

TEMA 5

Trazado y representaciones gráficas

Operaciones Auxiliares de Mantenimiento
Industrial

CFGM OPERACIÓN, CONTROL Y
MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS E
INSTALACIONES DEL BUQUE

CIFP NAUTICOPESQUERA PALMA

5.1-El trazado

- El trazado consiste en reproducir sobre la superficie de una pieza las cotas o referencias necesarias para desarrollar los procesos de elaboración mecánica posteriores (líneas de corte, centros para taladrar, superficies a limar, etc.).

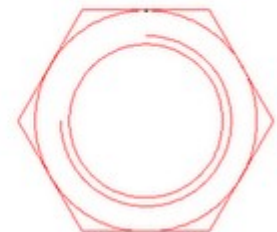
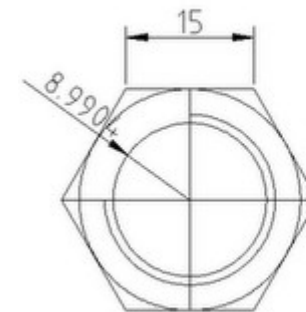
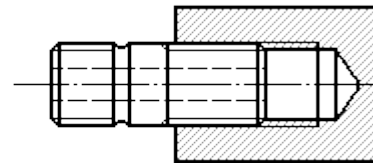
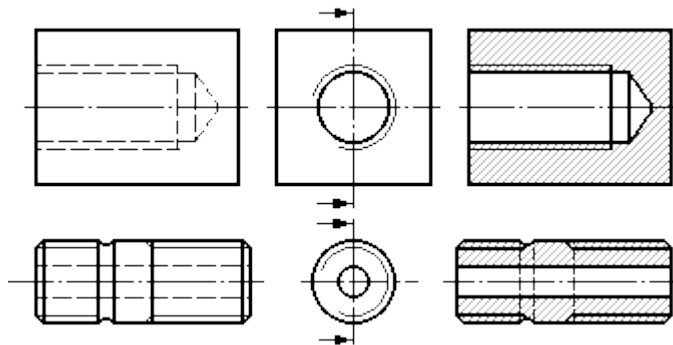
- Instrumentos para el trazado:

- Punta de trazar
- Gramil
- Granete
- Compás
- Reglas
- Escuadras



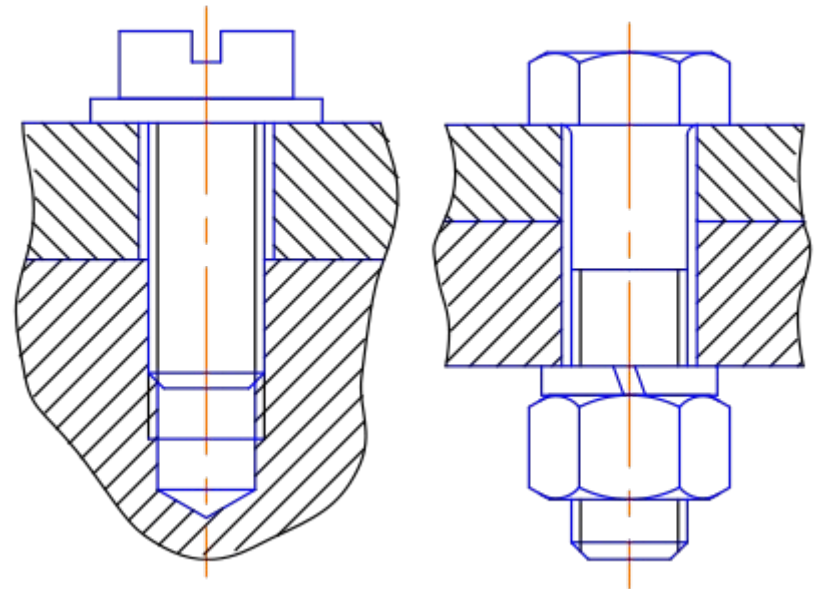
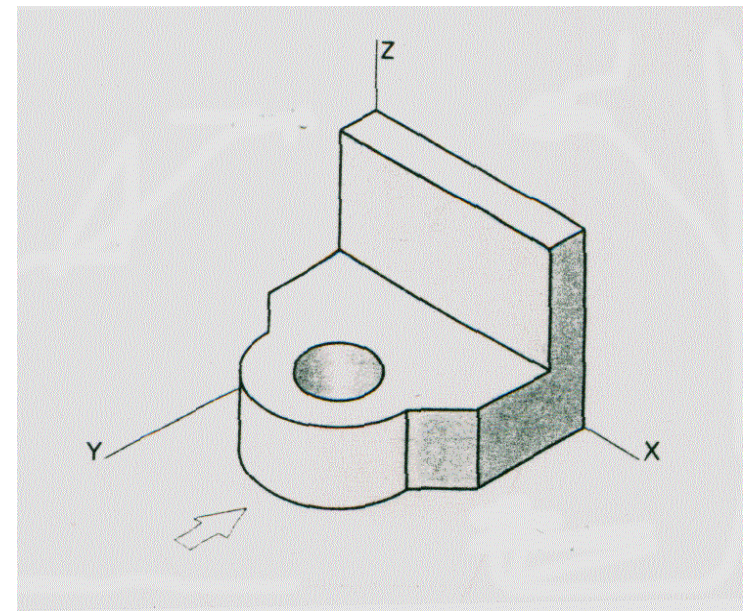
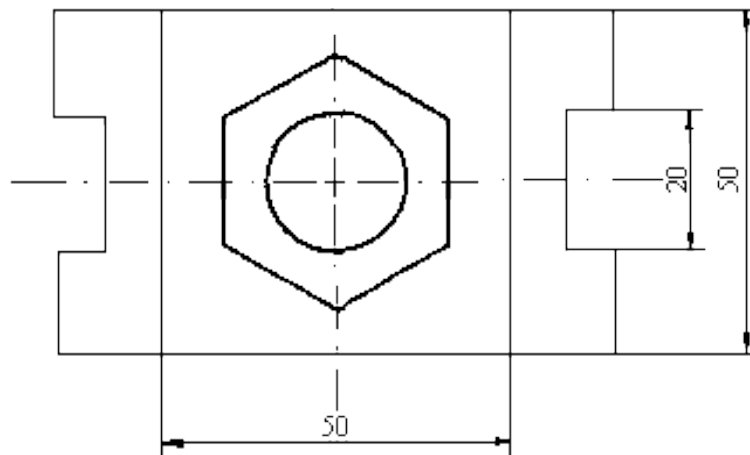
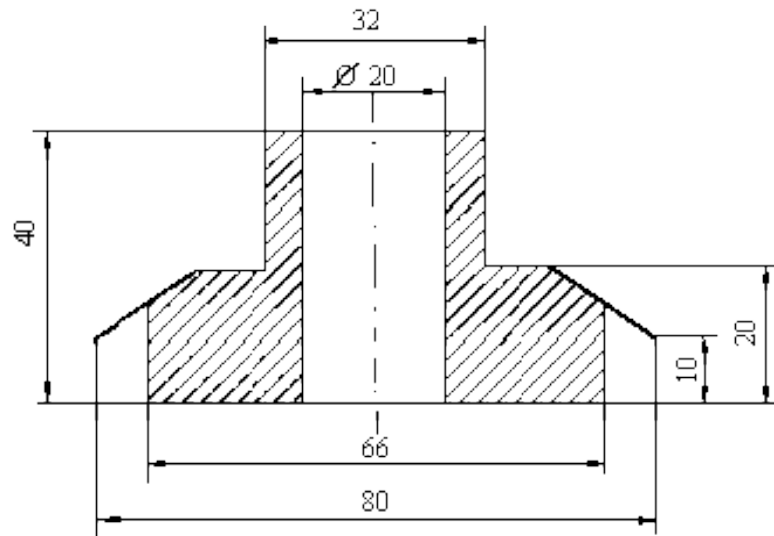
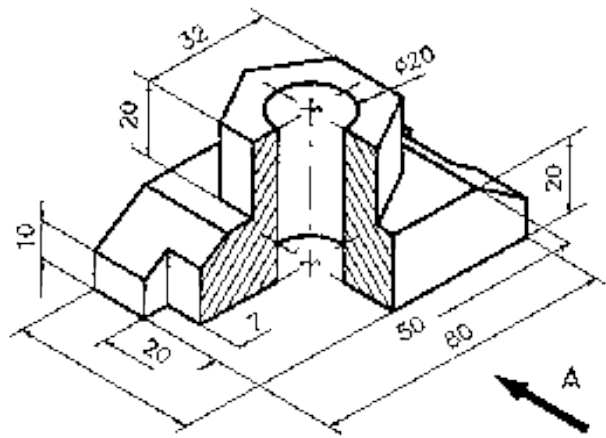
- Técnica del trazado:

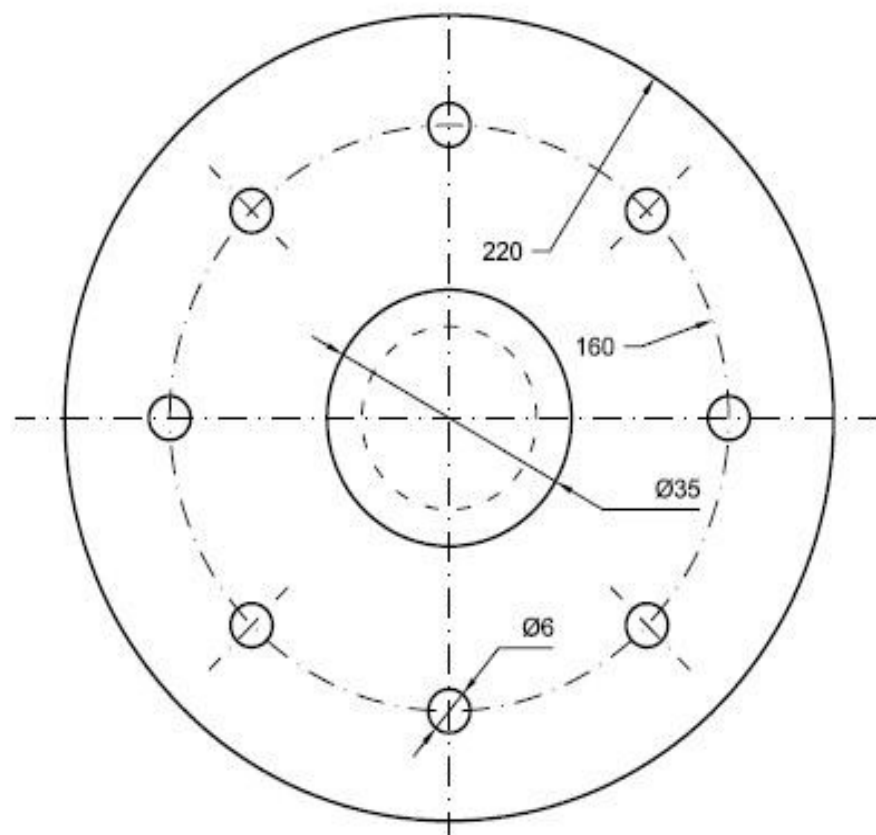
- 1) Asegurarse de que la pieza tiene las dimensiones adecuadas.
- 2) Escoger como asiento de la pieza las caras ya mecanizadas.
- 3) Trazar los ejes de simetría de la pieza
- 4) Marcar con el granete los centros de los agujeros a taladrar.
- 5) Los trazos deben realizarse en una sola pasada.



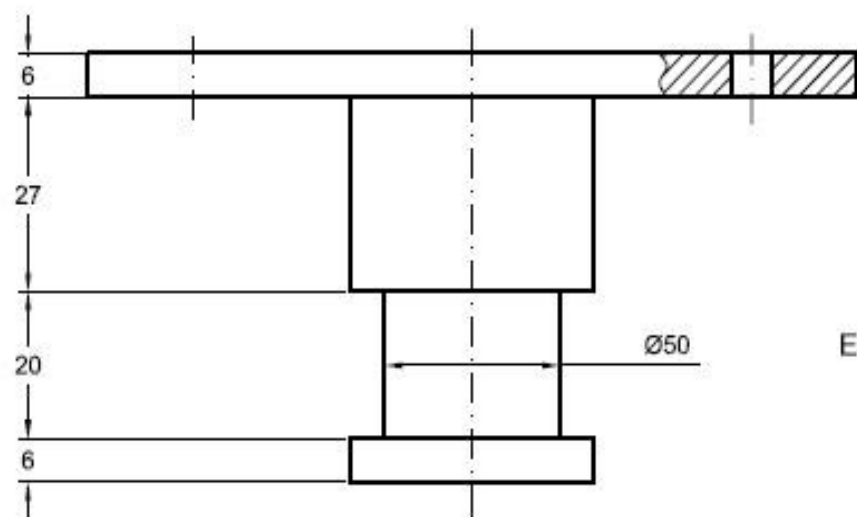
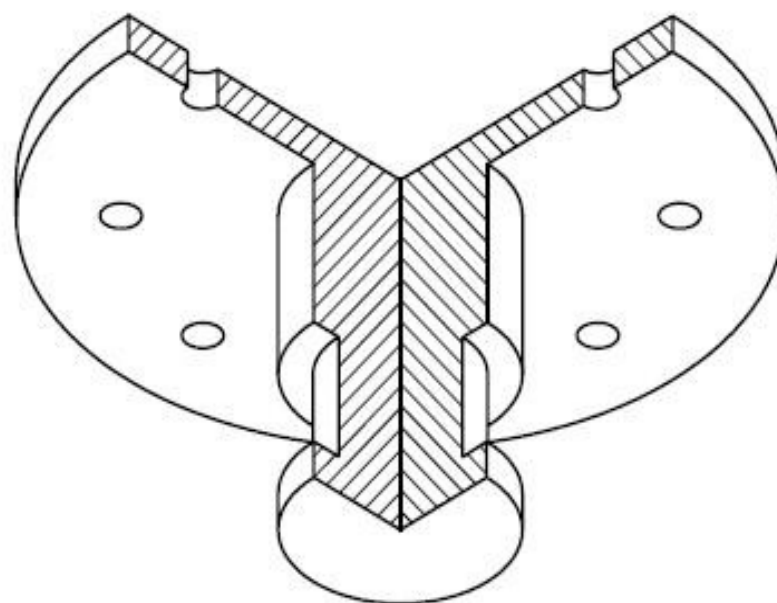
5.2-La representación gráfica

- Acotaciones (cotas): nos informan sobre el plano de las dimensiones de la pieza. Si es posible, las cotas no deben cruzarse.
 - $\varnothing \rightarrow$ diámetro
 - $r \rightarrow$ radio
- Tenemos muchas maneras de representar las piezas, pero básicamente trabajaremos en perspectiva (vista en que se ven las tres dimensiones), y en proyección ortogonal (planta, alzado y perfil).
- Una sección es un corte imaginario de un objeto para hacer visibles detalles interiores. Las partes cortadas aparecerán rayadas.





Solución:

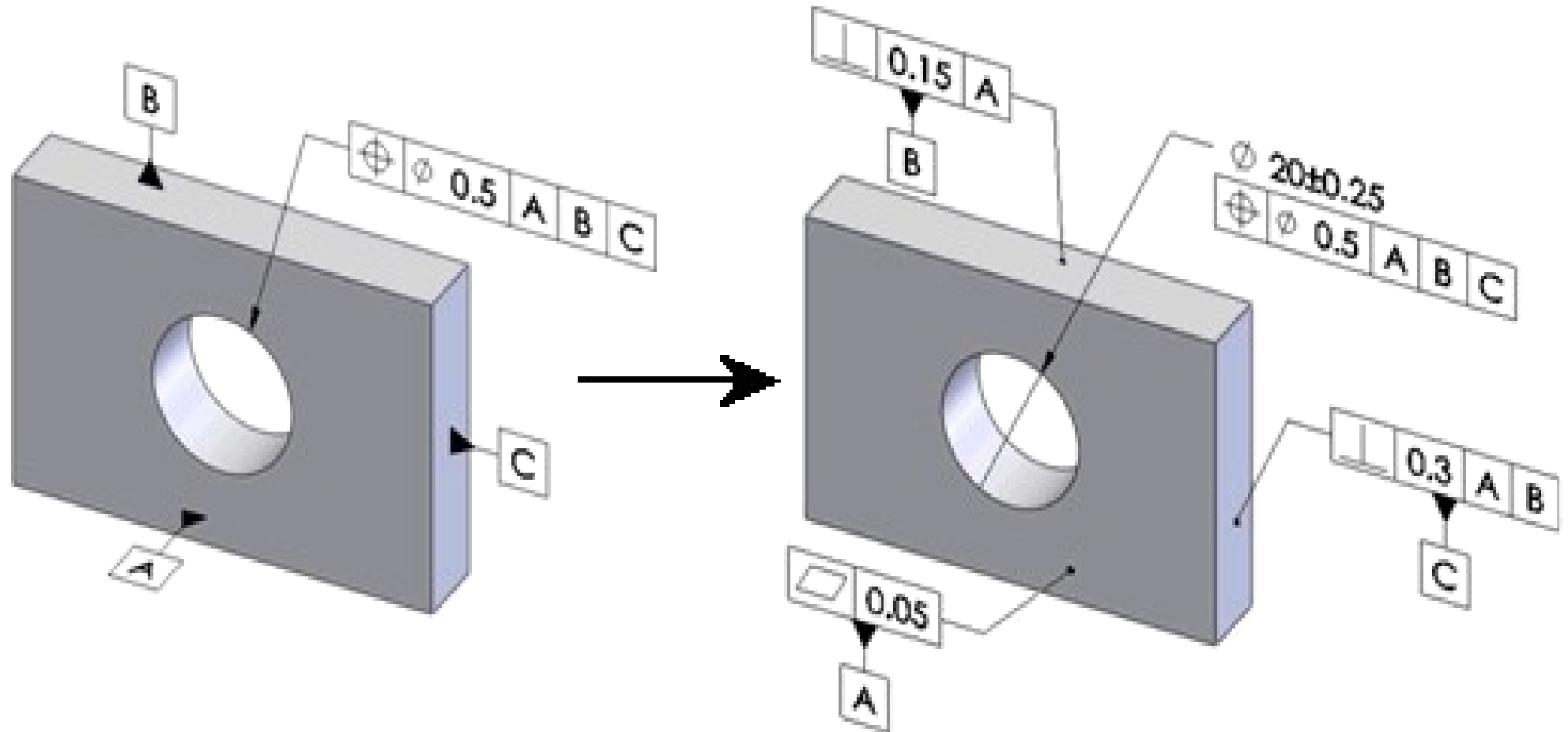


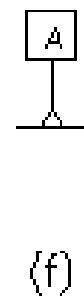
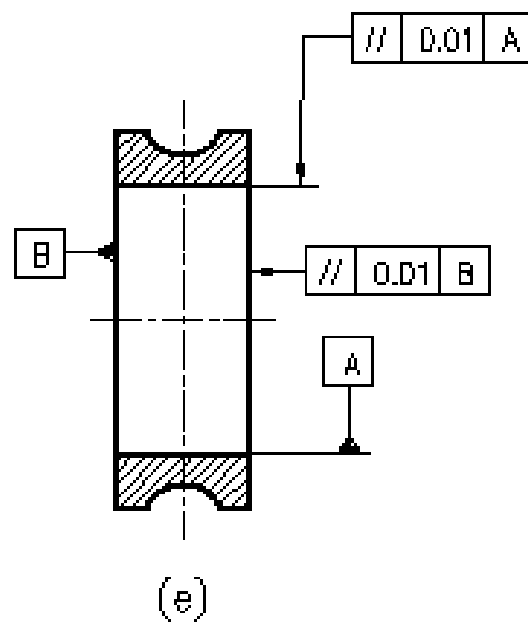
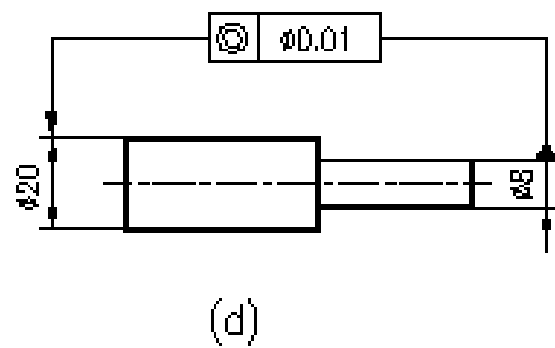
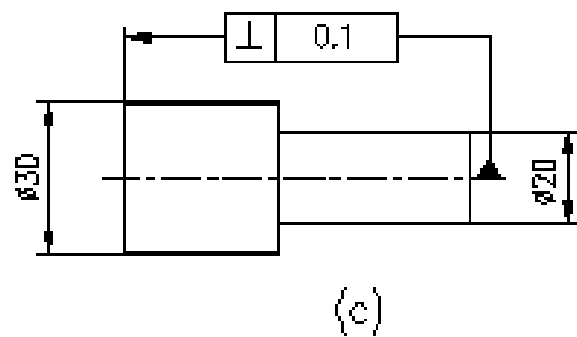
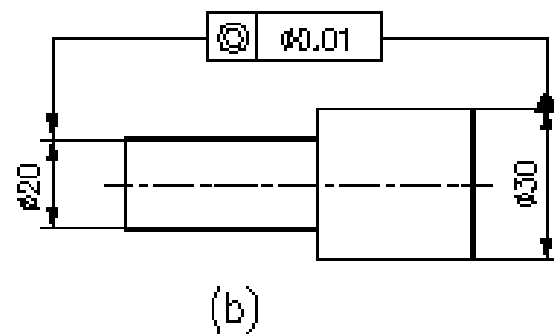
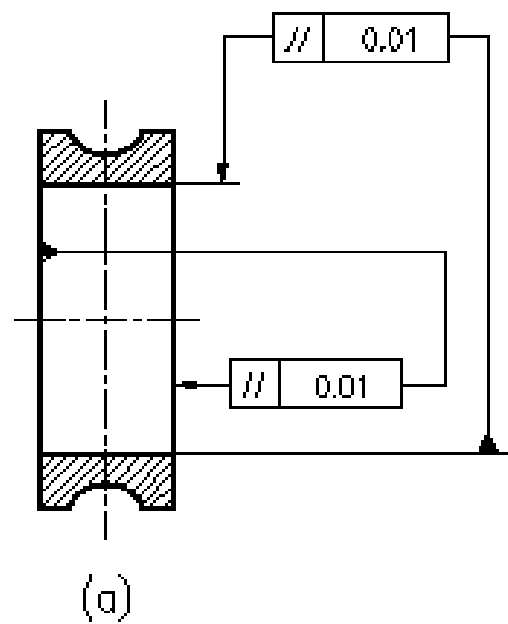
Esc=1:1

5.4-Tolerancias

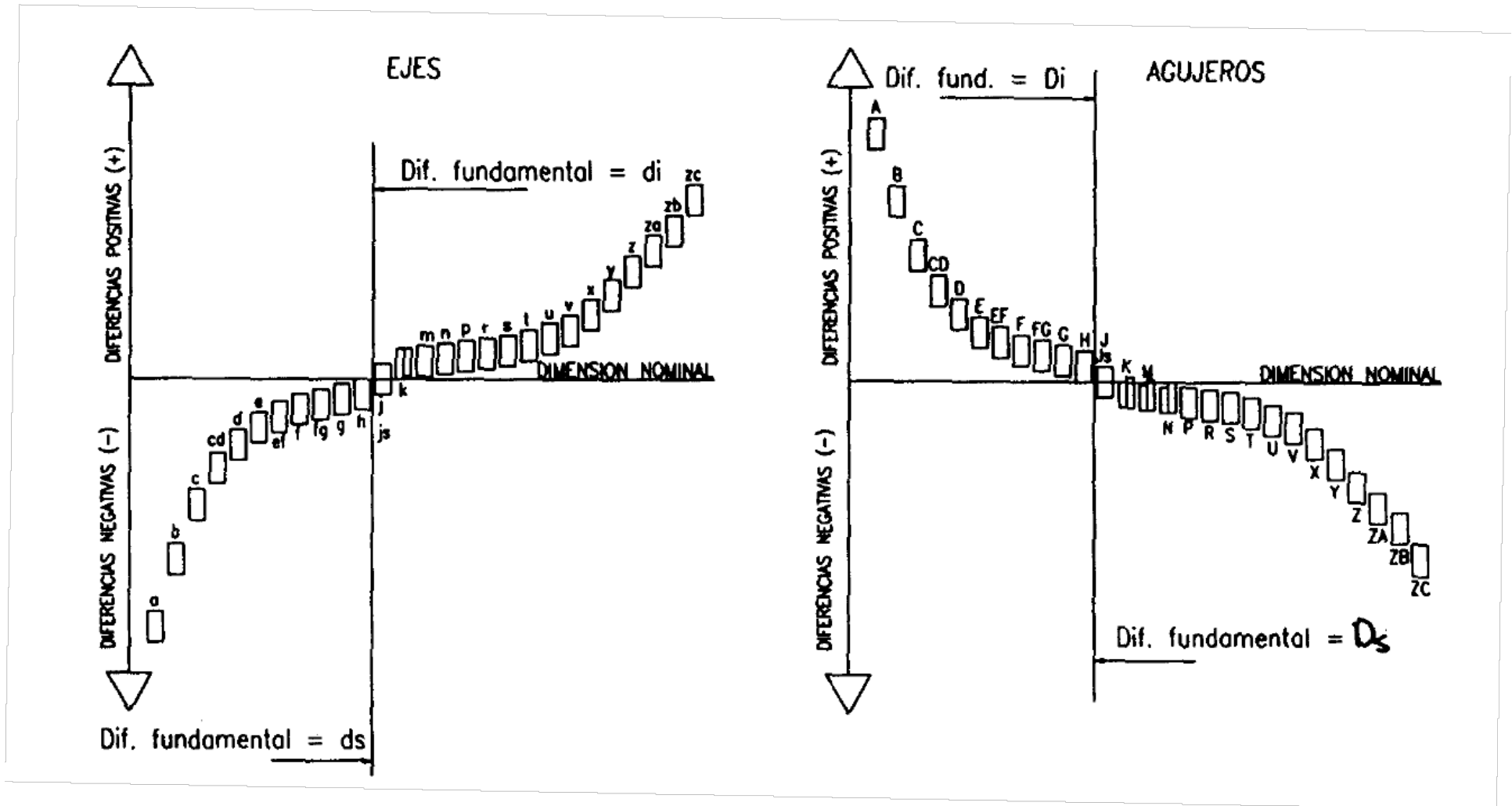
- La tolerancia se define como el margen de error admisible en las dimensiones y forma de una pieza a fabricar.
- Se introduce este concepto al ser imposible fabricar dos piezas exactamente iguales.
- La tolerancia viene referida a una cara de referencia (\blacktriangle \blacktriangledown \blacktriangleright \blacktriangleleft) y su número indica la +- desviación de medida que es aceptada para aceptarla como correcta.
- Además se indica si esa cara debe ser paralela ($//$), perpendicular (\perp), concéntrica (\blacksquare) o de planitud (\square) respecto a esa cara de referencia.

- Tolerancias de posición





- Sistema ISO de tolerancias



- La estructura del sistema de tolerancias ISO está basada en la posición de la zona de tolerancia respecto a la línea cero.

- Las posiciones consideradas se designan por letras mayúsculas para agujeros (tuercas) y minúsculas para ejes (tornillos); T y t.
- Si las diferencias son positivas estamos hablando de holgura, y si son negativas de apriete.
- Luego dentro de cada letra tenemos 18 escalones que es la calidad IT (en función del diámetro).
- Ejemplo:
 - 40 H7: límites entre 40,000 y 40,025.

Grupos de diámetros (mm)	CALIDADES																	
	IT 01	IT 0	IT 1	IT 2	IT 3	IT 4	IT 5	IT 6	IT 7	IT 8	IT 9	IT 10	IT 11	IT 12	IT 13	IT 14	IT 15	IT 16
$d \leq 3$	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
$3 < d \leq 6$	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
$6 < d \leq 10$	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
$10 < d \leq 18$	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
$18 < d \leq 30$	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
$30 < d \leq 50$	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
$50 < d \leq 80$	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
$80 < d \leq 120$	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
$120 < d \leq 180$	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
$180 < d \leq 250$	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
$250 < d \leq 315$	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
$315 < d \leq 400$	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
$400 < d \leq 500$	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000
Ultraprecisión			Calibre y piezas de gran precisión			Piezas o elementos destinados a ajustar							Piezas o elementos que no han de ajustar					

Posición	A	B	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H	Js
Calidad	Todas las calidades											
Diámetro	Diferencia inferior Di											
$d \leq 3$	+270	+140	+60	+34	+20	+14	+10	+6	+4	+2	0	-IT/2
$3 < d \leq 6$	+270	+140	+70	+46	+30	+20	+14	+10	+6	+4	0	
$6 < d \leq 10$	+280	+150	+80	+56	+40	+25	+18	+13	+8	+5	0	
$10 < d \leq 18$	+290	+150	+95	-	+50	+32	-	+16	-	+6	0	
$18 < d \leq 30$	+300	+160	+110	-	+65	+40	-	+20	-	+7	0	
$30 < d \leq 40$	+310	+170	+120	-	+80	+50	-	+25	-	+9	0	
$40 < d \leq 50$	+320	+180	+130	-	+100	+60	-	+30	-	+10	0	
$50 < d \leq 65$	+340	+190	+140	-	+120	+72	-	+36	-	+12	0	
$65 < d \leq 80$	+360	+200	+150	-	+145	+85	-	+43	-	+14	0	
$80 < d \leq 100$	+380	+220	+170	-	+170	+100	-	+50	-	+15	0	
$100 < d \leq 120$	+410	+240	+180	-	+190	+110	-	+56	-	+17	0	
$120 < d \leq 140$	+460	+260	+200	-	+210	+125	-	+62	-	+18	0	
$140 < d \leq 160$	+520	+280	+210	-	+230	+135	-	+68	-	+20	0	
$160 < d \leq 180$	+580	+310	+230	-			-		-			
$180 < d \leq 200$	+660	+340	+240	-			-		-			
$200 < d \leq 225$	+740	+380	+260	-			-		-			
$225 < d \leq 250$	+820	+420	+280	-			-		-			
$250 < d \leq 280$	+920	+480	+300	-			-		-			
$280 < d \leq 315$	+1050	+540	+330	-			-		-			
$315 < d \leq 335$	+1200	+600	+360	-			-		-			
$335 < d \leq 400$	+1350	+680	+400	-			-		-			
$400 < d \leq 450$	+1500	+760	+440	-			-		-			
$450 < d \leq 500$	+1650	+840	+480	-			-		-			

- Tolerancias típicas:
 - H7: siempre holgura, para pasadores.
 - p6, n6: siempre interferencia, para rodamientos.

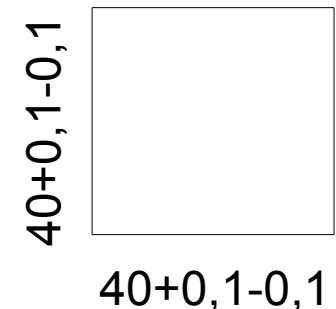
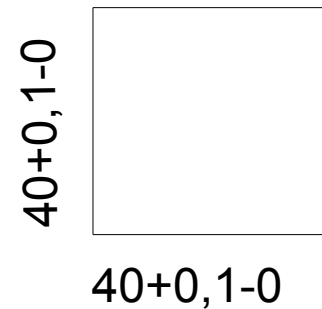
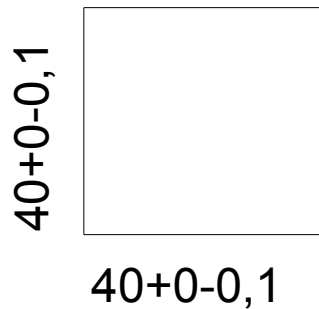
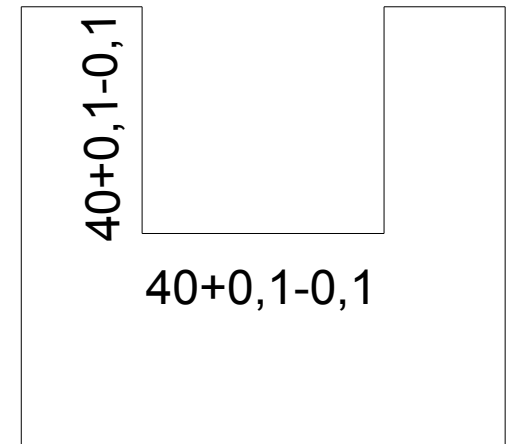
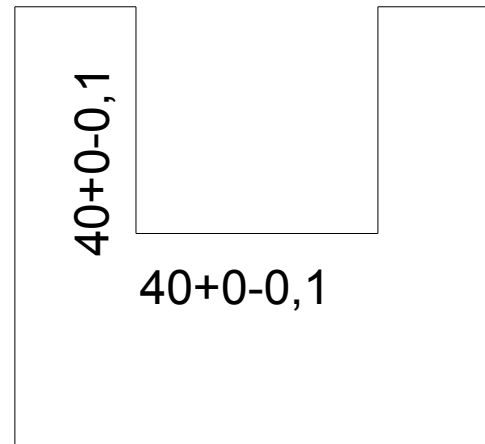
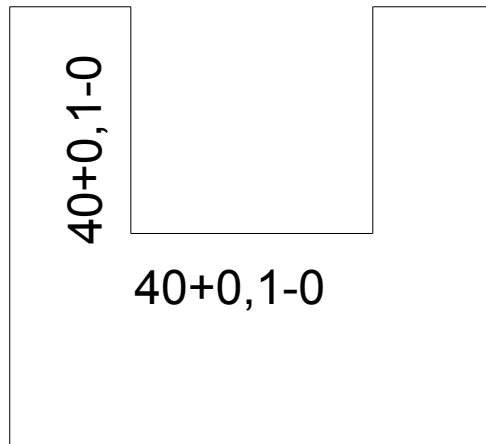
Con esta estructura la combinación de posibilidades es excesivamente amplia, en la práctica se limitan a las mostradas en la figura y con preferencia a las resaltadas en negrilla.

Tolerancias preferentes para ejes																
						g5	h5	js5	k5	m5	n5	p5	r5	s5	t5	
					f6	g6	h6	js6	k6	m6	n6	p6	r6	s6	t6	
				e7	f7		h7	js7	k7	m7	n7	p7	r7	s7	t7	u7
			d8	e8	f8		h8									
			d9	e9			h9									
			d10													
a11	b11	c11					h11									

[illegible]

5.6-Ajustes

- Los ajustes se realizan cuando debemos encajar dos piezas de manera que queden acopladas perfectamente.
- Hay tres tipos de ajustes:
 - Ajuste con holgura: cuando las piezas encajan pero tienen un poco de juego. Ejemplo: $40^{+0,1}_{-0} \rightarrow 40^{+0}_{-0,1}$.
 - Ajuste con interferencia: cuando las piezas encajan pero no hay juego. Ejemplo: $40^{+0}_{-0,1} \rightarrow 40^{+0,1}_{-0}$. En rodamientos debe hacerse este tipo de ajuste.
 - Ajuste indeterminado: cuando no sabemos si habrá holgura o interferencia. Ejemplo: $40^{+0,1}_{-0,1} \rightarrow 40^{+0,1}_{-0,1}$.



Ajuste con
holgura

$40,0 - 40,1$
 $39,9 - 40,0$

Ajuste con
interferencia

$39,9 - 40,0$
 $40,0 - 40,1$

Ajuste
indeterminado

$39,9 - 40,1$
 $39,9 - 40,1$