





























INFORMACIÓN TÉCNICA



DEFINICIÓN DE ICONOS
ICONOS GENERALES

 DIN -	Norma DIN	 TOL -	Tolerancia		Calidad Standard		Calidad Profesional		Calidad Extra-profesional		Calidad Suprema		Calidad Premium
---	-----------	---	------------	---	------------------	---	---------------------	---	---------------------------	--	-----------------	---	-----------------

MATERIALES PARA FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS

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

ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS DE LAS HERRAMIENTAS

 OX	Vaporizado (Negro)	 BRILLANTE	Acabado brillante	 DORADO	Acabado dorado	 TiAlN	Recubrimiento Nitruro de Titanio + Aluminio de alto rendimiento para fresado y taladrado general
 TiN	Recubrimiento de Nitruro de Titanio	 TiCN	Recubrimiento de Carbonitruro de Titanio	 HARD LUBE	Recubrimiento alto rendimiento de baja fricción para Roscado general	 TINALOX	Recubrimiento alto rendimiento de baja fricción para Roscado de piezas de hasta 120 Kg/mm ²
 CrN	Recubrimiento Nitruro de Cromo	 BLUE	Recubrimiento especial Azul para fresado de piezas templadas	 DIATiN	Recubrimiento mixto de Diamante y Tin para alto rendimiento en el atornillado	 TiAlSiN	Recubrimiento para alto rendimiento en Inox y aleaciones de Niquel. Especifico para Taladrado y Fresado interumpido
 HARDTOP	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 ángulo 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		TIPO S Ángulo de hélice en brocas para Madera y Metal
	Extracción de Viruta A Corte Derecha Hélice Derecha		Extracción de Viruta B Corte Derecha Hélice Izquierda		Extracción de Viruta C Corte Derecha Doble Hélice Izquierda-Derecha		

TIPOS DE MANGOS

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

DEFINICIÓN DE ICONOS
APLICACIONES DE LAS HERRAMIENTAS

 INOX	Aceros inoxidables: AISI 304, AISI316, AISI316L	 INOX Plus	Herramienta de alto rendimiento para aceros inoxidables: AISI 304, AISI316, AISI316L	 Al	Aluminio fundido y sus aleaciones en general.	 LATÓN	Latón
 FUNDICIÓN	Fundición nodular, maleable, gris,...		Metal	 Kg/mm²	Metales de hasta - Kg/mm²	 HRC	Metales templados de hasta HRC (Rockwell)
 PRODUCCIÓN	Herramienta para producción y grandes series	 ALTA PRODUCCIÓN	Herramienta para alta producción y muy grandes series	 Cu	Cobre y sus aleaciones	 LAMINACION	Roscado por laminación o deformación
 INC	INCONEL: Aleación refractaria de alto contenido en níquel	 Ni	Aleaciones de Níquel en general	 Ex	Válido para trabajo en atmósfera explosiva	 Ti	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)		Agglomerado (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	 INOX DUPLEX	Acero inoxidable con excelente resistencia a la corrosión y una resistencia mecánica muy alta		Uralita
 Cu-Ni-La	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	 BLINDADO	Metal	 SERIES GRANDES	Alta producción y rendimiento en series grandes	 Máquinas CNC	Herramienta para ser utilizada en máquinas CNC
	Pallets		Hormigón Celular		Cartón Yeso	 HARDOX	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



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°

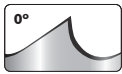
FRESAS

 Fresa angular
Isósceles 45°

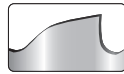
 Fresa angular
Isósceles 60°

 Fresa angular
Isósceles 90°

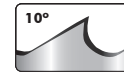

Fresa angular simple

SIERRAS DE CINTA


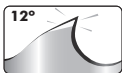
Ángulo de diente 0°



Dentado Reforzado



Ángulo de diente 10°


 Ángulo de diente 12°
Rectificado

DESBASTE DE LAS FRESAS Y TIPOS DE GRANO DE SIERRAS

 Desbaste medio
Tipo NR

 Desbaste Grueso
Tipo NM

 Desbaste Fino
Tipo NF

 Carburo de tungsteno electro-
depositado grano fino

 Carburo de tungsteno electro-
depositado grano medio

 Carburo de tungsteno electro-
depositado grano Grueso

NÚMERO DE CORTES
GENERAL


Número de dientes



Multicorte

FRESAS

 Fresa de 2 cortes con
corte al centro

 Fresa de 3 cortes con
corte al centro

 Fresa de 4 cortes con
corte al centro

 Fresa de varios cortes
con corte al centro

 Fresa 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



Cabeza con 3 puntas de Metal
duro integral

BROCAS DE CONSTRUCCIÓN

DEFINICIÓN DE ICONOS POR FAMILIAS

BROCAS PARA METAL



Broca con giro sentido
izquierdas



Bloqueo automático



Diseño ligero

PORTABROCAS

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 izquierdas.

CUCHILLAS



Cuchillas
cuadradas



Cuchillas
redondas



Cuchillas
rectangulares



Cuchillas
Trapeziales



Cuchillas
Trapezoidales

CALIBRES DE ROSCA



Perfil de rosca



C1:16
Conicidad rosca NPT (1/16)



Certificado

SIERRAS DE CINTA Y DE CALAR



Perfil de diente
rectificado



Diente con plaquita 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 CONTRUCCIÓN Y CORONAS



Refrigerado con agua



Trabajo en seco



Modo Rotación sin Percutor



Modo martillo o 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	0,100	0,500
30,0	0,160	0,200	0,250	0,315	0,100	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.

Caldades 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 ²	Acero >700 N/mm ²	Ac. Aleado 1000 N/mm ²	Fundición <250 N/mm ²	Fundición >250 N/mm ²	Ac. Inox <1000 N/mm ²	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

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

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

R.P.M. = REVOLUCIONES POR MINUTO

Vc. = 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
- Vc: 25 m / min (Tabla)

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

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

	Dureza (N/mm ²)	Ø Fresa (mm)	Velocidad de Corte (m./min.)	Avance x diente Fz (mm)
ACEROS DE CONSTRUCCIÓN O ACEROS POCO ALEADOS	< 400	4 - 8		0.01 - 0.03
		8 - 12	--38 - 42	0.03 - 0.05
		12 - 20	65 - 75	0.05 - 0.07
		20 - 32		0.07 - 0.10
		32 - 50		0.10 - 0.12
ACEROS ALEADOS Y TRATADOS	< 700	--4 - 8		0.01 - 0.04
		8 - 12	32-36	0.04 - 0.05
		12 - 20	55-65	0.05 - 0.07
		20 - 32		0.07 - 0.10
		32 - 50		0.10 - 0.12
ACEROS ALEADOS Y TRATADOS	< 950	4 - 8		0.02 - 0.04
		8 - 12	30 - 34	0.04 - 0.05
		12 - 20	50 - 60	0.05 - 0.07
		20 - 32		0.07 - 0.09
		32 - 50		0.09 - 0.11
ACEROS ALEADOS Y TRATADOS	< 1400	4 - 8		0.01 - 0.03
		8 - 12	16 - 20	0.03 - 0.04
		12 - 20	30 - 40	0.04 - 0.06
		20 - 32		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	22 - 26	0.05 - 0.07
		20 - 32		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	38 - 42	0.06 - 0.08
		20 - 32		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	150 - 200	0.07 - 0.10
		20 - 32		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	80 - 120	0.08 - 0.11
		20 - 32		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	80 - 120	0.05 - 0.08
		20 - 32		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	22 - 26	0.05 - 0.07
		20 - 32		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	12 - 24	0.05 - 0.07
		20 - 32		0.07 - 0.09
		32 - 50		0.09 - 0.10

 Fresas con Recubrimiento

FÓRMULAS DE CONVERSIÓN

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

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

- R.P.M. = REVOLUCIONES POR MINUTO
- Vc. = VELOCIDAD CORTE (m./min.)
- Ø = DIÁMETRO DE LA FRESA
- TT = 3,1416
- Z = Nº DE DIENTES
- Fz = AVANCE x DIENTE

CONDICIONES DE CORTE PARA FRESAS DE METAL DURO

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

 Fresas con Recubrimiento

FÓRMULAS DE CONVERSIÓN

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

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

R.P.M. = REVOLUCIONES POR MINUTO

Vc = VELOCIDAD CORTE (m./min.)


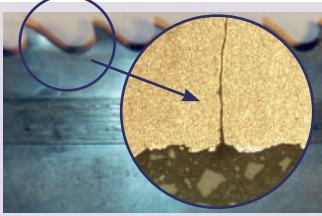
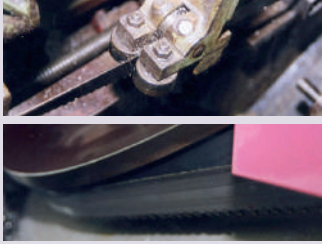


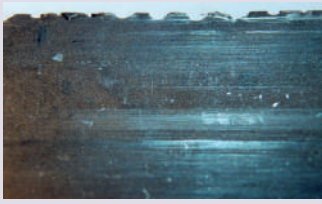




Ø = DIÁMETRO DE LA FRESA

TT = 3,1416

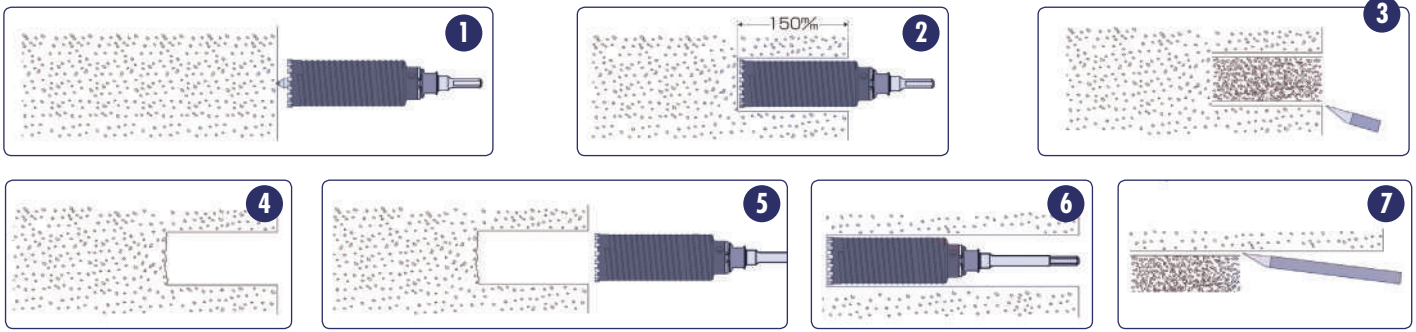
Z = Nº DE DIENTES

Fz = AVANCE x DIENTE

VALORACIÓN DE RECLAMACIONES DE SIERRAS DE CINTA

	GRIETAS EMPEZANDO POR EL LOMO	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE</p>	 
	GRIETAS EMPEZANDO POR LA GARGANTA DEL DENTADO	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE</p>	
	REBABA EN EL LOMO	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías del lomo defectuosas. • El lomo de la sierra tiene contacto con el borde de las ruedas. <p>RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE</p>	
	RALLADURA PROFUNDA POR LOS COSTADOS DE LA CINTA	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías laterales defectuosas. • Guías laterales con excesivo ajuste. • Virutas entre la cinta y las guías. <p>RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE</p>	 
	BORRADO O RUPTURA DEL DENTADO	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 sujeto por lo que se mueve durante el corte. <p>RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE</p>	
ROTURA LIMPIA POR LA SOLDADURA	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fallo de fabricación: defecto de soldadura. <p>RECLAMACIÓN PROCEDENTE</p>		
	SIERRA ROTA LAS PUNTAS ESTÁN REVIRADAS	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías laterales con demasiado apriete. • Brazos de las guías muy lejos del material a cortar. • Desalineación entre los volantes y los grupos de guías. <p>RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE</p>	
CORTE TORCIDO	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>RECLAMACIÓN NO PROCEDENTE</p>		

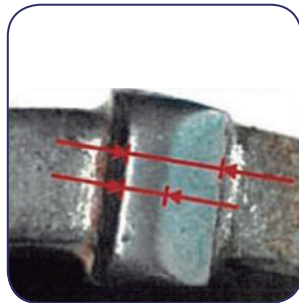
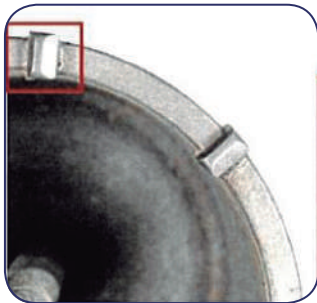
SISTEMA PARA TALADRAR UN ORIFICIO PROFUNDO CON CORONAS DE CONSTRUCCIÓN



EVALUACIÓN DEL DESGASTE EN CORONAS DE PERCUSIÓN

CORONAS

Causa: DESGASTE REGULAR



Devolución: IMPROCEDENTE Devolución: PROCEDENTE

AREA DESGASTADA: > 1/4 Ancho de diente. AREA DESGASTADA: < 1/4 Ancho de diente.

VALORACIÓN DE LAS RECLAMACIONES PARA LAS CORONAS SEGMENTADAS DE DIAMANTE HUMEDO

1- ROTURA DE PASTILLAS



CAUSAS

Enganchón por sacar la corona del orificio sin rotar
Uso del martillo o percutor
Excesiva fuerza axial



STOP

CONCLUSIÓN:
RECLAMACIÓN IMPROCEDENTE

2- DESPRENDIMIENTO LIMPIO DE PASTILLAS



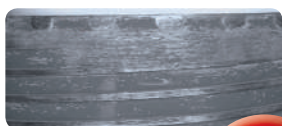
CAUSAS

Defecto de soldadura



CONCLUSIÓN:
RECLAMACIÓN PROCEDENTE

3- DESGASTE PREMATURO



CAUSAS

Ausencia de agua al trabajar



STOP

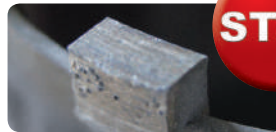
CONCLUSIÓN:
RECLAMACIÓN IMPROCEDENTE

4- QUEMADURAS



CAUSAS

Ausencia de agua al trabajar



STOP




CONCLUSIÓN:
RECLAMACIÓN IMPROCEDENTE

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: Zirconio

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°.

¿QUE ES UN RECUBRIMIENTO PVD?

PVD o Physical Vapour Deposition es la deposición iónica de unas micras de metal, sobre un sustrato, por evaporación en vacío.

La evaporación se realiza por Arco Eléctrico en cámara de ,alto vacío en presencia de una muy baja presión de un gas reactivo.

(Ti + Nitrógeno = Recubrimiento TiN)

El resultado de la combinación del vapor metálico y del gas, es un compuesto depositado en capa fina (2 – 20 micras) y fuertemente adherido a la herramienta.

VENTAJAS

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la productividad • Mayor vida útil de la herramienta • Menores tiempos de mecanizado • Mayores velocidades de corte y avances • Menos cambios de herramienta | <ul style="list-style-type: none"> • Menos paradas de máquina • Menos gastos en refrigerante • Mejor acabado superficial, menos rugosidades • Reducción de costes |
|---|---|



RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES DE HERRAMIENTAS

TIALSIN-R Propiedades	-Nano estructura -Bajo coeficiente de fricción -Alta resistencia de oxidación -Bajo coeficiente de conducción térmico	Espesor capa 2-4 Micras	Dureza capa 2800 +/- 300Hv
		Max. Temp. Trabajo 800°C	Coeficiente de fricción 0,2

APLICACIONES TIALSIN-R

Fresado, rectificado, torneado, sierra, etc., bajo condiciones donde otros recubrimientos llegan a alcanzar su límite térmico o mecánico.

Alto rendimiento de corte en materiales muy abrasivos y de alta dureza (acero >54HRc) en condiciones de corte en seco.

TIALN Propiedades	-Multicapa -Aplicación universal -Alto límite térmico -Alta dureza -Mecanizado en seco	Espesor capa 2-4 Micras	Dureza capa 3500 +/- 500Hv
		Max. Temp. Trabajo 900°C	Coeficiente de fricción 0,7

APLICACIONES TIALN (nitruro de titanio-aluminio)

Excelente en herramienta de corte de acero rápido: Fresa, broca...

TIN Propiedades	-Alta dureza -Buena estabilidad química -Buena adherencia -Relativa baja conductividad térmica	Espesor capa 1-4 Micras	Dureza capa 2300 +/- 200Hv
		Max. Temp. Trabajo 500°C/900°F	Coeficiente de fricción 0,6

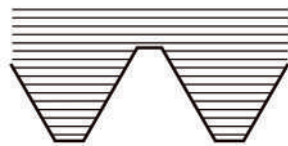
APLICACIONES TIN

El mecanizado y corte de materiales férricos comúnmente usados para fresas madre, rectificado, brocas con condiciones de corte bajas y moderadas.

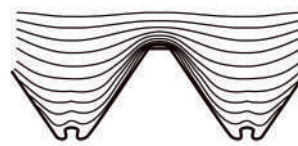
ROSCADO POR LAMINACIÓN

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



Rosca obtenida con Machos de Corte



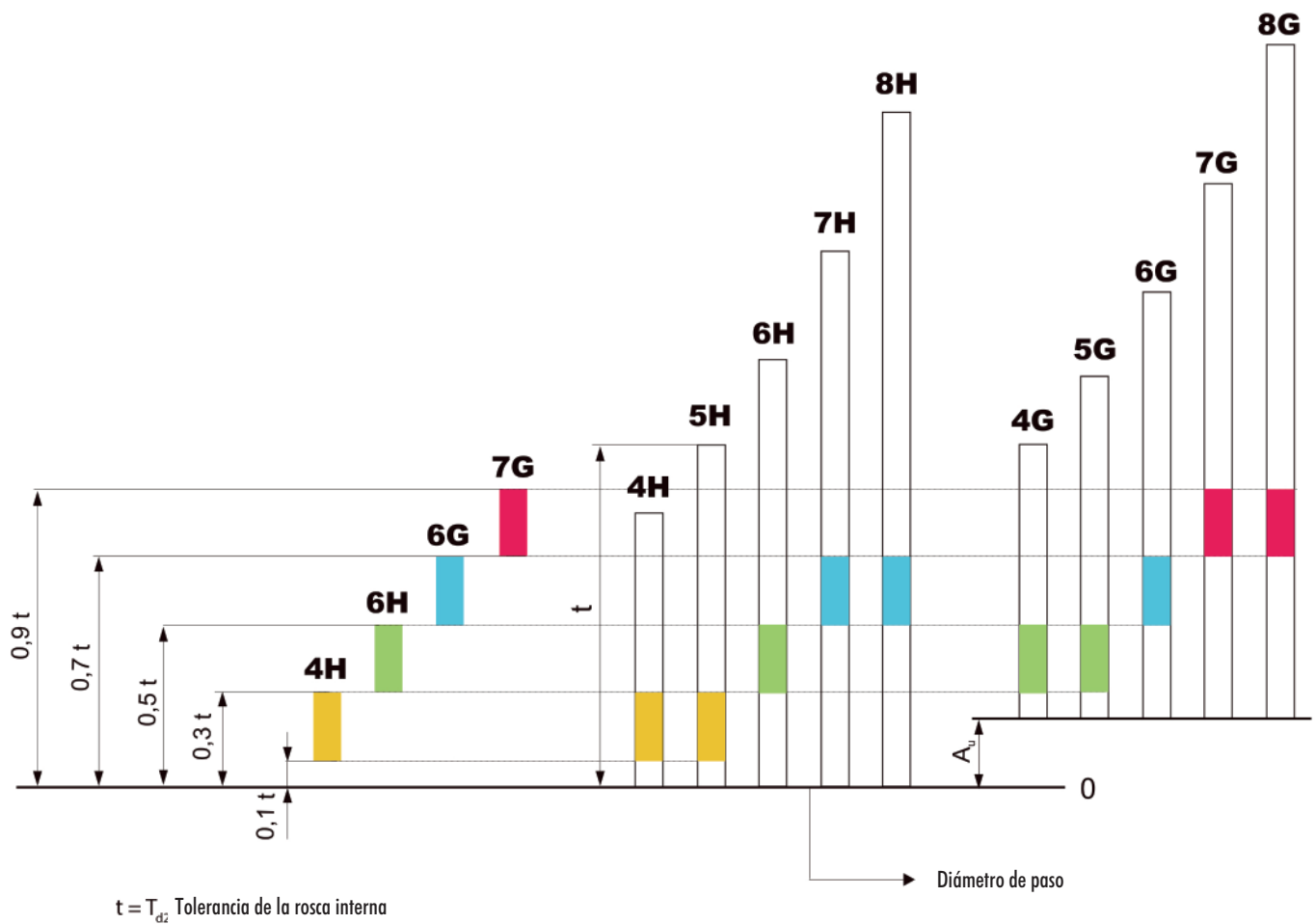
Rosca obtenida con Machos de Laminación

GEOMETRÍA DE MACHOS DE MÁQUINA EN FUNCIÓN DE LA NORMA

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

DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DE TOLERANCIA PARA MACHOS DE ROSCA MÉTRICA

CLASES DE TOLERANCIA			RANGOS DE TOLERANCIA PARA ROSCAS INTERNAS	
CLASE 1	ISO 1	4H	4H 5H	
CLASE 2	ISO 2	6H	6H	4G 5G
CLASE 3	ISO 3	6G	7H 8H	6G
		7G		7G 8G



A_u Desviación fundamental de los rangos de tolerancia G

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 MILIMETROS

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	---	---

