

ALARGADORES PARA USINAGEM

- ESTABILIDADE
- DURABILIDADE
- RESISTÊNCIA

ÍNDICE

FERMEC.....	3
ALARGADORES PARA USINAGEM.....	3
CARACTERÍSTICAS E USO.....	4
5101 - ALARGADOR MANUAL - CORTE RETO.....	10
5102 - ALARGADOR MANUAL - CORTE HELICOIDAL.....	12
5201 - ALARGADOR MÁQUINA - CORTE RETO.....	14
5202 - ALARGADOR MÁQUINA - CORTE HELICOIDAL.....	16
5210 - ALARGADOR MÁQUINA - CORTE RETO.....	18
5211 - ALARGADOR MÁQUINA - CORTE HELICOIDAL.....	20
5401 - ALARGADOR CALDEIREIRO - CORTE HELICOIDAL.	22
5501 - ALARGADOR P/ PINOS - CORTE RETO.....	23
5502 - ALARGADOR P/ PINOS - CORTE HELICOIDAL.....	25
5601 - ALARGADOR P/ CONES - CORTE RETO.....	26
5602 - ALARGADOR P/ CONES - CORTE HELICOIDAL.....	27
ALARGADOR DE METAL DURO.....	28
ALARGADOR EXPANSIVO COM GUIA.....	29

FERMEC®

A Fermec® desenvolve soluções de usinagem com a mais alta tecnologia, atendendo aos altos padrões de segurança e qualidade e garantindo maior retorno.

Com uma equipe de profissionais e maquinário moderno, oferece soluções inovadoras para os projetos com as mais diversas aplicações.

A Fermec® atende a diversos setores da indústria, entre eles: Automotivo, Aeroespacial, Hidráulico, Ferramentaria, Máquinas em Geral, Implementos Agrícolas, etc., buscando otimizar processos por meio de produtos inovadores e de alta performance.

ALARGADORES PARA USINAGEM

Os alargadores de usinagem Fermec® são ferramentas para alargamento e acabamento de furos cilíndricos, fabricados em metal duro e aço rápido (HSS), com estriais helicoidais ou retas.

São indicados para aplicações que exigem um produto durável e com maior capacidade e estão disponíveis em diversos modelos e tamanhos, geralmente com arestas de corte transversais paralelas ao eixo (canal reto) ou com hélice esquerda (canal espiral).

Os alargadores de usinagem são mais estáveis e rígidos e resistem às forças radiais e de torção, tornando-os fáceis de operar. Sua composição garante significativamente a qualidade e o rendimento da produção

CARACTERÍSTICAS E USO

Alargadores são ferramentas rotativas utilizadas à máquina ou manualmente com o objetivo de melhorar a qualidade de furos previamente feitos em peças metálicas.

A qualidade do furo está relacionada ao acabamento superficial, às dimensões finais desejadas, à faixa de tolerância e à sua alteração geométrica em relação à circunferência (ovalização).

A perfuração com brocas normalmente resulta em furos mais ou menos ovais, um acabamento superficial áspero e tolerâncias muito amplas relacionadas a necessidades específicas.

Para corrigir todos esses fatores, usa-se o alargador, melhorando o acabamento, eliminando a ovalização e mantendo tolerâncias mais rígidas (normalmente, qualidade sete na escala da norma ISO). O alargador, portanto, é uma ferramenta a ser usada numa segunda (ou terceira) operação após a operação de furar com uma broca.

Portanto, o tamanho do pré-furo (furo feito com broca) deve estar relacionado ao tamanho final necessário após a operação de alargamento. Normalmente, o **sobremetal** desejável (diferença entre o diâmetro final e o diâmetro da broca) é de cerca de 0,20 a 0,40 mm, dependendo do diâmetro do furo e da qualidade alcançada na operação de furação.

Não se deve esquecer que o alargamento é uma operação corretiva cujas capacidades são limitadas; portanto, muitas vezes é necessário utilizar uma broca calibradora para melhorar o furo.

A qualidade de um furo também é afetada por muitos fatores: material, velocidades de corte e avanço, condições de fixação das peças, lubrificação e resfriamento durante a operação, etc.

Por todos estes motivos, quando a operação de alargamento é insatisfatória, é necessário analisar cuidadosamente o estado dos furos pré-fabricados, verificando o diâmetro interno, ovalidade, conicidade e acabamento superficial do lote.

Quanto maior a quantidade de correção exigida pelo alargador, maior deverá ser o **sobremetal**, mas por outro lado, a capacidade do alargador em remover material é limitada. Quando for excessiva, causará ineficiência ao alargador e até inviabilize o seu uso.

TABELA 1 - sobremetal recomendado no furo para utilização do alargador

Diâmetro do furo	Sobremetal no diâmetro
até 10mm	0,2mm
de 10 a 18mm	0,25mm
de 18 a 30mm	0,3mm
de 30 a 50mm	0,4mm
de 50 a 100mm	0,5mm

Exemplo: Alargador Ø15mm - furar com broca Ø14,75mm

Os alargadores Fermec são fabricados com aço rápido AISI M2 e de acordo com a norma DIN 212 e DIN 208, propiciando a obtenção de furos alargados dentro da tolerância H7, desde que o pré-furo esteja dentro das condições anteriormente descritas. Quanto à haste, são oferecidos com haste cilíndrica ou com haste Cone Morse e podem ter dentes retos ou helicoidais.

O alargador de dentes retos é mais eficiente, mas em determinadas situações, dependendo do tipo de material que está sendo usinado e da relação comprimento e diâmetro do furo, podem aparecer vibrações, que prejudicam principalmente o acabamento, e nestes casos o alargador helicoidal torna-se bem mais eficiente. Furos muito longos em relação ao diâmetro, furos interrompidos e materiais de difícil usinagem exigem alargador com dentes helicoidais.

Alargador Máquina:

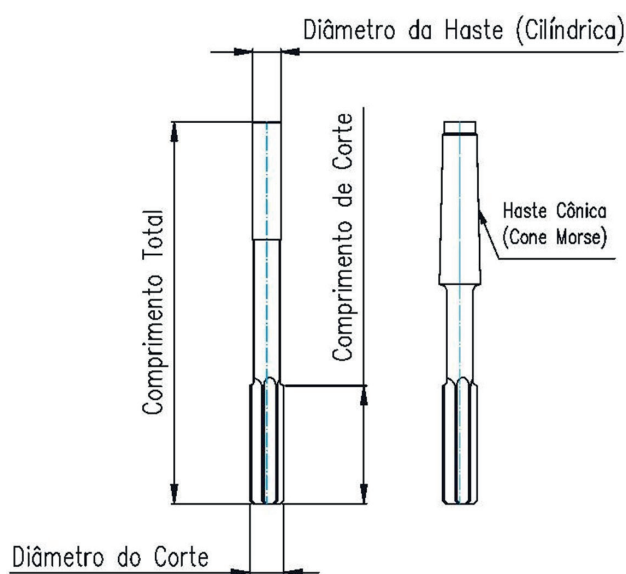


Figura 1

Alargador Manual:

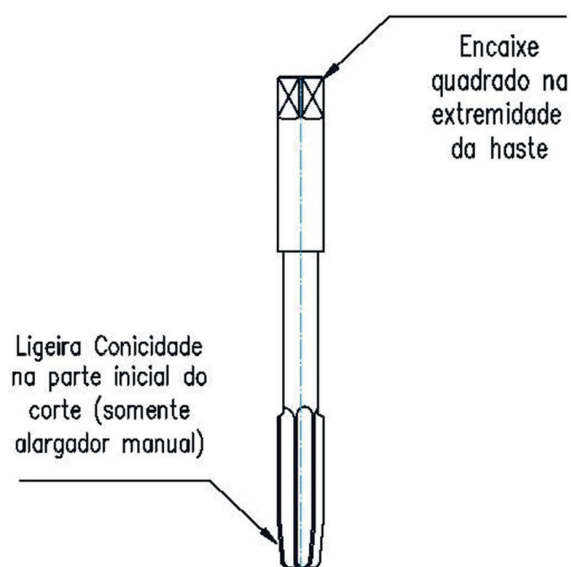


Figura 2

A linha Fermec de alargadores oferece também uma família de alargadores manuais (DIN 206), que, como o nome indica, são utilizados para alargar furos manualmente. Possuem um encaixe quadrado no lado da haste para que possa ser colocada a haste auxiliar para poder girar manualmente o alargador.

Esta linha tem também como característica de fabricação uma ligeira conicidade na porção inicial dos dentes para facilitar o início da operação. Este tipo de alargador é normalmente usado em áreas de ferramentaria, onde na maioria dos dispositivos fabricados, existem alguns furos para pinos de localização que exigem tolerâncias apertadas, não se justificando nestes casos ou não sendo possível levar o dispositivo para uma máquina.

Alargador máquina:

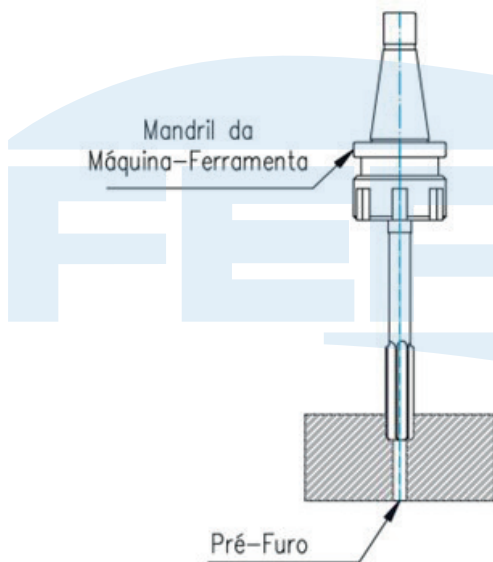


Figura 3

Alargador manual:

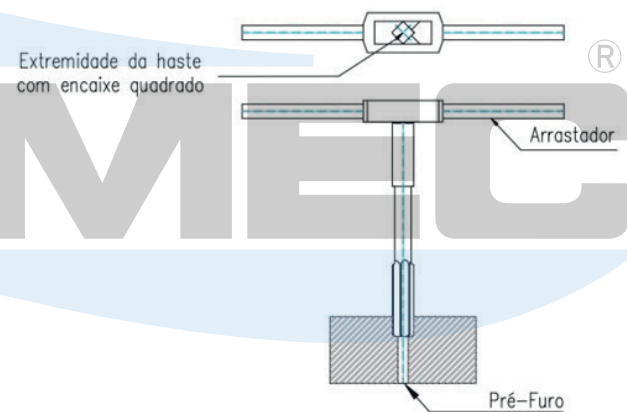


Figura 4

Dimensionalmente os alargadores Fermec são disponibilizados em sua linha standard em diâmetros a partir de 2 até 65mm, e em polegadas de 1/8" até 2"

Medidas intermediárias podem também ser fornecidas mediante consulta prévia. Toda a linha standard é fabricada em aço rápido AISI M2, podendo, entretanto, ser fornecida, sob consulta, em outros tipos de aço rápido, como AISI M35 e M42 e em aço rápido sinterizado.

Na linha de alargadores manuais, ainda são disponibilizadas duas famílias de alargadores cônicos. Este tipo de alargador é utilizado para alargar furos para pinos cônicos, principalmente em utilizações de ferramentaria.

O tipo chamado “alargador para pinos” é fabricado de acordo com as normas DIN 1 e DIN 7978, com conicidade 1:50 (1 por 50), que corresponde a uma conicidade de 1° 8’ 45”, com dentes retos (ref. 5501) ou helicoidais (ref. 5502). O outro é o chamado “alargador manual para cones” 1:10 (1 por 10), que corresponde a uma conicidade de 5° 43’ 23”, com dentes retos (ref. 5601) ou helicoidais (ref. 5602).

Alargadores especiais, para atender a qualquer necessidade específica do nosso cliente, podem ser desenvolvidos pelo nosso setor de engenharia, que apresentará o projeto com respectiva cotação para aprovação, antes de ser fabricado.

TABELA 2 - Tabela de velocidades e avanços para alargador máquina em função da dureza para alguns aços típicos

Aços AISI	Dureza Brinell (HB)	Vel. Corte (m/min)	Avanço (mm/volta) para cada diâmetro de Alargador					
			Ø3mm	Ø6mm	Ø12mm	Ø25mm	Ø38mm	Ø50mm
1020, 1045, 4140, 7140 e 8620	85 até 125	20	0,100	0,180	0,250	0,400	0,500	0,600
	125 até 175	17	0,075	0,120	0,250	0,400	0,500	0,600
	175 até 225	14	0,075	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500
	225 até 275	12	0,060	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500
	275 até 325	9	0,060	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500
	325 até 375	7,5	0,050	0,070	0,120	0,200	0,300	0,400
	375 até 425	6	0,050	0,070	0,100	0,180	0,250	0,300

TABELA 3 - Velocidades de corte – M2 (Aço Rápido) e K5 (aço rápido 5% cobalto)

Aplicação	Vc (m/min)		Avanço (mm/volta) cada Ø Alargador							
	M2	K5	Ø2,5	Ø5	Ø10	Ø16	Ø25	Ø40	Ø50	Ø80
Aço Sem Liga	12-22	15-28	0,08	0,14	0,2	0,28	0,32	0,4	0,5	0,63
Aço para Construção	10-16	12-20	0,06	0,14	0,2	0,28	0,32	0,4	0,5	0,63
Aço para Beneficiamento	6-10	8-12	0,05	0,14	0,2	0,28	0,32	0,4	0,5	0,63
Aço para Cementação	3-6	4-8	0,04	0,07	0,12	0,16	0,25	0,36	0,4	0,56
Aço Fundido	6-10	8-12	0,06	0,14	0,2	0,28	0,32	0,4	0,5	0,63
Aço Inoxidável / Ferrítico/ Martensítico / Austenítico	3-6	4-8	0,04	0,07	0,12	0,16	0,25	0,36	0,4	0,56
Aço Ferramenta	1-5	2-6	0,045	0,09	0,18	0,22	0,25	0,36	0,4	0,56 [®]
Ferro Fundido Cinzento (até 200HB)	12-22	15-25	0,1	0,18	0,28	0,36	0,45	0,56	0,8	1,2
Ferro Fundido Cinzento (acima 200HB)	5-10	6-12	0,08	0,12	0,18	0,22	0,25	0,33	0,4	0,56
Ligas de Cobre (cavaco longo)	12-22	16-28	0,1	0,15	0,22	0,32	0,36	0,45	0,5	0,63
Ligas de Cobre (cavaco curto)	11-20	14-25	0,12	0,2	0,25	0,3	0,36	0,5	0,6	1
Ligas de Cobre e Bronze	12-22	15-25	0,12	0,22	0,32	0,4	0,45	0,56	0,63	1
Ligas de Cobre (Ms58)	12-29	15-36	0,12	0,22	0,32	0,4	0,45	0,56	0,63	1
Ligas de Alumínio (cavaco longo)	24-40	30-50	0,08	0,15	0,25	0,32	0,36	0,45	0,5	0,63
Ligas de Alumínio (cavaco curto)	12-22	15-25	0,08	0,15	0,25	0,32	0,36	0,45	0,5	0,63
Ligas de Magnésio	40-70	50-90	0,1	0,18	0,25	0,3	0,32	0,36	0,4	0,56
Ligas de Titânio (resistência média)	3-6	4-8	0,04	0,08	0,16	0,2	0,25	0,32	0,36	0,45
Plástico	6-10	8-12	0,012	0,25	0,32	0,36	0,45	0,5	0,6	0,8
Plástico Duro	1-5	4-8	0,1	0,2	0,25	0,32	0,4	0,5	0,6	0,8

TABELA 4 - Tabela para determinar a rotação (rpm) em função da velocidade de corte desejada e do diâmetro do alargador.

		Velocidade de Corte (m/min)											
		1	2	4	6	8	10	12	14	16	20	22	
Diâmetro do Alargador (mm)	2	159	318	637	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	80	159	318	477	637	796	-	-	-	-	-	-
	6	53	106	212	318	424	531	637	743	-	-	-	-
	8	40	80	159	239	318	398	477	557	637	796	-	-
	10	32	64	127	171	255	318	382	446	509	637	700	-
	12	27	53	106	159	212	265	318	371	424	531	584	-
	14	23	45	91	136	182	227	273	318	364	455	500	-
	16	20	40	80	119	159	199	239	279	318	398	438	-
	18	18	35	71	106	141	177	212	248	283	354	389	-
	20	16	32	64	95	127	159	191	223	255	318	350	-
	22	14	29	58	87	116	145	174	203	231	289	318	-
	24	13	27	53	80	106	133	159	186	212	265	292	-
	26	12	24	49	73	98	122	147	171	196	245	269	-
	28	11	23	45	68	91	114	136	159	182	227	250	-
30	11	21	42	64	85	106	127	149	170	212	233	-	

Fórmula 1

Fórmula para calcular a rotação em função do diâmetro e da velocidade de corte desejada.

$$\text{Rotação (rpm)} = \frac{\text{Velocidade de corte (m/min)} \times 1000}{1000}$$

Fórmula 2

Fórmula para calcular a rotação em função do diâmetro e da velocidade de corte desejada.

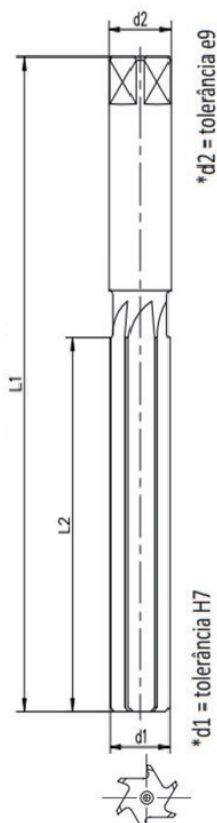
$$\text{Rotação (rpm)} = \frac{\text{Diâmetro (mm)} \times 3,14 \times \text{Rotação (rpm)}}{1000}$$

ALARGADOR MANUAL HASTE CILÍNDRICA CORTE RETO

5101 - Alargador manual, para furo tolerância H7, haste cilíndrica, encaixe quadrado, corte à direita.



DENTE RETO	M2	DIN 206 A		
---------------	----	--------------	--	--



*d1=d2 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	Z
2	25	50	4
2,5	29	58	4
3	31	62	4
3,5	35	71	4
4	38	76	4
4,5	41	81	4
5	44	87	4
5,5	47	93	6
6	47	93	6
6,5	50	100	6
7	54	107	6
7,5	54	107	6
8	58	115	6
8,5	58	115	6
9	62	124	6
9,5	62	124	6
10	66	133	6
10,5	66	133	6
11	71	142	6
11,5	71	142	6
12	76	152	6
12,5	76	152	6
13	76	152	6
13,5	81	163	6
14	81	163	6
14,5	81	163	6
15	81	163	6
15,5	87	175	8
16	87	175	8
16,5	87	175	8

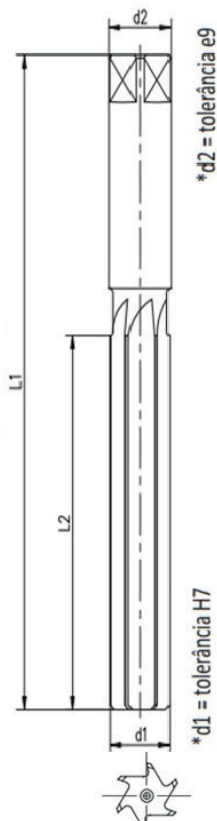
*d1=d2 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	Z
17	87	175	8
17,5	93	188	8
18	93	188	8
18,5	93	188	8
19	93	188	8
19,5	100	201	8
20	100	201	8 (R)
21	100	201	10
22	107	215	10
24	115	231	10
25	115	231	10
26	115	231	10
28	124	247	10
30	124	247	10
32	133	265	10
34	142	284	12
35	142	284	12
36	142	284	12
38	152	305	12
40	152	305	12
42	152	305	14
44	163	326	14
45	163	326	14
46	163	326	14
48	174	347	14
50	174	347	14

ALARGADOR MANUAL HASTE CILÍNDRICA CORTE RETO

5101 - Alargador manual, para furo tolerância H7, haste cilíndrica, encaixe quadrado, corte à direita.



DENTE RETO	M2	DIN 206 A		
---------------	----	--------------	--	--



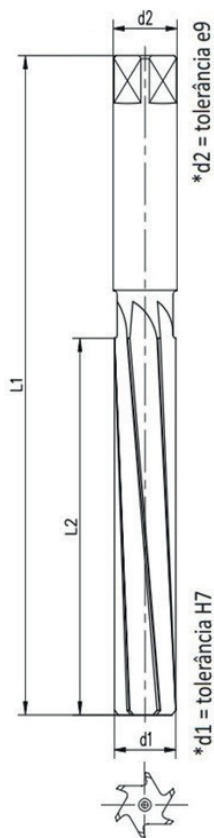
*d1=d2 (pol)	L2 (mm)	L1 (mm)	Z
1/8	32	64	4
5/32	38	76	4
3/16	45	89	4
7/32	48	92	6
1/4	51	102	6
9/32	54	108	6
5/16	57	114	6
11/32	60	121	6
3/8	67	133	6
13/32	67	133	6
7/16	73	140	6
15/32	76	152	6
1/2	76	152	6
17/32	83	165	6
9/16	83	165	6
5/8	89	178	8
11/16	95	190	8
3/4	102	203	8
13/16	102	203	8
7/8	108	216	10
15/16	114	235	10
1	114	235	10
1 1/8	124	248	10
1 1/4	133	267	10
1 3/8	146	286	10
1 1/2	152	305	12
1 5/8	165	337	12
1 3/4	171	343	14
1 7/8	178	356	14
2	178	356	14

ALARGADOR MANUAL HASTE CILÍNDRICA CORTE HELICOIDAL

5102 - Alargador manual, para furo tolerância H7, haste cilíndrica, encaixe quadrado, corte à direita, dente helicoidal, hélice à esquerda.



HÉLICE 8°	M2	DIN 206 B		
--------------	----	--------------	--	--



*d1 H7 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	Z
2	25	50	4
2,5	29	58	4
3	31	62	4
3,5	35	71	4
4	38	76	4
4,5	41	81	4
5	44	87	4
5,5	47	93	6
6	47	93	6
6,5	50	100	6
7	54	107	6
7,5	54	107	6
8	58	115	6
8,5	58	115	6
9	62	124	6
9,5	62	124	6
10	66	133	6
10,5	66	133	6
11	71	142	6
11,5	71	142	6
12	76	152	6
12,5	76	152	6
13	76	152	6
13,5	81	163	6
14	81	163	6
14,5	81	163	6
15	81	163	6
15,5	87	175	8
16	87	175	8
16,5	87	175	8

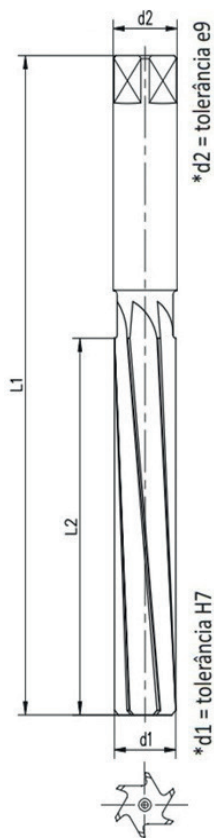
*d1 H7 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	Z
17	87	175	8
17,5	93	188	8
18	93	188	8
18,5	93	188	8
19	93	188	8
19,5	100	201	8
20	100	201	8 (R)
21	100	201	10
22	107	215	10
24	115	231	10
25	115	231	10
26	115	231	10
28	124	247	10
30	124	247	10
32	133	265	10
34	142	284	12
35	142	284	12
36	142	284	12
38	152	305	12
40	152	305	12
42	152	305	14
44	163	326	14
45	163	326	14
46	163	326	14
48	174	347	14
50	174	347	14

ALARGADOR MANUAL HASTE CILÍNDRICA CORTE HELICOIDAL

5102 - Alargador manual, para furo tolerância H7, haste cilíndrica, encaixe quadrado, corte à direita, dente helicoidal, hélice à esquerda.



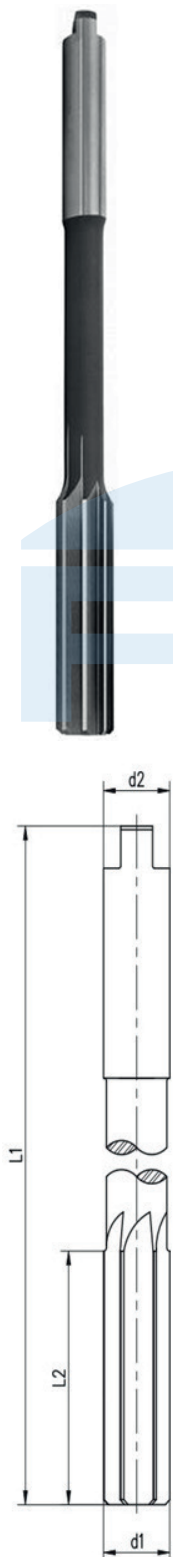
HÉLICE 8°	M2	DIN 206 B		
--------------	----	--------------	--	--



*d1 H7 (pol.)	L2 (mm)	L1 (mm)	Z
1/8	32	64	4
5/32	38	76	4
3/16	45	89	4
7/32	48	92	6
1/4	51	102	6
9/32	54	108	6
5/16	57	114	6
11/32	60	121	6
3/8	67	133	6
13/32	67	133	6
7/16	73	140	6
15/32	76	152	6
1/2	76	152	6
17/32	83	165	6
9/16	83	165	6
5/8	89	178	8
11/16	95	190	8
3/4	102	203	8
13/16	102	203	8
7/8	108	216	10
15/16	114	235	10
1	114	235	10
1 1/8	124	248	10
1 1/4	133	267	10
1 3/8	146	286	10
1 1/2	152	305	12
1 5/8	165	337	12
1 3/4	171	343	14
1 7/8	178	356	14
2	178	356	14

ALARGADOR MÁQUINA HASTE CILÍNDRICA CORTE RETO

5201 - Alargador máquina, para furo tolerância H7, haste cilíndrica, corte à direita.



DENTE RETO	M2	DIN 212 C		
------------	----	-----------	--	--

d1 H7 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	d2 h9 (mm)	Z
3	15	61	3	4
3,5	18	70	3,5	4
4	19	75	4	4
4,5	21	80	4,5	4
5	23	86	5	4
5,5	26	93	5,6	6
6	26	93	5,6	6
6,5	28	101	6,3	6
7	31	109	7,1	6
7,5	31	109	7,1	6
8	33	117	8	6
8,5	33	117	8	6
9	36	125	9	6
9,5	36	125	9	6
10	38	133	10	6
11	41	142	10	8
12	44	151	10	8
13	44	151	10	8
14	47	160	12,5	8
15	50	162	12,5	8
16	52	170	12,5	8
17	54	175	14	8
18	56	182	14	8
19	58	189	16	8
20	60	195	16	8
21	60	195	18	10
22	60	225	18	10
23	60	230	18	10
24	60	240	20	10
25	60	245	20	10
26	60	250	20	10
28	65	270	22	10
30	65	270	22	10

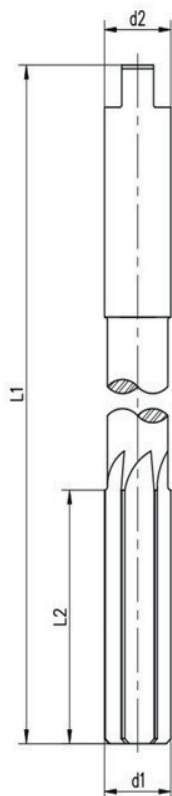
ALARGADOR MÁQUINA HASTE CILÍNDRICA CORTE RETO

5201 - Alargador máquina, para furo tolerância H7, haste cilíndrica, corte à direita.



DENTE RETO	M2	DIN 212 C		
---------------	----	--------------	--	--

d1 H7 (pol.)	L2 (mm)	L1 (mm)	d2 h9 (pol.)	Z
1/8	17	70	0.1378	4
5/32	19	76	0.1510	4
3/16	22	86	0.1805	4
7/32	25	92	0.2075	6
1/4	29	102	0.2405	6
9/32	32	108	0.2485	6
5/16	33	117	0.2792	6
11/32	33	117	0.2792	6
3/8	38	133	0.3105	6
7/16	41	140	0.3730	8
1/2	45	152	0.4355	8
9/16	48	159	0.4355	8
5/8	51	171	0.5620	8
11/16	57	181	0.5620	8
3/4	59	190	0.6245	8
13/16	60	190	0.6245	8
7/8	64	203	0.7495	10
15/16	64	203	0.7495	10



NOTA:
d1 < 9,5 - DIN 1809 - sem espiga de arraste

ALARGADOR MÁQUINA HASTE CILÍNDRICA CORTE HELICOIDAL

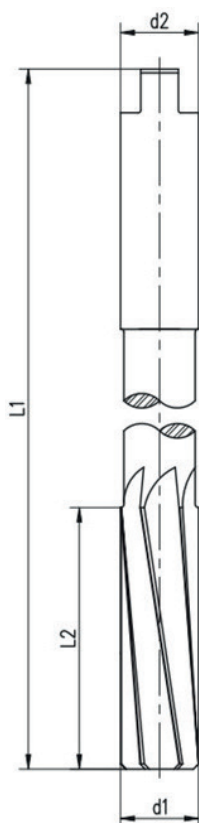
5202 - Alargador máquina, para furo tolerância H7, haste cilíndrica, corte à direita, dente helicoidal, hélice à esquerda.



HÉLICE 8°	M2	DIN 212 D		
--------------	----	--------------	--	--

d1 H7 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
2	11	49	2	4
2,5	14	57	2,5	4
3	15	61	3	4
3,5	18	70	3,5	4
4	19	75	4	4
4,5	21	80	4,5	4
5	23	86	5	4
5,5	26	93	5,6	6
6	26	93	5,6	6
6,5	28	101	6,3	6
7	31	109	7,1	6
7,5	31	109	7,1	6
8	33	117	8	6
8,5	33	117	8	6
9	36	125	9	6
9,5	36	125	9	6
10	38	133	10	6
11	41	142	10	8
12	44	151	10	8
13	44	151	10	8
14	47	160	12,5	8
15	50	162	12,5	8
16	52	170	12,5	8
17	54	175	14	8
18	56	182	14	8
19	58	189	16	8

d1 H7 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
20	60	195	16	8
21	60	195	18	10
22	60	225	18	10
23	60	230	18	10
24	60	240	20	10
25	60	245	20	10
26	60	250	20	10 ^R
28	65	270	22	10
30	65	270	22	10



NOTA:

d1 < 9,5 - DIN 1809 - sem espiga de arraste

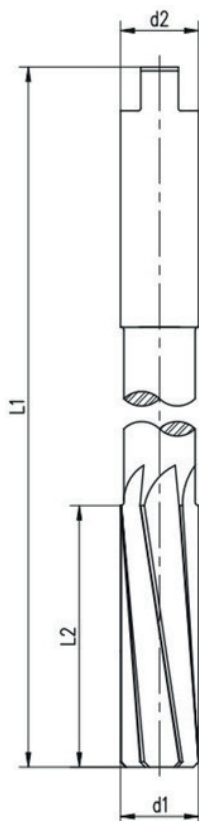
ALARGADOR MÁQUINA HASTE CILÍNDRICA CORTE HELICOIDAL

5202 - Alargador máquina, para furo tolerância H7, haste cilíndrica, corte à direita, dente helicoidal, hélice à esquerda.



HÉLICE 8°	M2	DIN 212 D		
--------------	----	--------------	--	--

d1 H7 (pol.)	L2 (mm)	L1 (mm)	d2 h9 (pol.)	Z
1/8	17	70	0.1378	4
5/32	19	76	0.1510	4
3/16	22	86	0.1805	4
7/32	25	92	0.2075	6
1/4	29	102	0.2405	6
9/32	32	108	0.2485	6
5/16	33	117	0.2792	6
11/32	33	117	0.2792	6
3/8	38	133	0.3105	6
7/16	41	140	0.3730	8
1/2	45	152	0.4355	8
9/16	48	159	0.4355	8
5/8	51	171	0.5620	8
11/16	57	181	0.5620	8
3/4	59	190	0.6245	8
13/16	60	190	0.6245	8
7/8	64	203	0.7495	10
15/16	64	203	0.7495	10
1	70	254	0.8745	10

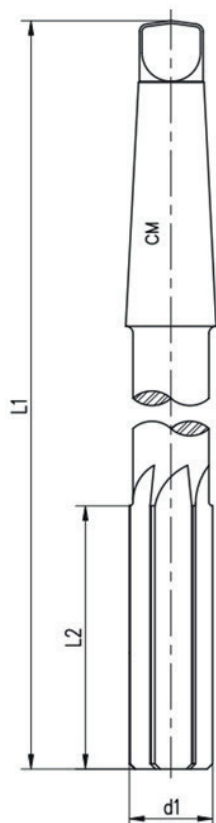


ALARGADOR MÁQUINA HASTE CÔNICA CORTE RETO

5210 - Alargador máquina, para furo tolerância H7, haste cone morse, corte à direita.



DENTE RETO	M2	DIN 208 A		
------------	----	-----------	--	--



d1 H7 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
4	19	129	1	4
4,5	19	129	1	4
5	23	133	1	4
5,5	26	138	1	6
6	26	138	1	6
6,5	28	144	1	6
7	31	150	1	6
7,5	31	150	1	6
8	33	156	1	6
8,5	33	156	1	6
9	36	162	1	6
9,5	36	162	1	6
10	38	168	1	6
11	41	175	1	8
12	44	182	1	8
13	44	182	1	8
14	47	189	1	8
15	50	204	2	8
16	52	210	2	8
17	54	214	2	8
18	56	219	2	8
19	58	223	2	8
20	60	228	2	8
21	62	232	2	10
22	64	237	2	10
23	66	241	2	10
24	68	268	3	10
25	68	268	3	10
26	70	273	3	10
27	71	277	3	10

d1 H7 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
28	71	277	3	10
29	73	281	3	10
30	73	281	3	10
31	75	285	3	10
32	77	317	4	10
33	77	317	4	10
34	78	321	4	12 ^R
35	78	321	4	12
36	79	325	4	12
37	79	325	4	12
38	81	329	4	12
40	81	329	4	12
42	82	333	4	12
44	83	336	4	12
45	83	336	4	14
46	84	340	4	14
47	84	340	4	14
48	86	344	4	14
50	86	344	4	14

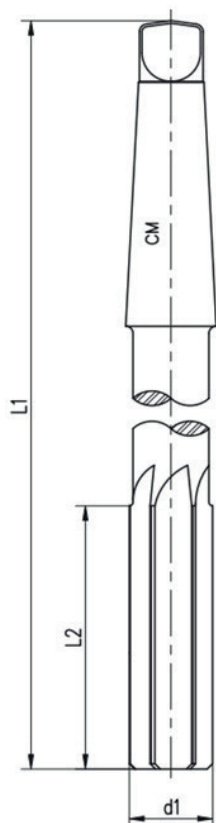
ALARGADOR MÁQUINA HASTE CÔNICA CORTE RETO

5210 - Alargador máquina, para furo tolerância H7, haste cone morse, corte à direita.



DENTE RETO	M2	DIN 208 A		
---------------	----	--------------	--	--

*d1=d2 (pol.)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
1/4	25	140	1	6
5/16	33	152	1	6
3/8	33	159	1	6
7/16	41	178	1	8
1/2	45	179	1	8
9/16	48	190	1	8
5/8	52	210	2	8
11/16	52	216	2	8
3/4	57	222	2	8
13/16	60	229	2	10
7/8	64	235	2	10
15/16	70	267	3	10
1	70	267	3	10



ALARGADOR MÁQUINA HASTE CÔNICA CORTE HELICOIDAL

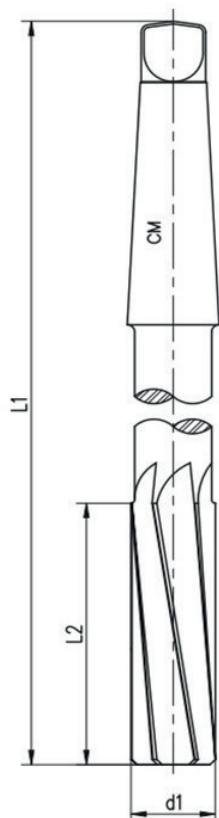
5211 - Alargador máquina, para furo tolerância H7, haste cone morse, corte à direita, dente helicoidal, hélice à esquerda.



HÉLICE 8°	M2	DIN 212 B		
--------------	----	--------------	--	--

d1 H7 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
4	19	129	1	4
4,5	19	129	1	4
5	23	133	1	4
5,5	26	138	1	6
6	26	138	1	6
6,5	28	144	1	6
7	31	150	1	6
7,5	31	150	1	6
8	33	156	1	6
8,5	33	156	1	6
9	36	162	1	6
9,5	36	162	1	6
10	38	168	1	6
11	41	175	1	8
12	44	182	1	8
13	44	182	1	8
14	47	189	1	8
15	50	204	2	8
16	52	210	2	8
17	54	214	2	8
18	56	219	2	8
19	58	223	2	8
20	60	228	2	8
21	62	232	2	10
22	64	237	2	10
23	66	241	2	10
24	68	268	3	10
25	68	268	3	10
26	70	273	3	10
27	71	277	3	10

d1 H7 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
28	71	277	3	10
29	73	281	3	10
30	73	281	3	10
31	75	285	3	10
32	77	317	4	10
33	77	317	4	10
34	78	321	4	12 ^R
35	78	321	4	12
36	79	325	4	12
37	79	325	4	12
38	81	329	4	12
40	81	329	4	12
42	82	333	4	12
44	83	336	4	12
45	83	336	4	14
46	84	340	4	14
47	84	340	4	14
48	86	344	4	14
50	86	344	4	14



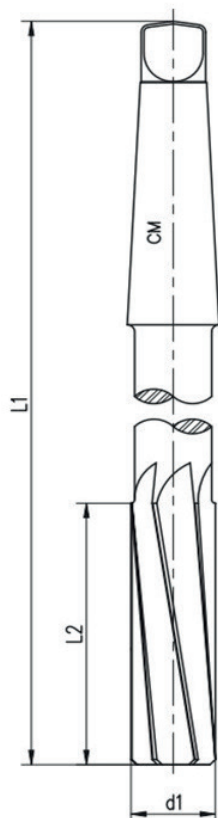
ALARGADOR MÁQUINA HASTE CÔNICA CORTE HELICOIDAL

5211 - Alargador máquina, para furo tolerância H7, haste cone morse, corte à direita, dente helicoidal, hélice à esquerda.



HÉLICE 8°	M2	DIN 212 B		
--------------	----	--------------	--	--

d1 H7 (pol)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
1/4	25	140	1	6
5/16	33	152	1	6
3/8	33	159	1	6
7/16	41	178	1	8
1/2	45	179	1	8
9/16	48	190	1	8
5/8	52	210	2	8
11/16	52	216	2	8
3/4	57	222	2	8
13/16	60	229	2	10
7/8	64	235	2	10
15/16	70	267	3	10
1	70	267	3	10



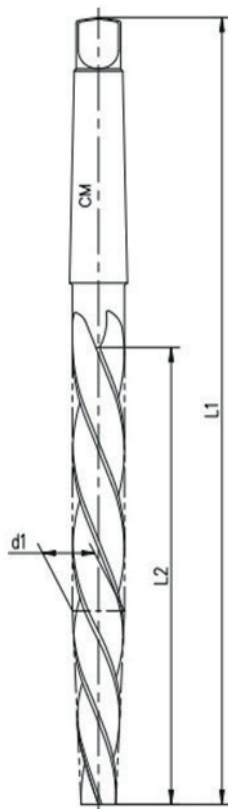
ALARGADOR PARA CALDEIREIRO HASTE CÔNICA

5401 - Alargador para caldeireiro, haste cone morse, corte à direita.



HÉLICE 25°	M2	DIN 311		
---------------	----	------------	--	--

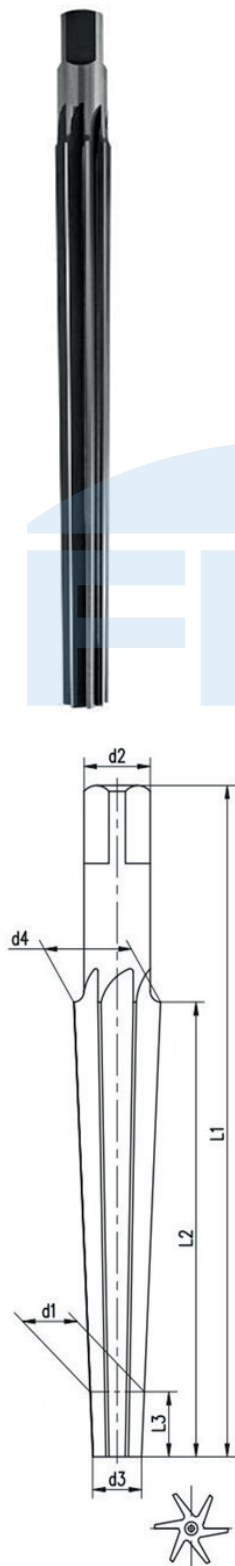
d1 K11 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
10	95	171	1	5
11	100	176	1	5
12	105	199	2	5
13	105	199	2	5
13,5	105	199	2	5
14	115	209	2	5
15	125	219	2	5
15,5	125	219	2	5
16	135	229	2	5
17	135	251	3	5
17,5	135	251	3	5
18	145	261	3	5
19	145	261	3	5
20	155	271	3	5
22	165	281	3	5
25	180	296	3	5



d1 K11 (pol.)	L2 (mm)	L1 (mm)	CM	Z
11/16	181	298	3	5
13/16	187	305	3	5
15/16	187	305	3	5

ALARGADOR PARA PINOS CONICIDADE 1:50 CORTE RETO

5501 / 5501.48 - Alargador para pinos DIN 1 e DIN 7978, haste cilíndrica, arraste quadrado, corte à direita.



DENTE RETO	M2	DIN 9 A		
---------------	----	------------	--	--

Ø nominal d1 (mm)	Ø menor d3 (mm)	Ø maior d4 (mm)	comp. corte L2 (mm)	comp. total L1 (mm)	Ø haste d2 (mm)	comp. L3 (mm)	Z
3	2,9	4,06	58	80	4	5	4
3,5	3,4	4,56	58	80	4		4
4	3,9	5,26	68	93	5		4
5	4,9	6,36	73	100	6,3		4
6	5,9	8	105	135	8		6
7	6,9	9,8	145	180	8		6
8	7,9	10,8	145	180	10		6 [®]
9	8,9	11,8	145	180	10	6	
10	9,9	13,4	175	215	12,5	10	6
12	11,8	16	210	255	14		6
13	12,8	17	210	255	14		6
14	13,8	18	210	255	14	10	6
15	14,8	19,4	230	280	18		6
16	15,8	20,4	230	280	18		8
18	17,8	22,8	250	310	20		8
20	19,8	24,8	250	310	22,4	15	8
25	24,7	30,7	300	370	28		8
30	29,7	36,1	320	400	31,5		8
40	39,7	46,5	340	430	40		10
50	49,7	56,9	360	460	50	10	

5501
DIN 9 A - conicidade 1:50 / taper 1:50 (1°08'45)

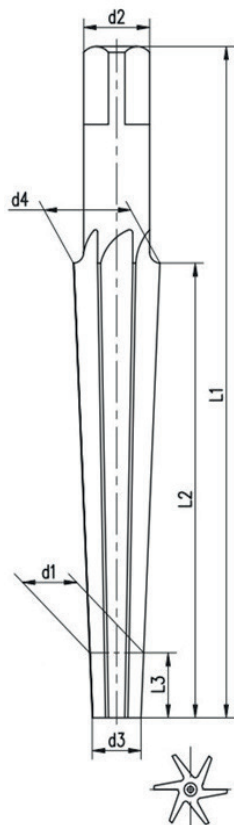
ALARGADOR PARA PINOS CONICIDADE 1:50 CORTE RETO

5501 / 5501.48 - Alargador para pinos DIN 1 e DIN 7978, haste cilíndrica, arraste quadrado, corte à direita.



DENTE RETO	M2	DIN 9 A		
------------	----	---------	--	--

tamanho d1 nº	Ø menor d3 (pol.)	Ø maior d4 (pol.)	compr. corte L2 (pol.)	compr. total L1 (pol.)	Ø haste d2 (pol.)	Z
0	0.1287	0.1638	1 11/16	2 11/64	11/64	4
1	0.1447	0.1798	1 11/16	2 3/16	3/16	4
2	0.1605	0.2008	1 15/16	3 13/64	13/64	4
3	0.1813	0.2294	2 5/16	3 15/64	15/64	4
4	0.2071	0.2604	2 9/16	4 17/64	17/64	6
5	0.2409	0.2994	2 13/16	4 5/16	5/16	6
6	0.2773	0.354	3 11/16	5 23/64	23/64	6 ^(R)
7	0.3297	0.422	4 7/16	6 13/32	13/32	6
8	0.3971	0.505	5 3/16	7 7/16	7/16	6
9	0.4805	0.6066	6 1/16	8 9/16	9/16	6
10	0.5799	0.7216	6 13/16	9 5/16	5/8	6



5501.48

ASA B94-2 - conicidade 1:48 / taper 1:48 (1°11'37)

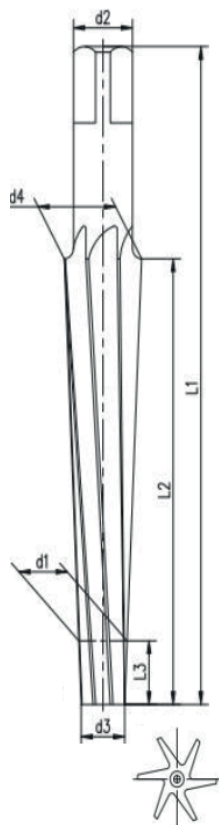
ALARGADOR PARA PINOS CONICIDADE 1:50 CORTE HELICOIDAL

5502 - Alargador para pinos DIN 1 e DIN 7978, haste cilíndrica, arraste quadrado, corte à direita, dente helicoidal, hélice à esquerda.



HÉLICE 8°	M2	DIN 9 B		
--------------	----	------------	--	--

Ø nominal d1 (mm)	Ø menor d3 (mm)	Ø maior d4 (mm)	comp. corte L2 (mm)	comp. total L1 (mm)	Ø haste d2 (mm)	comp. L3 (mm)	Z
3	2,9	4,06	58	80	4	5	4
3,5	3,4	4,56	58	80	4		4
4	3,9	5,26	68	93	5		4
5	4,9	6,36	73	100	6,3		4
6	5,9	8	105	135	8		6
7	6,9	9,8	145	180	8		6
8	7,9	10,8	145	180	10		6 (R)
9	8,9	11,8	145	180	10		6
10	9,9	13,4	175	215	12,5		6
12	11,8	16	210	255	14	10	6
13	12,8	17	210	255	14		6
14	13,8	18	210	255	14		6
15	14,8	19,4	230	280	18		6
16	15,8	20,4	230	280	18		8
18	17,8	22,8	250	310	20		8
20	19,8	24,8	250	310	22,4	15	8
25	24,7	30,7	300	370	28		8
30	29,7	36,1	320	400	31,5		8
40	39,7	46,5	340	430	40		10
50	49,7	56,9	360	460	50		10



5502

conicidade 1:50 / taper 1:50 (1 08'45)

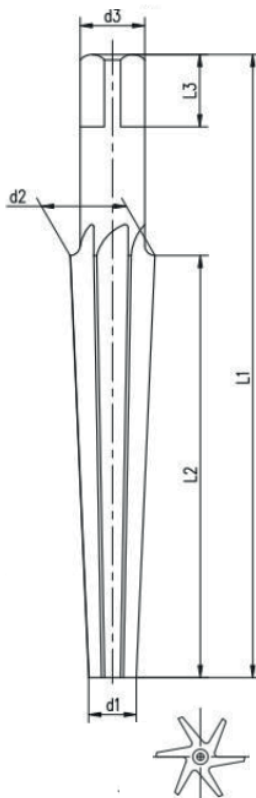
ALARGADOR PARA CONES CONICIDADE 1:10 CORTE RETO

5601 - Alargador manual para cones 1:10 com haste cilíndrica e arraste quadrado, corte à direita.



DENTE RETO	M2		
---------------	----	--	--

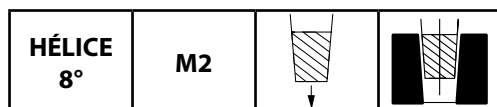
Ø nominal d1 / d2 (mm)	comp. corte L2 (mm)	Comp. Total L1 (mm)	Ø haste d3 (mm)	L3 (mm)	Z
3/10	70	100	8	6,3	4
5/15	100	140	12,5	10	4
10/25	150	195	20	16	6
15 / 35	200	250	31,5	25	6
23 / 45	220	275	40	31,5	8
30 / 55	250	310	50	40	8
37 / 65	280	345	63	45	10
45 / 75	300	370	63	50	10



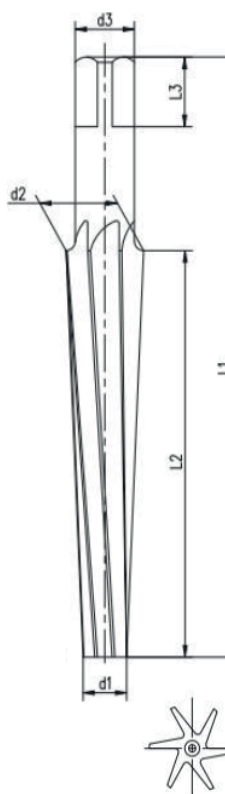
5601
conicidade 1:10 / taper 1:10 (5° 43'29)

ALARGADOR PARA CONES CONICIDADE 1:10 CORTE HELICOIDAL

5602 - Alargador manual para cones 1:10, haste cilíndrica e arraste quadrado, corte à direita, dente helicoidal, hélice à esquerda.



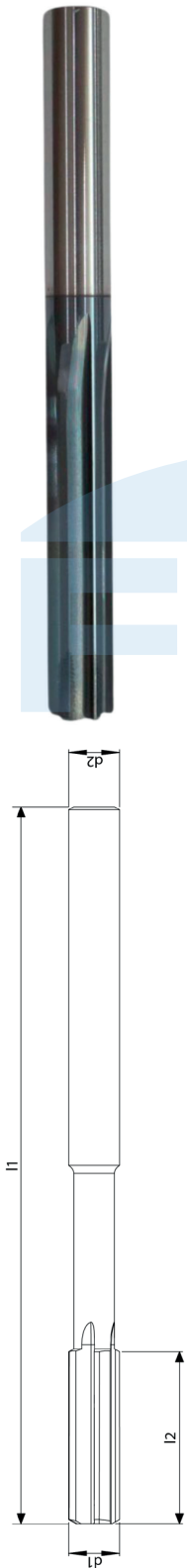
Ø nominal d1 / d2 (mm)	comp. corte L2 (mm)	comp. total L1 (mm)	Ø haste d3 (mm)	L3 (mm)	Z
3/10	70	100	8	6,3	4
5/15	100	140	12,5	10	4
10/25	150	195	20	16	6
15 / 35	200	250	31,5	25	6
23 / 45	220	275	40	31,5	8
30 / 55	250	310	50	40	8
37 / 65	280	345	63	45	10
45 / 75	300	370	63	50	10



5602
conicidade 1:10 / taper 1:10 (5° 43'29")

ALARGADOR DE METAL DURO CORTE RETO

Alargador Máquina de corte reto, fabricado em metal duro



DENTE RETO	METAL DURO		
-------------------	-------------------	--	--

d1	d2	l2	l1	corte
1.000	1.000	35	8	4
1.500	1.500	50	12	4
2.000	2.000	50	12	4
2.000	2.000	50	12	4
2.500	2.500	57	16	4
3.000	3.000	63	19	4
3.500	3.500	63	19	4
4.000	4.000	63	19	4
4.500	4.500	70	22	4
5.000	5.000	70	22	4
5.500	5.500	76	25	4
6.000	6.000	76	25	4
6.500	6.500	76	25	4
7.000	7.000	76	25	4
7.500	7.500	76	25	4
8.000	8.000	82	28	4
8.500	8.500	82	28	4
9.000	9.000	82	28	4
9.500	9.500	89	31	4
10.000	10.000	89	31	4
10.500	10.500	102	38	4
11.000	11.000	102	38	4
11.500	11.500	102	38	4
12.000	12.000	102	38	4
12.500	12.500	101	38	4

ALARGADOR EXPANSIVO COM GUIA

Alargador Manual expansivo com 6 lâminas reguláveis



Modelo	Desandador	Expansão (mm)
A	Nº1.1/2	12.00 a 13.50
B	Nº2	13.00 a 15.00
C	Nº2	15.00 a 16.50
D	Nº2	16.50 a 18.25
E	Nº3	18.25 a 19.75
F	Nº3	19.75 a 21.50
G	Nº3	21.50 a 23.75
H	Nº4	23.75 a 27.00
I	Nº4	27.00 a 30.00
J	Nº4	30.00 a 34.00
K	Nº5	34.00 a 38.75
L	Nº6	38.75 a 46.00
M	Nº6	46.00 a 56.00



Visite nosso Showroom:

Rua Rio Verde, 1829 - Pirituba
São Paulo / SP - CEP: 02934-401

Segunda à quinta, das 07h30min às 17h30min

Sexta, das 08h às 17h



Fale conosco:

Fone: +55 (11) 3978-5515

E-mail: fermec@fermec.com.br

e confira nossos produtos em:

fermec.com.br

Fermec Ferramentas

