

UF1
REPRESENTACIÓ GRÀFICA

Ra02

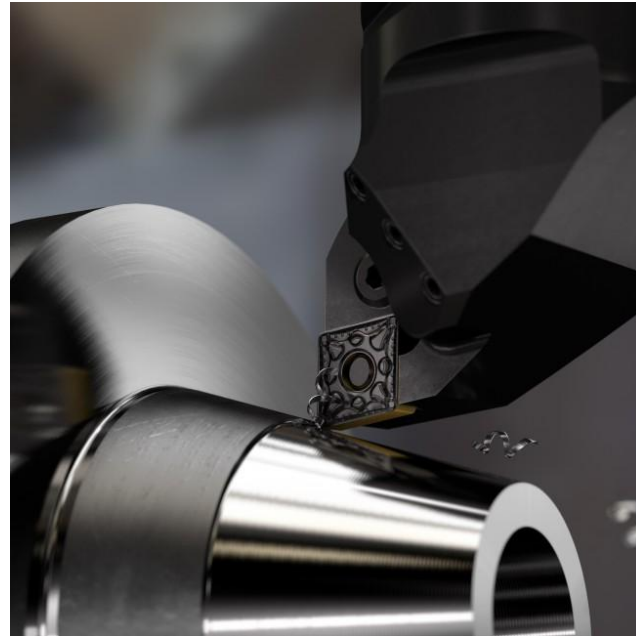
Especificació de les característiques
de productes de fabricació mecànica

Rugositat superficial

Rugositat superficial

Rugositat

Es el conjunto de asperezas o **irregularidades presentes en la superficie** de una pieza como consecuencia del **proceso de fabricación** empleado en su conformado.



Rugositat superficial

ERRORES MICRO-GEOMÉTRICOS

Conocidos como **errores de rugosidad** o de textura primaria

Su **perfil** está **formado por surcos**, huellas o marcas dejadas por los **procesos de mecanizado durante la fabricación**.

Su medición es posible con **instrumentos** basados en sistemas que utilizan una pequeña **aguja de punta** muy aguda **de diamante** para recorrer una muestra de la superficie y **definir numérica o gráficamente su perfil**.



Rugositat superficial

Rugositat Ra

- ✓ Se mide con instrumentos electrónicos denominados **rugosímetros**, otra forma de medir más imperfecta de manera táctil con **rugotest**.
- ✓ Se mide en **μm** , los instrumentos más precisos registran en **nanómetros** (1000 μm)
- ✓ Cuanto más **bajo** sea el valor de la **rugosidad**, **mayor** será el **coste de fabricación**.
- ✓ Se han de **establecer condiciones de mecanizado adecuadas a su funcionalidad**.

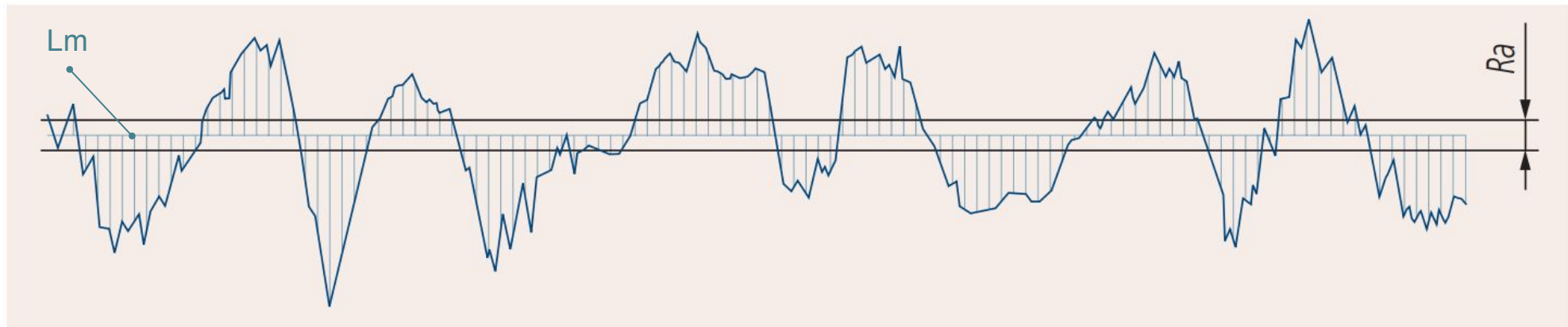


Rugositat superficial

Ra – Rugosidad media aritmética

Conocido también como **CLA** (Center Line Average, de Inglaterra) y **AA** (Aritmetical Average de U.S.A.)

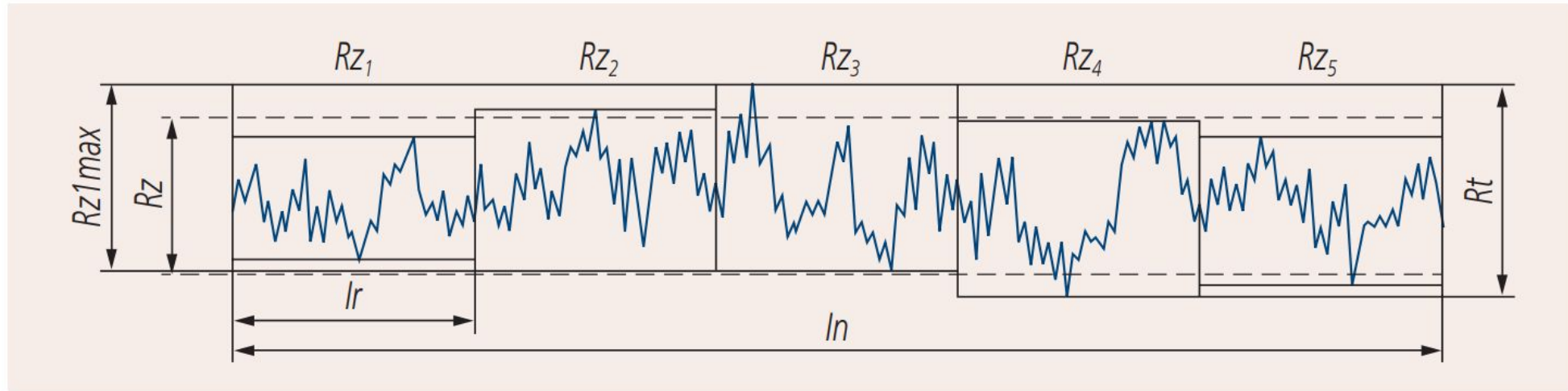
Está definido como la **media aritmética** de los valores absolutos de las coordenadas de los puntos del perfil de rugosidad **en relación a la Línea Media** (Lm) dentro de la longitud de medición.



Rugositat superficial

Rz – Rugosidad Media

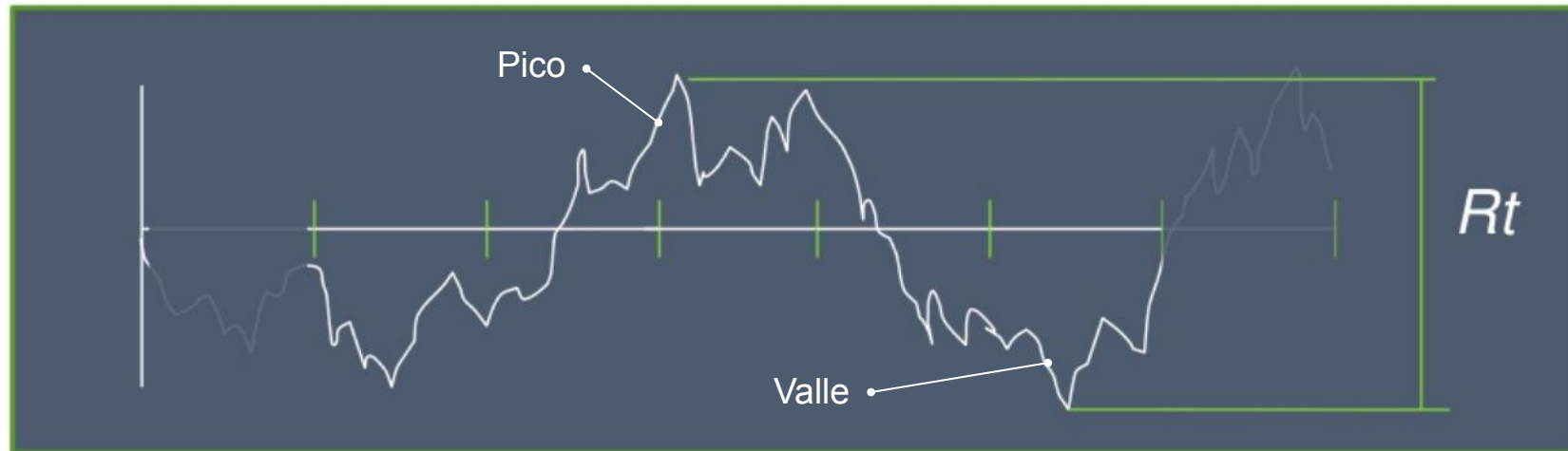
Rz, es el promedio de la profundidad máxima de cinco tramos de medición consecutivos.



Rugositat superficial

Rt – Rugositat Total o Máxima

Rt, es igual a la **distancia vertical entre el pico más alto y el valle más profundo**, en toda la distancia de medición.



Rugositat superficial

Método de medición por **Rugosímetro**

El Medidor de Rugosidad es un equipo capaz de **medir con rapidez la rugosidad de las superficies**, fácilmente entra en contacto con la superficie para dar así una medición directamente en Ra o Rz.





Rugositat superficial


Normativa



UNE-EN ISO 4287:1999/A1:2010

 Especificación geométrica de productos (GPS). Calidad superficial: Método del perfil. Términos, definiciones y parámetros del estado superficial. Modificación 1: Número de picos. (ISO 4287:1997/Amd 1:2009)


 Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Terms, definitions and surface texture parameters - Amendment 1: Peak count number (ISO 4287:1997/Amd 1:2009)

 Spécification géométrique des produits (GPS) - État de surface: Méthode du profil - Termes, définitions et paramètres d'état de surface - Amendement 1: Nombre de pics (ISO 4287:1997/Amd 1:2009)



UNE-EN ISO 1302:2002

 Especificación geométrica de productos (GPS). Indicación de la calidad superficial en la documentación técnica de productos. (ISO 1302:2002)

 Geometrical Product Specifications (GPS) - Indication of surface texture in technical product documentation. (ISO 1302:2002)

 Spécification géométrique des produits (GPS). Indication des états de surface dans la documentation technique de produits. (ISO 1302:2002)

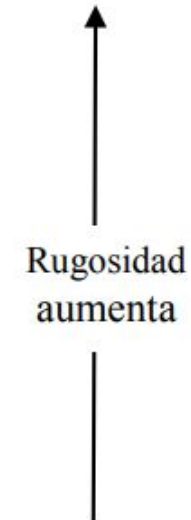
Rugositat superficial

Ra – Rugosidad media aritmética

La norma DIN 4769, para una mayor facilidad de especificación y control, divide en grados los diferentes valores de Ra en μm como muestra la tabla 4.

Tabla 4

Ra [μm]	Nº de Grado de Rugosidad
50	N12
25	N11
12,5	N10
6,3	N9
3,2	N8
1,6	N7
0,8	N6
0,4	N5
0,2	N4
0,1	N3
0,05	N2
0,025	N1



Rugosidad promedio (Clase de rugosidad/valor en μm de Ra)												
Proceso	N12	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1
	50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025
Laminado en caliente												
Oxicorte												
Corte con soplete												
Arenado												
Cizallado												
Fundición en arena												
Forjado												
Estampado												
Aserrado												
Cepillado												
Recalcado												
Taladrado												
Corte láser												
Fundición en coquilla												
Extrusión												
Trefilado												
Mortajado												
Limado												
Laminado en frío												
Fundición a cera perdida												
Brochado												
Fresado												
Fundición a presión												
Mandrilado												
Torneado												
Corte electroquímico												
Electroerosión												
Granallado												
Bruñido												
Rectificado												
Esmerilado												
Pulido												
Lapidado												
Superacabado												
Aplicación frecuente								Aplicación menos frecuente				

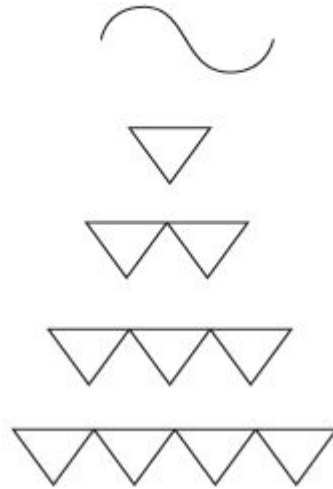
Rugositat superficial

Representación gráfica

	Ediciones de la Norma ISO 1302			Ejemplo ilustrando la publicación principal
	1971 (recomendación) ^a 1974 (primera edición) ^a 1978 (segunda edición) ^a	1992 (tercera edición) ^b	2001 (cuarta edición) ^c	
a)				Ra sólo – “regla del 16%”
b)				Otro parámetro distinto de Ra – “regla del 16%”
c)				“Regla del valor máximo”
d)				Ra y longitud de muestreo
e)				Banda de transmisión
f)				Otro parámetro diferente a Ra y longitud de muestreo
g)				Ra y otro parámetro diferente a Ra
h)				Número de longitudes de muestreo en la longitud de evaluación – distinto a 5
i)				Límite inferior
k)				Límite inferior y superior

Rugositat superficial

Representación gráfica en DESUSO



Rugositat superficial

Representación gráfica

Símbolo básico



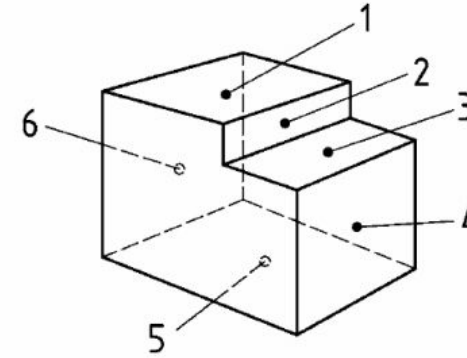
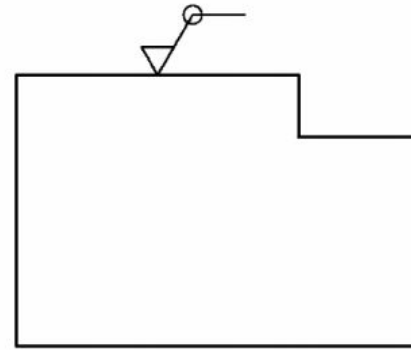
Símbolo completo



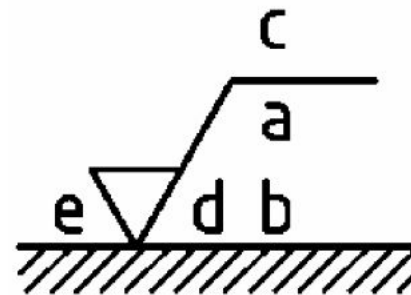
Cualquier proceso

Con retirada de material

Sin retirada de material



Requisito de calidad superficial para todas superficies del contorno de la pieza

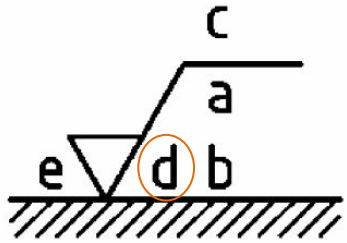



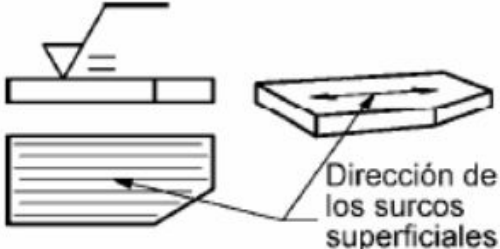

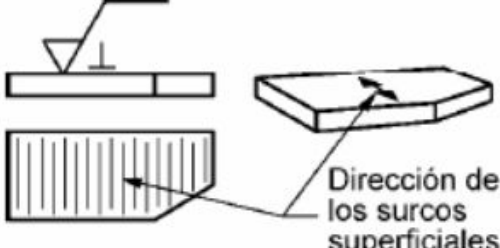

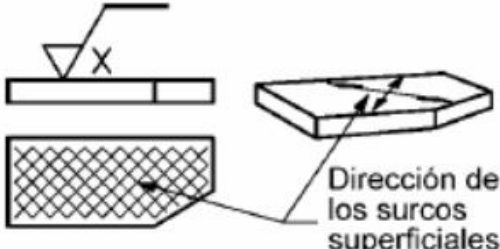
- a: Requisito individual de la calidad superficial
- a y b: Dos o más requisitos de la calidad superficial
- c: Método de fabricación
- d: Surcos superficiales y orientación
- e: Tolerancias de mecanizado

Rugositat superficial

Representación gráfica

d: Surcos superficiales y orientación

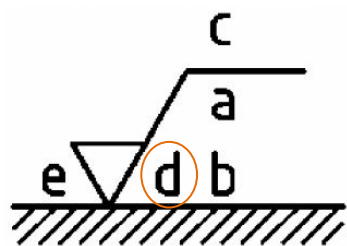


Símbolo gráfico	Interpretación y ejemplo	
	Paralelo al plano de la vista en el que se usa el símbolo	 <p>Dirección de los surcos superficiales</p>
	Perpendicular al plano de proyección de la vista en el que se usa el símbolo	 <p>Dirección de los surcos superficiales</p>
	Cruzado en dos direcciones oblicuas relativas al plano de proyección de vista en el que se usa el símbolo	 <p>Dirección de los surcos superficiales</p>

Rugositat superficial

Representación gráfica

d: Surcos superficiales y orientación

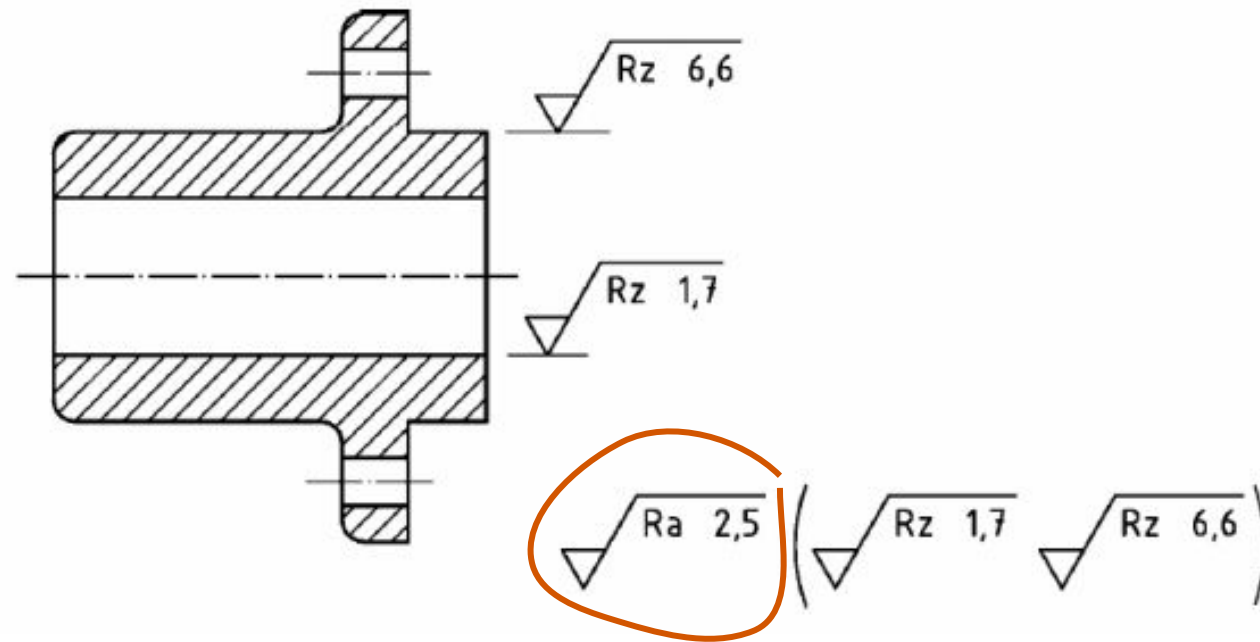


M	Multidireccional	
C	Aproximadamente circular con respecto al centro de la superficie sobre la que se aplica el símbolo	
R	Aproximadamente radial con respecto al centro de la superficie donde se aplica el símbolo	
P	Los surcos superficiales son en particular, no direccionales o protuberantes	
Si fuera necesario especificar un patrón superficial que no estuviera claramente definido por estos símbolos, debe hacerse incluyendo una nota adecuada en el dibujo.		

Rugositat superficial

Representación gráfica

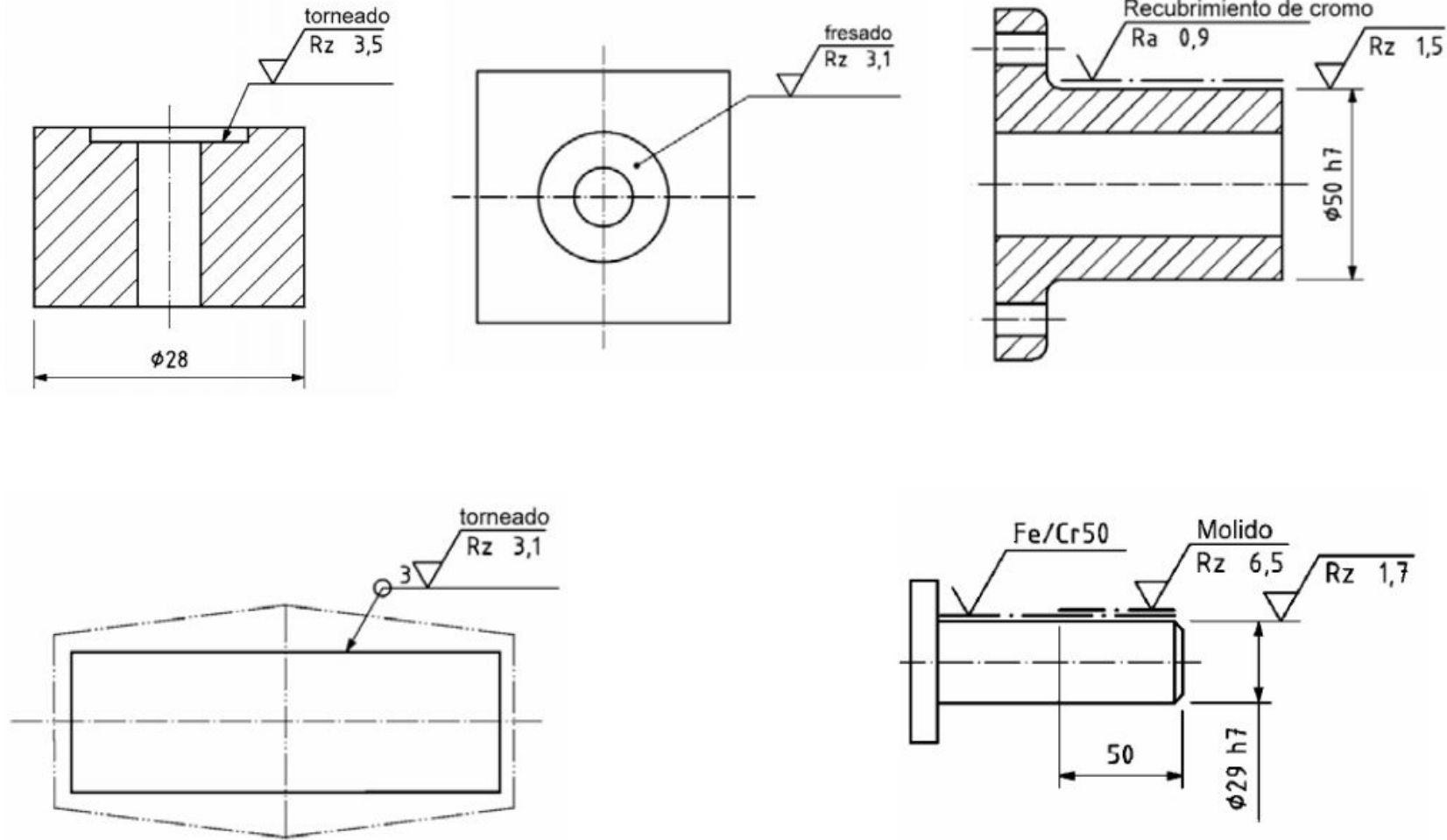
Ejemplos



Rugositat superficial

Representación gráfica

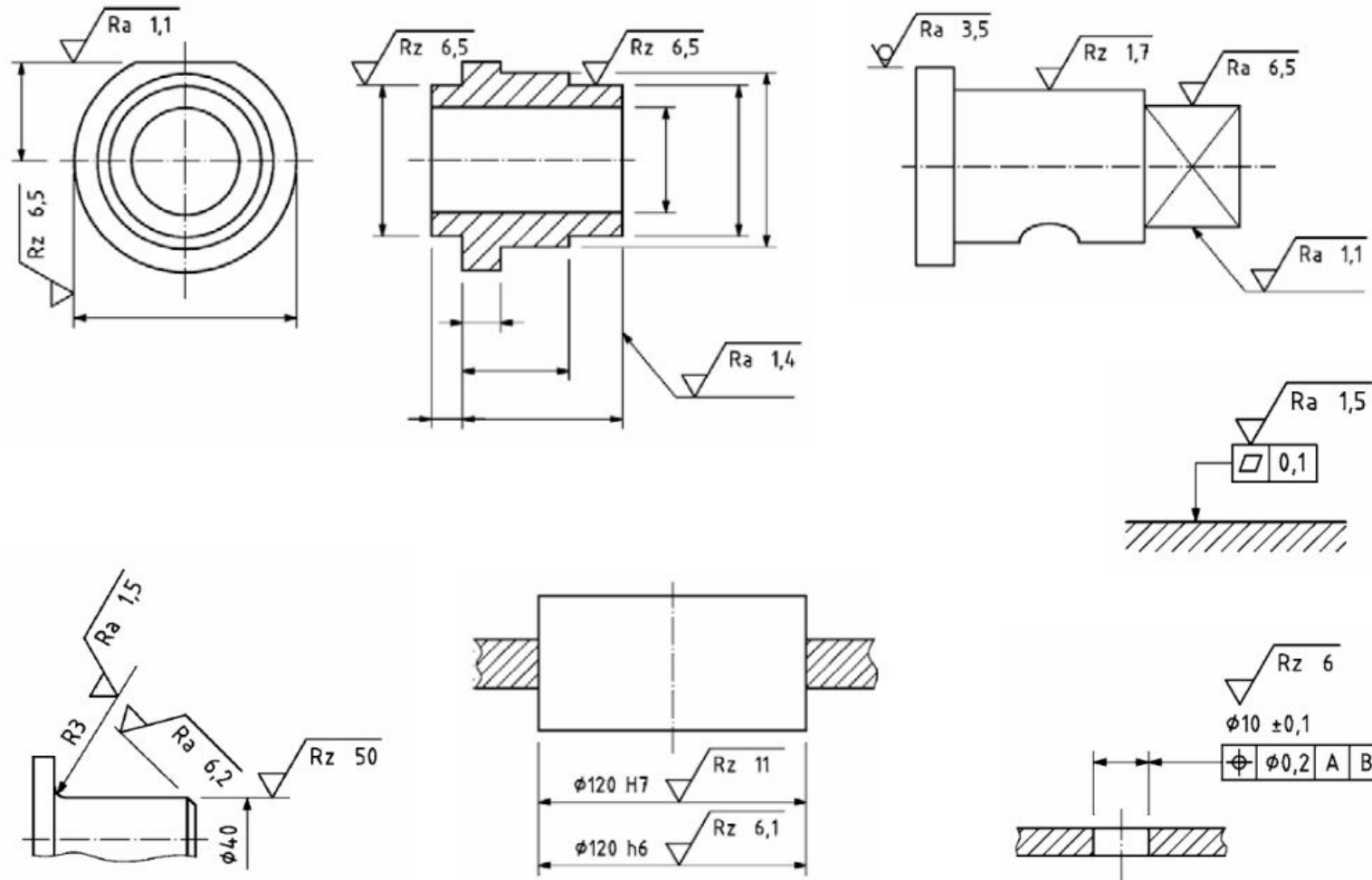
Ejemplos





Rugositat superficial

Representación gráfica

Ejemplos



Rugositat superficial

1	Engrasador		8	
1	Tornillo		7	F-1140 - 1.1191
1	Arandela		6	F-1140 - 1.1191
1	Casquillo de apoyo		5	F-1140 - 1.1191
1	Lenqueta A 6x6x35	DIN 6885	4	
1	Casquillo		3	F-1140 - 1.1191
1	luerca		2	F-1140 - 1.1191
1	Eje		1	F-1140 - 1.1191
Nº de piezas	Denominación y observaciones	Norma	Marca	Material y dimensiones en bruto
Tolerancia generales ISO 2768- mK	Dibujado	Fecha	Nombre	INSTITUTO DE FORMACIÓN PROFESIONAL A DISTANCIA  URRUTIKO LANBIDE HEZIKETAKO INSTITUTUA
Tolerancias superficiales s/ ISO 1302	Comprobado			
Tolerancias de aristas s/ DIN 6734	1.1	Nombre del plano Eje de lira		Nº de plano 2
				 Formato

Rugositat superficial

Más información

Todo lo que necesita saber sobre la rugosidad

<https://www.youtube.com/watch?v=-vG4xhMhYak>

Surface Roughness Measurement

https://www.mitutoyo.com/wp-content/uploads/2012/11/1984_Surf_Roughness_PG.pdf