



# DISEÑO MECÁNICO

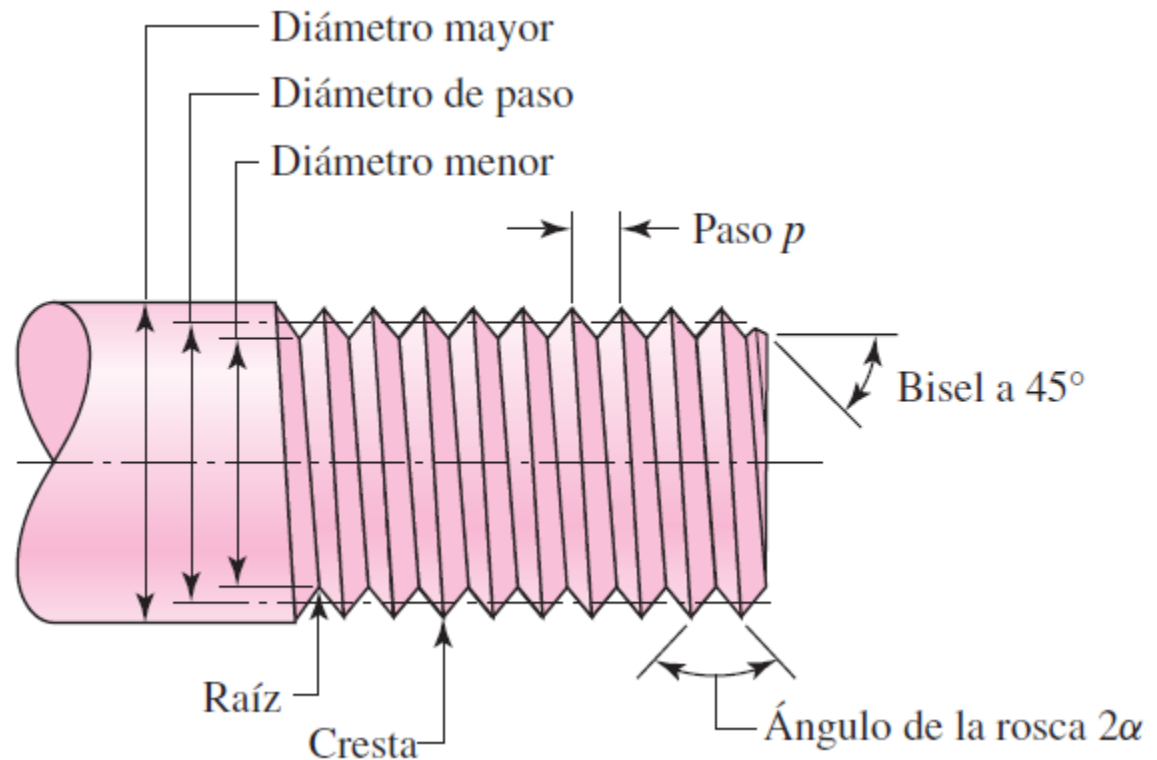
## INGENIERÍA EJECUCIÓN MECÁNICA

### DISEÑO DE PERNOS

# DISEÑO DE PERNOS

## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA

Terminología de roscas de tornillo. Por claridad se presentan roscas agudas en V; en realidad, las crestas y las raíces se aplanan o redondean durante la operación de formado.



# DISEÑO DE PERNOS

## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA

Perfil básico de las roscas métricas M y MJ.

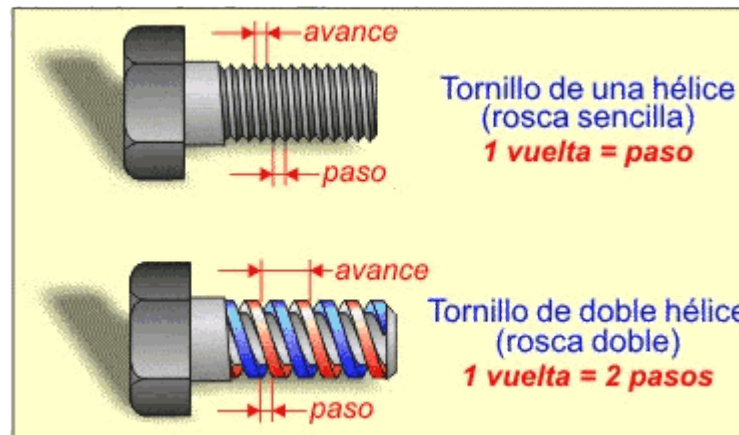
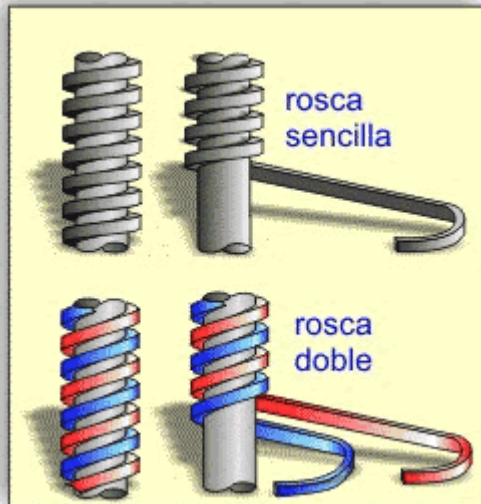
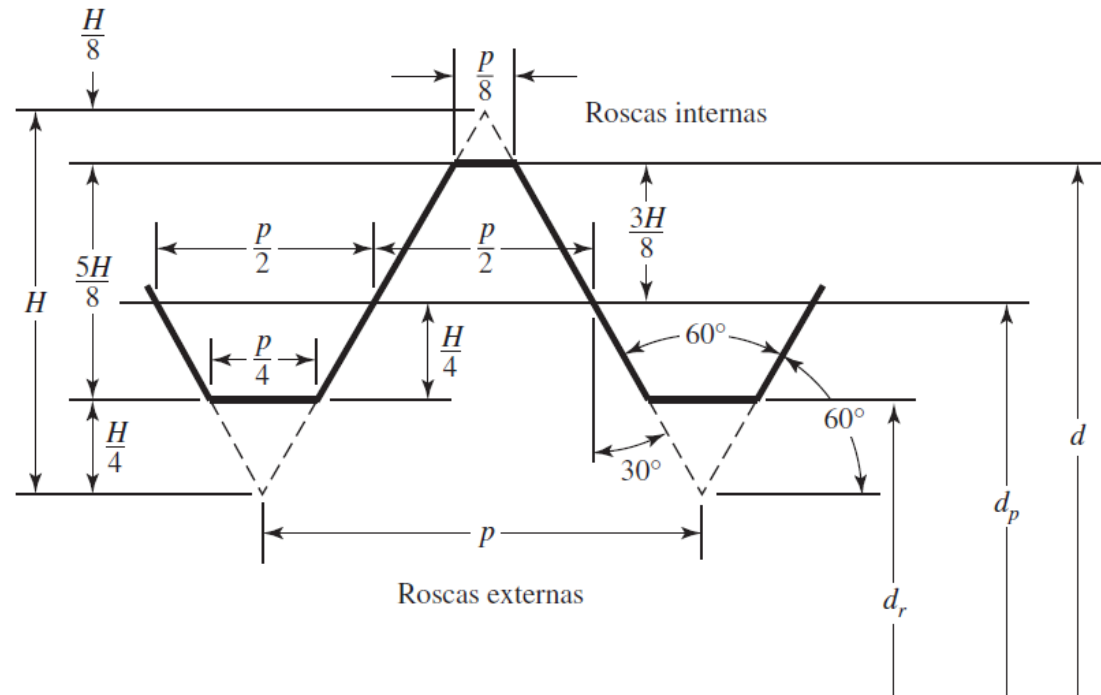
$d$  = diámetro mayor

$d_r$  = diámetro menor

$d_p$  = diámetro de paso

$p$  = paso

$$H = \frac{\sqrt{3}}{2} p$$



# DISEÑO DE PERNOS

## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA

Diámetros y áreas de **roscas métricas** de paso grueso y fino

Diámetro mayor nominal $d$ , mm	<i>Serie de paso grueso</i>			<i>Serie de paso fino</i>		
	Paso $p$ , mm	Área de esfuerzo de tensión $A_T$ , mm <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_r$ , mm <sup>2</sup>	Paso $p$ , mm	Área de esfuerzo de tensión $A_T$ , mm <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_r$ , mm <sup>2</sup>
1.6	0.35	1.27	1.07			
2	0.40	2.07	1.79			
2.5	0.45	3.39	2.98			
3	0.5	5.03	4.47			
3.5	0.6	6.78	6.00			
4	0.7	8.78	7.75			
5	0.8	14.2	12.7			
6	1	20.1	17.9			
8	1.25	36.6	32.8	1	39.2	36.0
10	1.5	58.0	52.3	1.25	61.2	56.3

# DISEÑO DE PERNOS

## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA

Diámetros y áreas de **roscas métricas** de paso grueso y fino

Diámetro mayor nominal $d$ , mm	<i>Serie de paso grueso</i>			<i>Serie de paso fino</i>		
	Paso $p$ , mm	Área de esfuerzo de tensión $A_T$ , mm <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_r$ , mm <sup>2</sup>	Paso $p$ , mm	Área de esfuerzo de tensión $A_T$ , mm <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_r$ , mm <sup>2</sup>
12	1.75	84.3	76.3	1.25	92.1	86.0
14	2	115	104	1.5	125	116
16	2	157	144	1.5	167	157
20	2.5	245	225	1.5	272	259
24	3	353	324	2	384	365
30	3.5	561	519	2	621	596
36	4	817	759	2	915	884
42	4.5	1 120	1 050	2	1 260	1 230

# DISEÑO DE PERNOS

## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA

Diámetros y áreas de **roscas métricas** de paso grueso y fino

Diámetro mayor nominal $d$ , mm	<i>Serie de paso grueso</i>			<i>Serie de paso fino</i>		
	Paso $p$ , mm	Área de esfuerzo de tensión $A_t$ , mm <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_r$ , mm <sup>2</sup>	Paso $p$ , mm	Área de esfuerzo de tensión $A_t$ , mm <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_r$ , mm <sup>2</sup>
48	5	1 470	1 380	2	1 670	1 630
56	5.5	2 030	1 910	2	2 300	2 250
64	6	2 680	2 520	2	3 030	2 980
72	6	3 460	3 280	2	3 860	3 800
80	6	4 340	4 140	1.5	4 850	4 800
90	6	5 590	5 360	2	6 100	6 020
100	6	6 990	6 740	2	7 560	7 470
110				2	9 180	9 080

# DISEÑO DE PERNOS

## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA

Diámetros y área de **roscas unificadas** de tornillo UNC y UNF

Designación de tamaño	Diámetro mayor nominal pulg	Serie gruesa-UNC			Serie fina-UNF		
		Roscas por pulgada, N	Área de esfuerzo de tensión $A_r$ , pulg <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_{rr}$ , pulg <sup>2</sup>	Roscas por pulgada, N	Área de esfuerzo de tensión $A_r$ , pulg <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_{rr}$ , pulg <sup>2</sup>
0	0.0600				80	0.001 80	0.001 51
1	0.0730	64	0.002 63	0.002 18	72	0.002 78	0.002 37
2	0.0860	56	0.003 70	0.003 10	64	0.003 94	0.003 39
3	0.0990	48	0.004 87	0.004 06	56	0.005 23	0.004 51
4	0.1120	40	0.006 04	0.004 96	48	0.006 61	0.005 66
5	0.1250	40	0.007 96	0.006 72	44	0.008 80	0.007 16
6	0.1380	32	0.009 09	0.007 45	40	0.010 15	0.008 74
8	0.1640	32	0.014 0	0.011 96	36	0.014 74	0.012 85
10	0.1900	24	0.017 5	0.014 50	32	0.020 0	0.017 5
12	0.2160	24	0.024 2	0.020 6	28	0.025 8	0.022 6
$\frac{1}{4}$	0.2500	20	0.031 8	0.026 9	28	0.036 4	0.032 6
$\frac{5}{16}$	0.3125	18	0.052 4	0.045 4	24	0.058 0	0.052 4
$\frac{3}{8}$	0.3750	16	0.077 5	0.067 8	24	0.087 8	0.080 9
$\frac{7}{16}$	0.4375	14	0.106 3	0.093 3	20	0.118 7	0.109 0
$\frac{1}{2}$	0.5000	13	0.141 9	0.125 7	20	0.159 9	0.148 6

UNC: "coarse", UNF: "fine", UNEF: "extra fine"

# DISEÑO DE PERNOS

## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA

Diámetros y área de **roscas unificadas** de tornillo UNC y UNF

Designación de tamaño	Diámetro mayor nominal pulg	Serie gruesa-UNC			Serie fina-UNF		
		Roscas por pulgada, N	Área de esfuerzo de tensión $A_r$ , pulg <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_{rr}$ , pulg <sup>2</sup>	Roscas por pulgada, N	Área de esfuerzo de tensión $A_r$ , pulg <sup>2</sup>	Área del diámetro menor $A_{rr}$ , pulg <sup>2</sup>
10	0.1900	24	0.017 5	0.014 50	32	0.020 0	0.017 5
12	0.2160	24	0.024 2	0.020 6	28	0.025 8	0.022 6
$\frac{1}{4}$	0.2500	20	0.031 8	0.026 9	28	0.036 4	0.032 6
$\frac{5}{16}$	0.3125	18	0.052 4	0.045 4	24	0.058 0	0.052 4
$\frac{3}{8}$	0.3750	16	0.077 5	0.067 8	24	0.087 8	0.080 9
$\frac{7}{16}$	0.4375	14	0.106 3	0.093 3	20	0.118 7	0.109 0
$\frac{1}{2}$	0.5000	13	0.141 9	0.125 7	20	0.159 9	0.148 6
$\frac{9}{16}$	0.5625	12	0.182	0.162	18	0.203	0.189
$\frac{5}{8}$	0.6250	11	0.226	0.202	18	0.256	0.240
$\frac{3}{4}$	0.7500	10	0.334	0.302	16	0.373	0.351
$\frac{7}{8}$	0.8750	9	0.462	0.419	14	0.509	0.480
1	1.0000	8	0.606	0.551	12	0.663	0.625
$1\frac{1}{4}$	1.2500	7	0.969	0.890	12	1.073	1.024
$1\frac{1}{2}$	1.5000	6	1.405	1.294	12	1.581	1.521

UNC: "coarse", UNF: "fine", UNEF: "extra fine"

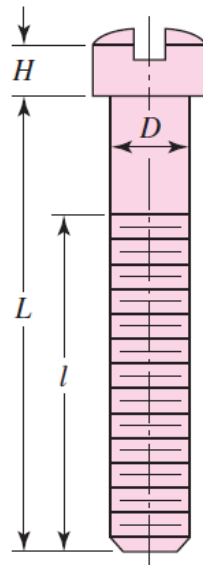
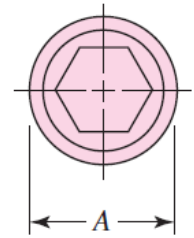
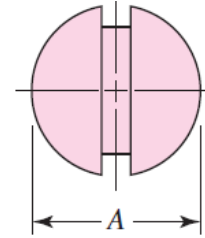
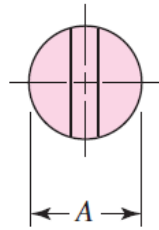


# DISEÑO DE PERNOS

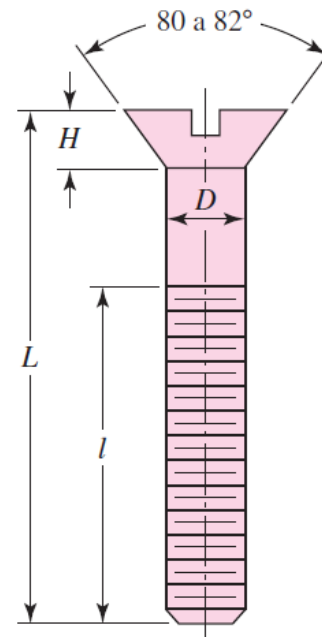
## CABEZAS

Cabezas usuales de tornillos:

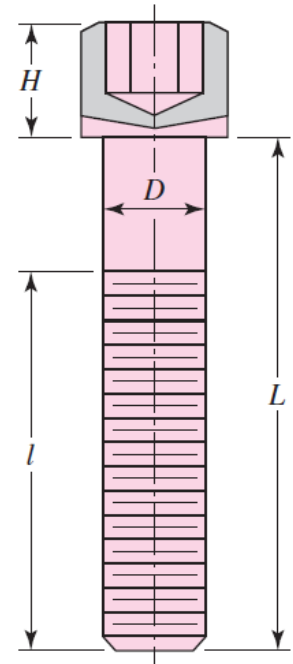
- a) Cilíndrica ranurada
- b) Plana
- c) hueca hexagonal.



a)



b)

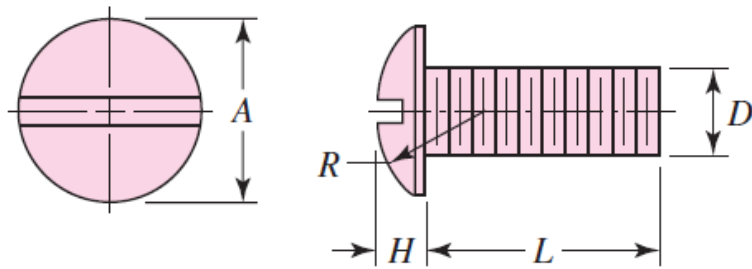


c)

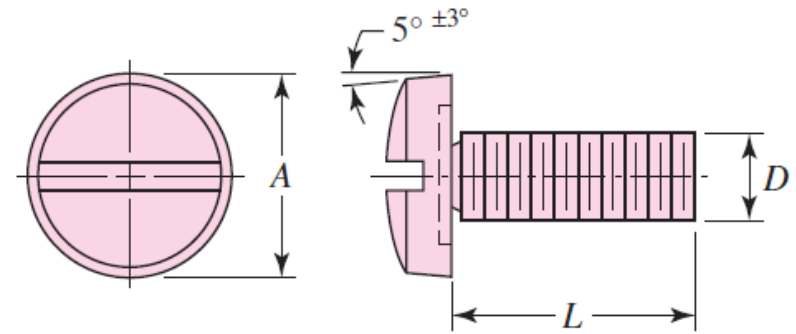
# DISEÑO DE PERNOS

## CABEZAS

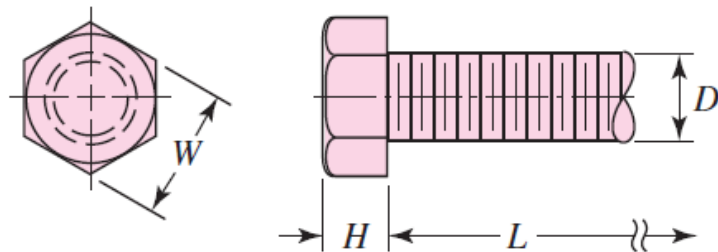
Tipos de cabezas usadas en tornillos de máquina.



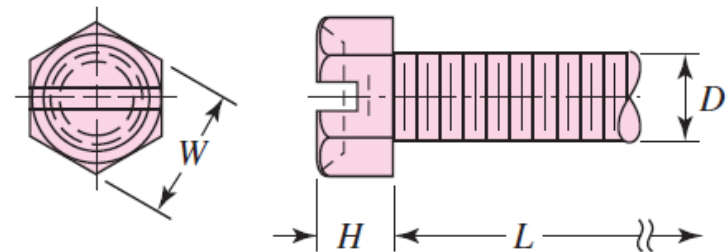
e) Cabeza estructural



f) Cabeza de sujeción



g) Cabeza hexagonal (recortada)

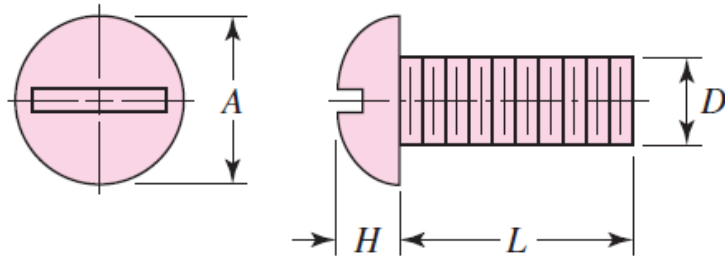


h) Cabeza hexagonal (recalcada)

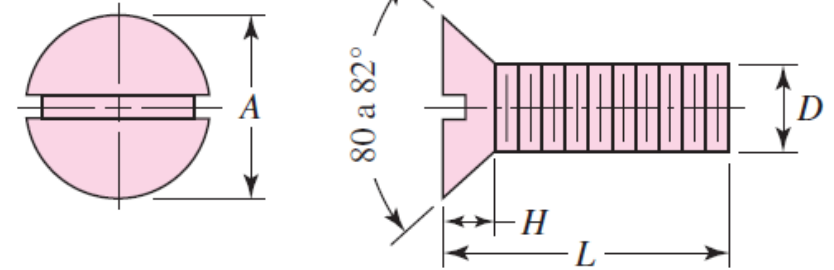
# DISEÑO DE PERNOS

## CABEZAS

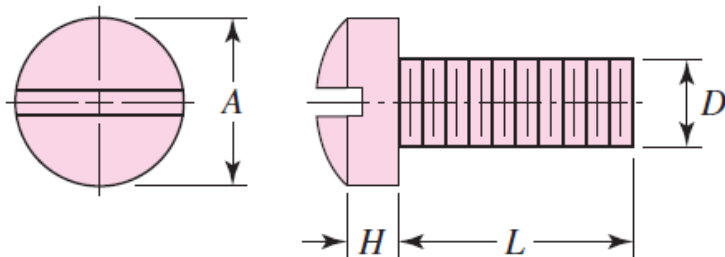
Tipos de cabezas usadas en tornillos de máquina.



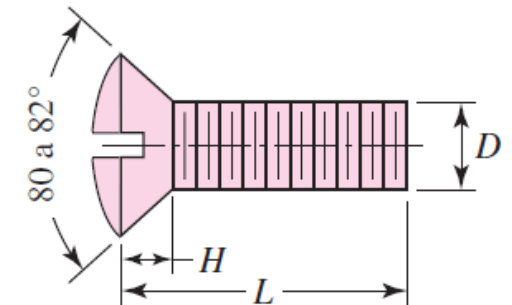
a) Cabeza redonda



b) Cabeza plana



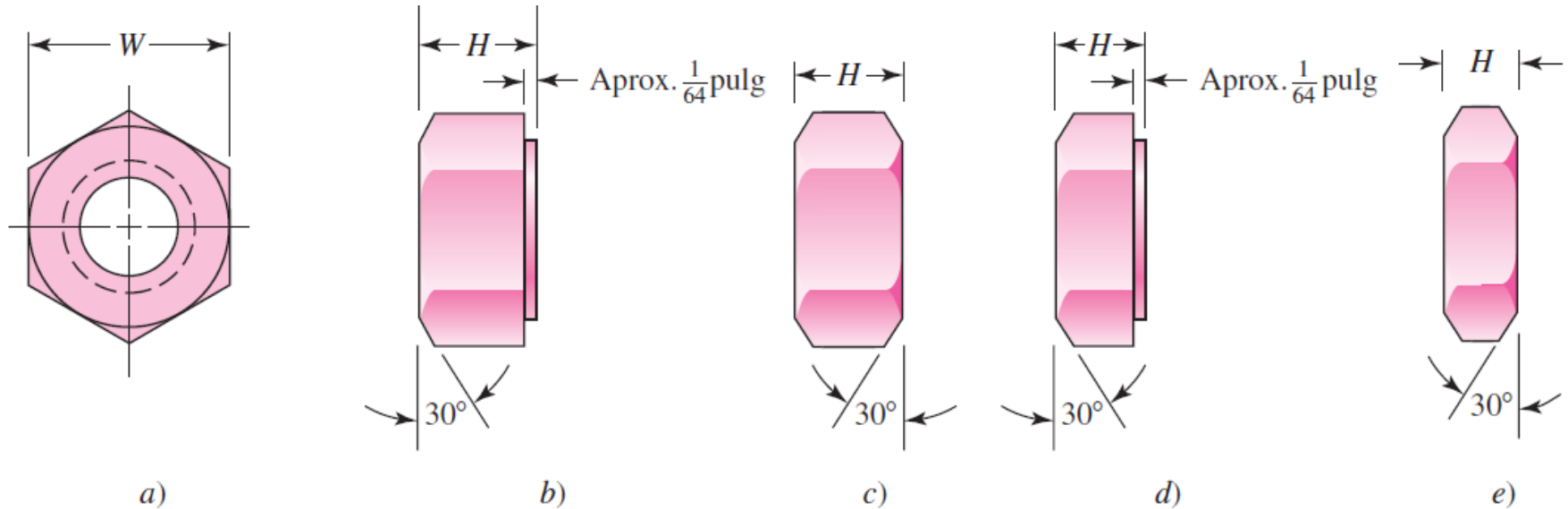
c) Cabeza cilíndrica ranurada



d) Cabeza ovalada

# DISEÑO DE PERNOS

## TUERCAS



Tuercas hexagonales:

a) Vista final, general;

b) tuerca regular con arandela;

c) Tuerca regular biselada en ambos lados;

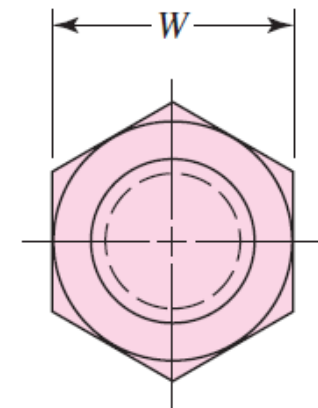
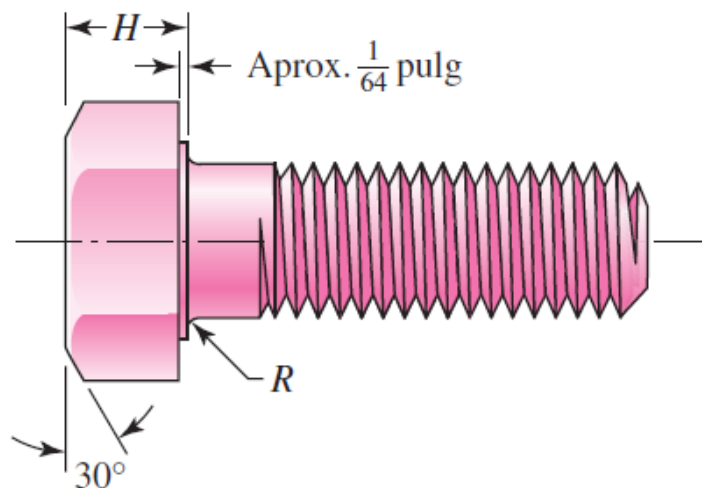
d) Tuerca hendida con arandela;

e) Tuerca hendida biselada en ambos lados.

# DISEÑO DE PERNOS

## SUJETADORES ROSCADOS: PERNOS

Tornillo de cabeza hexagonal; observe la cara de la arandela, el filete debajo de la cabeza, el inicio de las roscas y el bisel en ambos extremos. La longitud de los tornillos siempre se mide desde la parte inferior de la cabeza.



La longitud de la rosca de tornillos, donde  $d$  es el diámetro nominal, se expresa mediante

Pulgadas

$$L_T = \begin{cases} 2d + \frac{1}{4} \text{ pulg} & L \leq 6 \text{ pulg} \\ 2d + \frac{1}{2} \text{ pulg} & L > 6 \text{ pulg} \end{cases}$$

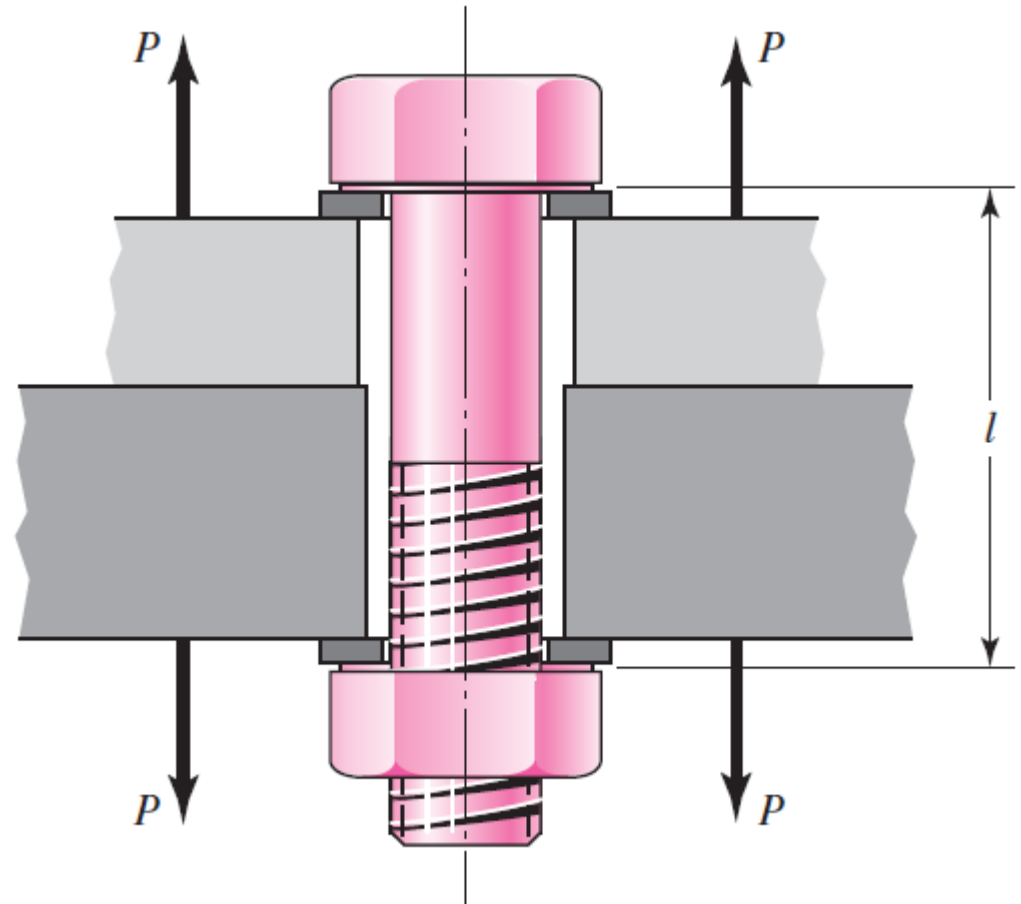
Milímetros

$$L_T = \begin{cases} 2d + 6 & L \leq 125 & d \leq 48 \\ 2d + 12 & 125 < L \leq 200 \\ 2d + 25 & L > 200 \end{cases}$$

# DISEÑO DE PERNOS

## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA

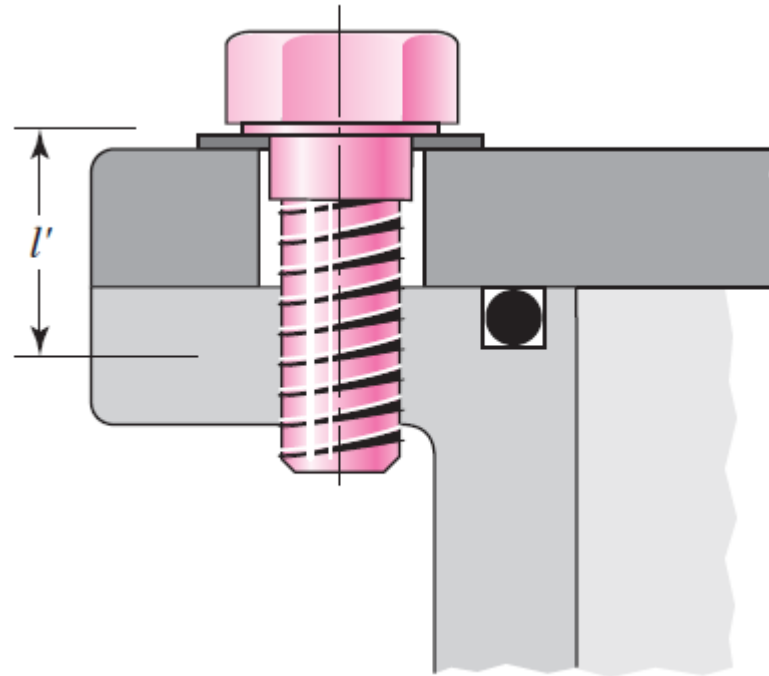
Conexión con perno cargada a tensión por las fuerzas  $P$ . Note el empleo de dos arandelas. Aquí se utilizó un método convencional simplificado para representar la rosca del perno. Observe cómo la parte roscada se adentra en el cuerpo de la unión, lo cual es usual y deseable. El agarre de la conexión es  $l$ .



# DISEÑO DE PERNOS

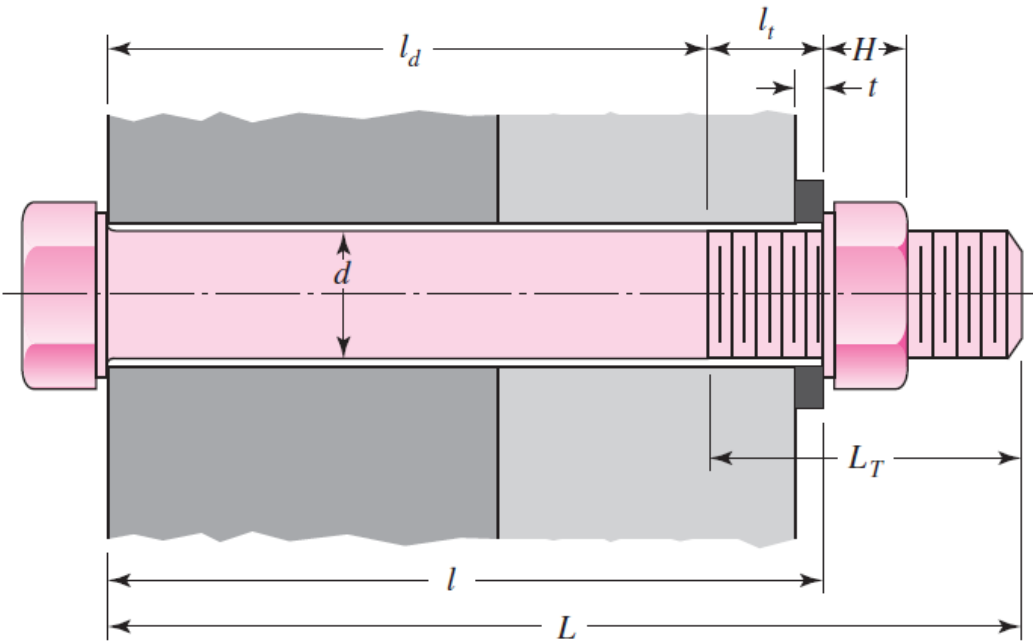
## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA

Vista en sección de un recipiente a presión cilíndrico. Se emplean tornillos de cabeza hexagonal para sujetar la cabeza del cilindro al cuerpo. Observe el uso de un sello. El agarre efectivo de la conexión es  $l'$  (vea la tabla 8-7).



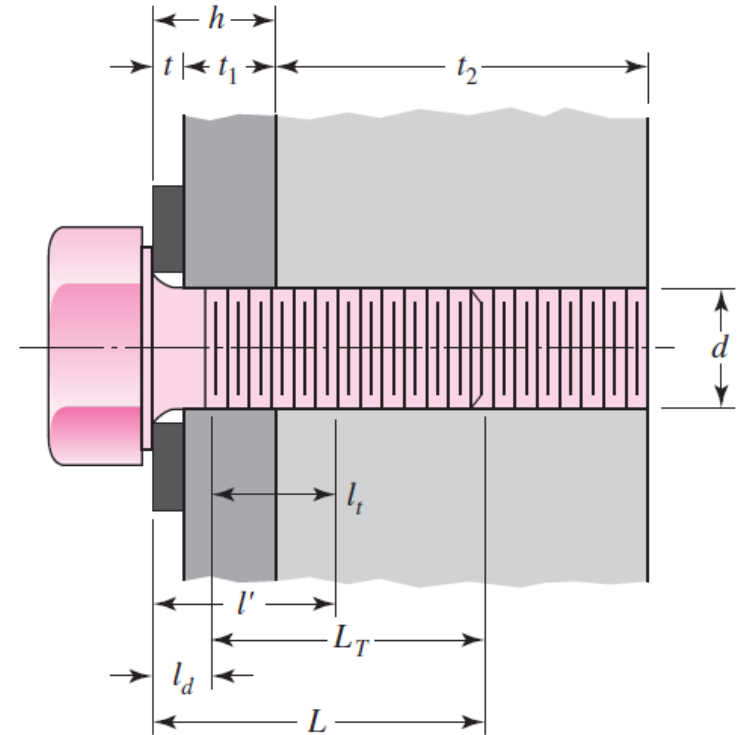
# DISEÑO DE PERNOS

## NORMAS Y DEFINICIONES DE ROSCA



a)

El agarre es el espesor  $l$



b)

Agarre efectivo

$$l' = \begin{cases} h + t_2/2, & t_2 < d \\ h + d/2, & t_2 \geq d \end{cases}$$