

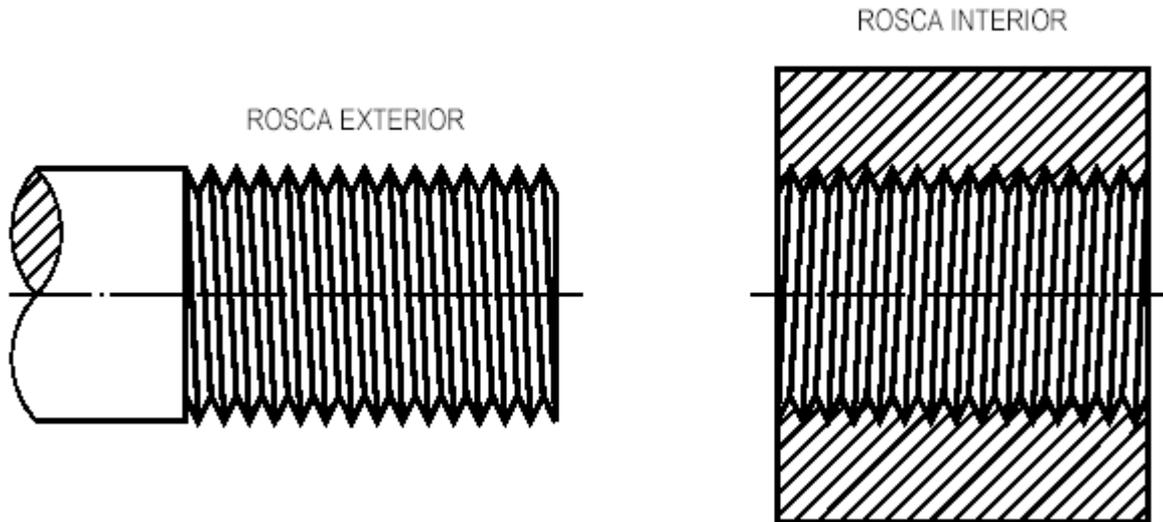
# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.



## 1. ROSCAS.

Rosca es la hélice o ranura helicoidal continua con un perfil determinado efectuada sobre un cilindro. Según su posición puede ser de dos formas:

- Rosca interior. (Tuerca) la helice se elabora en un agujero.
- Rosca exterior. (tornillo) la helice se elabora sobre un cilindro.

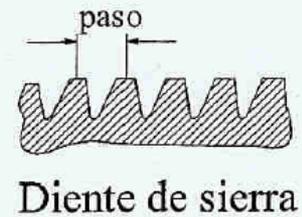
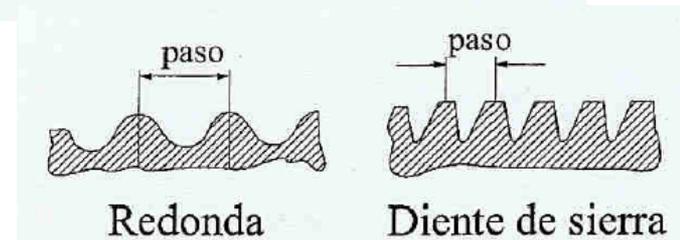
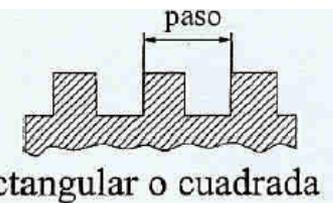
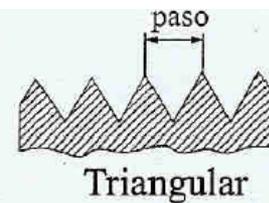
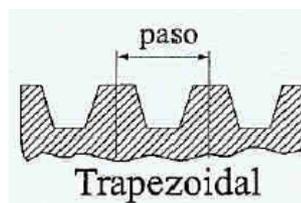
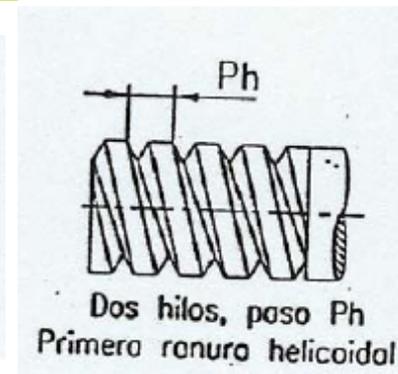
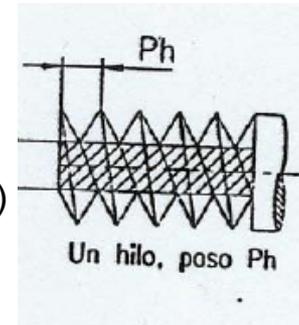


# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 1. ROSCAS.

### 1.1.. CLASIFICACION.

- según el numero de entrada.
  - Rosca de una entrada. (Si tiene un único filete o hilo de rosca)
  - Rosca de varias entradas. ( Si tiene varios filetes o hilos) Una rosca con varias entradas consigue que un tornillo avance más por cada vuelta que gira.
- Según la forma del hilo de rosca.
  - Triangular.
  - Redonda.
  - Trapezoidal
- Según el sentido de la hélice.
  - Rosca a derecha. Si la tuerca avanza al girarla de derecha a izquierda.
  - Rosca a izquierda. Si la tuerca avanza al girarla de izquierda a derecha.



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 1. ROSCAS.

### 1.2. Dimensiones fundamentales de Roscas

- **Paso:** Longitudo que avanza un tornillo por cada vuelta que gira.
- **Diámetro Nominal:** Es el mayor diámetro al elaborar la ranura helicoidal. (en la figura pagina anterior, " D")
- **Diámetro interior:** Es el diámetro menor de la rosca. (en la figura pagina anterior, " D2")
- **Diámetro medio:** Es el diámetro correspondiente al punto medio del perfil del hilo de rosca.
- **Profundidad de rosca:** Es la altura del filete o hilo de rosca.

H = Altura del triángulo primitivo.

P = Paso.

D = Diámetro exterior de la rosca interior.

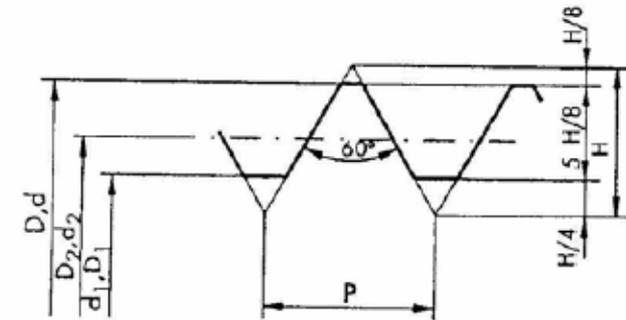
d = Diámetro exterior de la rosca exterior.

D<sub>2</sub> = Diámetro medio de la rosca interior.

d<sub>2</sub> = Diámetro medio de la rosca exterior.

D<sub>1</sub> = Diámetro interior de la rosca interior.

d<sub>1</sub> = Diámetro interior de la rosca exterior.





# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 1. ROSCAS.

### 1.4. Perfiles de Rosca. Designación.

El perfil de una rosca puede ser de varios tipos dependiendo de su aplicación:

- Rosca metrica ISO.

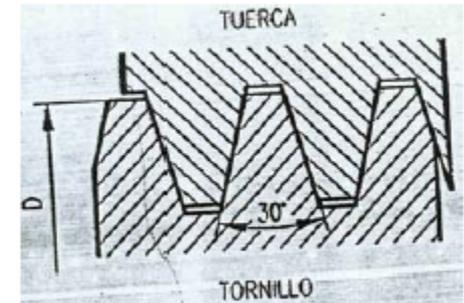
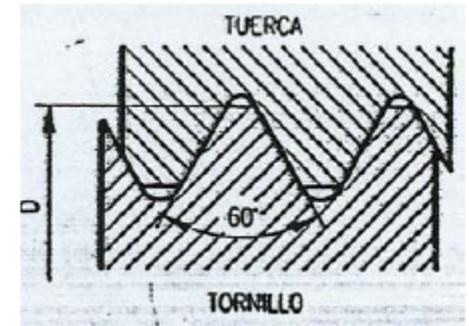
Se usa en tornilleria y aplicaciones en general. Según la norma UNE-17-702 // ISO261 // DIN13, Se designan anteponiendo la letra M al diámetro nominal , por el paso.

**M30x1.5**

### Rosca Trapezoidal.

Se trata de un elemento transportador del giro en desplazamiento (husillos). Según la norma DIN 103 se designa por Tr seguido D.

- Cuando es de 1 solo hilo (o de entrada de 1 solo paso) Ejemplo: Tr40x3
- Cuando es de varios hilos. Tr D x Ph P.  
Ejemplo **Tr40x14 P7**



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

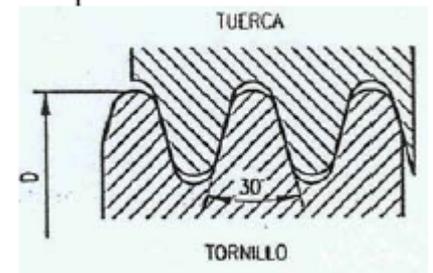
Perfiles de Rosca. Designación.

## Rosca Redonda

Se usa para reducir en gran medida la acumulación de tensiones mecánicas. Es muy resistente a esfuerzos importantes y también a los golpes.

Requiere una fabricación compleja. (Escasa utilización). Según la norma DIN 405 se designa por el símbolo:

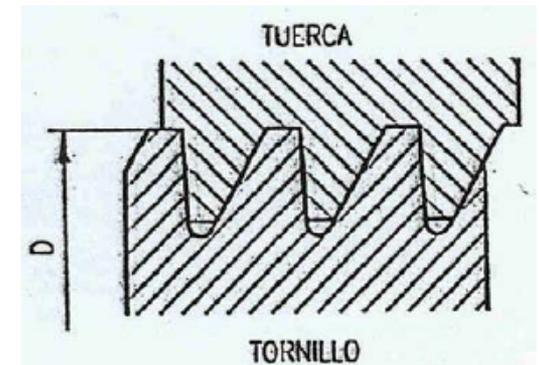
**Rd D x Ph. Ejemplo Rd16x3**



## Rosca con dientes de sierra.

Se utiliza cuando la componente radial del esfuerzo se puede despreciar y los esfuerzos axiales son importantes en el sentido del flanco vertical. Según la norma DIN 513, 514, 515 se designan por:

**S D x Ph. Ej. S36x3.**



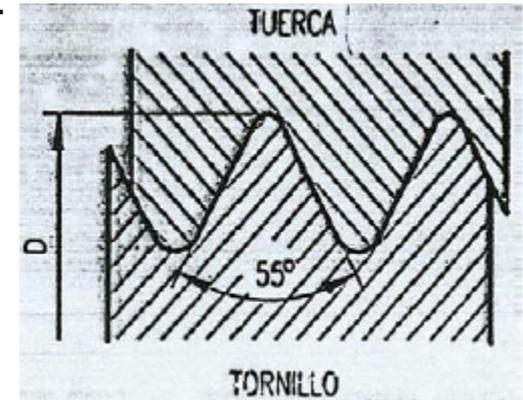
# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

Perfiles de Rosca. Designación.

## Rosca Withworth

Se usa en instalaciones hidraulicas, conducciones y fontaneria. Según la norma DIN 13 se designan anteponiendo la letra W al diametro nominal en pulgadas. **W5"1/4** . Un caso especial es la rosca de tubo Withwoth, se emplean dos variedades:

- Rosca cilindrica interior y exterior. DIN 259. Se usa para tubos roscados y accesorios con uniones roscadas sin junta. **Se designa por la letra R seguida de D en pulgadas.**
- Rosca cilindrica interior y conica exterior. DIN 2999. Se usa en válvulas de recipientes a presion donde es necesario garantizar la estanqueidad de la union roscadas. Se designa por la letra R seguida de D en pulgada y la norma. **R1 1/8 DIN2999**



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

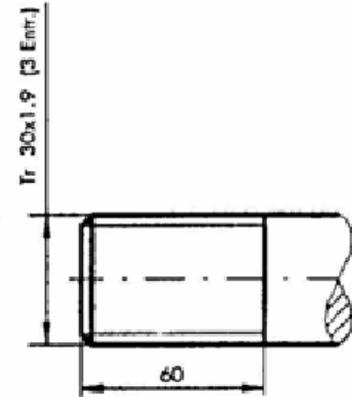
## 1. ROSCAS.

### 1.5. Representación Normalizada de roscas.

La representación de roscas están especificadas y establecidas en la norma UNE-EN-ISO 6410-1:1996.

Para representar una rosca hay que especificar:

- Tipo de rosca.
- Medida de la rosca.
- Designación según la norma.



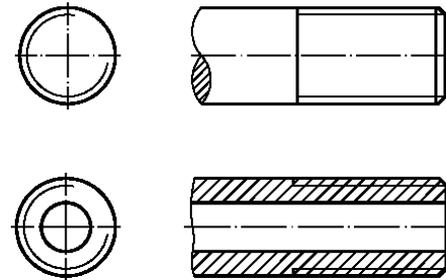
Los vertices o crestas de los filetes se limitan mediante una **línea continua y gruesa**. El fondo del filete, con una **línea fina y continua**. La distancia de separación entre ambas es aproximadamente la altura de los dientes, o al menos el doble de la línea gruesa.

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

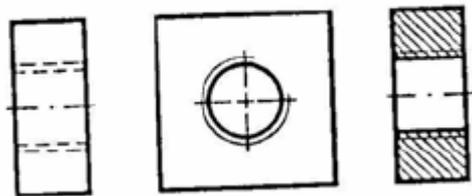
## 1. ROSCAS.

### 1.5. Representación Normalizada de roscas.

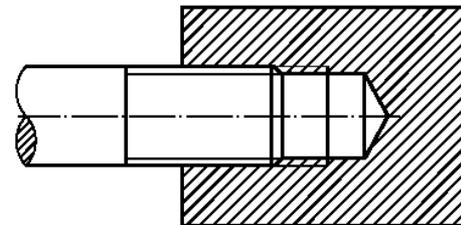
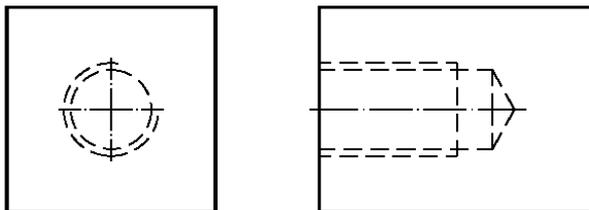
a) Tornillo vista exterior:



b) Tuerca vista exterior, perfil y corte. En las roscas ocultas, los vértices o crestas son líneas finas a trazos.



c) Agujero ciego roscado. Corte.

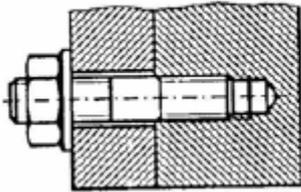


# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

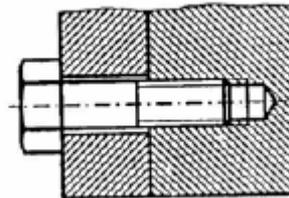
## 1. ROSCAS.

### 1.5. Representación Normalizada de roscas.

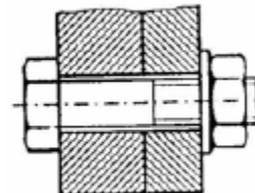
d) Fijacion de dos piezas por esparrago y tuerca



e) Fijacion de dos piezas por tornillo roscado.



c) Fijacion de dos piezas con agujeros pasantes por medio de perno (Tornillo de cabeza y tuerca).

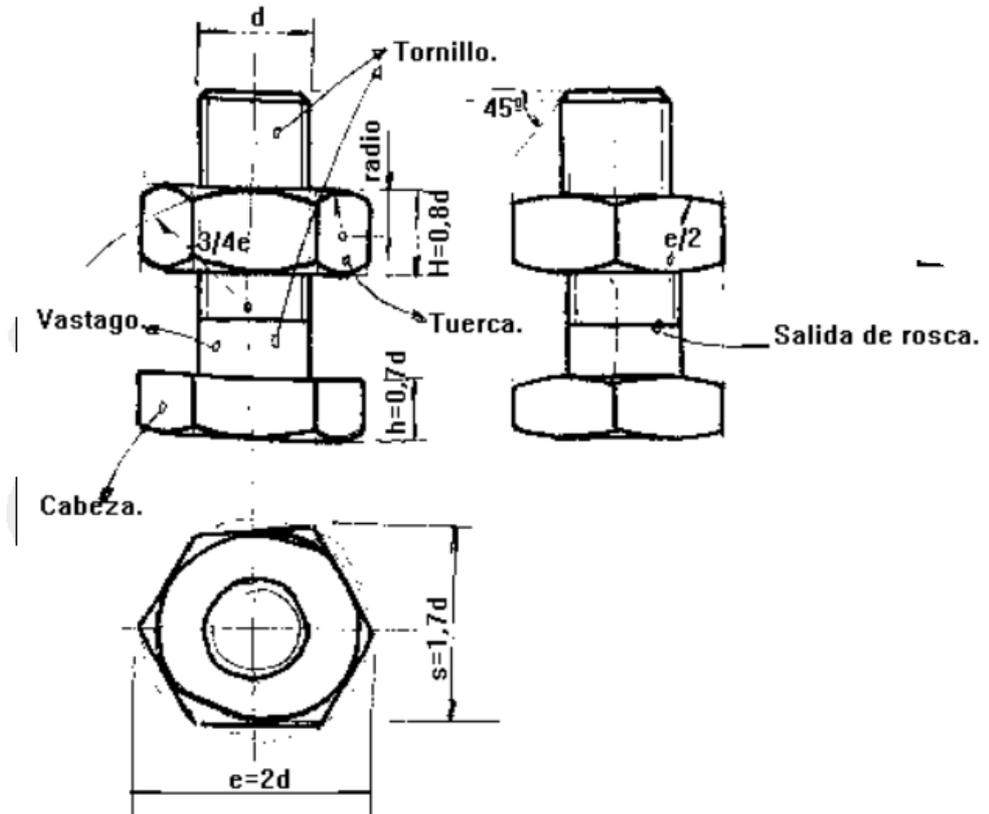


# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 1. ROSCAS.

### 1.5. Representación Normalizada de roscas.

En tuercas y cabezas de tornillos, se dibujan las aristas del bisel como arcos de circunferencia.



#### NOMENCLATURA.

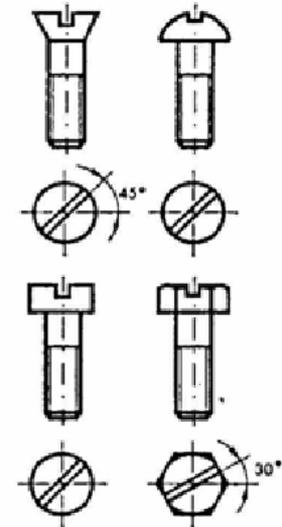
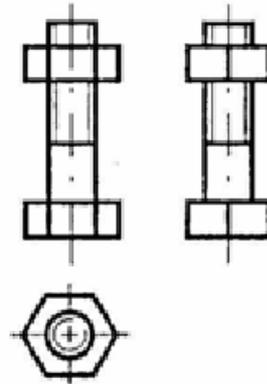
- $d$  = diametro del núcleo =  $H$
- $e$  = distancia entre aristas =  $2 \times d$
- $s$  = distancia entre caras =  $1,7 \times d$
- $H$  = altura de la tuerca =  $0,8 \times d$
- $h$  = altura de la cabeza del tornillo =  $0,7 \times d$

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 1. ROSCAS.

### 1.5. Representación Normalizada de roscas.

En la representación simplificada, se prescinde de las aristas del bisel de tuerca y cabeza.



Los tornillos de cabeza ranurada, se dibujan en alzado con la ranura perpendicular al plano del dibujo, pero al representar la planta se **gira 45°**, con excepción de la **hexagonal que gira 30°**.

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

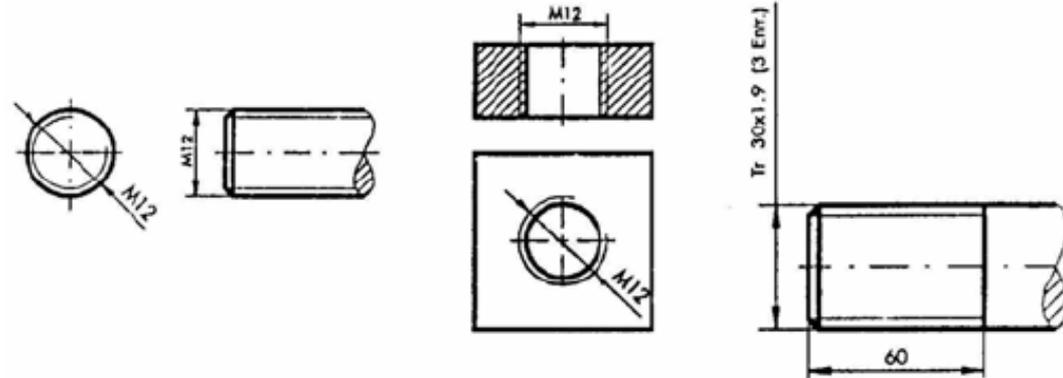
## 1. ROSCAS.

### 1.6. Acotacion de roscas.

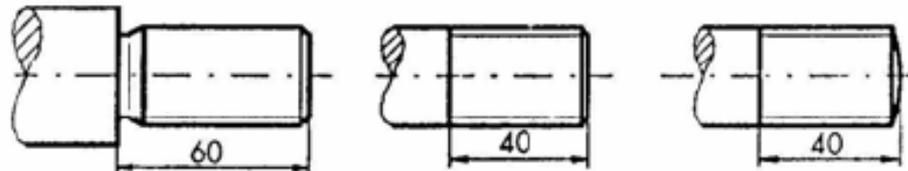
Las roscas se acotan siempre sobre su diametro nominal. En los tornillos las lineas de cota se apoyan sobre las aristas exteriores (gruesas). En las tuercas, las lineas de cota se apoyaran en las lienas finas indicadoreas de las roscas.

#### Datos que deben contener la acotacion:

- Clase de rosca. (ej. Trapezoidal= Tr)
- Diametro de la rosca
- En roscas especiales, el paso.
- Longitud de rosca util.



Los extremos de las roscas de tornillos se acota a modo de **chafan** o abombado quedando incluido dentro de la longitud de rosca.

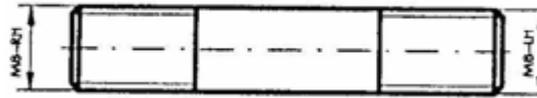


# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

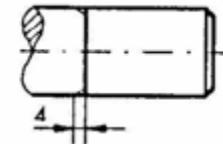
## 1. ROSCAS.

### 1.6. Acotacion de roscas.

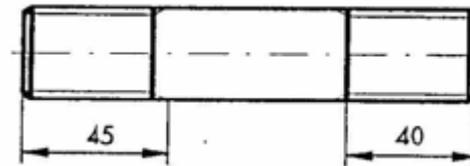
Las roscas a izq y a derecha se le añade (LH y RH) haciendo referencia al giro de la rosca.



La salida de rosca se encuentra fuera de la longitud de rosca. Se acota cuando sea necesario para el funcionamiento o por exigencia.



La acotacion de los esparragos, la salida de rosca, se incluye dentro de longitud de rosca.

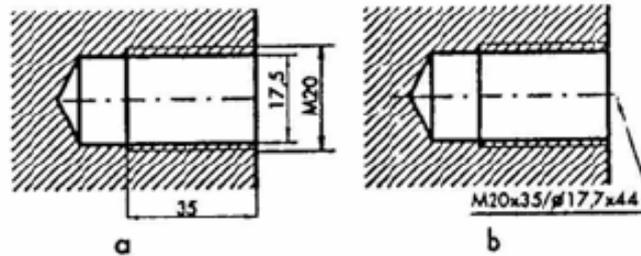


# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

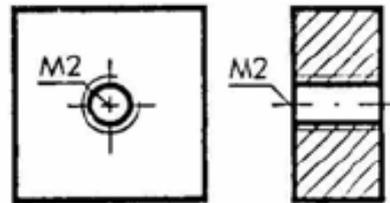
## 1. ROSCAS.

### 1.6. Acotacion de roscas.

Los agujeros ciegos roscados, no se rosca hasta el final, para evitar la rotura. Se puede omitir acotar la profundidad del agujero, que debe ser 1.25 veces la longitud roscada.



Las roscas de tuerca pequeñas, menores de 5mm, se pueden acotar así:



## 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

### 1. ROSCAS.

#### 1.6. Acotacion de roscas.

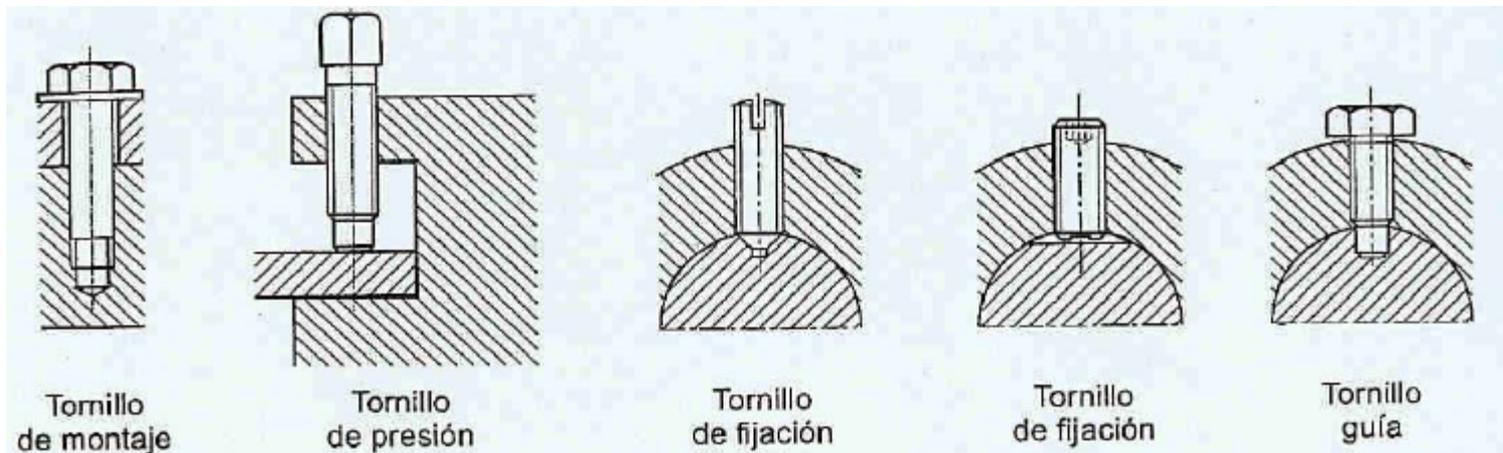
Clase de Rosca	Simbolo	Medidas nominales de la rosca a acotar	Ejemplos
Metrica	M	Diam ext de la rosca en mm	M60
Metrica fina	M	Diam ext de la rosca en mm por el paso en mm	M105x4
Whitworth		Diam ext de la rosca en pulgada	2"
Whitworth fina	W	Diam ext de la rosca en mm por el paso en pulgadas	w63'5x1/6"
Gas	R	Diam int de tubo en pulgadas	R4"
Trapezial	Tr	Diam ext de la rosca en mm por el paso en mm	Tr48x8
Redonda	Rd	Diam ext de la rosca en mm por el paso en pulgadas	Rd40x1/6"
Diente de sierra	S	Diam ext de la rosca en mm por el paso en mm	S70x10

## 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

### 2. TORNILLOS. Designación.

**Los tornillos tienen dos funciones: Unión entre varios elementos y transformar el movimiento lineal en circular y viceversa.**

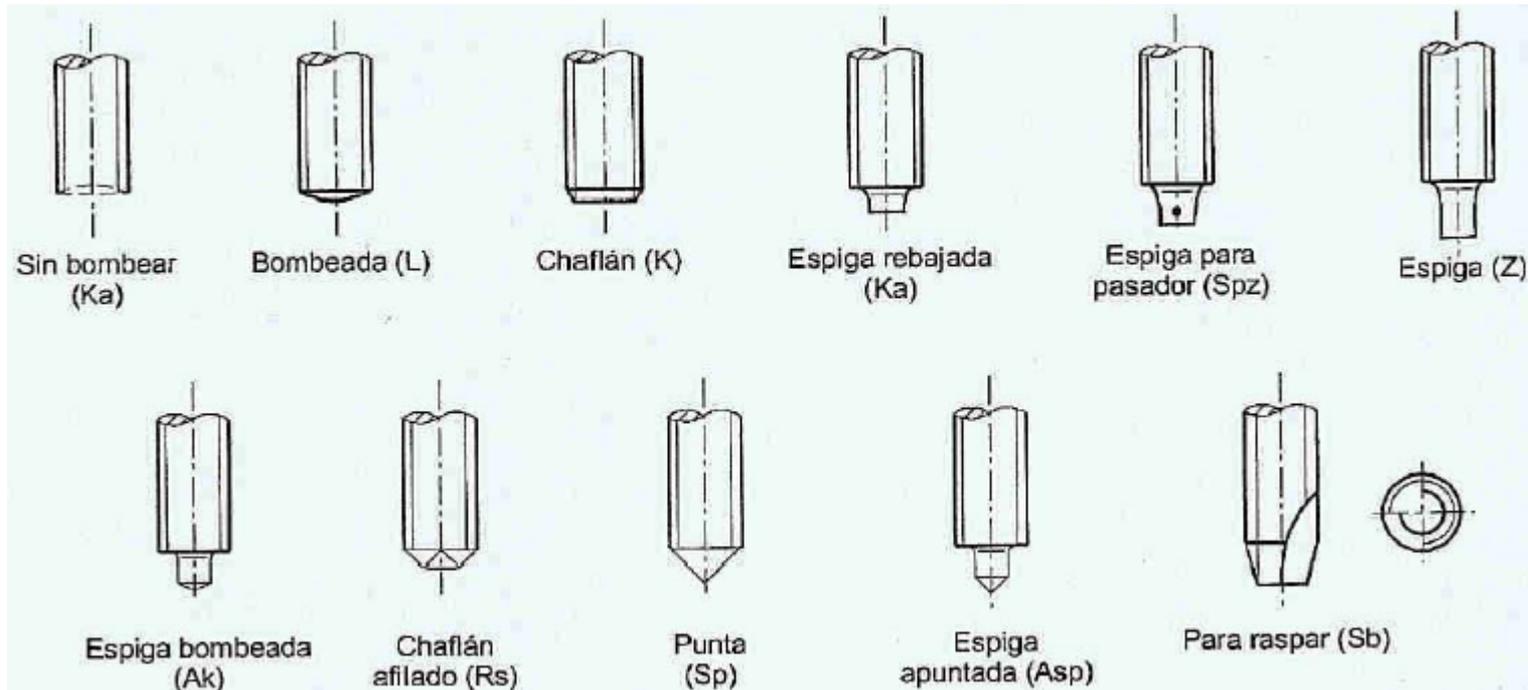
- TORNILLO DE MONTAJE: La cabeza ejerce la presión para garantizar la unión.
- TORNILLO DE PRESIÓN: La fuerza de la unión la realiza la espiga.
- TORNILLO DE FIJACIÓN: (Prisionero). Realiza la unión interponiéndose entre dos elementos e impidiendo el movimiento relativo.
- TORNILLO DE GUIA: Se utiliza la forma especial de su espiga para permitir un movimiento relativo entre los dos cuerpos que une, e impedir el otro.



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 2. TORNILLOS. Designación.

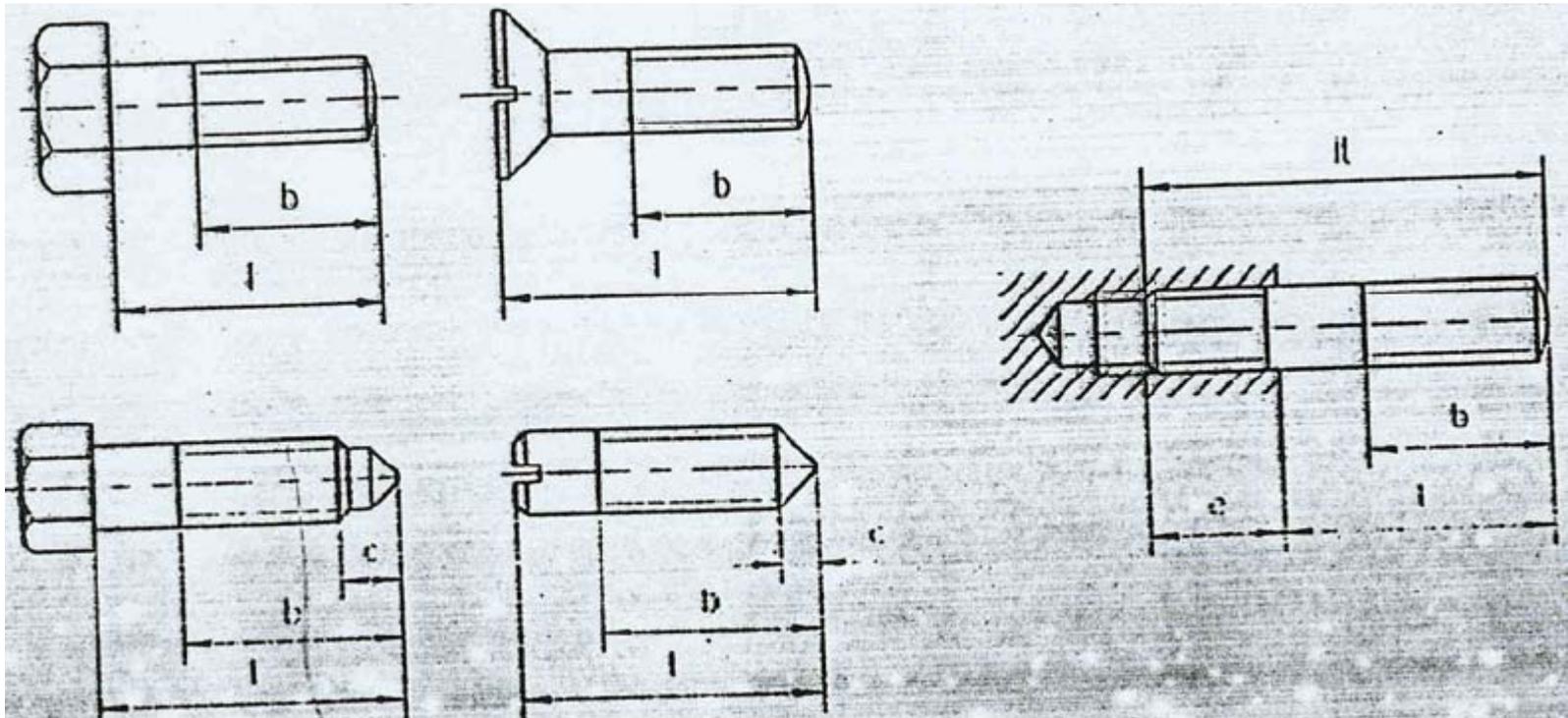
Terminaciones que puede tener el tornillo.



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 2. TORNILLOS. Designación.

Acotación de los tornillos. UNE 17-050

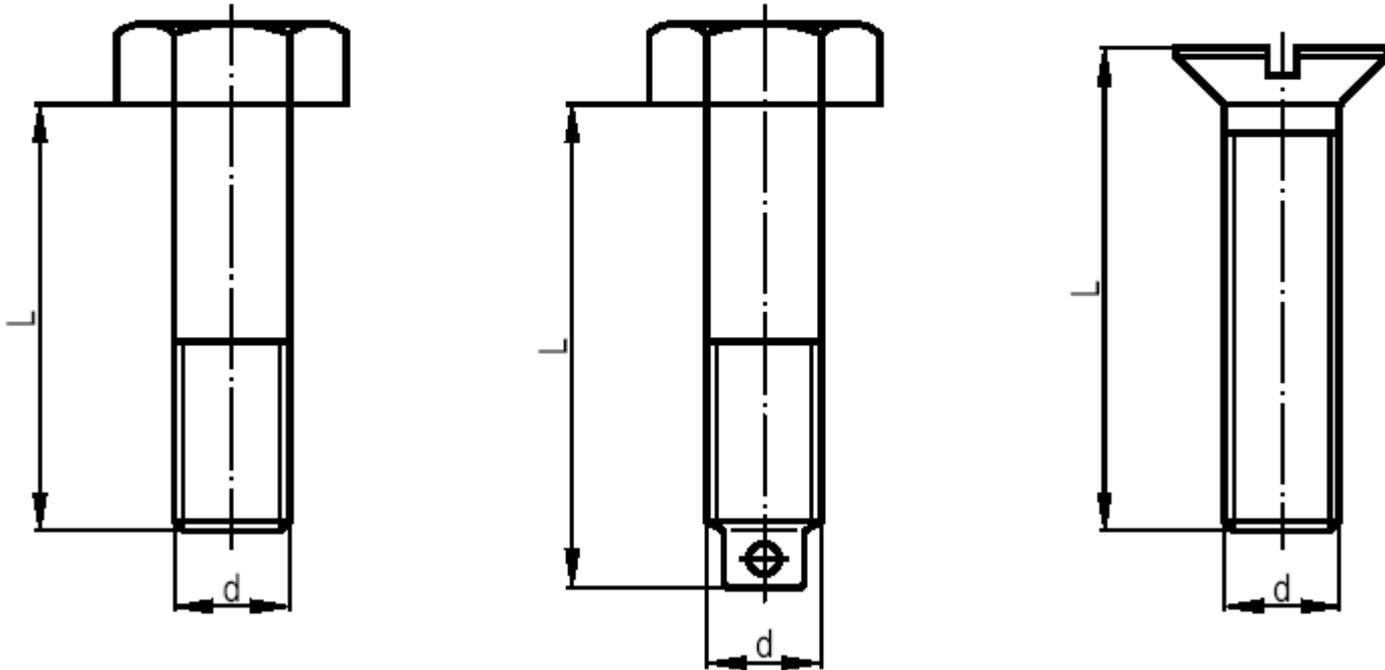


# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 2. TORNILLOS. Designación.

La longitud que interviene en la designación es la siguiente:

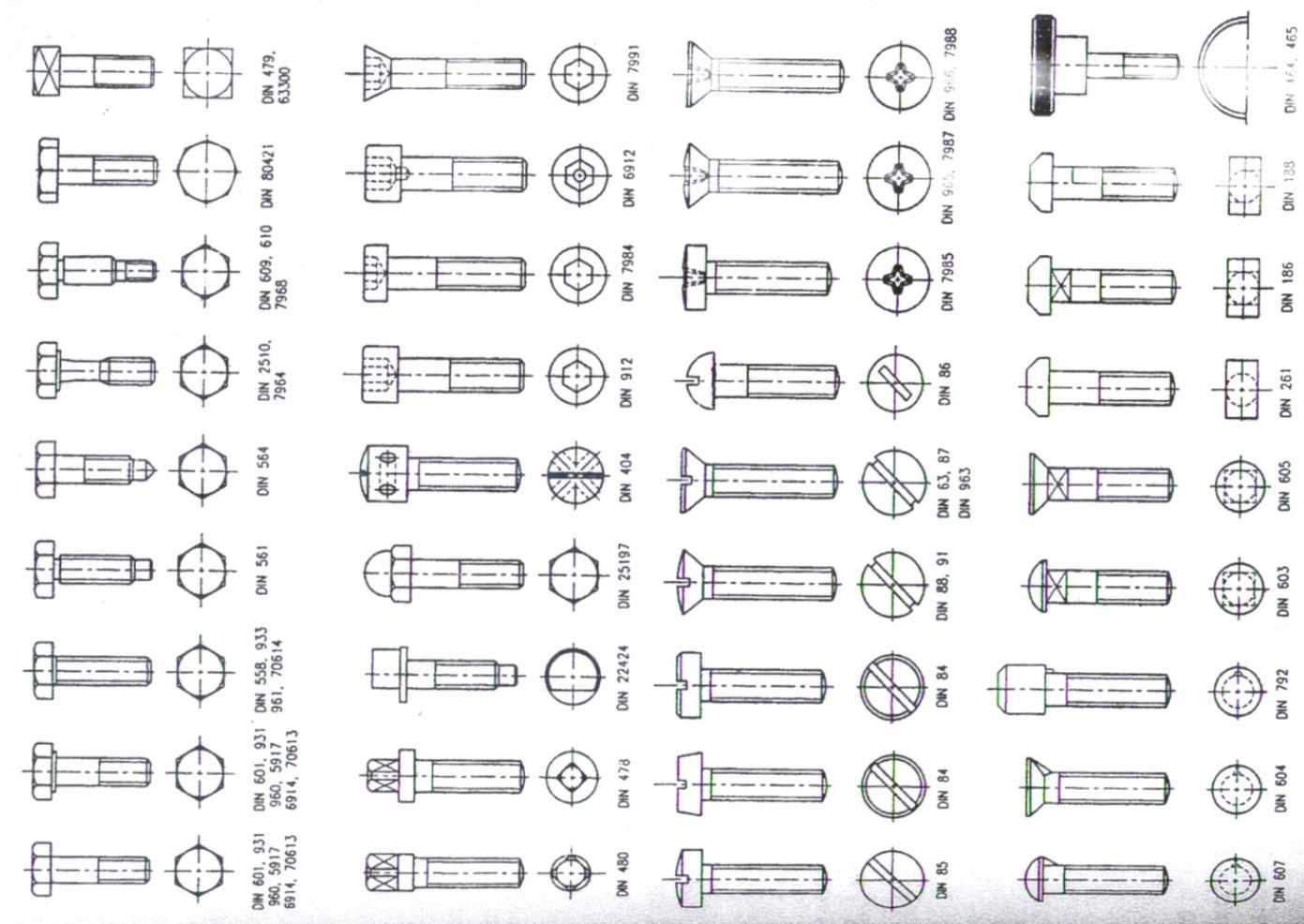
1. En general, la longitud indicada se corresponde con la longitud total del vástago.
2. Para tornillos con extremo con tetón, la longitud indicada incluye la longitud del tetón.
3. Para tornillos de cabeza avellanada, la longitud indicada es la longitud total del tornillo.



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 2. TORNILLOS. Designación.

Tornillos normalizados según la norma DIN



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 2. TORNILLOS. Designacion.

Ejemplos de designacion:

Tornillo con cabeza hexagonal de 8 mm de diametro, con perfil de rosca metrica ISO, longitud 400 mm y clase de resistencia 8.8

**Tornillo hexagonal M8 x 40 DIN 931 – 8.8**

Tornillo de cabeza cuadrada de cuello cilindrico de 12 mm de diametro con paso normal, con perfil de rosca metrica ISO, longitud 40 mm y clase de resistencia 5.6

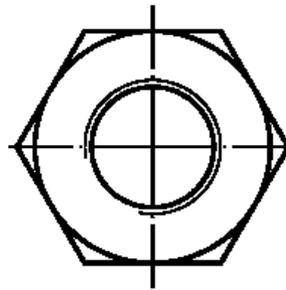
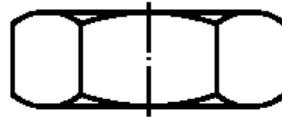
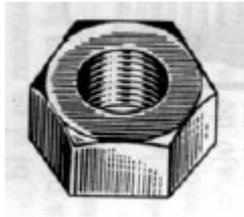
**Tornillo cuadrado M10 x 40 DIN 480 – 5.6**

Tornillo de cabeza avellanada ranurada de 18 mm de diametro, con perfil de rosca metrica ISO, longitud 50 mm y clase de resistencia 5.8

**Tornillo avellanado M18 x 50 DIN 87 – 5.8**

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 3. TUERCAS.



## 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

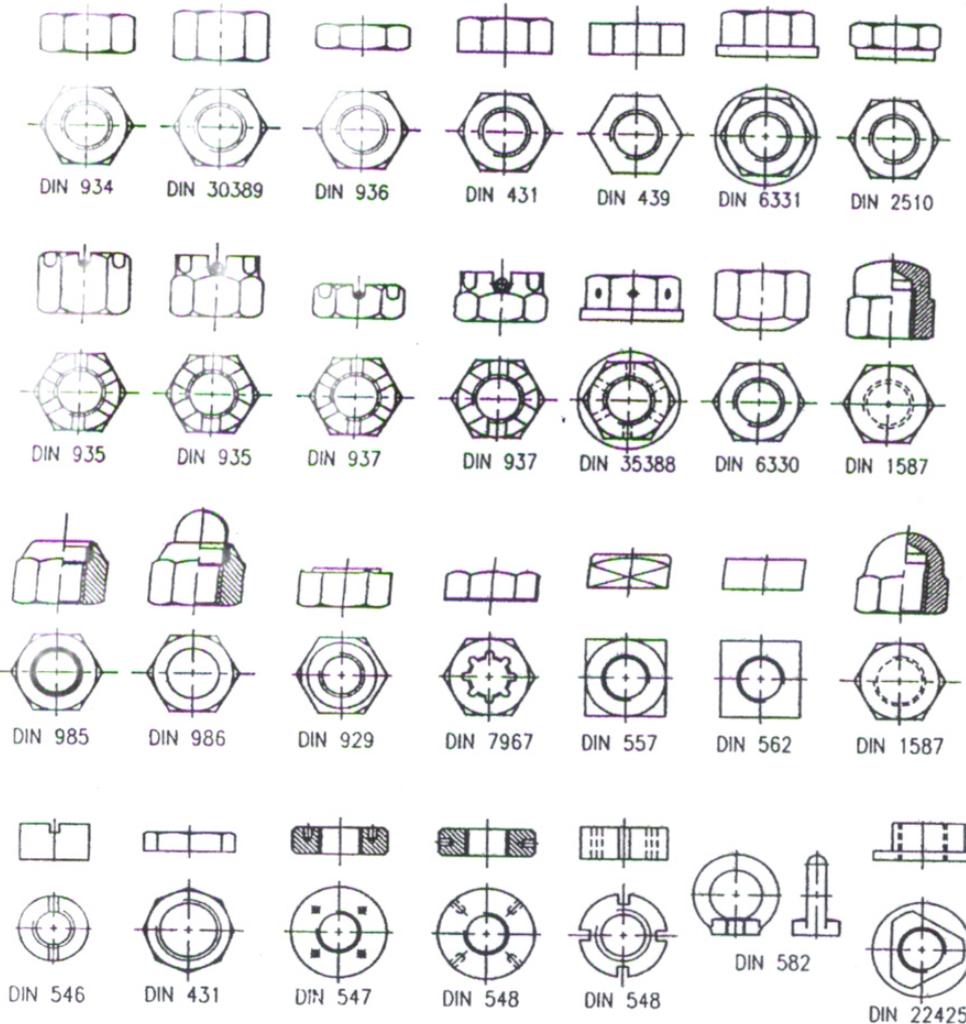
### 3. TUERCAS.

Elemento con orificio roscado, con la función de sujetar o transformar los movimientos. Las más comunes son:

- Tuercas hexagonales.** (las más comunes) DIN 934
- Tuercas hexagonales de extremos planos.** Usadas para válvulas y equipos electrónicos. DIN 431 DIN 439
- Tuercas Rebajadas.** Se emplean como contratuerca. DIN936
- Tuercas con refuerzo.** Evitan el uso de arandelas. DIN 6331
- Tuercas Almenadas.** DIN 935 DIN 937
- Tuercas perforadas.** DIN 35388. Para conservar la inmovilización.
- Tuercas ciegas.** Con un extremo cerrado para que no sobresalga el tornillo. DIN1587
- Tuercas de asiento esférico.** Cuando la superficie de apoyo es oblicua respecto al eje del tornillo. DIN6330
- Tuercas cilíndricas.** Para industria electrónica y mecanismos de precisión. DIN 546, DIN547, DIN 548
- Tuercas de seguridad.** Evitan que se aflojen las uniones. DIN 985, DIN 929, DIN 7967

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 3. TUERCAS. Designación.



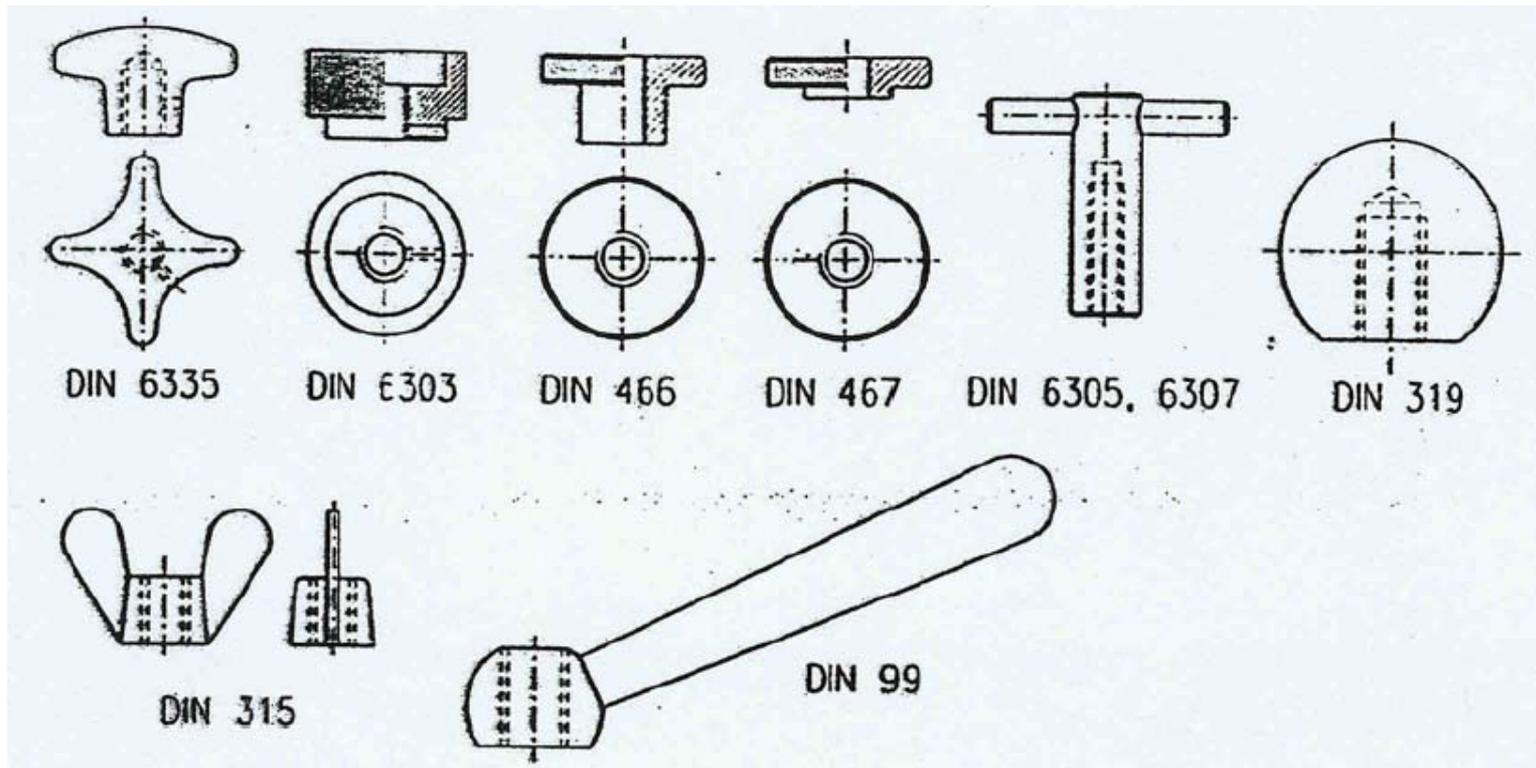
Tuerca hexagonal estrecha de M8 y clase de resistencia 8

**Tuerca hexagonal M8 DIN 936 - 8**

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 3. TUERCAS.

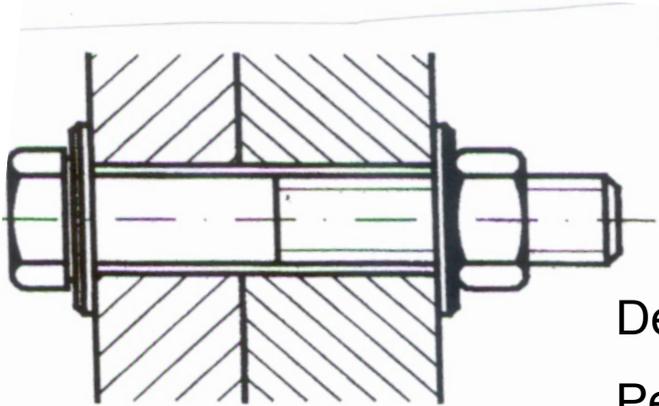
Tuercas de apriete a mano



## 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

### 4. PERNOS. Designación.

Se denomina perno al conjunto tornillo - tuerca.



Designacion:

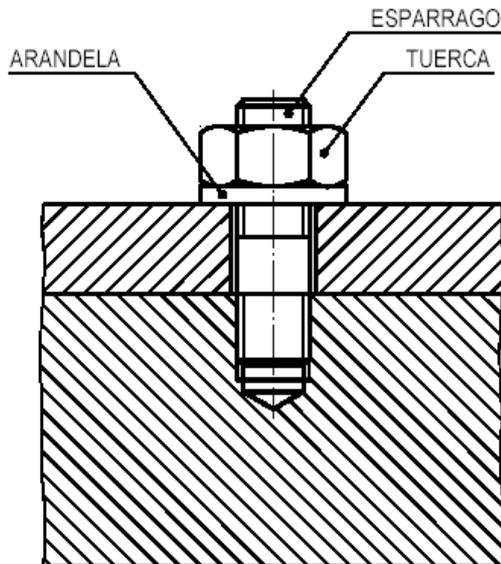
Perno compuesto de tornillo con cabeza cuadrada de metrica ISO, diametro nominal 12 mm longitud 60 mm y tuerca hexagonal

**Perno tornillo DIN 480 M12 x 60 tuerca DIN 934.**

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 5. ESPARRAGOS. Designación.

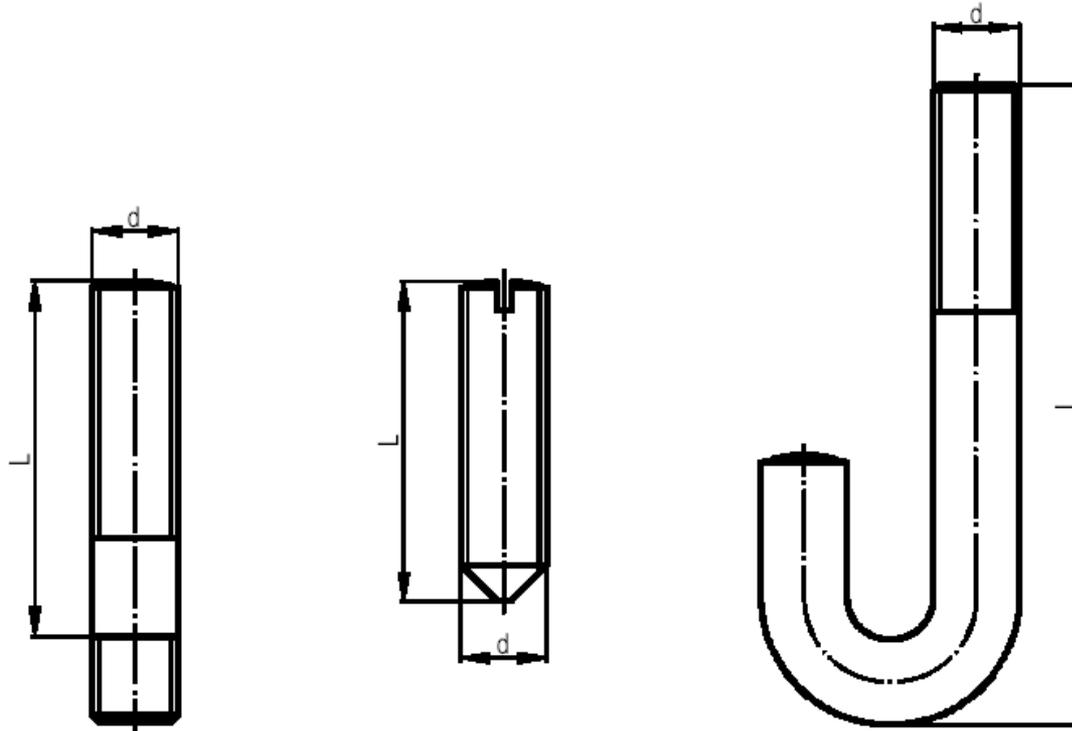
Son tornillos sin cabeza que van roscados en sus dos extremos con diferente longitud roscada, entre los cuales, hay una porción de vástago sin roscar.



## 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

### 5. ESPARRAGOS. Designación.

Otro tipo de esparrago, con una sola zona de rosca.

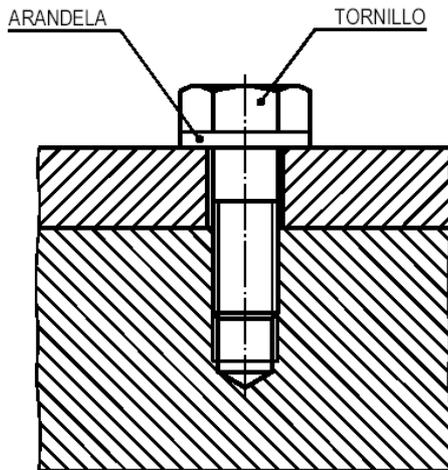
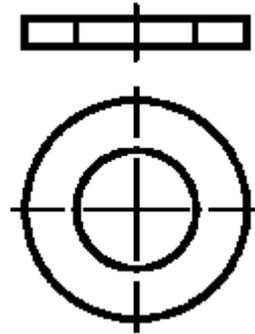


Ejemplo: Espárrago M12 x 50 DIN 938-4.6

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 6. ARANDELAS. Designación.

Se utilizan como apoyo de la tuerca o de la cabeza del tornillo; a su vez, cuando el material de la pieza es más blando que el de la tuerca, protegen la pieza contra los deterioros causados por los sucesivos aprietes de aquella.



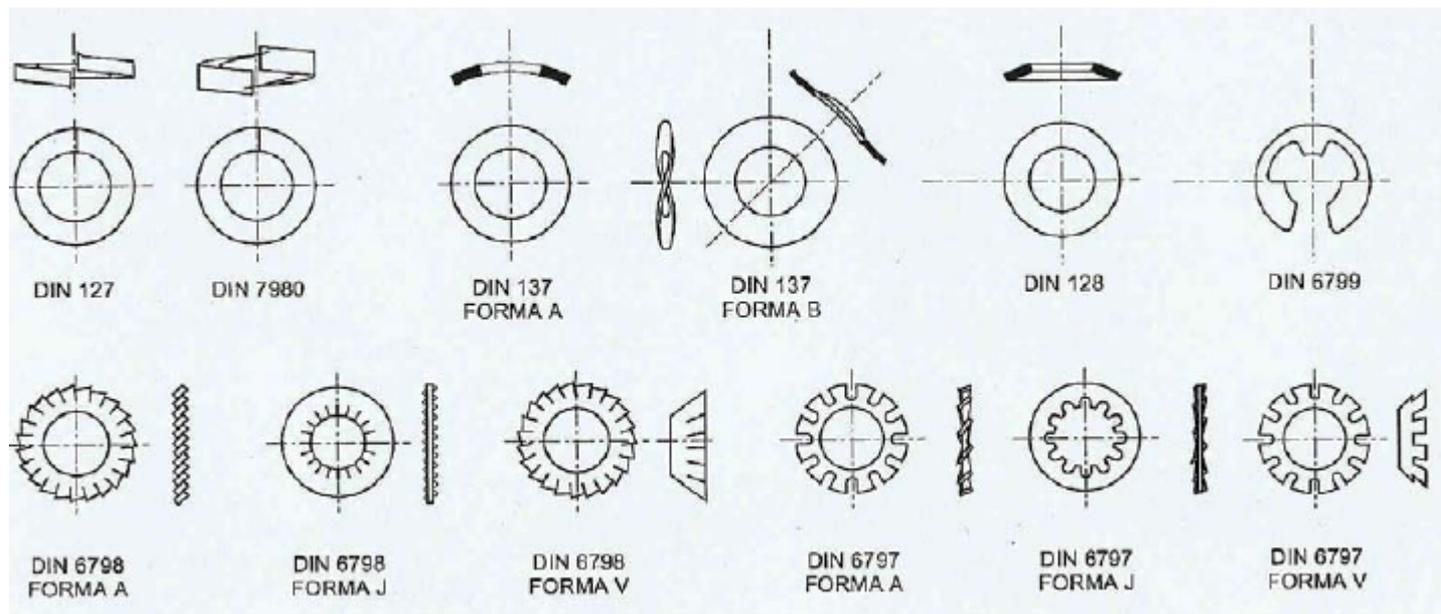
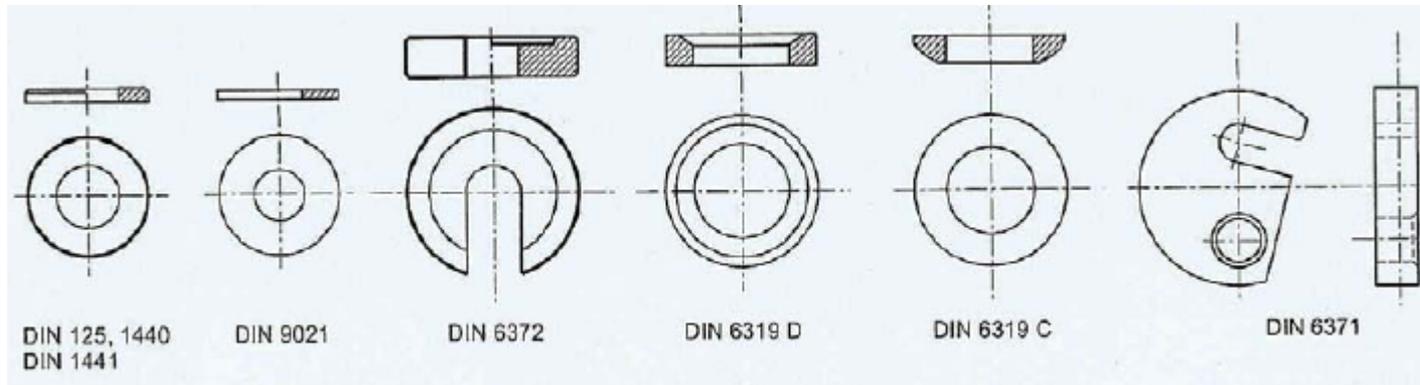
Designacion:

La designación de una arandela incluye los siguientes datos: tipo de arandela según su forma, diámetro del taladro y norma que la define.

Ejemplo: *Arandela plana  $\varnothing 10,5$  DIN 125*

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 6. ARANDELAS. Designación.

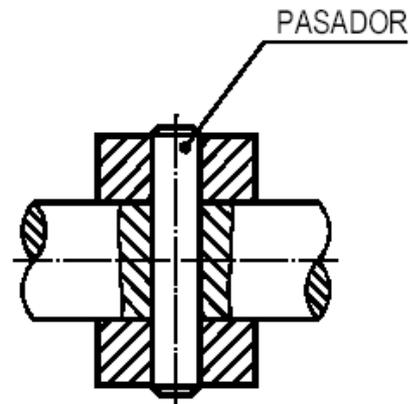
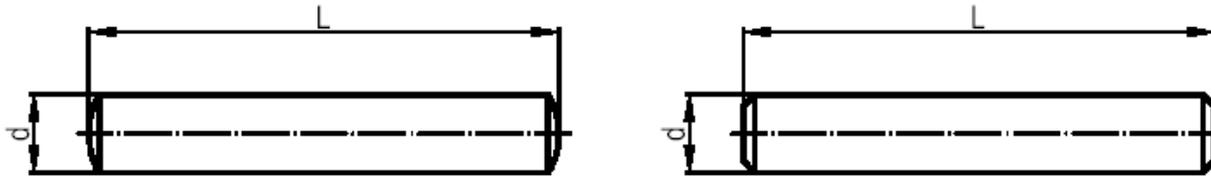


## 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

### 7. PASADORES.(Elementos de union no roscados). Designación.

Es una varilla metálica que sirve para inmovilizar una pieza respecto a otra (pasador de sujeción) o para asegurar la posición relativa de dos piezas (pasador de posición)

DESIGNACION: *Pasador cilindrico  $\varnothing 10m6 \times 60$  DIN7.*

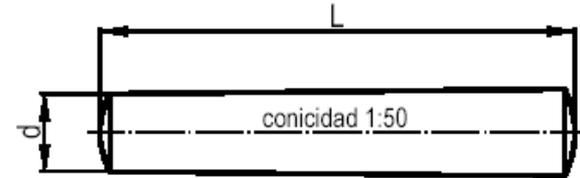


# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

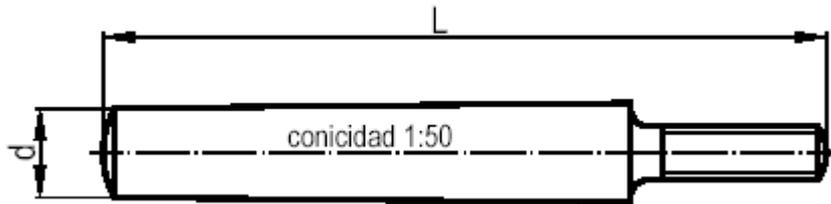
## 7. PASADORES.

### Pasador conico.

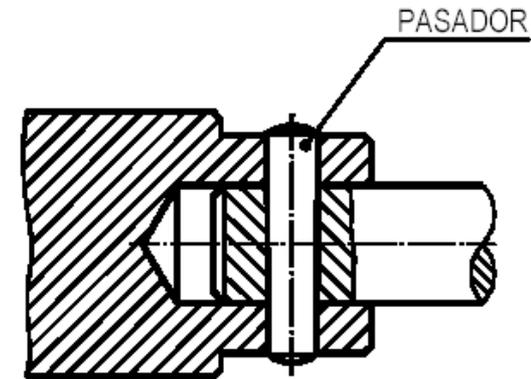
DESIGNACION: Pasador cónico  $\varnothing 10 \times 60$  DIN1



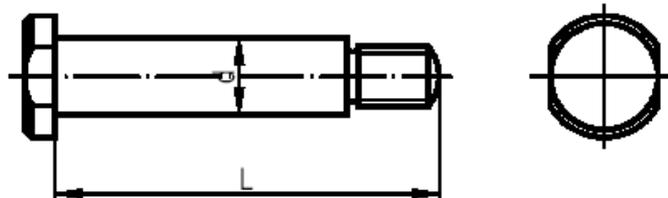
### Pasador conico con espiga roscada



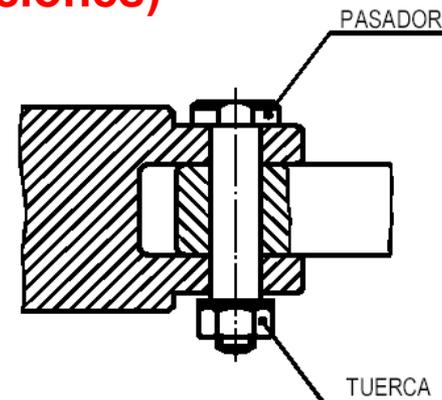
DESIGNACION: Pasador cónico con espiga roscada  $\varnothing 10 \times 80$  DIN7977



### Pasador Ajustado con cabeza (Para unir articulaciones)

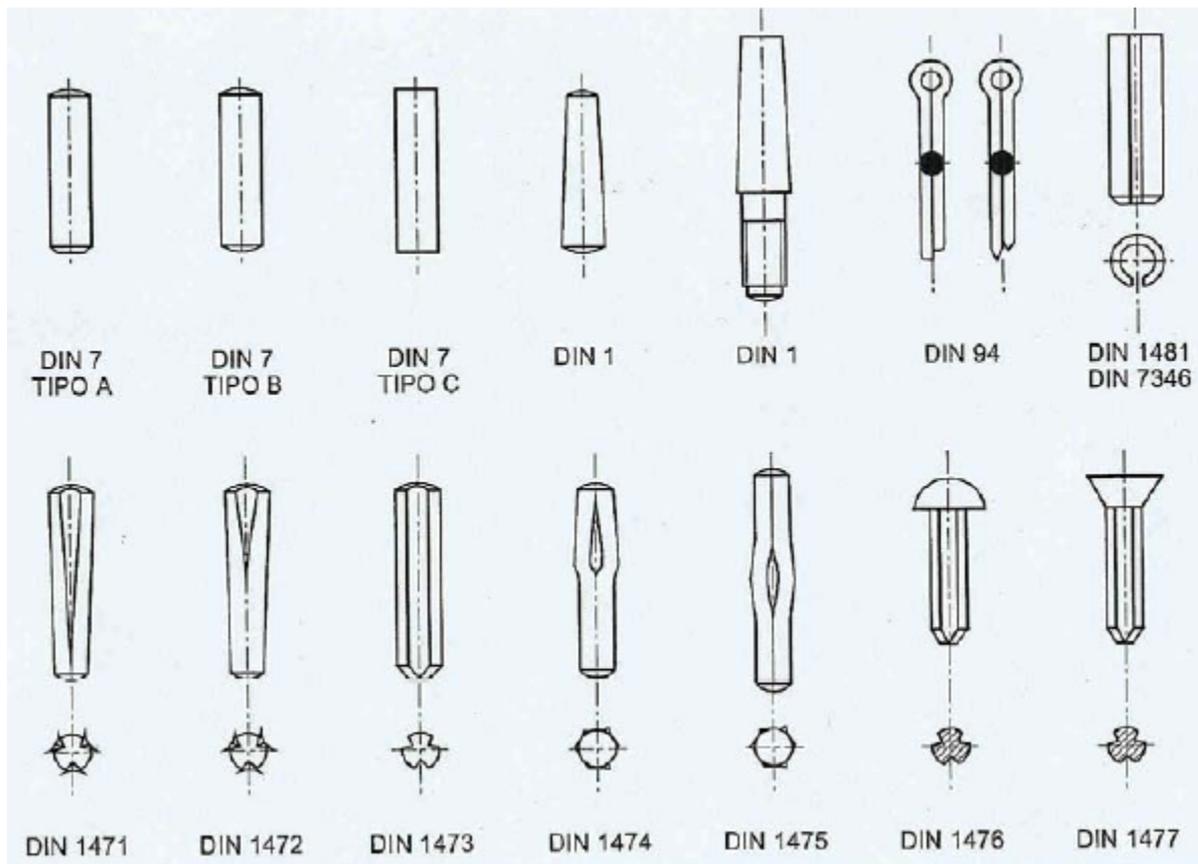


DESIGNACION: Pasador ajustado con cabeza  $\varnothing 20h11 \times 40$  DIN1434



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 7. PASADORES.



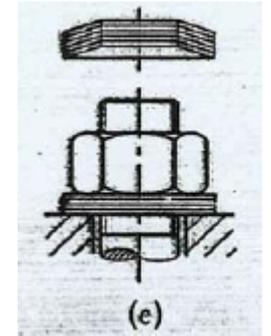
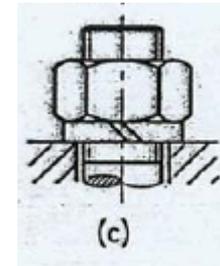
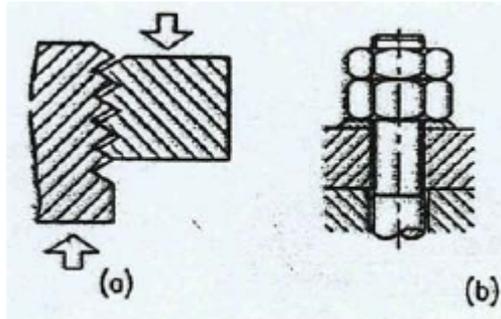
# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## SISTEMAS PARA INMOVILIZAR TORNILLOS Y TUERCAS.

Para evitar que se aflojen las uniones sometidas a vibraciones, golpes, cambios de temperatura:

**A) Por encolado**

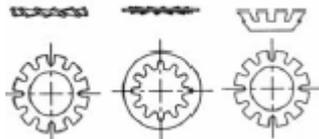
**B) Contratuerca**



c) **Arandelas Grower**, por su elasticidad favorecen la inmovilidad.

e) **Arandelas Belleville**. Tiene forma troncoconica, y la presion hace que se produzca la inmovilizacion.

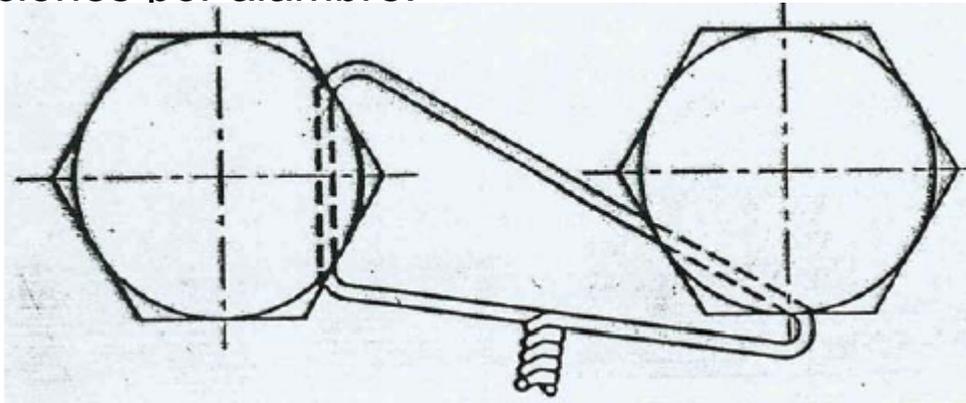
d) **Arandelas dentadas**, los dientes son elasticos y permiten la inmovilizacion.



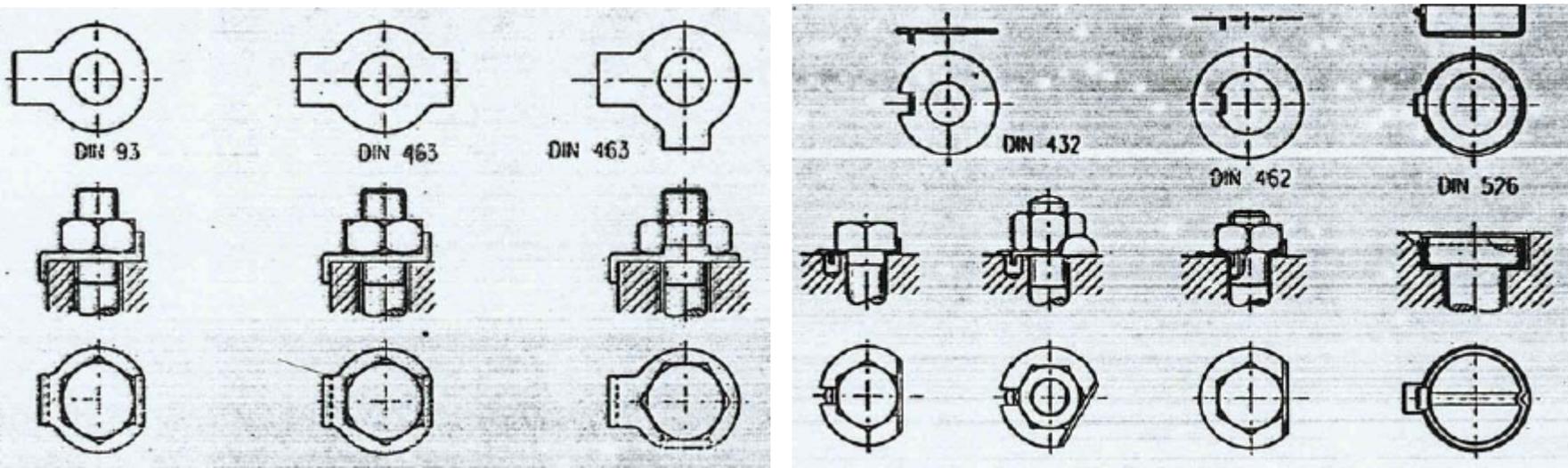
# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## SISTEMAS PARA INMOVILIZAR TORNILLOS Y TUERCAS.

Inmovilizaciones por alambre.

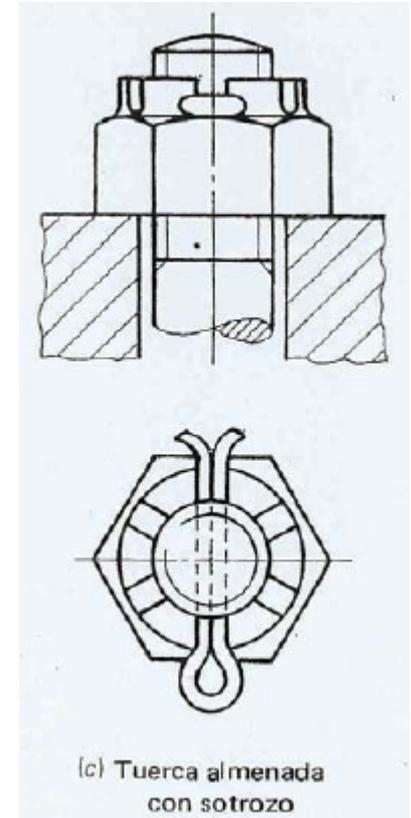
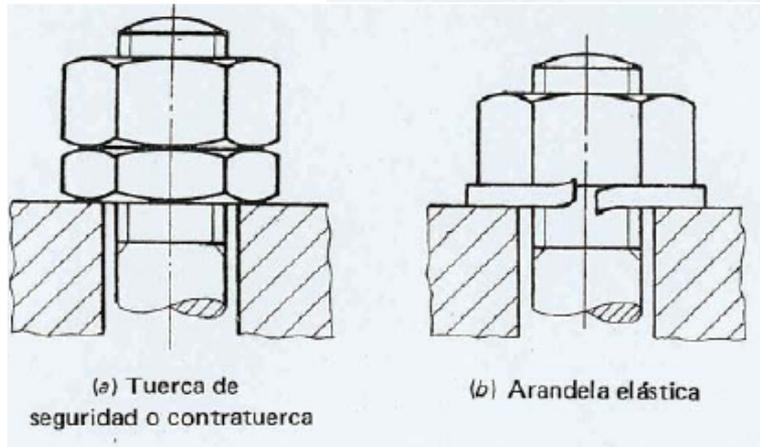
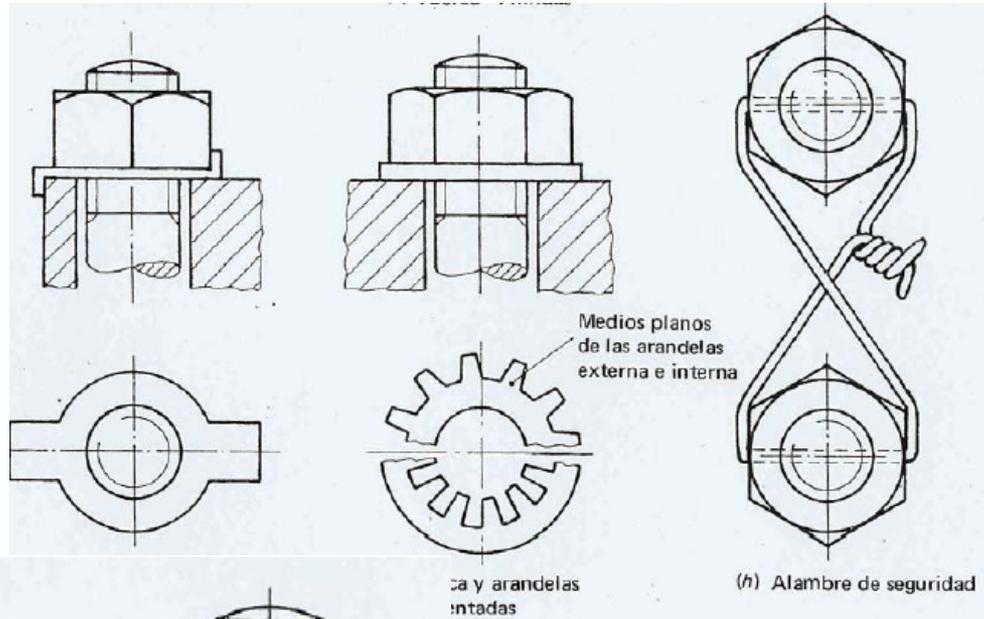


Inmovilizadores de chapa o plaquitas tope.



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## SISTEMAS PARA INMOVILIZAR TORNILLOS Y TUERCAS. ejemplos



# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## CALIDAD DE LOS MATERIALES DE TORNILLERIA.

Se designan por dos numeros (a.b) de acuerdos a sus características mecánicas.

(a) Corresponde a la décima parte de la resistencia mínima a la tracción ( $R_m$ ) en  $Kp/mm^2$

(b) Corresponde al límite elástico aparente ( $R_e$ ) en  $Kp/mm^2$ .

$$a = 1/10 R_m$$

(si multiplicamos (b) x (a) es aproximadamente  $R_e$ )

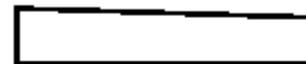
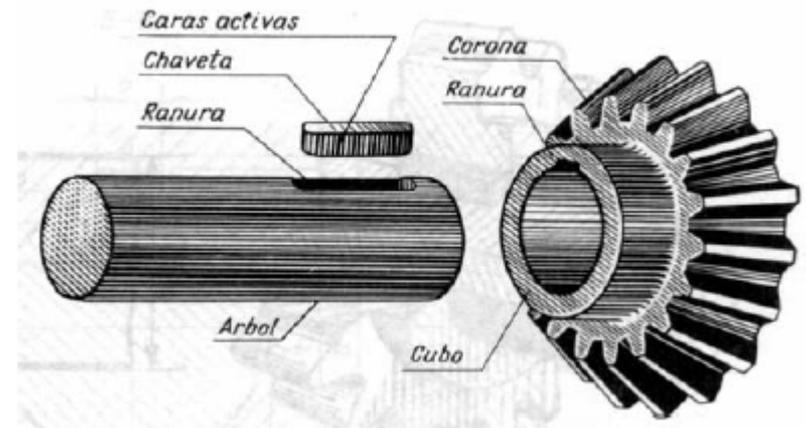
Clases de calidad para tornillos y espárragos					
3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6
6.8	6.9	8.8	10.9	12.9	14.9
Clases de calidad para tuercas					
4	5	6	8	10	12
14					
Una tuerca roscada a un tornillo de la misma calidad (por ejemplo 6 para un tornillo de 6.8) resiste hasta que el tornillo rompe.					

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 7. Chavetas y lengüetas

Son órganos mecánicos destinados a la unión de piezas que deben girar solidarias con un árbol para transmitir un par motriz (volantes, poleas, ruedas dentadas, etc.), permitiendo, a su vez, un fácil montaje y desmontaje de las piezas.

La diferencia entre *chaveta* y *lengüeta* radica en su forma de ajustar. La **chaveta** actúa en forma de cuña, logrando una fuerte unión entre las piezas, tanto respecto a la rotación como a la traslación, por la presión que ejercen las caras superior e inferior de la chaveta; sin embargo, pueden presentar el problema de originar una ligera excentricidad entre las piezas; además, no se pueden utilizar en caso de árboles cónicos.

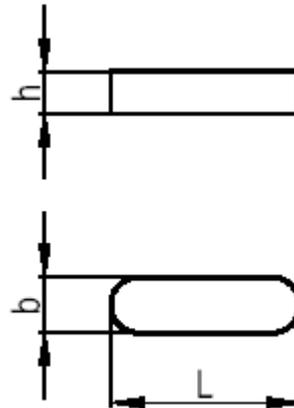


# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 7. Chavetas y lengüetas

Por su parte, *la lengüeta* es de caras paralelas y ajusta lateralmente, pero sin ejercer presión radial, permitiendo en determinados casos el desplazamiento axial entre las piezas.

La designación de una chaveta o lengüeta incluye los siguientes datos, indicados por este orden: tipo de chaveta o lengüeta, anchura (b), altura (h), longitud (L) y norma que la define.



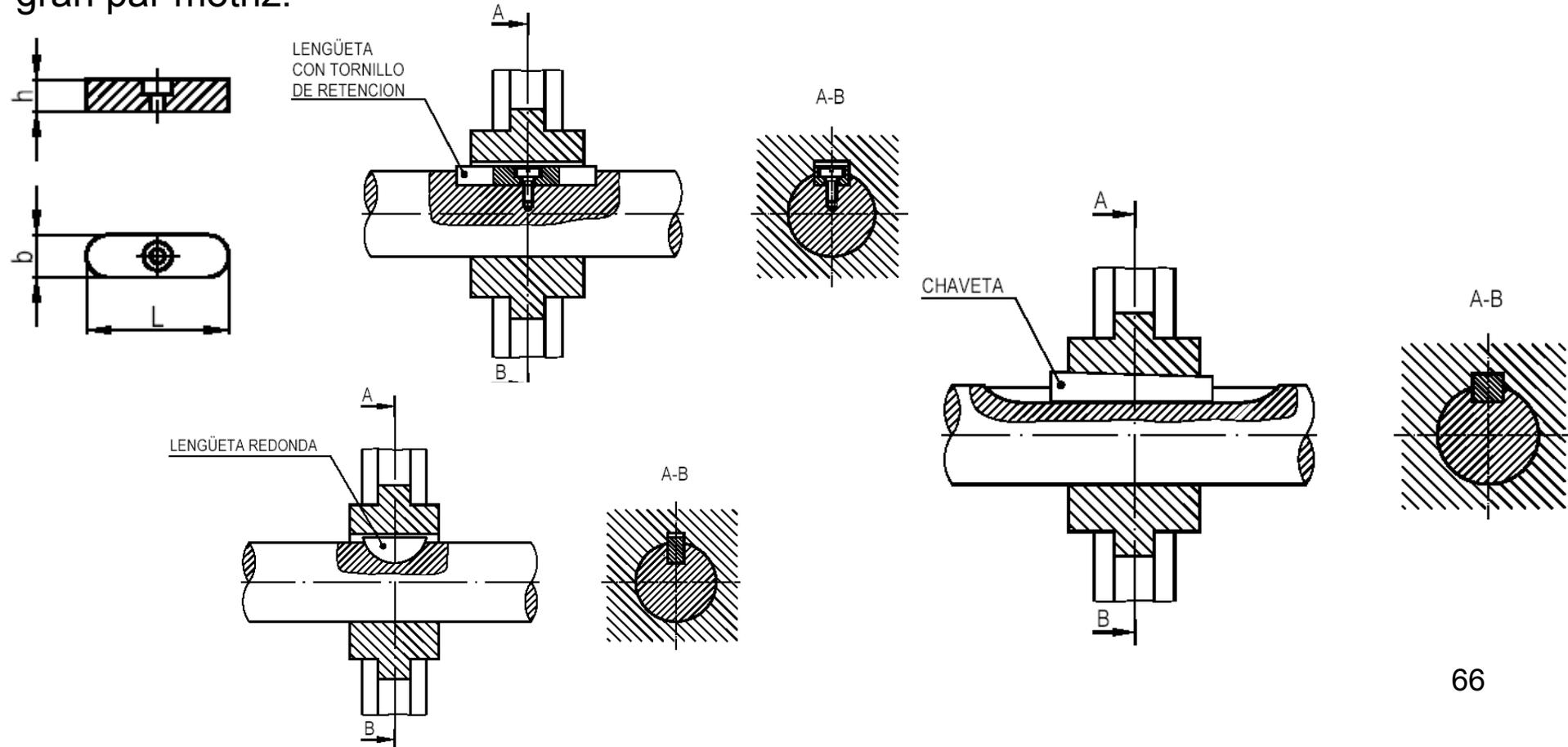
designación de una chaveta plana de anchura  $b=12$  mm., altura  $h=8$  mm. y longitud  $L=40$  mm.

*Chaveta plana 12x8x40 DIN6885.*

# 3.- Sistemas de Unión Desmontables.

## 7. Chavetas y lengüetas. Ejemplos

APLICACIÓN: se utiliza para hacer solidaria una pieza sobre un árbol motriz sin posibilidad de desplazamiento relativo entre ambas piezas, pudiendo transmitir un gran par motriz.



Autor:  
Jorge Martín Gutiérrez

