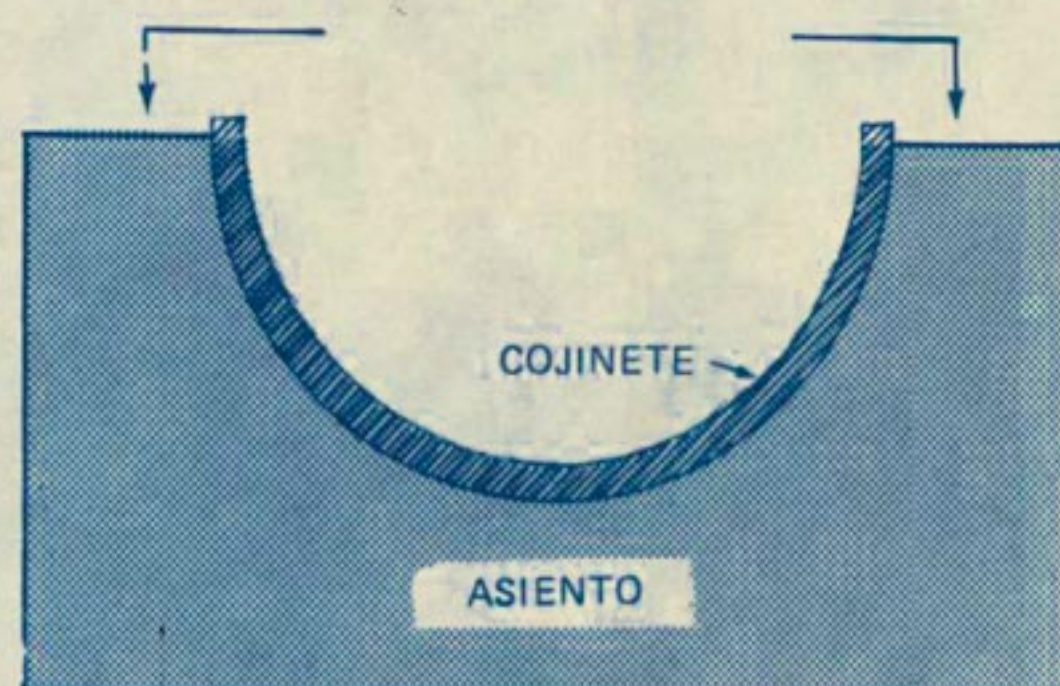
Cuando se introduce un cojinete a presión en su lugar, los bordes superiores del mismo sobresaldrán ligeramente del asiento, lo que indica que el cojinete es un poco mayor que un semicírculo. El exceso de circunferencias se llama margen de presión. Cuando se aprietan las tapas de los cojinetes, éstos se van acercando el uno al otro hasta hacer contacto. En este momento se crea una presión radial que aprieta a los cojinetes dentro de su asiento y garantiza el contacto completo entre el respaldo del cojinete y el asiento del mismo.



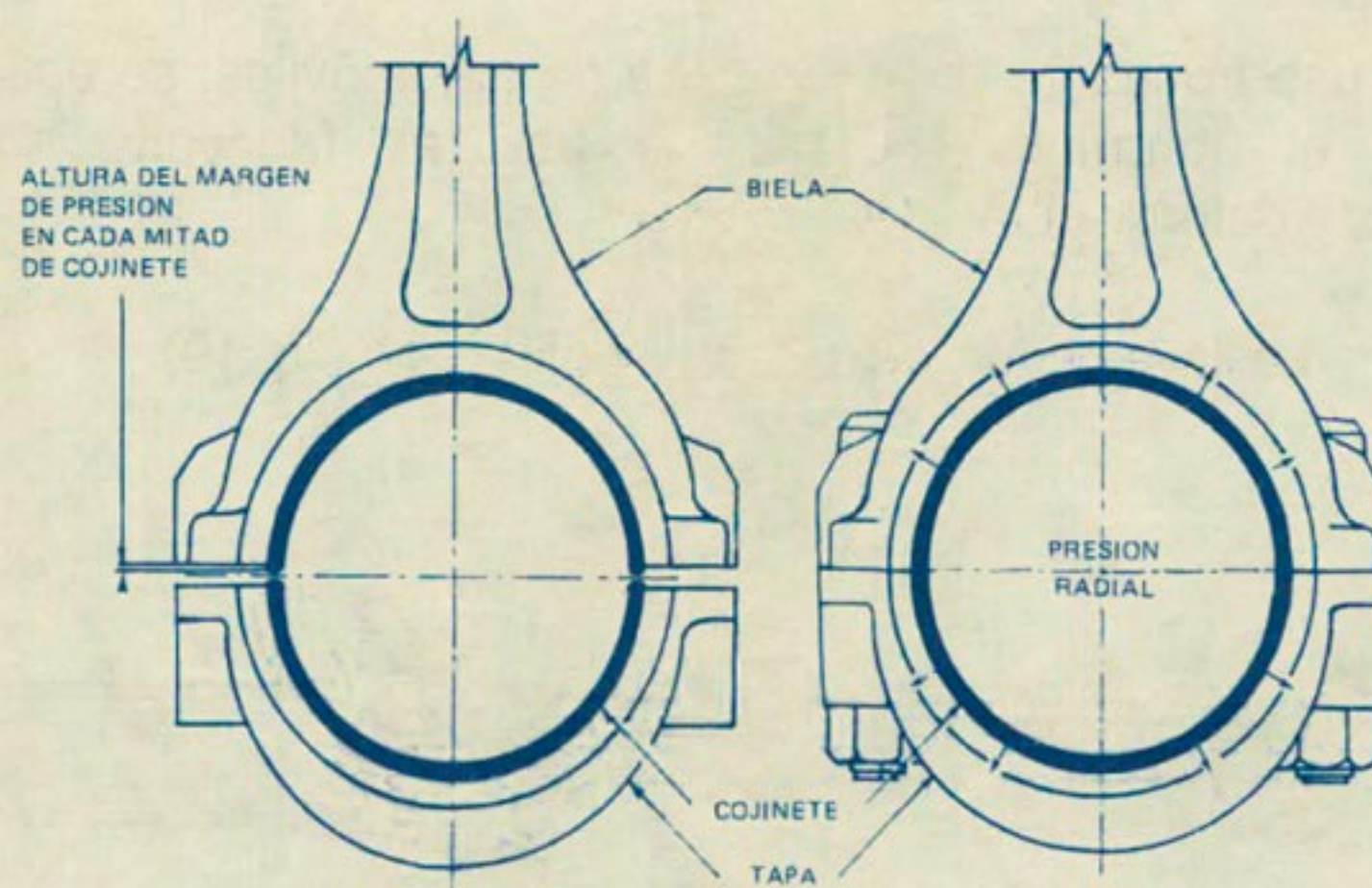
La separación de los bordes evita que el cojinete caiga en su lugar.



El cojinete instalado a presión



*Margen de presión del cojinete.
Figura 15*



LA OREJA DE FIJACION

La oreja de fijación es el dispositivo más sencillo y efectivo para fijar el cojinete mientras que se aprietan los tornillos. La oreja se proyecta hacia afuera en la superficie de separación del cojinete y encaja suavemente en la ranura que para el efecto tiene el asiento, eliminando toda la posibilidad de movimiento o corrimiento durante el ensamblado.

En algunos casos se usan algunos otros métodos para la fijación del cojinete. Uno de ellos es el método de la espiga; en otro se emplea un tornillo de cabeza plana, el cual se asegura al asiento a través de la corona del cojinete.

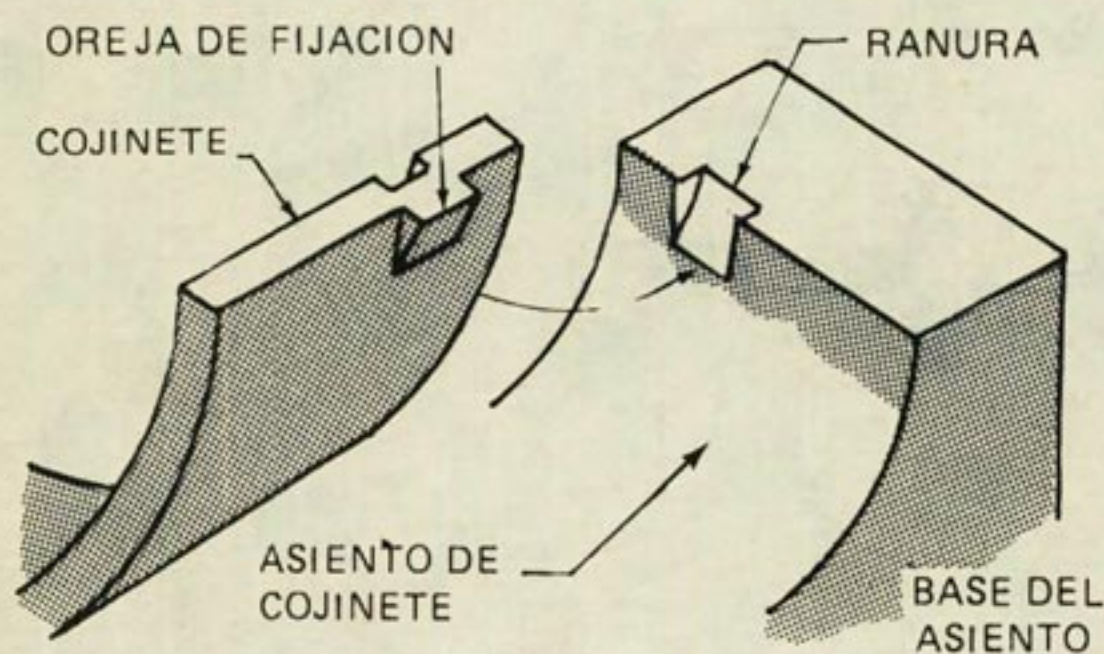


Figura 17
Oreja de fijación.

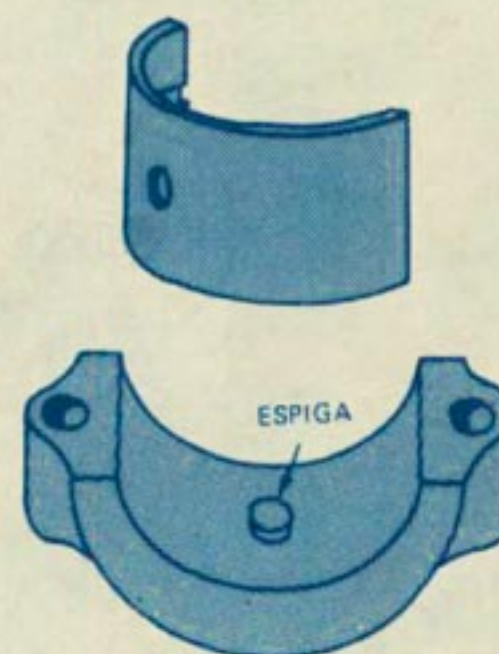


Figura 18
Método de espiga para la fijación del cojinete.

LLAVES DE TORQUE

Esta llave de uso frecuente en los talleres de automóviles, se aplica para dar a los tornillos el torque recomendado por el fabricante, evitando las sobretensiones y deformaciones de las piezas.

Constitución : La llave de torque está constituida por (fig. 19)

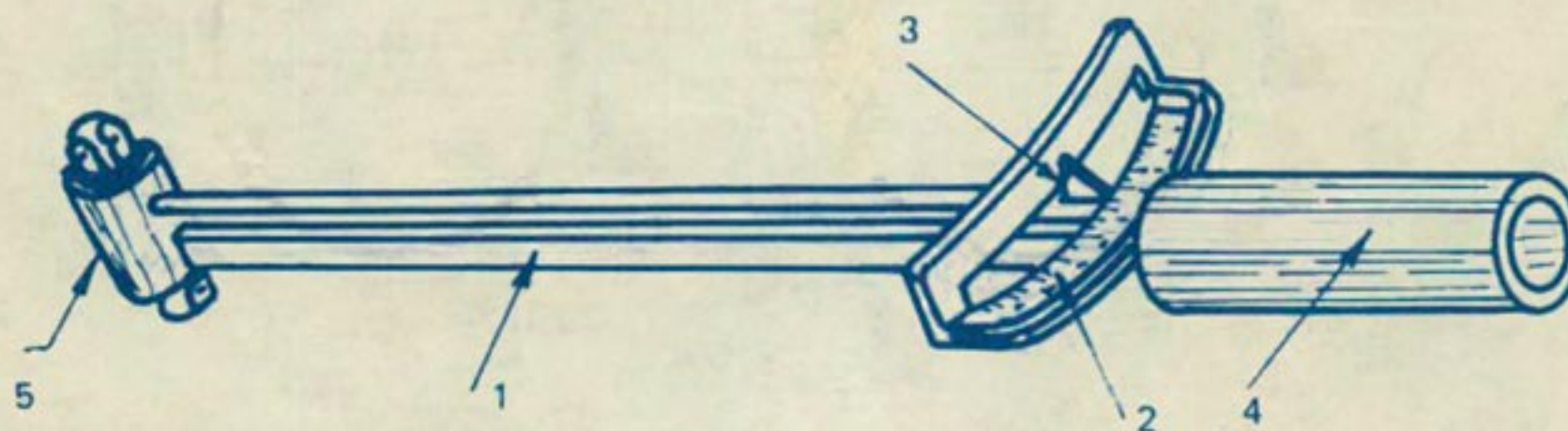


Figura 19

1. Brazo
2. Escala graduada
3. Indicador
4. Mango
5. Unión de acople para dados (llaves de copa)

Principio de funcionamiento: La llave de torque, conocida también como llave dinamométrica, se basa en el principio de las palancas. Si se aplica una fuerza F a una distancia D (Figura 20), se tendrá un torque T en el punto de aplicación, cuyo valor es el producto de la distancia por la fuerza.

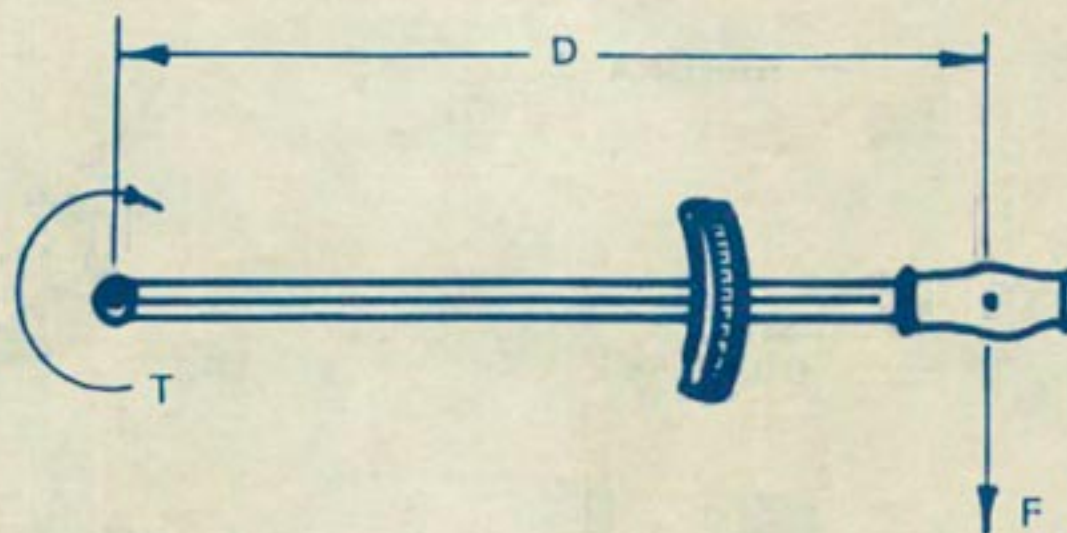


Figura 20.

$$\text{Torque} = \text{distancia} \times \text{fuerza}$$
$$T = D \times F$$

Ejemplos:

Si la distancia D es de 0,50 m y se aplica una fuerza F de 10kg, el torque T es de 5 m kg en el punto de aplicación.

Si la distancia D se mide en pulgadas y la fuerza F en libras, la lectura del torque será en libra de pulgada.

Si la distancia D se mide en pies y la fuerza F en libras, la lectura del torque será en libras pie.

LLAVES DE TORQUE

Tipos

Existen varios tipos de llaves de torque, las más empleadas son las de indicador y escala (ver figura 19) y la de trinquete (figura 21); esta última tiene un dispositivo de regulación que se desengancha cuando llega el ajuste al valor dado, limitando el apriete y vuelve a engancharse automáticamente al aflojar la llave.

El dispositivo de regulación automático es de gran seguridad ya que evita sobrepasar el torque especificado y se regula a través de un tambor con escala semejante al de un micrómetro.



Figura 21.
escala

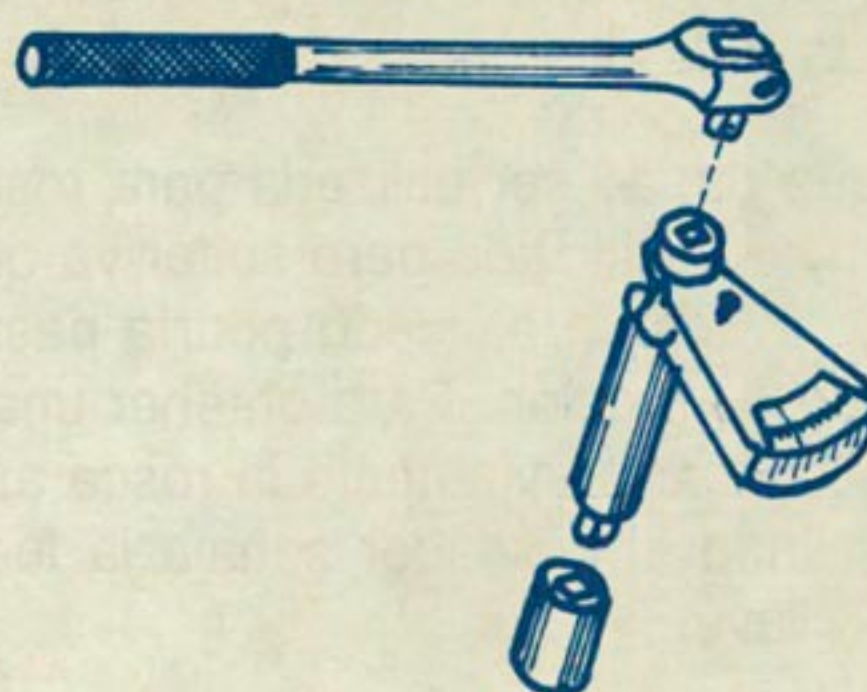


Figura 22.
*Otro tipo se usa combinado
con las llaves de dados*

Características

Las llaves de torque se caracterizan por su graduación, estas pueden ser de una o dos escalas, y por la fuerza máxima que puede ser aplicada. Las escalas más usadas son:

Para apriete sensible

0 a 2 m km
0 a 5 lbs pie
0 a 80 lbs pulg.

Para trabajos corrientes de apriete moderado

0 a 10 m kg
0 a 80 lbs pie
0 a 960 lbs pulg.

Para condiciones variadas de apriete fuerte

0 a 20 m kg
0 a 160 lbs pie
0 a 2000 lbs pulg.

Gran capacidad para servicio pesado

0 a 80 m kg
0 a 576 lbs pie
0 a 6.912 lbs pulg

Condiciones de uso

El uso de esta llave se ha generalizado en el trabajo de vehículos automotrices, especialmente en aquellas piezas que requieren un apriete regulado y seguridad en su montaje, como: Tornillos del volante del motor, bancadas del eje cigüeñal, tapas de biela, diferencial, culatas y otras.

La llave de torque puede ser utilizada para roscas derecha o izquierda pero en ningún caso debe ser utilizada para soltar ya que, si el tornillo o tuerca estuvieran agarrotados, el torque aplicado podría pasar su límite y producir daños en la llave, alterando su presión. Para obtener una mayor exactitud en la medición es conveniente lubricar previamente la rosca antes de colocar y apretar la tuerca o tornillo. Cuando el indicador señala la fuerza recomendada debe tenerse la acción sobre la llave.

La llave de torque, debe ser usada solamente para dar el torque final, previamente habrá que ajustar el tornillo o tuerca con una llave de fuerza.

PLASTICO PARA MEDIR

El plástico para medir es un producto que sirve para medir los claros de los cojinetes con rapidez, facilidad y exactitud. Es un material plástico soluble en aceite.

El plástico para medir puede obtenerse en tres tipos, cada uno cubriendo un determinado grupo de claros.

Tipo PG-1	(Green-verde)	Tolerancia	001"-.003"
Tipo PR-1	(Red-rojo)	Tolerancia	002"-.006"
Tipo PB-1	(Blue-azul)	Tolerancia	004"-.009"

Viene en dos partes: El material plástico y una escala graduada impresa en el sobre en que viene el material, para comprobar la medida.

Medición de los claros:

1. Remueva la tapa del cojinete
2. Elimine el aceite del muñón y del cojinete
3. Coloque un trozo de plástico para medir
4. Monte y ajuste la tapa del cojinete con una llave de torsión a la presión recomendada
5. Levante la tapa
6. Mida el ancho mediante comparación directa con la escala impresa en el sobre y esta le dará el claro; esto es la tolerancia entre muñón y cojinete.

ESTUDIO DE LA TAREA

EXPLICAR MONTAJE DE COJINETES DE FRICCION (Partidos)

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 2 B

En las siguientes preguntas, marque con una "X" la letra que corresponda a la respuesta correcta.

1. La separación de los bordes en los cojinetes principales y de biela:
 - A. Es para que se inserte suave en su alojamiento.
 - B. Quiere decir que la distancia entre los bordes interiores del cojinete es un poco mayor que el diámetro del asiento.
 - C. $A + B$
 - D. Ayuda a mantener el cojinete en su lugar durante el armado.
2. La margen de presión del cojinete es:
 - A. La separación de los bordes
 - B. El exceso de circunferencia
 - C. El exceso de diámetro interior
 - D. El exceso de diámetro exterior
3. El plástico para medir el color rojo (red), corresponde a una tolerancia de:
 - A. 0,001" - 0,003"
 - B. 0,004" - 0,009"
 - C. 0,002" - 0,006"
 - D. 0,002" - 0,004"

NOTA: Resuelva el ejercicio y luego compare sus respuestas con las de la hoja siguiente.

ESTUDIO DE LA TAREA

EXPLICAR MONTAJE
DE COJINETES
DE FRICCION (Partidos)

EJERCICIO AUTOCONTROL – RESPUESTAS No. 2 B

1. D
2. B
3. C

OBJETIVO TERMINAL **(Montaje de cojinetes enterizos)**

Revisada y aprobada por el instructor la ruta de trabajo, entregando los elementos a montar y las herramientas necesarias, usted deberá efectuar el montaje de los cojinetes de fricción.

Se considera logrado el objetivo si:

- El giro del eje es suave y uniforme
- Durante el funcionamiento de la máquina se obtiene un calentamiento normal en los soportes.
- Observa las normas de seguridad

MODULO OCUPACIONAL MODULO INSTRUCCIONAL	
ALUMNO FECHA	TIEMPO PREVISTO TIEMPO REAL

MODULO OCUPACIONAL

MODULO INSTRUCCIONAL

ALUMNO	FECHA
--------	-------

FECHA

TIEMPO PREVISTO	TIEMPO REAL
-----------------	-------------

TIEMPO REAL

This is a blank, cream-colored page with rounded corners. It is framed by a dark border. The page appears to be a flyleaf or a separator page in a book or document.

RUTA DE TRABAJO

ALUMNO

¡CUIDADO!



**COLOQUEME BIEN
Y USE MARTILLO BLANDO**