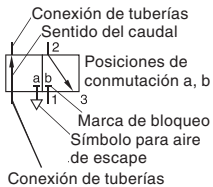


Símbolos de la metalotecnia

Válvulas direccionales					
	Denominación: aquí válvula direccional 3/2 3 conexiones (1-3) 2 posiciones de conmutación (a, b)		Válvula direccional 5/3 con posición intermedia de bloqueo		Polea
	Válvula direccional 2/2, posición de reposo del caudal		Válvula direccional de mariposa con 2 posiciones finales externas		Muelle
	Válvula direccional 2/2, posición de reposo de bloqueo		Válvula direccional de mariposa con posición media neutral		Aplicación de presión, hidráulica
	Válvula direccional 3/2, posición de reposo de bloqueo		Estados de funcionamiento de las válvulas		Aplicación de presión, neumática
	Válvula direccional 3/2, posición de reposo de flujo		Posición de reposo de bloqueo		Aplicación de presión, indirecta hidráulica
	Válvula direccional 3/2, posición de reposo del caudal		Posición de reposo de caudal		Aplicación de presión, indirecta neumática
	Válvula direccional 4/3, posición de reposo del caudal	Tipos de accionamiento			Accionamiento indirecto por descarga de presión
	Válvula direccional 4/3, posición de reposo del caudal		Fuerza muscular, general		Electroimán y válvula direccional precontrolada
	Válvula direccional 4/2		Botón, pulsador		Electroimán
	Válvula direccional 4/3 con posición intermedia de bloqueo		Palanca		Motor eléctrico
	Válvula direccional 4/3 con posición intermedia de flote		Pedal	Otros aparatos	
	Válvula direccional 4/3 con posición intermedia de flote		Empujador, pulsador		Temporizador, regulable
	Válvula direccional 5/2		Polea, solo trabaja en un sentido		Lámpara

Válvulas direccionales, denominación breve e identificación de conexión

Denominación breve  
*Ejemplo de denominación*



Válvula direccional 3/2  
2 posiciones de conmutación  
3 conexiones

Identificación de conexión

Conexión	Norma antigua	para válvula direccional 2/2 accionada manualmente	para válvula direccional 3/2 accionada neumáticamente	1 para válvula direccional 5/2 accionada neumáticamente
Aplicación de presión	P	1	1	1
Conducto de alimentación	A	1	2	2
Conducto de alimentación	B	-	-	4
Purga de aire	R	-	3	3
Purga de aire	S	-	-	5
Puerto de control	Y	-	12	12
Puerto de control	Z	-	-	14

Cilindro

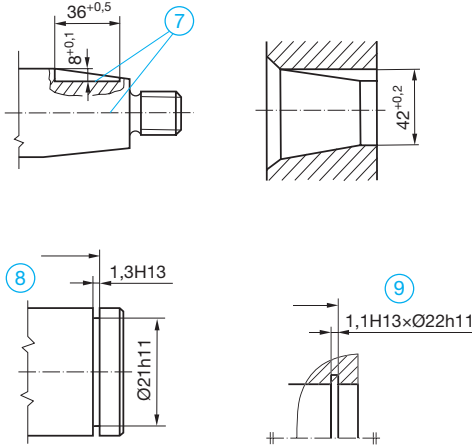
		Cilindro de acción sencilla, carrera de retorno aplicando fuerza
		Cilindro de acción sencilla, carrera de retorno mediante muelle
		Cilindro de acción doble, con vástago del émbolo sencillo
		Cilindro de acción doble, con vástago del émbolo de dos caras
		Cilindro con amortiguación regulable por parte del émbolo
		Cilindro con amortiguación doble regulable

**Documentación técnica**

**Normalización**

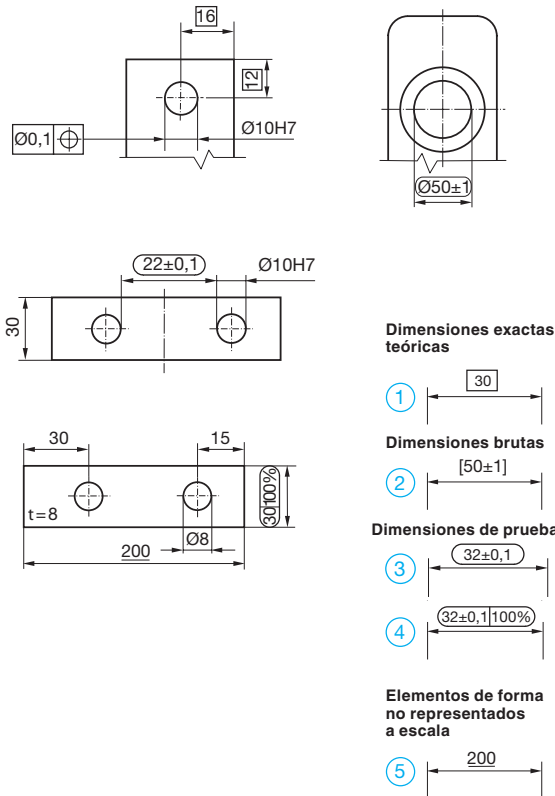
**Dibujo técnico**

**Acotación de ranuras y entallas**



- ⑧ En ranuras o entallas giratorias se acotan la anchura de la ranura y el diámetro del fondo de la ranura.
- ⑨ Acotación simplificada de ranuras o de entallas para anillos de sujeción, de retención, etc. de anchura (ajuste) x diámetro del fondo de la ranura (ajuste).

**Medidas especiales**

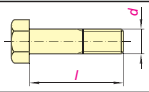
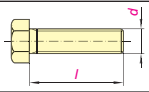
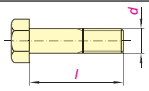
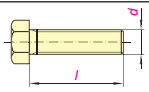


- ① Las *dimensiones exactas teóricas* también aparecen representadas en tablas y listas con un marco rectangular y se indican sin tolerancias.
- ② De no elaborarse ningún plano de piezas brutas, en el plano de fabricación se indican las *dimensiones brutas* entre corchetes. El significado de estos corchetes debe explicarse por encima del cuadro de rotulación del plano.

Las *medidas de prueba* se indican entre paréntesis con dos semicírculos. Cerca del cuadro de rotulación debe explicarse el significado y el volumen de comprobación, por ejemplo,

- ③ el ordenante (receptor) comprobará las medidas de forma especial en el momento de la recogida o
- ④ el ordenante (receptor) comprobará las medidas al 100 % en el momento de la recogida. ¡No hay comprobación aleatoria!
- ⑤ Los elementos de forma no representados a escala deben marcarse mediante el *subrayado* de las cifras de cota.

**Nota:**  
En los planos CAD no se permite esta identificación.

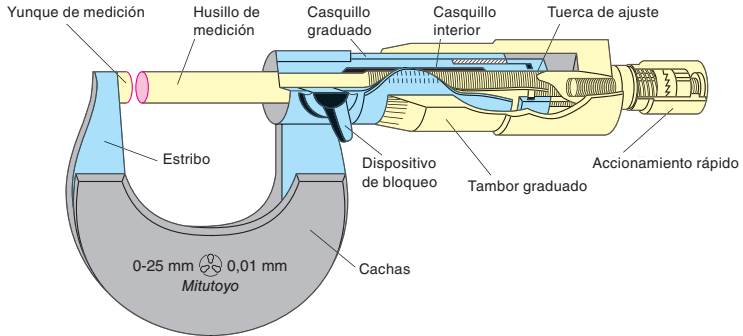
Elementos de máquinas											
Finales de rosca y entalladuras de la rosca										DIN 76-1	
Rosca exterior						Rosca interior					
$d$	$P$	$x_1$ máx.	$d_g$ h13	$g$	$r$	$d$	$P$	$e_1$ mín.	$d_g$ H13	$g$	$r$
M1	0,25	0,6	0,6	0,9	0,12	M1	0,25	1,5	1,1	1,4	0,12
M2	0,4	1	1,3	1,4	0,2	M2	0,4	2,3	2,2	2,2	0,2
M3	0,5	1,25	2,2	1,75	0,2	M3	0,5	2,8	3,3	2,7	0,2
M4	0,7	1,75	2,9	2,45	0,4	M4	0,7	3,8	4,3	3,8	0,4
M5	0,8	2	3,7	2,8	0,4	M5	0,8	4,2	5,3	4,2	0,4
M6	1	2,5	4,4	3,5	0,6	M6	1	5,1	6,5	5,2	0,6
M8	1,25	3,2	6	4,4	0,6	M8	1,25	6,2	8,5	6,7	0,6
M10	1,5	3,8	7,7	5,2	0,8	M10	1,5	7,3	10,5	7,8	0,8
M12	1,75	4,3	9,4	6,1	1	M12	1,75	8,3	12,5	9,1	1
M16	2	5	13	7	1	M16	2	9,3	16,5	10,3	1
M20	2,5	6,3	16,4	8,7	1,2	M20	2,5	11,2	20,5	13	1,2
M24	3	7,5	19,6	10,5	1,6	M24	3	13,1	24,5	15,2	1,6
M30	3,5	9	25	12	1,6	M30	3,5	15,2	30,5	17,7	1,6
M36	4	10	30,3	14	2	M36	4	16,8	36,5	20	2
M42	4,5	11	35,6	16	2	M42	4,5	18,4	42,5	23	2
M48	5	12,5	41	17,5	2,5	M48	5	20,8	48,5	26	2,5
M56	5,5	14	48,3	19	3,2	M56	5,5	22,4	56,5	28	3,2
M64	6	15	55,7	21	3,2	M64	6	24	64,5	30	3,2
Denominación de las roscas (ejemplos)											
M30	Rosca métrica ISO, rosca normal, diámetro nominal 30 mm										
M 30x1	Rosca métrica ISO, rosca fina, diámetro nominal 30 mm, paso de rosca 1 mm										
M 30 - LH	Rosca métrica ISO, rosca normal, diámetro nominal 30 mm, rosca izquierda										
Tr 40x14 P7	Rosca trapezoidal métrica ISO, con varias hélices, diámetro nominal 40 mm, paso de rosca 14 mm, paso 7 mm, dientes = paso de rosca/paso = 14/7 = 2 (rosca con dos hélices)										
Tornillos											
Formas de tornillo – Vista general											
Tornillos de cabeza hexagonal											
DIN EN ISO 4014		Rosca de vástago y rosca normal	M1,6 – M64	Construcción de maquinaria, aparatos y vehículos							
DIN EN ISO 4017		Rosca normal hasta la cabeza	M1,6 – M64								
DIN EN ISO 8765		Rosca de vástago y rosca fina	M8x1 hasta M64x4								
DIN EN ISO 8676		Rosca fina hasta la cabeza	M8x1 hasta M64x4								

Técnica de medición y de control

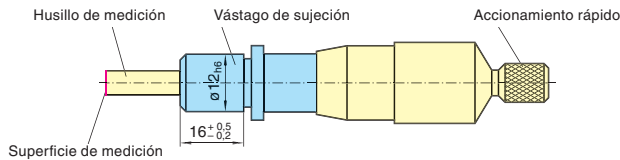
Principios fundamentales de la metrología dimensional y equipos de medición

Micrómetros  
DIN 863

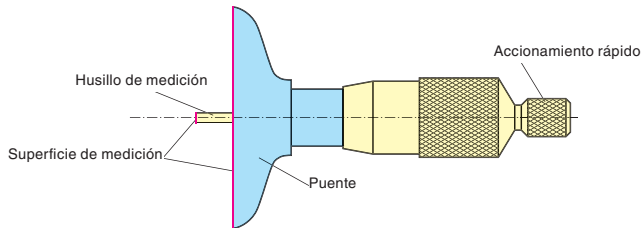
Micrómetro de exteriores



Micrómetro de montaje

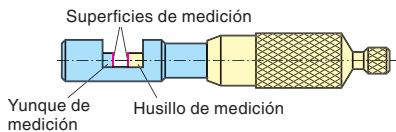


Micrómetro de profundidad



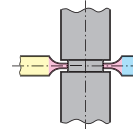
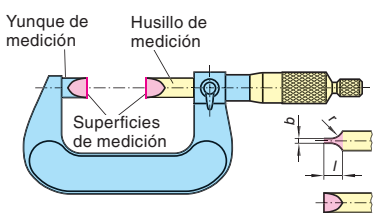
Ejecuciones especiales de micrómetros

Micrómetro con estribo pequeño  
Forma D2



Medición de espesores de alambre y diámetros de bola

Micrómetro de exteriores con superficies estrechas de medición  
Forma D4



Mediciones en entallas estrechas (p. ej. para aros de seguridad)

**Tecnología de los materiales**

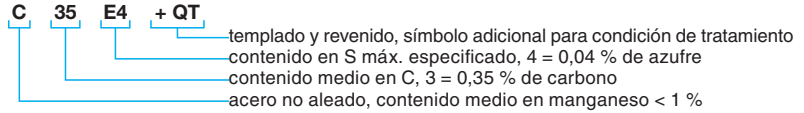
**Designaciones simbólicas de los aceros**

DIN EN 10027-1

**Estructura de la designación simbólica según la composición química**

En la DIN EN 10027 se han introducido ligeros cambios con respecto a los sistemas de designación antiguos en lo que respecta a la estructura de la designación simbólica atendiendo a la composición química del acero.

*Ejemplo de designación:*

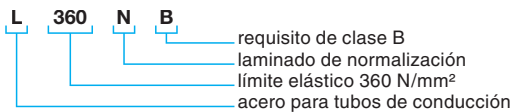


Grupos de aceros	Símbolos principales Letras	Composición química		Símbolos adicionales <sup>2)</sup> DIN EN 10027-1										
		Contenido en C, cifra	Contenido de elementos aleantes, símbolos químicos, cifras											
<b>Aceros no aleados</b> (excepto aceros de fácil mecanización), contenido medio en manganeso < 1 %  <b>Aceros no aleados</b> contenido medio en manganeso > 1 %  <b>Aceros no aleados de fácil mecanización, aceros de baja aleación</b> (excepto aceros rápidos)	<b>C</b> <b>GC</b> <sup>1)</sup>   <b>G</b> <sup>1)</sup>	Contenido % medio en C × 100	—  <i>Símbolos químicos</i> por orden decreciente de contenido de los elementos <i>Cifras</i> Δ porcentaje de los elementos aleantes × factor <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Factor</th> <th>Elemento de aleación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1000</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>P, S, N, Ce, C</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Al, Cu, Mo, Ta, Ti, V, Be, Pb, Nb, Zr</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Si, Co, Cr, W, Ni, Mn</td> </tr> </tbody> </table>	Factor	Elemento de aleación	1000	B	100	P, S, N, Ce, C	10	Al, Cu, Mo, Ta, Ti, V, Be, Pb, Nb, Zr	4	Si, Co, Cr, W, Ni, Mn	E, R D, C, S, U, W
Factor	Elemento de aleación													
1000	B													
100	P, S, N, Ce, C													
10	Al, Cu, Mo, Ta, Ti, V, Be, Pb, Nb, Zr													
4	Si, Co, Cr, W, Ni, Mn													
<b>Aceros de alta aleación</b> (excepto aceros rápidos), contenido de un elemento de aleación ≥ 5 %	<b>X</b> <b>GX</b> <sup>1)</sup>	—	<i>Símbolos químicos</i> por orden decreciente de contenido de los elementos. <i>Cifras</i> Δ porcentaje de los elementos aleantes excepto contenido de C $= \frac{\text{cifra}}{100} \%$	—										

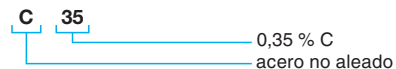
1) Para los aceros moldeados se debe anteponer la letra G a la designación simbólica.  
 2) Los símbolos adicionales se pueden añadir al símbolo principal en caso necesario.

*Ejemplos de designación:*

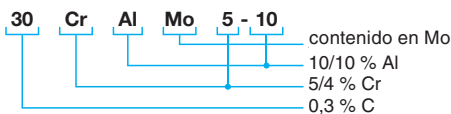
**Estructura según utilización y características mecánicas**



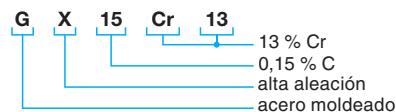
**Estructura según composición química, acero no aleado**



**Estructura según composición química, acero de baja aleación**



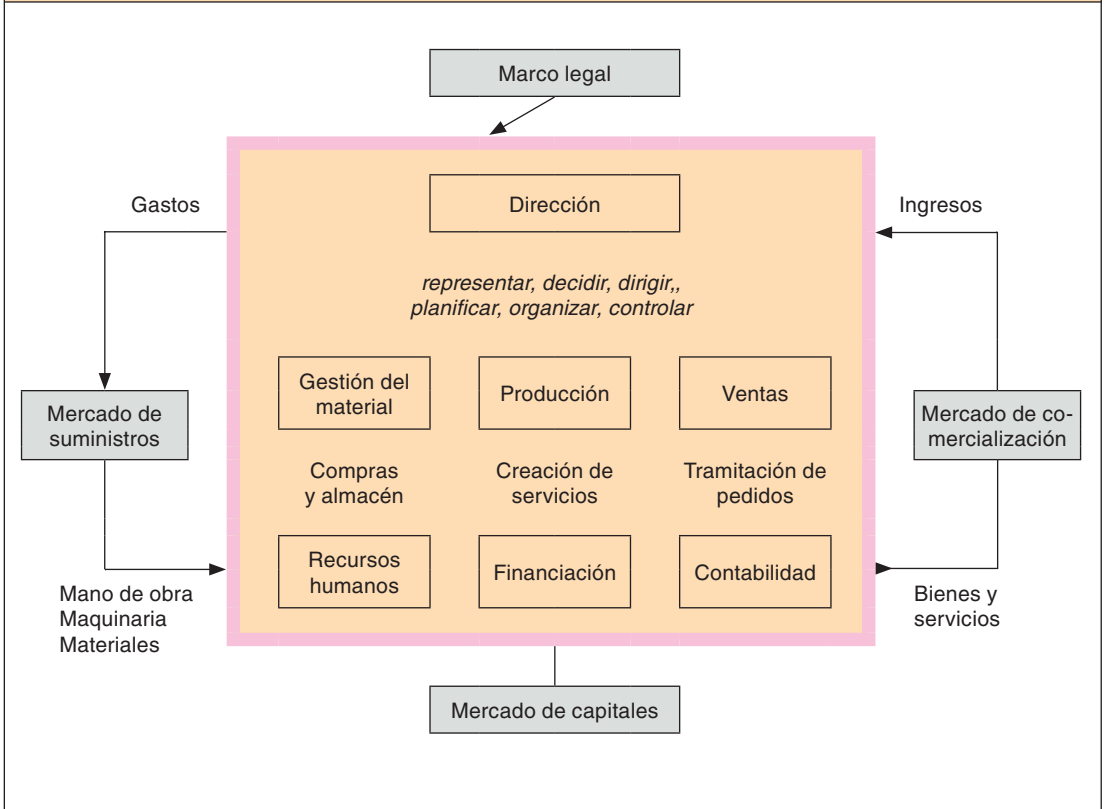
**Estructura según composición química, acero de alta aleación**



**Cualificaciones interdisciplinares**

**Explotación y empresa**

**Modelo: explotación industrial**



**Medio ambiente y empresa**

Toda empresa debe, ya solo por motivos meramente *económicos*, actuar de forma *responsable con el medio ambiente*. Esto le permite, por un lado, obtener *ventajas competitivas* y, por otro, *reducir costes*. Las empresas que no actúan de este modo están asumiendo riesgos considerables.

