

INDUSTRIA TEKNOLOGIAREN
INGENIARITZAKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***TORLOJU AMAIGABE-KOROA
MOTAKO ABIADURA ERREDUKTORE
BATEN IRTEERA-ARDATZAREN
MEKANIZAZIO PROZESU ORRIAREN
DISEINUA***

II. ERANSKINA – MEKANIZAZIO ERAGIKETAK

Ikaslea: Amilleta Urkiri, Iñaki

Zuzendaria: Celaya Egüen, Ainhoa

Ikasturtea: 2018-2019

Data: Bilbon, 2019ko uztailaren 12an

AURKIBIDEA

1	1.LOTUALDIA	1
1.1	AURPEGIKETA	1
1.2	ZILINDRAKETA 1	2
1.3	ZILINDRAKETA 2	3
1.4	ZILINDRAKETA 3	4
1.5	ALAKAKETAK	5
1.6	ARTEKAKETA 1	6
1.7	ARTEKAKETA 2	7
1.8	HARIZTAKETA	8
1.9	MATADERAREN MEKANIZAZIOA 1	9
1.10	MATADERAREN MEKANIZAZIOA 2	11
1.11	ZULAKETA	12
2	2.LOTUALDIA	13
2.1	AURPEGIKETA	13
2.2	ZILINDRAKETA 1	14
2.3	ZILINDRAKETA 2	15
2.4	ZILINDRAKETA 3	16
2.5	ALAKAKETAK	17
2.6	HARIZTAKETA	18
2.7	MATADERAREN MEKANIZAZIOA	19
2.8	ZULAKETA	20

TAULEN ZERRENDA

1.TAULA – 1.LOTUALDIA – AURPEGIKETA, ERREMINTA	1
2.TAULA – 1.LOTUALDIA – AURPEGIKETA, EBAKETA PARAMETROAK	2
3.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 1, ERREMINTA	2
4.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 1, EBAKETA PARAMETROAK	2
5.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 2, ERREMINTA	3
6.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 2, EBAKETA PARAMETROAK	3
7.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 3, ERREMINTA	4
8.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 3, EBAKETA PARAMETROAK	4
9.TAULA – 1.LOTUALDIA – ALAKAKETAK, ERREMINTA	5
10.TAULA – 1.LOTUALDIA – ALAKAKETAK, EBAKETA PARAMETROAK	5
11.TAULA – 1.LOTUALDIA – ARTEKAKETA 1, ERREMINTA	6
12.TAULA – 1.LOTUALDIA – ARTEKAKETA 1, EBAKETA PARAMETROAK	6
13.TAULA – 1.LOTUALDIA – ARTEKAKETA 2, ERREMINTA	7
14.TAULA – 1.LOTUALDIA – ARTEKAKETA 2, EBAKETA PARAMETROAK	7
15.TAULA – 1.LOTUALDIA – HARIZTAKETA, ERREMINTA	8
16.TAULA – 1.LOTUALDIA – HARIZTAKETA, EBAKETA PARAMETROAK	8
17.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 1, ZULAKETA, ERREMINTA	9
18.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 1, ZULAKETA, EBAKETA PARAMETROAK	9
19.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 1, FRESAKETA, ERREMINTA	10
20.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 1, FRESAKETA, EBAKETA PARAMETROAK	10
21.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 2, ERREMINTA	11
22.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 2, EBAKETA PARAMETROAK	11
23.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZULAKETA, ERREMINTA	12
24.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZULAKETA, EBAKETA PARAMETROAK	12
25.TAULA – 2.LOTUALDIA – AURPEGIKETA, ERREMINTA	13
26.TAULA – 2.LOTUALDIA – AURPEGIKETA, EBAKETA PARAMETROAK	13
27.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 1, ERREMINTA	14
28.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 1, EBAKETA PARAMETROAK	14
29.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 2, ERREMINTA	15
30.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 2, EBAKETA PARAMETROAK	15
31.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 3, ERREMINTA	16
32.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 3, EBAKETA PARAMETROAK	16
33.TAULA – 2.LOTUALDIA – ALAKAKETAK, ERREMINTA	17
34.TAULA – 1.LOTUALDIA – ALAKAKETAK, EBAKETA PARAMETROAK	17
35.TAULA – 2.LOTUALDIA – HARIZTAKETA, ERREMINTA	18
36.TAULA – 2.LOTUALDIA – HARIZTAKETA, EBAKETA PARAMETROAK	18
37.TAULA – 2.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA, ERREMINTA	19
38.TAULA – 2.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA, EBAKETA PARAMETROAK	19
39.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZULAKETA, ERREMINTA	20
40.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZULAKETA, EBAKETA PARAMETROAK	20

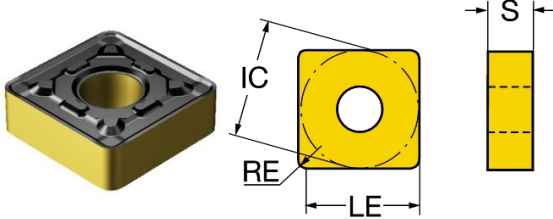
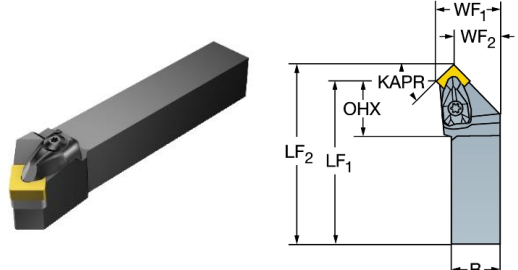
Eranskin honetan, operazio guztiak eta haien parametro eta xehetasunak banan-ban azalduko dira. Datu horiek denak, erreminten fabrikatzaileak bere web orrian gure eskura jartzen duen CoroPlus® ToolGuide online katalogoa erabiliz lortu dira, aplikazio honek onartzen ez dituen eragiketei dagozkienak izan ezik, hau da, alakaketei eta disko formako mataderen mekanizazioei dagozkienak izan ezik. Dokumentu nagusiko 10.irudiko eskeman adierazi zenez, piezaren mekanizazioa bi atal nagusitan banatuko da: lehenengo lotualdia eta bigarrenkoa.

1 1.Lotualdia

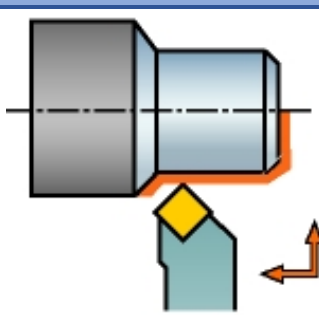
Lehenik eta behin, hasierako totxoa platerrean lotuko da. Esan bezala, bere neurriak $\varnothing 55 \times 360$ mm dira. Jarraitu nahi den mekanizazio estrategia dela eta, barraren 296 mm platerretik at utziko dira, eta gainerako 64 mm-ak lotuta. Hori dela eta, pieza lerdentzat har genezake, hegalak duen luzera diametroarekin alderatuz handia baita. Ondorioz, piezaren eustea guztiz bermatua egon dadin kontrapuntua erabiliko da, aurpegiketaren ondoren jarriko zaiona.

1.1 Aurpegiketa

Amaierako piezaren luzera 348 mm-takoa da, beraz, hasierako totxoari 12 mm moztu behar zaizkio. Hori, bi lotualdietan egingo diren aurpegiketetan banatuko da, haietako bakoitzean 6 mm moztuz.

ERREMINTA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
PLAKATXOA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
			
ISO Kodea	SNMG 15 06 16-PR 4325	ISO Kodea	DSSNR 2525M 15
IC	15,875 mm	KAPR (κ_r)	45°
LE	14,275 mm	OHX	32 mm
RE (r_ϵ)	1,5875 mm	LF ₂	160,24 mm
S	6,35 mm	WF ₁	32 mm

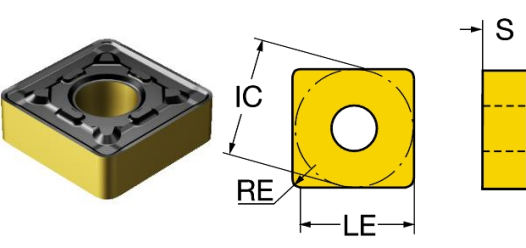
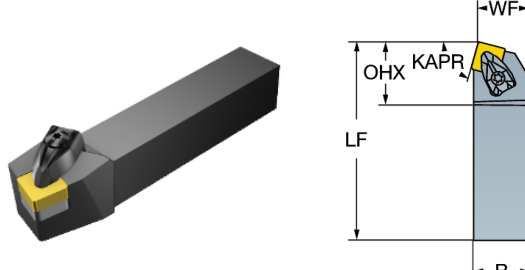
1.TAULA – 1.LOTUALDIA – AURPEGIKETA, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK			
		1.IRAGANALDIA	2.IRAGANALDIA
	D	55 mm	55 mm
	a_p	3 mm	3 mm
	f_n	0,707 mm	0,707 mm
	V_c	166 m/min	166 m/min
	N_{MAX}	4500 rpm	4500 rpm
	$P_{c,MAX}$	12,1 kW	12,1 kW
	t_{mek}	1,344 s	1,344 s

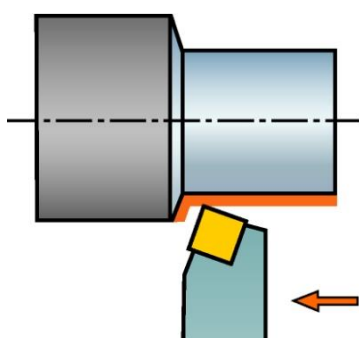
2.TAULA – 1.LOTUALDIA – AURPEGIKETA, EBAKETA PARAMETROAK

1.2 Zilindraketa 1

Eragiketa honetan hasierako totxoaren diametrotik abiatuz, amaierako piezaren zati lodienaren $\varnothing 50$ mm-tako diametroa murriztu nahi da. Kontuan izan behar da, zati horrek $1,6 \mu\text{m}$ -tako batezbesteko zimurtasuna behar duela.

ERREMINTA			
PLAKATXOA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
			
ISO Kodea	SNMG 15 06 24-PR 4325	ISO Kodea	DSBNR 2525M 15
IC	15,875 mm	KAPR (κ_r)	75°
LE	13,475 mm	OHX	41,6 mm
RE (r_e)	2,4 mm	LF	150 mm
S	6,35 mm	WF	22 mm

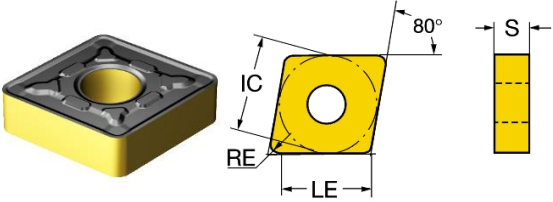
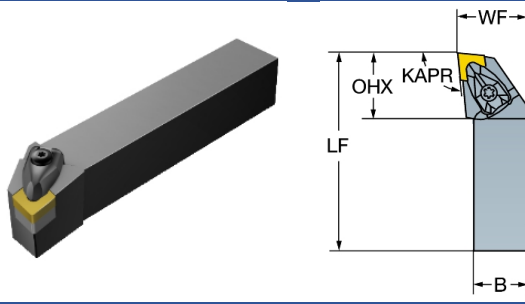
3.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 1, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D_0	55 mm
	D_f	50 mm
	L_m	240 mm
	R_a	$1,6 \mu\text{m}$
	a_p	2,5 mm
	f_n	0,357 mm
	V_c	189 m/min
	N_{MAX}	1210 rpm
	$P_{c,MAX}$	7,27 kW
t_{mek}	33,96 s	

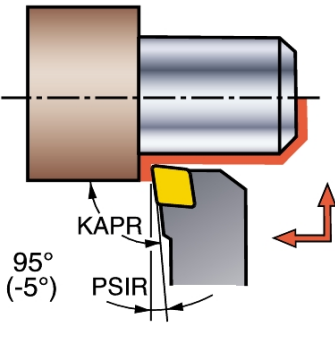
4.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 1, EBAKETA PARAMETROAK

1.3 Zilindraketa 2

Eragiketa honen bidez piezaren diametroa $\varnothing 50$ mm-tik $\varnothing 45$ mm-tara murriztu nahi da, 122 mm-tako luzera baten zehar. Kasu honetan, ez dago inolako azal akabera eskakizunik bete beharrik.

ERREMINTA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
PLAKATXOA			
			
ISO Kodea	CNMG 12 04 16-PR 4325	ISO Kodea	DCLNR 2525M 12
IC	12,7 mm	KAPR (κ_r)	95°
LE	11,2959 mm	OHX	32 mm
RE (r_e)	1,5875 mm	LF	150 mm
S	4,7625 mm	WF	32 mm

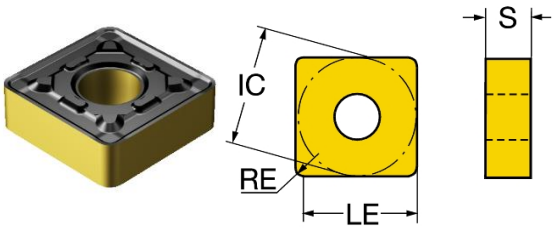
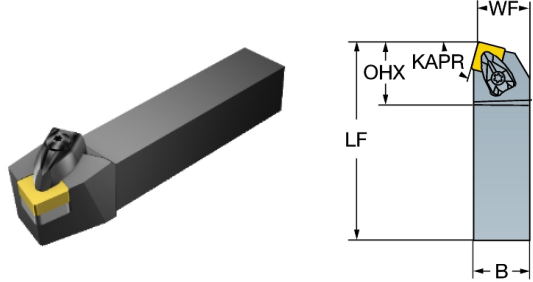
5.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 2, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D_o	50 mm
	D_f	45 mm
	L_m	122 mm
	R_a	–
	a_p	2,5 mm
	f_n	0,5 mm
	V_c	166 m/min
	N_{MAX}	1180 rpm
	$P_{c,MAX}$	7,51 kW
t_{mek}	12,72 s	

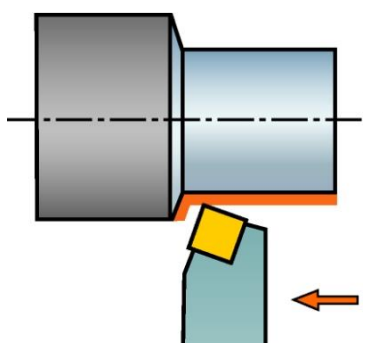
6.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 2, EBAKETA PARAMETROAK

1.4 Zilindraketa 3

Zilindraketa honetan, piezaren alde honi amaierako diametroa emango zaio, hau da $\varnothing 40$ mm-takoa. Parte honetan, azal akaberak $3,2 \mu\text{m}$ izan behar du.

ERREMINTA			
PLAKATXOA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
			
ISO Kodea	SNMG 15 06 24-PR 4325	ISO Kodea	DSBNR 2525M 15
IC	15,875 mm	KAPR (κ_r)	75°
LE	13,475 mm	OHX	41,6 mm
RE (r_e)	2,4 mm	LF	150 mm
S	6,35 mm	WF	22 mm

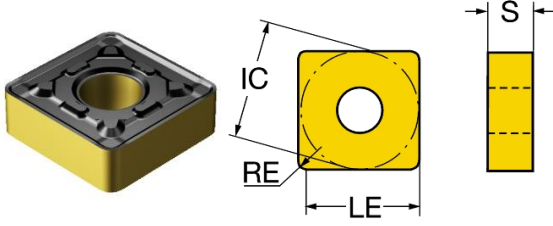
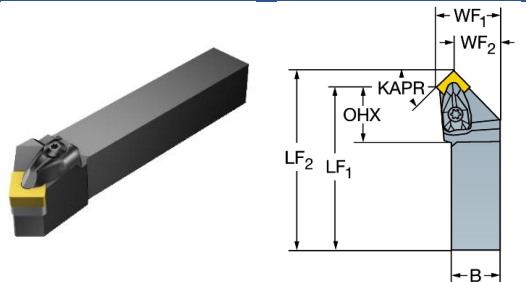
7.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 3, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D_0	45 mm
	D_f	40 mm
	L_m	86 mm
	R_a	$3,2 \mu\text{m}$
	a_p	2,5 mm
	f_n	0,5 mm
	V_c	169 m/min
	N_{MAX}	1340 rpm
	$P_{c,MAX}$	7,89 kW
t_{mek}	7,92 s	

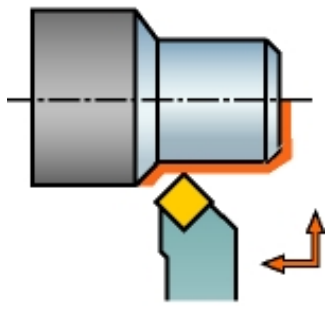
8.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 3, EBAKETA PARAMETROAK

1.5 Alakaketak

Eragiketa honetarako ez dugu erreminta berriren baten beharrik, aurpegiketarako erabili dugunak balio baitigu. Ebaketa parametroei dagokienez, bi alakak berdinak dira 2,5 mm x 45° motakoak, baina diametro ezberdinetako zilindroetan mekanizatzen dira.

ERREMINTA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
PLAKATXOA			
			
ISO Kodea	SNMG 15 06 16-PR 4325	ISO Kodea	DSSNR 2525M 15
IC	15,875 mm	KAPR (κ_r)	45°
LE	14,275 mm	OHX	32 mm
RE (r_e)	1,5875 mm	LF ₂	160,24 mm
S	6,35 mm	WF ₁	32 mm

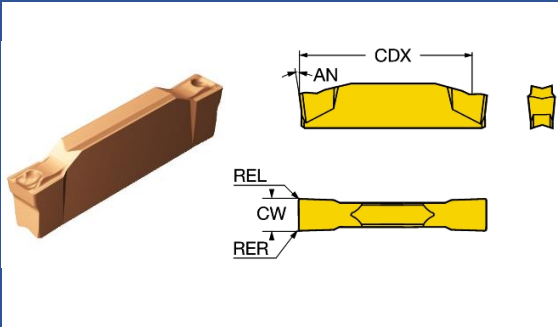
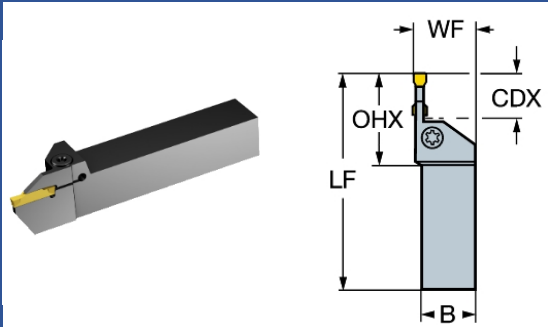
9.TAULA – 1.LOTUALDIA – ALAKAKETAK, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK			
	1.ALAKA		2.ALAKA
	D ₀	40 mm	45 mm
D _f	35 mm	40 mm	40 mm
L _m	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm
a _p	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm
f _n	0,83 mm	0,83 mm	0,83 mm
V _c	161 m/min	161 m/min	161 m/min
N	1467 rpm	1284 rpm	1284 rpm
P _c	10,32 kW	10,32 kW	10,32 kW
t _{mek}	0,37 s	0,42 s	0,42 s

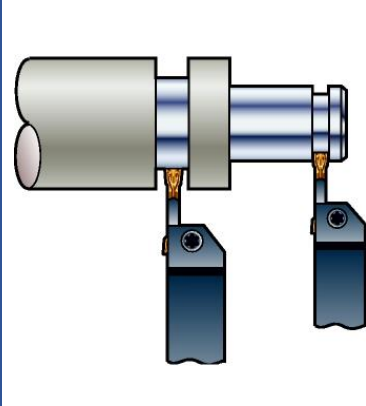
10.TAULA – 1.LOTUALDIA – ALAKAKETAK, EBAKETA PARAMETROAK

1.6 Artekaketa 1

Lehen artekaketa, jada $\varnothing 45$ mm-tako diametroa mekanizatuta daukagun zatiari dagokiona da. 2,5 mm-tako zabalerako arteka bat egin nahi da, zilindroaren amaierako diametroa $\varnothing 40$ mm-takoa izanik.

ERREMINTA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
PLAKATXOA			
			
ISO Kodea	N123F2-0246-0003-GF 1125	ISO Kodea	RF123F10-2525B
CW	2,5 mm	CDX	10 mm
REL, RER	0,3 mm	OHX	29 mm
CDX	19,1 mm	LF	150 mm
AN	7°	WF	26 mm

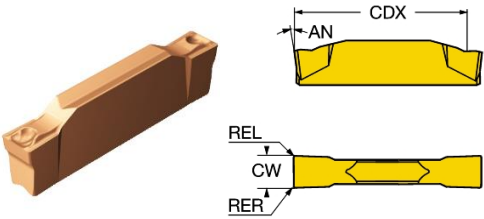
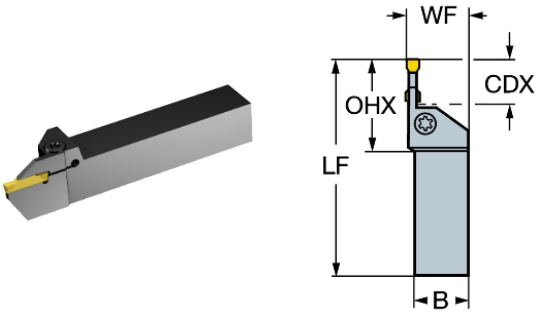
11.TAULA – 1.LOTUALDIA – ARTEKAKETA 1, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D_0	45 mm
	D_f	40 mm
	L_m	2,5 mm
	R_a	–
	a_p	2,5 mm
	f_n	0,07 mm
	V_c	181 m/min
	N_{MAX}	1440 rpm
	$P_{c,MAX}$	14 kW
t_{mek}	1,572 s	

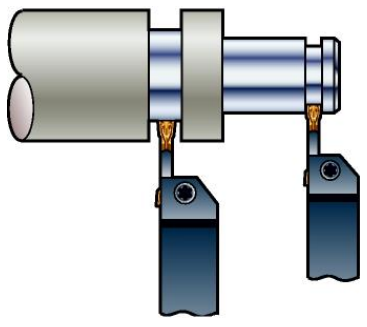
12.TAULA – 1.LOTUALDIA – ARTEKAKETA 1, EBAKETA PARAMETROAK

1.7 Artekaketa 2

Eragiketa hau bigarren lotualdian egin zitekeen, baina jada aurreko eragiketan artekaketa bat egin dugunez, denbora aurreztuko dugu erreminta berarekin biak segidan burutuz. Gainera, eragiketen antolaketa aldetik guztiz bideragarria da. Hala izan ez balitz, ez zatekeen bide hori hartuko.

ERREMINTA			
PLAKATXOA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
			
ISO Kodea	N123F2-0246-0003-GF 1125	ISO Kodea	RF123F10-2525B
CW	2,5 mm	CDX	10 mm
REL, RER	0,3 mm	OHX	29 mm
CDX	19,1 mm	LF	150 mm
AN	7°	WF	26 mm

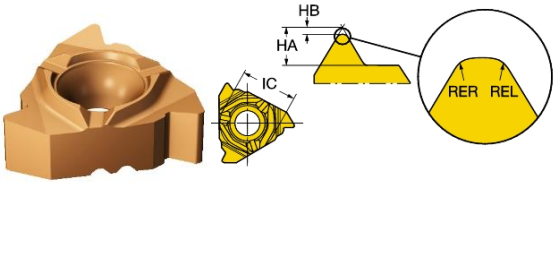
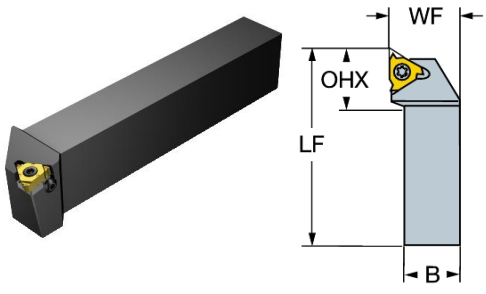
13.TAULA – 1.LOTUALDIA – ARTEKAKETA 2, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D ₀	50 mm
	D _f	40 mm
	L _m	2,5 mm
	R _a	–
	a _p	2,5 mm
	f _n	0,07 mm
	V _c	181 m/min
	N _{MAX}	1440 rpm
	P _{c,MAX}	14 kW
t _{mek}	3,3 s	

14.TAULA – 1.LOTUALDIA – ARTEKAKETA 2, EBAKETA PARAMETROAK

1.8 Hariztaketa

Pausu honen helburua, piezak $\varnothing 45$ mm-ko diametroa duen partean M45 eta 4,5 mm-tako pausua duen 34 mm-ko hariztaketa bat burutzea da.

ERREMINTA			
PLAKATXOA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
			
ISO Kodea	266RG-22VM01A001M 1125	ISO Kodea	266RFG-2525-22
IC	12,7 mm	OHX	33,3 mm
HA	4,92 mm	LF	150 mm
HB	0,48 mm	WF	32 mm
REL, RER	0,48 mm		

15.TAULA – 1.LOTUALDIA – HARIZTAKETA, ERREMINTA

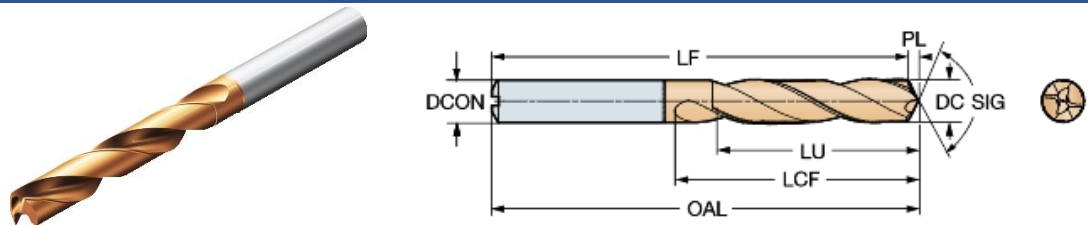
EBAKETA PARAMETROAK						
IRAGANALDIA	1	2	3	4	5	
D						M 45
Pausua						4,5 mm
L_m						34 mm
a_p [mm]	0,686	1,29	1,81	2,2	2,3	
f_n						4,5 mm
V_c						118 m/min
N						833 rpm
t_{mek}						21,18 s

16.TAULA – 1.LOTUALDIA – HARIZTAKETA, EBAKETA PARAMETROAK

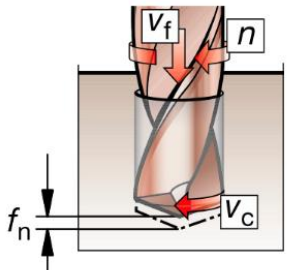
1.9 Mataderaren mekanizazioa 1

Eragiketa hau piezaren erdialdean dagoen mataderari dagokiona da. Honen mekanizaziorako jarraituko den estrategia, bi pausutan oinarrituko da. Lehenik eta behin, $\varnothing 16$ mm-tako diametroko eta 8 mm-tako sakonerako zulo bat egingo da barauts batekin. Jarraian, diametro bereko fresa batekin, matadera luzetara mekanizatuko da 24 mm.

a) Zulaketa:

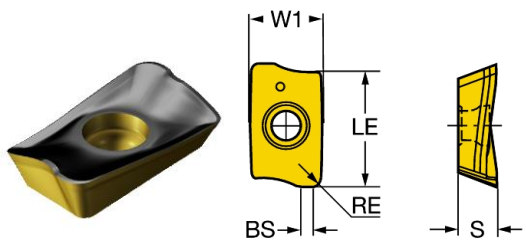
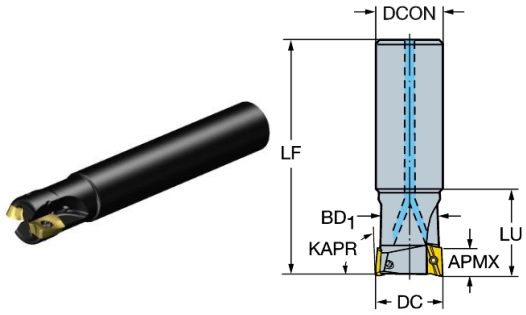
ERREMINTA			
			
ISO Kodea	860.1-1600-044A0-PM 4234	PL (δ)	2,5 mm
DC, DCON	16 mm	LU ($a_{p,MAX}$)	49 mm
κ_r	73,5°	LCF	65 mm
LF	112,5 mm	Z	2

17.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 1, ZULAKETA, ERREMINTA

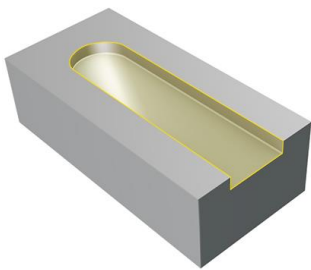
EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D	16 mm
	L_m	8 mm
	f_n	0,386 mm
	V_c	108 m/min
	N	2150 rpm
	P_c	8,64 kW
	t_{mek}	0,78 s

18.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 1, ZULAKETA, EBAKETA PARAMETROAK

b) Fresaketa:

ERREMINTA			
PLAKATXOA		FRESA	
			
ISO Kodea	R390-11 T3 08M-PM 4330	ISO Kodea	R390-016A16-11L
RE (r_e)	0,8 mm	κ_r	90°
LE	10 mm	DC, DCON	16 mm
W1	6,8 mm	APMX ($a_{p,MAX}$)	10 mm
S	3,59 mm	LU	25 mm
BS	1,2 mm	LF	100 mm
		Z	2

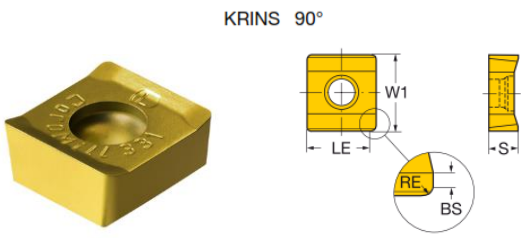
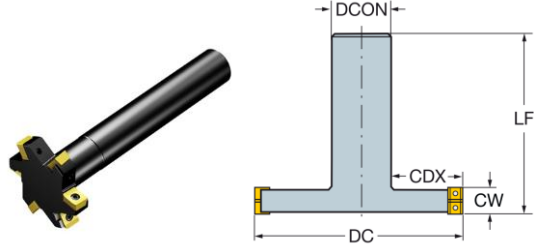
19.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 1, FRESAKETA, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	L_m	32 mm
	a_e	16 mm
	a_p	8 mm
	f_z	0,123 mm
	V_c	203 m/min
	N	4040 rpm
	P_c	8,44 kW
t_{mek}	1,99 s	

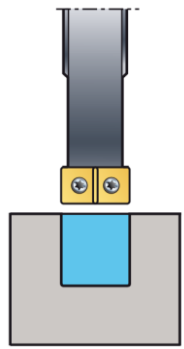
20.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 1, FRESAKETA, EBAKETA PARAMETROAK

1.10 Mataderaren mekanizazioa 2

Operazio honetan, piezaren muturretako bi disko formako mataderetako bat mekanizatzea da helburua. Honek, 12 mm-tako zabalera duenez eta gure fresak ebaki dezakeen zabalera maximoa 10 mm denez, bi iraganaldi burutu beharko ditugu.

ERREMINTA		FRESA	
PLAKATXOA		FRESA	
			
ISO Kodea	N331.1A-08 45 08H-PL	ISO Kodea	R331.35-040A16EM100
RE (r_e)	0,8 mm	κ_r	90°
LE	7,7 mm	DC	40 mm
W1	9,5 mm	CW	10 mm
S	4,45 mm	CDX	11 mm
BS	1,2 mm	LF	120 mm
		Z	2

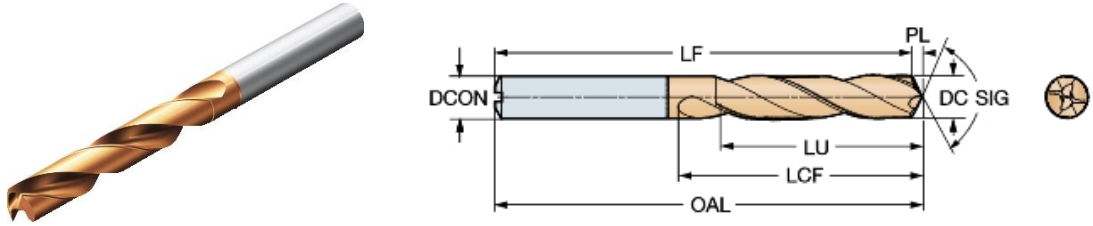
21.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 2, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK			
		1.IRAGANALDIA	2.IRAGANALDIA
	L_m	10,2 mm	10,2 mm
	$a_{e, MAX}$	34,87 mm	34,87 mm
	a_p	10 mm	2 mm
	f_z	0,15 mm	0,15 mm
	V_c	167,5 m/min	167,5 m/min
	N	1333 rpm	1333 rpm
	P_c	7,25 kW	1,45 kW
	t_{mek}	5,28 s	5,28 s

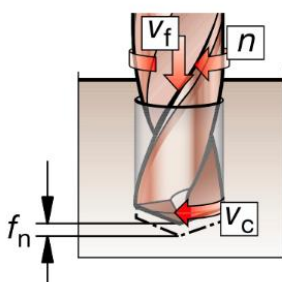
22.TAULA – 1.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA 2, EBAKETA PARAMETROAK

1.11 Zulaketa

Eragiketa honekin, piezari $\varnothing 10$ mm-tako aldez aldeko zulo bat egingo zaio, hariztatua dagoen partean.

ERREMINTA			
			
ISO Kodea	860.1-1000-045A0-PM 4234	PL (δ)	1,6 mm
DC, DCON	10 mm	LU ($a_{p,MAX}$)	48 mm
κ_r	73,5°	LCF	61 mm
LF	101,4 mm	Z	2

23.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZULAKETA, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D	10 mm
	L_m	45 mm (pasantea)
	f_n	0,356 mm
	V_c	112 m/min
	N	3570 rpm
	P_c	5,32 kW
	t_{mek}	2,298 s

24.TAULA – 1.LOTUALDIA – ZULAKETA, EBAKETA PARAMETROAK

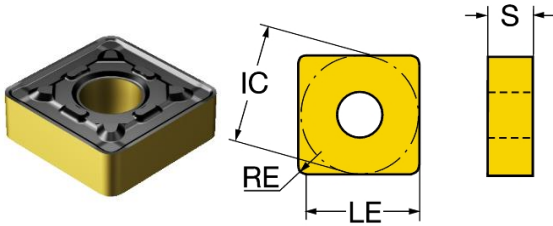
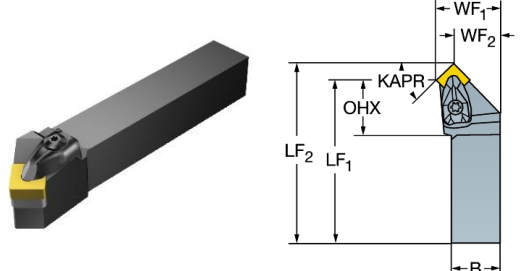
2 Lotualdia

Behin piezaren alde bat mekanizatuta, berau askatu eta beste aldetik lotuko da, plateraren atzaparrekin mataderarik ez harrapatzearekin kontu izanik. Oraingoan, 180 mm-tako hegala utziko zaio eta ondorioz, ez dugu kontrapuntuaren beharrik izango, piezaren eustea jada nahikoa egonkorra izango baita.

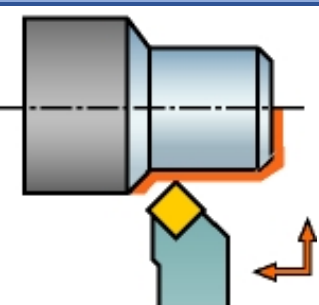
Piezaren simetria dela eta, lotualdi honetan egin beharreko operazioak aurrekoan egindakoen antzerakoak edo kasu batzuetan berdinak izango dira.

2.1 Aurpegiketa

Arestian aipatu eta egin dugun bezala, oraingoan ere piezari luzeran beste 6 mm moztu behar zaizkio alde honetatik.

ERREMINTA			
PLAKATXOA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
			
ISO Kodea	SNMG 15 06 16-PR 4325	ISO Kodea	DSSNR 2525M 15
IC	15,875 mm	KAPR (κ_r)	45°
LE	14,275 mm	OHX	32 mm
RE (r_ϵ)	1,5875 mm	LF ₂	160,24 mm
S	6,35 mm	WF ₁	32 mm

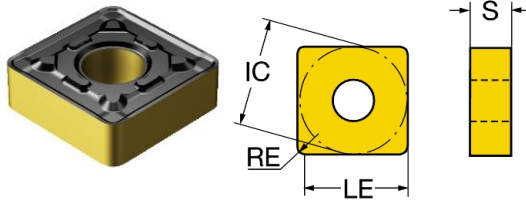
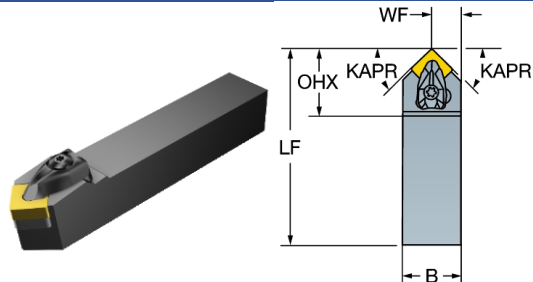
25.TAULA – 2.LOTUALDIA – AURPEGIKETA, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK			
	1.IRAGANALDIA		2.IRAGANALDIA
	D	55 mm	55 mm
a_p	3 mm	3 mm	3 mm
f_n	0,707 mm	0,707 mm	0,707 mm
V_c	166 m/min	166 m/min	166 m/min
N_{MAX}	4500 rpm	4500 rpm	4500 rpm
$P_{c,MAX}$	12,1 kW	12,1 kW	12,1 kW
t_{mek}	1,344 s	1,344 s	1,344 s

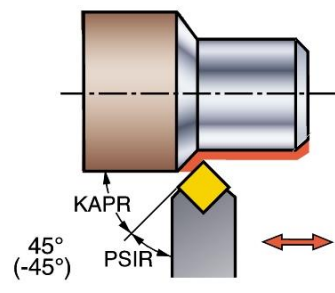
26.TAULA – 2.LOTUALDIA – AURPEGIKETA, EBAKETA PARAMETROAK

2.2 Zilindraketa 1

Eragiketa honetan, kanpoaldean dagoen piezaren kanpo gainazal osoari $\varnothing 50$ mm-tako diametroa emango zaio. Beraz, aurreko lotualdian mekanizatu gabe utzi diren 108 mm-etan egingo da operazioa. Kasu honetan aldiz, ez dago azal akabera eskakizunik.

ERREMINTA			
PLAKATXOA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
			
ISO Kodea	SNMG 12 04 16-PR 4325	ISO Kodea	DSDNN 2525M 12
IC	12,7 mm	KAPR (κ_r)	45°
LE	11,2959 mm	OHX	36,5 mm
RE (r_ϵ)	1,5875 mm	LF	150 mm
S	4,7625 mm	WF	12,8 mm

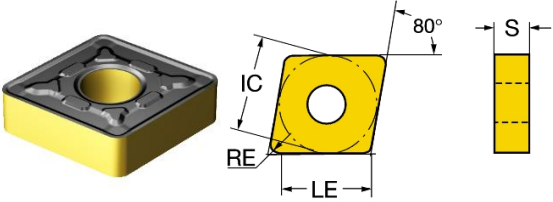
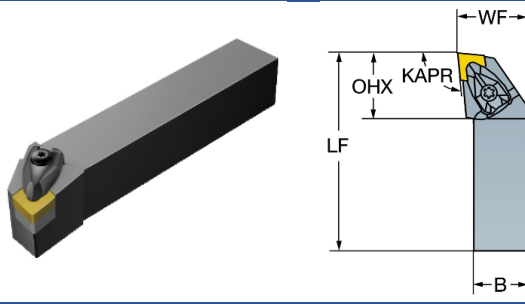
27.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 1, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D_0	55 mm
	D_f	50 mm
	L_m	108 mm
	R_a	–
	a_p	2,5 mm
	f_n	0,707 mm
	V_c	166 m/min
	N	1060 rpm
	P_c	10 kW
t_{mek}	8,94 s	

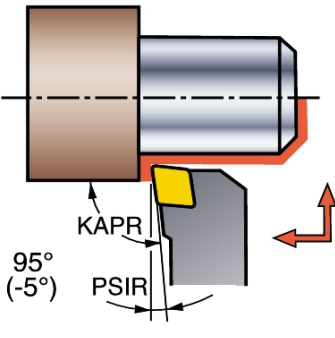
28.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 1, EBAKETA PARAMETROAK

2.3 Zilindraketa 2

Eragiketa honen bidez piezaren diametroa $\varnothing 50$ mm-tik $\varnothing 45$ mm-tara murriztu nahi da, 122 mm-tako luzera baten zehar. Oraingoan ere, ez dago inolako azal akabera eskakizunik bete beharrik.

ERREMINTA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
PLAKATXOA			
			
ISO Kodea	CNMG 12 04 16-PR 4325	ISO Kodea	DCLNR 2525M 12
IC	12,7 mm	KAPR (κ_r)	95°
LE	11,2959 mm	OHX	32 mm
RE (r_e)	1,5875 mm	LF	150 mm
S	4,7625 mm	WF	32 mm

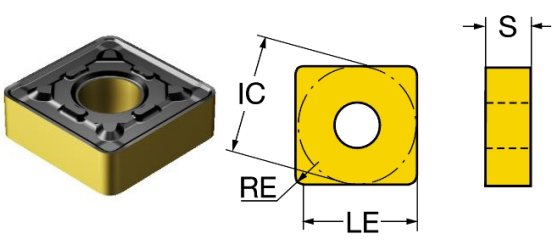
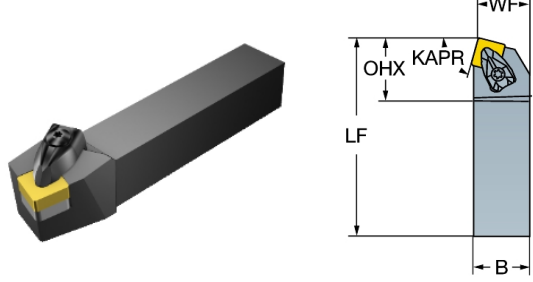
29.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 2, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D_o	50 mm
	D_f	45 mm
	L_m	122 mm
	R_a	–
	a_p	2,5 mm
	f_n	0,5 mm
	V_c	166 m/min
	N	1180 rpm
	P_c	7,51 kW
t_{mek}	12,72 s	

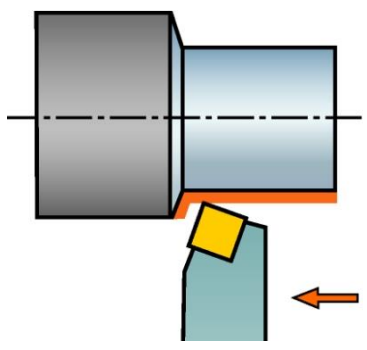
30.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 2, EBAKETA PARAMETROAK

2.4 Zilindraketa 3

Oraingoan, piezaren alde honi amaierako diametroa emango zaio, hau da $\varnothing 40$ mm-takoa. Parte honetan, azal akaberak $3,2 \mu\text{m}$ izan behar du. Eragiketa honekin, piezaren zati zilindriko guztien diametroak mekanizatuta gelditzen dira.

ERREMINTA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
PLAKATXOA			
			
ISO Kodea	SNMG 15 06 24-PR 4325	ISO Kodea	DSBNR 2525M 15
IC	15,875 mm	KAPR (κ_r)	75°
LE	13,475 mm	OHX	41,6 mm
RE (r_e)	2,4 mm	LF	150 mm
S	6,35 mm	WF	22 mm

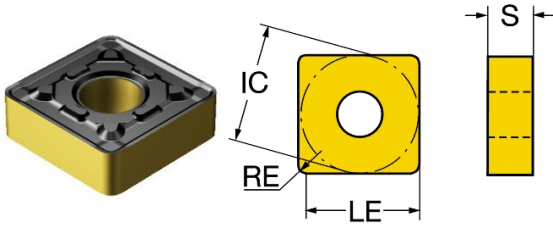
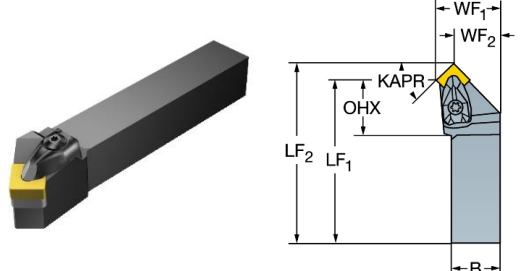
31.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 3, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D_0	45 mm
	D_f	40 mm
	L_m	86 mm
	R_a	$3,2 \mu\text{m}$
	a_p	2,5 mm
	f_n	0,5 mm
	V_c	169 m/min
	N	1340 rpm
	P_c	7,89 kW
t_{mek}	7,92 s	

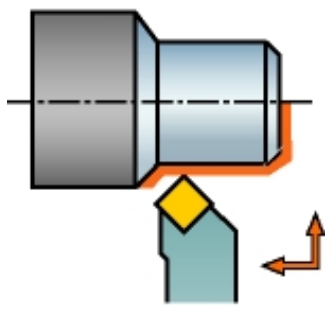
32.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZILINDRAKETA 3, EBAKETA PARAMETROAK

2.5 Alakaketak

Aurrekoan bezala, aurpegiketetako erreminta erabiliko da. Kasu honetan ere, ebaketa parametroak berberak dira.

ERREMINTA			
PLAKATXOA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
			
ISO Kodea	SNMG 15 06 16-PR 4325	ISO Kodea	DSSNR 2525M 15
IC	15,875 mm	KAPR (κ_r)	45°
LE	14,275 mm	OHX	32 mm
RE (r_e)	1,5875 mm	LF ₂	160,24 mm
S	6,35 mm	WF ₁	32 mm

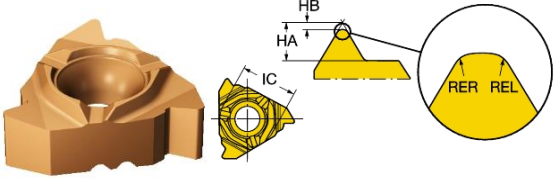
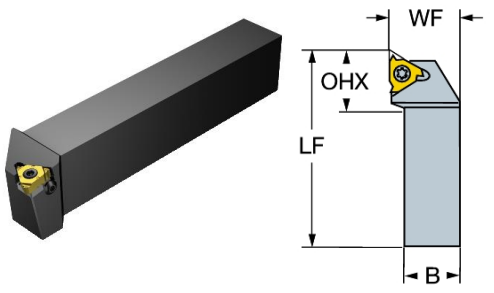
33.TAULA – 2.LOTUALDIA – ALAKAKETAK, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK			
	1.ALAKA	2.ALAKA	
	D ₀	40 mm	45 mm
	D _f	35 mm	40 mm
	L _m	2,5 mm	2,5 mm
	a _p	2,5 mm	2,5 mm
	f _n	0,83 mm	0,83 mm
	V _c	161,31 m/min	161,31 m/min
	N	1467 rpm	1284 rpm
	P _c	10,32 kW	10,32 kW
	t _{mek}	0,37 s	0,42 s

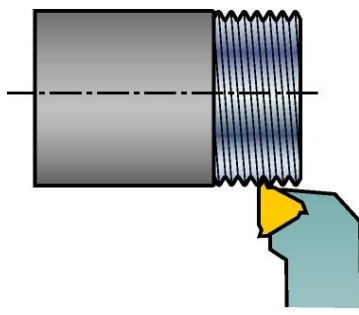
34.TAULA – 1.LOTUALDIA – ALAKAKETAK, EBAKETA PARAMETROAK

2.6 Hariztaketa

Aurreko lotualdian burutu den hariztaketa eragiketa bera da.

ERREMINTA			
PLAKATXOA		ERREMINTA-EUSKARRIA	
			
ISO Kodea	266RG-22VM01A001M 1125	ISO Kodea	266RFG-2525-22
IC	12,7 mm	OHX	33,3 mm
HA	4,92 mm	LF	150 mm
HB	0,48 mm	WF	32 mm
REL, RER	0,48 mm		

35.TAULA – 2.LOTUALDIA – HARIZTAKETA, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK						
	IRAGANALDIA	1	2	3	4	5
	D	M 45				
	Pausua	4,5 mm				
	L_m	34 mm				
	a_p [mm]	0,686	1,29	1,81	2,2	2,3
	f_n	4,5 mm				
	V_c	118 m/min				
	N	833 rpm				
	t_{mek}	21,18 s				

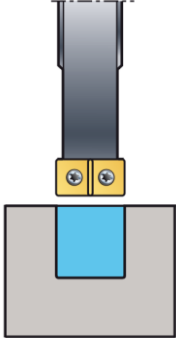
36.TAULA – 2.LOTUALDIA – HARIZTAKETA, EBAKETA PARAMETROAK

2.7 Mataderaren mekanizazioa

Eragiketa honetan, lehenago aipaturiko piezaren muturreko beste matadera mekanizatuko da. Operazioa berdina da.

ERREMINTA			
PLAKATXOA		FRESA	
			
ISO Kodea	N331.1A-08 45 08H-PL	ISO Kodea	R331.35-040A16EM100
RE (r_e)	0,8 mm	κ_r	90°
LE	7,7 mm	DC	40 mm
W1	9,5 mm	CW	10 mm
S	4,45 mm	CDX	11 mm
BS	1,2 mm	LF	120 mm
		Z	2

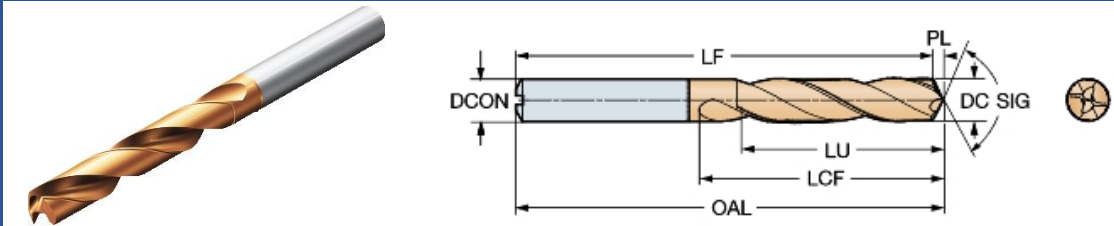
37.TAULA – 2.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK			
	1.IRAGANALDIA	2.IRAGANALDIA	
	L_m	10,2 mm	10,2 mm
	$a_{e, MAX}$	34,87 mm	34,87 mm
	a_p	10 mm	2 mm
	f_z	0,15 mm	0,15 mm
	V_c	167,5 m/min	167,5 m/min
	N	1333 rpm	1333 rpm
	P_c	7,25 kW	1,45 kW
	t_{mek}	5,28 s	5,28 s

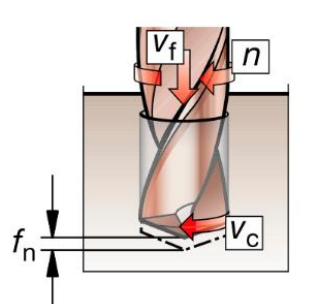
38.TAULA – 2.LOTUALDIA – MATADERAREN FRESAKETA, EBAKETA PARAMETROAK

2.8 Zulaketa

Eragiketa hau, aurreko lotualdian buruturiko zulaketaren berdina da.

ERREMINTA			
			
ISO Kodea	860.1-1000-045A0-PM 4234	PL (δ)	1,6 mm
DC, DCON	10 mm	LU ($a_{p,MAX}$)	48 mm
κ_r	73,5°	LCF	61 mm
LF	101,4 mm	Z	2

39.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZULAKETA, ERREMINTA

EBAKETA PARAMETROAK		
	1.IRAGANALDIA	
	D	10 mm
	L_m	45 mm (pasantea)
	f_n	0,356 mm
	V_c	112 m/min
	N	3570 rpm
	P_c	5,32 kW
	t_{mek}	2,298 s

40.TAULA – 2.LOTUALDIA – ZULAKETA, EBAKETA PARAMETROAK