



## Sesión 6

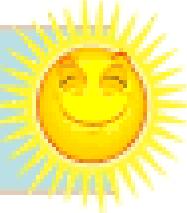
**Procesos de  
Fabricación  
Carlos Arturo  
Pacheco Arenas**

**Roscas**



inicio

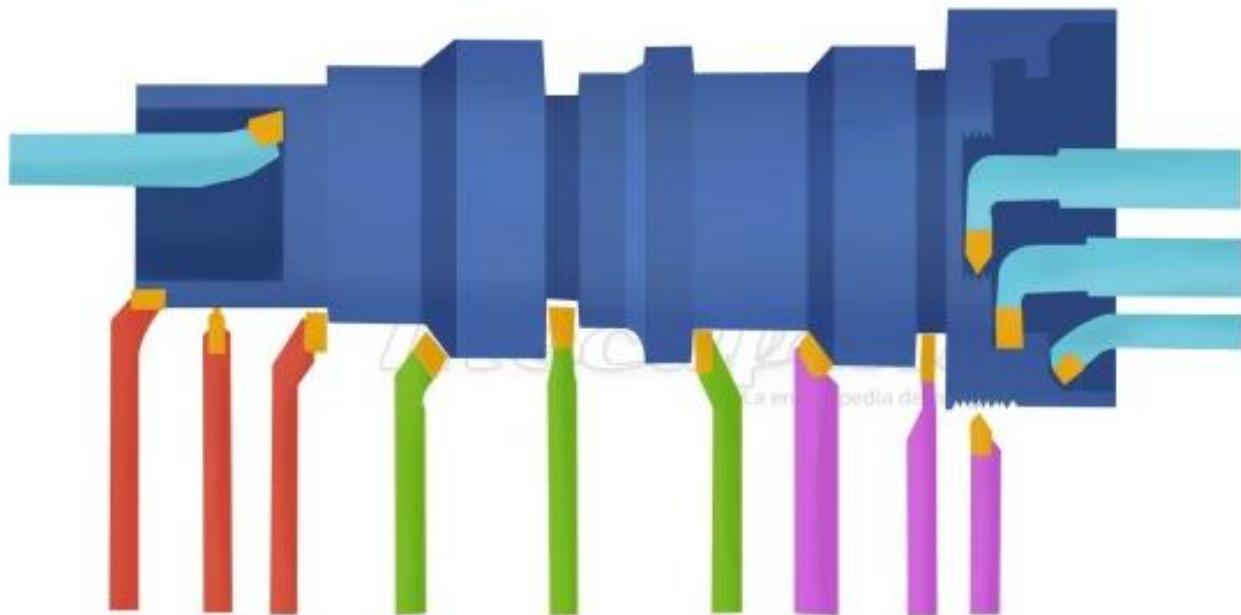
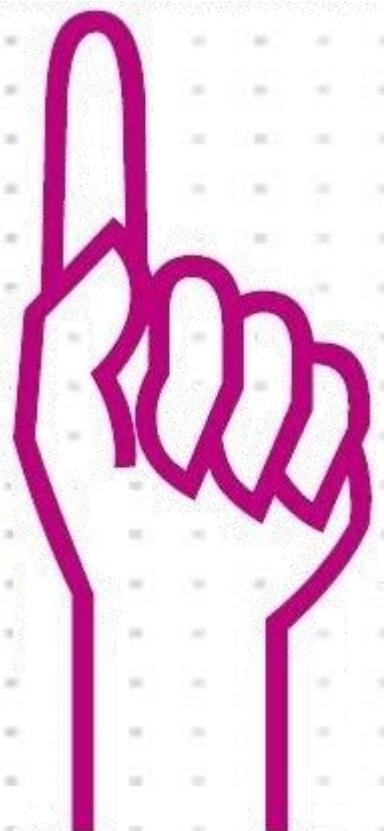
¡Buenos días!



"El éxito en la vida no se mide por los logros obtenidos, sino por los obstáculos superados"

# *Dudas sobre la clase anterior*

¿Qué hicimos la clase anterior?



## *Logro del aprendizaje*



Al término de la sesión, el estudiante entiende los procesos de manufactura de roscado dedicados con la máquina de torno, partes y sus parámetros principales.

# *Utilidad del tema*

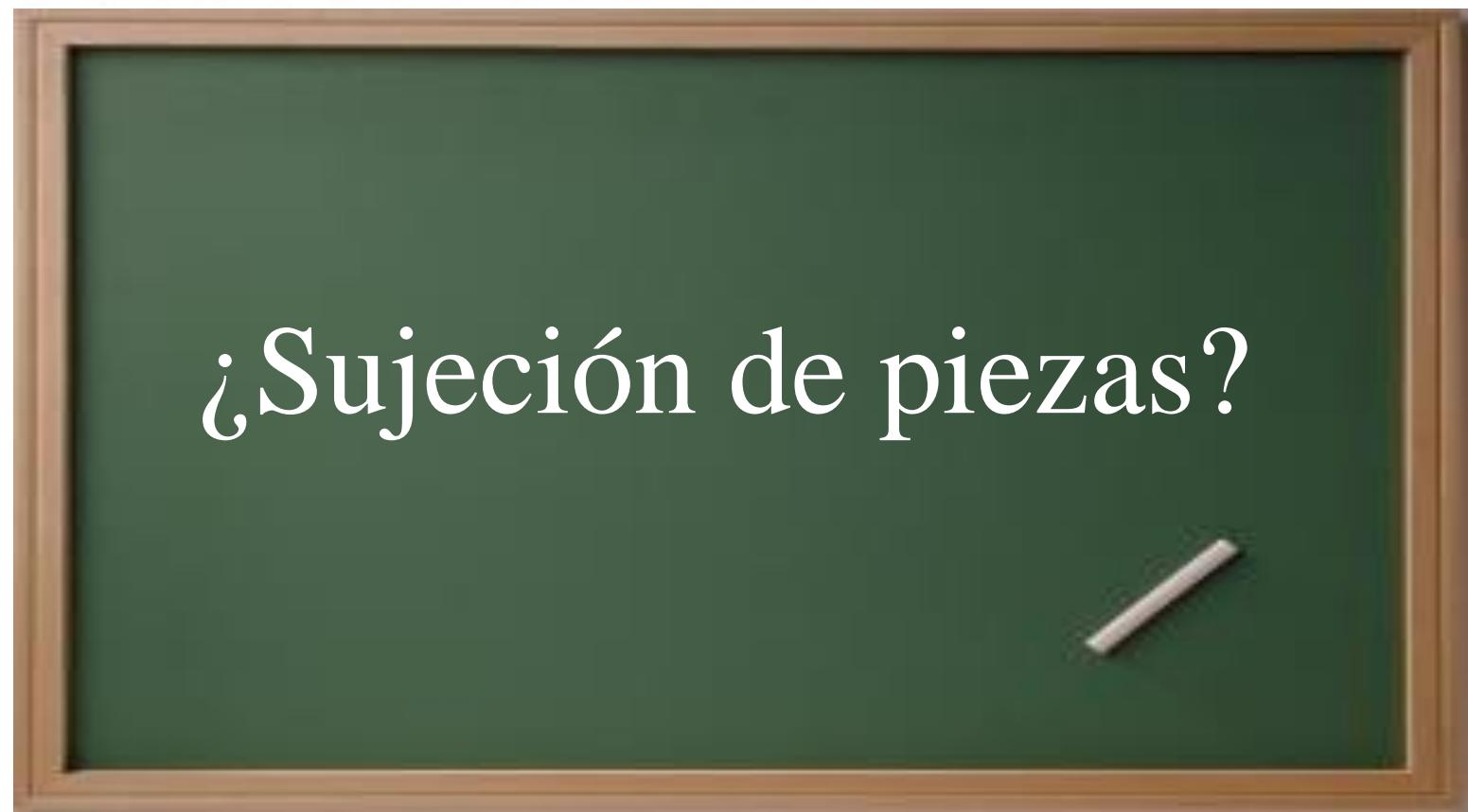


¿Dónde lo podrías aplicar?  
Son necesarias en todo aquellos **conjuntos** que por proceso de fabricación (ingeniería, tamaño, dificultad, cotos, etc.) **sea necesario la fabricación por separado** de los componentes que los integran.



# *Conocimientos previos*

¿Qué conoces del tema a desarrollar?





transfor  
mación

# TRANSFORMACIÓN

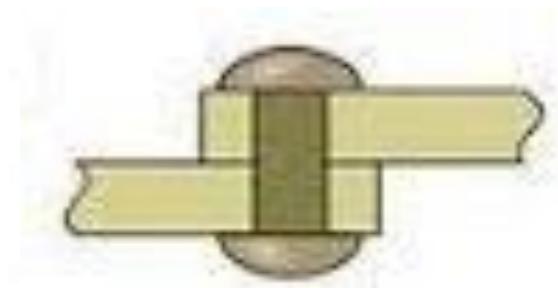
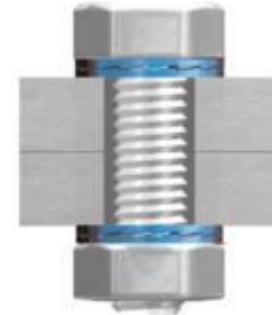
## Temario de la sesión:



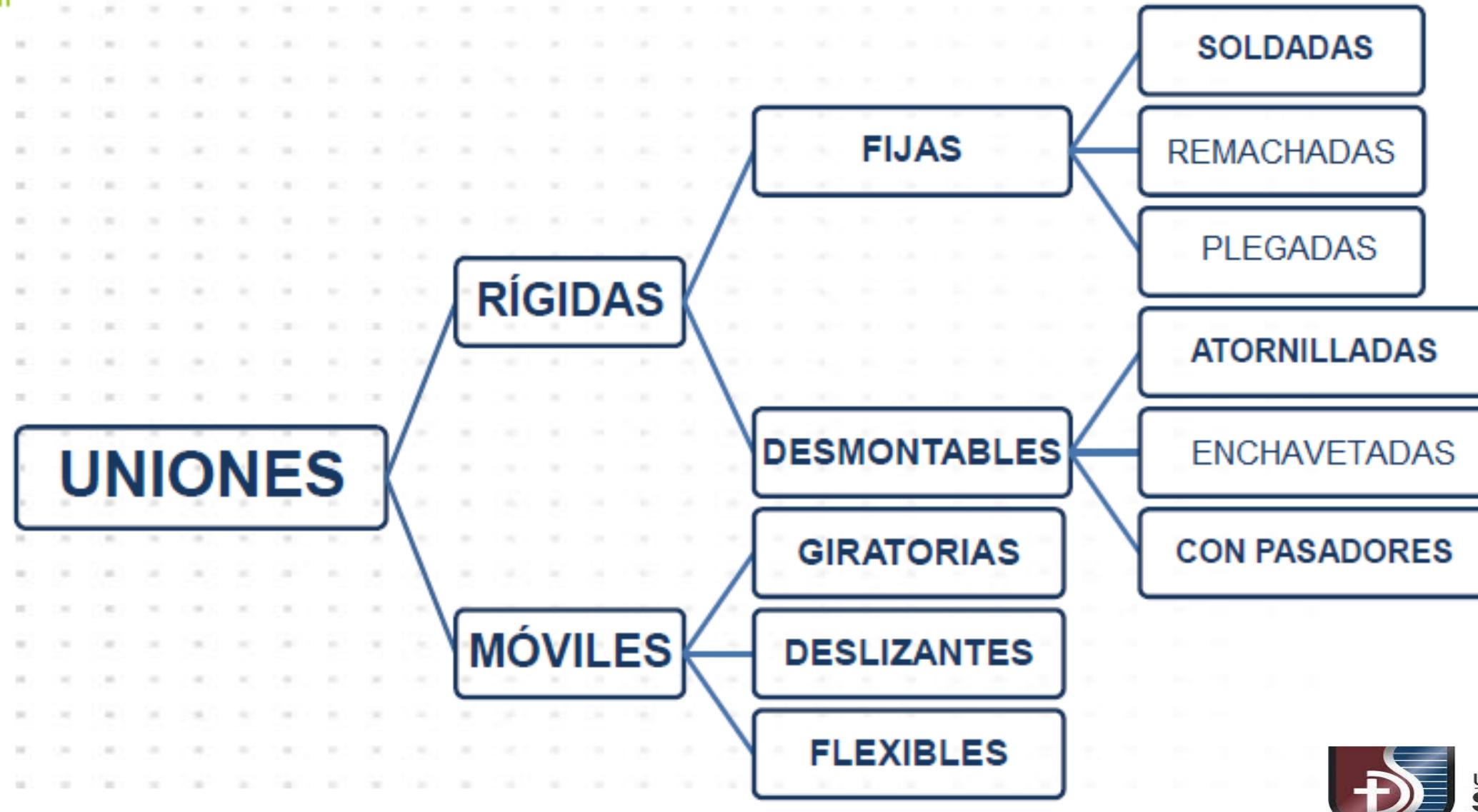
- ✓ Introducción
- ✓ Roscas
- ✓ Preguntas y conclusiones.

# Introducción

En la mecánica, las piezas pueden unirse de dos maneras fundamentales: por unión desmontable y por uniones permanentes o fijas. La diferencia entre estas uniones radica en que: las primeras, se pueden montar y desmontar cuantas veces se deseé, sin que se modifique el tipo de unión; mientras que, las segundas es imposible desmontarlas, sin destruir alguno de los elementos de unión.



# Introducción



# Introducción

El tornillo es un operador que deriva directamente del plano inclinado y siempre trabaja asociado a un orificio roscado. Básicamente puede definirse como un plano inclinado enrollado sobre un cilindro, o lo que es más realista, un surco helicoidal tallado en la superficie de un cilindro (si está tallado sobre un cilindro afilado o un cono tendremos un tornillo autoroscante). En él se distinguen tres partes básicas: cabeza, cuello y rosca.



# Introducción

Los uniones atornilladas son, de lejos, los elementos mecánicos más comunes. Se seleccionan en base a su resistencia mecánica, resistencia a corrosión, respuesta ante vibraciones, facilidad de montaje, etc.

Los tornillos tienen dos aplicaciones principales. Por un lado, unir de forma no permanente dos o varios elementos, en lo que se denomina unión atornillada.

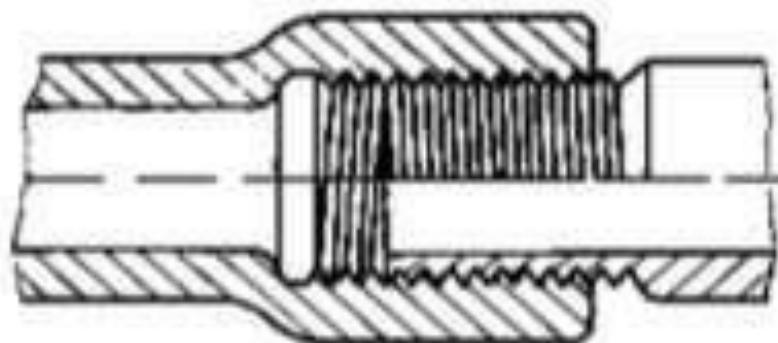
Por otro lado, transformar el movimiento de giro en movimiento lineal.



# Unión atornillada

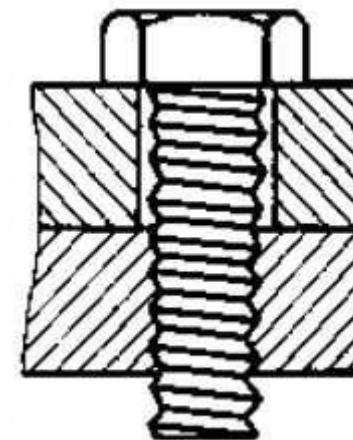
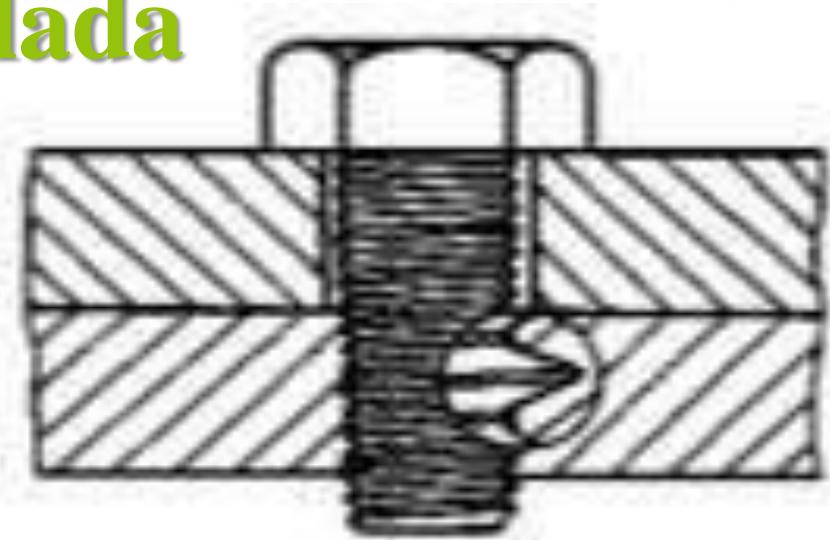
Las uniones atornilladas se diferencian de acuerdo al tipo de elaboración de la unión, así como conforme a su función.

**UNIONES ATORNILLADAS DIRECTAMENTE:** Las piezas que se van a unir están previstas propiamente con roscas interiores y exteriores y se enroscan entre ellas directamente (directo), sin que se necesiten elementos de unión adicionales.



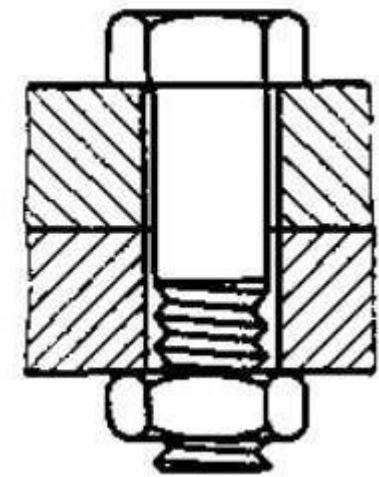
# Unión atornillada

**UNIONES ATORNILLADAS DE FIJACIÓN:** Las piezas constructivas se atornillan directa o indirectamente con la finalidad de la unión solamente. Como formas de rosca se emplean principalmente roscas de punta - roscas de punta métricas ISO o roscas Whitworth, las dos tienen una gran retención automática.



# Unión atornillada

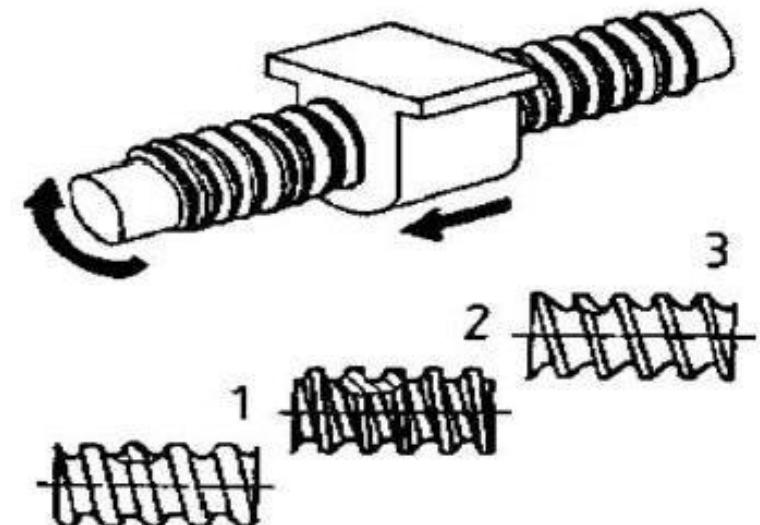
Las piezas que se van a unir se atornillan a través de elementos de unión - tornillos y tuercas -, adicionalmente se pueden emplear elementos de seguridad y arandelas. Cuando una pieza constructiva ya tiene un roscado interior, se puede realizar esta unión atornillada a través del tornillo, sin el empleo de una tuerca; este procedimiento se emplea especialmente en las piezas de trabajo que tienen paredes lo suficientemente fuertes.



# Unión atornillada

## UNIONES ATORNILLADAS DE MOVIMIENTO:

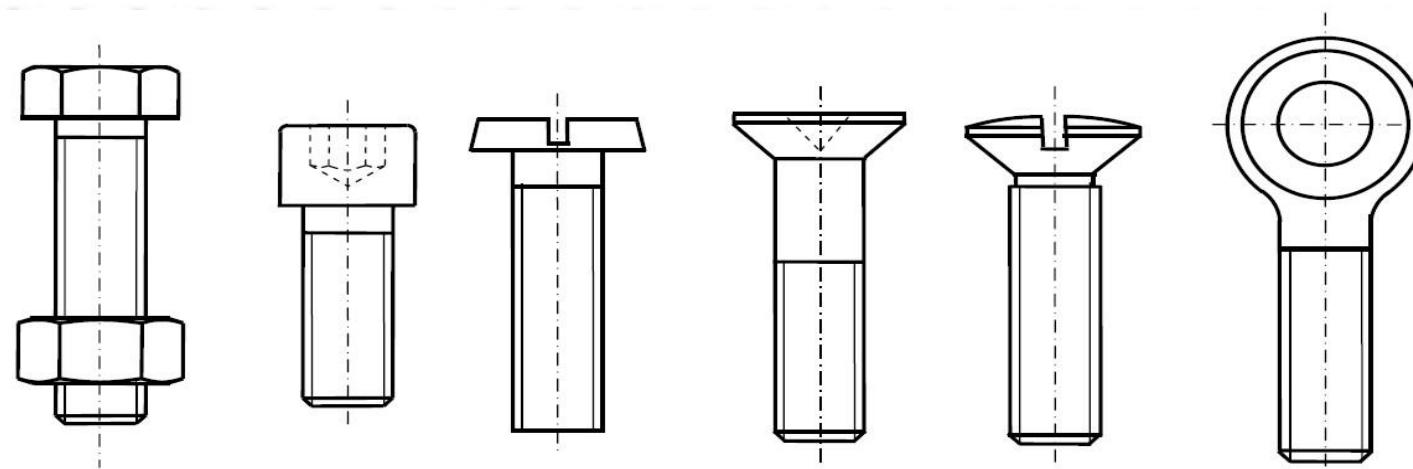
Las piezas constructivas se unen entre sí directamente con la finalidad de la unión con una transmisión de fuerza o de movimiento al mismo tiempo. Como formas de rosca se emplean las roscas de sierra, trapecio o redondas, las cuales tienen una retención automática reducida.



1. Rosca redonda
2. Rosca trapezoidal
3. Rosca de sierra

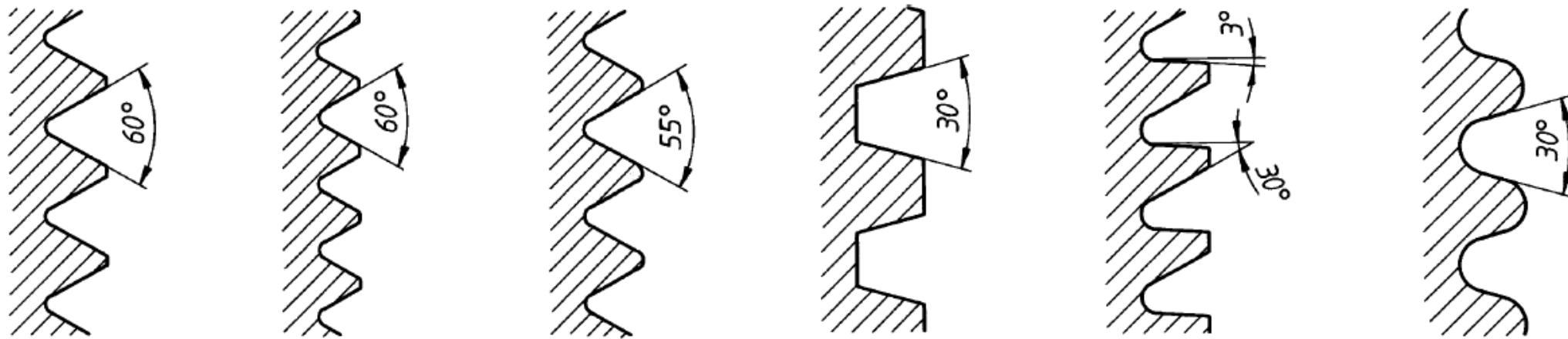
# Unión atornillada

- Las uniones atornilladas son las más usadas en elementos de máquinas para impedir el movimiento relativo entre dos piezas de una misma máquina.
- Asimismo, se pueden utilizar en una serie de otras aplicaciones, tales como elementos de transmisión de potencia (tornillos de translación), cierre de orificios (obturación), como elementos de ajuste, entre otros.



# Unión atornillada

- Una de las características más importantes de una unión atornillada es la rosca. Esta define, en muchas ocasiones, la utilidad y las aplicaciones del tornillo.
- Existen muchos tipos de roscas que usualmente son fabricadas. Cada una de ellas tiene sus dimensiones normalizadas y diferentes usos en la industria.

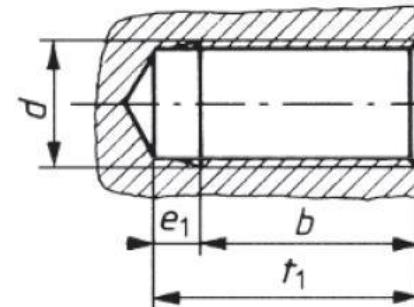
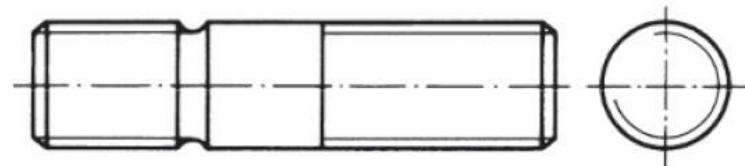


# Unión atornillada

- **La rosca métrica** es la más usada en la industria, y usualmente su aplicación está en la fijación de piezas de tal manera que no exista movimiento relativo entre ellas. Están normadas bajo DIN 13.
- **La rosca Whitworth** es usada para conexiones de alta presión en tuberías, accesorios, bridás roscadas, entre otros.
- **La rosca trapezoidal** es la más usada en los tornillos de translación o husillos, debido a que en una vuelta pueden avanzar gran distancia axial (paso largo) y pueden soportar carga en ambas direcciones axiales. Están normalizadas bajo DIN 103.
- **La rosca diente de sierra** también es usada para movimiento longitudinal, pero sólo puede soportar carga en una sola dirección.
- **La rosca redonda** es usada, por ejemplo, como rosca para focos. Tiene un buen grado de resistencia a la suciedad.

# Unión atornillada

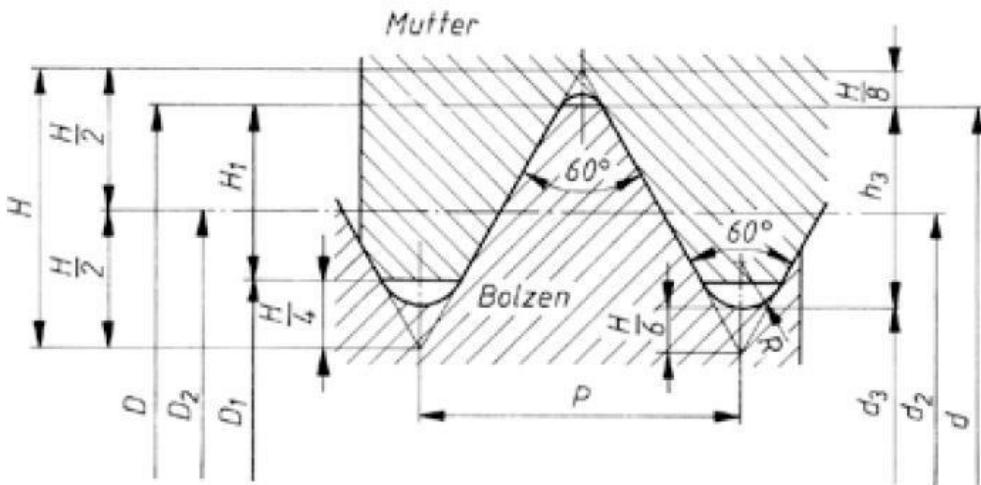
- En los dibujos técnicos se prefiere una representación simplificada de las roscas. Esta se presenta en las siguientes figuras:



- En el caso de una *rosca exterior*, el diámetro exterior de la rosca debe representarse en línea gruesa, mientras que el diámetro interior se representa por una línea fina.
- En caso de una *rosca interior*, el diámetro interior de la rosca se debe representar mediante una línea gruesa, mientras que el diámetro exterior se representa por una línea fina.

# Unión atornillada

- Las dimensiones de las roscas métricas están normalizadas por DIN 13 T1.



$$H = 0,86603P$$

$$h_3 = 0,61343P$$

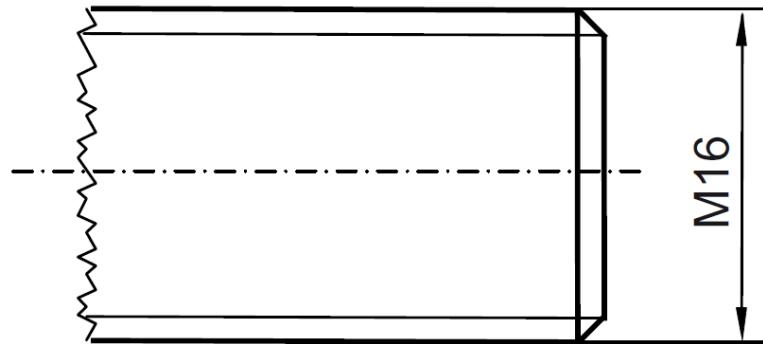
$$H_1 = 0,54127P$$

$$R = \frac{H}{6} = 0,14434P$$

Diámetro nominal de la rosca $d = D$		Paso	Diámetro de flanco	Diámetro del núcleo		Profundidad de la rosca		Área resistente $A_s$ mm <sup>2</sup>	Área del núcleo $A_3$ mm <sup>2</sup>	Ángulo de hélice $\phi$
Fila 1	Fila 2	$P$	$d_2 = D_2$	$d_3$	$D_1$	$h_3$	$H_1$			Grad
1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,460	0,377	5,43
1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,732	0,626	4,38
1,6		0,35	1,373	1,170	1,221	0,215	0,189	1,27	1,075	4,64
2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	2,07	1,788	4,19
2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	3,39	2,980	3,71
3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	5,03	4,475	3,41
4	3,5	0,6	3,110	2,765	2,850	0,368	0,325	6,78	6,000	3,51
	4,5	0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	8,78	7,749	3,60
		0,75	4,013	3,580	3,688	0,460	0,406	11,3	10,07	3,41
5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	14,2	12,69	3,25
6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	20,1	17,89	3,41
8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	36,6	32,84	3,17
10	(9)	1,25	8,188	7,466	7,647	0,767	0,677	48,1	43,78	2,78
	11	1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	58,0	52,30	3,03
		1,5	10,026	9,160	9,376	0,920	0,812	72,3	65,90	2,73
12	14	1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	84,3	76,25	2,94
16		2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	115	104,7	2,87
	2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	157	144,1	2,48	
20	18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	193	175,1	2,78
	2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	245	225,2	2,48	
	22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	303	281,5	2,24
24	27	3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	353	324,3	2,48
	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	459	427,1	2,18	
30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	561	519,0	2,30
36	33	3,5	30,727	28,706	29,211	2,147	1,894	694	647,2	2,08
	4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	817	759,3	2,19	
	39	4	36,402	34,093	34,670	2,454	2,165	976	913,0	2,00
42	45	4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	1121	1045	2,10
	4,5	42,077	39,479	40,129	2,760	2,436	1306	1224	1,95	
48		5	44,752	41,866	42,587	3,067	2,706	1473	1377	2,04
56	52	5	48,752	45,866	46,587	3,067	2,706	1758	1652	1,87
	5,5	52,428	49,252	50,046	3,374	2,977	2030	1905	1,91	
	60	5,5	56,428	53,252	54,046	3,374	2,977	2362	2227	1,78
64	68	6	60,103	56,639	57,505	3,681	3,248	2676	2520	1,82
	68	6	64,103	60,639	61,505	3,681	3,248	3055	2888	1,71

# Unión atornillada

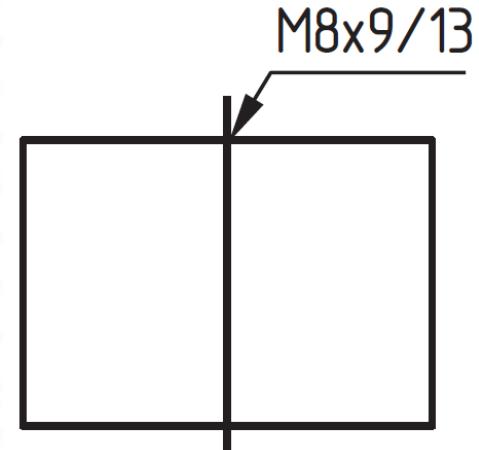
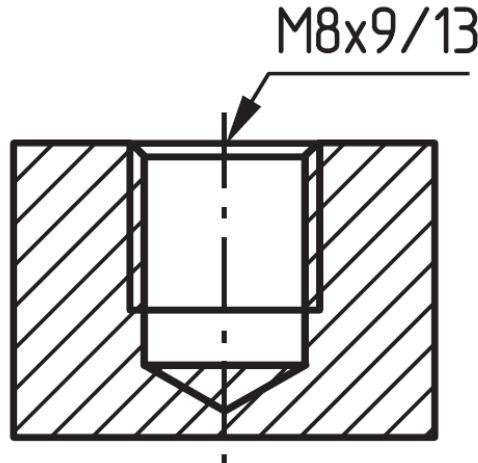
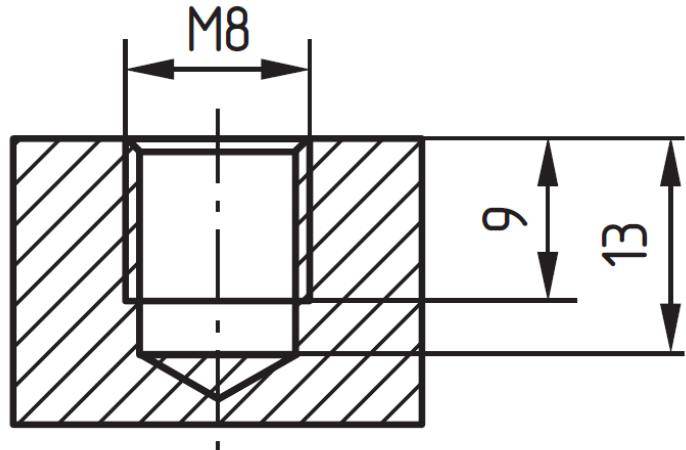
- Cuando se deseé acotar un elemento con roscado exterior, la cota debe indicar el tipo de rosca y el diámetro exterior.



- Se designa el tamaño del diámetro exterior y le precede una letra, que depende del tipo de rosca que se use: Métrica (M), Trapezoidal (Tr), Whitworth (G), Diente de Sierra (S) o Redonda (R).

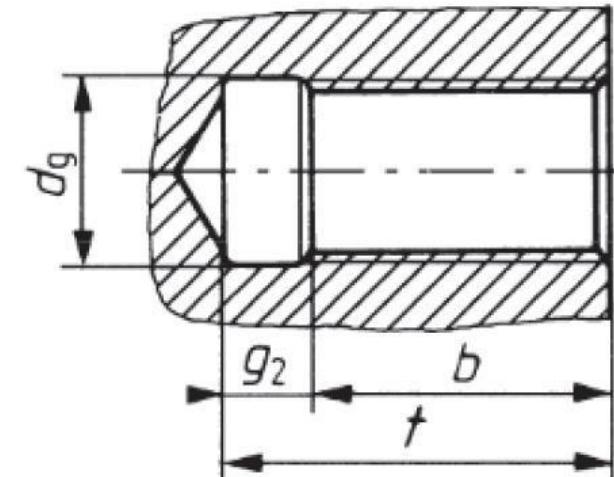
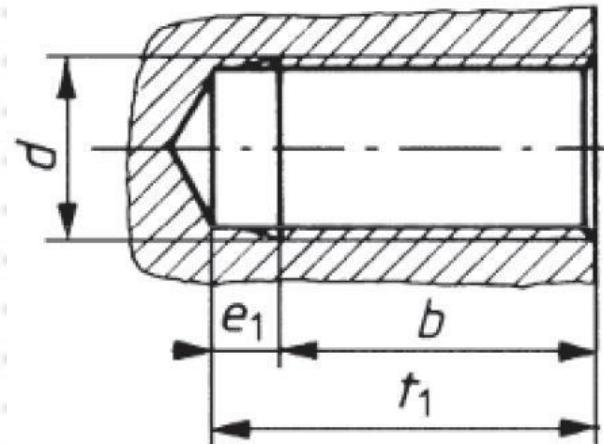
# Unión atornillada

- Cuando se deseé acotar un elemento con roscado interior, se debe acotar el diámetro de fondo de rosca (línea fina), la longitud roscada y la longitud total del agujero:



# Unión atornillada

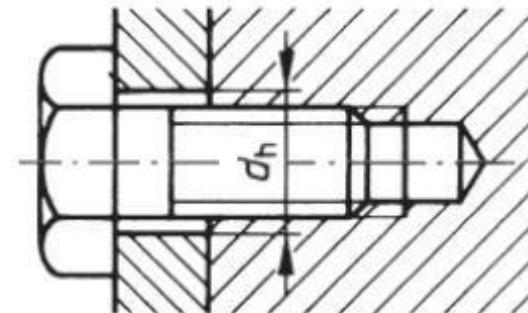
- En el caso de agujeros ciegos (agujeros que no son totalmente pasantes), las siguientes medidas pueden ser tomadas en cuenta para su fabricación:



Rosca	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14 M16	M18 M20 M22	M24 M27	M30 M33	M36 M39	M42 M45	M48 M52
e <sub>1</sub>	2,8	3,8	4,2	5,1	6,2	7,3	8,3	9,3	11,2	13,1	15,2	16,8	18,4	20,8
g <sub>2</sub>	2,7	3,8	4,2	5,2	6,7	7,8	9,1	10,3	13,0	15,2	17,7	20,0	23,0	26,0

# Unión atornillada

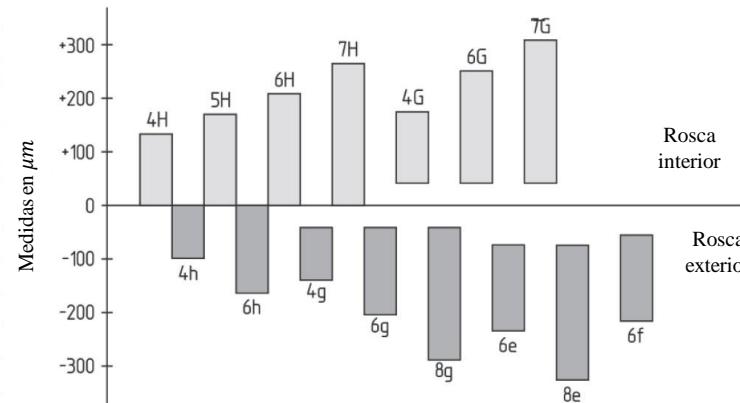
- Si el agujero es pasante, entonces su diámetro debe ser ligeramente mayor que el diámetro exterior del tornillo (norma DIN EN 20273).



Rosca	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
$d_h$	3,4	4,5	5,5	6,6	9	11	13,5	17,5	22	26	33

# Unión atornillada

- Las roscas también tiene tolerancias dimensionales. Para roscas métricas ISO, se distinguen clases de roscas, las cuales definen su tolerancia.

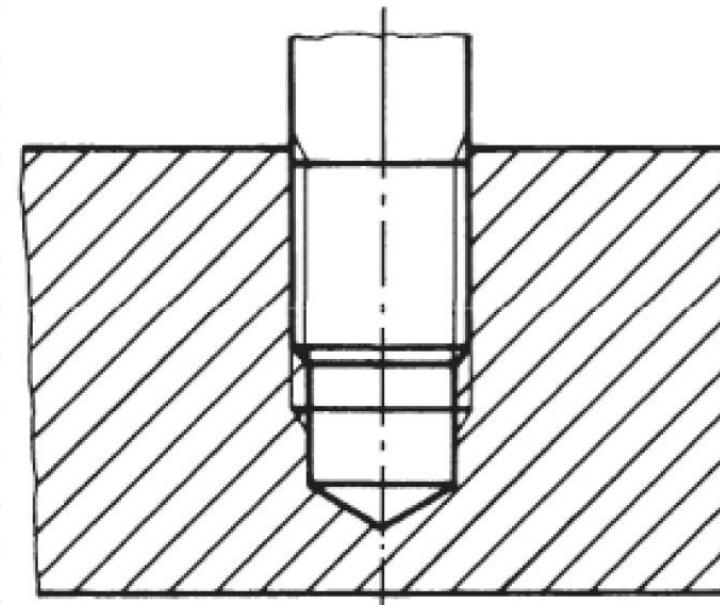


Clase de producto	Clase de tolerancia	Roscas Internas	Roscas Exteriores
A y B	medio	6H	6g
C	basto	7H	< 8.8 – 8g >= 8.8 – 6g

- El 8.8 de la tabla es una manera de designar la resistencia del material de la rosca, lo cual se explicará más adelante.

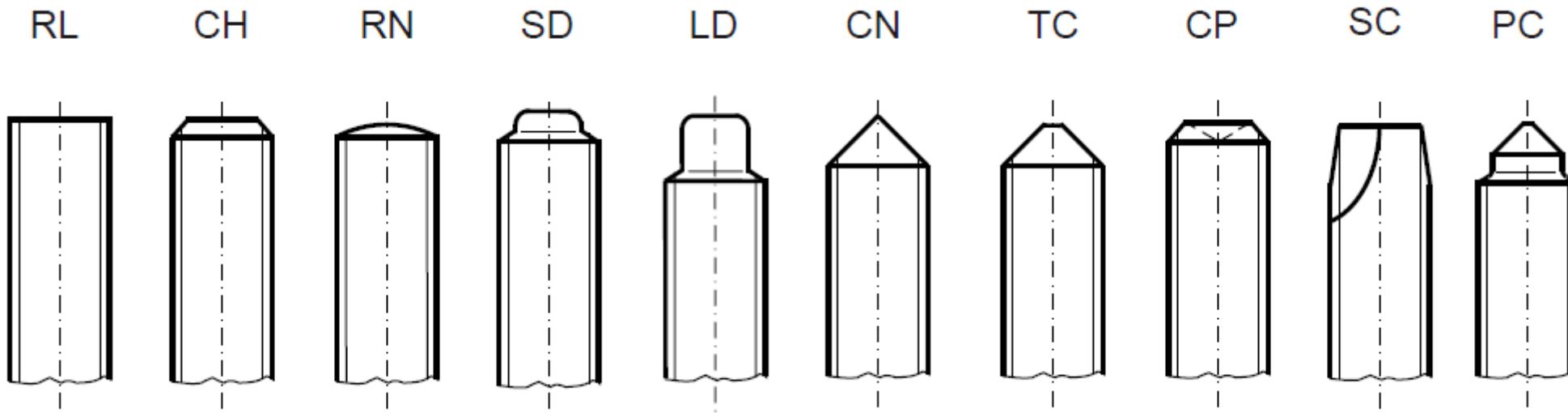
# Unión atornillada

- Cuando se representa un ensamble de una unión atornillada, la línea gruesa exterior del roscado exterior debe coincidir con la línea fina exterior del agujero roscado, como se muestra en la figura:



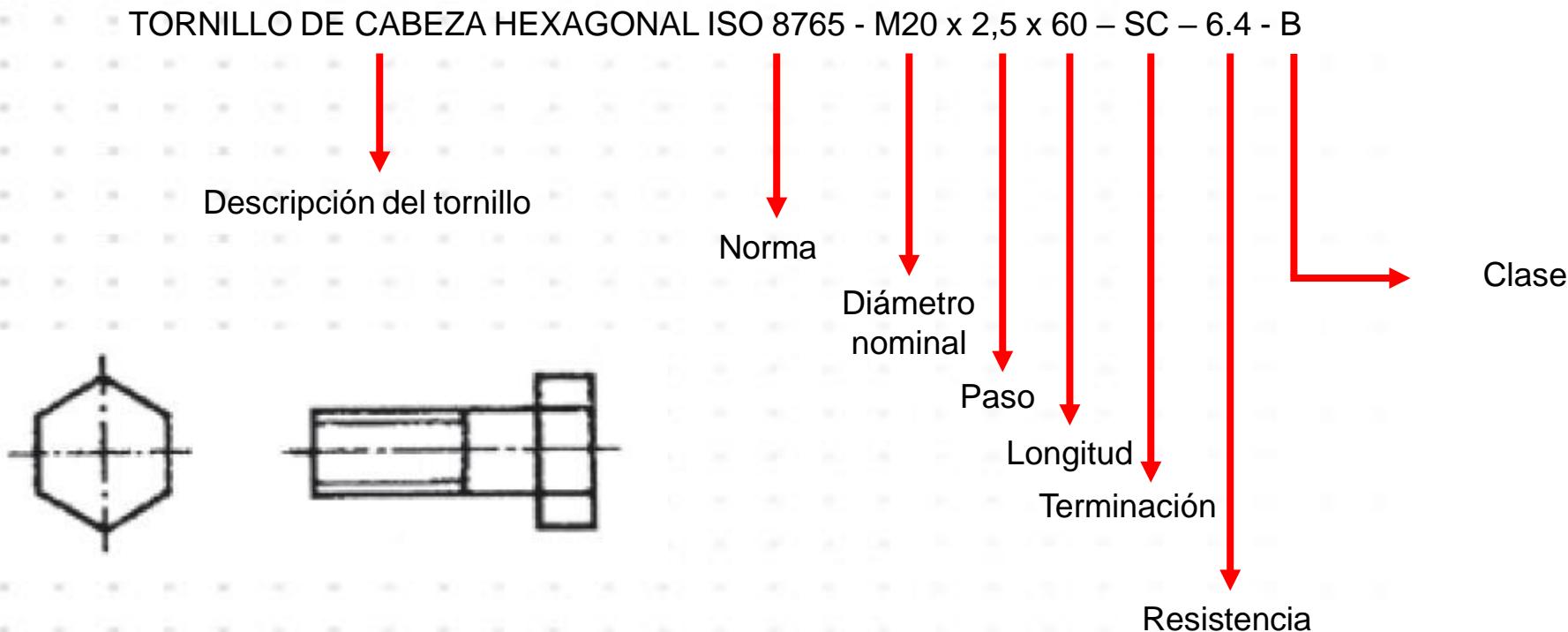
# Unión atornillada

- Los tornillos forman parte fundamental de las uniones atornilladas y pueden tener diferentes formas de cabeza y de rosca.
- Los tornillos pueden tener diferentes terminaciones, como se muestra en la figura:



# Unión atornillada

- Cuando se existen tornillos en un ensamble, estos se deben especificar en el plano según la norma bajo la cual se ha seleccionado. Para la norma ISO, la nomenclatura es la siguiente:





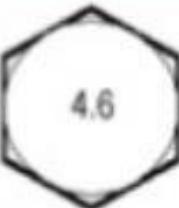
transfor  
mación

# Unión atornillada

- La resistencia de un tornillo se denomina por dos números separados por un punto, según la norma DIN EN ISO 898-1.

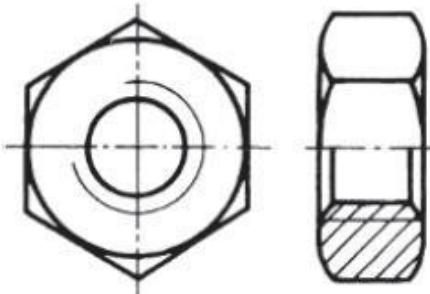
Clase de Resistencia		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9
						$\leq M16$   $> M16$					
Resistencia a la tracción nominal (MPa)		400		500		600	800		900	1000	1200
Resistencia a la tracción mínima (MPa)		400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
Límite de fluencia mínimo	Nominal	240	320	300	400	480	—	—	—	—	—
	Mínimo	240	340	300	420	480	—	—	—	—	—
Límite de fluencia 0.2%	Nominal	—	—	—	—	—	640	640	720	900	1080
	Mínimo	—	—	—	—	—	640	660	720	940	1100

# Unión atornillada

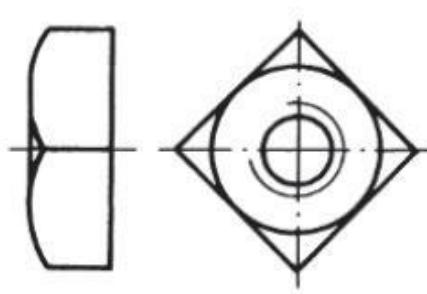
Propiedades mecánicas de elementos roscados de clase métrica					
Clase	Rango del diámetro	Carga de prueba [MPa]	Esfuerzo de ruptura [MPa]	Material	Marcado de la cabeza
4.6	M5 - M36	225	400	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	 4.6
4.8	M1.6 - M16	310	420	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	 4.8
5.8	M5 - M24	380	520	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	 5.8

# Unión atornillada

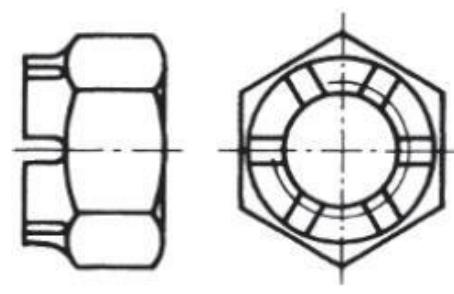
- Cuando la unión no es con agujero ciego, se debe utilizar una tuerca para asegurarla.



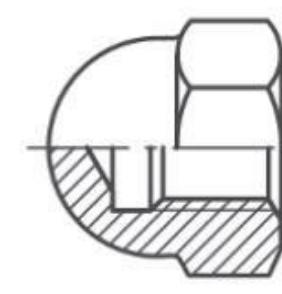
Tuerca hexagonal  
ISO 4032



Tuerca cuadrada  
DIN 557

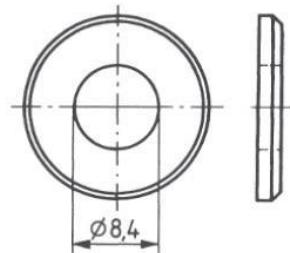


Tuerca de corona  
DIN 935



Tuerca de sombrerete  
DIN 1587

- Asimismo, si el material donde va a descansar la tuerca es más blando que esta última o si se debe evitar algún daño sobre la pieza, se debe colocar una arandela debajo de la pieza.



Arandela según ISO 7090-8

# preguntas

¿Qué hemos aprendido en esta sesión?

✓ .....

✓ .....



Universidad Católica  
**San Pablo**





cierre

# Cierre de la sesión

Roscas

Metricas

Witworth



¿CUÁL ES TU CONCLUSIÓN FINAL?



Universidad Católica  
**San Pablo**

# Tarea

Realizar

**EL ÚNICO MEDIO PARA PRESENTAR LAS TAREA AULA VIRTUAL - TAREA**

# GRACIAS

*Nos vemos la siguiente clase*

