



# DRILLS BROQUES

Inserts for drills **H02**  
Plaquetes per broques

Code system **H03**  
Sistema de codificació

Applications index **H04**  
Índex d'aplicacions

Drills **H05-07**  
Broques

Trepanning drills **H08**  
Trepanadors

Spot facing and countersink milling cutters **H09-11**  
Freses de refrentat i d'avellanat en retrocés

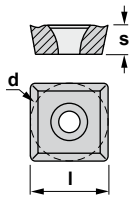
Technical information **H12-13**  
Informació tècnica

Cutting data **H14-17**  
Condicions de tall



H

**Square inserts / Positive**  
**Plaquetes quadrades / Positives**



- i** Use classification / Tipus de mecanitzat
- Continuous / Continuat
  - ◐ Slight interruption / Lleugerament interromput
  - ⊕ Interruption / Interromput
- i** Availability / Disponibilitat
- Standard item / Article estàndard
  - Check availability / Consulteu disponibilitat

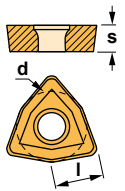
<b>P</b>	Steel Acer																			
<b>M</b>	Stainless Acer inoxidable																			
<b>K</b>	Cast iron Fosa																			
<b>N</b>	Non ferrous materials Materials no ferrosos																			
<b>S</b>	Heat-resistant alloys Aliatges resistent a la calor																			
<b>H</b>	Hard materials Materials trempats																			

**SPMT**



Reference / Referència	l	s	d	r	KM15	PM25	PM40	TIN21	TIN25	TIN28	TL10	TL20	TL40	ZR10
SPMT 060304	6,35	3,18	6,35	0,4										
SPMT 070308	7,94	3,18	7,94	0,8										
SPMT 090308	9,52	3,18	9,52	0,8										
SPMT 120408	12,70	4,76	12,70	0,8										

**80° Trigon inserts / Positive**  
**Plaquetes trigones 80° / Positives**



- i** Use classification / Tipus de mecanitzat
- Continuous / Continuat
  - ◐ Slight interruption / Lleugerament interromput
  - ⊕ Interruption / Interromput
- i** Availability / Disponibilitat
- Standard item / Article estàndard
  - Check availability / Consulteu disponibilitat

<b>P</b>	Steel Acer																			
<b>M</b>	Stainless Acer inoxidable																			
<b>K</b>	Cast iron Fosa																			
<b>N</b>	Non ferrous materials Materials no ferrosos																			
<b>S</b>	Heat-resistant alloys Aliatges resistent a la calor																			
<b>H</b>	Hard materials Materials trempats																			

**WCMX**

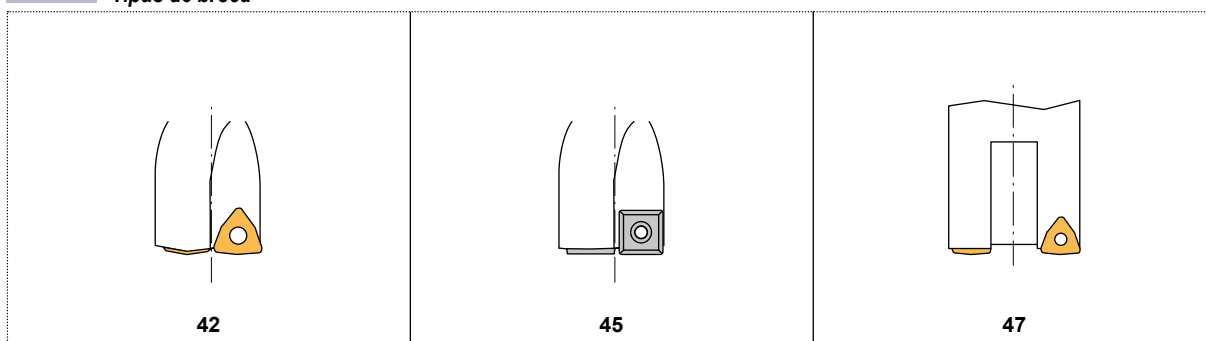


Reference / Referència	l	s	d	r	KM15	PM25	PM40	TIN21	TIN25	TIN28	TN30	TL20	TL40	ZR10
WCMX 030208	3,46	2,38	5,56	0,8										
WCMX 040208	3,99	2,38	6,35	0,8										
WCMX 050308	5,07	3,18	7,94	0,8										
WCMX 06T308	6,14	3,97	9,52	0,8										
WCMX 080412	8,14	4,76	12,70	1,2										

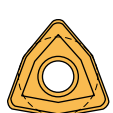



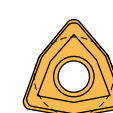
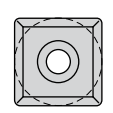
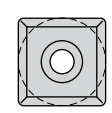
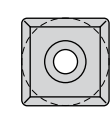
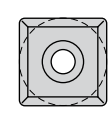
## Code system / Sistema de codificació

<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>63</b>	<b>027</b>
<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

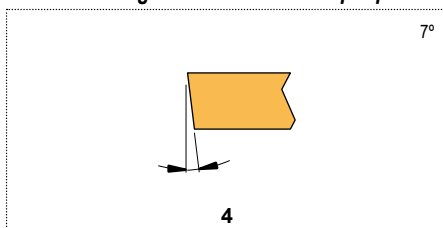
### 1 Drill type Tipus de broca



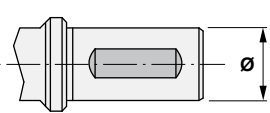
### 2 Insert size Mida de la plaqueta

1	2	3	4	5
 WCMX 0302	 WCMX 0402	 WCMX 0503	 WCMX 06T3	 WCMX 0804
 SPMT 0603	 SPMT 0703	 SPMT 0903	 SPMT 1204	

### 3 Clearance angle of insert Angle d'incidència de la plaqueta

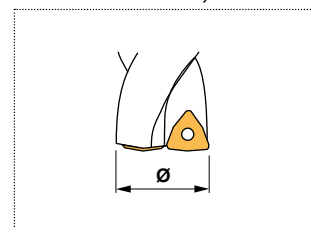


### 4 Shank size Mida del mànec



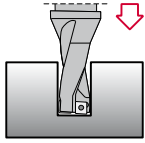
Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø20	Ø24	Ø28	Ø36
61	62	63	64	72	73	74	75

### 5 Diameter, mm. Diàmetre, mm.



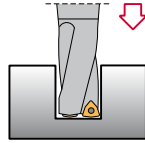
**Drills  
Broques**

45..



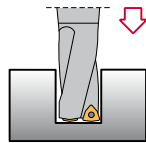
SPMT 0603..  
P. / P. H05 SPMT 1204..

42..



WCMX 0302..  
P. / P. H06 WCMX 0804..

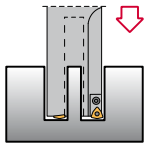
42<sup>1</sup><sub>4</sub> 4.<sup>72</sup><sub>75</sub>



WCMX 0302..  
P. / P. H07 WCMX 06T3..

**Trepanning drills  
Trepanadors**

4744.64

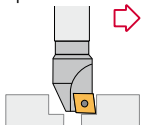


P. / P. H08 WCMX 08T3..

**Spot facing and countersink milling cutters  
Freses de refrentat i d'avellanat en retrocés**

02<sup>1</sup><sub>3</sub> 4.00

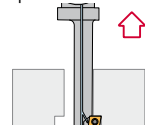
Spot facing milling cutters  
Fresa per refrentar



CC.. 0602..  
P. / P. H09 CC.. 09T3..

9614.61

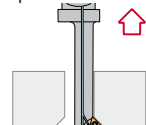
Back draft spot facing  
Fresa per refrentar en retrocés



CC.. 0602..  
P. / P. H10 CC.. 09T3..

9624.61

Back draft spot countersink  
Fresa per avellanar en retrocés

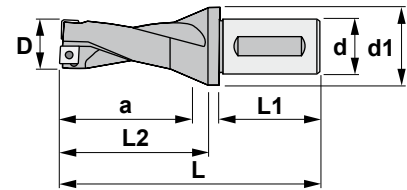


CC.. 0602..  
P. / P. H11 TC.. 1102..



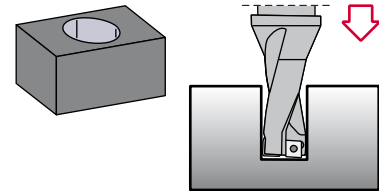
**Characteristics:**

Helical flute indexable insert drill that provides faster cutting speeds and efficient chip removal for use on conventional and C.N.C. machines. It works well on steels, alloyed steels, stainless steels and refractories.  
Max. hole depth = 3 x Diameter (D)





**Característiques:**


Broca helicoidal per plaqueta intercanviable que proporciona una bona velocitat de tall i una sortida de ferritja eficient tant en torns convencionals com de control numèric. Treballa bé en acers, acers aliats, acers inoxidable i refractaris.  
Profunditat màxima forat = 3 x Diàmetre (D)



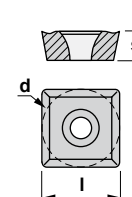
## 45..

Reference Referència	D	L	L1	L2	a	d	d1		Nm	Insert size Mida plaqueta	
4514.62.015	15	120	55	56	45	25	40	1225 5507	0.9	SPMT 0603..	0,240
4514.62.016	16	121	55	56	48	25	40	1225 5507	0.9	SPMT 0603..	0,250
4514.62.017	17	127	55	54	51	25	40	1225 5507	0.9	SPMT 0603..	0,250
4514.62.017,5	17,5	127	55	56	53	25	40	1225 5507	0.9	SPMT 0603..	0,250
4514.62.018	18	128	55	57	54	25	40	1225 5507	0.9	SPMT 0603..	0,230
4514.62.018,5	18,5	130	55	59	56	25	40	1230 5507	0.9	SPMT 0603..	0,240
4514.62.019	19	131	55	60	57	25	40	1250 5507	0.9	SPMT 0603..	0,240
4514.62.020	20	136	55	64	60	25	40	1225 5507	0.9	SPMT 0603..	0,250
4524.62.022	22	142	55	69	66	25	40	1225 5507	0.9	SPMT 0703..	0,400
4524.62.024	24	150	55	76	72	25	40	1225 5507	0.9	SPMT 0703..	0,450
4524.62.025	25	154	55	79	75	25	40	1225 5507	0.9	SPMT 0703..	0,475
4534.63.026	26	162	60	81	78	32	50	1225 5510	2.0	SPMT 0903..	0,475
4534.63.027	27	165	60	84	81	32	50	1225 5520	4.0	SPMT 0903..	0,500
4534.63.028	28	169	60	87	84	32	50	1230 5510	2.0	SPMT 0903..	0,550
4534.63.029	29	172	60	90	87	32	50	1230 5510	2.0	SPMT 0903..	0,570
4534.63.030	30	177	60	94	90	32	50	1230 5510	2.0	SPMT 0903..	0,600
4534.64.031	31	186	65	97	93	40	60	1230 5510	2.0	SPMT 0903..	0,850
4534.64.032	32	189	65	100	96	40	60	1230 5510	2.0	SPMT 0903..	0,900
4534.64.034	34	196	65	106	102	40	60	1230 5510	2.0	SPMT 0903..	0,975
4544.64.035	35	200	65	109	105	40	60	1230 5510	2.0	SPMT 1204..	1,000
4544.64.038	38	211	65	118	114	40	60	1250 5520	4.0	SPMT 1204..	1,170
4544.64.039	39	214	65	121	117	40	60	1250 5520	4.0	SPMT 1204..	1,200
4544.64.040	40	218	65	124	120	40	60	1250 5520	4.0	SPMT 1204..	1,300
4544.64.042	42	225	65	130	126	40	60	1250 5520	4.0	SPMT 1204..	1,600
4544.64.043	43	229	65	133	129	40	60	1250 5520	4.0	SPMT 1204..	1,750
4544.64.045	45	237	65	140	135	40	60	1250 5520	4.0	SPMT 1204..	1,900

### SPMT

Square positive insert with 11° clearance. Plaqueta quadrada positiva amb 11° incidència.  H02

Reference / Ref.	l	s	d
SPMT 060304	6,35	3,18	6,35
SPMT 070308	7,94	3,18	7,94
SPMT 090308	9,52	3,18	9,52
SPMT 120408	12,70	4,76	12,70



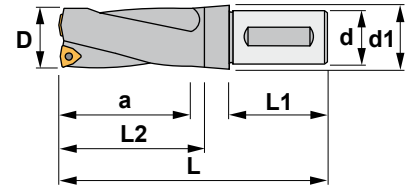
### SPMT





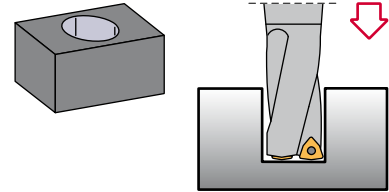
**Characteristics:**

Helical flute indexable insert drill that provides faster cutting speeds and efficient chip removal for use on conventional and C.N.C. machines. It works well on steels, alloyed steels, stainless steels and refractories.  
Max. hole depth = 3 x Diameter (D)





**Característiques:**


Broca helicoidal per plaqueta intercanviable que proporciona una bona velocitat de tall i una sortida de ferritja eficient tant en torns convencionals com de control numèric. Treballa bé en acers, acers aliats, acers inoxidable i refractaris.  
Profunditat màxima forat = 3 x Diàmetre (D)



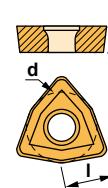
**42..**

Reference Referència	D	L	L1	L2	a	d	d1	Radial Adj. Ajust radial Dmax		Nm	Insert size Mida plaqueta	
4214.62.017,5	17,5	127	55	56	53	25	40	+1,00↻19,5	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,220
4214.62.018	18	128	55	57	54	25	40	+0,90↻19,8	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,230
4214.62.018,5	18,5	130	55	59	56	25	40	+0,85↻20,2	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,240
4214.62.019	19	131	55	60	57	25	40	+0,80↻20,6	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,240
4214.62.020	20	136	55	64	60	25	40	+0,75↻21,5	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,250
4224.62.022	22	142	55	69	66	25	40	+1,25↻24,5	1225 5507	0.9	WCMX 0402..	0,400
4224.62.024	24	150	55	76	72	25	40	+0,75↻25,5	1225 5507	0.9	WCMX 0402..	0,450
4224.62.025	25	154	55	79	75	25	40	+0,50↻26,0	1225 5507	0.9	WCMX 0402..	0,475
4234.63.026	26	162	60	81	78	32	50	+2,50↻31,0	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,475
4234.63.027	27	165	60	84	81	32	50	+2,20↻31,4	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,500
4234.63.028	28	169	60	87	84	32	50	+2,10↻32,2	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,550
4234.63.029	29	172	60	90	87	32	50	+1,80↻32,6	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,570
4234.63.030	30	177	60	94	90	32	50	+1,80↻33,0	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,600
4244.64.031	31	186	65	97	93	40	60	+3,50↻38,0	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	0,850
4244.64.032	32	189	65	100	96	40	60	+3,20↻38,4	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	0,900
4244.64.034	34	196	65	106	102	40	60	+2,80↻39,6	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	0,975
4244.64.035	35	200	65	109	105	40	60	+2,50↻40,0	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	1,000
4244.64.038	38	211	65	118	114	40	60	+1,80↻41,0	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	1,170
4244.64.039	39	214	65	121	117	40	60	+1,50↻41,6	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	1,200
4244.64.040	40	218	65	124	120	40	60	+1,20↻42,0	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	1,300
4254.64.042	42	225	65	130	126	40	60	+4,20↻51,0	1640 5515	3.0	WCMX 0804..	1,600
4254.64.043	43	229	65	133	129	40	60	+4,00↻51,4	1640 5515	3.0	WCMX 0804..	1,750
4254.64.045	45	237	65	140	135	40	60	+3,60↻52,2	1640 5515	3.0	WCMX 0804..	1,900
4254.64.048	48	248	65	149	144	40	60	+2,70↻53,4	1640 5515	3.0	WCMX 0804..	2,250
4254.64.049	49	251	65	152	147	40	60	+2,50↻54,0	1640 5515	3.0	WCMX 0804..	2,200
4254.64.050	50	255	65	155	150	40	60	+2,20↻54,4	1640 5515	3.0	WCMX 0804..	2,400
4254.64.052	52	262	65	161	156	40	60	+1,80↻55,6	1640 5515	3.0	WCMX 0804..	2,500
4254.64.054	54	269	65	167	162	40	60	+1,20↻56,4	1640 5515	3.0	WCMX 0804..	2,700
4254.64.055	55	274	65	171	165	40	60	+0,80↻56,6	1640 5515	3.0	WCMX 0804..	2,850

**WCMX**

80° trigon positive insert with 7° clearance. Plaqueta trigona positiva 80° amb 7° incidència.  H02

Reference / Ref.	l	s	d
WCMX 0302..	3,46	2,38	5,56
WCMX 0402..	3,99	2,38	6,35
WCMX 0503..	5,07	3,18	7,94
WCMX 06T3..	6,14	3,97	9,52
WCMX 0804..	8,14	4,76	12,70



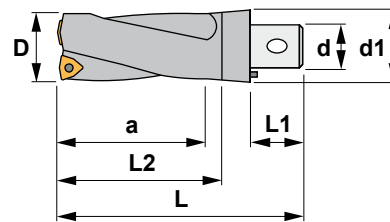
**WCMX**





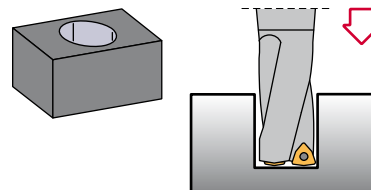
**Characteristics:**

Helical flute indexable insert drill that provides faster cutting speeds and efficient chip removal for use on conventional and C.N.C. machines. It works well on steels, alloyed steels, stainless steels and refractories.  
Max. hole depth = 3 x Diameter (D)





**Característiques:**


Broca helicoidal per plaqueta intercanviable que proporciona una bona velocitat de tall i una sortida de ferritja eficient tant en torns convencionals com de control numèric.  
Treballa bé en acers, acers aliats, acers inoxidable i refractaris.  
Profunditat màxima forat = 3 x Diàmetre (D)



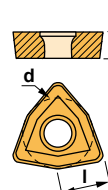
# 42<sup>1</sup><sub>4</sub>4.<sup>72</sup><sub>75</sub>

Reference Referència	D	L	L1	L2	a	d	d1	Radial Adj. Ajust radial Dmax		Nm	Insert size Mida plaqueta	
4214.72.017,5	17,5	92	20	56	53	20	32	+1,00↻19,5	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,070
4214.72.018	18	93	20	57	54	20	32	+0,90↻19,8	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,080
4214.72.018,5	18,5	95	20	59	56	20	32	+0,85↻20,2	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,080
4214.72.019	19	96	20	60	57	20	32	+0,80↻20,6	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,090
4214.72.020	20	101	20	64	60	20	32	+0,75↻21,5	1622 5507	0.9	WCMX 0302..	0,110
4224.73.022	22	112	25	69	66	24	40	+1,25↻24,5	1225 5507	0.9	WCMX 0402..	0,320
4224.73.024	24	120	25	76	72	24	40	+0,75↻26,5	1225 5507	0.9	WCMX 0402..	0,370
4224.73.025	25	124	25	79	75	24	40	+0,50↻26,0	1225 5507	0.9	WCMX 0402..	0,400
4234.74.026	26	132	30	81	78	28	40	+2,50↻31,0	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,375
4234.74.027	27	135	30	84	81	28	40	+2,20↻31,4	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,400
4234.74.028	28	139	30	87	84	28	40	+2,10↻32,2	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,450
4234.74.029	29	142	30	90	87	28	40	+1,80↻32,6	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,470
4234.74.030	30	147	30	94	90	28	40	+1,80↻33,0	1630 5509	1.4	WCMX 0503..	0,500
4244.75.031	31	161	40	97	93	36	50	+3,50↻38,0	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	0,600
4244.75.032	32	164	40	100	96	36	50	+3,20↻38,4	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	0,750
4244.75.034	34	171	40	106	102	36	50	+2,80↻39,6	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	0,800
4244.75.035	35	175	40	109	105	36	50	+2,50↻40,0	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	0,850
4244.75.038	38	186	40	118	114	36	50	+1,80↻41,0	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	1,000
4244.75.039	39	189	40	121	117	36	50	+1,50↻41,6	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	1,050
4244.75.040	40	193	40	124	120	36	50	+1,20↻42,0	1635 5510	2.0	WCMX 06T3..	1,150

**WCMX**

80° trigon positive insert with 7° clearance.  
Plaqueta trigona positiva 80° amb 7° incidència.  H02

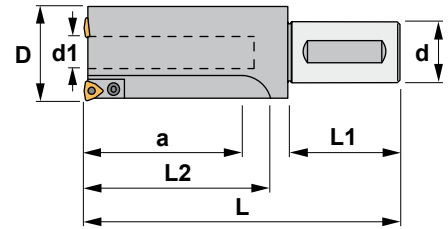
Reference / Ref.	l	s	d
WCMX 0302..	3,46	2,38	5,56
WCMX 0402..	3,99	2,38	6,35
WCMX 0503..	5,07	3,18	7,94
WCMX 06T3..	6,14	3,97	9,52





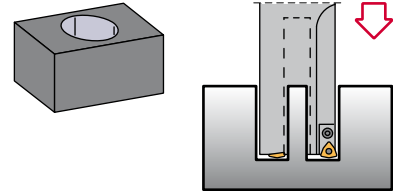
**Characteristics:**

Straight flute indexable insert trepanning drill that provides faster cutting speeds and efficient chip removal for use on conventional and C.N.C. machines. It works well on steels, alloyed steels, stainless steels and refractories. Max. hole depth = 2.5 x Diameter (D)



**Característiques:**

Trepanador recte per plaqueta intercanviable que proporciona una bona velocitat de tall i una sortida de ferritja eficient tant en torns convencionals com de control numèric. Treballa bé en acers, acers aliats, acers inoxidable i refractaris. Profunditat màxima forat: 2.5 x Diàmetre (D).



## 4744.64

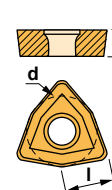
Reference Referència	D	L	L1	L2	a	d	d1	Insert size Mida plaqueta	KG
4744.64.060	60	260	65	160	150	40	24	WCMX 06T3..	3,100
4744.64.065	65	275	65	175	165	40	29	WCMX 06T3..	3,700
4744.64.070	70	285	65	185	175	40	34	WCMX 06T3..	4,250
4744.64.075	75	300	65	200	190	40	39	WCMX 06T3..	5,100
4744.64.080	80	310	65	210	200	40	44	WCMX 06T3..	5,800
4744.64.085	85	325	65	225	215	40	49	WCMX 06T3..	6,500
4744.64.090	90	335	65	235	225	40	54	WCMX 06T3..	7,250
4744.64.095	95	350	65	250	240	40	59	WCMX 06T3..	8,200
4744.64.100	100	360	65	260	250	40	64	WCMX 06T3..	9,050

Reference Referència										Nm
4744.64.060	1396	5510	1405	1635	1503	5002	5005	6806	6816	2.0
4744.64.065	1396	5510	1405	1635	1503	5002	5005	6806	6816	2.0
4744.64.070	1396	5510	1405	1635	1503	5002	5005	6806	6816	2.0
4744.64.075	1396	5510	1405	1635	1503	5002	5005	6806	6816	2.0
4744.64.080	1396	5510	1405	1635	1503	5002	5005	6806	6816	2.0
4744.64.085	1396	5510	1405	1635	1503	5002	5005	6806	6816	2.0
4744.64.090	1396	5510	1405	1635	1503	5002	5005	6806	6816	2.0
4744.64.095	1396	5510	1405	1635	1503	5002	5005	6806	6816	2.0
4744.64.100	1396	5510	1405	1635	1503	5002	5005	6806	6816	2.0

### WCMX

80° trigon positive insert with 7° clearance. Plaqueta trigona positiva 80° amb 7° incidència. H02

Reference / Ref.	l	s	d
WCMX 06T3..	6,14	3,97	9,52



### WCMX

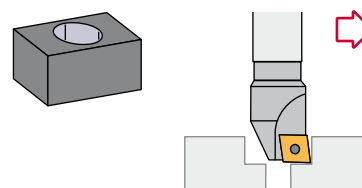
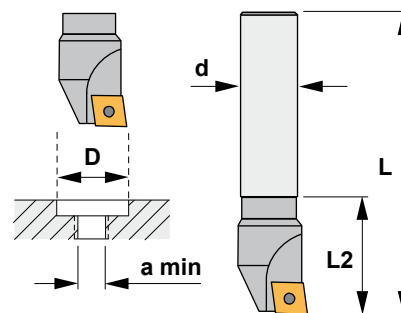






**Characteristics:**  
Spot facing milling cutter for flat screw heads.  
For counterboring operations.

**Característiques:**  
Fresa per fer allotjaments de caps plans de cargols.  
Per refrentat circular.



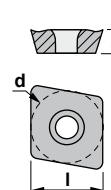
## 02<sup>1</sup><sub>3</sub>4.00

Reference Referència		D	d	a min	L	L2		Nm	Insert size Mida plaqueta	
0214.00.010	1	10	12	4	85	15	1425 5507	0.9	CC.. 0602..	0,100
0214.00.011	1	11	12	4	85	15	1425 5507	0.9	CC.. 0602..	0,100
0214.00.012	1	12	12	4	85	15	1425 5507	0.9	CC.. 0602..	0,100
0214.00.013	1	13	12	5	85	15	1425 5507	0.9	CC.. 0602..	0,100
0214.00.014	1	14	12	5	85	19	1425 5507	0.9	CC.. 0602..	0,100
0214.00.015	1	15	12	5	85	19	1425 5507	0.9	CC.. 0602..	0,100
0214.00.016	1	16	12	5	85	19	1425 5507	0.9	CC.. 0602..	0,100
0234.00.017	1	17	16	5	95	30	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,125
0234.00.018	1	18	16	5	95	30	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,125
0234.00.019	1	19	16	5	95	32	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,125
0234.00.020	1	20	16	5	95	32	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,125
0234.00.022	1	22	16	6	95	32	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,150
0234.00.025	1	25	16	8	95	32	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,150
0234.00.026	1	26	16	8	95	32	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,150
0234.00.028	1	28	16	10	95	32	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,150
0234.00.030	1	30	16	10	95	32	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,150
0234.00.032	1	32	16	12	95	32	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,150
0234.00.033	1	33	16	12	95	32	1440 5515	3.0	CC.. 09T3..	0,150

### CC..

80° rhombic positive inserts with 7° clearance.  
Plaquetes ròmbiques positives 80° amb 7° incidència. F12

Reference / Ref.	l	s	d
CC.. 0602..	6,45	2,38	6,35
CC.. 09T3..	9,65	3,97	9,52



### CCGT-AL



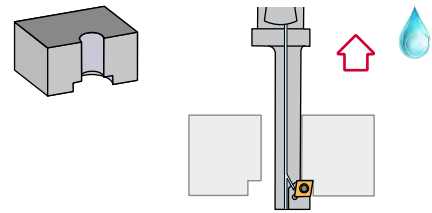
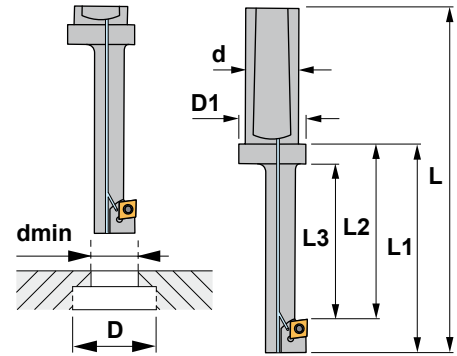
### CCMW





**Characteristics:**  
Back draft spot facing milling cutter with internal coolant for flat screw heads.  
For counterboring operations.

**Característiques:**  
Fresa amb refrigeració interior per fer allotjaments de caps plans de cargols.  
Per refrentat en retrocés.



## 9614.61

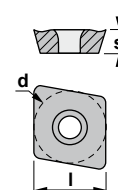
Reference Referència		D	dmin	d	L	L1	L2	L3	D1	Insert size Mida plaqueta	
9614.61.018	1	18	10,5	20	108	58	47	40	25	CC.. 0602..	0,280
9614.61.020	1	20	13,0	20	113	63	52	45	25	CC.. 0602..	0,300
9614.61.024	1	24	15,0	20	118	68	57	50	25	CC.. 0602..	0,320
9614.61.026	1	26	17,0	20	128	78	67	60	25	CC.. 0602..	0,380
9614.61.030	1	30	19,0	20	138	88	77	70	25	CC.. 0602..	0,400
9614.61.033	1	33	21,0	20	147	97	82	75	25	CC.. 09T3..	0,430

Reference Referència			Nm
9614.61.018	1425	5507	0.9
9614.61.020	1425	5507	0.9
9614.61.024	1425	5507	0.9
9614.61.026	1225	5507	0.9
9614.61.030	1225	5507	0.9
9614.61.033	1440	5515	3.0

### CC..

80° rhombic positive inserts with 7° clearance.  
Plaquetes ròmbiques positives 80° amb 7° incidència. F12

Reference / Ref.	l	s	d
CC.. 0602..	6,45	2,38	6,35
CC.. 09T3..	9,65	3,97	9,52



### CCGT-AL



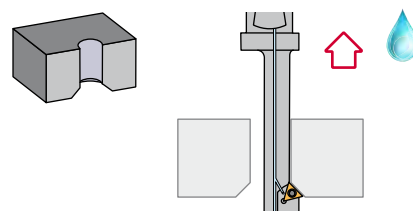
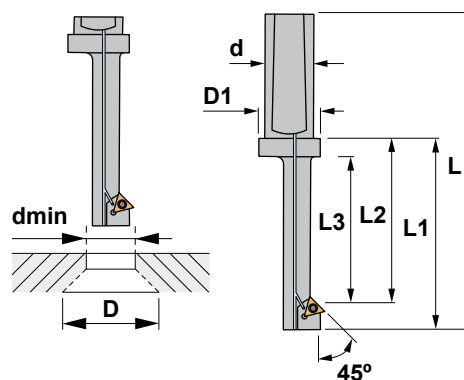
### CCMW





**Characteristics:**  
Back draft countersink milling cutter with internal coolant.  
Recommended for small conventional milling machines and machining centers.

**Característiques:**  
Fresa per avellanat en retrocés amb refrigeració interior.  
Recomanada per fresadores convencionals i per centres de mecanitzat.



## 9624.61

Reference Referència		D	d <sub>min</sub>	d	L	L1	L2	L3	D1	Insert size Mida plaqueta	
9624.61.015	1	15	10	20	105	55	42	35	25	CC.. 0602..	0,280
9624.61.020	1	20	14	20	110	60	47	40	25	CC.. 0602..	0,300
9624.61.023	1	23	17	20	120	70	57	50	25	TC.. 1102..	0,320
9624.61.027	1	27	21	20	140	90	77	70	25	TC.. 1102..	0,380
9624.61.031	1	31	24	20	150	100	87	80	25	TC.. 1102..	0,400

Reference Referència			Nm
9624.61.015	1425	5507	0.9
9624.61.020	1425	5507	0.9
9624.61.023	1225	5507	0.9
9624.61.027	1225	5507	0.9
9624.61.031	1225	5507	0.9

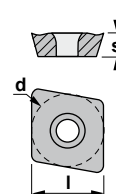
### CC..

80° rhombic positive inserts with 7° clearance. F12  
Plaquetes ròmbiques positives 80° amb 7° incidència.

Reference / Ref.

CC.. 0602..

l	s	d
6,45	2,38	6,35



CCGT-AL



CCMW



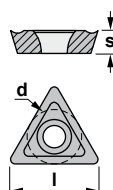
### TC..

Triangular positive inserts with 7° clearance. F21  
Plaquetes triangulars positives amb 7° incidència.

Reference / Ref.

TC.. 1102..

l	s	d
11,00	2,38	6,35



TCGT-AL



TCMW

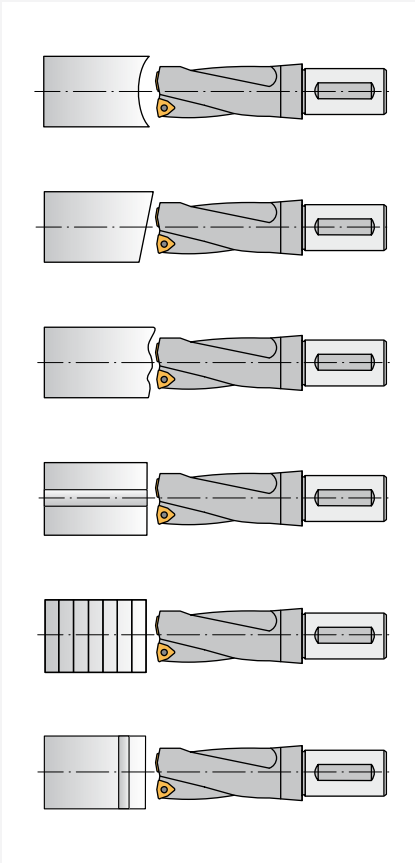


TCMT-39



## Drills - Recommendations for the assembly

### Drills for indexable inserts



A concave surface is not normally recommended because there is the possibility that the tool turns away from the center. Feed should be reduced to 1/3 of the recommended.

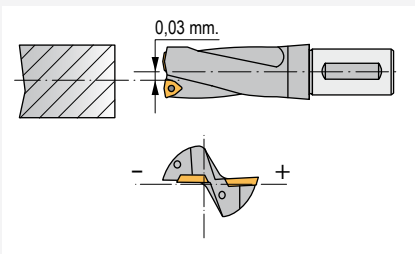
The surface of the tool to be drilled on should be preferably even. If the angles exceed  $2^\circ$ , feed should be reduced to 1/3 of the recommended.

If the starting surface is an uneven surface of the component, feed should be reduced so that the chip of the cutting edges can be avoided. The same can also happen at the way out from the tool.

When working with a hole made beforehand, this should not be bigger than 1/4 of the final size, because the tool could turn away.

There is the possibility to drill sets of more than one piece.

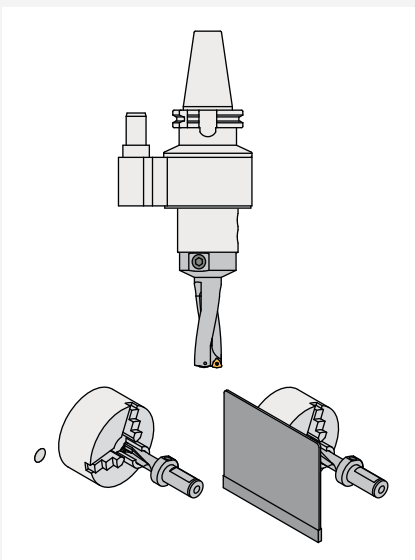
When the tool has a crossed hole, which is 1/4 bigger than the diameter of the drill, feed should be reduced when going through it.



### Fixed drills

The axis of the tool should not be deviated from the center of the piece more than 0,03 mm. so that the pointed tolerances are acquired.

The tool should be assembled in a way that the face of the central insert goes parallel to the cross movement axis of the machine.



### Drilling with drill-holders with housing for cutting fluid supply

When a drillholder with a housing supplier of cutting fluid is used, it has to have a fixed top so as to avoid that the housing turns around.

If the cutting fluid has some dirty rests, this could lock the rotary housing and, consequently, the supplier tube would roll up around it, which could cause a serious accident.

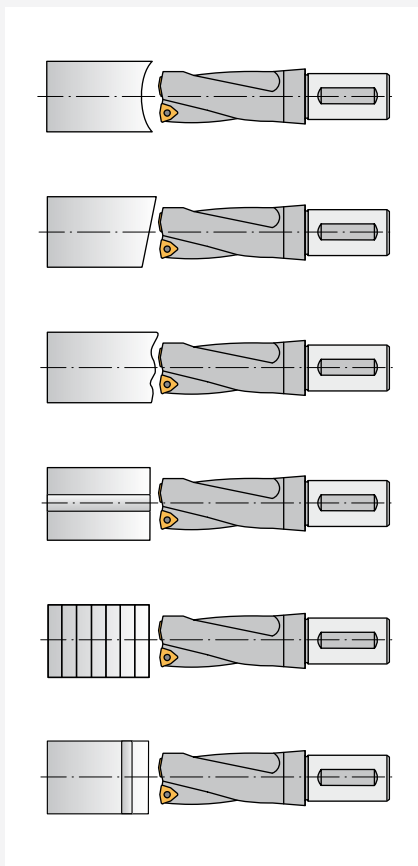
If the drillholder has not been used for a long time, check if it turns round in the housing before the spindle starts working.

### Drilling of through-holes

When through-holes are drilled, a disk is produced after the drill has finished the hole. This disk is often thrown away at high speed and can cause injuries and accidents.

In order to avoid this accident, a suitable safety system has to be placed around the dish.

## Broques - Recomanacions per el muntatge



### Broques per plaquetes intercanviables

Normalment no es recomana una superfície còncaua, ja que hi ha la possibilitat que la broca es desvii del centre. L'avanç s'ha de reduir a 1/3 d'allò recomanat.

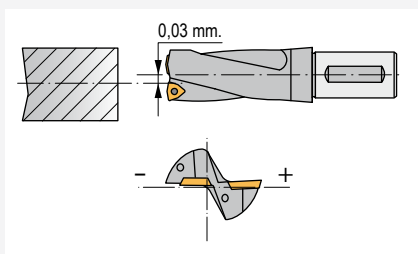
La superfície de la peça que s'ha de foradar hauria de ser preferiblement plana. Si els angles excedeixen els 2°, l'avanç s'ha de reduir a 1/3 d'allò recomanat.

Si la superfície és desigual, l'avanç s'hauria de reduir per evitar l'estellament de les arestes de tall. També pot passar el mateix quan la broca surt de l'eina.

Quan es mecanitza una peça amb un forat fet prèviament, aquest forat no hauria de ser més gran d'1/4 de la mida final, perquè la broca es podria desplaçar.

Hi ha la possibilitat de foradar peces apilades.

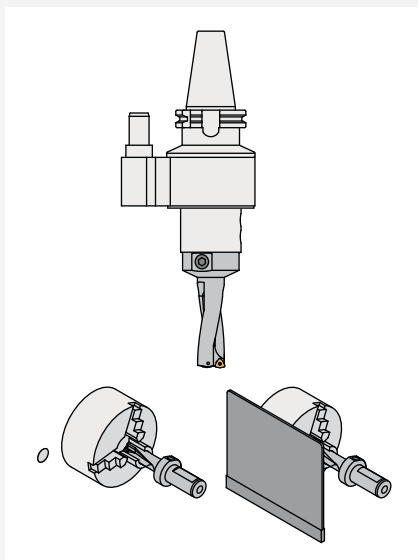
Quan la peça a mecanitzar té un forat transversal d'una mida 1/4 més gran que el diàmetre de la broca, l'avanç s'hauria de reduir quan es passa a través d'aquest forat.



### Broques fixes (foradat en torn)

L'eix de la broca no s'ha de desviar del centre de la peça més de 0,03 mm, per poder obtenir les toleràncies previstes

La broca s'ha de muntar de manera que la cara de la plaqueta central quedi paral·lela a l'eix de moviment transversal de la màquina.



### Foradat amb portabroques amb distribuïdor de refrigerant

Quan s'utilitza un portabroques amb distribuïdor de refrigerant, aquest ha de tenir una fixació en la part superior per evitar que el distribuïdor giri.

Si es dona el cas que el líquid refrigerant tingui restes de brutícia, això podria bloquejar la rotació del distribuïdor rotatiu, i com a conseqüència, el tub de subministrament s'enrotllaria al voltant d'aquest, i podria causar un accident seriós.

En cas que el portabroques no s'hagi utilitzat durant molt temps, cal comprovar si gira sense dificultat abans de posar la màquina en marxa.

### Foradat de forats passants

Quan es mecanitza un forat passant, es produeix un disc quan la broca ha acabat el forat. Aquest disc pot sortir projectat a gran velocitat i pot causar lesions i accidents. Per evitar això, es recomana utilitzar la pantalla de protecció adequada a la màquina.



Material	HB	Condition	D mm.	Feed mm./Rev.	Cutting speed mm./min.
Unalloyed steel <b>P</b>	90-200	Non-hardened 0,05-0,25%C	17,5-25,4	0,04-0,08	100-250
			26,0-30,0	0,06-0,10	
			31,0-41,3	0,08-0,12	
			42,0-80,0	0,08-0,12	
Unalloyed steel	125-225 150-225 180-225	Non-hardened 0,25-0,55%C Non-hardened 0,55-0,80%C High carbon & carbon tool steel	17,5-25,4	0,04-0,12	100-250
			26,0-30,0	0,09-0,19	
			31,0-41,3	0,11-0,20	
			42,0-80,0	0,14-0,25	
Low alloyed steel	150-260	Non-hardened	17,5-25,4	0,08-0,12	90-250
			26,0-30,0	0,09-0,16	
			31,0-41,3	0,11-0,20	
			42,0-80,0	0,14-0,22	
Low alloyed steel	220-400	Hardened	17,5-25,4	0,06-0,10	80-220
			26,0-30,0	0,08-0,15	
			31,0-41,3	0,08-0,15	
			42,0-80,0	0,11-0,20	
High alloyed steel	150-250 150-250	Annealed Annealed HSS	17,5-25,4	0,08-0,12	100-220
			26,0-30,0	0,09-0,18	
			31,0-41,3	0,11-0,22	
			42,0-80,0	0,14-0,25	
High alloyed steel	250-350 250-400	Hardened tool steel Hardened steel	17,5-25,4	0,08-0,12	90-200
			26,0-30,0	0,09-0,15	
			31,0-41,3	0,11-0,17	
			42,0-80,0	0,12-0,20	
Stainless steel	150-270	Ferritic, Martensitic 13-25%Cr	17,5-25,4	0,04-0,12	90-190
			26,0-30,0	0,10-0,16	
			31,0-41,3	0,11-0,18	
			42,0-80,0	0,11-0,18	
Steel castings	150-270	Unalloyed	17,5-25,4	0,05-0,08	100-230
			26,0-30,0	0,06-0,10	
			31,0-41,3	0,09-0,15	
			42,0-80,0	0,11-0,18	
Steel castings	90-225	Low alloyed (alloying elements < 5%)	17,5-25,4	0,08-0,12	90-200
			26,0-30,0	0,09-0,15	
			31,0-41,3	0,12-0,20	
			42,0-80,0	0,14-0,22	
Stainless steel <b>M</b>	150-250	Austenitic Ni > 8%, 18-25% Cr	17,5-25,4	0,04-0,12	70-150
			26,0-30,0	0,10-0,16	
			31,0-41,3	0,11-0,18	
			42,0-80,0	0,11-0,18	
Malleable cast iron <b>K</b>	110-145	Ferritic (short chipping)	17,5-25,4	0,11-0,18	90-200
			26,0-30,0	0,14-0,22	
			31,0-41,3	0,17-0,27	
			42,0-80,0	0,18-0,30	
Malleable cast iron	150-270	Pearlitic (long chipping)	17,5-25,4	0,09-0,15	80-180
			26,0-30,0	0,11-0,19	
			31,0-41,3	0,12-0,20	
			42,0-80,0	0,14-0,22	
Grey cast iron	150-220	Low tensile strength	17,5-25,4	0,09-0,15	80-180
			26,0-30,0	0,14-0,22	
			31,0-41,3	0,15-0,25	
			42,0-80,0	0,18-0,30	
Grey cast iron	200-330	High tensile strength	17,5-25,4	0,09-0,15	70-150
			26,0-30,0	0,12-0,20	
			31,0-41,3	0,14-0,22	
			42,0-80,0	0,15-0,25	
Nodular cast iron	125-230	Ferritic	17,5-25,4	0,09-0,15	80-180
			26,0-30,0	0,14-0,22	
			31,0-41,3	0,15-0,25	
			42,0-80,0	0,17-0,28	
Nodular cast iron	200-300	Pearlitic	17,5-25,4	0,09-0,15	70-150
			26,0-30,0	0,12-0,20	
			31,0-41,3	0,14-0,22	
			42,0-80,0	0,15-0,30	
Aluminium alloys	75-150 40-100 70-125	Wrought, solution treated & aged Cast Cast, solution treated & aged	17,5-25,4	0,08-0,12	150-375
			26,0-30,0	0,11-0,17	
			31,0-41,3	0,17-0,27	
			42,0-80,0	0,17-0,27	
Copper and copper alloys	50-160	Free cutting alloys (pb>1%) Brass and leaded bronzes (pb<1%)	17,5-25,4	0,09-0,15	80-160
			26,0-30,0	0,09-0,15	
			31,0-41,3	0,15-0,25	
			42,0-80,0	0,15-0,25	



Material	HB	Condió	D mm.	Avanç mm./Gir	Velocitat de tall mm./min.
Acer no aliat <b>P</b>	90-200	No trempat 0,05-0,25%C	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,04-0,08 0,06-0,10 0,08-0,12 0,08-0,12	100-250
Acer no aliat	125-225 150-225 180-225	No trempat 0,25-0,55%C No trempat 0,55-0,80%C Acer amb alt contingut de carboni i acer per eines al carboni	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,04-0,12 0,09-0,19 0,11-0,20 0,14-0,25	100-250
Acer de baix aliatge	150-260	No trempat	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,08-0,12 0,09-0,16 0,11-0,20 0,14-0,22	90-250
Acer de baix aliatge	220-400	Trempat	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,06-0,10 0,08-0,15 0,08-0,15 0,11-0,20	80-220
Acer d'alt aliatge	150-250 150-250	Recuit HSS recuit	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,08-0,12 0,09-0,18 0,11-0,22 0,14-0,25	100-220
Acer d'alt aliatge	250-350 250-400	Acer trempat per eines Acer trempat	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,08-0,12 0,09-0,15 0,11-0,17 0,12-0,20	90-200
Acer inoxidable	150-270	Ferrític, Martensític 13-25%Cr	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,04-0,12 0,10-0,16 0,11-0,18 0,11-0,18	90-190
Acer fos	150-270	No aliat	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,05-0,08 0,06-0,10 0,09-0,15 0,11-0,18	100-230
Acer fos	90-225	De baix aliatge (Elements aliats < 5%)	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,08-0,12 0,09-0,15 0,12-0,20 0,14-0,22	90-200
Acer inoxidable <b>M</b>	150-250	Austenític Ni > 8%, 18-25% Cr	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,04-0,12 0,10-0,16 0,11-0,18 0,11-0,18	70-150
Fosa mal-leable <b>K</b>	110-145	Ferrítica (ferritja curta)	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,11-0,18 0,14-0,22 0,17-0,27 0,18-0,30	90-200
Fosa mal-leable	150-270	Perlítica (ferritja llarga)	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,09-0,15 0,11-0,19 0,12-0,20 0,14-0,22	80-180
Fosa grisa	150-220	Baixa resistència a la tracció	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,09-0,15 0,14-0,22 0,15-0,25 0,18-0,30	80-180
Fosa grisa	200-330	Alta resistència a la tracció	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,09-0,15 0,12-0,20 0,14-0,22 0,15-0,25	70-150
Fosa nodular	125-230	Ferrítica	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,09-0,15 0,14-0,22 0,15-0,25 0,17-0,28	80-180
Fosa nodular	200-300	Perlítica	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,09-0,15 0,12-0,20 0,14-0,22 0,15-0,30	70-150
Aliatges d'alumini	75-150 40-100 70-125	Forjats, tractats amb solució i envellits Fosos Fosos, tractats amb solució i envellits	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,08-0,12 0,11-0,17 0,17-0,27 0,17-0,27	150-375
Coure i aliatges de coure	50-160	Aliatges de fàcil mecanitzat (pb>1%) Liautó i bronze al plom (pb<1%)	17,5-25,4 26,0-30,0 31,0-41,3 42,0-80,0	0,09-0,15 0,09-0,15 0,15-0,25 0,15-0,25	80-160



Material	P	HB	Condition	D mm.	Feed mm./Rev.	Cutting speed m/min
Unalloyed steel		90-200 125-225 150-225 180-225	Non-hardened 0,05-0,25%C Non-hardened 0,25-0,55%C Non-hardened 0,55-0,80%C High carbon & carbon tool steel	60-100	0,08-0,12 0,11-0,18 0,11-0,18 0,11-0,18	150-250 100-250 100-250 100-250
Low alloyed steel		150-260 220-400	Non-hardened Hardened	60-100	0,11-0,18 0,08-0,12	100-250 100-220
High alloyed steel		150-250 150-250 250-350 250-400	Annealed Annealed HSS Hardened tool steel Hardened steel	60-100	0,11-0,19 0,11-0,19 0,11-0,18 0,11-0,17	100-220 100-220 100-200 100-200
Stainless steel		150-270	Ferritic, martensitic 13-25%Cr	60-100	0,11-0,17	100-200
Steel castings		90-225 150-250	Unalloyed Low alloyed (< 5%)	60-100	0,12-0,20 0,11-0,17	100-200 100-150

Material	M	HB	Condition	D mm.	Feed mm./Rev.	Cutting speed m/min
Stainless steel		150-270	Austenitic Ni > 8%, 18-25% Cr	60-100	0,09-0,15	100-230

Material	K	HB	Condition	D mm.	Feed mm./Rev.	Cutting speed m/min
Malleable cast iron		110-145 150-270	Ferritic (short chipping) Pearlitic (long chipping)	60-100 60-100	0,17-0,27 0,12-0,20	100-200 90-180
Grey cast iron		150-220 200-300	Low tensile strength High tensile strength	60-100 60-100	0,15-0,25 0,14-0,22	90-180 90-150
Nodular cast iron		125-230 200-300	Ferritic Pearlitic	60-100 60-100	0,15-0,25 0,14-0,22	100-180 90-150
Aluminium alloys		75-150 40-100 70-125	Wrought, solution treated & aged Cast Cast, solution treated & aged	60-100 60-100 60-100	0,17-0,27 0,17-0,27 0,17-0,27	150-375 150-375 150-375
Copper and copper alloys		50-160	Free cutting alloys (pb>1%) Brass and leaded bronzes (pb<1%)	60-100	0,15-0,25	100-160





Material	P	HB	Condicció	D mm.	Avanç mm./Gir	Velocitat de tall m/min
Acer no aliat		90-200 125-225 150-225 180-225	No trempat 0,05-0,25%C No trempat 0,25-0,55%C No trempat 0,55-0,80%C Acer amb alt contingut de carboni i acer per eines al carboni	60-100	0,08-0,12 0,11-0,18 0,11-0,18 0,11-0,18	150-250 100-250 100-250 100-250
Acer de baix aliatge		150-260 220-400	No trempat Trempat	60-100	0,11-0,18 0,08-0,12	100-250 100-220
Acer d'alt aliatge		150-250 150-250 250-350 250-400	Recuit HSS recuit Acer trempat per eines Acer trempat	60-100	0,11-0,19 0,11-0,19 0,11-0,18 0,11-0,17	100-220 100-220 100-200 100-200
Acer inoxidable		150-270	Ferrític, Martensític 13-25%Cr	60-100	0,11-0,17	100-200
Acer fos		90-225 150-250	No aliat De baix aliatge (< 5%)	60-100	0,12-0,20 0,11-0,17	100-200 100-150
Material	M	HB	Condicció	D mm.	Avanç mm./Rev.	Velocitat de tall m/min
Acer inoxidable		150-270	Austenític Ni > 8%, 18-25% Cr	60-100	0,09-0,15	100-230
Material	K	HB	Condicció	D mm.	Avanç mm./Rev.	Velocitat de tall m/min
Fosa mal-leable		110-145 150-270	Ferrítica (ferritja curta) Perlítica (ferritja llarga)	60-100 60-100	0,17-0,27 0,12-0,20	100-200 90-180
Fosa grisa		150-220 200-300	Baixa resistència a la tracció Alta resistència a la tracció	60-100 60-100	0,15-0,25 0,14-0,22	90-180 90-150
Fosa nodular		125-230 200-300	Ferrítica Perlítica	60-100 60-100	0,15-0,25 0,14-0,22	100-180 90-150
Aliatges d'alumini		75-150 40-100 70-125	Forjats, tractats amb solució i envellits Fosos Fosos, tractats amb solució i envellits	60-100 60-100 60-100	0,17-0,27 0,17-0,27 0,17-0,27	150-375 150-375 150-375
Coure i aliatges de coure		50-160	Aliatges de fàcil mecanitzat (pb>1%) Llautó i bronze al plom (pb<1%)	60-100	0,15-0,25	100-160



**ISO Tolerances for Shafts (ISO 286-2)**  
**Toleràncies ISO per cons (ISO 286-2)**

Nominal Shaft Sizes (mm) / Mides nominals dels cons (mm)																				
bigger than major de	3	6	10	18	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280	315	355
until fins a	6	10	18	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400
Micrometres / Micròmetres																				
a12	-270 -390	-280 -430	-290 -470	-300 -510	-310 -560	-320 -570	-340 -640	-360 -660	-380 -730	-410 -760	-460 -860	-520 -920	-580 -980	-660 -1120	-740 -1200	-820 -1280	-920 -1440	-1050 -1570	-1200 -1770	-1350 -1920
d6	-30 -38	-40 -49	-50 -61	-65 -78	-80 -96	-100 -119	-120 -142	-145 -170	-170 -199	-190 -222	-210 -246	-230 -264	-250 -288	-270 -306	-290 -324	-310 -348	-330 -366	-350 -384	-370 -408	-390 -432
e6	-20 -28	-25 -34	-32 -43	-40 -53	-50 -66	-60 -79	-72 -94	-85 -110	-100 -129	-110 -142	-125 -161	-145 -181	-165 -199	-185 -221	-205 -241	-225 -261	-245 -281	-265 -291	-285 -311	-305 -331
e13	-20 -200	-25 -245	-32 -302	-40 -370	-50 -440	-60 -520	-72 -612	-85 -715	-100 -820	-110 -920	-125 -1015	-145 -1115	-165 -1215	-185 -1415	-205 -1615	-225 -1815	-245 -2015	-265 -2215	-285 -2415	-305 -2615
f5	-10 -15	-13 -19	-16 -24	-20 -29	-25 -36	-30 -43	-36 -51	-43 -61	-50 -70	-56 -79	-62 -87	-70 -90	-78 -98	-86 -106	-94 -114	-102 -122	-110 -130	-118 -138	-126 -146	-134 -154
f6	-10 -18	-13 -22	-16 -27	-20 -33	-25 -41	-30 -49	-36 -58	-43 -68	-50 -79	-56 -88	-62 -98	-70 -108	-78 -118	-86 -128	-94 -138	-102 -148	-110 -158	-118 -168	-126 -178	-134 -188
f7	-10 -22	-13 -28	-16 -34	-20 -41	-25 -50	-30 -60	-36 -71	-43 -83	-50 -96	-56 -108	-62 -121	-70 -134	-78 -147	-86 -160	-94 -173	-102 -186	-110 -199	-118 -212	-126 -225	-134 -238
g5	-4 -9	-5 -11	-6 -14	-7 -16	-9 -20	-10 -23	-12 -27	-14 -32	-15 -35	-17 -40	-18 -43	-20 -47	-22 -51	-24 -55	-26 -59	-28 -63	-30 -67	-32 -71	-34 -75	-36 -79
g6	-4 -12	-5 -14	-6 -17	-7 -20	-9 -25	-10 -29	-12 -34	-14 -39	-15 -44	-17 -49	-18 -54	-20 -61	-22 -69	-24 -77	-26 -85	-28 -91	-30 -95	-32 -99	-34 -103	-36 -107
g7	-4 -16	-5 -20	-6 -24	-7 -28	-9 -34	-10 -40	-12 -47	-14 -54	-15 -61	-17 -69	-18 -75	-20 -81	-22 -90	-24 -96	-26 -102	-28 -108	-30 -110	-32 -114	-34 -118	-36 -122
h4	-0 -4	-0 -4	-0 -5	-0 -6	-0 -7	-0 -8	-0 -10	-0 -12	-0 -14	-0 -16	-0 -18	-0 -20	-0 -22	-0 -24	-0 -26	-0 -28	-0 -30	-0 -32	-0 -34	-0 -36
h5	-0 -5	-0 -6	-0 -8	-0 -9	-0 -11	-0 -13	-0 -15	-0 -18	-0 -20	-0 -23	-0 -25	-0 -28	-0 -30	-0 -32	-0 -34	-0 -36	-0 -38	-0 -40	-0 -42	-0 -44
h6	-0 -8	-0 -9	-0 -11	-0 -13	-0 -16	-0 -19	-0 -22	-0 -25	-0 -29	-0 -32	-0 -36	-0 -40	-0 -44	-0 -48	-0 -52	-0 -56	-0 -60	-0 -64	-0 -68	-0 -72
h7	-0 -12	-0 -15	-0 -18	-0 -21	-0 -25	-0 -30	-0 -35	-0 -40	-0 -46	-0 -52	-0 -57	-0 -63	-0 -69	-0 -75	-0 -81	-0 -87	-0 -93	-0 -99	-0 -105	-0 -111
h8	-0 -18	-0 -22	-0 -27	-0 -33	-0 -39	-0 -46	-0 -54	-0 -63	-0 -72	-0 -81	-0 -89	-0 -98	-0 -107	-0 -116	-0 -125	-0 -134	-0 -143	-0 -152	-0 -161	-0 -170
h9	-0 -30	-0 -36	-0 -43	-0 -52	-0 -62	-0 -74	-0 -87	-0 -100	-0 -115	-0 -130	-0 -140	-0 -150	-0 -160	-0 -170	-0 -180	-0 -190	-0 -200	-0 -210	-0 -220	-0 -230
h10	-0 -48	-0 -58	-0 -70	-0 -84	-0 -100	-0 -120	-0 -140	-0 -160	-0 -185	-0 -210	-0 -230	-0 -250	-0 -270	-0 -290	-0 -310	-0 -330	-0 -350	-0 -370	-0 -390	-0 -410
h11	-0 -75	-0 -90	-0 -110	-0 -130	-0 -160	-0 -190	-0 -220	-0 -250	-0 -290	-0 -320	-0 -360	-0 -400	-0 -440	-0 -480	-0 -520	-0 -560	-0 -600	-0 -640	-0 -680	-0 -720
h12	-0 -120	-0 -150	-0 -180	-0 -210	-0 -250	-0 -300	-0 -350	-0 -400	-0 -460	-0 -520	-0 -570	-0 -630	-0 -690	-0 -750	-0 -810	-0 -870	-0 -930	-0 -990	-0 -1050	-0 -1110
j5	+3 -2	+4 -2	+5 -3	+5 -4	+6 -5	+6 -7	+6 -9	+7 -11	+7 -13	+7 -16	+7 -18	+7 -21	+7 -24	+7 -27	+7 -30	+7 -33	+7 -36	+7 -39	+7 -42	+7 -45
j6	+6 -2	+7 -2	+8 -3	+9 -4	+11 -5	+12 -7	+13 -9	+14 -11	+16 -13	+16 -16	+18 -18	+19 -21	+20 -24	+21 -27	+22 -30	+23 -33	+24 -36	+25 -39	+26 -42	+27 -45
j7	+8 -4	+10 -5	+12 -6	+13 -8	+15 -10	+18 -12	+20 -15	+22 -18	+25 -21	+26 -26	+28 -28	+29 -31	+30 -34	+31 -37	+32 -40	+33 -43	+34 -46	+35 -49	+36 -52	+37 -55
js5	+2.5 -2.5	+3 -3	+4 -4	+4.5 -4.5	+5.5 -5.5	+6.5 -6.5	+7.5 -7.5	+9 -9	+10 -10	+11.5 -11.5	+12.5 -12.5	+14.5 -14.5	+16 -16	+18 -18	+20 -20	+22 -22	+24 -24	+26 -26	+28 -28	+30 -30
js6	+4 -4	+4.5 -4.5	+5.5 -5.5	+6.5 -6.5	+8 -8	+9.5 -9.5	+11 -11	+12.5 -12.5	+14.5 -14.5	+16 -16	+18 -18	+20 -20	+22 -22	+24 -24	+26 -26	+28 -28	+30 -30	+32 -32	+34 -34	+36 -36
js7	+6 -6	+7.5 -7.5	+9 -9	+10.5 -10.5	+12.5 -12.5	+15 -15	+17.5 -17.5	+20 -20	+22 -22	+24 -24	+26 -26	+28 -28	+30 -30	+32 -32	+34 -34	+36 -36	+38 -38	+40 -40	+42 -42	+44 -44
k5	+6 +1	+7 +1	+9 +1	+11 +2	+13 +2	+15 +2	+18 +3	+21 +3	+24 +3	+27 +4	+30 +4	+33 +4	+36 +4	+39 +4	+42 +4	+45 +4	+48 +4	+51 +4	+54 +4	+57 +4
k6	+9 +1	+10 +1	+12 +1	+15 +2	+18 +2	+21 +2	+25 +3	+28 +3	+32 +3	+36 +4	+40 +4	+44 +4	+48 +4	+52 +4	+56 +4	+60 +4	+64 +4	+68 +4	+72 +4	+76 +4
k7	+13 +1	+16 +1	+19 +1	+23 +2	+27 +2	+32 +2	+38 +3	+43 +3	+48 +3	+54 +4	+60 +4	+66 +4	+72 +4	+78 +4	+84 +4	+90 +4	+96 +4	+102 +4	+108 +4	+114 +4
m5	+9 +4	+12 +6	+15 +7	+17 +8	+20 +9	+24 +11	+28 +13	+33 +15	+37 +17	+42 +19	+46 +21	+51 +23	+56 +25	+60 +27	+66 +29	+70 +31	+76 +33	+80 +35	+86 +37	+90 +39
m6	+12 +4	+15 +6	+18 +7	+21 +8	+25 +9	+30 +11	+35 +13	+40 +15	+46 +17	+52 +19	+57 +21	+63 +23	+69 +25	+74 +27	+80 +29	+86 +31	+92 +33	+98 +35	+104 +37	+110 +39
m7	+16 +4	+21 +6	+25 +7	+29 +8	+34 +9	+41 +11	+48 +13	+55 +15	+63 +17	+70 +19	+78 +21	+86 +23	+94 +25	+102 +27	+110 +29	+118 +31	+126 +33	+134 +35	+142 +37	+150 +39
n5	+13 +8	+16 +10	+20 +12	+24 +15	+28 +17	+33 +20	+38 +23	+45 +27	+51 +31	+57 +33	+63 +35	+70 +37	+77 +39	+84 +41	+90 +43	+96 +45	+102 +47	+108 +49	+114 +51	+120 +53
n6	+16 +8	+19 +10	+23 +12	+28 +15	+33 +17	+39 +20	+45 +23	+52 +27	+60 +31	+66 +33	+72 +35	+79 +37	+86 +39	+94 +41	+102 +43	+110 +45	+118 +47	+126 +49	+134 +51	+142 +53
n7	+20 +8	+25 +10	+30 +12	+36 +15	+42 +17	+50 +20	+58 +23	+67 +27	+77 +31	+86 +33	+96 +37	+106 +41	+116 +45	+126 +49	+136 +53	+146 +57	+156 +61	+166 +65	+176 +69	+186 +73
p5	+17 +12	+21 +15	+26 +18	+31 +22	+37 +26	+45 +32	+52 +37	+61 +43	+70 +50	+79 +56	+88 +62	+98 +70	+108 +78	+118 +86	+128 +94	+138 +102	+148 +110	+158 +118	+168 +126	+178 +134
p6	+20 +12	+24 +15	+29 +18	+35 +22	+42 +26	+51 +32	+59 +37	+68 +43	+79 +50	+88 +56	+98 +62	+108 +70	+118 +78	+128 +86	+138 +94	+148 +102	+158 +110	+168 +118	+178 +126	+188 +134
r6	+23 +15	+28 +19	+34 +23	+41 +28	+50 +34	+60 +41	+62 +43	+73 +51	+76 +54	+88 +63	+90 +65	+93 +68	+106 +77	+109 +80	+113 +84	+126 +94	+130 +98	+144 +108	+144 +108	+150 +114