

# INFORMACIÓN TÉCNICA



**BLUE-MASTER®**  
by *celesa*

CUTTING TECHNOLOGIES

## DEFINICIÓN DE ICONOS

### ICONOS GENERALES

<b>DIN</b> -	Norma DIN	<b>TOL</b> -	Tolerancia		Rendimiento superior al ofrecido por la herramienta standard
	Calidad Standard		Calidad Profesional		Calidad Extra-profesional
					Calidad Suprema
					

### MATERIALES PARA FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS

<b>HSS</b> Aero rápido HSS. Calidad M2	<b>HSS-G</b> Aero rápido HSS Calidad M2 Revenido Especial	<b>HSS V3</b> Aero rápido HSS 3% Vanadio Calidad M3:2	<b>HSS PM</b> Aero Pulvimetálgico de alto rendimiento
<b>HSS M3</b> Aero rápido HSS Calidad M3:1	<b>HSSCo 5%</b> Aero rápido HSSCo 5% Calidad M35	<b>HSSCo 8%</b> Aero rápido HSSCo 8% Calidad M42	<b>HCS</b> Aero al Carbono
<b>MD</b> Metal Duro	<b>PMD</b> Punta con Plaquita Metal Duro Soldada	<b>MDI</b> Metal Duro Integral	<b>MG MD</b> Metal duro Micro Grano
<b>ASP</b> Aero Pulvimetálgico de alto rendimiento	<b>ASP 23</b> Aero Pulvimetálgico de alto rendimiento C:1,28 Cr:4,1 Mo:5,0 W:6,4 V:3,1	<b>ASP 60</b> Aero Pulvimetálgico de alto rendimiento C:2,30 Cr:4,2 Mo:7,0 W:6,5 Co:10,5 V:6,5	<b>CV</b> Aero al Carbono con Vanadio
<b>X210 Cr12</b> Aero al carbono tratado X210 Cr12	<b>BI</b> Bimetal	<b>BI/CV</b> Surtido mixto Bimetal / Carbono Vanadio	<b>PCD</b> Policristalino
 Punta con Plaquita de Metal Duro Soldada	 TUNGSTENO Polvo de tungsteno electrodepositado	 Broca Irwing con Punta de Plaquita Metal Duro Soldada	 Diamante
<b>T15</b> Super Aero Pulvimetálgico C:1,60 Cr:4,0 V:4,9 W:12,0 Co:5,0	<b>K-10</b> Metal Duro Calidad K10	<b>P-20</b> Metal Duro Calidad P20	<b>Cu-Be</b> Cobre Berilio

### ACABADOS Y RECOBRIMIENTOS DE LAS HERRAMIENTAS

<b>OX</b> Vaporizado (Negro)	<b>BRILLANTE</b> Acabado brillante	<b>DORADO</b> Acabado dorado	<b>TiAIN</b> Recubrimiento Nitruro de Titano + Aluminio de alto rendimiento para fresado y taladrado general
<b>TiN</b> Recubrimiento de Nitruro de Titano	<b>TiCN</b> Recubrimiento de Carbonitruro de Titano	<b>HARD LUBE</b> Recubrimiento alto rendimiento de baja fricción para Roscado general	<b>TINALOX</b> Recubrimiento alto rendimiento de baja fricción para Roscado de piezas de hasta 120 Kg/mm <sup>2</sup>
<b>CrN</b> Recubrimiento Nitruro de Cromo	<b>BLUE</b> Recubrimiento especial Azul para fresado de piezas templadas	<b>DIATiN</b> Recubrimiento mixto de Diamante y Tin para alto rendimiento en el atornillado	<b>TiAlSiN</b> Recubrimiento para alto rendimiento en Inox y aleaciones de Niquel. Específico para Taladrado y Fresado interrumpido
<b>HARDTOP</b> Recubrimiento de alta dureza y resistencia al desgaste y la abrasión.			

## DEFINICIÓN DE ICONOS

### AFILADOS DE LAS BROCAS

	Afilado convencional 118°		Afilado en Cruz (Split point)		Afilado con plaquita soldada		Afilado con punta centradora XTurbo
	Afilado convencional		Afilado en cruz (Split point)		Afilado con corte corregido		Plaquita de Metal Duro para hormigón
	Afilado en cruz con refrigeración interior		Afilado en triple faceta para inoxidables		Afilado especial TODO TERRENO		Afilado con rompevirutas para taladrado de inoxidables
	Afilado con angulo de corte corregido para materiales templados 70HRc		Afilado "aguzado" de núcleo		Afilado en aguzado de núcleo con refrigeración interior		Afilado en cuatro puntas
	Afilado especial para cilindros con pitones anti-drilling						

### HÉLICES DE LAS HERRAMIENTAS

	Ángulo de hélice en canales de brocas		Ángulo de hélice en escariadores		Escariador de canales rectos		Ángulo de hélice cerrada para escariadores
	Ángulo de hélice en fresas de 3 cortes		Ángulo de hélice en fresas de varios cortes		Ángulo de hélice en fresas frontales de 2 cortes		Ángulo de hélice en fresas radiales de 2 cortes
	Ángulo de hélice en fresas de 2 cortes		Ángulo hélice variable. Minimiza vibraciones y mejora rendimiento		Ángulo de hélice en machos		Ángulo de hélice en brocas para Madera y Metal
	Extracción de Viruta		Extracción de Viruta		Extracción de Viruta		
	Corte Derecha Hélice Derecha		Corte Derecha Hélice Izquierda		Corte Derecha Doble Hélice Izquierda-Derecha		

### TIPOS DE MANGOS

	Mango SDS PLUS		Mango SDS-MAX		Para Taladros Tipo UNEO
	Mango Cilíndrico		Mango con planillo WELDON		Mango con planillo WELDON según DIN 1835B
	Mango antideslizante, 3 planos de arrastre		Mango reducido para amarre con portabrocas		Mango Hexagonal (1/4" = 6,35 mm)
	Mango GAMMON		Mango reducido para amarre con portabrocas		Mango Cónico

## DEFINICIÓN DE ICONOS

## APLICACIONES DE LAS HERRAMIENTAS

<b>INOX</b>	Aceros inoxidables: AISI 304, AISI316, AISI316L	<b>INOX Plus</b>	Herramienta de alto rendimiento para aceros inoxidables: AISI 304, AISI316, AISI316L	<b>Al</b>	Aluminio fundido y sus aleaciones en general.	<b>LATÓN</b>	Latón
<b>FUNDICIÓN</b>	Fundición nodular, maleable, gris,...		Metal		Metales de hasta - Kg/mm <sup>2</sup>		Metales templados de hasta HRc (Rockwell)
<b>PRODUCCIÓN</b>	Herramienta para producción y grandes series	<b>ALTA PRODUCCIÓN</b>	Herramienta para alta producción y muy grandes series	<b>Cu</b>	Cobre y sus aleaciones		Roscado por laminación o deformación
<b>INC</b>	INCONEL: Aleación refractaria de alto contenido en níquel	<b>Ni</b>	Aleaciones de Níquel en general		Válido para trabajo en atmósfera explosiva	<b>Ti</b>	Titanio y sus aleaciones
	Madera en general		Broca para agujeros cuadrados en madera		Madera Dura		Madera contrachapada
	Madera con clavos, pallets		Tablero de fibras de madera (DM)		Aglomerado (Viruta prensada)		Paneles Sandwich
	Tableros laminados		Plexiglas		Tubo de acero		Tubo de hierro fundido
	Chapa deformada, plegada		Sierra especial para poda de árboles		Carrocerías y chapas delgadas		PVC Plásticos en general
	Hoja con corte curvilíneo para madera		Hoja con corte curvilíneo para Metales		Fibra de vidrio y fibra de carbono		Cristal y vidrio
	Perfiles de Ventanas de PVC y Aluminio		Mármol, granito	<b>INOX DUPLEX</b>	Acero inoxidable con excelente resistencia a la corrosión y una resistencia mecánica muy alta		Uralita
	Metales no ferrosos: Cobre-Níquel-Latón		Cerámica		Alimentación		Tubo de plástico o goma flexible. Materiales aislantes
	Cartón, Goma, Cuero		Cuero, piel		Perfilería metálica		Goma, caucho
	Ladrillo	<b>BLINDADO</b>	Metal	<b>SERIES GRANDES</b>	Alta producción y rendimiento en series grandes	<b>Máquinas CNC</b>	Herramienta para ser utilizada en máquinas CNC
	Pallets		Hormigón Celular		Cartón Yeso	<b>HARDOX</b>	Acero de alta dureza y resistencia al desgaste y la abrasión

## DEFINICIÓN DE ICONOS

### APLICACIONES DE LAS HERRAMIENTAS

	Madera natural y otros materiales		Uso exclusivo en ranuradoras		Escayola		Fibra de carbono y materiales compuestos
	Latiguillos Hidráulicos		Porcelánico		Gres		Piedra natural
	Hormigón armado y lavado		Teja		Mármol blanco		Mármol negro
	Hormigón celular		Hormigón		Asfalto. Pavimento		Piedra arenisca, calcárea
	Adoquín, terrazo		Bloque y bovedilla de hormigón		Adoquín		Tuberías
	Perfil, listón de madera, como rodapié, pasamanos...		Atmósferas explosivas		Aeronáutica		Rascado y preparación de superficies.
	Preparación de superficie para posterior pintado		Preparación, lijado de superficie para posterior pintado o empapelado		Levantamiento de azulejo y baldosa		Levantamiento, rascado de moqueta y adhesivo

## DEFINICIÓN DE ICONOS

## ÁNGULOS DE CORTE

## BROCAS DE CENTRAR



Según Norma DIN333A



Según Norma DIN333B



Según Norma DIN333R

## AVELLANADORES



Avellanador a 60°



Avellanador a 75°



Avellanador a 90°



Avellanador a 120°



Avellanador Multicorte a 60°



Avellanador Multicorte a 90°



Avellanador Multicorte a 120°



Avellanador Exterior 90°



Avellanador Exterior 60°



Avellanador desbarbador 60°



Avellanador desbarbador 90°

## FRESAS



Fresa angular Isósceles 45°



Fresa angular Isósceles 60°

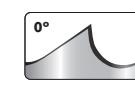


Fresa angular Isósceles 90°

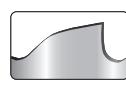


Fresa angular simple

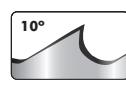
## SIERRAS DE CINTA



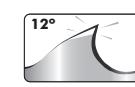
Ángulo de diente 0°



Dentado Reforzado



Ángulo de diente 10°

Ángulo de diente 12°  
Rectificado

## DESBASTE DE LAS FRESAS Y TIPOS DE GRANO DE SIERRAS

Desbaste medio  
Tipo NRDesbaste Grueso  
Tipo NMDesbaste Fino  
Tipo NFCarburo de tungsteno electro-  
depositado grano finoCarburo de tungsteno electro-  
depositado grano medioCarburo de tungsteno electrode-  
positado grano Grueso

## NÚMERO DE CORTES

## GENERAL



Número de dientes



Multicorte

## FRESAS

Fresa de 2 cortes con  
corte al centroFresa de 3 cortes con  
corte al centroFresa de 4 cortes con  
corte al centroFresa de varios cortes  
con corte al centroFresa de 4 cortes sin  
corte al centro

## DEFINICIÓN DE ICONOS

### NÚMERO DE CORTES

#### ESCARIADORES



Broca escariadora de 3 cortes  
Sin corte al centro



Broca escariadora de varios cortes  
Sin corte al centro

#### BROCAS DE CONSTRUCCIÓN



Cabeza con 3 puntas de Metal duro integral

### DEFINICIÓN DE ICONOS POR FAMILIAS

#### BROCAS PARA METAL



Broca con giro sentido izquierdadas

#### PORTABROCAS



Bloqueo automático



Diseño ligero

#### MACHOS DE ROSCAR



Machos de roscar con guía piloto  
para alineado del macho primero



Macho de laminación con ranuras



Macho de laminación sin ranuras



Machos de mano para aluminio  
y sus aleaciones



Machos de diente alterno para  
agujeros pasantes en aluminio



Macho de dos canales para  
agujeros ciegos en aluminio



Roscado con macho a izquierdadas.

#### CUCHILLAS



Cuchillas  
cuadradas



Cuchillas  
redondas



Cuchillas  
rectangulares



Cuchillas  
Trapeziales



Cuchillas  
Trapezoidales

#### CALIBRES DE ROSCA



Perfil de rosca



Conicidad rosca NPT (1/16)



Certificado

#### SIERRAS DE CINTA Y DE CALAR



Perfil de diente  
rectificado



Diente con plaqüita de  
Metal Duro soldada



Corte inverso.  
Buen acado en la salida



Tipo de dentado

#### PUNTAS DE ATORNILLAR



Phillips



Pozidriv



Ranura



Torx



Torx Redonda



Cuadrado Robertson



Torx Seguridad



Cabeza Hexagonal



Tri Wing



Xzn

#### BROCAS DE CONSTRUCCIÓN Y CORONAS



Refrigerado con agua



Trabajo en seco



Modo martillo o percutor



Modo Rotación sin Percutor

**TABLA DE REVOLUCIONES POR MINUTO (R.P.M.) SEGÚN Ø BROCA Y VELOCIDAD DE CORTE (Vc)**

VELOCIDAD CORTE																	
Vc (m/min)	2	2,5	3	4	5	6,5	8	10	13	16	20	25	30	40	50	63	80
3	477	382	318	238	190	147	119	95	73	60	48	38	32	24	19	15	12
5	796	636	530	398	318	245	198	159	122	99	80	64	53	40	32	25	20
8	1.273	1.018	848	636	509	392	318	254	195	159	127	102	85	64	50	40	32
10	1.592	1.273	1.061	795	636	490	398	318	245	199	159	127	106	80	64	50	40
12	1.910	1.528	1.273	955	764	588	477	382	294	238	190	152	127	95	76	60	48
15	2.387	1.910	1.592	1.194	955	735	596	477	367	298	138	190	159	119	95	75	60
20	3.183	2.546	2.122	1.592	1.273	979	795	636	490	398	318	255	212	159	127	101	80
25	3.979	3.183	2.652	1.989	1.592	1.224	995	795	612	497	398	318	165	198	159	126	99
30	4.775	3.820	3.183	2.387	1.910	1.469	1.194	995	735	596	477	382	318	238	190	151	119
35	5.570	4.456	3.714	2.785	2.228	1.714	1.393	1.114	857	696	557	445	371	278	222	176	139
40	6.366	5.092	4.245	3.183	2.456	1.958	1.592	1.273	979	795	636	509	424	318	255	202	159
45	7.162	5.730	4.775	3.581	2.865	2.204	1.790	1.432	1.102	895	716	572	477	358	286	227	179
50	7.958	6.366	5.305	3.978	3.183	2.448	1.990	1.592	1.224	995	795	636	530	398	318	252	198
55	8.754	7.002	5.836	4.376	3.501	2.693	2.188	1.750	1.346	1.094	875	700	584	438	350	277	218
60	9.550	7.639	6.366	4.775	3.820	2.938	2.388	1.910	1.469	1.194	955	764	636	477	382	303	238
70	11.142	8.912	7.428	5.570	4.456	3.428	2.785	2.228	1.714	1.392	1.114	891	742	557	445	354	278
75	11.937	9.549	7.958	5.968	4.775	3.672	2.981	2.387	1.836	1.492	1.194	955	795	594	477	378	298
80	12.732	10.185	8.488	6.366	5.092	3.918	3.183	2.546	1.958	1.592	1.273	1.018	848	636	509	404	318
90	14.324	11.459	9.550	7.162	5.730	4.407	1.581	2.865	2.204	1.790	1.432	1.145	955	716	572	455	358
100	15.915	12.732	10.611	7.958	6.366	4.897	3.978	3.183	2.448	1.989	1.592	1.273	1.061	795	636	505	398

**TABLA DE AVANCES**

Ø mm	A	B	C	D	E	F
2,0	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063
2,5	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080
3,0	0,030	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100
4,0	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
5,0	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
6,5	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
8,0	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200
10,0	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
13,0	0,090	0,110	0,130	0,180	0,220	0,270
16,0	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
20,0	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400
25,0	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
30,0	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
40,0	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
50,0	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800
63,0	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
80,0	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250

NOTA: Estos valores son orientativos, válidos para las siguientes condiciones de uso.

Avance uniforme de taladrado.

Utilización de brocas de dimensiones según DIN 338 a DIN 345.

Calidades HSS, HSSCo.

Longitud máxima de taladrado (barrenado) igual o 3 veces el diámetro de la broca.

Buena estabilidad y rigidez en la máquina y en la fijación (amarre) de la pieza.

Sin casquillos de guía de broca.

Buena refrigeración (refrigerante, caudal, presión).

Taladrado vertical y entrada y salida de la broca, perpendiculares a la superficie a taladrar.

En caso de que no se cumplan las condiciones arriba descritas se deberán variar los valores de velocidad de corte y/o avance disminuyéndolos o aumentándolos.

**TABLA DE VELOCIDADES (R.P.M.) PARA AVELLANADORES**



MATERIAL	Acero <700 N/mm <sup>2</sup>	Acero >700 N/mm <sup>2</sup>	Ac. Aleado 1000 N/mm <sup>2</sup>	Fundición <250 N/mm <sup>2</sup>	Fundición >250 N/mm <sup>2</sup>	Ac. Inox <1000 N/mm <sup>2</sup>	Latón Frágil	Latón Duro	Aluminio < 11 %	Plástico Blando	Plástico Duro
Lubricante	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Agua	Aire
Vc (m/min)	15	10	6	12	8	6	20	15	25	20	15
Diám. mm	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.	U/min R.P.M.
4,3	1100	740	440	890	590	444	1480	1110	1850	1480	1110
5,0	950	640	380	760	510	382	1270	950	1590	1270	950
5,3	900	600	360	720	480	360	1200	900	1500	1200	900
5,8	820	550	330	660	440	329	1100	820	1370	1100	820
6,0	800	530	320	640	420	318	1060	800	1330	1060	800
6,3	760	510	300	610	400	303	1010	760	1260	1010	760
7,0	680	450	270	550	360	273	910	680	1140	910	680
7,3	650	440	260	520	350	262	870	650	1090	870	650
8,0	600	400	240	480	320	239	800	600	990	800	600
8,3	580	380	230	460	310	230	770	580	960	770	580
9,4	510	340	200	410	270	203	680	510	850	680	510
10,0	480	320	190	380	250	191	640	480	800	640	480
10,4	460	310	180	370	240	184	610	460	770	610	460
11,5	420	280	170	330	220	166	550	420	690	550	420
12,4	390	260	150	310	210	154	510	390	640	510	390
13,4	360	240	140	290	190	143	480	360	590	480	360
14,4	340	220	130	270	170	133	450	320	550	450	320
15,0	320	210	130	250	170	127	420	320	530	420	320
16,5	290	190	120	230	150	116	390	290	480	390	290
19,0	250	170	100	200	130	101	340	250	420	340	250
20,5	230	160	90	190	120	93	310	230	360	310	230
23,0	210	140	80	170	110	83	280	210	350	280	210
25,0	190	130	80	150	100	76	250	190	320	250	190
26,0	180	120	70	150	100	73	240	180	310	240	180
28,0	170	110	70	140	90	68	230	170	280	230	170
30,0	160	110	60	130	80	64	210	160	270	210	160
31,0	150	100	60	120	80	62	210	150	260	210	150
32,0	150	100	60	120	80	60	210	150	260	210	150
34,0	140	90	60	110	70	56	190	140	230	190	140
37,0	130	90	50	100	70	52	170	130	220	170	130
40,0	120	80	50	100	60	48	160	150	200	160	120
50,0	100	60	40	80	50	38	130	100	160	130	100
63,0	80	50	30	60	40	30	100	80	130	100	80
80,0	60	40	20	50	30	24	80	60	100	80	60

**FÓRMULAS DE CONVERSIÓN**

$$R.P.M. = \frac{V_c \times 1.000}{\emptyset \times TT}$$

$$V_c = \frac{R.P.M. \times \emptyset \times TT}{1.000}$$

R.P.M. = REVOLUCIONES POR MINUTO

V<sub>c</sub> = VELOCIDAD CORTE EN METROS/MINUTO

∅ = DIÁMETRO DE LA BROCA

÷ = 3,1416

**EJEMPLO PRÁCTICO:**

- Material a taladrar: ALUMINIO
- Grupo de materiales: ALU < 11%
- ∅ Broca: 10 mm
- V<sub>c</sub>: 25 m / min (Tabla)

$$R.P.M. : \frac{V_c \times 1.000}{\emptyset \times TT} = \frac{25 \times 1.000}{10 \times TT} = 800$$

## CONDICIONES DE CORTE PARA FRESAS HSS / HSS-CO / ASP

	Dureza (N/mm <sup>2</sup> )	Ø Fresca (mm)	Velocidad de Corte (m./min.)	Avance x diente Fz (mm)	Fresas con Recubrimiento
ACEROS DE CONSTRUCCIÓN O ACEROS POCO ALEADOS	< 400	4 - 8		0.01 - 0.03	
		8 - 12	38 - 42	0.03 - 0.05	
		12 - 20		0.05 - 0.07	
		20 - 32	65 - 75	0.07 - 0.10	
		32 - 50		0.10 - 0.12	
ACEROS ALEA- DOS Y TRATADOS	< 700	4 - 8		0.01 - 0.04	
		8 - 12	32-36	0.04 - 0.05	
		12 - 20		0.05 - 0.07	
		20 - 32	55-65	0.07 - 0.10	
		32 - 50		0.10 - 0.12	
ACEROS ALEA- DOS Y TRATADOS	< 950	4 - 8		0.02 - 0.04	
		8 - 12	30 - 34	0.04 - 0.05	
		12 - 20		0.05 - 0.07	
		20 - 32	50 - 60	0.07 - 0.09	
		32 - 50		0.09 - 0.11	
ACEROS ALEA- DOS Y TRATADOS	< 1400	4 - 8		0.01 - 0.03	
		8 - 12	16 - 20	0.03 - 0.04	
		12 - 20		0.04 - 0.06	
		20 - 32	30 - 40	0.06 - 0.07	
		32 - 50		0.07 - 0.09	
ACEROS INOXIDABLES	< 700	4 - 8		0.01 - 0.03	
		8 - 12	14 - 18	0.03 - 0.05	
		12 - 20		0.05 - 0.07	
		20 - 32	22 - 26	0.07 - 0.10	
		32 - 50		0.10 - 0.13	
FUNDICIÓN GRIS	100 - 800	4 - 8		0.02 - 0.04	
		8 - 12	20 - 24	0.04 - 0.06	
		12 - 20		0.06 - 0.08	
		20 - 32	38 - 42	0.08 - 0.11	
		32 - 50		0.11 - 0.13	
ALEACIONES DE ALUMINIO (SI<10%)	140 - 610	4 - 8		0.03 - 0.06	
		8 - 12	100 - 150	0.06 - 0.07	
		12 - 20		0.07 - 0.10	
		20 - 32	150 - 200	0.10 - 0.14	
		32 - 50		0.14 - 0.17	
ALEACIONES DE ALUMINIO (SI>10%)	160 - 420	4 - 8		0.03 - 0.06	
		8 - 12	60 - 100	0.06 - 0.08	
		12 - 20		0.08 - 0.11	
		20 - 32	80 - 120	0.11 - 0.15	
		32 - 50		0.15 - 0.19	
LATÓN DE VIRUTA LARGA Y BRONCE	< 500	4 - 8		0.01 - 0.03	
		8 - 12	50 - 70	0.03 - 0.05	
		12 - 20		0.05 - 0.08	
		20 - 32	80 - 120	0.08 - 0.09	
		32 - 50		0.09 - 0.11	
ALEACIONES DE TITANIO	< 1100	4 - 8		0.01 - 0.03	
		8 - 12	12 - 16	0.03 - 0.05	
		12 - 20		0.05 - 0.07	
		20 - 32	22 - 26	0.07 - 0.09	
		32 - 50		0.09 - 0.10	
ALEACIONES REFRACTARIAS, BASE CO, NI	< 1100	4 - 8		0.01 - 0.03	
		8 - 12	6 - 14	0.03 - 0.05	
		12 - 20		0.05 - 0.07	
		20 - 32	12 - 24	0.07 - 0.09	
		32 - 50		0.09 - 0.10	

## FÓRMULAS DE CONVERSIÓN

$$R.P.M. = \frac{V_c \times 1.000}{\pi \times \varnothing}$$

$$\text{Velocidad de Avance} = R.P.M. \times Z \times F_z \text{ (mm/min.)}$$

R.P.M. = REVOLUCIONES POR MINUTO

V<sub>c</sub> = VELOCIDAD CORTE (m./min.)

Ø = DIÁMETRO DE LA FRESA

TT = 3,1416

Z = N° DE DIENTES

F<sub>z</sub> = AVANCE x DIENTE

## CONDICIONES DE CORTE PARA FRESAS DE METAL DURO

	Dureza (N/mm <sup>2</sup> )	Ø Fresa (mm)	Velocidad de Corte (m./min.)	Avance x diente Fz (mm)	Fresas con Recubrimiento
<b>ACEROS DE CONSTRUCCIÓN O ACEROS POCO ALEADOS</b>	< 400	2 - 4		0.01 - 0.02	
		4 - 8	80 - 120	0.02 - 0.05	
		8 - 12		0.05 - 0.06	
		12 - 16	96 - 144	0.06 - 0.08	
		16 - 25		0.08 - 0.10	
<b>ACEROS ALEA- DOS Y TRATADOS</b>	< 700	2 - 4		0.01 - 0.02	
		4 - 8	60 - 100	0.02 - 0.04	
		8 - 12		0.04 - 0.05	
		12 - 16	72 - 120	0.05 - 0.06	
		16 - 25		0.06 - 0.08	
<b>ACEROS ALEA- DOS Y TRATADOS</b>	< 950	2 - 4		0.01 - 0.02	
		4 - 8	60 - 80	0.02 - 0.04	
		8 - 12		0.04 - 0.05	
		12 - 16	72 - 96	0.05 - 0.06	
		16 - 25		0.06 - 0.08	
<b>ACEROS ALEA- DOS Y TRATADOS</b>	< 1400	2 - 4		0.005 - 0.015	
		4 - 8	20 - 60	0.015 - 0.02	
		8 - 12		0.02 - 0.03	
		12 - 16	24 - 72	0.03 - 0.05	
		16 - 25		0.05 - 0.08	
<b>ACEROS INOXIDABLES</b>	< 700	2 - 4		0.005 - 0.015	
		4 - 8	40 - 80	0.015 - 0.02	
		8 - 12		0.02 - 0.03	
		12 - 16	48 - 96	0.03 - 0.05	
		16 - 25		0.05 - 0.08	
<b>FUNDICIÓN GRIS</b>	100 - 800	2 - 4		0.01 - 0.03	
		4 - 8	50 - 100	0.03 - 0.05	
		8 - 12		0.05 - 0.06	
		12 - 16	60 - 120	0.06 - 0.08	
		16 - 25		0.08 - 0.12	
<b>ALEACIONES DE ALUMINIO (SI&lt;10%)</b>	140 - 610	2 - 4		0.02 - 0.05	
		4 - 8	240 - 400	0.05 - 0.08	
		8 - 12		0.08 - 0.12	
		12 - 16	290 - 480	0.12 - 0.15	
		16 - 25		0.15 - 0.20	
<b>ALEACIONES DE ALUMINIO (SI&gt;10%)</b>	160 - 420	2 - 4		0.02 - 0.05	
		4 - 8	125 - 300	0.05 - 0.08	
		8 - 12		0.08 - 0.12	
		12 - 16	150 - 360	0.12 - 0.15	
		16 - 25		0.15 - 0.20	
<b>LATÓN DE VIRUTA LARGA Y BRONCE</b>	< 500	2 - 4		0.15 - 0.03	
		4 - 8	100 - 200	0.03 - 0.04	
		8 - 12		0.04 - 0.06	
		12 - 16	120 - 240	0.06 - 0.08	
		16 - 25		0.08 - 0.10	
<b>ALEACIONES DE TITANIO</b>	< 1100	2 - 4		0.005 - 0.015	
		4 - 8	20 - 40	0.015 - 0.02	
		8 - 12		0.02 - 0.03	
		12 - 16	24 - 48	0.03 - 0.05	
		16 - 25		0.05 - 0.08	
<b>ALEACIONES REFRACTARIAS, BASE CO, NI</b>	< 1100	2 - 4		0.005 - 0.015	
		4 - 8	20 - 50	0.015 - 0.02	
		8 - 12		0.02 - 0.03	
		12 - 16	24 - 60	0.03 - 0.05	
		16 - 25		0.05 - 0.08	

### FÓRMULAS DE CONVERSIÓN

$$\text{R.P.M.} = \frac{V_c \times 1.000}{\text{TT} \times \emptyset}$$

$$\text{Velocidad de Avance} = \text{R.P.M.} \times Z \times F_z (\text{mm/min.})$$

R.P.M. = REVOLUCIONES POR MINUTO

Vc. = VELOCIDAD CORTE (m./min.)

Ø = DIÁMETRO DE LA FRESA

TT = 3,1416

Z = N° DE DIENTES

Fz = AVANCE x DIENTE

## VALORACIÓN DE RECLAMACIONES DE SIERRAS DE CINTA



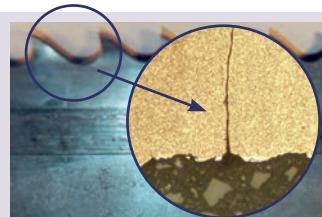
GRIETAS EMPEZANDO POR EL LOMO

## Causas:

- Guías posteriores del lomo defectuosas (aplastan el lomo)
- El lomo de la sierra tiene contacto con el borde de las ruedas.
- Exceso de tensión al montar las sierras en los volantes de la máquina.



## RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE



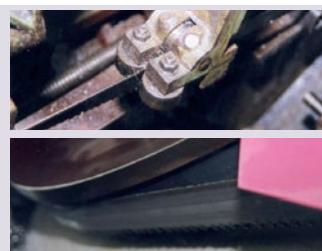
GRIETAS EMPEZANDO POR LA GARGANTA DEL DENTADO

## Causas:

- Paso del dentado muy pequeño, lo que provoca atasco de virutas.
- Paso del dentado muy grande, lo que provoca vibraciones.
- Demasiado avance en relación a la velocidad de la cinta.



## RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE



REBABA EN EL LOMO

## Causas:

- Guías del lomo defectuosas.
- El lomo de la sierra tiene contacto con el borde de las ruedas.



## RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE



RALLADURA PROFUNDA POR LOS COSTADOS DE LA CINTA

## Causas:

- Guías laterales defectuosas.
- Guías laterales con excesivo ajuste.
- Virutas entre la cinta y las guías.



## RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE



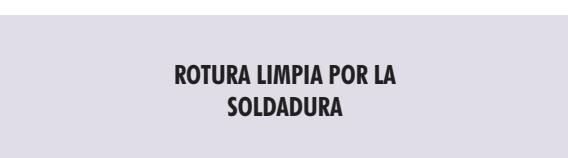
BORRADO O RUPTURA DEL DENTADO

## Causas:

- Paso del diente muy grande: vibraciones.
- Paso del diente muy pequeño: atasco de virutas.
- La velocidad de la cinta no está adecuada al tipo de material (demasiado alta).
- El material no está bien sujetado por lo que se mueve durante el corte.



## RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE



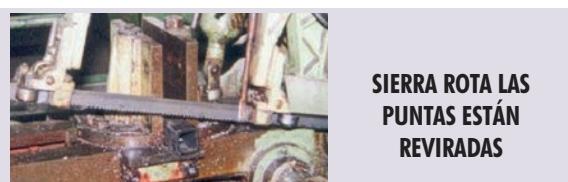
ROTURA LIMPIA POR LA SOLDADURA

## Causas:

- Fallo de fabricación: defecto de soldadura.



## RECLAMACIÓN PROCEDENTE



SIERRA ROTA LAS PUNTAS ESTÁN REVIRADAS

## Causas:

- Guías laterales con demasiado apriete.
- Brazos de las guías muy lejos del material a cortar.
- Desalineación entre los volantes y los grupos de guías.



## RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE



CORTE TORCIDO

## Causas:

- Desgaste natural del dentado.
- La velocidad de avance y la velocidad de la cinta no están coordinadas para la clase de material a cortar.
- El triscado del dentado roza con el lateral de las guías.



## RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE

# IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE DISCOS ABRASIVOS

## TIPO DE ABRASIVO

- A:** Óxido de Aluminio
- AX:** Óxido de Aluminio de Alta Resistencia
- AC:** Óxido de Aluminio + Carburo de Silicio
- C:** Carburo de Silicio
- Z:** Circonio

## FORMA DEL DISCO

- T41**  
Plano para corte
- T42**  
Centro Rebajado para Corte
- T27**  
Centro Rebajado para Pulido con láminas

**AX 60 S BF T41**

## GRANO

- 30-36:** Medio
- 40-60:** Fino
- 80-120:** Extra fino

## DUREZA

- Q:** Suave
- R:** Medio
- S:** Duro

## TIPO DE DISCO (AGLOMERANTE)

- BF:** Unión de resina reforzada con fibra



**90°** Discos para el Corte



**15°** Discos para el Pulido y Desbaste



Libre de Hierro, Azufre y Cloruro

### **A: Óxido de Aluminio:**

El óxido de aluminio es resistente y duradero, para corte y desbaste de materiales de alta resistencia como el acero al carbono, acero Inoxidable y todo tipo de metales.

### **AX: Óxido de Aluminio de alta resistencia:**

El óxido de aluminio de alta resistencia es un abrasivo de altísima calidad, su microestructura de grano permite que se rompa durante el corte y desbaste generando múltiples filos de corte nuevos. Se utiliza normalmente en trabajos de alta producción y dureza. Se recomienda para acero Inoxidable, acero al carbono, aceros forjados.

### **AC: Óxido de Aluminio + Carburo de Silicio:**

### **C: Carburo de Silicio:**

El carburo de silicio es el mineral más duro y afilado. Es idóneo para cortar, lijar y pulir todo tipo de materiales, metales no ferrosos: aluminio, latón, bronce, magnesio, titanio,... caucho, vidrio, plásticos, maderas fibrosas, esmalte... El carburo de silicio supera a cualquier otro abrasivo en cuanto a su capacidad de penetración y corte, más rápido y con menor esfuerzo.

### **Z: Zirconio:**

El zirconio posee la cualidad de autoafilado que le otorga una larga vida útil en trabajos de alto rendimiento y dureza en la eliminación de material. Es idóneo para el desbaste y pulido de alto rendimiento en acero inoxidable, acero al carbono y todo tipo de metales.



## CÓMO DIFERENCIAR DISCOS ABRASIVOS

Los discos abrasivos cortan, pulen o desbastan con distinta fuerza debido a los granos abrasivos que los componen unidos entre sí, gracias al aglutinante. En función de dicho material y aglutinante, presentan variaciones de dureza, velocidad y profundidad de corte o resistencia al desgaste.

Debido a estos parámetros se debe elegir los componentes con las características adecuadas para realizar el corte, pulido o desbaste dependiendo de la aplicación y el material a trabajar.

Bien sea por la herramienta a utilizar (amoladora, tronzadora, cortadora o máquina fija), el material a cortar (metal, inox, hierro, piedra), o la operación a realizar, (cortar o desbastar), las características del disco abrasivo serán diferentes para un óptimo rendimiento.

### AB05:

Disco Abrasivo para Usos generales en corte de Metal. Diámetros de 115mm y 125mm, Geometría de disco de Centro Plano (T41), compuesto por Óxido de Aluminio. Estuche metálico de 10 unidades para su óptima conservación.



### AB11:

Disco Abrasivo de Alto Rendimiento en corte de Acero inoxidable, acero y metal. Diámetros de 115mm, 125mm y 230mm. Disponible en 2 geometrías de disco, Centro Plano para Corte (T41) y Centro Rebajado para Corte (T42). Alta Dureza, Fabricado en Óxido de Aluminio de Alta Resistencia unido mediante resina reforzada con fibra. GARANTIZADO mediante Certificado OSA.

### AB17:

STONE, Disco Abrasivo de Alto Rendimiento en corte de Materiales de Construcción. Diámetros de 115mm, 125mm y 230mm. Geometría de disco Centro Rebajado para Corte (T42). Dureza Media, Fabricado en Carburo de Silicio unido mediante resina reforzada con fibra. GARANTIZADO mediante Certificado OSA.



### AB18:

MULTIFUNCTION, Disco Abrasivo de Alto Rendimiento en corte de todo tipo de materiales. Diámetros de 115mm, 125mm y 230mm. Geometría de disco de Centro Plano para corte (T41). Dureza Suave, Fabricado en Óxido de Aluminio + Carburo de Silicio unido mediante resina reforzada con fibra. GARANTIZADO mediante Certificado OSA.

### AB15:

Disco Abrasivo de Láminas de Alto Rendimiento en el pulido de Acero inoxidable, acero y metal. Diámetros de 115mm y 125mm. Geometría de disco de Centro Rebajado con láminas para pulido (T27). Cuatro calidades de grano disponibles. Fabricado en Zirconio unido a lámina de tejido de fibra de vidrio reforzado para una productividad y seguridad máximas. Trabajo del disco frontal con inclinación máxima de 15°.



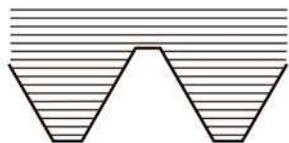
### AB20:

Disco Abrasivo de Láminas de Alto Rendimiento en el desbaste y pulido de Acero inoxidable, acero y metal. Diámetros de 115mm y 125mm. Geometría de disco de Centro Rebajado con láminas para pulido (T27). Cuatro calidades de grano disponibles. Fabricado en Óxido de Aluminio. Ligero, Flexible y silencioso gracias a su cuerpo de fibra multicapa. Trabajo del disco frontal con inclinación máxima de 15°.

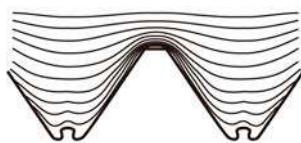
## ROSCADO POR LAMINACIÓN

El conformado de roscas interiores por laminación, es una de las tecnologías utilizadas en la fabricación de roscas. Esta técnica puede ser utilizada para el roscado en materiales con una ductilidad mínima del 10%

VENTAJAS	PRECAUCIONES DE USO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se genera viruta en el proceso de roscado</li> <li>- Mejor calidad superficial en los flancos</li> <li>- Rosca uniforma y perfectamente calibrada</li> <li>- La rosca obtenida soporta mayores pares de apriete</li> <li>- La vida útil de la herramienta es mayor</li> <li>- Mayor Velocidad</li> <li>- Mayor productividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precisión en el taladrado del agujero previo.</li> <li>- Lubricación abundante</li> <li>- RPM-s suficientemente altas</li> </ul>



Rosca obtenida con Machos de Corte



Rosca obtenida con Machos de Laminación

## GEOMETRÍA DE MACHOS DE MÁQUINA EN FUNCIÓN DE LA NORMA

RANGO	PUNTA	CUADRADILLO	
M3-M6 M3-M6 M3-M6 M3-M6 M3-M6 M3-M6 M3-M10	DIN 371 DIN 376 DIN 374 DIN 352 DIN 2181 DIN 357 DIN 2174	PUNTA COMPLETA 	PUNTA EXTERNA COMPLETA 
M8; M10 M7; M12	DIN 371 DIN 376	PUNTA REDUCIDA 	CHAFLAN 
M7; M9 >M14 >M7 >M7 >M7 >M7 >M12	DIN 371 DIN 376 DIN 374 DIN 352 DIN 2181 DIN 357 DIN 2174	PUNTA CENTRADO INTERNA 	PUNTA CENTRADO INTERNA 

## DIÁMETRO PREVIO DE LA VARILLA, PARA EL ROSCADO CON TERRAJAS

<b>M</b>		
$\varnothing d_1$	p	$\varnothing$ mm.
M 1	0,25	0,97
M 1,1	0,25	1,07
M 1,2	0,25	1,17
M 1,4	0,3	1,36
M 1,6	0,35	1,54
M (1,7)	0,35	1,64
M 1,8	0,35	1,74
M 2	0,4	1,93
M 2,2	0,45	2,13
M (2,3)	0,4	2,23
M 2,5	0,45	2,43
M (2,6)	0,45	2,53
M 3	0,5	2,92
M 3,5	0,6	3,41
M 4	0,7	3,91
M 4,5	0,75	4,41
M 5	0,8	4,90
M 6	1	5,88
M 7	1	6,88
M 8	1,25	7,87
M 9	1,25	8,87
M 10	1,5	9,85
M 11	1,5	10,85
M 12	1,75	11,83
M 14	2	13,82
M 16	2	15,82
M 18	2,5	17,79
M 20	2,5	19,79
M 22	2,5	21,79
M 24	3	23,77
M 27	3	26,77
M 30	3,5	29,73
M 33	3,5	32,73
M 36	4	35,70
M 39	4	38,70
M 42	4,5	41,69
M 45	4,5	44,69
M 48	5	47,66
M 52	5	51,66
M 56	5,5	55,65
M 60	5,5	59,65
M 64	6	63,62
M 68	6	67,62
M 3 x 0,6		2,91
M 3,5 x 0,75		3,41
M 4 x 0,75		3,91
M 5 x 0,9		4,89

<b>MF</b>		
$\varnothing d_1$	x p	$\varnothing$ mm.
M 3	x 0,35	2,94
M 3,5 x 0,35		3,44
M 4 x 0,35		3,94
M 4 x 0,5		3,93
M 5 x 0,5		4,93
M 6 x 0,5		5,93
M 6 x 0,75		5,90
M 7 x 0,75		6,90
M 8 x 0,5		7,93
M 8 x 0,75		7,90
M 8 x 1		7,88
M 9 x 1		8,88
M 10 x 0,5		9,93
M 10 x 0,75		9,90
M 10 x 1		9,88
M 10 x 1,25		9,86
M 11 x 1		10,88
M 12 x 0,75		11,90
M 12 x 1		11,88
M 12 x 1,25		11,86
M 12 x 1,5		11,85
M 13 x 1		12,88
M 13 x 1,5		12,85
M 14 x 1		13,88
M 14 x 1,25		13,86
M 14 x 1,5		13,85
M 15 x 1		14,88
M 15 x 1,5		14,85
M 16 x 1		15,88
M 16 x 1,5		15,85
M 18 x 1		17,88
M 18 x 1,5		17,85
M 18 x 2		17,82
M 20 x 1		19,88
M 20 x 1,5		19,85
M 20 x 2		19,82
M 22 x 1		21,88
M 22 x 1,5		21,85
M 22 x 2		21,82
M 24 x 1		23,88
M 24 x 1,5		23,85
M 24 x 2		23,82

<b>MF</b>		
$\varnothing d_1$	x p	$\varnothing$ mm.
M 25	x 1	24,88
M 25 x 1,5		24,85
M 26 x 1		25,88
M 26 x 1,5		25,85
M 27 x 1		26,88
M 27 x 1,5		26,85
M 27 x 2		26,82
M 28 x 1,5		27,85
M 28 x 2		27,82
M 30 x 1		29,88
M 30 x 1,5		29,85
M 30 x 2		29,82
M 32 x 1,5		31,85
M 33 x 1,5		32,85
M 33 x 2		32,82
M 34 x 1,5		33,85
M 35 x 1,5		34,85
M 36 x 1,5		35,85
M 39 x 2		38,82
M 39 x 3		38,76
M 40 x 1,5		39,85
M 40 x 2		39,82
M 40 x 3		39,76
M 42 x 1,5		41,85
M 42 x 2		41,82
M 42 x 3		41,76
M 45 x 1,5		44,85
M 45 x 2		44,82
M 45 x 3		44,76
M 48 x 1,5		47,85
M 48 x 2		47,82
M 48 x 3		47,76
M 50 x 1,5		49,85
M 50 x 2		49,82
M 50 x 3		49,76
M 52 x 1,5		51,85
M 52 x 2		51,82
M 52 x 3		51,76

<b>W (BSW)</b>		
$\varnothing d_1$	p	$\varnothing$ mm.
W 3/32	48	2,26
W 1/8	40	3,12
W 5/32	32	3,82
W 3/16	24	4,69
W 7/32	24	5,39
W 1/4	20	6,16
W 5/16	18	7,76
W 3/8	16	9,30
W 7/16	14	10,89
W 1/2	12	12,43
W 9/16	12	13,92
W 5/8	11	15,62
W 3/4	10	18,76
W 7/8	9	21,89
W 1	8	25,08
W 1 1/8	7	28,21
W 1 1/4	7	31,35
W 1 3/8	6	34,48
W 1 1/2	6	37,67
W 1 3/4	5	43,94
W 2	4,5	50,26

<b>BSF</b>		
$\varnothing d_1$	p	$\varnothing$ mm.
BSF 3/16	32	4,67
BSF 1/4	26	6,25
BSF 5/16	22	7,82
BSF 3/8	20	9,39
BSF 7/16	18	10,97
BSF 1/2	16	12,54
BSF 9/16	16	14,12
BSF 5/8	14	15,71
BSF 3/4	12	18,85
BSF 7/8	11	22,02
BSF 1	10	25,17

<b>UNC</b>		
$\varnothing d_1$	- p	$\varnothing$ mm.
No. 1 - 64	UNC	1,79
No. 2 - 56	UNC	2,12
No. 3 - 48	UNC	2,44
No. 4 - 40	UNC	2,76
No. 5 - 40	UNC	3,09
No. 6 - 32	UNC	3,41
No. 8 - 32	UNC	4,07
No. 10 - 24	UNC	4,71
No. 12 - 24	UNC	5,37
1/4 - 20	UNC	6,22
5/16 - 18	UNC	7,80
3/8 - 16	UNC	9,37
7/16 - 14	UNC	10,95
1/2 - 13	UNC	12,52
9/16 - 12	UNC	14,10
5/8 - 11	UNC	15,68
3/4 - 10	UNC	18,84
7/8 - 9	UNC	22
1	- 8 UNC	25,16
1	1/8 - 7 UNC	28,31
1	1/4 - 7 UNC	31,49
1	3/8 - 6 UNC	34,63
1	1/2 - 6 UNC	37,81
1	3/4 - 5 UNC	44,12
2	- 4,5 UNC	50,45

<b>UNF</b>		
$\varnothing d_1$	- p	$\varnothing$ mm.
No. 0 - 80	UNF	1,47
No. 1 - 72	UNF	1,79
No. 2 - 64	UNF	2,12
No. 3 - 56	UNF	2,44
No. 4 - 48	UNF	2,77
No. 5 - 44	UNF	3,10
No. 6 - 40	UNF	3,42
No. 8 - 36	UNF	4,08
No. 10 - 32	UNF	4,73
No. 12 - 28	UNF	5,38
1/4 - 28	UNF	6,24
5/16 - 24	UNF	7,82
3/8 - 24	UNF	9,41
7/16 - 20	UNF	10,98
1/2 - 20	UNF	12,56
9/16 - 18	UNF	14,14
5/8 - 18	UNF	15,73
3/4 - 16	UNF	18,89
7/8 - 14	UNF	22,05
1	- 12 UNF	25,21
1	1/8 - 12 UNF	28,38
1	1/4 - 12 UNF	31,56
1	3/8 - 12 UNF	34,73
1	1/2 - 12 UNF	37,91

<b>G (BSP)</b>		
$\varnothing d_1$	p	$\varnothing$ mm.
G 1/16	28	7,61
G 1/8	28	9,62
G 1/4	19	13,03
G 3/8	19	16,53
G 1/2	14	20,81
G 5/8	14	22,77
G 3/4	14	26,30
G 7/8	14	30,06
G 1	11	33,07
G 1	1/8	37,71
G 1	1/4	41,73
G 1	3/8	44,14
G 1	1/2	47,62
G 1	3/4	53,56
G 2	11	59,43

<b>NPSM</b>		
$\varnothing d_1$	p	$\varnothing$ mm.
1/8 NPSM	27	4,99
1/4 NPSM	18	13,24
3/8 NPSM	18	16,70
1/2 NPSM	14	20,77
3/4 NPSM	14	26,13
1 NPSM	11,5	32,68
1 1/4 NPSM	11,5	41,45
1 1/2 NPSM	11,5	47,52
2 NPSM	11,5	59,56
PG 7	20	12,40
PG 9	18	15,10
PG 11	18	18,50
PG 13,5	18	20,30
PG 16	18	22,40
PG 21	16	28,15
PG 29	16	36,85
PG 36	16	46,85
PG 42	16	53,85
PG 48	16	59,15

**TABLA PRÁCTICA DE CONSULTA DE NORMAS EN FUNCIÓN DE LOS HILOS DE PASO POR PULGADA**

ROSCA Ø	ROSCAS AMERICANAS					ROSCAS INGLESAS							
	Ø mm	UNC (NC)	UNF (NF)	UNEF (NEF)	UN	UNS	NPS NPT API	BSW	BSF	BRASS	BS 6n	WHIT	BSP BSPT
1/16	1,588	--	--	--	--	--	27	60	--	--	--	--	--
3/32	2,381	--	--	--	--	--	--	48	--	--	--	--	--
1/8	3,175	--	--	--	--	--	27	40	--	--	--	--	28
5/32	3,969	--	--	--	--	--	--	32	--	--	--	--	--
3/16	4,763	--	--	--	--	--	--	24	32	--	--	--	--
7/32	5,556	--	--	--	--	--	--	24	28	--	--	--	--
No 0	--	80	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
No 1	1,854	64	72	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
No 2	2,184	56	64	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
No 3	2,515	48	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
No 4	2,845	40	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
No 5	3,175	40	44	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
No 6	3,505	32	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
No 8	4,166	32	36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
No 10	4,826	24	32	--	--	28-36-40-48-56	--	--	--	--	--	--	--
No 12	5,486	24	28	32	--	36-40-48-56	--	--	--	--	--	--	--
1/4	6,350	20	28	32	--	24-27-36-40-48-56	18	20	26	26	--	32	19
9/32	7,14	--	--	--	--	--	--	20	26	--	--	--	--
5/16	7,938	18	24	32	20-28	27-36-40-48	--	18	22	26	--	32	--
3/8	9,525	16	24	32	20-28	18-27-36-40	18	16	20	26	--	32	19
7/16	11,11	14	20	28	16-32	18-24-27	--	14	18	26	--	--	--
1/2	12,7	13	20	28	16-32	12-14-18-24-27	14	12	16	26	18	20	14
9/16	14,29	12	18	24	16-20-28-32	14-27	--	12	16	26	--	20	--
5/8	15,87	11	18	24	12-16-20-28-32	14-27	--	11	14	26	18	20	14
11/16	17,46	--	--	24	12-16-20-28-32	--	--	11	14	26	--	16-20	--
3/4	19,05	10	16	20	12-28-32	14-18-24-27	14	10	12	26	16	16-20	14
13/16	20,64	--	--	20	12-16-28-32	--	--	10	12	--	--	16-20-26	--
7/8	22,22	9	14	20	12-16-28-32	10-18-24-27	--	9	11	26	--	20	14
15/16	23,81	--	--	20	12-16-28-32	--	--	--	--	--	--	12-20	--
1"	25,40	8	12	20	16-28-32	10-14-18-24-27	11/2	8	10	26	16	12-20	11
1" 1/16	26,98	--	--	18	8-12-16-20-28	--	--	--	--	--	--	12-20	--
1" 1/8	28,57	7	12	18	8-16-20-28	10-14-24	--	7	9	26	--	12-20	11
1" 3/16	30,16	--	--	18	8-12-16-20-28	--	--	--	--	--	--	12-20	--
1" 1/4	31,75	7	12	18	8-16-20-28	10-14-24	111/2	7	9	26	16	12-20	11
1" 5/16	33,34	--	--	18	8-12-16-20-28	--	--	--	--	--	--	12-20	--
1" 3/8	34,92	6	12	18	8-16-20-28	10-14-24	--	6	8	--	--	12-20	11
1" 7/16	36,51	--	--	18	6-8-12-16-20-28	--	--	--	--	--	--	12-20	--
1" 1/2	38,10	6	12	18	8-16-20-28	10-14-24	111/2	6	8	26	14	12-20	11
1" 9/16	39,69	--	--	18	6-8-12-16-20-28	--	--	--	--	--	--	--	--
1" 5/8	41,27	--	--	18	6-8-12-16-20	--	--	5	8	26	--	12-16-20	11
1" 11/16	42,86	--	--	18	6-8-12-16-20	--	--	--	--	--	--	--	--
1" 3/4	44,45	5	--	--	6-8-12-16-20	10-14-18	--	5	7	26	--	12-16-20	11
1" 13/16	46,04	--	--	--	6-8-12-16-20	--	--	--	--	--	--	--	--
1" 7/8	47,62	--	--	--	6-8-12-16-20	10-14-18	--	4 1/2	--	26	--	12-16-20	--
1" 15/16	49,21	--	--	--	6-8-12-16-20	--	--	--	--	--	--	--	--
2"	50,80	4 1/2	--	--	6-8-12-16-20	10-14-18	11 1/2	4 1/2	7	26	14	12-16-20	11

**TRANSFORMACIÓN DEL PASO EN HILOS PULGADA EN MILÍMETROS**

N	mm	N	mm	N	mm	N	mm
80	0,317	28	0,907	13	1,953	4 1/2	5,644
72	0,352	27	0,940	12	2,116	4	6,349
64	0,396	26	0,976	11 1/2	2,208	3 1/2	7,257
60	0,423	24	1,058	11	2,309	3 1/4	7,815
56	0,453	22	1,154	10	2,540	3	8,466
48	0,529	20	1,270	9	2,822	2 7/8	8,834
44	0,577	19	1,336	8	3,174	2 3/4	9,236
40	0,635	18	1,411	7	3,628	2 5/8	9,676
36	0,705	16	1,587	6	4,233	2 1/2	10,160
32	0,793	14	1,814	5	5,080	---	---

## CONDICIONES GENERALES DE VENTA

### INTRODUCCIÓN

Las presentes condiciones generales de venta estarán en vigor desde el 20 de Marzo de 2023 y vendrán a sustituir y dejar sin efecto a todas las condiciones generales anteriormente aplicadas, entendiéndose que todas las ventas y entregas efectuadas por CELESA, S.A. desde el 20 de Marzo de 2023 estarán sujetas a las presentes Condiciones Generales, salvo pacto expreso por escrito firmado por las partes contratantes, en cuyo caso, dichos pactos particulares prevalecerán. Cualquier otro documento que no sean las presentes condiciones generales de venta, especialmente folletos, anuncios, avisos, tiene únicamente valor informativo y orientativo, pero no valor contractual.

### CONDICIONES DE PAGO

- La forma de pago será acordada individualmente con cada cliente, previa autorización del Departamento Administrativo-Financiero de CELESA, S.A., y adecuándose como máximo a los límites establecidos en la Ley 15/2010 del 5 de Julio de 2010.
- El incumplimiento de las condiciones de pago acordadas supondrá el corte del suministro de forma inmediata.

### VENCIMIENTOS FIJOS

En caso de fechas fijas de pago que rebasen los plazos previamente estipulados, giraremos a la fecha fijada inmediatamente anterior, según corresponda, no pudiendo superarse en ningún caso los límites establecidos en la Ley 15/2010 del 5 de Julio de 2010.

### SEGURO

Las mercancías viajarán siempre por exclusiva cuenta y riesgo del comprador, siendo siempre a cargo del mismo la prima del seguro que se realice, en los casos que el cliente desee asegurarla.

### RECLAMACIONES

Los clientes tienen la obligación de examinar los productos servidos a su recepción, a fin de comprobar su conformidad con el pedido en cuanto a la referencia o referencias servidas, y el número de unidades entregadas. En discrepancias por diferencias observadas en la recepción del material, se atenderán y evaluarán todas aquellas reclamaciones que se planteen dentro de los 8 días siguientes a su recepción, no aceptándose ninguna devolución sin la debida comunicación a CELESA, S.A. en el plazo establecido.

### DEVOLUCIONES

Cualquier devolución de producto debe ser parte de un acuerdo formal y previo entre CELESA, S.A. y el comprador. Únicamente se aceptarán devoluciones por defecto de fabricación o error directamente atribuible a CELESA, S.A., y previa autorización del Departamento de Calidad de CELESA, S.A. Las devoluciones serán a portes pagados, deberán acompañar la factura y albarán original, y el envío se deberá realizar siempre por nuestros medios de transporte habituales.

Cualquier devolución de material deberá ser comunicada de forma inmediata a CELESA, S.A. directamente o por mediación del Representante, corriendo los gastos de transporte por cuenta del cliente. Una vez recibida la herramienta devuelta, nuestro Departamento de Calidad realizará las comprobaciones e inspecciones pertinentes, emitiendo el correspondiente informe. En el caso de que la herramienta no presente ningún defecto atribuible a la calidad de la misma, y no existan errores atribuibles a CELESA, S.A., se deducirá un 15% del valor de compra en concepto de manipulación e inspección de calidad.

### GARANTÍAS

CELESA, S.A., garantiza todas las herramientas que componen su programa de ventas, contra cualquier defecto de fabricación y materiales, sin responsabilizarse bajo ningún concepto de la utilización inadecuada de las mismas. En cualquier caso, la responsabilidad de CELESA, S.A. estará limitada única y exclusivamente a la reparación o sustitución de la herramienta defectuosa con el límite máximo del valor de la herramienta suministrada, no comprometiendo abonos ni penalizaciones por ningún otro concepto.

CELESA, S.A., se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, las dimensiones, calidades de acero y en general cualquier característica técnica de sus productos, siempre que el Departamento Técnico considere que dicha variación supone una mejora técnica del producto.

CELESA, S.A. no sustituirá ninguna herramienta sin el informe técnico favorable de nuestro Departamento de Calidad, y respetando en todo momento las condiciones de funcionamiento expuestas en el apartado de Devoluciones.

CELESA, S.A. no admitirá reclamaciones o penalizaciones de ninguna naturaleza en caso de que se produjeran eventuales retrasos en la entrega de un pedido.

### PORTES

#### ENVÍOS A PENÍNSULA Y BALEARES:

- Se suministrarán a portes pagados aquellas expediciones cuyo importe sea superior a 150 € netos.
- Para pedidos inferiores a 150 € netos por expedición los portes irán por cuenta del cliente (portes debidos o cargados en factura según acuerdo con el cliente, y siempre utilizando los medios de transporte con los que CELESA, S.A. mantiene algún tipo de convenio).
- CELESA, S.A. se reserva el derecho a utilizar el medio de transporte más adecuado según los acuerdos que pueda mantener con características, destino, peso y volumen del envío.

#### ENVÍOS A PORTUGAL:

- Se suministrarán a portes pagados aquellas expediciones cuyo importe sea superior a 200 € netos.
- Para pedidos inferiores a 200 € netos por expedición los portes irán por cuenta del cliente (portes debidos o cargados en factura según acuerdo con el cliente, y siempre utilizando los medios de transporte con los que CELESA, S.A. mantiene algún tipo de convenio).
- CELESA, S.A. se reserva el derecho a utilizar el medio de transporte más adecuado según los acuerdos que pueda mantener con características, destino, peso y volumen del envío.

#### ENVÍOS A CANARIAS, CEUTA, MELILLA Y ANDORRA:

- Se suministrarán a portes pagados aquellas expediciones cuyo importe sea superior a 300 € netos.
- Para pedidos inferiores a 300 € netos por expedición los portes irán por cuenta del cliente (portes debidos o cargados en factura según acuerdo con el cliente, y siempre utilizando los medios de transporte con los que CELESA, S.A. mantiene algún tipo de convenio).
- CELESA, S.A. se reserva el derecho a utilizar el medio de transporte más adecuado según los acuerdos que pueda mantener con características, destino, peso y volumen del envío.
- En caso de solicitarse en el envío por la Autoridad Aduanera Documento Único Administrativo (DUA) este documento correrá siempre a cargo del cliente.

#### IMPORTE MÍNIMO POR PEDIDO

Queda establecido como pedido mínimo la cantidad de 40 € netos.

### TARIFA EN VIGOR

CELESA, S.A. aplicará condiciones y precios estipulados en la tarifa en vigor existente en cada momento, no responsabilizándose de interpretaciones ajenas al contenido de la misma.

### CONDICIONALIDAD

La aceptación de las mercancías suministradas por CELESA, S.A., sin el rechazo inmediato por parte del comprador, supone la aprobación de estas condiciones generales de venta, y su modificación sólo tendrá validez si consta por escrito la conformidad de CELESA, S.A.

### I.V.A.

Los precios están sujetos al Impuesto Sobre el Valor Añadido que esté en vigor en cada momento, siendo éste por cuenta del cliente.

### RESERVA DE DOMINIO

Nuestras ventas se consideran siempre bajo la condición de Reserva de Dominio, según el artículo 1.506 de C.C., hasta que no se haya hecho efectivo íntegramente el pago de todo lo adecuado.

### JURISDICCIÓN COMPETENTE

Para cualquier discrepancia acerca de la interpretación de estas condiciones, o litigio por razón de incumplimiento por cualquiera de las partes, se someten ambas al fuero de los Juzgados Tribunales de Bilbao, con renuncia al que pudiera corresponderles, incluso en el caso de que se estipule lo contrario en cartas o comunicados del cliente, así como en caso de apelación de garantía.