HEIDENHAIN



CNC PILOT 640

Manual del usuario

NC-Software
688946-07
688947-07

Español (es)
12/2019

Elementos de manejo del control numérico

Función

Cuando utiliza un control numérico con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.

Información adicional: "Manejar la pantalla táctil", Página 101

Elementos de mando en la pantalla

Tecla	Función
	Conmutar las imágenes de ayuda entre mecanizado exterior e interior (solo para la programación de ciclos)
	sin función
	Seleccionar la función en la pantalla con la tecla de selección de softkey
 	Conmutación de la barra de Softkeys

Teclas de modo de funcionamiento

Tecla	Función
	Seleccionar modos de funcionamiento de máquina: ■ Máquina ■ aprendiz. ■ Secuencia programa ■ Referencia
	Seleccionar modos de funcionamiento de programación: ■ smart.Turn ■ DIN PLUS - Modo Unit ■ Modo DIN/ISO ■ Simulación ■ AWG
	Seleccionar datos de herramienta y tecnológicos: ■ Editor herramientas ■ Editor tecnologia
	Seleccionar el modo de funcionamiento Organización: ■ Parámetros de máquina ■ Transfer. ■ Gestión de proyecto ■ Conexión de red ■ Diagnóstico

Teclas del bloque numérico

Tecla	Función
0 9	Teclas numéricas 0-9: ■ Introducir cifras ■ Manejo del menú
.	Añadir punto decimal
−/+	Conmutar entre valores positivos y negativos
ESC Escape	■ Interrumpir diálogo ■ Navegar hacia arriba en el menú
INS Insert	■ Confirmar el diálogo ■ Crear una nueva frase NC en el editor
DEL Delete Block	Eliminar el rango seleccionado
X Backspace (espacio hacia atrás)	Borrar signos a la izq. del cursor
CE Clear Entry	Eliminar mensajes de error en los modos de funcionamiento de la máquina
>>	Desbloquear campos de introducción de diálogo para introducciones adicionales
ENT Enter	Confirmar introducción

Teclas de navegación

Tecla	Función
↑ ↓	Mover el cursor hacia arriba y hacia abajo
← →	Mover el cursor hacia la izquierda y la derecha
PG UP PG DN Page Up y Page Down	Avanzar o retroceder en la página de pantalla o de diálogo
HOME END	Seleccionar principio del programa o lista y fin del programa o lista

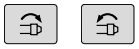
Teclas smart.Turn

Tecla	Función
	Cambiar al siguiente formulario
	Cambiar al grupo siguiente o al anterior

Teclas especiales

Tecla	Función
	Abrir ventana de error
Error	
	Iniciar la calculadora integrada
Calculator	
	■ Mostrar información adicional en el editor de parámetros ■ Llamar el TURNguide
Información	
	■ Seleccionar alternativas de introducción ■ Activar el teclado alfanumérico
Ir a	
	Realizar captura de pantalla
Print Screen	
	Utilizar la función en combinación con el Remote Desktop Manager
DIADUR	

Panel de mandos de la máquina

Tecla	Función
	Iniciar o detener el mecanizado
	Detener el avance
	Detener el cabezal
	Conectar el cabezal
	**Pulsar** el cabezal El husillo gira mientras esté pulsada la tecla.
	Desplazar ejes, por ejemplo, en la dirección +X o +Y
	Cambiar el cabezal (depende de la máquina)
	Cambiar el carro (depende de la máquina)

Panel de mandos del control numérico



TE 745T con volante



TE 725T FS

Índice

1 Nociones básicas....31
2 Primeros pasos....41
3 Introducción y nociones básicas....57
4 Indicaciones de manejo....73
5 Manejar la pantalla táctil....101
6 Modo de funcionamiento Máquina....109
7 Aprendizaje....193
8 Programación ICP....437
9 Simulación gráfica....545
10 Tornos con varios carros (opción nº 153)....571
11 Base de datos de herramientas y de tecnología....585
12 Modo de funcionamiento Organización....629
13 Funciones HEROS....695
14 Tablas y resúmenes....773
15 Resumen de los ciclos....807

1 Nociones básicas....31

1.1 Instrucciones empleadas....32

1.2 Software y funciones....34

Opciones de software....35
Nuevas funciones del software 688946-06 y 688947-06....37
Nuevas funciones del software 68894x-07....38

2 Primeros pasos 41

2.1 Resumen 42

2.2 Conexión de la máquina 43

2.3 Ajuste de herramientas 45

Seleccionar el modo de funcionamiento Editor de herramientas 45
Preparar y medir herramientas 45
Crear nueva herramienta 46
Instalar lista de revólveres 47

2.4 Alinear la pieza 48

Sujetar la pieza 48
Definir la posición de cambio de herramienta 48
Cambio de herramienta 49
Definición del punto cero de la pieza 50

2.5 Mecanizar la pieza 51

Submodo de funcionamiento Aprendizaje (opción #8) 51
Submodo de funcionamiento Ejecución del programa 55

3 Introducción y nociones básicas....57

3.1 Fundamentos del control numérico CNC PILOT 640....58

3.2 Configuración....59

Posición del carro....59
Sistemas portaherramientas....59
Eje C (opción #55)....60
Eje Y (opción #70)....60
Mecanizado completo....60

3.3 Características de las prestaciones....61

Configuración....61
Modos de funcionamiento....61
Sistema de herramientas....62
Base de datos tecnológica....62
Interpolación....62

3.4 Protección de datos....63

3.5 Explicación de los conceptos empleados....64

3.6 Estructura del control numérico....65

3.7 Principios básicos....66

Sistemas de medida de recorridos y marcas de referencia....66
Denominación de ejes....66
Sistema de coordenadas....67
Coordenadas absolutas....67
Coordenadas incrementales....68
Coordenadas polares....68
Punto cero de la máquina....68
Punto cero de la pieza....69
Unidades de medida....69

3.8 Medidas de la herramienta....70

Dimensiones de longitud de herramienta....70
Correcciones de la herramienta....70
Compensación de radio de filo de cuchilla (SRK)....70
Compensación de radio de fresa (FRK)....71

4 Indicaciones de manejo 73

4.1 Instrucciones generales de manejo 74

Manejo 74
Ajuste 74
Programar en el modo de funcionamiento aprendiz. (opción #8) 75
Programar en el modo de funcionamiento smart.Turn 75

4.2 Pantalla de control 76

4.3 Manejo, introducción de datos 78

Modos de funcionamiento 78
Selección del menú 79
Softkeys 79
Introducciones de datos 80
Diálogos smart.Turn 80
Operaciones de listas 81
Teclado alfanumérico 81

4.4 Calculadora 82

Funciones de la calculadora 82
Utilización de la calculadora 82
Ajustar la posición de la calculadora 84

4.5 Tipos de programa 85

4.6 Mensajes de error 86

Visualizar error 86
Abrir ventana de error 86
Cerrar la ventana de error 86
Avisos de error detallados 87
Softkey INFO INTERNA 87
Softkey FILTRO 87
Softkey automát. GUARDAR ACTIVAR 88
Borrar error 88
Protocolo de errores 89
Protocolo de teclas 90
Guardar fichero del servicio postventa 91

4.7 Sistema de ayuda sensible al contexto TURNguide 92

Aplicación 92
Trabajar con el TURNguide 93
Descargar los ficheros de ayuda actuales 97

4.8 Estación de programación DataPilot 98

Aplicación 98
Manejo 98

4.9 Menú HEROS 99

5 Manejar la pantalla táctil 101

5.1 Pantalla y manejo 102

Pantalla táctil 102
Teclado 102

5.2 Gestos 103

Resumen de los posibles gestos 103
Navegar en tablas y en programas NC 104
Manejar la simulación 105
Manejar el menú HeROS 106

5.3 Funciones en la barra de tareas 107

Touchscreen Configuration 107
Touchscreen Cleaning 107

6 Modo de funcionamiento Máquina 109

6.1 Modo de funcionamiento máquina 110

6.2 Conexión y desconexión 111

Conexión 111
Supervisión del generador de impulsos EnDat 111
Submodo de funcionamiento Referencia 112
Desconexión 113
Concepto de seguridad opcional (Seguridad Funcional FS) 114

6.3 Datos de máquina 119

Introducción de los datos de máquina 119
Variantes dependientes de la máquina del diálogo TSF 120
Visualización de los datos de máquina 124
Estados de ciclo 128
Avance del eje 128
Cabezal 129

6.4 Configuración de la tabla de posiciones 130

Máquina con un portaherramientas (Multifix) 130
Máquina con revólver 131
Máquina con almacén 132
Equipar lista de revolver a partir de la lista de herramientas 132
Editar lista de revólver 134
Editar lista del almacén 136
Llamada a la herramienta 137
Herramientas motorizadas 139
Herramientas en cuadrantes diferentes 139
Supervisión de la vida útil de la herramienta 140

6.5 Alinear máquina 142

Definir punto cero de la pieza 143
Definir offsets 144
Toma de referencia de los ejes 144
Fijar zona de protección 145
Fijar punto de cambio de herramienta 146
Fijar valores del eje C 147
Alinear cota de la máquina 148
Alinear sistemas de palpación 148
Suprimir la supervisión del palpador 152
Calibrar palpador digital de la herramienta 153
Mostrar el tiempo de servicio 154
Configurar volante por radio HR 550FS 155
Ajustar hora del sistema 158
TNCdiag 158

6.6 Medir herramientas 159
Tocar 160
Palpador digital (palpador digital de herramientas) 161
Óptica de medición 162
Correcciones de herramienta 163

6.7 Funcionamiento manual 165
Cambio de herramienta 165
Cabezal 165
Funcionamiento manual 166
Teclas de dirección manual 166
Ciclos de aprendizaje en el modo de funcionamiento Máquina 166

6.8 Submodo de funcionamiento aprendizaje (opción #8) 167
Submodo de funcionamiento Aprendizaje 167
Programación de ciclos de aprendizaje 168

6.9 Submodo de funcionamiento Ejecución del programa 169
Cargar programa 169
Comparar lista de herramientas 170
Antes de la ejecución del programa 171
Proceso hasta una frase 171
Ejecución del programa 172
Tarea automática 176
Correcciones durante la ejecución del programa 177
Ejecución del programa en Modo Dry Run 179

6.10 Supervisión de carga (opción #151) 180
Mecanizado de referencia 181
Comprobar valores de referencia 183
Adaptar los valores de referencia 184
Fabricación con supervisión de la carga 185

6.11 Simulación gráfica 186

6.12 Gestión de programas 187
Selección de programa 187
Manager de ficheros 189
Gestión de proyecto 190

6.13 Conversión DIN 191
Ejecución de la conversión 191

6.14 Unidades de medida 192

7 Aprendizaje 193

7.1 Trabajar con ciclos 194

Ciclo Punto inicial 194
Figuras de ayuda 195
Macros DIN 195
Comprobación gráfica (simulación) 195
Seguimiento interno del contorno en el submodo de funcionamiento aprendiz 196
Ciclo de palpación 196
Funciones de conmutación (funciones M) 197
Comentarios 197
Menú de ciclos 198
Correcciones de herramienta en el submodo de funcionamiento Aprendizaje 200
Direcciones utilizadas en muchos ciclos 201

7.2 Ciclos de pieza en bruto 202

Pieza en bruto-barra/tubo 202
Contorno de p. en bruto ICP 203

7.3 Ciclos de corte individual 204

Desplz.rápido posicionado 205
Desplazar punto de cambio de herramienta 206
Mecanizac. lin. longit 207
mecan. lineal plano 209
Mecanizac. lin. en ángulo 211
mecanización circular 213
chaf 215
redond 217
Funciones auxiliares M 218

7.4 Ciclos de mecanizado 219

Posición de la herramienta 220
Maquinado longitudinal 222
Maquinado transversal 224
Maquinado longitudinal – Ampliado 226
Maquinado transversal – Ampliado 228
Maquinado brill. longit 230
Maquinado brillante transv 232
Maquinado brill. longit. – Ampliado 234
Maquinado brillante transv. – Ampliado 236
Maquinado, profundización longitudinal 238
Maquinado, profundización plana 240
Maquinado, profundización longitudinal – Ampliada 242
Maquinado, profundización plana – Ampliada 244
Maquinado, profundización acabado longitudinal 246
Maquinado, profundización acabado plana 248
Maquinado, profundización acabado longitudinal – Ampliada 250

Maquinado, profundización acabado plana – Ampliada ... 252
Maquinado, paralelo al contorno longitudinal ... 254
Maquinado, paralelo al contorno plano ... 257
Maquinado, acabado paralelo al contorno ICP longitudinal ... 260
Maquinado, acabado paralelo al contorno ICP plano ... 262
Maquinado ICP long ... 264
maquinado ICP transv ... 266
Maquinado ICP longitudinal de acabado ... 268
Maquinado ICP plano de acabado ... 270
Ejemplos de ciclos de mecanizado ... 272

7.5 Ciclos de acabado ... 276

Posición de la entalladura ... 277
penetración radial ... 278
penetración axial ... 280
penetración radial – Ampliado ... 282
penetración axial – Ampliado ... 284
Penetrac.radial brillante ... 286
Penetración axial brillante ... 288
Penetrac.radial brillante – Ampliado ... 290
Penetración axial brillante – Ampliado ... 292
Ciclos de profundización ICP radial ... 294
Ciclos de profundización ICP axial ... 296
Profundización ICP del acabado radial ... 298
Profundización ICP del acabado axial ... 300
Tronzado ... 301
Ejemplos ciclos de acabado ... 332

7.6 Ciclos de roscado y tallado libre ... 334

Posición de la rosca ... 334
Parámetro GV: Modo de profundizac ... 335
Posición de la entalladura ... 336
Superposición del volante (opción #11) ... 336
Ángulo de aproximación, profundidad de rosca, subdivisión del corte ... 337
Entrada y salida de rosca ... 337
Último corte ... 337
ciclo roscado (longitudinal) ... 338
ciclo roscado (longitudinal) – Ampliado ... 340
Roscado cónicorosc. cónico ... 343
roscado API ... 346
Repasado de rosca (longitudinal) (opción #11) ... 348
Repasar rosca ampliado (longitudinal) (opción #11) ... 350
Repasar roscado cónico (opción #11) ... 352
Repasar roscado API (opción #11) ... 354
penetrac. libre DIN 76 ... 356
penetrac. libre DIN 509 E ... 358

penetrac. libre DIN 509 F ... 360
Ejemplos de ciclos de roscado y de tallado libre ... 362

7.7 Ciclos de mandrinado ... 364

Taladrar axial ... 364
talad. radial ... 367
taladr. prof. axial ... 369
taladr. prof. radial ... 372
roscado axial ... 375
roscado radial ... 377
Fresado rosca axial ... 379
Ejemplos de ciclos de mandrinado ... 381

7.8 Ciclos de fresado ... 383

posic. marcha rápida Fresado ... 384
Ranura axial ... 385
Ranura radial ... 387
Figura axial ... 389
Figura radial ... 393
Contorno ICP axial ... 397
Contorno ICP radial ... 401
Fresado frontal ... 405
Fresar ranura espiral radial ... 408
Dirección del fresado en el fresado del contorno ... 410
Ejemplo ciclos de fresado ... 412
Grabado axial ... 413
Grabado radial ... 415
Grabado axial y radial ... 416

7.9 Patrón de taladrado y fresado ... 419

Patrón de taladrado lineal axial ... 419
Patrón de taladrado lineal radial ... 421
Patrón de fresado lineal axial ... 422
Patrón de fresado lineal radial ... 424
Patrón de taladrado circular axial ... 425
Patrón de taladrado circular radial ... 427
Patrón de fresado circular axial ... 428
Patrón de fresado circular radial ... 430
Ejemplos de mecanizado de patrones ... 431

7.10 Ciclos DIN ... 434

ciclo DIN ... 434

8 Programación ICP 437

8.1 Contornos ICP 438

Capturar contornos 439
Elementos de forma 439
Atributos de mecanizado 440
Cálculos geométricos 440

8.2 Submodo de funcionamiento Editor ICP en aprendizaje 441

Editar contornos para ciclos 442
Organización de archivos con el submodo de funcionamiento Editor ICP 442

8.3 Submodo de funcionamiento Editor ICP en el modo de funcionamiento smart.Turn 443

Editar contornos para ciclos 445

8.4 Crear contorno ICP 446

Introducir contorno ICP 447
Acotación absoluta o incremental 449
Transiciones en elementos de contorno 449
Palpadores y roscas interiores 450
Coordenadas polares 451
Indicaciones de ángulo 451
Representación de contorno 452
Selección de la solución 453
Colores en la representación del contorno 453
Funciones de selección 454
Desplazar punto cero 455
Duplicar el tramo de contorno linealmente 456
Duplicar el tramo de contorno de forma circular 457
Duplicar la sección de contorno por reflejo 458
Invertir 458
Dirección del contorno (programación de ciclos) 459

8.5 Modificar contorno ICP 460

Superponer elementos de forma 460
Añadir elementos del contorno 460
Modificar o borrar el último elemento de contorno 461
Eliminar elementos del contorno 461
Modificar elementos del contorno 462

8.6 Lupa en el submodo de funcionamiento Editor ICP 467

Modificar fragmento de pantalla 467

8.7 Descripción de la pieza en bruto 469

Forma de la pieza en bruto Barra 469
Forma de la pieza en bruto Tubo 469
Forma de la pieza en bruto pieza de fundición 469

8.8 Elementos del contorno de torneado 470
Elementos básicos del contorno de torneado 470
Elementos de formas del contorno de torneado 474

8.9 Elementos de contorno en superficie frontal 479
Elementos básicos de la superficie frontal 480
Elementos de forma en la superficie frontal 484

8.10 Elementos del contorno en superficie lateral 485
Elementos básicos de la superficie lateral 486
Elementos de forma en superficie lateral 490

8.11 Mecanizado de los ejes C e Y en el modo de funcionamiento smart.Turn 491
Datos de referencia, contornos imbricados 492
Representación de elementos ICP en el programa smart.Turn 493

8.12 Contornos de superficies frontales en el modo de funcionamiento smart.Turn 495
Datos de referencia con contornos complejos en la superficie frontal 495
Atributos de TURN PLUS 496
Círculo en superficie frontal 497
Rectángulo en superficie frontal 497
Polígono en superficie frontal 498
Ranura lineal en superficie frontal 498
Ranura circular en superficie frontal 499
Taladro en superficie frontal 500
Patrón lineal en superficie frontal 501
Patrón circular en superficie frontal 502

8.13 Contornos de superficies laterales en el modo de funcionamiento smart.Turn 503
Datos de referencia de superficie lateral 503
Atributos de TURN PLUS 504
Círculo en superficie lateral 505
Rectángulo en superficie lateral 506
Polígono en superficie lateral 507
Ranura lineal en superficie lateral 508
Ranura circular en superficie lateral 509
Taladro en superficie lateral 510
Patrón lineal en superficie lateral 511
Patrón circular en superficie lateral 512

8.14 Contornos del plano XY 513
Datos de referencia plano XY 513
Elementos básicos del plano XY 514
Elementos de forma en el plano XY 517
Figuras, patrones y taladros en plano XY (superficie frontal) 518

8.15 Contornos en plano YZ 528
Datos de referencia en plano YZ 528
Atributos de TURN PLUS 529
Elementos básicos del plano YZ 530
Elementos de forma en el plano YZ 533
Figuras, patrones y taladros en plano YZ (superficie lateral) 534

8.16 Utilizar contornos existentes 542
Integrar contornos de ciclos en el modo de funcionamiento smart.Turn 542
Contornos DXF (opción # 42) 543

8.17 Grupos de contorno 544
Grupos de contorno en el modo de funcionamiento smart.Turn 544

9 Simulación gráfica 545

9.1 Submodo de funcionamiento Simulación 546

Manejo del submodo de funcionamiento Simulación 546
Funciones auxiliares 549

9.2 Ventana de simulación 551

Ajustar vistas 551
Representación de una única ventana 552
Representación de múltiples ventanas 552
Indicación de estado 553

9.3 Visualizaciones 554

Representación de recorridos 554
Representación de la herramienta 554
Representación del raspado 555
Representación 3D 556

9.4 Lupa en la simulación 558

Adaptar fragmento de pantalla 558

9.5 Simulación con frase inicial 560

Frase inicial en programas smart.Turn 560
Frase inicial en programas de ciclo 561

9.6 Cálculo de tiempo 562

Mostrar tiempos de mecanizado 562

9.7 Guardar el contorno 563

Guardar el contorno generado en el submodo de funcionamiento Simulación 563

9.8 Acotación 565

Medir el contorno en el submodo de funcionamiento Simulación 565

9.9 Configuraciones 567

Configuraciones generalesConfiguraciones 567

9.10 Simulación 3D 569

Simulación 3D en el submodo de funcionamiento Simulación 569

10 Tornos con varios carros (opción nº 153)....571

10.1 Principios básicos....572

10.2 Modo de funcionamiento Máquina....573

10.3 Programación DIN....575

10.4 Funciones de sincronización....577

10.5 Simulación....578

Análisis del punto de sincronización....580

10.6 Generación del plan de trabajo automática....582

10.7 Ejecución del programa....583

11 Base de datos de herramientas y de tecnología....585

11.1 Base de datos de herramientas....586

Tipos de herramientas....586
Herramienta múltiple....588
Tiempo de vida de la herramienta (duración)....588

11.2 Modo de funcionamiento Editor de herramientas....589

Navegar en la lista de herramientas....589
Organizar y filtrar la lista de herramientas....590
Edición de datos de herramienta....591
Gráfico de control de la herramienta....593
Textos de herramientas....593
Editar herramientas múltiples....594
Editar datos de la vida útil de la herramienta....596
Halter Editor....598

11.3 Datos de herramientas....603

Parámetros generales de herramienta....603
Herramientas de torneado estándar....606
Herramientas punzantes....607
Herramientas de roscado....608
Brocas espirales y brocas de placa reversible....609
Centros de taladros NC....610
Broca de centrar....611
Avellanador....612
Avellanadores cónicos....613
Escariador....614
Macho de roscar....615
Herramienta de fresado estándar....616
Herramientas de fresado de rosca....617
Herramientas de fresado de ángulos....618
Dientes de fresar....619
Herramienta de moletear....620
Palpadores de medida....621
Herramientas tope....622
Pinzas....623

11.4 Banco de datos tecnológicos....624

Submodo de funcionamiento Editor de tecnología....625
Editar la lista de material y/o de material de corte....626
Visualización y edición de datos de corte....627

12 Modo de funcionamiento Organización 629

12.1 Modo de funcionamiento Organización 630

12.2 Parámetros 632

Editor de parámetros 632

12.3 Submodo de funcionamiento Transfer 673

Protección de datos 673
Intercambio de datos con TNCremo 673
Acceso externo 673
Conexiones 674
Conexión USB 675
Opciones de la transmisión de datos 676
Transmisión de programas (archivos) 678
Transmitir parámetros 681
Transmitir datos de herramientas 682
Crear archivos de servicio 684
Crear copia de seguridad de datos 685
Importar programas NC de controles numéricos anteriores 687
Importar datos de herramienta del CNC PILOT 4290 691

12.4 Service-Pack 692

Instalar Service-Pack 693

13 Funciones HEROS 695

13.1 Remote Desktop Manager (opción #133) 696

Introducción 696
Configurar conexión - Windows Terminal Service (RemoteFX) 697
Configurar conexión - VNC 700
Apagar o reiniciar un ordenador externo 701
Iniciar y finalizar la conexión 703

13.2 Herramientas adicionales para ITCs 704

13.3 Window-Manager 706

Resumen de la barra de tareas 706
Portscan 709
Remote Service 710
Printer 712
State Reporting Interface (Opción #137) 714
VNC 717
Backup y Restore 720

13.4 Firewall 723

Aplicación 723

13.5 Software para transmisión de datos 726

13.6 Puerto Ethernet 728

Introducción 728
Posibilidades de conexión 728
Ajustes de red generales 729
Ajustes de red específicos de cada aparato 735

13.7 Software de seguridad SELinux 737

13.8 Gestión de usuarios 738

Introducción 738
Configurar la gestión de usuarios 739
Base de datos local LDAP 743
LDAP en otro ordenador 743
Registro en dominio Windows 744
Crear más usuarios 748
Ajustes de contraseña de la Gestión de usuarios 750
Derechos de acceso 752
Usuarios de función de HEIDENHAIN 754
Definición de roles 755
Derechos 759
Autentificación del usuario de aplicaciones externas 760
Dar de alta en la gestión de usuarios 764
Cambiar/dar de baja el usuario 766

Protector de pantalla con bloqueo....767
Directorio HOME....768
Current User....768
Diálogo para la petición de derechos adicionales....770

13.9 Cambiar el idioma de diálogo HEROS....771

14 Tablas y resúmenes 773

14.1 Rosca 774

Parámetros de rosca 774
Paso de rosca 776

14.2 Parámetros de entalladura 781

DIN 76 – Parámetros de entalladura 781
DIN 509 E – Parámetros de entalladura 782
DIN 509 F – Parámetros de entalladura 782

14.3 Información técnica 783

14.4 Compatibilidad en programas DIN 791

14.5 Elementos de sintaxis del control numérico 794

15 Resumen de los ciclos 807

15.1 Ciclo de pieza en bruto y ciclos de corte individual 808

15.2 Ciclos de arranque de viruta (multipasada) 809

15.3 Ciclos de profundización y de ranurado en superficie lateral 810

15.4 Ciclos de roscado 811

15.5 Ciclos de taladrado 812

15.6 Ciclos de fresado 813

1

Nociones básicas

1.1 Instrucciones empleadas

Indicaciones para la seguridad

Es preciso tener en cuenta todas las advertencias de seguridad contenidas en el presente documento y en la documentación del constructor de la máquina.

Las advertencias de seguridad advierten de los peligros en la manipulación del software y del equipo y proporcionan las instrucciones para evitarlos. Se clasifican en función de la gravedad del peligro y se subdividen en los grupos siguientes:

⚠ PELIGRO

Peligro indica un riesgo para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es seguro que el peligro **ocasionará la muerte o lesiones graves**.

⚠ ADVERTENCIA

Advertencia indica un riesgo para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasionará la muerte o lesiones graves**.

⚠ PRECAUCIÓN

Precaución indica un peligro para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasione lesiones leves**.

INDICACIÓN

Indicación indica un peligro para los equipos o para los datos. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasione un daño material**.

Orden secuencial de la información dentro de las Instrucciones de seguridad

Todas las Instrucciones de seguridad contienen las siguientes cuatro secciones:

- La palabra de advertencia muestra la gravedad del peligro
- Tipo y origen del peligro
- Consecuencias de no respetar la advertencia, por ejemplo, "Durante los siguientes mecanizados existe riesgo de colisión"
- Cómo evitarlo – medidas para protegerse contra el peligro

Notas de información

Las notas de información del presente manual deben observarse para obtener un uso del software eficiente y sin fallos.
En este manual se encuentran las siguientes notas de información:



El símbolo informativo representa un **consejo**.

Un consejo proporciona información adicional o complementaria importante.



Este símbolo le indica que debe seguir las indicaciones de seguridad del constructor de la máquina. El símbolo también indica que existen funciones que dependen de la máquina. El manual de la máquina describe los potenciales peligros para el usuario y la máquina.



El símbolo de un libro representa una **referencia cruzada** a documentación externa, p. ej., documentación del fabricante de la máquina o de un tercero.

¿Desea modificaciones o ha detectado un error?

Realizamos un mejora continua en nuestra documentación. Puede ayudarnos en este objetivo indicándonos sus sugerencias de modificaciones en la siguiente dirección de correo electrónico:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Software y funciones

En el presente manual se describen funciones que están disponibles en el control numérico con el número de software NC 688946-07 y 688947-07.

La programación smart.Turn y la programación DIN PLUS no forman parte de este manual. Estas funciones se describen en el manual "Programación smart.Turn y DIN PLUS" (ID 685556-xx) Si precisa dicho manual de instrucciones, póngase en contacto con HEIDENHAIN.

El fabricante de la máquina adapta las prestaciones del control numérico a la máquina mediante los parámetros de máquina. Por ello, en este manual se describen también funciones que no están disponibles en todas las máquinas.

Las funciones del control numérico que no están disponibles en todas las máquinas son, p. ej.:

- Posicionamiento del cabezal/husillo (**M19**) y herramienta motorizada
- Mecanizado con el eje C ó Y
- Mecanizado con el eje B
- Mecanizado con varios carros

Para conocer la compatibilidad de la máquina controlada, póngase en contacto con el fabricante de la máquina.

Muchos constructores de máquinas y también HEIDENHAIN ofrecen cursillos de programación. Se recomienda participar en uno de tales cursillos con el fin de conocer a fondo las funciones del control numérico.

Específicamente para el control numérico, HEIDENHAIN ofrece además el paquete de software DataPilot MP 620 y DataPilotCP 640 para PC. El DataPilot es apropiado para el trabajo en taller junto a la máquina, para la oficina técnica así como para los departamentos de planificación del trabajo y de formación. El DataPilot se utiliza en PCs con sistema operativo WINDOWS. HEIDENHAIN ofrece DataPilot como estación de programación basada en Windows y como equivalente de Oracle VM Virtual Box. Oracle VM VirtualBox es un software (máquina virtual) donde el control numérico está integrado como sistema autónomo en un entorno virtual.

Lugar de utilización previsto

El control numérico pertenece a la clase A según la norma EN 55022 y está indicado principalmente para zonas industriales.

Aviso legal

El software del control numérico incluye software de código abierto sujeto a condiciones de uso especiales. Estas condiciones de uso se aplicarán con carácter prioritario.

Encontrará más información en el propio control numérico en:



- Modo de funcionamiento **Organización**



- Pulsar la softkey **INFORMAC. LEGAL**

Opciones de software

El CNC PILOT 640 dispone de diversas opciones de software, que pueden ser habilitadas por el fabricante de la máquina. Cada opción debe ser habilitada por separado y contiene las funciones que se enuncian a continuación:

Additional Axis (opción de #0 a #7)	
Eje adicional	Lazos de regulación adicionales 1 hasta 8
Teach-in (opción #8)	
Aprendizaje	■ Descripción de contornos con ICP ■ Programación de ciclos ■ Base de datos tecnológicos con 9 combinaciones de material mecanizado-material de corte
smart.Turn (opción #9)	
	■ Descripción de contornos con ICP ■ Programación con smart.Turn ■ Base de datos tecnológicos con 9 combinaciones de material mecanizado-material de corte
Tools and Technology (opción #10)	
Base de datos de herramientas y tecnológica	■ Ampliación de la base de datos de herramientas a 999 entradas ■ Ampliación de la base de datos tecnológicos a 62 combinaciones de material mecanizado-material de corte ■ Gestión de la vida útil de herramienta con herramientas de recambio
Thread Recutting (opción #11)	
Rosca	■ Repasar en el submodo de funcionamiento **aprendiz.** ■ Corrección por volante durante el tallado de rosca
HEIDENHAIN DNC (opción #18)	
	Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM
Importación DXF (opción #42)	
	Lectura de contornos DXF
B-axis Machining (opción #54)	
Mecanizado eje B	■ Inclinación del plano de mecanizado ■ Inclinación del portaherramientas
TURN PLUS (opción #63)	
	Generación automática de programas smart.Turn
Parallel Axes (opción #94)	
Ejes paralelos	Soporte para ejes paralelos (U, V, W)

Spindle Synchronism (opción #131)	
Funcionamiento síncrono del cabezal	Funcionamiento síncrono de varios cabezales de torneado
Counter Spindle (opción #132)	
Contracabezal	■ Funcionamiento síncrono del cabezal principal y el contracabezal ■ Mecanizado de la cara posterior
Remote Desktop Manager (opción #133)	
Control remoto de las unidades de cálculo	■ Windows en una unidad de cálculo separada ■ Integrado en la interfaz del control numérico
Synchronizing Functions (opción #135)	
Funciones de sincronización	Sincronización ampliada de ejes y cabezales
State Reporting Interface – SRI (opción #137)	
Accesos Http al estado del control numérico	■ Leer las fechas de las modificaciones del estado ■ Leer los programas NC activos
Load Monitoring (opción #151)	
Observación de la carga	Supervisión de ejes y cabezales
Multichannel (opción #153)	
Múltiples canales	Hasta tres canales para el mecanizado asíncrono con varios carros

Nuevas funciones del software 688946-06 y 688947-06

- Con el menú **Alinear sistemas de palpación** puede configurar palpadores digitales, ver "Alinear sistemas de palpación", Página 148
- Con la ayuda de la softkey **SUPERV. PALPADOR OFF** se puede desactivar la supervisión durante 30 seg. en caso de que aparezca el mensaje de error **El palpador no está listo**, ver "Suprimir la supervisión del palpador ", Página 152
- Con la gestión de usuarios se pueden asignar diferentes derechos de acceso a los usuarios, ver "Gestión de usuarios", Página 738
- Con la **State Reporting Interface** SRI, HEIDENHAIN ofrece una interfaz simple y robusta para el registro de los estados operativos de la máquina, ver "State Reporting Interface (Opción #137)", Página 714
- Con la función **G847** es posible vaciar un contorno con fresado trocoidal, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Con la función **G848** es posible vaciar una figura con fresado trocoidal, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Los parámetros de mecanizado Generar programa de estructura y Generar grupos de contornos se pueden volver a seleccionar directamente en la función TURN PLUS, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Nueva identificación de las secciones del programa **MANUAL TOOL** para AAG con herramientas de recambio manuales, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- La **Secuencia de mecanizado** se ha ampliado con la **Selección manual de la herramienta**, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- El programa NC puede leer las variables PLC y también describirlas. También es posible acceder en los operandos textuales, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN

Funciones modificadas del software 688946-06 y 688947-06

- Para trabajar con un plano de mecanizado inclinado con **G16** ya no es necesaria la opción **B-Axis Machining** (opción #54).
- Los atributos TURN PLUS se han ampliado con el parámetro **O**, ver "Atributos de TURN PLUS", Página 496
- Si se realiza un proceso hasta una frase en un área de programa con cabezal acoplado activo, el control numérico muestra un mensaje de error. ver "Proceso hasta una frase", Página 171
- La función **G928 TCPM** ahora también está disponible en el menú G. véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- El desbarbado posterior de taladros ahora también es posible mediante la orientación de herramienta **TO**=8, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- En la emisión de datos **WINDOWS**, el nombre del fichero de registro puede prefijarse a través de una cadena de variables, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Las variables #i se han ampliado, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- La función **G308** se ha ampliado con el parámetro **O**, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- La función **G977** se ha ampliado con el parámetro **W**, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN

Nuevas funciones del software 68894x-07

- En el submodo de funcionamiento **Simulación** se puede modificar la velocidad de simulación con opciones de menú, ver "Manejo del submodo de funcionamiento Simulación", Página 546
- La simulación 3D del submodo de funcionamiento **Simulación** puede mostrar varios grupos de contorno simultáneamente, ver "Simulación 3D", Página 569
- La softkey **automát. GUARDAR ACTIVAR** permite definir un número de error que, al introducirse, hace que el control numérico cree automáticamente un fichero de servicio, ver "Softkey automát. GUARDAR ACTIVAR", Página 88
- El fabricante establece, en un parámetro de máquina opcional, si el control numérico borra automáticamente los mensajes de aviso o de error pendientes al realizar una nueva selección o al reiniciar un programa NC, ver "Borrar error", Página 88
- El control numérico hace una copia de seguridad en un fichero de servicio solamente de programas NC activos de 10 MB como máximo
- Si el fabricante no ha definido modelos estándar para la cabecera del programa, el control numérico tiene en cuenta la configuración de máquina actual por la cual, en caso necesario, se generan varias filas **REVOLVER**. En máquinas con contracabezales se generará además en la fila **UPPSPAENNDON** la entrada **UPPSPAENNDON2**, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Funciones nuevas para registrar el estado de máquina actual, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN

Funciones de software modificadas 68894x-07

- El parámetro **Periodo de división** para la definición de un palpador digital muestra el número de serie del palpador digital, ver "Palpadores de medida", Página 621
- Algunos ciclos de fresado de figuras y contornos se amplían durante el aprendizaje en los parámetros **EW** y **QK**. En estos ciclos de fresado se puede profundizar helicoidal y pendularmente y definir el ángulo de profundización, ver "Ciclos de fresado", Página 383
- Algunos ciclos para el tronzado de contorno se amplían durante el aprendizaje en los parámetros **EW** y **KS** (tronzado con peine), ver "Ciclos de acabado", Página 276
- El ciclo **Fresado frontal** se amplía durante el aprendizaje en la softkey **Ampliado** y en el parámetro **Programación libre de contornos** y puede mecanizar contornos ICP, ver "Fresado frontal", Página 405
- Ahora, la configuración de red solo puede realizarse en el menú HEROS, ver "Puerto Ethernet ", Página 728
- En el modo de funcionamiento **Editor herramientas** puede definirse con herramientas fungiformes neutrales un valor para **NL** (longitud útil), ver "Herramientas de torneado estándar", Página 606
- Con las funciones **G101-Geo**, **G102-Geo** y **G103-Geo** puede programarse un **?** en X y C, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- La función **TCPM G928** se ha ampliado con el parámetro **Q** (deseleccionar ejes giratorios individuales), véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- La función **G908 Desborde avance 100%** se ha ampliado con el parámetro **H**. La superposición del avance puede activarse para varias Frases NC, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Las función **Fresado por rodillo G808** se ha ampliado con el parámetro **U** (relación de transmisión), véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- En la función **G860** se ha ampliado el parámetro **Q** con la opción **Multiple plunging**, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Con la función **G891** es posible acabar un contorno con diferentes colocaciones de herramienta simultáneamente en un corte, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Las units para el tronzado de contorno se amplían en los parámetros **EW** y **KS** (tronzado con peine), véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Las función **G840** y las units correspondientes se han ampliado con el parámetro **BF**. Puede seleccionar si el control numérico mecaniza el contorno al comienzo y al final, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN

- La sintaxis NC se amplía con variables inicializadas que dependen del canal. Estas actúan en el plano del programa de la inicialización, así como en los subprogramas llamados. Debido a esta particularidad, es recomendable que estas variables se utilicen sobre todo en los programas expertos, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- El fabricante pone a su disposición una unit de inicio específica de la máquina. En ella se pueden definir diferentes parámetros de transferencia que tienen en cuenta automáticamente un cargador de barras, por ejemplo. El **AWG** analiza estas units de inicio con los parámetros de transferencia opcionales, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Todas las units de pretaladrado con el número de unidad 845 son compatibles mediante el parámetro **AP** con los parámetros conocidos **A1** y **A2** de la función **G845**. Dependiendo de los valores de los parámetros, la posición de pretaladrado se encuentra en el centro de la figura o el control numérico calcula una posición de pretaladrado adecuada, véase el manual de usuario smart.Turn y de programación DIN
- Al registrar los tiempos de máquina de **Ejecución PGM**, el control numérico tiene en cuenta exclusivamente el estado de mecanizado activo. Éste lo representa el control numérico, en la indicación de estado, mediante el icono verde **NC -Start**.

2

Primeros pasos

2.1 Resumen

Este capítulo le servirá de ayuda para manejar las secuencias operativas más importantes del control numérico. Puede encontrarse información detallada respecto a cada tema en la descripción correspondiente vinculada.

Este capítulo tratará los siguientes temas:

- Conexión de la máquina
- Ajuste de herramientas
- Alinear la pieza
- Mecanizar la pieza



En el manual de instrucciones Programación smart.Turn y DIN se encuentran los siguientes temas:

- Conexión de la máquina
- Programar pieza
- Comprobación gráfica de la pieza

2.2 Conexión de la máquina

⚠PELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

Las máquinas y los componentes de las máquinas siempre comprenden riesgos mecánicos. Los campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos son especialmente peligrosos para las personas con marcapasos e implantes. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- Tener en cuenta y respetar el manual de la máquina
- Tener en cuenta y respetar las instrucciones de seguridad y los símbolos de seguridad
- Utilizar los dispositivos de seguridad

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La conexión de la máquina y el desplazamiento de los puntos de referencia son funciones que dependen de la máquina.

Para conectar la máquina, proceder del modo siguiente:

- Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico inicia el sistema operativo. Este proceso puede durar algunos minutos.
- > El control numérico visualiza el diálogo **Interrupción de corriente**.

CE

- Pulsar la tecla **CE**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.
- > El control numérico muestra el mensaje de error **Conectar tensión de potencia**.

I

- Conectar la tensión del control
- > El control numérico comprueba la función de parada de emergencia.
- > El control numérico se encuentra en el submodo de funcionamiento **Referencia**.

Referenciación:

Z

- Pulsar la Softkey Referencia **Z**

X

- Pulsar la Softkey Referencia **X**

todos

- Alternativamente, pulsar la softkey **todos**

- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico desplaza el punto de referencia.
- > El control numérico activa el contador y también el **Menú principal**.

La necesidad de una referenciación depende del tipo de sistema de medida.

Información detallada respecto a este tema

- Desplazamiento a los puntos de referencia
  Información adicional: "Submodo de funcionamiento Referencia", Página 112
- Modos de funcionamiento
  Información adicional: "Modos de funcionamiento", Página 61

2.3 Ajuste de herramientas

Seleccionar el modo de funcionamiento Editor de herramientas

Para configurar herramientas, seleccione el modo de funcionamiento **Editor herramientas**.



- ▶ Pulsar la tecla **Editor herramientas**
- > El control numérico cambia al modo de funcionamiento **Editor herramientas**.

Información detallada respecto a este tema

- Modo de funcionamiento "Editor de herramientas"
  Información adicional: "Modo de funcionamiento Editor de herramientas", Página 589
- Lista de herramientas
  Información adicional: "Base de datos de herramientas", Página 586

Preparar y medir herramientas

Para preparar las herramientas para el mecanizado, siga las siguientes instrucciones:

- ▶ Colocar las herramientas necesarias in los correspondientes asientos de herramienta

Para medición con dispositivo de preajuste de herramientas:

- ▶ Medición de herramientas
- ▶ Anotar la longitud y el radio o transferir directamente a la máquina con un programa de transferencia
- ▶ Instalar herramientas

Medición en la máquina:

- ▶ Instalar herramienta
- ▶ Medir herramienta

Información detallada respecto a este tema

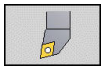
- Medición en la máquina
  Información adicional: "Medir herramientas", Página 159
- Preparar herramientas
  Información adicional: en el manual de la máquina.

Crear nueva herramienta

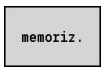
Para crear una nueva herramienta de torneado externa calibrada, síganse las siguientes instrucciones:



- Pulsar la softkey **Nueva herram.**



- Pulsar la softkey **Herr.torneado**
- El control numérico abre una ventana de diálogo para definir la herramienta.
- Añadir valores de introducción:
  - **ID**: **No. de identif.** – Nombre de la herramienta (máximo 16 caracteres)
  - **TO**: **Orientación herram.** (Véase las cifras en la figura auxiliar), p. ej. 1
  - **XL**: **Med. ajuste en X**, p. ej. 100 mm
  - **ZL**: **Med. ajuste en Z**, p. ej. 50 mm
  - **YL**: **Med. ajuste en Y**, p. ej. 0 mm
  - **RS**: **Radio de corte**, p. ej. 0,8 mm
  - **SL**: **Longitudes de corte**, p. ej. 12 mm
  - **EW**: **Angulo ajuste**, p. ej. 95°
  - **SW**: **Angulo punta**, p. ej. 55°
  - **MD**: **dir. de giro**, p. ej. 4
  - **QT**: referencia al **Texto herram.**, p. ej. 1 (1 = **Roughing Outside**)



- Pulsar la softkey **Guardar**
- El control numérico añade la herramienta a la lista de herramientas.

Información detallada respecto a este tema

- Crear nueva herramienta
  Información adicional: "Edición de datos de herramienta", Página 591
- Diversos tipos de herramientas
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 586
- Parámetros de herramientas
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603
- Dimensiones de la herramienta
  Información adicional: "Medidas de la herramienta", Página 70

Instalar lista de revólveres

Antes de poder llamar a una herramienta, se deberá configurar la lista de revólver. La lista de revólver muestra la ocupación del revólver.

Para configurar la lista de revólver, síganse las siguientes instrucciones:



- Cambiar al modo de funcionamiento **Máquina**



- Seleccionar la opción de menú **Fijar T, S, F**
- > El control numérico abre una ventana de diálogo para seleccionar la herramienta y los datos de corte.



- Pulsar la softkey **Lista de revólveres**
- > El control numérico muestra la ocupación actual del revólver.



- Pulsar la softkey **Lista de herramientas**
- > El control numérico muestra la lista de herramientas.





- Seleccione la fila deseada en la lista de revólver con las softkeys **Puesto adelante** y **Puesto atrás**



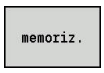
- Seleccionar la herramienta deseada en la tabla de herramientas con las teclas cursoras



- Pulsar la softkey **Cargar herram.**
- > La lista de revólver captura la herramienta seleccionada.
- Transferir todas las herramientas necesarias a la lista de revólver



- Pulsar la softkey **Atrás**



- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > El control numérico guarda la ocupación del revólver.



- Pulsar la softkey **Atrás**
- > El control numérico muestra el menú principal.

Información detallada respecto a este tema

- Opción de menú Fijar T, S, F
  Información adicional: "Introducción de los datos de máquina", Página 119
- Lista de revólver
  Información adicional: "Configuración de la tabla de posiciones", Página 130

2.4 Alinear la pieza

Sujetar la pieza

Fije la pieza en bruto en la máquina con un utillaje adecuado.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Es posible que se produzcan colisiones entre el utillaje y la herramienta. Si la pieza no ha quedado lo suficientemente lejos del utillaje tras el desmontarse, la herramienta colisionará con el utillaje.

- Alejar la pieza una distancia suficiente
- Revisar la medición de la longitud de sujeción
- En caso necesario, seleccionar una herramienta más larga para garantizar una sujeción segura

Definir la posición de cambio de herramienta

En cada cambio de herramienta se desplazará el punto de cambio de herramienta. Para cambiar la herramienta de forma segura, deberá definirse la posición del punto de cambio de herramienta. Definir el punto de cambio de herramienta de forma que el revólver pueda girar sin colisiones y se pueda cambiar las herramientas sin problemas.

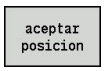
Para fijar el punto de cambio de herramienta, síganse las siguientes instrucciones:



- Seleccionar opción de menú **ajustar**



- Seleccionar la opción de menú **Fijar pto. cambio herr.**
- Desplazar manualmente el punto de cambio de herramienta deseado



- Pulsar la softkey **aceptar posicion**

> El control numérico guarda la posición actual como punto de cambio de herramienta.



- Pulsar la softkey **Atrás**



- Pulsar la softkey **Atrás**

> El control numérico muestra el menú principal.

Información detallada respecto a este tema

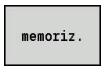
- Punto de cambio de herramienta
  Información adicional: "Fijar punto de cambio de herramienta", Página 146

Cambio de herramienta

Después de definir el punto de cambio de herramienta, puede sustituir la herramienta. En el mismo paso también puede definir los datos de corte.



- Seleccionar la opción de menú **Fijar T, S, F**
- Introducir la herramienta seleccionada con **T**
- Definir los datos de corte deseados:
  - **F**: **Avance por revolución** en mm/rev
  - **S**: **veloc.d.corte** en m/min



- Pulsar la softkey **Guardar**

> Se sustituirá la herramienta seleccionada.



- Pulsar la softkey **Atrás**

> El control numérico cambia al menú principal.

Información detallada respecto a este tema

- Cambio de herramienta
  Información adicional: "Llamada a la herramienta", Página 137
- Definir datos de corte
  Información adicional: "Introducción de los datos de máquina", Página 119

Definición del punto cero de la pieza

Tiene varias posibilidades para definir el punto cero en la pieza. Puede fijar el punto cero en la superficie plana de la pieza o planificar una sobremedida en el programa NC.

Para definir el punto cero de la pieza, síganse las siguientes instrucciones:



- Seleccionar opción de menú **ajustar**



- Seleccionar opción de menú **Fijar valores eje**



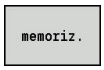
- Conectar el cabezal

- Rozar manualmente la superficie plana con la herramienta

Punto cero de la pieza que no está en la superficie plana:

- Introducir la distancia herramienta-punto cero de la pieza como **Coord. pto. medición Z**

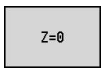
> El control numérico calcula el punto cero de la pieza **Z**.



- Pulsar la softkey **memoriz.**

> El control numérico guarda el punto cero introducido.

Punto cero de la pieza en la superficie plana:



- Pulsar la softkey **Z = 0**

> El control numérico guarda la posición actual como punto cero de la pieza.



- Pulsar la softkey **Atrás**



- Pulsar la softkey **Atrás**

> El control numérico muestra el menú principal.

Información detallada respecto a este tema:

- Fijar el punto cero de la pieza
  Información adicional: "Definir punto cero de la pieza", Página 143

2.5 Mecanizar la pieza

Submodo de funcionamiento Aprendizaje (opción #8)

Debe terminar la pieza mostrada a la derecha en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**. Para ello, programe el mecanizado mediante ciclos de aprendizaje. El control numérico guarda los ciclos programados en un programa NC.

Abrir programa NC

Para abrir un nuevo programa NC, síganse las siguientes instrucciones:



- Cambiar al modo de funcionamiento **Máquina**



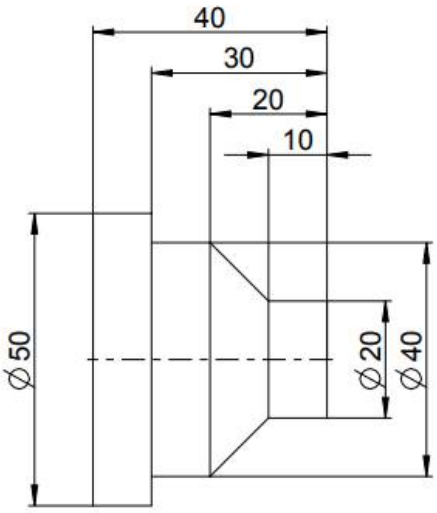
- Pulsar la softkey **aprendiz.**



- Pulsar la softkey **lista de programas**
- Introducir nombre del fichero



- Pulsar la softkey **Abrir**



Definición de la pieza en bruto



- Pulsar la softkey **añadir ciclo**



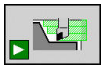
- Seleccionar la opción de menú **Definir pieza en bruto**



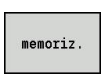
- Seleccionar opción de menú **Pieza en bruto-barra/tubo**
- > El control numérico abre una ventana de diálogo.
- Definir parámetros:
  - **X**: **diámetro exterior** = 60 mm
  - **Z**: **longitud** – inclusive sobremedida plano y capacidad de sujeción = 60 mm
  - **K**: **canto derecho** – Sobremedida plano = 1 mm
  - **RG**: **Activar seguimiento contorno** = 1: con seguimiento interno del contorno



- Pulsar la softkey **final. introd.**



- Pulsar la softkey **Inicio Simulación**
- > El control numérico cambia al submodo de funcionamiento **Simulación**.



- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > El control numérico cambia al submodo de funcionamiento **aprendiz.**.

Pieza torneado transversal

añadir ciclo

- Pulsar la softkey **añadir ciclo**



- Seleccionar opción de menú **cortes indiv.**



- Seleccionar opción de menú **Mecanizac.lin. transv.**

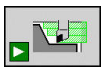
> El control numérico abre una ventana de diálogo.

con retroces

- Pulsar la softkey **con retroces**
- Definir parámetros:
  - **X**: **punto de arranque** = 62 mm
  - **Z**: **punto de arranque** = 2 mm
  - **Z1**: **Pto. inic. contorno** (si **con retroces**) = 0 mm
  - **X2**: **Pto. final contorno** - radio doble de la herramienta de torneado, p. ej., -1,6 mm
  - **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
  - **S**: **Velocidad corte** o **Velocidad constante**, p. ej. 220 m/min
  - **F**: **Avance por revolución**, p. ej. 0,2 mm/rev

fainal. intro.

- Pulsar la softkey **final. introd.**



- Pulsar la softkey **Inicio Simulación**

> El control numérico cambia al submodo de funcionamiento **Simulación**.

> El control numérico simula el ciclo de mecanizado.

memoriz.

- Pulsar la softkey **memoriz.**

> El control numérico cambia al submodo de funcionamiento **aprendiz.**.

> Se puede mecanizar un ciclo inmediatamente después de haberlo definido.

Terminar el contorno de la pieza

añadir ciclo

- Pulsar la softkey **añadir ciclo**



- Seleccionar opción de menú **arranq. viruta lon/ plan**



- Seleccionar opción de menú **Maquinado ICP long.**

editar ICP

- Pulsar la softkey **editar ICP**

> El control numérico abre los **contornos ICP**.

- Introducir el nombre del contorno

Abrir

- Pulsar la softkey **Abrir**

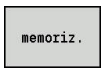
> El control numérico cambia al submodo de funcionamiento **Editor ICP**.



- Seleccionar la opción de menú **Contorno**



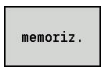
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- Introducir las coordenadas:
  - **XS**: **Pto.inicial** del contorno = 0 mm
  - **ZS**: **Pto. inicial** del contorno = 0 mm
  - **X**: **Pto. dest.** = 20 mm



- Pulsar la softkey **memoriz.**



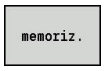
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **Z**: **Pto. dest.** = –10 mm



- Pulsar la softkey **memoriz.**



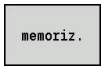
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- Introducir las coordenadas:
  - **X**: **Pto. dest.** = 40 mm
  - **Z**: **Pto. dest.** = –20 mm



- Pulsar la softkey **memoriz.**



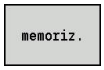
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **Z**: **Pto. dest.** = –30 mm



- Pulsar la softkey **memoriz.**



- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **X**: **Pto. dest.** = 50 mm



- Pulsar la softkey **memoriz.**



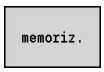
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **Z**: **Pto. dest.** = –40 mm



- Pulsar la softkey **memoriz.**



- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **X**: **Pto. dest.** = 60 mm



- Pulsar la softkey **memoriz.**



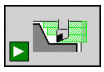
- Pulsar la softkey **Atrás**



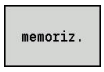
- ▶ Pulsar la softkey **Atrás**
- > El control numérico cambia al submodo de funcionamiento **aprendiz.**.
- ▶ Definir parámetros:
  - **X**: **punto de arranque** = 65 mm
  - **Z**: **punto de arranque** = 2 mm
  - **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima, p. ej. 5 mm
  - **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
  - **S**: **Velocidad corte** o **Velocidad constante**, p. ej. 220 m/min
  - **F**: **Avance por revolución**, p. ej. 0,35 mm/rev



- ▶ Pulsar la softkey **final. introd.**



- ▶ Pulsar la softkey **Inicio Simulación**
- > El control numérico cambia al submodo de funcionamiento **Simulación**.
- > El control numérico simula el ciclo de mecanizado.



- ▶ Pulsar la softkey **memoriz.**
- > El control numérico cambia al submodo de funcionamiento **aprendiz.**.



- ▶ Pulsar la softkey **Atrás**
- > El control numérico muestra el menú principal.

Información detallada respecto a este tema

- El submodo de funcionamiento Aprendizaje
  Información adicional: "Trabajar con ciclos", Página 194
- Crear contornos ICP
  Información adicional: "Crear contorno ICP", Página 446
- El submodo de funcionamiento Simulación
  Información adicional: "Simulación gráfica", Página 545

Submodo de funcionamiento Ejecución del programa

En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** se pueden seleccionar y procesar programas NC.

El control numérico muestra por defecto el último programa NC utilizado.

Para cargar un programa NC, síganse las siguientes instrucciones:



- ▶ Pulsar la softkey **Desarrollo programa**
- > El control numérico abre el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.
- > El control numérico muestra el último programa NC utilizado.



- ▶ Pulsar la softkey **lista de programas**
- > El control numérico muestra una ventana de diálogo con programas de aprendizaje.



- ▶ Dado el caso, pulsar la softkey **DIN**
- > El control numérico muestra programas NC del modo de funcionamiento **smart.Turn**.
- ▶ Seleccionar el programa NC deseado



- ▶ Pulsar la softkey **Abrir**
- > El control numérico carga el programa NC.

Iniciar ejecución del programa:



- ▶ Pulsar la tecla **NC start**
- > El control numérico sigue ejecutando el programa NC activo.

También se puede mecanizar un programa NC frase a frase, por ejemplo, para introducir un nuevo programa NC. En este modo el control numérico se detiene tras cada recorrido (bloque base).

Para iniciar la ejecución del programa frase a frase, síganse las siguientes instrucciones:



- ▶ Pulsar la softkey **Frase a frase**



- ▶ En caso necesario, pulsar la softkey **reg. básico**
- > El control numérico muestra los recorridos individuales durante la ejecución del programa.



- ▶ Pulsar la tecla **NC start** para cada recorrido
- > El control numérico mecaniza el programa Frase a frase.

Información detallada respecto a este tema

- Editar programa NC
  Información adicional: "Submodo de funcionamiento Ejecución del programa", Página 169
- Programar en Aprendizaje
  Información adicional: "Trabajar con ciclos", Página 194
- Programar en smart.Turn
  Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

3

Introducción y nociones básicas

3.1 Fundamentos del control numérico CNC PILOT 640



El control numérico ha sido concebido para tornos CNC. Es idóneo para tornos tanto horizontales como verticales. El control numérico soporta un almacén de herramientas o un revólver de herramienta, pudiendo estar situado el portaherramientas en los tornos horizontales bien delante o detrás del centro de torneado.

El control numérico está concebido para tornos con cabezal principal, un carro (ejes X y Z), eje C o cabezal orientable y herramienta motorizada y para máquinas con un eje Y.

Con la opción fijada núm. 153 **Multichannel**, el control numérico soporta hasta 3 carros, 6 cabezales y 2 ejes C.

Independientemente de si se producen piezas torneadas simples o piezas complejas, con el CNC PILOT 640 se saca provecho de la introducción gráfica del contorno y de la programación confortable con el modo de funcionamiento **smart.Turn**. Si utiliza la programación variable, controla subgrupos especiales de la máquina, emplea programas elaborados externamente, etc., no hay problema, simplemente se debe cambiar a DIN PLUS. En este modo de funcionamiento de programación se encuentran soluciones para tareas especiales. Con el CNC PILOT 640 se saca provecho asimismo del potente submodo de funcionamiento Aprendizaje. Con ello podrá realizar mecanizados, post-mecanizados o reparaciones sencillas sin tener que escribir programas NC. En la programación de ciclos y en la programación smart.Turn y DIN, el CNC PILOT 640 soporta los mecanizados con el eje C. El CNC PILOT 640 in soporta los mecanizados con el eje Y en la programación smart.Turn y DIN.

3.2 Configuración

En su configuración estándar, el control numérico está equipados con los ejes X y Z así como un cabezal principal. Opcionalmente pueden estar configurados un eje C, un eje Y y una herramienta motorizada.

Posición del carro

El fabricante configura el control numérico según la posición del carro:

- Eje Z **horizontal** con el carro portaherramientas detrás del centro de torneado
- Eje Z **horizontal** con el carro portaherramientas delante del centro de torneado
- Eje Z **vertical** con el carro portaherramientas a la derecha del centro de torneado

Los símbolos de menús, las imágenes de ayuda así como las imágenes gráficas en la programación ICP y en la simulación tienen presente la orientación de los carros.

Las descripciones del presente Manual de instrucciones se basan en un torno con portaherramientas dispuesto detrás del centro de torneado.

Sistemas portaherramientas

Como portaherramientas, el control numérico soporta los siguientes sistemas:

- Portaherramientas Multifix con **un** puesto guardaherramienta
- Revólver mit **n** puestos guardaherramienta
- Revolver con **n** puestos portaherramienta y **un** portaherramientas Multifix con un puesto guardaherramienta. En este caso es posible que uno de los dos portaherramientas esté situado simétricamente en el lado de la pieza opuesto al portaherramientas estándar
- Dos Portaherramientas Multifix con **un** puesto guardaherramienta Los portaherramientas se encuentran en posicions opuestas. Uno de los dos portaherramientas será simétricamente opuesto
- Almacén con **m** puestos portaherramientas y un portaherramientas en el área de trabajo con un puesto guardaherramienta

Eje C (opción #55)



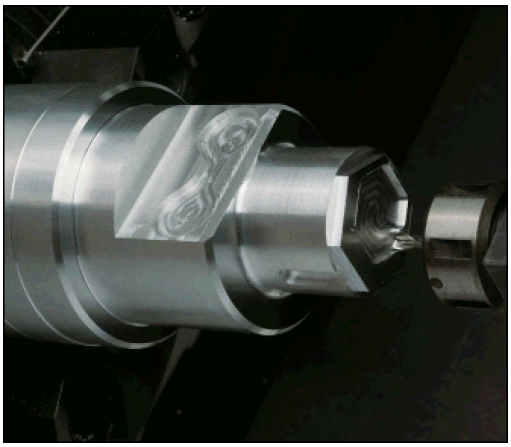
Con el eje C se realizan taladrados y fresados en la parte frontal y en la superficie envolvente.

Cuando se emplea el eje C, un eje interpola con el cabezal lineal o circularmente en el plano de mecanizado previamente indicado, mientras que el tercer eje interpola linealmente.

El control numérico soporta la elaboración de programas NC con eje C en el:

- Submodo de funcionamiento **aprendiz.** (opción #8)
- Modo de funcionamiento **smart.Turn**
- Programas DIN PLUS

Eje Y (opción #70)



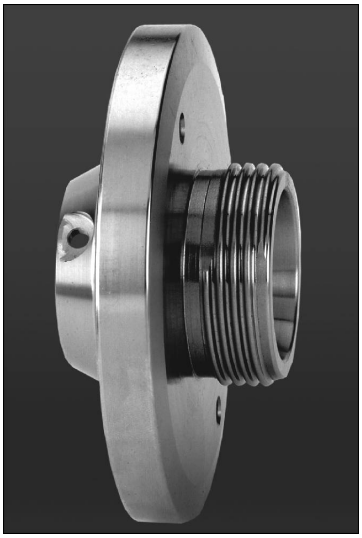
Con el eje Y se realizan taladrados y fresados en la parte frontal y en la superficie envolvente.

Cuando se utiliza el eje Y, hay dos ejes que interpolan lineal o circularmente en el plano de mecanizado indicado, mientras que el tercer eje interpola linealmente. De este modo, por ejemplo, se pueden mecanizar ranuras o cajeras con superficie base planas y márgenes de ranura verticales. Indicando el ángulo del cabezal se determina la posición del fresado de contorno sobre la pieza.

El control numérico soporta la elaboración de programas con el eje Y en el:

- Submodo de funcionamiento **aprendiz.** (opción #8)
- Modo de funcionamiento **smart.Turn**
- Programas DIN PLUS

Mecanizado completo



Un mecanizado en tiempo óptimo y una programación simple en el mecanizado completo garantizan, entre otros, las funciones siguientes:

- Entrega de piezas sincronizada en ángulo si el cabezal gira
- Desplazamiento a tope fijo
- Tronzado controlado
- Transformaciones de coordenadas

El control numérico contempla el mecanizado completo para todos los conceptos de máquina usuales:

- Dispositivo de toma rotativo
- Contracabezal desplazable
- Diversos soportes de cabezales y herramientas
- Varios carros (opción nº 153)

3.3 Características de las prestaciones

Configuración

- Ejecución básica de los ejes X y Z, así como del cabezal principal
- Cabezal orientable y herramienta motorizada
- Eje C y herramienta motorizada
- Eje Y y herramienta motorizada
- Eje B para mecanizados en el plano inclinado
- Regulación digital de corriente y de velocidad de rotación

Modos de funcionamiento

Modo de funcionamiento Máquina

Movimiento manual de carro mediante pulsadores manuales de dirección o volantes electrónicos.

Introducción y ejecución con soporte gráfico de ciclos de Aprendizaje sin almacenamiento de los pasos de trabajo en alternancia directa con la operación manual de la máquina.

Repaso de roscas (reparación de roscas) en piezas mecanizadas que se han soltado y vuelto a fijar.

Submodo de funcionamiento aprendiz. (opción #8)

Creación de una secuencia de ciclos de Aprendizaje, procesándose cada ciclo inmediatamente después de su introducción o simulándose gráficamente y almacenándose a continuación.

Submodo de funcionamiento Secuencia programa

Bien en modo frase a frase o en modo automático:

- Programas DIN PLUS
- Programas smart.Turn
- Programas de aprendizaje

Funciones de alineación del modo de funcionamiento Máquina

- Fijar el punto cero de la pieza
- Definir la posición de cambio de herramienta
- Definir la zona de protección
- Medir Herramienta rascando con palpador o medidor óptico

Programación

- Programación de aprendizaje
- Programación de contorno interactiva (**ICP**)
- Programación smart.Turn
- Generación automática de programas con **TURN PLUS**.
- Programas DIN PLUS

Simulación

- Presentación gráfica de la ejecución de los programas smart.Turn o DIN PLUS y presentación gráfica de un ciclo o de un programa de aprendizaje
- Simulación de los recorridos de herramienta en forma de gráfico de trazos o de representación de pistas de corte, identificación especial de los recorridos con avance rápido
- Simulación de extracción (representación de raspado)
- Vista de giro o frontal o representación de la superficie lateral (desarrollada)
- Representación de los contornos introducidos
- Funciones de desplazamiento y de ampliación

Sistema de herramientas

- Base de datos para 250 herramientas
- Base de datos para 999 herramientas, con opción #10
- Es posible la descripción para cada herramienta
- Soporte opcional de Multi-herramientas (herramientas con varios puntos de referencia o con varias cuchillas)
- Sistema de portaherramientas revólver o Multifix
- Almacén de herramientas opcional

Base de datos tecnológica

- Introducción de los parámetros de corte en forma de valores propuestos en el ciclo o en la UNIT
- 9 combinaciones material mecanizado/material de corte (144 entradas)
- 62 combinaciones material de la pieza-material de corte (992 entradas), con opción #10

Interpolación

- Recta: en 2 ejes principales (máx. ± 100 m)
- Círculo: en 2 ejes (radio máx. 999 m)
- Eje C: interpolación de X y Z con el eje C
- Eje Y: interpolación linear o circular de dos ejes en el plano predeterminado. Al mismo tiempo, el tercer eje se puede interpolar linealmente
  - **G17**: Plano XY
  - **G18**: Plano XZ
  - **G19**: Plano YZ
- Eje B: Fresado y taladrado en un plano inclinado en el espacio

3.4 Protección de datos

HEIDENHAIN recomienda guardar periódicamente en un PC una copia de seguridad de los nuevos programas y archivos creados.

Para ello HEIDENHAIN pone a disposición una función de Backup en el software de transmisión de datos del TNCremo. Rogamos se pongan en contacto con el fabricante de la máquina. Además necesita un soporte informático que contenga una copia de seguridad de todos los datos específicos de la máquina (programa de PLC, parámetros de máquina, etc.).

Para ello, póngase en contacto con el fabricante de la máquina.

3.5 Explicación de los conceptos empleados

- **Cursor luminoso**: **marcar** la posición actual en listas o en un campo de introducción

  Las introducciones o las operaciones como copiar, borrar, añadir, etc. están relacionadas con la posición del cursor luminoso.
- **Teclas cursoras**: teclas para mover el cursor
  - **Teclas de flecha**
  - Teclas **PG UP** y **PG DN**
- **Ventana activa, funciones u opciones de menú**: elemento de pantalla que se representará en color

  En las ventanas no activas, la línea del título se muestra en color **pálido**. Las opciones de funciones o de menú inactivas se mostrarán también en **blanco**.
- **Menú**: las funciones o los grupos de funciones que se mostrarán como el denominado campo 9º.
- **Opción de menú**: símbolo individual de un menú
- **Valor estándar**: valores preasignados de parámetros de ciclos o parámetros de los comandos DIN
- **Extensión**: secuencia de caracteres que sigue al nombre del fichero

  Ejemplo:
  - ***.nc** – Programas DIN
  - ***.ncs** – Subprogramas DIN (macros DIN)
- **Softkey**: funciones a lo largo de las pantallas
- **Teclas de selección de softkey**: teclas para seleccionar las funciones de softkey.
- **Formulario**: páginas individuales de un diálogo
- **UNIDADES**: diálogo resumido de una función en el modo de funcionamiento **smart.Turn**

3.6 Estructura del control numérico

La comunicación entre el usuario de la máquina y el control se realiza mediante:

- Monitor
- Softkeys
- Teclado
- Panel de mandos de la máquina

Las visualizaciones y la comprobación de los datos introducidos se realizan en la pantalla. Con las softkeys, situadas debajo de la pantalla, se seleccionan las funciones, se aceptan los valores de posición y se confirman los datos introducidos, entre otras muchas posibilidades.

Con la tecla **ERR**, se obtiene información de errores y del PLC.

El teclado para la introducción de datos (panel de operador) sirve para introducir datos de máquina, datos de posición, etc. El CNC PILOT 640 está equipado con un teclado alfanumérico con el que se pueden introducir fácilmente denominaciones de herramientas, descripciones de programa o comentarios en programas NC. El panel de mandos de la máquina comprende todos los elementos de mando que se precisan para el funcionamiento manual del torno.

Los programas de ciclos, Contornos ICP y programas NC se guardan en la memoria interna del control numérico.

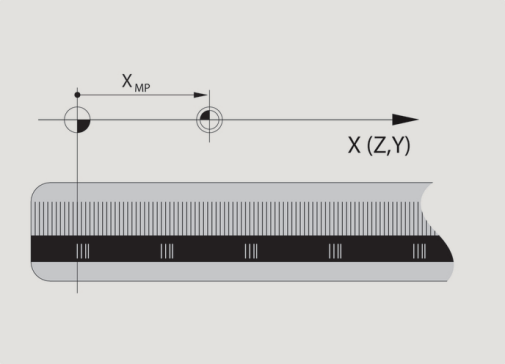
Para el intercambio de datos o para la creación de copias de seguridad de los datos puede utilizarse la **interfaz Ethernet** o la **interfaz USB**.

Cuando utiliza un control numérico con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.

Información adicional: "Manejar la pantalla táctil", Página 101

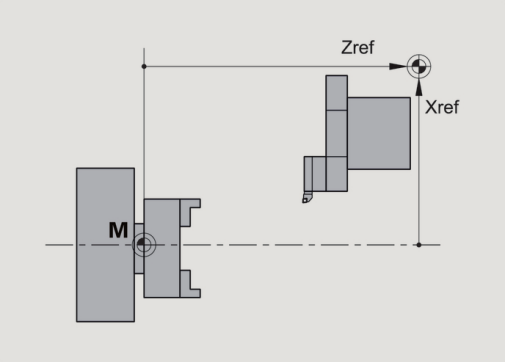
3.7 Principios básicos

Sistemas de medida de recorridos y marcas de referencia



En los ejes de la máquina existen sistemas de medida que registran las posiciones del carro y de la herramienta. Cuando se mueve un eje de la máquina, el sistema de medida correspondiente genera una señal eléctrica a partir de la cual el control numérico calcula la posición real exacta del eje de dicha máquina.

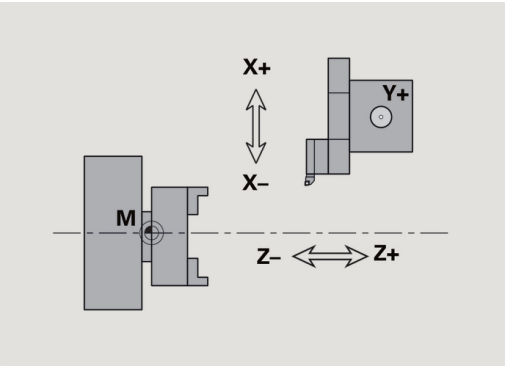
En una interrupción de tensión se pierde la asignación entre la posición del carro de la máquina y la posición real calculada. Para poder volver a establecer esta asignación, los sistemas de medida incrementales de trayectoria disponen de marcas de referencia. Al sobrepasar una marca de referencia el control recibe una señal que identifica un punto de referencia fijo de la máquina. De este modo, el control numérico puede volver a ajustar la asignación de la posición real a la posición de máquina actual. En sistemas lineales de medida con marcas de referencia codificadas se deben desplazar los ejes de la máquina un máximo de 20 mm, en sistemas de medida angulares, un máximo de 20°.



En caso de aparatos de medición de recorrido incrementales, después de una interrupción del suministro eléctrico hay que desplazarse a puntos de referencia fijos. El sistema conoce las distancias de dichos puntos de referencia al punto cero de la máquina (véase figura).

En sistemas de medida absolutos, después de la puesta en marcha se transmite un valor absoluto al control. De este modo, sin desplazar los ejes de la máquina, se vuelve a ajustar la asignación entre la posición real y la posición del carro de la máquina directamente después de la puesta en marcha.

Denominación de ejes



El carro transversal se denomina **Eje X** y el carro de bancada **eje Z**.

Todos los valores X visualizados y programados se consideran como **diámetro**.

Tornos con **eje Y**: el eje Y se encuentra perpendicular al eje X y al Z (sistema cartesiano).

Para los desplazamientos se tiene en cuenta:

- los movimientos en **sentido +** parten de la pieza
- Los movimientos en **sentido –** van hacia la pieza.

Sistema de coordenadas

El significado de las coordenadas X, Y, Z, C está determinado en el DIN 66 217217.

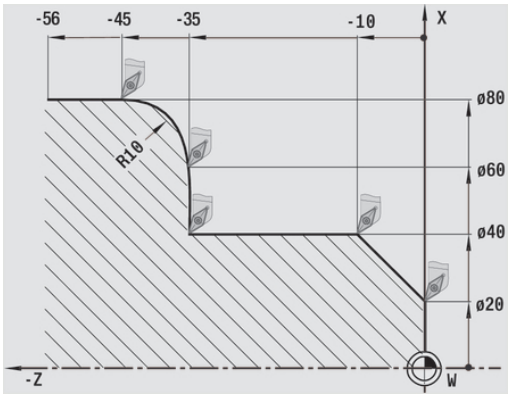
Las indicaciones de las coordenadas de los ejes principales X, Y y Z se refieren al cero pieza. Las indicaciones angulares para el eje de giro C se refieren al punto cero del eje C.

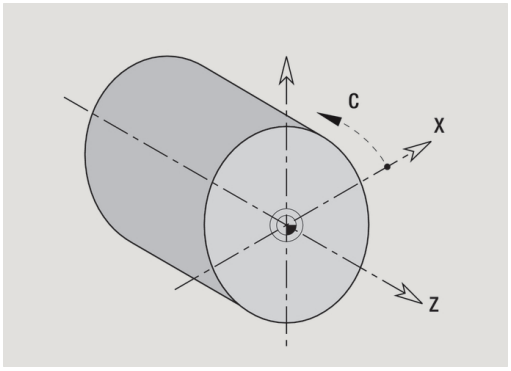
Con la denominación X y Z se describen posiciones en un sistema de coordenadas bidimensional. Como se muestra en la imagen, la posición de la punta de la herramienta queda descrita de manera inequívoca por una posición X y una posición Z.

Entre los puntos programados, el control numérico reconoce desplazamientos lineales o circulares (interpolaciones). Se puede programar el mecanizado de una pieza indicando coordenadas sucesivas y desplazamientos lineales/circulares.

Al igual que en los desplazamientos también deberá describirse completamente el contorno de una pieza mediante puntos de coordenadas individuales y la indicación de si el desplazamiento es lineal o circular.

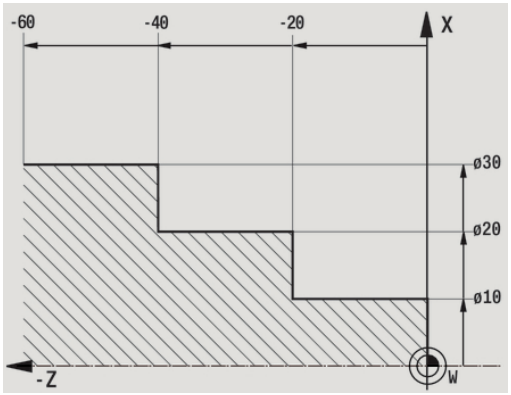
Las posiciones se pueden especificar con una precisión de 1 µm (0,001 mm) La indicación se realiza con esta misma precisión.





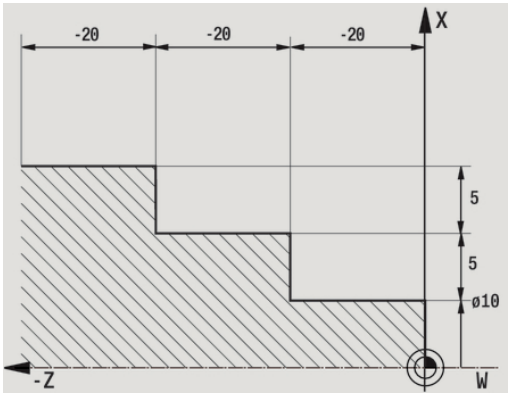
Coordenadas absolutas

Cuando las coordenadas de una posición se refieren al punto cero de la pieza, se denominan coordenadas absolutas. Cada posición de una pieza está determinada de manera inequívoca por coordenadas absolutas.



Coordenadas incrementales

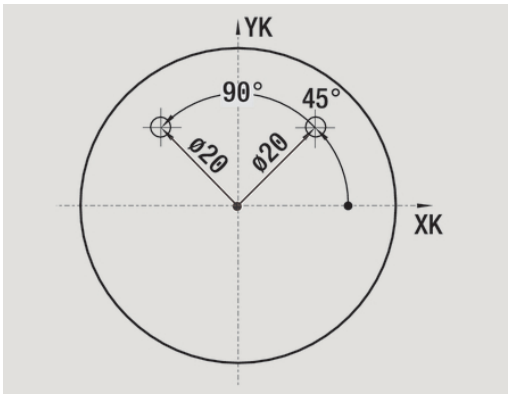
Las coordenadas incrementales se refieren a la última posición programada. Las coordenadas incrementales indican la cota o distancia entre la última y la siguiente posición. Cada posición de una pieza está determinada claramente mediante coordenadas incrementales.



Coordenadas polares

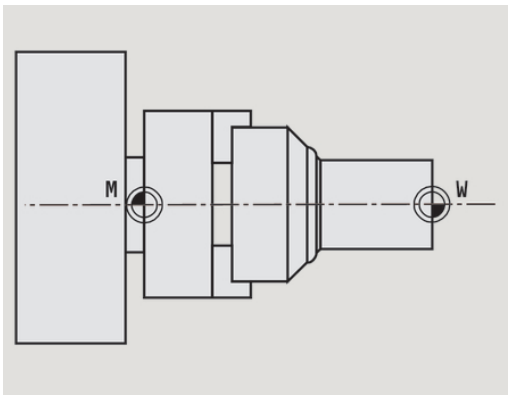
Los datos de posiciones en la superficie frontal y en la superficie lateral se pueden programar tanto en coordenadas cartesianas como en coordenadas polares.

En una acotación en coordenadas polares, se determina claramente una posición sobre la pieza mediante el diámetro y el ángulo.



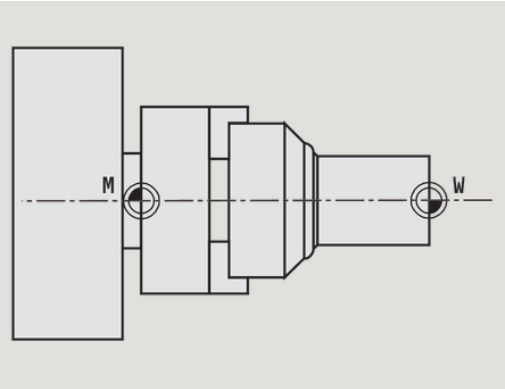
Punto cero de la máquina

El punto de intersección del eje X con el eje Z se denomina **punto cero (origen) de la máquina**. Por regla general, en un torno es el punto de intersección del eje del cabezal con la cara frontal del mismo. La letra que lo caracteriza es la **M**.



Punto cero de la pieza

Para el mecanizado de una pieza es más fácil establecer el punto de referencia en la pieza según la acotación del plano de la pieza (origen de la medida). Dicho punto se denomina punto cero de pieza. La letra que lo caracteriza es la **W**.



Unidades de medida

El control numérico puede programarse en el sistema **métrico** o en **pulgadas**. Las unidades métricas de la tabla son válidas para las programaciones y visualizaciones.

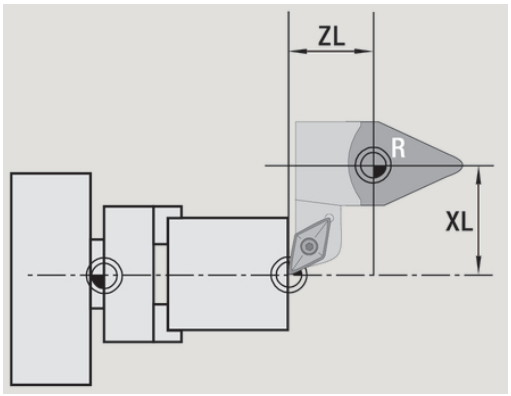
Medidas	métrica	pulgadas
Coordenadas	mm	pulgadas
Longitudes	mm	pulgadas
Ángulo	Grado	Grado
Velocidad de rotación	rpm	rpm
Velocidad de corte	m/min	pies/min
Avance por revolución	mm/rev	pulgadas/rev
Avance por minuto	mm/min	pulgadas/min
Aceleración	m/s^2	ft/s^2

3.8 Medidas de la herramienta

El control numérico precisa conocer los datos de las herramientas para poder posicionar los ejes, calcular la compensación del radio de la cuchilla, determinar la subdivisión de corte en los ciclos, etc.

Dimensiones de longitud de herramienta

Todos los valores de posición programados y visualizados se refieren a la distancia entre la punta de la herramienta y el cero pieza. Sin embargo, internamente, el sistema sólo conoce la posición absoluta del sistema portaherramientas (carro). Para poder calcular y visualizar la posición de la punta de la herramienta, el control numérico precisa las cotas **XL** y **ZL**.



Correcciones de la herramienta

Durante el arranque de viruta, el filo de la herramienta sufre un desgaste. Para compensar este desgaste, el control numérico realiza correcciones. La gestión de los valores de corrección se realiza independientemente de las cotas de longitud. El sistema suma dichos valores a las cotas de longitud.

Compensación de radio de filo de cuchilla (SRK)

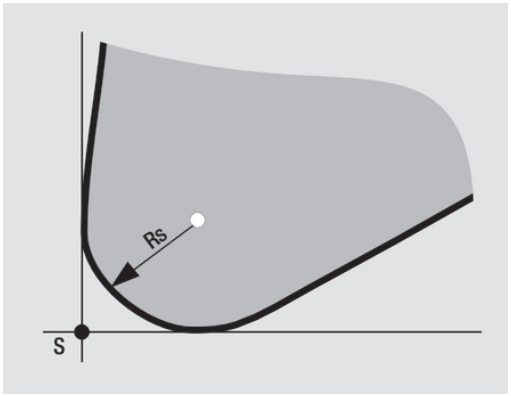
Las herramientas de torneado poseen un redondeo (radio) en la punta de la herramienta. Debido a esto, en los mecanizados de conos, biseles y redondeos, se producen imprecisiones que el control numérico corrige mediante la compensación de radio de cuchilla.

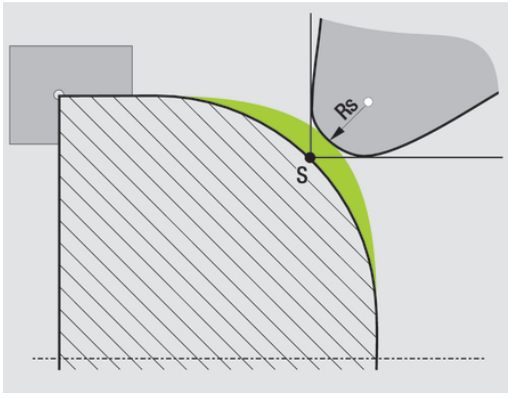
Los recorridos programados se refieren a la punta de corte teórica **S** . Esto provoca imprecisiones en contornos no paralelos a los ejes.

La compensación SRK cálcula un nuevo recorrido de desplazamiento, el **equidistante**, para compensar dicho error.

El control numérico calcula la compensación SRK en la programación de ciclos. En el marco de la programación smart.Turn y DIN, la compensación SRK también se tiene en cuenta en los ciclos multipasada. Además, en la programación DIN con recorridos independientes, también se puede activar/desactivar la compensación SRK.

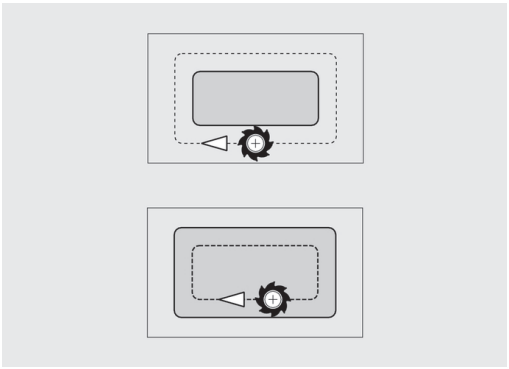
Si queda material restante, p. ej. debido al ángulo de corte o al ángulo de incidencia, el control numérico emitirá un aviso de advertencia. Con el parámetro de máquina **suppressResMatlWar** (Nº 201000) puede desactivar la programación de ejes paralelos.





Compensación de radio de fresa (FRK)

En el fresado, el diámetro exterior de la fresa es decisivo para crear el contorno. Sin compensación de radio de fresa (FRK), el centro de la fresa es el punto de referencia en los recorridos. Para compensar dicho error, la FRK calcula un nuevo recorrido, el **equidistante**.



4

Indicaciones de manejo

4.1 Instrucciones generales de manejo

Manejo

- Seleccione el modo de funcionamiento deseado con la tecla de modo correspondiente
- Dentro de un modo de funcionamiento, cambie de modo con las softkeys
- Con el bloque numérico elija la función dentro de los menús
- Los cuadros de diálogo pueden estar integrados por varias páginas
- Los cuadros de diálogo pueden terminarse afirmativamente mediante las softkeys con **INS** o negativamente con **ESC**
- Las modificaciones realizadas en las listas se activarán directamente

  Estas modificaciones también se conservarán si la lista se cierra con **ESC** o **Cancelar**.

Ajuste

- Encontrará todas las funciones de ajuste en el modo de funcionamiento **Máquina** en el **Modo manual**
- Mediante las opciones de menú **ajustar** y **Fijar T, S, F**, pueden llevarse a cabo todos los trabajos preparativos.

Nombre del programa

El **nombre de programa** empieza con una cifra o con una letra, seguido de hasta 40 caracteres y la extensión **.nc** para programas principales y **.ncs** para subprogramas.

Para los nombres de programas están permitidos todos los caracteres ASCII salvo:

~ * ? < > | / \ : " % #

Los siguientes caracteres tienen un significado especial:

Caracteres	Significado
.	El último punto del nombre de un fichero separa la extensión
\ y **/**	Para el árbol de directorios
:	Separa la denominación de la unidad del directorio

Programar en el modo de funcionamiento aprendiz. (opción #8)



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Máquina**



- Seleccionar el submodo de funcionamiento **aprendiz.**



- Pulsar la softkey **lista de programas**



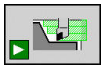
- Abrir nuevo programa de ciclos



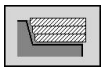
- Pulsar la softkey **añadir ciclo** para activar el menú de ciclos
- Seleccionar y especificar el mecanizado

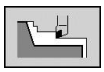


- Pulsar la softkey **final. introd.**



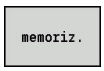
- Iniciar la simulación y comprobar el proceso
- En caso necesario, seleccionar las opciones de gráfico







- Pulsar **NC-Start** para iniciar el mecanizado



- Guardar el ciclo tras realizar el mecanizado
- Repetir los pasos para cada nuevo mecanizado

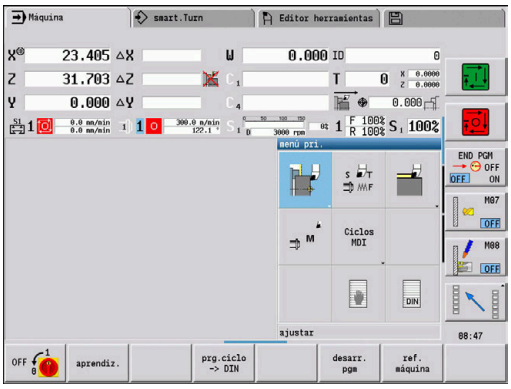
Programar en el modo de funcionamiento smart.Turn

- Fácil programación mediante **Units»** en un programa NC estructurado
- Combinable con funciones DIN
- Es posible la definición gráfica de contornos
- Seguimiento de una pieza en bruto si se utiliza dicha pieza
- Conversión de programas de ciclos a programas smart.Turn de la misma funcionalidad

4.2 Pantalla de control

El control numérico representa la información a visualizar en ventanas. Algunas ventanas solo aparecen en pantalla cuando se necesitan, por ejemplo, durante la introducción de datos.

Además, en la pantalla se muestran **la línea de modos de funcionamiento**, la **visualización de softkeys** y la **visualización de softkeys del PLC**. Las casillas de la visualización de softkeys corresponden a las softkeys que aparecen debajo de la pantalla.



> Cuando utiliza un control numérico con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.
>
> **Información adicional:** "Manejar la pantalla táctil", Página 101

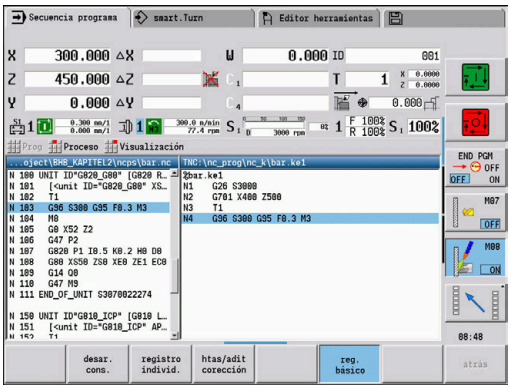
Línea de Modos de Funcionamiento

En la línea de modos de funcionamiento (en el borde superior de la pantalla) se muestran las pestañas de los cuatro modos de funcionamiento y los sub-modos activos.

Visualización de la máquina

El campo de visualización de máquina (por debajo de la línea de modos de funcionamiento) es configurable. En la misma se visualiza toda la información importante sobre posiciones de ejes, avances, velocidades de giro y herramientas.

Ventanas adicionales utilizadas



- **Ventana de listas y de programas**: visualización de listas de programas, herramientas, parámetros, etc.

  Navegue dentro de la lista con las teclas cursoras y seleccione los elementos de la lista para editar.
- **Ventana del menú**: visualización de los símbolos del menú

  Esta ventana aparece en la pantalla únicamente en el submodo de funcionamiento **aprendiz.** y en el modo de funcionamiento **Máquina**.
- **Ventana de introducción o ventana de diálogo**: para introducir el parámetro de un ciclo, un elemento ICP, un comando DIN, etc.

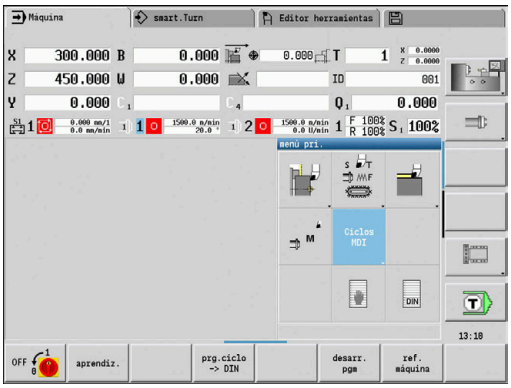
  Los datos existentes se visualizan, borran o modifican en la ventana de diálogo.
- **Imagen auxiliar**: la imagen auxiliar explica las introducciones de datos (parámetros de ciclos, datos de herramientas, etc.)

  Con la **tecla con tres flechas** (en el borde izquierdo de la pantalla) puede cambiar entre imágenes auxiliares para el mecanizado exterior o el mecanizado interior (solo en programación de ciclos).
- **Ventana de simulación**: representación gráfica de los segmentos de contorno y simulación de los movimientos de la herramienta

  Con la simulación puede comprobar ciclos, programas de ciclos y programas DIN.
- **ICP**: visualización del contorno durante la programación ICP
- **Ventana de edición DIN**: Visualización del programa DIN durante dicha programación DIN
- **Ventana de errores**: Visualización de los errores y avisos que se hayan producido

4.3 Manejo, introducción de datos

Modos de funcionamiento



El modo de funcionamiento activo se identifica realzando la pestaña del modo de funcionamiento. El control numérico diferencia los siguientes modos de funcionamiento:

- **Máquina** – con los submodos de funcionamiento:
  - **aprendiz.**
  - **Secuencia programa**
  - **Editor ICP**
  - **Referencia**
  - **Simulación**
- **smart.Turn** – con los submodos de funcionamiento:
  - **Editor ICP**
  - **Elaboración automática del plan de trabajo AWG**
  - **Simulación**
- **Editor herramientas** – con los submodos de funcionamiento:
  - **Editor tecnología**
- **Organización** – con los submodos de funcionamiento:
  - **Programación parám. máq.**
  - **Transfer.**

Para cambiar de modo de funcionamiento, hágalo con las teclas de modo de funcionamiento. El submodo de funcionamiento seleccionado y la opción actual del menú se conservan al cambiar de modo de funcionamiento.

Al pulsar la tecla de modo de funcionamiento dentro de un submodo, el control numérico vuelve al menú principal de este modo de funcionamiento.

En determinadas situaciones, el cambio del modo de funcionamiento no es posible, por ejemplo durante el proceso de edición de una herramienta en el modo de funcionamiento **Editor herramientas**.

Antes del cambiar de modo de funcionamiento, en dichos casos es imprescindible finalizar el proceso de edición o el diálogo.

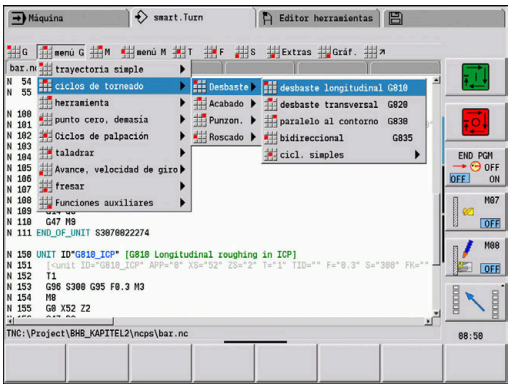
Selección del menú

Las teclas numéricas se emplean tanto para seleccionar menús como para introducir datos. La presentación depende del modo de funcionamiento.

- Durante la alineación, en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, etc., se representarán las funciones en un 9º campo, la **Ventana de menú**

  La fila inferior muestra el significado de la opción de menú seleccionada.
- En los demás modos de funcionamiento, el símbolo del cuadro de 9 casillas se antepone con una posición marcada de la función

Pulsar o bien la tecla numérica correspondiente o bien seleccionar el símbolo con las teclas de cursor y pulsar la tecla **ENT**.



Softkeys

- En algunas funciones del sistema, la selección de softkeys se realiza en varias etapas
- Determinadas softkeys actúan como un **interruptor**

  Un modo esta activado cuando la casilla correspondiente está **activa** (fondo de color). El ajuste se mantiene activado hasta que se desconecte la función.
- Las funciones como **aceptar posicion** reemplazan a una introducción de valores manual

  Los datos se escriben en las casillas de introducción de datos correspondientes.
- La introducción de datos no se termina hasta que se pulsa la softkey **memoriz.** o **final. introd.**
- Con la softkey **Atrás**, se vuelve un nivel hacia atrás.

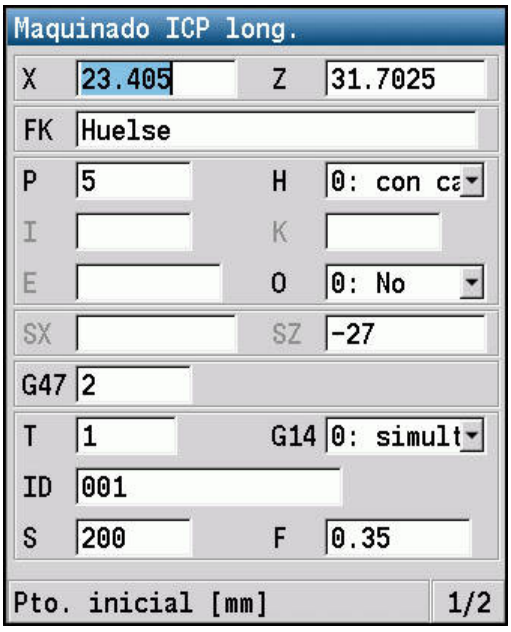
Introducciones de datos

La ventana de introducción contiene varias **casillas de introducción**. Con las teclas **flecha arriba** y **flecha abajo**, se posiciona el cursor en la casilla de introducción deseada. En la parte inferior de la ventana o directamente antes de la casilla de introducción de datos, el control numérico muestra el significado de la casilla seleccionada.

Para introducir datos, situar el cursor en la casilla de introducción deseada. Los datos ya existentes se sobreescriben. Con las teclas **flecha izquierda** y **flecha derecha**, desplace el cursor a la posición deseada **dentro** de la casilla de introducción de datos para poder borrar caracteres existentes o añadir caracteres en la misma.

La introducción de datos en una casilla de introducción finaliza bien con las teclas **flecha arriba** y **flecha abajo** o con la tecla **ENT**.

Cuando el número de casillas de introducción sobrepasa la capacidad de una ventana, se utiliza una segunda ventana de introducción de datos. Esta circunstancia se identifica mediante el símbolo mostrado en la línea del pie de la ventana de introducción de datos. Con las teclas **página adelante/página atrás** se puede conmutar entre las ventanas de introducción.

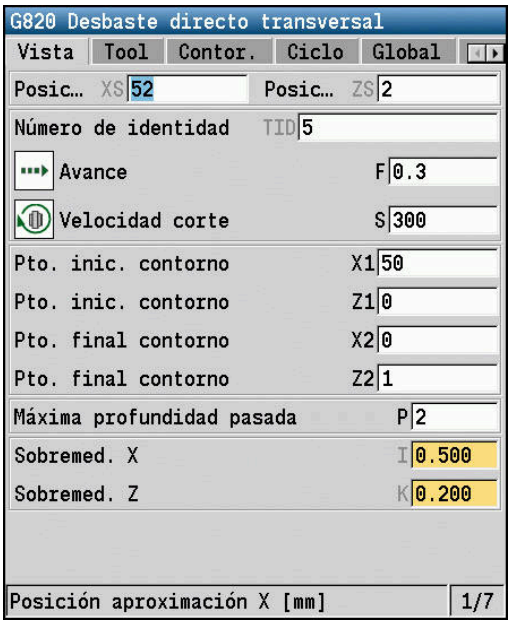


> Pulsando **OK**, **final. introd.** o **memoriz.**, se aceptan los datos modificados o introducidos. La softkey **Atrás** o **Interrump.** descarta los datos o cambios introducidos.

Diálogos smart.Turn

El diálogo Unit se divide en formularios y los formularios, a su vez, en grupos. Los formularios se identifican mediant pestañas y los grupos se enmarcan con líneas finas. La navegación entre los formularios y los grupos se realiza con las teclas smart.Turn.

Teclas smart.Turn	
	Cambiar al siguiente formulario
	Cambiar al grupo siguiente o al anterior



Operaciones de listas

El control numérico representa programas de ciclo, programas DIN, listas de herramientas, etc. en forma de lista. Para visualizar los datos o eliminar, copiar, modificar o seleccionar elementos, navegue por la lista con las teclas cursoras.

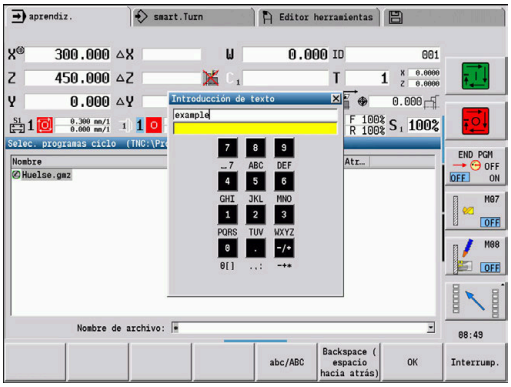
Teclado alfanumérico

Las letras y caracteres especiales pueden introducirse con el teclado de pantalla o (en caso de existir) con un teclado de PC conectado mediante puerto USB.

Introducir el texto con el teclado de pantalla

- Pulsar la softkey **Teclado alfanum.** o la tecla **GOTO** para introducir texto
- > El control numérico abre la ventana **introducción de texto**.
- Introducir letras o caracteres especiales deseados pulsando varias veces la tecla numérica
- En caso necesario, cambiar entre mayúsculas y minúsculas con la softkey **abc/ABC**
- Esperar la incorporación del carácter seleccionado al campo de introducción
- Después, introducir el siguiente carácter
- Aceptar el texto del campo de diálogo abierto con la softkey **OK**

Para borrar caracteres individuales debe pulsar la softkey **BACKSPACE**.



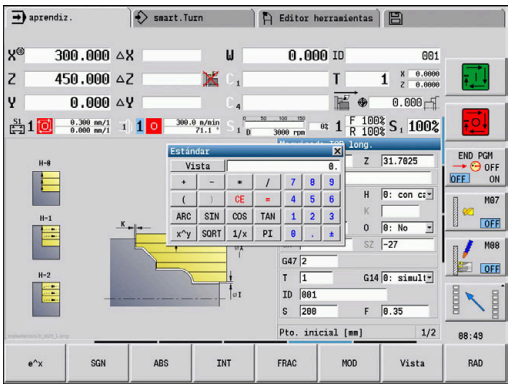
4.4 Calculadora

Funciones de la calculadora

La calculadora solo se puede activar en diálogos abiertos en la programación de ciclos o smart.Turn.

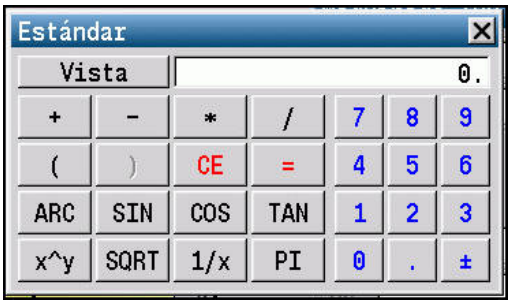
La calculadora tiene tres **modos de presentación**:

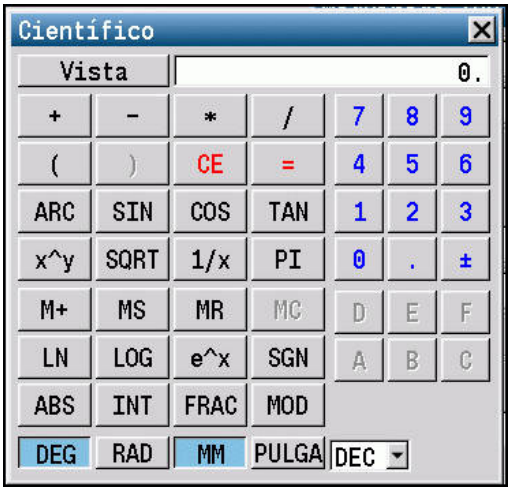
- Científico
- Estándar
- Editor de fórmulas: en este caso, pueden introducirse directamente varios cálculos (ejemplo: 17*3+5/9).



> En esta versión, la calculadora queda activa incluso tras cambiar el modo de funcionamiento. Pulsar la softkey **FIN**, a fin de cerrar la calculadora.
>
> Mediante la softkey **RECOGER VALOR ACTUAL**, se puede obtener el valor numérico de un campo activo de introducción de datos y transferirlo a la calculadora. Mediante la softkey **CONFIRMAR VALOR**, es posible transferir el valor actual de la calculadora en el campo activo de introducción de datos.

Utilización de la calculadora





▶ Seleccionar el campo de introducción con las teclas cursoras

CALC

▶ Abrir la calculadora o cerrarla de nuevo con la tecla **CALC**

▷

▶ Cambiar el menú de softkey hasta que se muestra la función deseada

Realizar el cálculo:

CONFIRMAR VALOR

▶ Pulsar la softkey **CONFIRMAR VALOR**

> El control numérico acepta el valor en el campo de entrada de datos activo y cierra la calculadora.

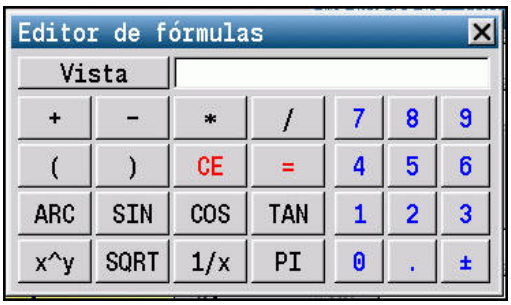
Cambiar la presentación de la calculadora:

Vista

▶ Pulsar la softkey **Vista** hasta obtener la vista deseada

Función de cálculo	Comando abreviado o Softkey
Sumar	**+**
Restar	**-**
Multiplicar	*****
Dividir	**/**
Cálculo entre paréntesis	**()**
Arco	**ARC**
Seno	**SEN**

Función de cálculo	Comando abreviado o Softkey
Coseno	**COS**
Tangente	**TAN**
Elevar un valor a una potencia	**x^y**
Sacar la raíz cuadrada	**SQRT**
Función de inversión	**1/x**
PI (3,14159265359)	**PI**
Sumar un valor a la memoria intermedia	**M+**
Guardar un valor en la memoria intermedia	**MS**
Llamada a la memoria intermedia	**MR**
Borrar la memoria intermedia	**MC**
Logaritmo natural	**LN**
Logaritmo	**LOG**
Función exponencial	**e^x**
Comprobar el signo	**SGN**
Generar un valor absoluto	**ABS**
Suprimir cifras decimales	**INT**
Suprimir las cifras enteras	**FRAC**
Valor modular	**MOD**
Seleccionar vista	**Vista**
Borrar valor	**DEL**
Unidad dimensional	**MM** O **PULGADAS**
Visualización de los valores angulares	**DEG** (Grad) o **RAD** (medidas en radianes)
Tipo de visualización de los valores	**DEC** (decimal) o **HEX** (hexadecimal)



La función de cálculo Arco funciona únicamente en combinación con **SIN**, **COS** o **TAN**.

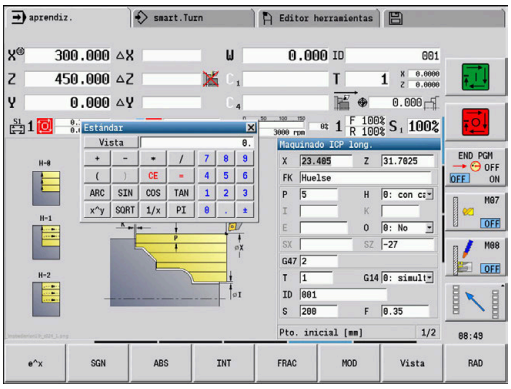
La función inversa la escribe la calculadora como **ASIN**, **ACOS** o **ATAN**.

Ajustar la posición de la calculadora

La posición de la calculadora se puede desplazar de la siguiente manera:



- Desplazarse por la calculadora con las teclas de flecha



También se puede desplazar la calculadora con un ratón conectado.

4.5 Tipos de programa

El control numérico conoce los programas y contornos siguientes:

- **Programas de Aprendizaje** (programas de ciclos) se emplean en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**
- Los programas **smart.Turn** y **los programas principales DIN** se crean en el modo de funcionamiento **smart.Turn**
- Los **subprogramas DIN** se crean en el modo de funcionamiento **smart.Turn** y se utilizan en programas de ciclos y programas principales smart.Turn
- Los **Contornos ICP** se crearán durante el submodo de funcionamiento **aprendiz.** o en el modo de funcionamiento **Máquina**

  La extensión del fichero depende del contorno descrito.

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** los contornos se almacenan directamente en el programa principal.

Tipo de programa	Carpeta	Extensión
Programas de Aprendizaje (Programas de ciclos)	**nc_prog\gtz**	***.gmz**
Programas principales smart.Turn y DIN	**nc_prog\ncps**	***.nc**
Subprogramas DIN	**nc_prog\ncps**	***.ncs**
Contornos ICP - Contornos de torneado - Contornos de la pieza en bruto - Contornos de superficie frontal - Contornos en superficie lateral	**nc_prog\gti**	- ***.gmi** - ***.gmr** - ***.gms** - ***.gmm**

4.6 Mensajes de error

Visualizar error

El control numérico muestra errores en los siguientes casos:

- introducciones erróneas
- error lógico en el programa
- elementos de contorno no ejecutables

Si se produce un error, éste se visualiza en rojo en la cabecera. Se visualizan avisos de error largos y de varias líneas abreviados. Si aparece un error en un modo en segundo plano, dicho error se identifica con el símbolo de error en la pestaña del modo de funcionamiento. La información completa referida a todos los errores surgidos se encuentra en la ventana de error.

El control numérico utiliza diferentes colores para las distintas clases de error:

- rojo para error
- amarillo para advertencias
- verde para instrucciones
- azul para informaciones

Si, en caso excepcional, aparece un **Error en el procesamiento de datos**, el control numérico abre automáticamente la ventana de error. No es posible corregir este tipo de error. Al finalizar el sistema e iniciar de nuevo el control numérico.

El aviso de error de la cabecera se visualiza siempre que se borre o se sustituya por un error de mayor prioridad.

Un mensaje de error que incluye un número de frase de un programa NC ha sido generado por dicha frase o una anterior a ésta.

Abrir ventana de error

ERR

- ▶ Pulsar la tecla **ERR**
- > El control numérico abre la ventana de error y visualiza todos los mensajes de error acumulados.

Cerrar la ventana de error

FIN

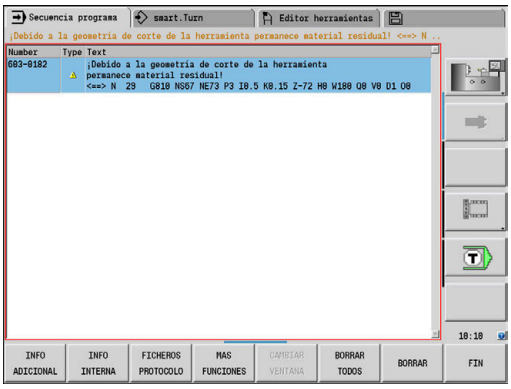
- ▶ Pulsar la softkey **FIN**

ERR

- ▶ Pulsar la tecla **ERR**
- > El control numérico cierra la ventana de error.

Avisos de error detallados

El control numérico muestra posibilidades de causa del error y posibilidades para su solución.



Información respecto la causa de error y solución de error:

ERR
- ▶ Abrir ventana de error

↓
- ▶ Posicionar el cursor sobre el mensaje de error

INFO ADICIONAL
- ▶ Pulsar la softkey **INFO ADICIONAL**
- > El control numérico abre una ventana con información sobre la causa y la solución del error.

INFO ADICIONAL
- ▶ Pulsar de nuevo la softkey **INFO ADICIONAL** para cerrar la información

Softkey INFO INTERNA

La softkey **INFO INTERNA** ofrece información sobre el mensaje de error, que solamente reviste importancia en un caso de servicio postventa.

ERR
- ▶ Abrir ventana de error

↓
- ▶ Posicionar el cursor sobre el mensaje de error

INFO INTERNA
- ▶ Pulsar la softkey **INFO INTERNA**
- > El control numérico abre una ventana con información sobre la causa y la solución del error.

INFO INTERNA
- ▶ Pulsar de nuevo la softkey **INFO INTERNA** para cerrar la información

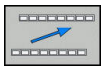
Softkey FILTRO

Con la ayuda de la softkey **FILTRO** se pueden filtrar advertencias idénticas, que se listan de forma inmediata consecutivamente.

ERR
- ▶ Abrir ventana de error

MAS FUNCIONES
- ▶ Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**

FILTRO OFF ON
- ▶ Pulsar la softkey **FILTRO**.
- > El control numérico filtra las advertencias idénticas.


- ▶ Abandonar el filtro: Pulsar la softkey **RETROCEDER**

Softkey automát. GUARDAR ACTIVAR

Con la ayuda de la softkey **automát. GUARDAR ACTIVAR** se pueden registrar números de error que guardan inmediatamente un fichero de servicio postventa al producirse el error.

ERR

- Abrir ventana de error

MAS FUNCIONES

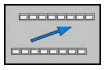
- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**

automát. GUARDAR ACTIVAR

- Softkey **automát.** Pulsar **automát. GUARDAR ACTIVAR**
- > El control numérico abre la ventana de superposición **Activar almacenamiento automático**.
- Definir entradas
  - **Número de error** : Introducir el número de error correspondiente
  - **Activo:** Poner marca, el fichero de servicio postventa se crea automáticamente
  - **Comentario:** Dado el caso, introducir comentario al número de error

ALMACENAR

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico guarda automáticamente un fichero de servicio postventa al aparecer el número de error almacenado.



- Pulsar la softkey **RETROCEDER**

Borrar error

Borrar error automáticamente

Al volver a seleccionar o al reiniciar un programa NC, el control numérico puede extinguir automáticamente los mensajes de error o de aviso pendientes. Si se ejecuta dicho borrado automático, lo establece el constructor de la máquina en el parámetro de máquina opcional **CfgClearError** (n.º 130200).

Borrar errores fuera de la ventana de errores

ERR

- Abrir ventana de error

CE

- Pulsar la tecla **CE** para borrar los errores o advertencias mostrados en la fila superior

En algunas situaciones no se puede utilizar la tecla **CE** para borrar el error, ya que está programada para otras funciones

Borrar error



- Abrir ventana de error



- Posicionar el cursor sobre el mensaje de error



- Pulsar la softkey **BORRAR** para borrar un error



- Pulsar la softkey **BORRAR TODOS** para borrar todos los errores

Si al aparecer un error no se soluciona su causa, este no se puede borrar. En este caso se mantiene el mensaje de error.

Protocolo de errores

El control numérico guarda los errores registrados y sucesos importantes (p. ej., el inicio del sistema) en un protocolo de errores.

Se dispone de cinco protocolos. La capacidad de este protocolo de errores es limitada. Cuando un protocolo está lleno, se conmutará al siguiente. Si el último protocolo también está lleno, se eliminará el primer protocolo y se reescribirá. En caso necesario, conmútese el protocolo para consultar el historial.

Para abrir los protocolos de errores, síganse las siguientes instrucciones:



- Abrir ventana de error



- Pulsar la softkey **FICHEROS PROTOCOLO**



- Abrir Protocolo



- En caso necesario, poner el protocolo anterior



- En caso necesario, poner el protocolo actual

La entrada más antigua del protocolo se encuentra al principio y la más reciente al final del fichero.

Protocolo de teclas

El control numérico guarda las entradas de teclas y los eventos importantes (p. ej. arranque del sistema) en el protocolo de teclas.

Se dispone de diez protocolos. La capacidad de estos protocolos de teclas es limitada. Cuando un protocolo está lleno, se conmutará al siguiente. Si el último protocolo también está lleno, se eliminará el primer protocolo y se reescribirá. En caso necesario, conmútese el protocolo para consultar el historial.

Para abrir el protocolo de teclas, procédase de la siguiente forma:



- Abrir ventana de error



- Pulsar la softkey **FICHEROS PROTOCOLO**



- Abrir Protocolo



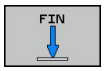
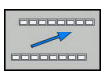
- En caso necesario, poner el protocolo anterior



- En caso necesario, poner el protocolo actual

El control numérico guarda en el protocolo de teclas cada tecla pulsada durante el funcionamiento del panel de control. La entrada más antigua del protocolo se encuentra al principio y la más reciente al final del fichero.

Resumen de teclas y softkeys para examinar el protocolo

Softkey/ Teclas	Función
	Salto al comienzo del protocolo de teclas
	Salto al final del protocolo de teclas
	Buscar texto
	Protocolo de teclas actual
	Protocolo de teclas anterior
 	Retroceder/avanzar línea
	Regreso al menú principal

Guardar fichero del servicio postventa

En caso necesario, se puede guardar la situación actual del control numérico y facilitársela al experto del servicio técnico para su evaluación. Para ello, se guarda un grupo de ficheros de servicio (protocolo de errores y de teclas, así como otros ficheros que ofrecen información sobre la situación actual de la máquina y del mecanizado).



Para posibilitar el envío de ficheros de servicio técnico mediante correo electrónico, el control numérico guarda únicamente los programas NC activos con un tamaño de hasta 10 MB en el fichero de servicio postventa. Los programas NC de tamaño superior al indicado no se guardan al crear el fichero de servicio postventa.

Si ejecuta la función **GUARDAR FICHEROS SERVICIO** más de una vez con el mismo nombre de fichero, se sobrescribirá el grupo de ficheros de servicio guardado anteriormente. Por ello, al realizar la función de nuevo hay que utilizar otro nombre de fichero.

Guardar ficheros de servicio



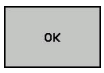
- Abrir ventana de error



- Pulsar la softkey **FICHEROS PROTOCOLO**



- Pulsar la softkey **GUARDAR FICHEROS SERVICIO**
- > El control numérico abre una ventana superpuesta en la cual se puede introducir un nombre de fichero o la ruta completa para el fichero de servicio técnico.



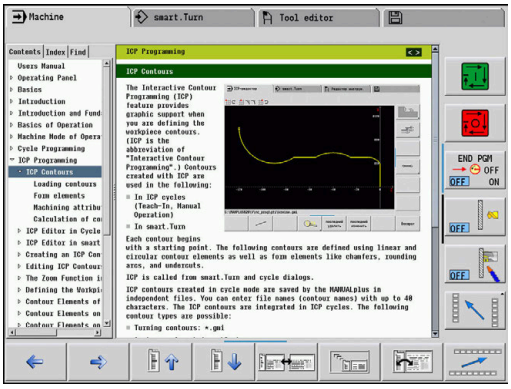
- Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico guarda el fichero del servicio postventa.

4.7 Sistema de ayuda sensible al contexto TURNguide

Aplicación

Antes de poder utilizar el TURNguide, desde la página web de HEIDENHAIN se deben descargar los ficheros de ayuda.

Información adicional: "Descargar los ficheros de ayuda actuales", Página 97



El sistema de ayuda sensible al contexto **TURNguide** contiene la documentación de usuario en formato HTML. TURNguide se abre pulsando la tecla **Info**, con lo cual el control numérico, dependiendo de la situación, muestra parcialmente la correspondiente información directamente (llamada sensible al contexto). Igualmente, si durante la edición de un ciclo se acciona la tecla **Info**, generalmente llegará exactamente al apartado de la documentación con la descripción de la función en cuestión.

El control numérico intenta iniciar el TURNguide en el idioma ajustado en el control como idioma de diálogo. Si no se dispone todavía de los ficheros de este idioma en el control, entonces el control abre la versión en inglés.

Están disponibles las siguientes documentaciones de usuario en el TURNguide:

- Manual de instrucciones de uso (**BHBoperating.chm**)
- smart.Turn y DIN (**BHBsmartturn.chm**)
- Listado de todos los avisos de error NC (**errors.chm**)

Adicionalmente se dispone de un fichero **main.chm**, en el cual se encuentran resumidos todos los ficheros CHM existentes.

Opcionalmente, el fabricante de la máquina puede también incluir documentación específica de máquina en el TURNguide. Estos documentos aparecen como libros separados en el fichero **main.chm**.

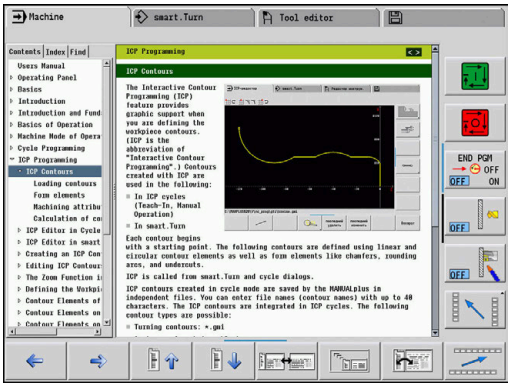
Trabajar con el TURNguide

Llamar el TURNguide

Para iniciar el TURNguide, existen varias posibilidades:



- Pulsar la tecla **Info**, si el control no está visualizando en estos momentos un aviso de error
- Haga clic en las softkeys si ha hecho clic en el símbolo de ayuda mostrado en la parte derecha inferior de la pantalla





Si aparecen uno o más avisos de error, entonces el control visualiza la ayuda directa sobre los avisos de error. Para poder iniciar el TURNguide deben, en primer lugar, eliminarse todos los avisos de error.

El control inicia el navegador estándar definido internamente en el puesto de programación por el sistema durante una llamada del sistema de ayuda (normalmente, el Internet Explorer) sino, un navegador adaptado por HEIDENHAIN.

Se dispone de una llamada sensible al contexto para muchas softkeys, mediante la cual se accede directamente a la descripción de función de la softkey correspondiente. Solo se dispone de esta funcionalidad mediante el manejo del ratón.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar la barra de Softkeys, en la cual se visualiza la Softkey deseada
- Hacer clic con el ratón sobre el símbolo de ayuda que el control numérico muestra directamente a la derecha mediante la barra de Softkeys.
- > El cursor se convertirá en un signo de interrogación.
- Pulsar con el signo de interrogación sobre la softkey, cuya función se desee explicar
- > El control numérico abre el TURNguide.
- > Si no existe ningún punto de entrada para la softkey que ha seleccionado, el control numérico abre el fichero **main.chm**, desde el que puede buscar la explicación deseada mediante búsqueda de texto o navegación manual.

También durante la edición de un ciclo se dispone de una ayuda contextual:

- Seleccionar un ciclo cualquiera



- Pulsar la tecla **Info**
- > El control numérico inicia el sistema de ayuda y muestra la descripción de la función activa (no es válido para las funciones auxiliares o los ciclos integrados por su fabricante).

Navegar en el TURNguide

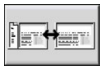
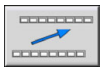
Lo más sencillo es navegar por el TURNguide mediante el ratón. En el lado izquierdo puede verse el Índice. Se puede visualizar el capítulo superior pulsando sobre el triángulo que aparece a la derecha o bien visualizar la página correspondiente pulsando sobre la entrada. El manejo es idéntico al del Explorador de Windows.

Los textos enlazados (listas cruzadas) se muestran en color azul y subrayados. Pulsando sobre el enlace se abre la correspondiente página.

Naturalmente, también se puede utilizar el TURNguide mediante las teclas y softkeys. La siguiente tabla contiene un resumen de las correspondientes funciones de las teclas.

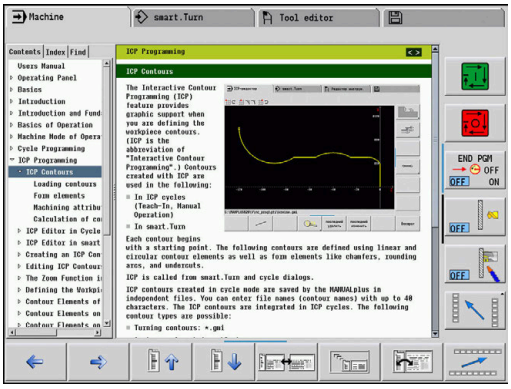
> En lo sucesivo, las funciones del teclado descritas solo estarán disponibles en el control numérico, no en el puesto de programación.

Elemento de mando	Función
↑ ↓	■ El índice izquierdo está activo: seleccionar la entrada inferior o superior ■ La ventana de texto de la derecha está activa: Desplazar la página hacia abajo o hacia arriba, si el texto o los gráficos no se visualizan totalmente
→	■ El índice izquierdo está activo: desplegar el índice o, con un índice abierto completamente, salto a la ventana derecha ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Ninguna función
←	■ El índice a la izquierda está activo: cerrar el índice ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Ninguna función
ENT	■ El índice a la izquierda está activo: mostrar página seleccionada ■ La ventana de texto a la derecha está activa: si el cursor está sobre un enlace, entonces salta a la página enlazada
	■ El índice a la izquierda está activo. Cambiar de pestaña entre visualización del directorio índice, visualización del directorio de palabras clave y la función Búsqueda de texto completo, y conmutar al lado derecho de la pantalla ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Salto de retorno a la ventana izquierda

Elemento de mando	Función
 	■ El índice izquierdo está activo: seleccionar la entrada inferior o superior ■ La ventana de texto a la izquierda está activa. Saltar al enlace siguiente
	Seleccionar la última página visualizada
	Avanzar hacia delante tras haber utilizado varias veces la función **seleccionar última página mostrada**
	Retroceder una página
	Pasar una página hacia delante
	Mostrar u omitir el índice de contenidos
	Cambio entre representación a pantalla completa y minimizada. Con la representación minimizada aún puede verse una parte de la superficie del control.
	El foco cambia internamente a la aplicación de control, de forma que puede manejarse el control con el TURNguide abierto. Si la representación a pantalla completa está activa, el Control numérico reduce automáticamente el tamaño de la ventana antes del cambio de foco.
	Finalizar TURNguide

Directorio de palabras clave

Las palabras clave más importantes se encuentran en el directorio de palabras clave (pestaña Índice). Se pueden seleccionar mediante clic del ratón o directamente con las teclas de cursor.



La página izquierda está activa:

- Seleccionar la solapa **Índice**
- Activar el campo de introducción **Contraseña**
- Introducir la palabra para buscar
- > El control numérico sincroniza el directorio de palabras clave referido al texto introducido, de manera que sea más fácil encontrar la palabra clave en la lista mostrada.
- Alternativamente, destacar la palabra clave deseada mediante las **teclas cursoras**
- Abrir con la tecla **ENT** información sobre la palabra clave seleccionada

> La palabra para la búsqueda solo se puede introducir mediante un teclado conectado en el puerto USB.

Búsqueda de texto completo

En la solapa Búsqueda existe la posibilidad de buscar una determinada palabra en todo el TURNguide.

La página izquierda está activa:

- Seleccionar la solapa **Búsqueda**
- Activar el campo de introducción **Búsqueda:**
- Introducir la palabra para buscar
- Pulsar tecla **ENT**
- > El control numérico lista todas las posiciones encontradas que contienen dicha palabra.
- Destacar la posición deseada mediante las teclas cursoras
- Visualizar la posición encontrada seleccionada con la tecla **ENT**

> La palabra para la búsqueda solo se puede introducir mediante un teclado conectado en el puerto USB.
>
> La búsqueda de texto completo solamente puede realizarse con una única palabra.
>
> Si se activa la función **Buscar solo en el título** (mediante la tecla del ratón o bien situando el cursor y confirmando después con la tecla de espacios), el control numérico no busca en todo el texto, sino solo en los títulos.

Descargar los ficheros de ayuda actuales

Los ficheros de ayuda que se adaptan a cada software del control numérico se encuentran en la página web de HEIDENHAIN en la dirección **www.heidenhain.de**.

Los ficheros de ayuda para la mayoría de idiomas de diálogo se encuentran en:

- Documentación
- Documentación del usuario
- Producto, p. ej. CNC PILOT 620/640
- Número de software del control numérico, p. ej. 68894x-06
- Descargar y extraer un fichero CHM comprimido, en el idioma deseado
- Transmitir los ficheros CHM extraídos al control numérico dentro del directorio **TNC:\tncguide\de** y en el correspondiente subdirectorio lingüístico



Si se transmiten los ficheros CHM con TNCremo al control numérico, en la configuración de vinculación en el formulario Modo debe seleccionarse la tercera opción en el área de transmisión en modo binario.

Idioma	Directorio en el TNCremo
Alemán	**TNC:\tncguide\de**
Inglés	**TNC:\tncguide\en**
Checo	**TNC:\tncguide\cs**
Francés	**TNC:\tncguide\fr**
Italiano	**TNC:\tncguide\it**
Español	**TNC:\tncguide\es**
Portugués	**TNC:\tncguide\pt**
Sueco	**TNC:\tncguide\sv**
Danés	**TNC:\tncguide\da**
Finlandés	**TNC:\tncguide\fi**
Holandés	**TNC:\tncguide\nl**
Polaco	**TNC:\tncguide\pl**
Húngaro	**TNC:\tncguide\hu**
Ruso	**TNC:\tncguide\ru**
Chino (simplificado)	**TNC:\tncguide\zh**
Chino (tradicional)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Esloveno	**TNC:\tncguide\sl**
Noruego	**TNC:\tncguide\no**
Eslovaco	**TNC:\tncguide\sk**
Coreano	**TNC:\tncguide\kr**
Turco	**TNC:\tncguide\tr**
Rumano	**TNC:\tncguide\ro**

4.8 Estación de programación DataPilot

Aplicación

Adaptados a los controles numéricos **CNC PILOT 640** y **MANUALplus 620**, se pueden crear Programas NC en un PC con el DataPilot CP 640 o DataPilot MP 620, probarse antes de proceder al mecanizado, transferirse al control numérico, y archivarse una vez finalizada la producción.

El **ámbito de aplicación** del DataPilot se encuentra en el área de taller próxima a la máquina, en la Oficina técnica o en la preparación de los trabajos. Gracias a su orientación práctica y al gran número de funciones que ofrece, el DataPilot es asimismo totalmente apto para formación, tanto en la escuela como en la empresa.

Manejo

El manejo del DataPilot se hace con las teclas numéricas y de función del teclado del PC.

> Más información sobre la instalación y el manejo puede consultarse en el manual de instrucciones para instalación y manejo del DataPilot.

4.9 Menú HEROS

El **Menú HEROS** contiene todas las aplicaciones adicionales que se encuentran disponibles en **HEROS**, el sistema operativo del control numérico. La mayoría de estas funciones están a disposición de todos los usuarios. Sin embargo, algunas funciones especiales, como **REMOTE DESKTOP MANAGER**, deben activarse mediante las opciones de desbloqueo.

Información adicional: "Funciones HEROS", Página 695

Para llamar el **Menú HEROS** se dispone de las posibilidades siguientes:

- Pulsar la tecla **DIADUR**
- Seleccionar el símbolo de menú **HEROS** en el menú **Servicio técnico**

5

Manejar la pantalla táctil

5.1 Pantalla y manejo

Pantalla táctil

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

La pantalla táctil se diferencia ópticamente mediante un marco negro y la ausencia de teclas de selección de softkeys.

1 Línea superior
Cuando el control numérico está conectado, la pantalla muestra los modos de funcionamiento seleccionados en la línea superior. Si pulsa en un modo de funcionamiento de la fila superior se cambiará el modo de funcionamiento.

2 Barra de softkeys para el fabricante

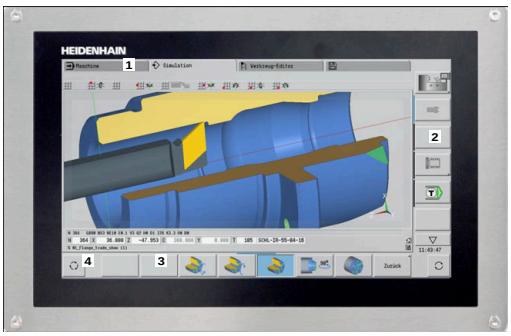
3 Barra de softkeys
El control numérico muestra funciones adicionales en una barra de softkeys. La barra de softkeys activa se representa como una barra azul.

4 Tecla de conmutación de la pantalla para las figuras auxiliares en la programación de ciclos

5 Llamar el TURNguide



Pantalla táctil de 19"



Pantalla táctil de 15,6"

Teclado

Funcionamiento general

Las siguientes teclas se pueden sustituir, por ejemplo por gestos, para mayor comodidad:

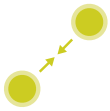
Tecla	Función	Gesto
▷	Conmutar la carátula de softkeys	Deslizar horizontalmente sobre la barra de softkeys
	Teclas de selección de Softkeys	Tocar sobre la función en la pantalla táctil

5.2 Gestos

Resumen de los posibles gestos

La pantalla del control numérico es compatible con Multi-Touch. Esto quiere decir que reconoce diferentes gestos, incluso con varios dedos a la vez.

Símbolo	Gesto	Significado
	Teclear	Un breve toque de la pantalla
	Hacer doble clic	Dos breves toques de la pantalla
	Mantener	Un toque largo de la pantalla
	Deslizar	Un movimiento fluido sobre la pantalla
	Arrastrar	Un movimiento sobre la pantalla que define claramente el punto inicial

Símbolo	Gesto	Significado
	Arrastrar con dos dedos	Un movimiento paralelo de dos dedos sobre la pantalla que define claramente el punto inicial
	Delimitar	Movimiento de separación de dos dedos
	Cerrar	Movimiento de unión de dos dedos

Navegar en tablas y en programas NC

Puede navegar en un programa NC o en una tabla de la forma siguiente:

Símbolo	Gesto	Función
	Teclear	Marcar frase NC o fila de la tabla Detener el desplazamiento
	Hacer doble clic	Activar la celda de la tabla Editar frase NC o Unidad
	Deslizar	Desplazarse por el programa NC o tabla

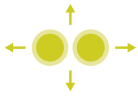
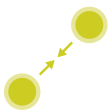
Manejar la simulación

El control numérico ofrece manejo táctil en los siguientes gráficos:

- Gráfica de programación en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.
- Representación 3D en el submodo de funcionamiento **Simulación**.
- Representación 2D en el submodo de funcionamiento **Simulación**.
- Representación 2D en el submodo de funcionamiento **Editor ICP**.

Girar, desplazar o hacer zoom en el gráfico

El control numérico dispone de los siguientes gestos:

Símbolo	Gesto	Función
	Hacer doble clic	Restablecer el gráfico al tamaño original
	Arrastrar	Girar el gráfico (solo gráficos 3D)
	Arrastrar	Adaptar sección (solo gráfico 2D, función de lupa)
	Arrastrar con dos dedos	Un movimiento paralelo de dos dedos sobre la pantalla que define claramente el punto inicial
	Delimitar	Aumentar la gráfica
	Cerrar	Reducir la gráfica

Manejar el menú HeROS

El **Menú HEROS** puede manejarse de la siguiente forma:

Símbolo	Gesto	Función
	Teclear	Seleccionar aplicación
	Mantener	Abrir aplicación

5.3 Funciones en la barra de tareas

Touchscreen Configuration

Con la función **Touchscreen Configuration** puede ajustar las propiedades de la pantalla.

Ajustar la sensibilidad

Para ajustar la sensibilidad, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Abrir el menú **Menú HEROS** con la tecla **DIADUR**
- ▶ Seleccionar la alternativa en el menú **Servicio** del **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Touchscreen Configuration**
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- ▶ Seleccionar sensibilidad
- ▶ Confirmar con **OK**

Visualización de los puntos de contacto

Para mostrar u ocultar los puntos de contacto, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Abrir el menú **Menú HEROS** con la tecla **DIADUR**
- ▶ Seleccionar la alternativa en el menú **Servicio** del **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Touchscreen Configuration**
- > El control numérico abre una ventana de superposición.
- ▶ Seleccionar **Show Touch Points**
  - **Disable Touchfingers** para ocultar puntos de contacto
  - **Enable Single Touchfinger** para mostrar el punto de contacto
  - **Enable Full Touchfingers** para mostrar los puntos de contacto de todos los dedos
- ▶ Confirmar con **OK**

Touchscreen Cleaning

Con la función **Touchscreen Calibration** puede bloquear la pantalla para limpiarla.

Activar el modo de limpieza

Para activar el modo de limpieza, siga las siguientes indicaciones:

- ▶ Abrir el menú **Menú HEROS** con la tecla **DIADUR**
- ▶ Seleccionar la alternativa en el menú **Servicio** del **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Touchscreen Cleaning**
- > El control numérico bloquea la pantalla durante 90 segundos.
- ▶ Limpiar monitor

Si quiere cancelar el modo de limpieza antes de tiempo:

- ▶ Separar desplazamientos mostrados al mismo tiempo

6

Modo de funcionamiento Máquina

6.1 Modo de funcionamiento máquina

El modo de funcionamiento **Máquina** incluye funciones para el ajuste, para el mecanizado de piezas y para la creación de programas de aprendizaje.

- **Ajuste de la máquina**: preparaciones iniciales como fijar los valores de los ejes (definir el punto cero de la pieza), medir herramientas o fijar la zona de protección
- **Funcionamiento Manual**: acabado de piezas de forma manual o semiautomático
- **Submodo de funcionamiento aprendiz.**: aprendizaje de un nuevo programa de ciclos, modificación de un programa ya existente, verificación gráfica de los ciclos
- **Submodo de funcionamiento Secuencia programa**: verificación gráfica de los programas de ciclos o programas smart.Turn existentes y empleo posterior en la producción de piezas

Un **ciclo de aprendizaje** es una operación programada previamente. Puede tratarse tanto de un corte individual, como de un mecanizado complejo como puede ser un roscado a cuchilla. Pero siempre se trata de una operación ejecutable íntegramente. En un ciclo, el mecanizado se define con unos pocos parámetros.

En el modo de funcionamiento **Máquina** los ciclos **no se guardan**. En el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, cada paso del mecanizado se realiza con ciclos. Los ciclos se guardan y se agrupan en un **Programa de aprendizaje**. El **programa de aprendizaje** está disponible en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** para la producción de piezas.

En la **Programación ICP**, se define cualquier contorno con elementos de contorno lineales/circulares y con elementos de transición (biseles, redondeos, entalladuras). Las descripciones del contorno se integran en ciclos ICP.

Información adicional: "Contornos ICP", Página 438

Los programas **smart.Turn** y **DIN** se escriben en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. Para ello están disponibles los comandos para los desplazamientos sencillos, los ciclos DIN para operaciones de mecanizado complejas, las funciones de conexión, las operaciones matemáticas y la programación de variables.

O bien se crean programas **propios** que contienen todas las órdenes de conmutación y de desplazamiento requeridas y que se pueden ejecutar en el submodo **Secuencia programa**, o bien **subprogramas DIN** que se integran en ciclos de aprendizaje. Las órdenes que empleará en un subprograma DIN dependerán de su aplicación. También en los subprogramas DIN está disponible todo el conjunto de órdenes.

Los programas de aprendizaje se pueden convertir en programas smart.Turn. De este modo, se pueden aprovechar las ventajas de la programación sencilla de aprendizaje para poder optimizar o completar el programa NC después de la **conversión DIN**.

6.2 Conexión y desconexión

Conexión

⚠PELIGRO

¡Atención! ¡Peligro para el operario!

Las máquinas y los componentes de las máquinas siempre comprenden riesgos mecánicos. Los campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos son especialmente peligrosos para las personas con marcapasos e implantes. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- Tener en cuenta y respetar el manual de la máquina
- Tener en cuenta y respetar las instrucciones de seguridad y los símbolos de seguridad
- Utilizar los dispositivos de seguridad

El control numérico visualiza el estado del arranque. Una vez concluidas todas las pruebas e inicializaciones, se activa el modo de funcionamiento **Máquina**. La indicación de herramienta (T) indica la última herramienta empleada. Los errores durante el arranque del sistema se señalizan con el símbolo de error. Tan pronto como el sistema está preparado (operativo), se pueden comprobar dichos mensajes de error.

Información adicional: "Mensajes de error", Página 86

El control numérico supone que tras iniciar el sistema, sigue montada (sujeta) la última herramienta empleada. De lo contrario, indique mediante un cambio de herramienta cuál es la nueva herramienta.

Supervisión del generador de impulsos EnDat

En los encoders EnDat, el control guarda las posiciones de los ejes al desconectar la máquina. Al conectar la tensión, el control numérico compara para cada eje la posición en la conexión con la posición memorizada en la desconexión de la máquina.

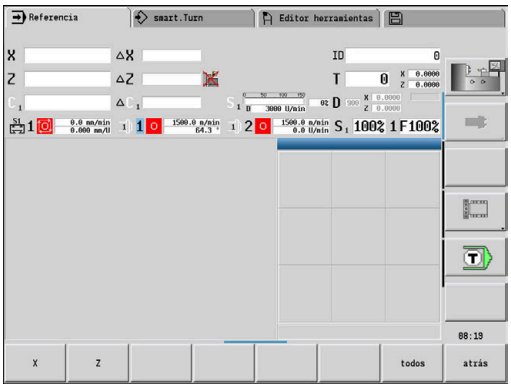
Si existen diferencias, se visualiza uno de los siguientes mensajes:

- **Error de S-RAM: la posición del eje guardada no es válida**: este mensaje es correcto si el control se conecta por primera vez, el encóder u otros componentes del control relacionados se cambiaron
- **El eje ha sido desplazado tras la parada de la máquina. Diferencia de posición: xx mm o grados**: comprobar y confirmar la posición actual en el caso de que el eje se haya movido realmente
- **Se han modificado parámetros HW: la posición del eje guardada no es válida**: este mensaje es correcto si se han modificado parámetros de configuración

La causa para cualquiera de los avisos anteriormente mencionados puede ser un defecto en el encoder o en el control. Póngase en contacto con el fabricante de la máquina si el problema aparece repetidas veces.

Submodo de funcionamiento Referencia

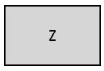
La conexión de la máquina y el desplazamiento de los puntos de referencia son funciones que dependen de la máquina.



La necesidad de una referenciación depende del tipo de sistema de medida:

- **Encoders EnDat**: No se requiere referenciación de los ejes
- **Encoders codificados**: La posición de los ejes se determina tras una breve referenciación
- **Encoder estándar**: los ejes se desplazan a puntos conocidos y fijos de máquina. Al alcanzar el punto de referencia, el control recibe una señal. Dado que el sistema conoce la distancia al punto cero de la máquina, también conoce la posición del eje

Referenciación:



▶ Pulsar la Softkey Referencia **Z**



▶ Pulsar la Softkey Referencia **X**



▶ Alternativamente, pulsar la softkey **todos**



▶ Pulsar la tecla **NC-Start**

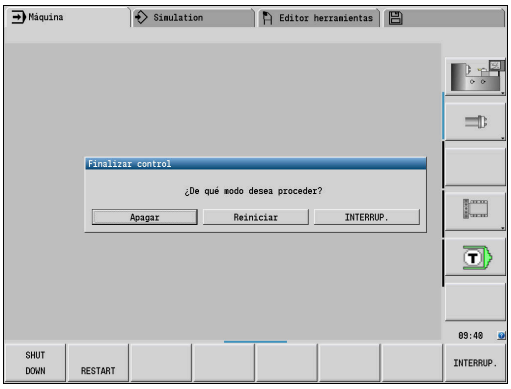
> El control numérico desplaza el punto de referencia.

> El control numérico activa el contador y también el **Menú principal**.

Si desplaza los ejes X y Z a una única referencia, el movimiento se realiza exclusivamente en dirección X o Z.

Desconexión

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Apagar y reiniciar son funciones que dependen de la máquina.



Para evitar una pérdida de datos al desconectar, apague el sistema operativo de la forma siguiente:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Máquina**

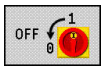
En caso de un mensaje de error pendiente:



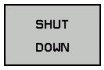
- Alternativamente, activar la ventana de error



- Pulsar la softkey **MAS FUNCIONES**



- Pulsar la softkey **OFF**



- Confirmar con la softkey **APAGAR**

> El control numérico finaliza el funcionamiento.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

El control numérico debe apagarse para que finalicen los procesos activos y los datos se guarden de forma segura. Desconectar inmediatamente el control numérico accionando el interruptor principal puede conllevar a la pérdida de datos en todos los estados del control numérico.

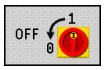
- Apagar siempre el control numérico
- Accionar el interruptor principal únicamente después de ver el aviso en la pantalla

Reiniciar el control numérico

Para forzar un reinicio, siga las siguientes indicaciones:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Máquina**



- Pulsar la softkey **OFF**



- Pulsar la softkey **REINICIAR**

> El control numérico se reiniciará.

Concepto de seguridad opcional (Seguridad Funcional FS)

Generalidades

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de su máquina adapta el concepto de seguridad de HEIDENHAIN a su máquina.

Cada usuario de una máquina herramienta esta expuesto a peligros. Es cierto que los dispositivos de protección pueden impedir el acceso a los puntos de riesgo, pero el operador también debe poder trabajar en la máquina sin dispositivos de protección (p. ej. con la puerta de protección abierta). Para minimizar estos peligros, en los últimos años se han elaborado diferente directivas y normas.

El concepto de seguridad integrado de HEIDENHAIN corresponde al **Performance Level d**, según EN 13849-1 y **SIL 2** según IEC 61508. Los modos de funcionamiento relacionados con la seguridad corresponden a EN 12417 y garantizan una protección personal de gran alcance.

Base del concepto de seguridad de HEIDENHAIN es la estructura de procesador de dos canales que consiste en el ordenador principal MC (main computing unit) y de uno o varios módulos de regulación de accionamiento CC (control computing unit). En los sistemas de control, todos los mecanismos de supervisión se diseñan de manera redundante. Los datos de sistema relevantes para la seguridad están sujetos a una comparación de datos cíclica recíproca. Los errores de seguridad siempre causan desde reacciones de parada definidas hasta una parada segura de todos los servoaccionamientos.

En las entradas y salidas relativas a la seguridad (ejecutadas en dos canales) que influyen en el proceso en todos los modos de funcionamiento, el control numérico activa determinadas funciones de seguridad y alcanza estados del servicio seguros.

En este capítulo encontrará explicaciones de las funciones que están disponibles en un control numérico con Seguridad funcional.

Definiciones

Modos de funcionamiento referidos a la seguridad

Denominación	Breve descripción
SOM_1	Safe operating mode 1: modo automático, funcionamiento de producción
SOM_2	Safe operating mode 2: Modo de alineación
SOM_3	Safe operating mode 3: Intervención manual, sólo para usuarios cualificados
SOM_4	Modo de funcionamiento 4 Intervención manual ampliada, observación del proceso

Funciones de seguridad

Denominación	Breve descripción
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: parada segura de los accionamientos de diferentes maneras.
STO	Safe torque off: Interrupción de la alimentación al motor. Ofrece protección contra el rearranque inesperado de los accionamientos.
SOS	Safe operating Stop: parada de funcionamiento segura. Ofrece protección contra el rearranque inesperado de los accionamientos.
SLS	Safety-limited-speed: limitación segura de la velocidad. Evita que con la puerta de protección abierta se puedan sobrepasar limitaciones de velocidad definidas.

Indicaciones de estado adicionales

En un control numérico con Seguridad funcional FS, la visualización de estado contiene información adicional referente al estado actual de las funciones de seguridad. El control numérico muestra esta información en forma de estados de funcionamiento.

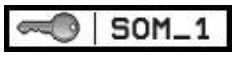
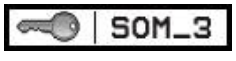
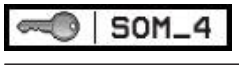
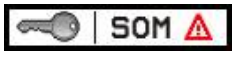


Indicación de estado	Breve descripción
STO	Alimentación de energía al cabezal o a un accionamiento de avance esta interrumpido
SLS	Safety limited speed: está activa una velocidad reducida segura
SOS	Safe operating Stop: parada de funcionamiento segura esta activa
STO	Safe torque off: la alimentación al motor esta interrumpida

El control numérico muestra el estado de los ejes con un icono:

Icono	Breve descripción
	Se ha comprobado el eje
	El eje no se ha comprobado. Todos los ejes deben tener el estado comprobado. **Información adicional:** "Comprobar posiciones del eje", Página 117

El control numérico muestra el modo de funcionamiento relativo a la seguridad activo con un icono en la esquina superior derecha de la pantalla:

Icono	Modo de funcionamiento referido a la seguridad
	El modo de funcionamiento **SOM_1** está activo
	Modo de funcionamiento **SOM_2** esta activo
	Modo de funcionamiento **SOM_3** esta activo
	Modo de funcionamiento **SOM_4** esta activo
	**Advertencia**: en este caso, observe las indicaciones del manual de la máquina

Comprobar posiciones del eje

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.

Después de encender la máquina, el control numérico comprueba si la posición de un eje coincide con la posición directamente después del apagado. Si se produce una desviación, este eje se indica en rojo en la indicación de posición. Los ejes identificados en rojo no se pueden desplazar con la puerta abierta.

En este hay que desplazar los ejes correspondientes a una posición de comprobación. Debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar el submodo de funcionamiento **Referencia**
- Ejecutar el proceso de aproximación con la tecla **NC-Start** para desplazar los ejes en el orden secuencial indicado

> El eje se desplaza a la posición de comprobación.

> Después de alcanzar la posición de comprobación, aparece un diálogo si la posición de comprobación se ha aproximado correctamente.

Si el control numérico ha realizado incorrectamente la aproximación a la posición de verificación:

- Confirmar con la softkey **FIN**

Si el control numérico ha realizado correctamente la aproximación a la posición de verificación:

- Confirmar con la softkey **OK**
- En caso de confirmar con la Softkey **OK**, con la tecla de confirmación del panel de mando de la máquina hay que confirmar de nuevo la exactitud de la posición de comprobación.
- Repetir este procedimiento para todos los ejes que se quiere desplazar a la posición de comprobación.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. En caso de un posicionamiento previo erróneo o una distancia insuficiente entre los componentes, durante la aproximación de las posiciones de comprobación existe riesgo de colisiones.

- En caso necesario, aproximar a una posición segura antes de la aproximación de las posiciones de comprobación
- Tener en cuenta las posibles colisiones

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de su máquina determina el lugar de la posición de comprobación.

Activar la limitación de avance

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.

Mediante esta función puede impedir que la reacción SS1 (parada segura de los servoaccionamientos) se active al abrir la puerta de protección.

Al accionar la softkey **F LIMITADA**, el control numérico limita la velocidad de los ejes y la velocidad de giro del cabezal o cabezales a los valores determinados por el fabricante. El modo de funcionamiento seguro SOM_x seleccionado mediante el interruptor con llave es decisivo para la limitación. Si se activa SOM_1, los ejes y los cabezales entrarán en parada porque este es el único caso admisible en SOM_1 en el que se pueden abrir las puertas de protección.



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Máquina**



- Activar/desactivar la limitación de avance

6.3 Datos de máquina

Introducción de los datos de máquina

En el modo de funcionamiento **Máquina** se debe introducir información de la herramienta, velocidad de giro del husillo y avance/velocidad de corte en el menú **TSF** (Ventana de entrada de datos **Fijar T, S, F**).

Dentro del menú **TSF** también se definen la velocidad de giro máxima y el ángulo de detención, así como el material de la pieza mecanizada.

Parámetros de ciclo:

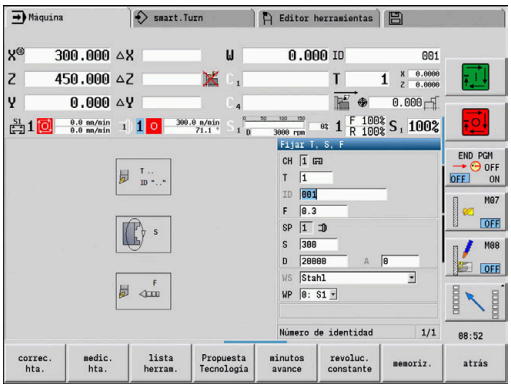
- **CH**: **Nº de canal** – canal seleccionado
- **T**: **No. herram.** o **Puesto de herramienta**
- **ID**: **No. de identif.**
- **F**: **Avance por revolución** o **Avance de minuto**
- **SP**: **Cabezal**
- **S**: **Velocidad corte** o **Velocidad constante**
- **D**: **No. revol. máx.**
- **A**: **Angulo detención**
- **WS**: **Material**

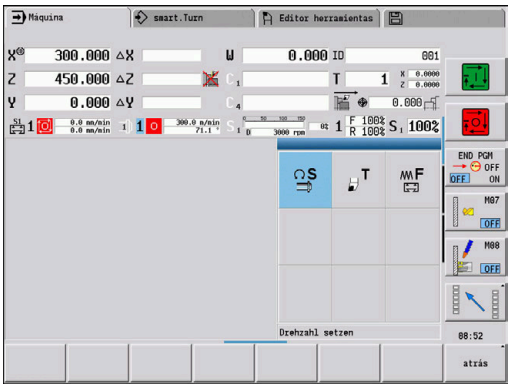
Los datos de corte (velocidad de corte, avance) pueden almacenarse en la base de datos tecnológicos en función del material mecanizado, el material de corte de la herramienta y el tipo de mecanizado. Con la softkey **Propuesta Tecnologia** se transfieren los datos de la base de datos al diálogo interactivo.

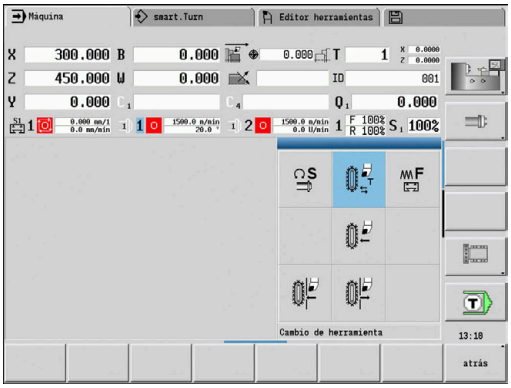
Con la softkey **Avance de minuto** activada, el valor se evalúa en **F** en **[mm/min]**.

Con la softkey **Revoluciones constantes** activada, el valor se evalúa en **S** en **[vueltas/min]**.

En los programas de aprendizaje y smart.Turn, los datos de la herramienta y los datos tecnológicos forman parte de los parámetros de ciclo o bien del programa NC.







Softkeys en Fijar T, S, F

correc. herram.	**Información adicional:** "Correcciones de herramienta", Página 163
medic. hta.	**Información adicional:** "Tocar", Página 160
lista herram. Lista de revólveres	Llamar lista de herramientas o lista de revólver **Información adicional:** "Configuración de la tabla de posiciones", Página 130
Propuesta Tecnologia	Utilización de la velocidad de corte y del avance directamente de los datos tecnológicos
minutos avance	■ **Activado**: Avance por minuto (mm/min) ■ **Desactivada**: Avance por revolución (mm/rev)

Softkeys en Fijar T, S, F

revoluc. constante

- **Activada**: Velocidad de rotación constante (rpm)
- **Desactivada**: Velocidad de corte constante (m/min)

Variantes dependientes de la máquina del diálogo TSF

Teclado de máquina con tecla para el cambio de cabezal

Si el teclado de máquina que viene del fabricante está equipado con una tecla de cambio de cabezal, seleccionar mediante dicha tecla para cual cabezal son válidos los valores introducidos para **S**, **D** y **A**. El campo **SP** muestra el número del cabezal seleccionado en el menú **TSF**.

En el parámetro de máquina **separateTSFDlg** (nº 604906) puede definir cómo ver el diálogo **TSF** en las máquinas con revólver:

- Diálogo **TSF** con introducción de todos los datos del corte
- Diálogos separados para **T**, **S** y **F**

En máquinas con almacén de herramientas se dispone de diálogos en el menú **TSF** separados automáticamente.

Teclado de máquina sin tecla para el cambio de cabezal

En máquinas que tienen únicamente un cabezal principal, los datos introducidos para **S**, **D** y **A** se refieren siempre al cabezal principal.

En máquinas con un cabezal principal y un cabezal de herramienta, los datos introducidos al cabezal principal o al cabezal de la herramienta, dependiendo de la herramienta cambiada:

- **No se ha cambiado ninguna herramienta accionada**: Los parámetros **S**, **D** y **A** se refieren al cabezal principal
- **No se ha cambiado ninguna herramienta accionada**: Los parámetros **S**, **D** y **A** se refieren al cabezal seleccionado

Máquina con contrahusillo y/o eje B

Dependiendo de la ampliación de la máquina, el diálogo TSF puede contener más información para el control de un contrahusillo y/o eje B.

Parámetros de ciclo adicionales con contrahusillo:

- **WP**: **No.del husillo** (depende de la máquina)

Parámetros de ciclo adicionales con eje B:

- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

TSF-Introducción con un formulario

En máquinas con almacén de herramientas se dispone de diálogos separados automáticamente.

Introducir datos de herramientas y tecnológicos:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)
- Introducir los parámetros



- Pulsar la softkey **memoriz.**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En función de cada máquina, una introducción de datos en el diálogo **T** desencadena un movimiento de inclinación del portaherramientas (p. ej., revólver). Durante dicho movimiento de inclinación existe riesgo de colisión.

- Antes de la introducción de datos, es preciso desplazar la herramienta o el portaherramientas a una posición segura

Introducción de TSF con formularios separados

Introducir los datos de la herramienta o los datos tecnológicos:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



- Seleccionar **T** para el cambio de herramienta



- Alternativamente, seleccionar **S** para la velocidad



- Alternativamente, seleccionar **F** para avance
- introducir los parámetros del submenú



- Pulsar la softkey **memoriz.**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En función de cada máquina, una introducción de datos en el diálogo **T** desencadena un movimiento de inclinación del portaherramientas (p. ej., revólver). Durante dicho movimiento de inclinación existe riesgo de colisión.

- Antes de la introducción de datos, es preciso desplazar la herramienta o el portaherramientas a una posición segura

Máquina con contrahusillo

Dependiendo de cada máquina, es imprescindible seleccionar un cabezal de la pieza.

En el caso de que la máquina esté equipada con un contrahusillo, en el diálogo **TSF** se visualiza el parámetro **WP**.

Parámetros de ciclo:

- **WP**: **No.del husillo** (depende de la máquina)

Mediante el parámetro **WP** se puede seleccionar con qué cabezal de pieza debe realizarse el mecanizado en submodo de funcionamiento **aprendiz.**, y con los ciclos MDI del modo de funcionamiento **Máquina**.

Seleccionar el cabezal de la pieza para el mecanizado con **WP**:

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

El ajuste del parámetro **WP** se memoriza en los ciclos de aprendizaje y MDI y se visualiza en el formulario del ciclo correspondiente.

Si con el parámetro **WP** se ha seleccionado el contracabezal para un mecanizado de la cara posterior, el ciclo se realiza en espejo (en dirección Z opuesta). Utilizar herramientas con orientación de herramienta apropiada.



En el menú TSF se modifica el ajuste del parámetro **WP**, si:

- se ejecuta un ciclo con otro ajuste del parámetro **WP**
- seleccionar un programa en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**

Máquina con eje B

Las máquinas con eje B permiten un giro del portaherramientas y con ello un uso flexible de las herramientas en el torneado y fresado. Gracias a la inclinación del eje B y al giro de la herramienta se alcanzan posiciones de herramienta que hacen posible mecanizados longitudinales y transversales o radiales y axiales en el cabezal principal y contracabezal con la misma herramienta. De esta forma se reduce el número de herramientas necesarias y el número de cambios de herramienta.

Datos de herramienta: todas las herramientas se describen con las cotas X, Z e Y y con las correcciones en la base de datos de la herramienta. Estas cotas y la orientación de la herramienta deben introducirse referidos al **ángulo de inclinación B = 0°** (posición de referencia).

Parámetros de ciclo:

- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

El ajuste de los parámetros **BW** y **CW** se memorizan en los ciclos de Aprendizaje y MDI y se visualizan en el correspondiente formulario del ciclo.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En función de cada máquina, la introducción de los parámetros de herramienta adicionales desencadena un movimiento de inclinación del portaherramientas (por ejemplo, revólver) o del eje B y un movimiento de rotación de la herramienta. Durante dichos movimientos de inclinación y rotación, existe el riesgo de colisión.

- Antes de la introducción de datos, es preciso desplazar la herramienta o el portaherramientas a una posición segura

Visualización de los datos de máquina

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La visualización de los datos de la máquina depende de cada máquina.

El fabricante de la máquina puede configurar individualizadamente la visualización de los datos de la máquina.

Si hay configuradas varias visualizaciones, conmútelas de la forma siguiente:



- Pulsar la **tecla con tres flechas**

Elementos de la visualización de datos de la máquina



Visualización de la posición X, Y, Z, W: Distancia de la punta de la herramienta - punto cero de la pieza

- Letra del eje:
  - Negro = activación de ejes autorizada
  - Blanco = sin activación de ejes



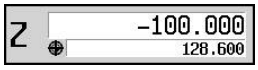
Volante activo (volante integrado)



Volante activo (volante portátil en serie)



Sujeción activa

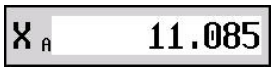


Contador con decalaje del punto cero actual



Visualización de posición C: Posición del eje C

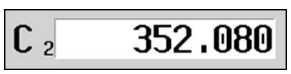
- Campo vacío: El eje C está inactivo
- Letra del eje:
  - Negro = activación de ejes autorizada
  - Blanco = sin activación de ejes



Ajustes de visualización para el contador: ajustable en los parámetros de máquina **axesDisplayMode** (n.º 604803)

El ajuste muestra la letra junto a la ventana de posición.

- **A**: valor real (ajuste **REFREA**)
- **N**: valor nominal (ajuste **REFNOMINAL**)
- **L**: error de arrastre (ajuste **E.ARR**)
- **D**: recorrido restante (ajuste **REST.**)

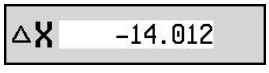


Visualización del eje C con número de cabezal correspondiente: el índice de la letra del eje C muestra el número de cabezal

La cifra solo se mostrará si se ha configurado un eje varias veces, p. ej. el segundo eje C como contracabezal.

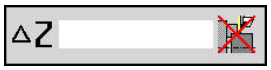


Visualización del eje C con el número de canal: una cifra cerca del valor de posición del eje muestra el número de canal asignado



Visualización del recorrido restante X, Y, Z, W: Diferencia entre la posición actual y la posición final del comando de recorrido actual

Elementos de la visualización de datos de la máquina



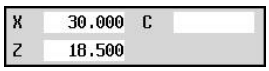
Visualización del recorrido restante y del estado de las zonas de protección: visualización del recorrido restante y visualización del estado de supervisión de las zonas de protección



Supervisión de zonas de protección activa

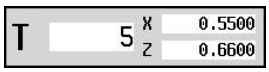


Supervisión de zonas de protección no activa



Contador cuatro ejes: visualización de los valores de posición de hasta cuatro ejes

Los ejes mostrados dependen de la configuración de la máquina.

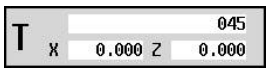


Visualización de números de herramienta

- Número de la herramienta utilizada
- Valores de corrección de herramienta

Para todas indicaciones T es válido:

- **T** en color: herramienta motorizada
- Número de herramienta o **ID** en color: guardaherramienta simétrico
- Número de herramienta con índice: multiherramienta
- Letra **X/Z** de la corrección en color: corrección especial activa en dirección X y Z



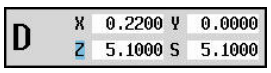
Indicación ID de T:

- Número **ID** de la herramienta utilizada
- Valores de corrección de herramienta



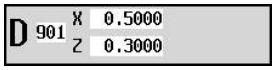
Indicación ID de T son valores de corrección:

- Número **ID** de la herramienta utilizada



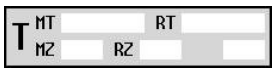
Correcciones de herramienta:

- Corrección especial sólo para herramientas de profundización y fungiformes
- Valor de corrección especial en gris: corrección no activada
- Letra **X/Z** de la corrección en color: corrección especial activa en dirección X y Z



Corrección aditiva:

- Valor de corrección gris: corrección D no activada
- Valor de corrección negro: corrección D activada



Información de la vida útil de la herramienta:

- **T**:
  - Negro = supervisión global de la vida útil on
  - Blanco = supervisión global de la vida útil off
- **MT**, **RT** activados: monitorización según la vida útil
- **MZ**, **RZ** activados: monitorización según cantidades
- Todos los campos vacíos: herramienta sin monitorización de la vida útil

---



Indicación de carro y del estado de ciclo:

- Campo superior: Ajuste del mando de corrección de avance/velocidad del cabezal
- Campo inferior en color blanco: avance real
- Campo inferior en color gris: avance programado con carro parado

Elementos de la visualización de datos de la máquina



Indicación de carro y del estado de ciclo:

- Campo superior: avance programado
- Campo inferior: avance real



Indicación de carro y del estado de ciclo:

- Campo superior: Ajuste del mando de corrección de avance/velocidad del cabezal
- Campo medio: Avance programado
- Campo inferior: avance real



Visualización de carros en el mecanizado de la superficie posterior o varios carros:

- Durante un mecanizado de la superficie posterior, el símbolo del carro se destacará en azul
- Con varios carros, el número de carro del carro activo se destacará en azul



Indicación de cabezal con n.º de cabezal, nivel del engranaje y estado del cabezal:

- Campo superior: Ajuste del mando de corrección de avance/velocidad del cabezal
- Campo inferior: velocidad de giro real o posición de cabezal

Para todas la indicaciones de cabezal es válido:

- Símbolo del cabezal:
  - Negro = desbloqueo del cabezal autorizado
  - Blanco = sin desbloqueo del cabezal
- Cifra en el símbolo del cabezal: nivel del engranaje
- Cifra a la derecha del símbolo de cabezal: n° de cabezal
- Si existe tecla de cabezal: el número del cabezal seleccionado se muestra en color
- Estado del cabezal: ver "Cabezal", Página 129
- Indicación de la velocidad programada en **1/min** o **m/min**
- Indicación de la velocidad real en **1/min**
- Con **M19** y si ajustado por el fabricante de la máquina para cabezal parado: en vez de la velocidad real se indica la posición de cabezal
- Si durante la marcha sincrónica un cabezal está funcionando como esclavo, en lugar de la velocidad de giro programada se indica el valor **0**
- En el funcionamiento sincrónico, el símbolo del cabezal está coloreado, tanto en el cabezal maestro como también en el cabezal esclavo



Indicación de cabezal con n.º de cabezal, nivel del engranaje y estado del cabezal:

- Campo superior: velocidad programada
- Campo inferior: velocidad de giro real o posición de cabezal

Si se representa de color rojo la velocidad programada, hay una limitación activa y el valor nominal programado no se alcanzará.

Elementos de la visualización de datos de la máquina



Indicación de cabezal con n.º de cabezal, nivel del engranaje y estado del cabezal:

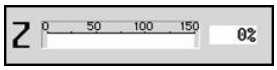
- Campo superior: Ajuste del mando de corrección de avance/velocidad del cabezal
- Campo medio: Velocidad programada
- Campo inferior: velocidad de giro real o posición de cabezal

Si se representa de color rojo la velocidad programada, hay una limitación activa y el valor nominal programado no se alcanzará.



Indicación de Override del cabezal activo:

- **F**Avance
- **R**: Marcha rápida
- **S**: Cabezal



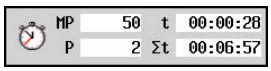
Carga de los accionamientos: Carga del accionamiento respecto al par de giro nominal

- Accionamientos digitales de ejes y de cabezales
- Accionamientos análogos de ejes y de cabezales, si preparado por el fabricante de la máquina



Indicación del número de piezas: El número de piezas se suma tras cada **M30**, **M99** o impulso de contaje **M18** programado

- **MP**: especificación del número de piezas
- **P**: Número de piezas fabricadas



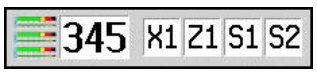
Indicación del número de piezas y del tiempo por pieza: El número de piezas se suma tras cada **M30**, **M99** o impulso de contaje **M18** programado

- **MP**: especificación del número de piezas
- **P**: Número de piezas fabricadas
- **t**: Duración del programa actual
- **Suma t**: Tiempo total



Visualización planos de ocultación y parada condicionada M01:

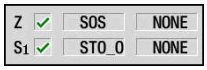
- Planos ocultos definidos (barra superior) y fijados o activados (barra inferior)
- Ajuste para **M01**: En el modo **Proceso continuo** (indicación en amarillo) M01 no se ejecuta



Visualización de la supervisión de carga:

- Campo izquierdo: número de zona (aquí 345)
- Campo derecho: ejes supervisados (máx. 4)



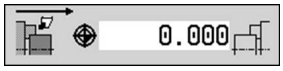


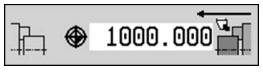


Visualización de Seguridad Funcional FS:

- Figura superior: estado FS de los ejes y cabezales
- Figura inferior: estado FS del grupo de ejes (símbolo del carro) y del grupo de cabezales (símbolo del cabezal)

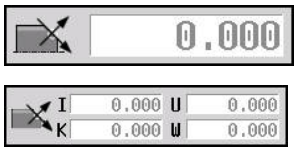
Información adicional: "Concepto de seguridad opcional (Seguridad Funcional FS)", Página 114





Indicación mecanizado cara posterior: en la indicación RSM (RSM: Rear Side Machining) se representa información para el mecanizado de la cara posterior

- Estado de RSM
- Decalaje del punto cero activo del eje de RSM configurado

Elementos de la visualización de datos de la máquina	
	**Indicación eje B**: En función de los ajustes de los parámetros de la máquina, se visualiza distinta información acerca del estado del plano inclinado ■ Valor angular programado del eje B ■ Visualización de los valores actuales **I**, **K**, **U** y **W** ■ **I**: Referencia de plano en X ■ **K**: Referencia de plano en Z ■ **U**: Desplazamiento en X ■ **W**: Desplazamiento en Z
	**Visualización de fecha y hora**
	**Visualización de un logo vinculado**

Estados de ciclo

El Control numérico muestra el estado actual del ciclo con el símbolo de ciclo.

Símbolos de ciclo	
	Estado **Ciclo on** (activado) activada la ejecución de un ciclo o un programa
	Estado **Ciclo off** (desactivado) No se ejecuta ningún ciclo o programa

Avance del eje

F (**F**eed en inglés) es la letra identificativa de los datos de avance.

Según la posición de la softkey **Avance de minuto** la introducción de datos se realiza en:

- Milímetros por revolución del cabezal (avance por revolución)
- Milímetros por minuto (avance por minuto)

En la visualización se ve con qué tipo de avance se está trabajando según la unidad de medida.

Con el **regulador de corrección del avance** (Feed-Override) se modifica el valor de avance (intervalo: 0 % hasta 150 %).

Cabezal

S (**S**peed en inglés) es la letra identificativa de los datos de cabezal.

Según la posición de la softkey **No. revol constante**, la introducción de datos se realiza en:

- Revoluciones por minuto (velocidad de rotación constante)
- metros por minuto (velocidad de corte constante)

La velocidad está limitada por la velocidad máxima del cabezal. El límite de velocidad de rotación se define en la ventana de introducción de datos **Diálogo TSF** o en la programación DIN con el comando **G26.** La limitación de velocidad de rotación es válida mientras no sea sobrescrita por otra limitación de velocidad.

Con el mando de corrección de velocidad del cabezal (Speed-Override) se varía la velocidad del mismo (margen: 50 % hasta 150 %).

- Cuando se trabaja a velocidad de corte constante, el control numérico calcula la velocidad del cabezal dependiendo de la posición de la punta de la herramienta. Cuanto menor sea el diámetro, mayor será la velocidad del cabezal, no pudiéndose sobrepasar la velocidad máxima del cabezal
- Los símbolos del cabezal indican el sentido de giro con el usuario delante de la máquina mirando al cabezal
- La designación del cabezal es establecida por el fabricante de la máquina

Símbolos del cabezal (visualización de S)

	Sentido de giro del cabezal **M3**
	Sentido de giro del cabezal **M4**
	Cabezal parado **M5**
	El cabezal está en regulación de posición **M19**
	Eje C para accionamiento del cabezal está activo

Denominaciones de cabezales

H	**0**	**1**	Cabezal principal
1	**1**	**2**	Herramienta motorizada

6.4 Configuración de la tabla de posiciones

Los datos de la herramienta tales como la longitud y el radio, pero también otras informaciones específicas de la herramienta, que el control numérico precisa para la ejecución de diferentes funciones, se memorizan en la tabla de herramientas **toolturn.htt** (en el directorio **TNC:\table**). Esta tabla de herramientas se identifica en el control numérico como **Lista de herramientas**.

Las herramientas que están provistas de su portaherramientas se memorizan en la tabla de posiciones **ToolAllo.tch** (en el directorio **TNC:\table**). Dependiendo de la máquina, esta tabla de posiciones se proporciona y se identifica como lista de revólveres o lista de almacén.

Máquina con un portaherramientas (Multifix)

Para máquinas con guardaherramientas Multifix no se debe gestionar ninguna tabla de posiciones, puesto que el portaherramientas únicamente dispone de una posición:

- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver (siempre **T1**)
- **ID**: **No. de identif.** – Nombre de la herramienta (máximo 16 caracteres)
  Seleccionar el número de identificación de la herramienta a partir de la lista de herramientas.



- ▶ Pulsar la softkey **Lista de herramientas**
- > El control numérico abre la lista.



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Los sistemas de herramientas Revólver, Almacén y Multifix pueden emplearse simultáneamente en un máquina.

El fabricante de la máquina define el número de la posición Multifix.

Máquina con revólver

Con la tecla **Lista de revólver** se puede abrir la lista de la ocupación actual del revólver. A cada puesto guardaherramienta del revólver (y eventualmente Multifix) le corresponde una posición en la tabla. En el ajuste de la máquina, a cada puesto guardaherramienta se le asigna una herramienta (Número de identidad). Las herramientas múltiples se indican con todas las cuchillas en la lista de revólver.

La lista de revólver puede crearse mediante el **menú TSF** o directamente desde los diálogos de ciclos en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**:

- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **ID**: **No. de identif.** – Nombre de la herramienta (máximo 16 caracteres)
  El nombre de herramienta se registra automáticamente.

Cursor en el menú **TSF** en el campo de introducción **T**:



- ▶ Pulsar la softkey **Lista de revólveres**
- > La lista de revólver puede editarse después de abrirla.

Cursor en el menú **TSF** en el campo de introducción **ID**:



- ▶ Pulsar la softkey **Lista de herramientas**
- > Además de la lista de revólver, también se abrirá la lista de herramientas.
- > El revólver puede equiparse con herramientas de la lista.

En el ciclo de aprendizaje, se programa la posición del revólver como **Número T**. El número de identificación de herramienta con la posición ocupada se registra entonces automáticamente bajo **ID**.



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Los sistemas de herramientas Revólver, Almacén y Multifix pueden emplearse simultáneamente en un máquina.

El fabricante de la máquina define el número de la posición Multifix.

Máquina con almacén

Con la softkey **Lista de depósitos**, se abre la lista de la ocupación actual del portaherramientas. A cada puesto guardaherramienta le corresponde una posición en la tabla. En el ajuste de la máquina, a cada puesto guardaherramienta se le asigna una herramienta (Número de identidad).

En máquinas con almacén, la herramienta también se cambia mediante el menú **TSF**:

- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver (siempre **T1**)
- **ID**: **No. de identif.** – Nombre de la herramienta (máximo 16 caracteres)
  El nombre de herramienta se registra automáticamente.



- Pulsar la softkey **Lista de depósitos**

Las herramientas utilizadas se registran en la lista de almacén. El almacén puede cargarse y descargarse mediante el menú **TSF**.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

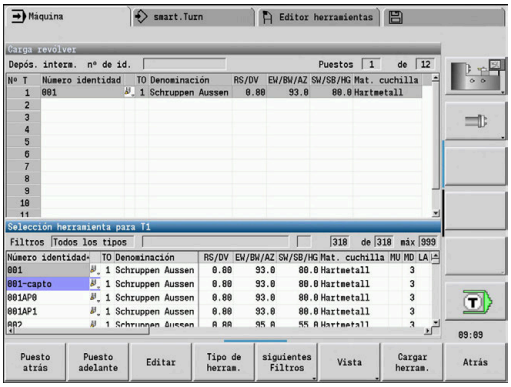
Los sistemas de herramientas Revólver, Almacén y Multifix pueden emplearse simultáneamente en un máquina.

El fabricante de la máquina define el número de la posición Multifix.

Equipar lista de revolver a partir de la lista de herramientas

La lista del revólveres representa el equipamiento actual del portaherramienta. La lista de revólver puede crearse mediante el menú **TSF** o directamente desde los diálogos de ciclos en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**.

Activar la visualización de los registros de la lista de herramientas para incorporar los registros de la lista en el equipamiento de revólver. El control numérico muestra la lista de herramientas en la parte inferior de la pantalla. Las teclas de cursor están activas en esta lista. Con el cursor se puede saltar directamente a un número de identificación de herramienta introduciendo las primeras letras o cifras del Número de identidad.



Abrir la lista de revólveres:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)
- Alternativamente, activar el diálogo de ciclos



- Con la softkey **Lista de herramientas**, activar la ocupación del revólver y la lista de herramientas.
- Adaptar la ocupación del revólver

Utilizar herramientas de la base de datos:

Puesto adelante

- Seleccionar posición en el equipamiento de revólver

- Seleccionar y ordenar registros de la base de datos de herramientas

↓

- Con las teclas de cursor, seleccionar el registro en el banco de datos de herramientas

Cargar herram.

- Utilizar la herramienta seleccionada en el equipamiento del revólver

Seleccionar y ordenar registros de la base de datos de herramientas

Tipo de herram.	El control numérico abre el menú de Softkeys para la selección del tipo de herramienta deseado
More filters	El control numérico abre el menú de Softkeys con otras posibilidades de filtro
Vista	El control numérico abre el menú de Softkeys con diversas posibilidades de ordenación
Clasificar Id / Tip	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Vista**. Ordena las herramientas de la lista actual según: ■ Tipo de herramienta ■ Número ident. herramienta ■ Orientación de la herramienta Cada vez que se pulsa la softkey se cambia a la siguiente clasificación.
Invertir clasific.	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Vista**. Alterna entre orden ascendente y descendente
Herramienta programa	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Lista de revólveres**. Aquí no activo
Atrás	Cierra la lista de herramientas

Editar lista de revólver

El equipamiento de revólver representa el equipamiento actual del portaherramienta. Al crear la lista de revólver se registra el número de identidad de las herramientas.

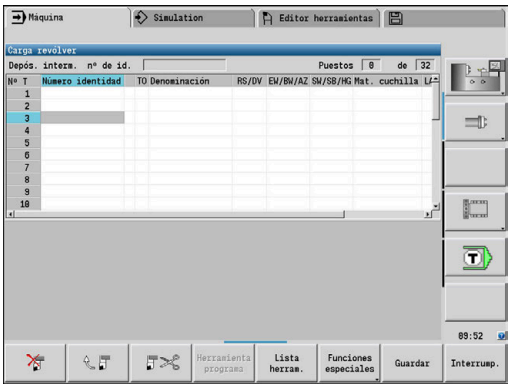
La lista de revólver puede crearse mediante el menú **TSF** o directamente desde los diálogos de ciclos en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**. La selección del puesto deseado del revólver se realiza mediante las teclas de cursor.

La **Carga revólver** muestra los parámetros de herramienta más importantes.

Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603

Se pueden instalar asimismo sistemas de cambio manual en el equipamiento de revólver.

Información adicional: "Instalar portaherramientas para sistemas de cambio manual", Página 602



Instalar lista de revólveres:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)
- Alternativamente, activar el diálogo de ciclos

Lista de revólveres

- Con la softkey **Lista de revólveres**, activar la ocupación del revólver y la lista de herramientas



- Con las teclas de cursor seleccionar un puesto del revólver
- Adaptar la ocupación del revólver mediante Softkeys
- Alternativamente, introducir directamente el número de identificación de la herramienta

Introducir directamente el número de identificación de la herramienta:

ENT

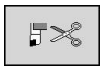
- Con la tecla **ENT**, activar la introducción de datos directa
- Introducir el número de identificación de la herramienta

INS

- Con la tecla **INS** finalizar la introducción de datos

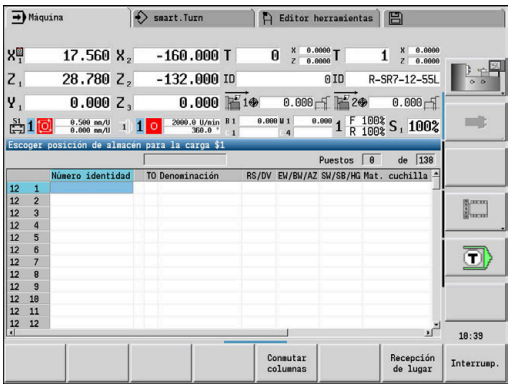
ESC

- Alternativamente, con la tecla **ESC** interrumpir la introducción de datos

Softkeys en la lista de revólver	
	Borrar la entrada
	Insertar anotación de la memoria intermedia
	Cortar anotación y guardarla en la memoria intermedia
lista herram.	Mostrar registros de la base de datos de herramientas
Funciones especiales	Cambiar a menú siguiente
BORRAR TODOS	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Funciones especiales**. Borrar por completo la lista de revólver
Set teeth to new	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Funciones especiales**. Reponer la vida útil de la herramienta
Conmutar columnas	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Funciones especiales**. Cambia la vista de los parámetros de herramienta
Ajustar soporte	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Funciones especiales**. Abre la **Tabla de soportes de herram.**
Eliminar sujeción	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Funciones especiales**. Borra el portaherramientas de la carga del revólver
Atrás	Volver una tecla de menú atrás
memoriz.	Memorizar el número de herramienta y el número de identificación de la herramienta en el diálogo TSF o de ciclo
Interrump.	Cierra la lista de revólver sin memorizar el número de herramienta y el número de identificación de la herramienta en el diálogo. Las modificaciones en la lista de revólver se mantienen

Editar lista del almacén

La lista de almacén muestra, en máquinas con almacén de herramientas, la ocupación actual del almacén existente así como de los portaherramientas en el área de trabajo. La lista de almacén puede editarse mediante el menú **TSF**.



Cargar almacén:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



- Seleccionar **Carga de almacén**

Recepción de lugar

- Con la softkey **Recepción de lugar**, activar la lista de herramientas
- Seleccionar herramienta

Cargar herram.

- Con la softkey **Cargar herram.** Seleccionar herramienta

memoriz.

- Con la softkey **memoriz.**, incorporar la herramienta en la lista de almacén

Cambio de herramienta:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



- Seleccionar **Cambio de herramienta**

Lista de depósitos

- Con la softkey **Lista de depósitos**, seleccionar la herramienta
- Alternativamente, introducir el número de identificación de la herramienta

memoriz.

- Con la softkey **memoriz.**, cambiar la herramienta

La herramienta se devuelve al almacén:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



- Seleccionar **La herramienta se devuelve al almacén**

memoriz.

- Con la softkey **memoriz.**, la herramienta se devuelve al almacén

Descargar almacén:



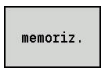
- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



- Seleccionar **Descarga de almacén**
- Seleccionar herramienta



- Pulsar la softkey **descargar**



- Con la softkey **memoriz.**, retirar la herramienta de la lista de almacén

Llamada a la herramienta

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas.

Entonces, el control numérico emplea la lista de almacén en lugar de la lista de revólver.

Parámetros para la llamada de herramienta

T (**T**ool en inglés) es la letra identificativa del puesto guardaherramienta.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La denominación de los puestos guardaherramienta depende de la máquina.

Todo puesto guardaherramienta de un portaherramientas posee en el área de trabajo un número T unívoco.

ID designa el número identificativo de herramienta.

El Número de identidad de una herramienta se define de forma fija al colocar una herramienta en el modo de funcionamiento **Editor herramientas**. Cada herramienta tiene un **ID** inequívoco.

Variantes de la llamada de herramientas

- Un portaherramientas, p. ej. Multifix

  La herramienta se llamará según **ID**. El número de posición **T** es siempre **1**. El control numérico no ejecuta ninguna lista de revólver.
- Varios portaherramientas, p. ej. revólver

  La herramienta se llamará según **T** (número de posición de revólver). El Número de identidad **ID** se arrastra en los diálogos y se rellena automáticamente. El control numérico ejecuta una lista de revólver.

Las herramientas múltiples se indican con todas las cuchillas en la lista de revólver.

En el modo de funcionamiento **Máquina**, se introducen los parámetros para la llamada de herramienta en el diálogo **TSF**. En el submodo de funcionamiento **aprendiz.** y modo de funcionamiento **smart.Turn**, **T** y **ID** son parámetros de ciclo.

Si en el diálogo **TSF** se introduce un número **T** con un número **ID** que no esté definido con dicho número en la lista de revólver, se cambia de manera acorde el contenido de la lista de revólver. Entonces se sobrescribe la lista de revólver existente.

Herramientas motorizadas

- Las herramientas motorizadas se definen en la descripción de herramientas
- La herramienta motorizada puede funcionar con avance por revolución cuando el accionamiento del husillo de la herramienta está equipado con un encoder
- Si las herramientas motorizadas se utilizan con velocidad de corte constante, la velocidad de rotación se calcula a partir del diámetro de herramienta

Herramientas en cuadrantes diferentes

Ejemplo

El **portaherramientas principal** de su torno está dispuesto delante del centro de torneado (cuadrante estándar). Detrás del centro de torneado está situado un guardaherramientas adicional.

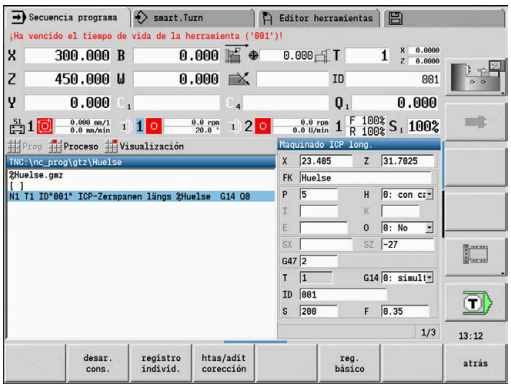
En la configuración del control numérico, para cada sistema guardaherramientas se establece si es preciso convertir las cotas X y el sentido de giro a sus valores simétricos (espejo) en los arcos circulares. En el ejemplo adjunto, el sistema portaherramientas auxiliar va acompañado del atributo **espejo** (conversión a cotas simétricas).

En este principio, todos los mecanizados se programan de forma **normal**, independientemente de qué sistema portaherramientas realice el mecanizado. El submodo de funcionamiento **Simulación** muestra también todos los mecanizados en el **cuadrante estándar**.

Asimismo, las herramientas se describirán y medirán para los **cuadrantes estándar** – si se están utilizando en el portaherramientas adicional.

La conversión a cotas simétricas (en espejo) no se tiene presente hasta que se mecaniza la pieza, si se utiliza el sistema portaherramientas auxiliar.

Supervisión de la vida útil de la herramienta



El control numérico monitoriza - si así se desea - la vida útil de las herramientas o el número de piezas fabricadas con la herramienta.

La monitorización de la vida útil suma los tiempos en los cuales una herramienta se utiliza **con el avance activo**. La monitorización de número de piezas cuenta el número de piezas producidas. Estos valores se comparan con los valores introducidos en los datos de herramienta.

Si la vida útil de una herramienta ha expirado, o el número de piezas se ha alcanzado, el control numérico ajusta el bit de diagnóstico a 1. De esta forma, en la siguiente llamada se emitirá un mensaje de error y se detendrá la ejecución del programa.

- Para los programas de aprendizaje está disponible la supervisión de vida útil simple

  En ella el control numérico le informa cuando se esté utilizando una herramienta.
- En los programas smart.Turn y DIN PLUS puede elegir entre la supervisión de vida útil simple o la supervisión de vida útil con herramientas de recambio (opción# 10)

  Si se utilizan herramientas de recambio, el control numérico cambia automáticamente a la **herramienta gemela** cuando una herramienta esté gastada. El control numérico solo detiene la ejecución del programa cuando se haya gastado la última herramienta de la cadena de cambio.

Puede activar y desactivar la gestión de la vida útil en el parámetro de máquina **lifeTime** (nº 601801).

El control numérico controla el tipo de monitorización, la vida útil/ vida útil restante y el número de piezas/número de piezas restante) mediante los bits de diagnóstico de los datos de la herramienta. En el modo de funcionamiento **Editor herramientas** se pueden gestionar y visualizar los bits de diagnóstico y la vida útil.

Información adicional: "Editar datos de la vida útil de la herramienta", Página 596

> Cuando se cambia una herramienta (por ejemplo, reemplazar una placa de corte), es imprescindible ajustar al valor inicial el tiempo de vida y el número de piezas en el modo de funcionamiento **Editor herramientas**.

Las herramientas de recambio se definen en la creación del portaherramientas en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. La **cadena de cambio** puede contener diversas herramientas gemelas. La cadena de cambio forma parte del programa NC.

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

Reponer la vida útil de la herramienta en la lista de revólver

Reponer la vida útil de la herramienta:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



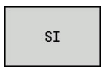
- Pulsar la softkey **Lista de revólveres**



- Pulsar la softkey **Funciones especiales**



- Pulsar la softkey **Set teeth to new**



- Confirmar la pregunta de seguridad con la softkey **SI**



- Pulsar la softkey **Atrás**

Resetear la vida útil de la herramienta en la lista de almacén

Reponer la vida útil de la herramienta:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



- Seleccionar **Cambio de herramienta**



- Pulsar la softkey **Lista de depósitos**
- Seleccionar herramienta



- Pulsar la softkey **Herramienta programa**



- Pulsar la softkey **New tooth**



- Pulsar la softkey **Atrás**

6.5 Alinear máquina

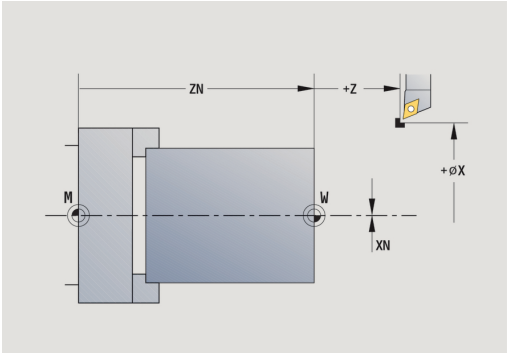
Independientemente de si la pieza se mecaniza manual o automáticamente, hay que preparar la máquina.

En el modo de funcionamiento **Máquina,** mediante la opción de menú **ajustar** se accede a las funciones siguientes:

- **Fijar valores eje** (definir el punto cero de la pieza)
  - **ref. máquina** (referenciar ejes)
- **Fijar zona protec.**
- **Fijar pto. cambio herr.**
- **Fijar valores eje C**
- **Poner las medidas de la máquina**
- **Monitor. de colisiones (DCM)**
- **Servicio**
  - **Visualización de los tiempos de funcionamiento**
  - **Alinear sistemas de palpación**
  - **Ajustar la hora en el sistema**
  - Iniciar **TNCdiag**
  - **Menú HEROS**
- **Palpar**
  - **Calibración del sistema de palpación**

Definir punto cero de la pieza

En el cuadro de diálogo se visualiza la distancia punto cero de máquina – punto cero de pieza (también denominado **decalaje** u offset) como **XN** y **ZN**. Si se modifica el punto cero de la pieza, se obtienen nuevos valores de visualización.



> Asimismo con un palpador digital se puede determinar el punto cero de la herramienta en el eje Z. El control numérico verifica al determinar el punto cero qué tipo de herramienta está activa en dicho momento. Si se selecciona la función de ajuste Punto cero de la pieza con el palpador cambiado, el control numérico adapta automáticamente el formulario de entrada. Pulsar el **inicio del NC** para poner en marcha el proceso de medición.

Fijar el cero pieza:



- Seleccionar **ajustar**



- Seleccionar **Fijar valores eje**
- Rozar el punto cero de la pieza (superficie plana)

Z=0

- Definir la posición de rozamiento como punto cero de la pieza **Z = 0**
- Alternativamente, introducir la distancia entre el punto cero de herramienta y el punto cero de pieza como **Coord. pto. medición Z**

> El control numérico calcula el punto cero de la pieza **Z**.

Borrar desv. Z

- Cero máquina Z alternativo = Cero pieza Z (desviación = 0)

Desviación absoluta

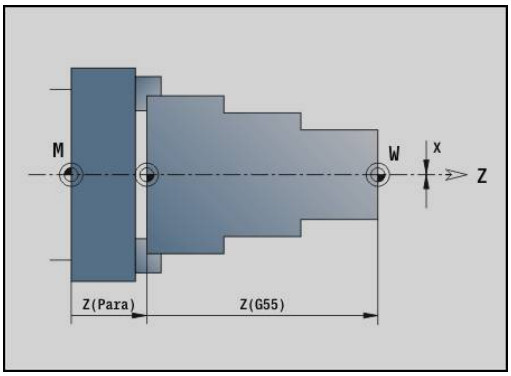
- Como alternativa, permite la introducción directa del desplazamiento del punto cero en **ZN**.

memoriz.

- Pulsar la softkey **memoriz.**

Definir offsets

Antes de utilizar los decalajes **G53**, **G54** y **G55** deben definirse los valores de Offset en el modo de ajuste.



Definir Offset:



- Seleccionar **ajustar**



- Seleccionar **Fijar valores eje**



- Pulsar la softkey **Decalaje**
- Pulsar la Softkey **G53**, **G54** o la **G55**

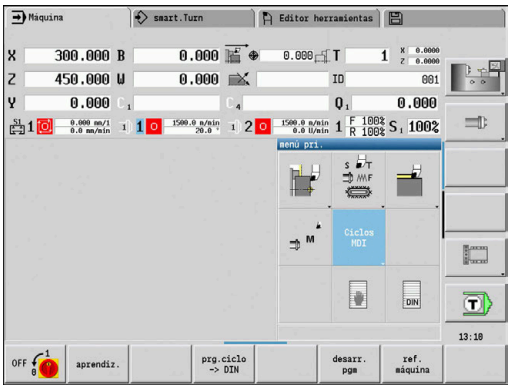


- Pulsar la softkey **memoriz.**

> El control numérico guarda los valores en una tabla para que pueda activar los offsets mediante las funciones **G** correspondientes en el programa.

Toma de referencia de los ejes

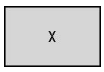
Es posible referenciar de nuevo ejes ya referenciados. Puede seleccionar ejes individuales o todos los ejes al mismo tiempo.



Referenciación:



- Pulsar la softkey **ref. máquina**



- Pulsar la Softkey referencia **Z** y referencia **X**



- Alternativamente, pulsar la softkey **todos**

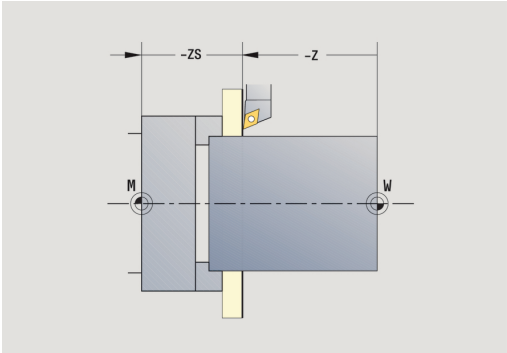


- Pulsar la tecla **NC-Start**

> Se han sobrepasado los puntos de referencia.

> El control numérico actualiza el contador.

Fijar zona de protección



Cuando está activada la supervisión de zonas de protección, el control numérico comprueba en cada desplazamiento si se ha infringido la **zona de protección en dirección -Z**. Si es éste el caso, el movimiento se para y se notifica un error.

El diálogo de preparación **Fijar zona protec.** muestra la distancia entre el punto cero de la máquina y la zona de protección en **-ZS**.

El estado de la supervisión de zonas de protección se muestra en la pantalla de la máquina si el fabricante de la máquina lo ha configurado de esta manera.

Definir la zona de protección. Desactivar la supervisión:



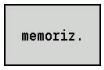
- Seleccionar **ajustar**



- Seleccionar **Fijar zona protec.**
- Desplazarse a la **zona de protección** con la tecla del eje o el volante



- Aceptar esta posición como zona de protección con la softkey **aceptar posicion**
- Alternativamente, introducir la posición de la zona de protección relativa al punto cero de la pieza (campo: **Coord. pto. medición -Z**)



- Aceptar como zona de protección la posición introducida con la softkey **memoriz.**

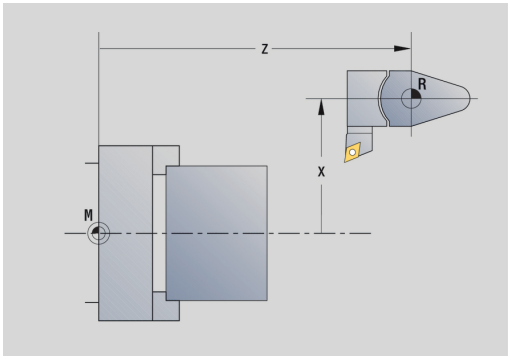


- Alternativamente, desactivar la supervisión de la zona de protección

- Cuando está abierta la ventana de introducción de datos **Fijar zona protec.**, la supervisión de las zonas de protección está inactiva
- En la programación DIN se puede desactivar la supervisión de las zonas de protección con **G60 Q1** y se puede reactivar con **G60**

Estado de zonas de protección	
	Supervisión de zonas de protección activa
	Supervisión de zonas de protección no activa

Fijar punto de cambio de herramienta



En el ciclo **Desplazamiento al punto de cambio de herramienta** o en la orden DIN **G14**, el carro portaherramientas se desplaza al **punto de cambio de herramienta**. Definir el punto de cambio de herramienta de forma que el revólver pueda girar sin colisiones y se pueda cambiar las herramientas sin problemas.

Definir el punto de cambio de herramienta:



- Seleccionar **ajustar**



- Seleccionar **punto cambio de herr**
- Desplazar hasta el punto de cambio de herramienta deseado con las teclas del eje o el volante



- Pulsar la softkey **aceptar posición**

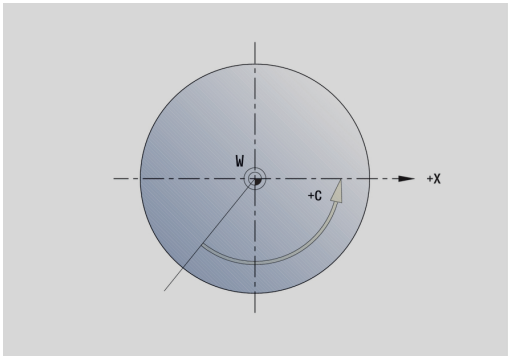
> El control numérico guarda la posición actual como punto de cambio de herramienta.

- Alternativamente, introducir directamente el punto de cambio de herramienta
- Introducir la posición de cambio deseada en el campo de introducción **X** y **Z** en las coordenadas de máquina (**X** = cota de radio)



Las coordenadas del punto de cambio de herramienta se introducen y se muestran como distancia punto cero de máquina – punto de referencia del sistema portaherramientas. Se recomienda desplazar el carro al punto de cambio de herramienta y aceptar la posición con la softkey **aceptar posicion**.

Fijar valores del eje C



Con la función **Fijar valores eje C**, se puede definir un decalaje del punto cero para el cabezal de la pieza:

- **CN**: **cero flotante eje C** – valor de la posición del cabezal de pieza
- **C**: **cero flotante eje C**
- **CM**: **Coord. pto. medición** – ajustar la posición actual al valor definido

Definición del punto cero del eje C:



- Seleccionar **ajustar**



- Seleccionar **Fijar valores eje C**

C=0

- Posicionar el eje C
- Definir la posición como Punto cero del eje C
- Alternativamente, ajustar la posición actual al valor definido

Desviación absoluta

- Pulsar la softkey **Desviación absoluta**
- En el campo de introducción, introducir el valor **CM**
- Introducir el decalaje del punto cero del eje C

memoriz.

- Aceptar introducción

> El control numérico calcula el punto cero del eje C.

Borrar desv. C

- Alternativamente, borrar el desplazamiento del punto cero del eje C

Vista de formulario ampliada en máquinas con contracabezal

En el caso de que la máquina esté equipada con un contracabezal, se visualizará el parámetro **CA**. Con el parámetro **CA**, se selecciona para qué cabezales de pieza (cabezal principal o contracabezal) es efectiva la introducción de datos de la función **Fijar valores eje C**.

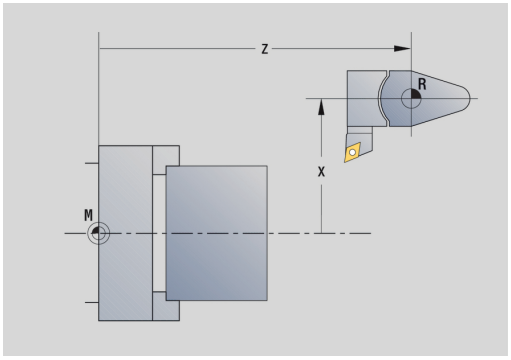
En el parámetro **CV** se visualiza el decalaje angular activo. Un decalaje angular se activa con **G905**, para adaptar entre sí las posiciones del cabezal principal y del contracabezal. Ello puede ser necesario si ambos cabezales deben sincronizarse para una entrega de piezas. Con la softkey **Borrar decalaje CV** se puede reponer un decalaje angular activo.

Parámetros adicionales en máquinas con contracabezal:

- **CV**: **cero flotante eje C** – decalaje angular activo
- **CA**: **No. eje c** – selección del eje C (cabezal principal o contracabezal)

Alinear cota de la máquina

Con la función **Poner las medidas de la máquina** se puede guardar cualquier posición para utilizarla en programas NC.



Ajustar cota de la máquina:



- Seleccionar **ajustar**



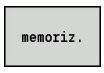
- Seleccionar **Poner las medidas de la máquina**
- Introducir el número para la cota de la máquina



- Adoptar la posición de un eje individual como cota de la máquina



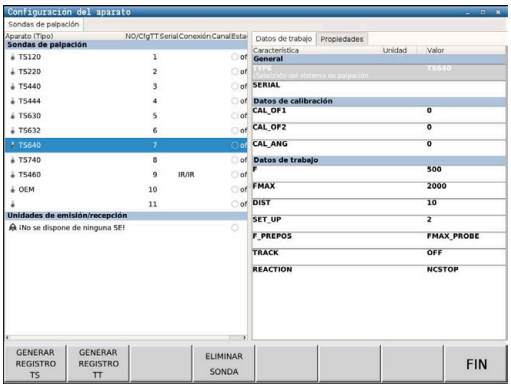
- Alternativamente, adoptar la posición de todos los ejes como cota de la máquina



- Memorizar la cota de la máquina

Alinear sistemas de palpación

Para configurar y gestionar palpadores digitales se puede utilizar el menú **Alinear sistemas de palpación**.



Para abrir **Alinear sistemas de palpación**, síganse las siguientes instrucciones:



- Seleccionar **ajustar**



- Seleccionar **Servicio técnico**



- Seleccionar **Alinear sistemas de palpación**
- El control numérico abre la ventana **Configuración del aparato** en el menú **Alinear sistemas de palpación**.

El menú **Alinear sistemas de palpación** consta de los siguientes puntos:

- **Touch probes**
- **Unidades de emisión/recepción**
- Pestaña **Datos de trabajo**
  - **General**
  - **Datos de calibración**
  - **Datos de trabajo**
- Pestaña **Properties**
  - **Ajustes de conexión**
  - **Funciones**
  - **Datoas actuales de la sonda de palpación por IR**

Sondas de palpación

La opción de menú **Touch probes** contiene todos los palpadores digitales configurados en el control numérico.

La opción de menú **Sondas de palpación** está estructurada de la siguiente manera:

Índice	Explicación
Aparato (Tipo)	Nombre del palpador
NO/CfgTT	Número en la tabla del palpador digital
Serial	Numero de serie de la sonda de palpación
Conexión	Tipo de conexión del palpador digital, p. ej., **Funk/IR**
Canal	Número del canal de radio
Estado	Estado del palpador, p. ej., **off** (apagado)

Unidades de emisión/recepción

La opción **Unidades de emisión/recepción** contiene todas las unidades de emisión/recepción configuradas en el control numérico.

Pestaña Datos de trabajo

En la pestaña **Datos de trabajo** existe la posibilidad de configurar valores estándar para utilizar el palpador seleccionado.

La pestaña **Datos de trabajo** contiene las siguientes opciones de menú:

- **General**
- **Datos de calibración**
- **Datos de trabajo**

Para abrir **Datos de trabajo**, debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Abrir el menú **Alinear sistemas de palpación**
- ▶ Seleccionar la pestaña **Datos de trabajo**
- > El control numérico abre la pestaña **Datos de trabajo**.

General

La opción **General** contiene información sobre el palpador seleccionado actualmente:

Índice	Explicación
TYPE	Palpador seleccionado
SERIAL	Numero de serie del palpador seleccionado

Datos de calibración

Los datos de calibración se encuentran en la base de datos de herramientas.

Información adicional: "Palpadores de medida", Página 621

Datos de trabajo

La opción **Datos de trabajo** contiene valores estándar del palpador seleccionado. Al usar ciclos de palpación, el control numérico recurre a estos valores estándar.

Índice	Explicación
F	Avance de modo de palpación
FMAX	Marcha rápida en el ciclo de palpación
DIST	Campo máximo de de medición
SET_UP	Distancia de seguridad
F_PREPOS	Avance de posicionamiento previo
TRACK	Orientación del palpador
REACTION	Comportamiento en colisión con el palpador

Pestaña Properties

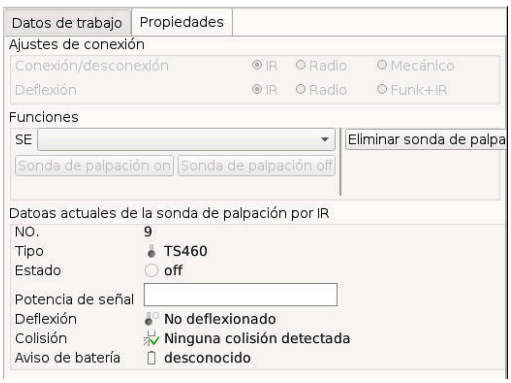
La pestaña **Propiedades** contiene más información sobre el estado del palpador seleccionado.

La pestaña **Propiedades** contiene las siguientes opciones de menú:

- **Ajustes de conexión**
- **Funciones**
- **Datoas actuales de la sonda de palpación por IR**

Para abrir la pestaña **Properties**, debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Abrir el menú **Alinear sistemas de palpación**
- ▶ Seleccionar la pestaña **Properties**
- > El control numérico abre la pestaña **Properties**.



Ajustes de conexión

En la opción de menú **Ajustes de conexión** se puede seleccionar el tipo de control en caso de desviación o encendido y apagado del palpador:

Ajuste de conexión			
Conexión/desconexión	IR	Radio	Mecánico
Deflexión	IR	Radio	Mecánico

Funciones

En la opción del menú **Funciones** se puede seleccionar la unidad de emisión que debe activarse.

Datoas actuales de la sonda de palpación por IR

Mediante la opción de menú **Datoas actuales de la sonda de palpación por IR** puede obtenerse una visión general del estado actual del palpador.

La opción de menú **Datoas actuales de la sonda de palpación por IR** contiene las siguientes indicaciones:

Índice	Explicación
NO.	Número en la tabla del palpador digital
Tipo	Tipo de palpador
Estado	Palpador digital activo o inactivo
Potencia de señal	Indicación de la intensidad de la señal en el diagrama de barras. El control numérico muestra una conexión óptima en forma de barra completa.
Deflexión	Vástago desviado o no desviado
Colisión	Colisión reconocida o no reconocida
Aviso de batería	Indicación de la calidad de la batería; en caso de carga por debajo de la barra marcada, el control numérico emite un aviso.

Crear palpador

Para instalar un nuevo palpador, debe procederse de la siguiente forma:

- Abrir el menú **Alinear sistemas de palpación**



- Pulsar la softkey **GENERAR REGISTRO TS**
- > El control numérico crea un nuevo palpador en la opción de menú **Sondas de palpación**.
- Los datos del palpador a conectar deben completarse en las opciones de menú indicadas arriba:
  - **General**
  - **Datos de calibración**
  - **Datos de trabajo**
- > El palpador se está conectando.

Eliminar sonda de palpación

Para borrar un palpador ya existente, debe procederse de la siguiente forma:

- Abrir el menú **Alinear sistemas de palpación**



- Pulsar la softkey **Eliminar sonda de palpación**
- > El control numérico abre el diálogo **¿Eliminar sonda de palpación?**.



- Seleccionar la softkey **Ok**
- > El palpador se eliminará.

Suprimir la supervisión del palpador

Al utilizar un palpador puede aparecer, condicionado por varias causas, el mensaje de error **El palpador no está listo**.

Al utilizar un palpador puede aparecer el mensaje de error **El palpador no está listo** por los siguientes motivos:

- El palpador no está conectado
- La batería del palpador está vacía
- No hay conexión entre el palpador por infrarrojos y la unidad de recepción

El mensaje de error causa una interrupción de proceso inmediata y bloquea las teclas de eje manuales Sin embargo, si se desea posicionar el palpador, deberá desactivarse la monitorización del palpador.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **CONTROL PALPADOR OFF** omite el correspondiente mensaje de error. Además, el control numérico no realiza ninguna comprobación de colisiones con el vástago. Durante ambos comportamientos debe asegurarse de que el palpador digital puede retirar la herramienta con seguridad. Si se selecciona una dirección de retroceso errónea, existe peligro de colisión.

- Desplazar con cuidado los ejes en el modo de funcionamiento **Máquina**

La monitorización del palpador puede omitirse de la siguiente forma:



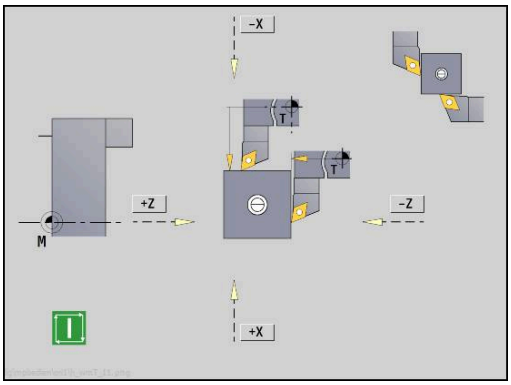
- Seleccionar **ajustar**



- Pulsar la softkey **CONTROL PALPADOR OFF**
- > El control numérico desactiva la monitorización del palpador durante 30 segundos.
- > El control numérico muestra el mensaje de error **La monitorización del palpador digital se ha desactivado durante 30 segundos**.
- > Se puede posicionar el palpador durante un intervalo de 30 segundos.

Calibrar palpador digital de la herramienta

Mediante la función **Calibración del sistema de palpación**, es posible determinar el valor exacto de las posiciones del sistema de palpación de la herramienta.



Cálculo de la posición del sistema de palpación:



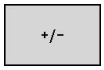
- Seleccionar **ajustar**



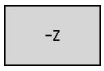
- Seleccionar **Sonda de palpación**



- Seleccionar **Calibración del sistema de palpación**
- Preposicionar la herramienta para la primera dirección de medición



- Ajustar dirección de desplazamiento positiva o negativa



- Pulsar la softkey correspondiente a la dirección de medición (ejemplo dirección Z)



- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > La herramienta se desplaza en la dirección de medición.
- > Al iniciarlo, se calculará y guardará la posición del palpador digital.
- > La herramienta retrocede al punto de partida.



- Pulsar la softkey **atrás** a fin de finalizar el proceso de calibración
- > Se guardarán los valores de calibración calculados.
- Preposicionar la herramienta para la siguiente dirección de medición y volver a ejecutar el proceso (máximo 4 direcciones de medición)

Mostrar el tiempo de servicio

En el menú **Servicio técnico**, se pueden visualizar diferentes tiempos de funcionamiento.

Tiempo de funcionamiento	Significado
Control numérico conectado	Tiempo de funcionamiento desde la puesta en marcha
Máquina On	Tiempo de funcionamiento de la máquina desde la puesta en marcha
Ejecución de programa	Tiempo de funcionamiento en ejecución desde la puesta en marcha

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina puede poner otros valores temporales a su disposición.

Visualización de los tiempos de funcionamiento:



- Seleccionar **ajustar**



- Seleccionar **Servicio técnico**



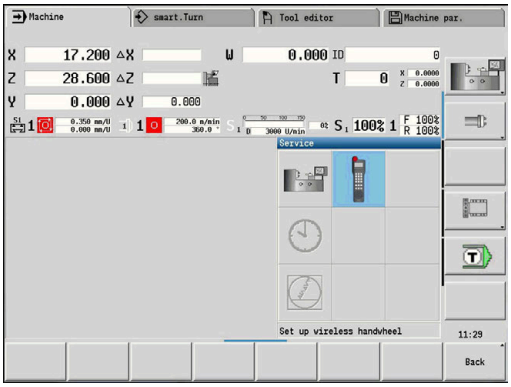
- Seleccionar **Visualización de los tiempos de funcionamiento**

Configurar volante por radio HR 550FS

Aplicación

En la opción de menú **Instalar volante inalámbrico** puede configurar el volante inalámbrico HR 550 FS. Se dispone de las siguientes funciones:

- Asignar el volante a un soporte de volante determinado
- Ajustar canal de radio
- Analisis del espectro de frecuencias para determinar el mejor canal de radio
- Ajustar potencia de emisión
- Información estadística acerca de la calidad de transmisión



Instalar volante inalámbrico:



- Seleccionar **ajustar**

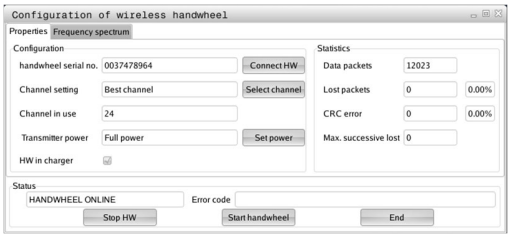


- Seleccionar **Servicio técnico**



- Seleccionar **Instalar volante inalámbrico**

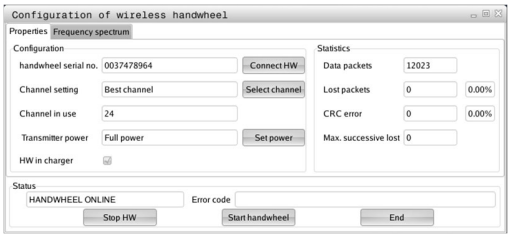
Asignar al volante un soporte de volante determinado

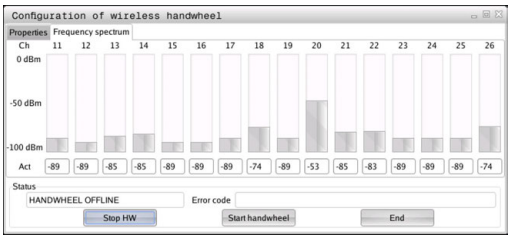


- Asegurarse de que el soporte de volante se encuentra conectado con el hardware del control
- Colocar el volante portátil por radio que se quiere vincular con el soporte de volante en el soporte de volante portátil por radio
- Pulsar la opción de menú **ajustar**
- Pulsar la opción de menú **Servicio técnico**
- Pulsar la opción de menú **Instalar volante inalámbrico**
- Haga clic en el botón **Asignar volante**
- > El control numérico guarda el número de serie ajustado para el volante inalámbrico y lo muestra en la ventana de configuración a la izquierda del botón **Asignar volante**.
- Guardar la configuración y abandonar el menú de configuración: Pulsar el botón **FIN**

Crear canal de radio

Durante un inicio automático del volante inalámbrico, el control numérico intentará seleccionar el canal de radio que proporcione la mejor señal de radio. Para ajustar el canal de radio manualmente, proceder de la siguiente manera:





- Pulsar la opción de menú **ajustar**
- Pulsar la opción de menú **Servicio técnico**
- Pulsar la opción de menú **Instalar volante inalámbrico**
- Mediante clic del ratón, seleccionar la pestaña **Espectro de frecuencia**
- Haga clic en el botón **Parar volante**

> El control numérico detiene la conexión con el volante inalámbrico y determina el espectro de frecuencias actual para los 16 canales disponibles.

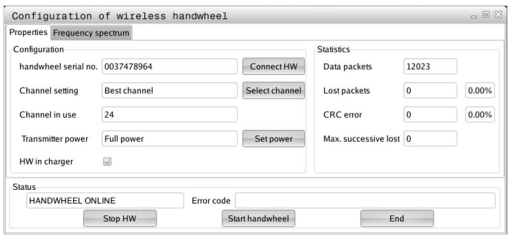
- Memorizar el n° de canal que tiene menor tránsito de radio (barra más pequeña)
- Volver a activar el volante por radio mediante el botón **Iniciar volante**
- Mediante clic del ratón, seleccionar la pestaña **Propiedades**
- Haga clic en el botón **Seleccionar canal**

> El control numérico muestra todos los números de canal disponibles.

- Seleccione con el ratón el número de canal para el que el control numérico ha calculado el menor tránsito
- Guardar configuración y salir del menú de configuración: pulsar el botón **FIN**

Ajustar potencia emisora

> Al reducir la potencia emisora también se reduce el alcance del volante inalámbrico.

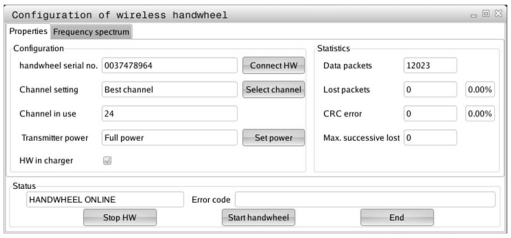


- Pulsar la opción de menú **ajustar**
- Pulsar la opción de menú **Servicio técnico**
- Pulsar la opción de menú **Instalar volante inalámbrico**
- Haga clic en el botón **Fijar potencia**

> El control numérico muestra los tres ajustes de potencia disponibles. Seleccionar el ajuste deseado con el ratón.

- Guardar configuración y salir del menú de configuración: pulsar el botón **FIN**

Estadística



Los datos estadísticos se pueden mostrar como sigue:

- Pulsar la opción de menú **ajustar**
- Pulsar la opción de menú **Servicio técnico**
- Pulsar la opción de menú **Instalar volante inalámbrico**

> El control numérico muestra el menú de configuración con datos estadísticos.

En **Estadísticas**, el control numérico muestra información sobre la calidad de la transmisión.

Con una calidad de recepción reducida que no puede garantizar una sujeción segura de los ejes, el volante portátil por radio reacciona con una parada de emergencia.

El valor de **Máx. perd. en serie** es una indicación de baja calidad de recepción. Si el control numérico durante el funcionamiento normal del volante inalámbrico muestra aquí repetidamente valores superiores a 2 dentro de un radio de utilización, existe el peligro de una interrupción de la conexión. Un remedio puede ser un aumento de la potencia emisora pero también el cambio a un canal menos solicitado.

En estos casos intentar de mejorar la calidad de transmisión mediante la selección de otro canal o aumentar la potencia de emisión.

Información adicional: "Crear canal de radio", Página 156

Información adicional: "Ajustar potencia emisora", Página 156

Ajustar hora del sistema

Con la función **Ajustar la hora en el sistema** se puede ajustar la hora en el control numérico.

> Par la navegación en el formulario de introducción de datos Ajustar la **hora en el sistema** se precisa un ratón.
>
> Con las softkeys **Mes** y **Año** se puede hacer avanzar o retroceder paso a paso el ajuste correspondiente.
>
> Si se desea ajustar la hora mediante un servidor NTP, se debe seleccionar primero un servidor de la lista de servidores.

Ajuste de la hora en el sistema:



- Seleccionar **ajustar**



- Seleccionar **Servicio técnico**



- Seleccionar **Ajustar la hora en el sistema**
- Seleccionar (si está disponible) **Sincronizar tiempo mediante servidor NTP**
- Seleccionar **Ajustar tiempo manualmente**
- Seleccionar **Fecha**
- Introducir **Hora**
- Seleccionar **Zona de tiempo**



- Pulsar la Softkey **OK**

TNCdiag

> Esta función está ideada solamente para especialistas autorizados.

La función **TNCdiag** evalúa la información de estado y de diagnóstico de los componentes HEIDENHAIN haciendo hincapié en los servoaccionamientos y la procesa gráficamente.

TNCdiag le ofrece lo siguiente:

- Información de estado y de diagnóstico de los componentes HEIDENHAIN conectados al control numérico (electrónica de servoaccionamientos, sistemas de medidas, dispositivos de entrada/salida...)
- Historial de datos registrados
- Repuesto de DriveDiag para Gen 3

> Para más información, contactar con el servicio postventa de HEIDENHAIN.

6.6 Medir herramientas

El control numérico soporta la medición de las herramientas:

- Tocar: aquí se calcularán las medidas de ajuste con relación a una herramienta medida
- Palpador digital, fijo o inclinable en el espacio de trabajo (instalado por el fabricante)
- Óptica de medición (instalada por el fabricante)

La medición mediante roce siempre está disponible. Si se dispone de un palpador o un sistema óptico, dichos métodos de medición se seleccionan mediante softkey.

En las herramientas medidas, introduzca las medidas de ajuste en el modo de funcionamiento **Editor herramientas**.

- Durante la medición de herramienta se borran los valores de corrección
- Tenga en cuenta que con las herramientas de taladrado y fresado se medirá el punto central
- Las herramientas se miden según el tipo de herramienta y la orientación de la herramienta. Tenga en cuenta las imágenes auxiliares

Tocar

Con el rozamiento se determinan las cotas respecto a una herramienta que se debe medir.

Calcular las medidas de la herramienta a través del roce:

- Introducir en la tabla de herramientas la herramienta a medir.



- Introducir una herramienta medida e introducir el número de la herramienta en el diálogo **TSF**
- Girar la superficie plana y definir esta posición como punto cero de la pieza



- Volver al diálogo **TSF**, introducir la herramienta que se debe medir



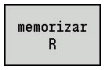
- Pulsar la softkey **medic. hta.**
- Rozar la superficie plana



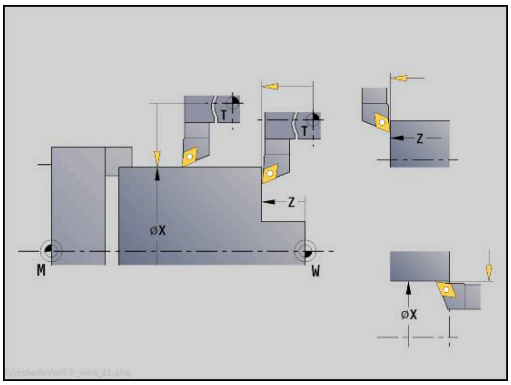
- Introducir y guardar **0** como **Coord. pto. medición Z** (punto cero de la pieza)
- Giro del diámetro de medida

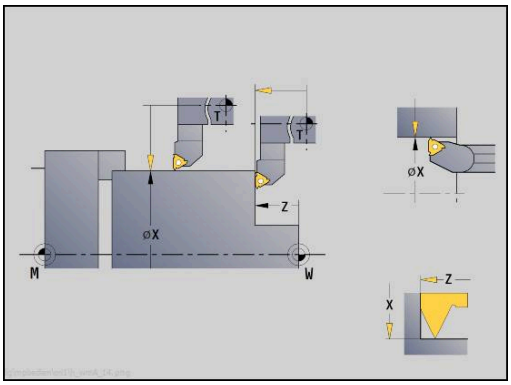


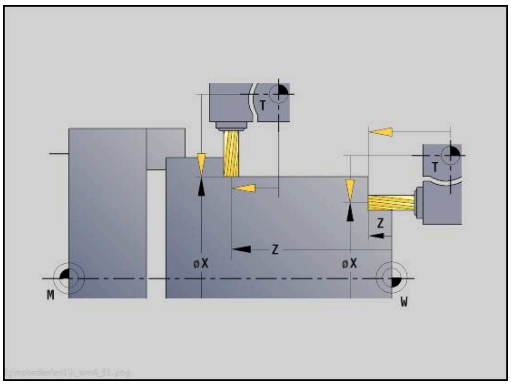
- Introducir y guardar cota de diámetro como **Coord. pto. medición X**



- Para herramientas de torneado, introducir el radio de cuchilla y utilizarlo en la tabla de herramienta







Palpador digital (palpador digital de herramientas)

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante es el encargado de desbloquear esta función.

Calcular las cotas de la herramienta a través del sistema de palpación:

- Introducir en la tabla de herramientas la herramienta a medir.



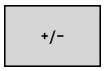
- Introducir la herramienta e introducir el número de la herramienta en el diálogo **TSF**



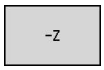
- Pulsar la softkey **medic. hta.**



- Pulsar la softkey **medic.palpeur**
- Preposicionar la herramienta para la primera dirección de medición



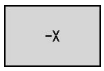
- Ajustar dirección de desplazamiento positiva o negativa



- Pulsar la softkey correspondiente a la dirección de medición (ejemplo dirección Z)



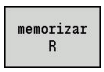
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > La herramienta se desplaza en la dirección de medición.
- > Al iniciar el palpador, se calcula y se memoriza la cota de ajuste.
- > La herramienta retrocede al punto de partida.
- Preposicionar la herramienta para la segunda dirección de medición



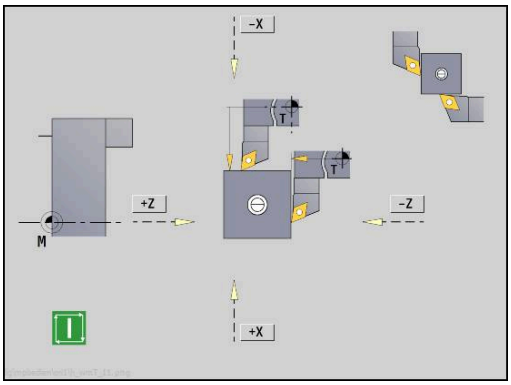
- Pulsar la softkey correspondiente a la dirección de medición (ejemplo dirección X)

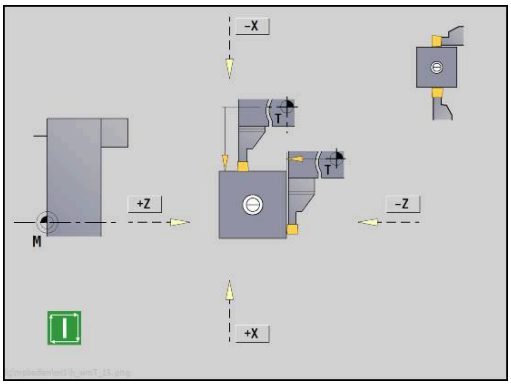


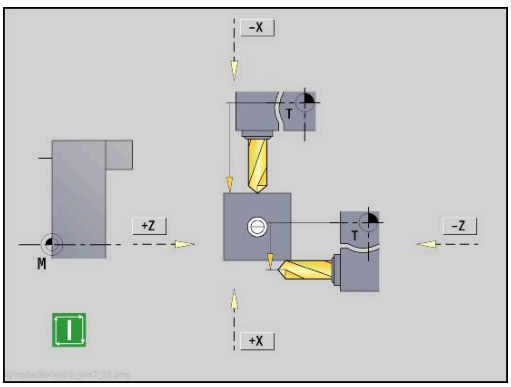
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > La herramienta se desplaza en la dirección de medición.
- > Al iniciar el palpador, se calcula y se memoriza la cota de ajuste.



- Para herramientas de torneado, introducir el radio de cuchilla y utilizarlo en la tabla de herramienta







Óptica de medición

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante es el encargado de desbloquear esta función.

Calcular la cota de la herramienta con una óptica de medición:

- Introducir en la tabla de herramientas la herramienta a medir.



- Introducir la herramienta e introducir el número de la herramienta en el diálogo **TSF**



- Pulsar la softkey **medic. hta.**



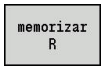
- Pulsar la softkey **medic.in.ópt.**



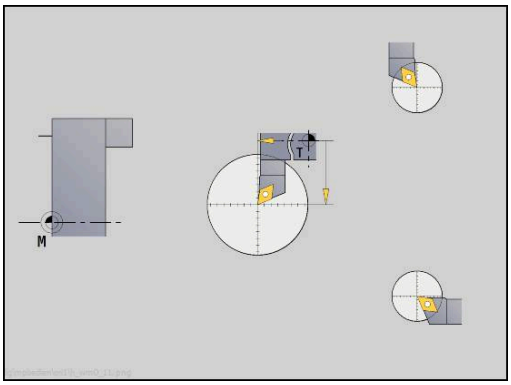
- Posicionar herramienta con tecla del eje o volante en la cruz reticular de la óptica de medición
- Guardar la cota de herramienta Z

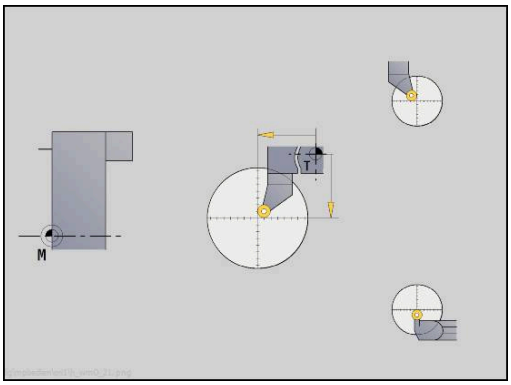


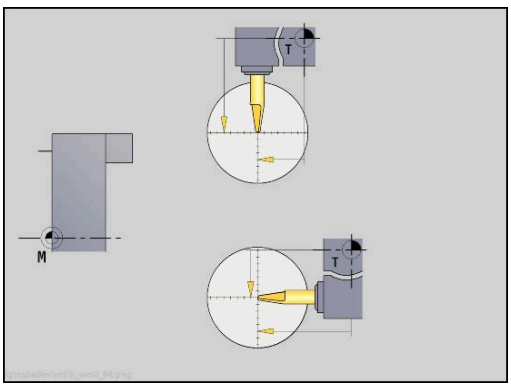
- Guardar la cota de herramienta X



- Para herramientas de torneado, introducir el radio de cuchilla y utilizarlo en la tabla de herramienta







Correcciones de herramienta

Las correcciones de herramienta en X y Z así como la corrección especial en herramientas punzantes y fungiformes compensan el desgaste del filo de las mismas.

> El valor de corrección no debe sobrepasar los +/-10 mm.

Se pueden realizar las correcciones de herramienta o bien con el volante o bien en un campo de diálogo.

Realizar la corrección de la herramienta con el volante:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



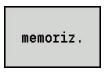
- Pulsar la softkey **Corrección de herramienta**



- En caso necesario, pulsar la softkey **Corrección Volante**



- Pulsar la softkey **Corrección de X Herramienta** (o **corr. Z**)
- Determinación del valor de corrección por volante
- > Se muestra en la visualización de recorrido restante.



- Transferir el valor de corrección a la tabla de herramientas
- > La visualización T muestra el nuevo valor de corrección.
- > Se borrará el recorrido restante.

Introducir la corrección de herramienta:



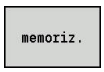
- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



- Pulsar la softkey **Corrección de herramienta**



- En caso necesario, pulsar la softkey **Fijar corrección**



- Transferir el valor de corrección a la tabla de herramientas
- > La visualización T muestra el nuevo valor de corrección.
- > Se borrará el recorrido restante.

Borrar la corrección de herramienta:



- Seleccionar **Fijar T, S, F** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



- Pulsar la softkey **Corrección de herramienta**



- Pulsar la softkey **Borrar**



- Borrar el valor de corrección en X (o Z) registrado

6.7 Funcionamiento manual

En el **mecanizado de piezas manual** desplace los ejes con el volante o las teclas de dirección manual. También se puede utilizar ciclos de Aprendizaje para la realización de mecanizados más complejos (modo semiautomático). Los recorridos y ciclos **no se memorizan**.

Tras la conexión y aproximación de referencia, el control numérico se encuentra en el modo de funcionamiento **Máquina**. Este modo permanece hasta que se seleccione el submodo de funcionamiento **aprendiz.** o el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**. La indicación Máquina se muestra en el encabezamiento cuadro se está en **modo manual**.

Definir el punto cero de la pieza e introducir los datos de máquina antes de comenzar el arranque de viruta.

Cambio de herramienta

El número de herramienta o el número de identificación de la herramienta se introduce en el diálogo **TSF**. Comprobar los parámetros de la herramienta.

T0 no define ninguna herramienta. En consecuencia, tampoco se memorizan medidas de longitud, radio de filo de cuchilla, etc.

Cabezal

La velocidad de giro del cabezal se introduce en el diálogo **TSF**. La conexión y la parada del cabezal se realiza mediante las teclas de cabezal (panel de mandos de la máquina). El efecto del **Angulo detención A** en el diálogo **TSF** es que el cabezal siempre se pare en esta posición.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La velocidad de rotación máxima del cabezal depende de la máquina. Puede desviarse notablemente de la velocidad de rotación máxima programable.

El fabricante de la máquina fija la velocidad de rotación máxima del cabezal en los parámetros de la máquina.

Funcionamiento manual

Información adicional: en el manual de la máquina.

Teclas de dirección manual

Desplace los ejes con las teclas de avance manual con avance o avance rápido. La velocidad de avance se introduce en el diálogo **TSF**.

- **Avance**
  - si **el cabezal gira**: avance por vuelta [mm/rev.]
  - Si el **cabezal está parado**: avance por minuto [m/min]
- Avance en **avance rápido**: avance por minuto [m/min]

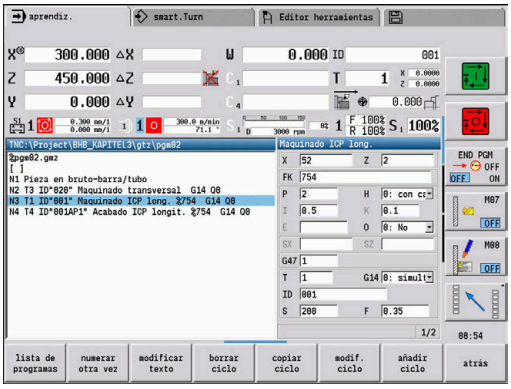
Ciclos de aprendizaje en el modo de funcionamiento Máquina

- Ajuste de la velocidad del cabezal
- Ajuste del avance
- Cambiar la herramienta, definir el número de herramienta y comprobar los datos de herramienta. (**T0** no está permitido)
- Efectuar el desplazamiento al punto inicial del ciclo
- Seleccionar el ciclo e introducir los parámetros del mismo
- Verificar gráficamente la ejecución del ciclo
- Ejecutar el ciclo

Los últimos datos introducidos en un cuadro de diálogo de ciclo se conservan hasta que se activa un nuevo ciclo.

6.8 Submodo de funcionamiento aprendizaje (opción #8)

Submodo de funcionamiento Aprendizaje



En el submodo de funcionamiento **aprendiz.** se realiza el mecanizado de piezas paso a paso con la ayuda de los ciclos de Aprendizaje. El control numérico **aprende** este mecanizado de la pieza y guarda los pasos de mecanizado en un programa de ciclos, que se podrá reutilizar en todo momento. El submodo de funcionamiento **aprendiz.** se activa con la softkey **aprendiz.** y se muestra en la cabecera.

Cada Programa de Aprendizaje tiene un nombre y una breve descripción. Cada ciclo se representa en un bloque numerado. El número de bloque no tiene importancia para la ejecución del programa, los ciclos se ejecutan unos tras otros. Si el cursor se encuentra en un bloque de ciclo, el control numérico muestra los parámetros de ciclo.

El juego de ciclos contiene:

- Número de bloque
- herramienta empleada (número y WKZ-ID)
- Denominación del ciclo
- Número del contorno ICP o del subprograma DIN (según **%**)

Programación de ciclos de aprendizaje

La creación un nuevo programa de Aprendizaje se realiza para cada ciclo tras la secuencia **Introducción - Simulación - Ejecución - Guardar**. Los ciclos ejecutados consecutivamente uno tras otro forman el programa de ciclos.

Modificar los programas de Aprendizaje existentes cambiando los parámetros de ciclo, borrando los ciclos existentes y añadiendo nuevos ciclos.

Al salir del submodo de funcionamiento **aprendiz.** o al desconectar la máquina, se conserva el programa de aprendizaje. El Editor para la elaboración de contornos ICP se activa por softkey llamando a un ciclo ICP.

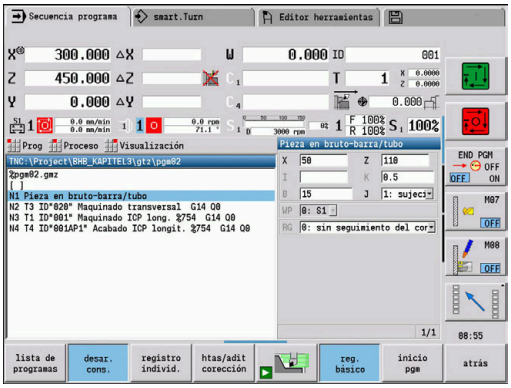
Información adicional: "Submodo de funcionamiento Editor ICP en aprendizaje", Página 441

Programar los subprogramas DIN en el Editor smart.Turn e integrarlos a continuación en un ciclo DIN. El acceso al editor smart.Turn se realiza mediante la softkey **editar DIN**, si se selecciona el ciclo DIN o mediante la tecla de modo de funcionamiento.

Softkeys	
lista de programas	Conmutar a la **selección de programas de ciclos**
numerar otra vez	Volver a numerar los números de bloque de los ciclos
modificar texto	Introducir o modificar descripción del programa
borrar ciclo	Borrar el ciclo seleccionado
copiar ciclo	Guardar los parámetros del ciclo en la memoria intermedia Ejemplo: tomar los parámetros del ciclo de desbaste para el ciclo de acabado
Pegar	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **copiar ciclo**. Utilizar datos de la memoria intermedia
modif. ciclo	Modificar los parámetros del ciclo o el modo del ciclo. No se puede modificar el tipo de ciclo.
añadir ciclo	Añadir nuevo ciclo debajo del cursor

6.9 Submodo de funcionamiento Ejecución del programa

Cargar programa



En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** se utilizan programas de aprendizaje, programas DIN o tareas automáticas para la producción de piezas. Aquí no se pueden modificar los programas, pero con el submodo de funcionamiento **Simulación** se dispone de una opción de control antes de la ejecución del programa. El control numérico ofrece soporte adicional para hacer el **rodaje** de un mecanizado de pieza mediante el modo Bloque a bloque y la ejecución continua.

smart.Turn se guardan como programas DIN (***.nc**). Los trabajos automáticos (***.job**) se escriben asimismo en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

El submodo de funcionamiento **Secuencia programa** carga de forma estándar el último programa utilizado. Con el parámetro de máquina **autoPgmSelect** (núm. 601814) se puede configurar que no se realice ninguna selección de programa automática.

Otro programa se carga de la siguiente forma:

lista de programas

- ▶ Pulsar la softkey **lista de programas**
- > El control numérico mostrará el programa de aprendizaje.

DIN

- ▶ Alternativamente, se muestra el programa **DIN**
- ▶ Seleccionar programa de Aprendizaje o programa DIN

Abrir

- ▶ Pulsar la softkey **Abrir**

Puede iniciarse un programa de aprendizaje o smart.Turn en un bloque cualquiera y, de este modo, continuar un mecanizado interrumpido (Frase inicial buscando).

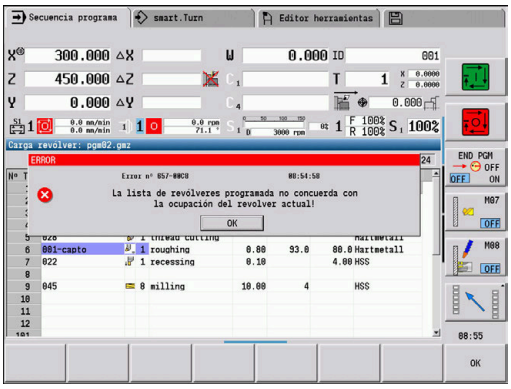
El submodo de funcionamiento **Secuencia programa** se activa por softkey y se muestra en la cabecera.

Información adicional: "Gestión de programas", Página 187

Los programas seleccionados en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** están protegidos contra borrado.

Para desbloquear el fichero y poder borrarlo, cierre la visualización de frase del programa pulsando la softkey **atrás**.

Comparar lista de herramientas



Durante la carga de un programa, el control numérico compara el equipamiento actual del revólver con la lista de herramientas del programa. Si en el programa se utilizan herramientas no contenidas en la actual lista del revólver o se encuentran en otro puesto, se visualiza un mensaje de error.

Después de confirmar el mensaje de error, para su comprobación aparece la lista de herramientas del programa.

Mediante la softkey **Cargar herram.**, es posible sobrescribir el equipamiento actual del revólver. Si se pulsa la softkey **Interrumpir**, no es posible iniciar el programa. Es imprescindible que coincidan la lista de las herramientas del programa y el equipamiento actual de revólver.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al **Cargar herram.**, el control numérico sobrescribe completamente y de modo irrecuperable el equipamiento actual del revólver con la lista de herramientas del programa. A este respecto, no tiene lugar ninguna nueva comprobación de dicha coincidencia. Durante los mecanizados siguientes existe riesgo de colisión.

- Comprobar manualmente el equipamiento del revólver tras la sobrescritura

Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico emplea la lista de almacén en lugar de la lista de revólver.

Antes de la ejecución del programa

Programas erróneos

Durante la carga, el control numérico verifica los programas hasta la sección **MECANIZADO**. Si se constata un error (ejemplo: error en la descripción del contorno), aparece el símbolo de error en el encabezamiento. Tras pulsar la tecla **Info**, se visualiza información detallada sobre errores. La parte de mecanizado de un programa y, por lo tanto, todos los desplazamientos no se interpretan hasta que se ejecuta **NC-Start**. Si aquí se produjera un error, la máquina se detiene con un mensaje de error

La comprobación de los programas NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** es útil con el fin de constatar a tiempo posibles errores en la programación o en la sintaxis empleada (y antes del mecanizado).

- **Comprobación de los ciclos y parámetros de ciclos**: el control numérico elabora una lista de los programas de aprendizaje y DIN. En los programas de Aprendizaje se resaltan los parámetros del ciclo en los que se encuentra el cursor
- **Control gráfico**: el desarrollo del programa se controla mediante el submodo de funcionamiento **Simulación**.

Información adicional: "Submodo de funcionamiento Simulación", Página 546

Proceso hasta una frase

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.

Para realizar una **Supervisión de carga**(opción #151) es necesario un **Mecanizado de referencia**, el cual no está disponible durante el proceso hasta una frase.

Durante el giro excéntrico estando el cabezal acoplado (Opción #135 Synchronizing Funct.), la búsqueda de la frase de inicio no se encuentra disponible. Seleccionar una frase NC antes o después de la zona de programación del giro excéntrico.

Se entiende por búsqueda de bloque inicial la entrada en un programa NC por el punto seleccionado. En los programas smart.Turn puede comenzar en cualquiera frase NC del programa.

El control numérico inicia la ejecución del programa a partir de la posición del cursor. Las simulaciones intermedias no modifican la posición inicial.

En el parámetro de máquina **execNextStartBlock** (nº 601810) puede configurar si la ejecución del programa comienza tras un proceso hasta una frase con la frase NC seleccionada o con la siguiente frase NC.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En la búsqueda de bloque inicial, el control numérico crea la situación que la máquina tendría actualmente en una ejecución normal del programa antes del bloque inicial, por ejemplo la herramienta anterior o la posición de inclinación anterior. Durante dichos movimientos de inclinación y rotación, existe el riesgo de colisión.

- Es preciso preposicionar el carro de modo que el portaherramientas (por ejemplo, revólver) pueda inclinarse sin riesgo de colisión
- Es preciso preposicionar el carro de modo que los ejes puedan desplazarse sin colisiones a la última posición programada antes del reinicio

HEIDENHAIN recomienda iniciar el programa en una frase NC situada directamente después de un comando **T**.

El control numérico crea la situación anterior de la máquina en los pasos sucesivos siguientes:

- Cambio de herramienta
- Posicionar los ejes en el orden configurado o seleccionado
- Conectar el cabezal

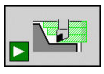
Softkey	Función
hac. atrás Buscar	Busca introducciones de softkey en sentido inverso, por ejemplo, **siguiente T**. La búsqueda en el sentido inverso permanece activa hasta que se vuelve a desactivar la función.
siguiente UNIT	Salta a la siguiente **UNIT**.
siguiente T	Salta a la siguiente llamada de herramienta
siguiente L	Salta a la siguiente llamada de subprograma
Texto secuencia de signos	Salta a la siguiente sección de texto
inicio pgm	Salta al principio del mecanizado al inicio del programa

Ejecución del programa

Al pulsar **NC-Start**, se ejecuta el programa de aprendizaje o programa DIN cargado. **Parada de ciclo** detiene el mecanizado en cualquier momento.

Durante la ejecución del programa, el cursor permanece sobre el ciclo o el bloque DIN que se esté ejecutando en este momento. En programas de Aprendizaje, los parámetros del ciclo actual se ven en la ventana de introducción de datos.

Influyen en la ejecución del programa con las softkeys que figuran en la tabla.

Softkeys	
lista de programas	smart.Turn programa de aprendizaje o smart.Turn
desar. cons.	Programas de aprendizaje: ■ **Activado**: Procesar los ciclos hasta el próximo cambio de herramienta que deba confirmarse ■ **Off**: El sistema se para después de cada ciclo. Inicio del ciclo siguiente con **NC Start**. Programa smart.Turn ■ **Activado**: Ejecución del programa sin interrupción ■ **Desactivado**: parada antes del comando **M01**
registro individ.	■ **Activado**: Parada después de cada recorrido de desplazamiento (juego básico). Inicio del próximo recorrido con **NC-Start** (recomendación: utilizar el modo bloque a bloque junto con la visualización de bloque básico.) ■ **Desactivado**: procesar las instrucciones de ciclos y comandos DIN sin interrupción
htas/adit corección	Introducción de correcciones de hta. o correcciones aditivas **Información adicional:** "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 177
	Conectar el submodo de funcionamiento **Simulación**
reg. básico	■ **Activado**: Visualizar las órdenes de desplazamiento y conmutación en el **formato DIN** (bloques básicos) ■ **Desactivado**: Indicar programa de Aprendizaje o DIN
inicio pgm	En combinación con los programas DIN, se proporcionará la softkey tras pulsar la softkey **Frase inicial buscando**. El cursor salta al primer bloque del programa de Aprendizaje o del programa DIN
Frase inicial buscando	Posibilita la entrada en un programa NC por el punto seleccionado **Información adicional:** "Proceso hasta una frase", Página 171

Cantidad

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Se puede definir una especificación de número de piezas. El control numérico trabaja hasta alcanzar este número de piezas del programa.

Definir Cantidad:



- Seleccionar la opción de menú **flujo**



- Seleccionar la opción de menú **Cantidad**

> El control numérico abre el formulario **Cantidad**.

Parámetros de ciclo:

- **MP**: **Espec. nº de piezas**
- **P**: **Cantidad real**

Con la softkey **Borrar nº pzas.**, se puede reponer a cero el contador de piezas.

Plano de extracción

Antes de poder fijar y activar un plano oculto debe definirlo en el programa.

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

Definir Plano de extracción:



- Seleccionar la opción de menú **flujo**



- Seleccionar la opción de menú **Plano de extracción**

> El control numérico abre el formulario **Establecer el plano de ocultación**.

Parámetros de ciclo:

- **NR**: **Planos de ocultación**

Si se introduce en el parámetro **NR** el valor **2** y se pulsa la softkey **memoriz.**, el control numérico establece y activa el plano de ocultación 2 y actualiza el campo de visualización. Además, en la próxima ejecución del programa, el control numérico no ejecuta las frases NC definidas con el plano de ocultación puesto o activo.

Información adicional: "Visualización de los datos de máquina", Página 124

En el caso de que se quieran poner y activar varios planos de ocultación simultáneamente, introducir una secuencia de cifras en el parámetro **NR**. La introducción **159** pone/activa los planos de ocultación 1, 5 y 9.

Desactivar los planos de ocultación memorizando el parámetro **NR** sin introducción de datos.

Al poner y activar los planos de ocultación durante la ejecución del programa, es preciso tener en cuenta que el control numérico reacciona con retraso debido al avance del proceso.

Variables

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** puede visualizar las variables definidas en **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA** y, en caso necesario, modificarlas.

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

Mostrar u ocultar Variables:



- Seleccionar la opción de menú **flujo**



- Seleccionar la opción de menú **Variables**



- Seleccionar la opción de menú **Salida ON**

> Se mostrará la ventana superpuesta **Variables**.



- Alternativamente, seleccionar la opción de menú **Salida OFF**

> Se ocultará la ventana superpuesta **Variables**.

Modificar Variables:



- Seleccionar la opción de menú **flujo**



- Seleccionar la opción de menú **Variables**



- Seleccionar la opción de menú **Modificar**

> Si la ventana superpuesta **Variables** todavía no es visible, se mostrará.

> Las variables se pueden modificar.

Solo puede modificar las variables si el programa todavía no se ha iniciado o parado.

Tarea automática

Tarea automática

En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**, el control numérico puede ejecutar varios programas principales consecutivamente, sin tener que seleccionar cada vez estos programas y tenerlos que iniciar. Para ello se crea una lista de programas (tarea automática) en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, que se ejecuta en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Para cada programa principal de la lista se especifica un número de piezas que define con que frecuencia se ejecuta dicho programa antes de iniciarse el siguiente programa NC. En la selección de tarea, se puede determinar el programa NC a partir del cual se debe ejecutar la tarea.

Si el trabajo automático se ha interrumpido bajo las siguientes condiciones, el control numérico guardará el programa interrumpido y el número de piezas ya fabricadas:

- **Stop NC**
- Paro de emergencia
- Interrupción de la corriente

Instrucciones de programación

- Solo puede crear trabajos automáticos (*.job) en el directorio estándar. Los programas NC utilizados en el trabajo se pueden guardar en cualquier directorio del proyecto
- Si la lista de programas debe procesarse sin intervención, los programas principales deberán finalizarse con **M99**
- **M30** detiene el trabajo automático. Con la tecla **NC-START** puede continuar la tarea automática

Seleccionar trabajo:



- Seleccionar la opción de menú **Prog**



- Seleccionar la opción de menú **Selección tarea**
- Seleccionar **trabajo automático**



- Pulsar la softkey **Abrir**



- Dado el caso, seleccionar con cursor Programa de arranque



- Confirmar con la softkey **Aceptar Job**

Continuar un trabajo tras una interrupción:

- Seleccionar trabajo interrumpido

Interrumpir programa

- Seleccionar softkey **Interrumpir programa**
- > El control numérico marcará el programa interrumpido.
- > El control numérico fija el contador de piezas en el número de piezas ya fabricadas.



- Pulsar la tecla **NC-Start**

Modificación de la visualización de la tarea

- Se selecciona el trabajo deseado
- El cursor luminoso se mantiene en el programa de arranque seleccionado



- Seleccionar la opción de menú **Visualización**



- Seleccionar la opción de menú **Lista de tareas OFF**
- > El control numérico conmutará a la visualización de programa NC.

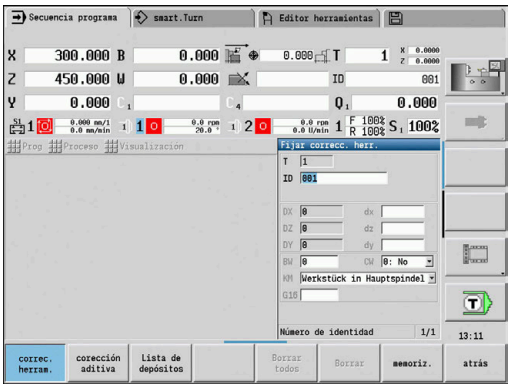


- Alternativamente, seleccionar la opción de menú **Lista de tareas ON**
- > El control numérico conmutará a la visualización del trabajo.

Correcciones durante la ejecución del programa

Correcciones de herramienta

Introducir la corrección de herramienta:



htas/adit corección

- Pulsar la softkey **htas/adit corección**

correc. herram.

- Pulsar la softkey **Corrección de herramienta**
- Introducir el número de herramienta o seleccionarlo en la lista de herramientas
- Introducir los valores de corrección

memoriz.

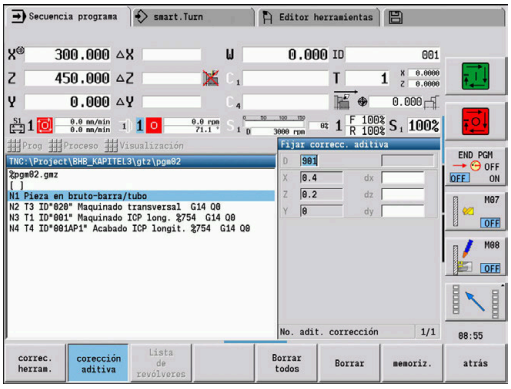
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > Se muestran y utilizan los valores de corrección válidos en la ventana de introducción de datos



- Los valores introducidos se añaden a los valores de corrección existentes, están activos inmediatamente en la visualización y salen con la siguiente frase de desplazamiento
- Para borrar una corrección, introduzca el valor de corrección actual con el signo invertido

Correcciones aditivas

El control numérico gestiona 16 valores de corrección aditivos. Las correcciones se editan en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** y se activan con **G149** en un programa smart.Turn o en los ciclos ICP acabado.



Introducir correcciones aditivas:

htas/adit corección

- Pulsar la softkey **htas/adit corección**

corección aditiva

- Pulsar la softkey **corección aditiva**
- Introducir el número de la corrección aditiva
- Introducir los valores de corrección

memoriz.

- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > Se muestran y utilizan los valores de corrección válidos en la ventana de introducción de datos

Leer correcciones aditivas:

htas/adit corección

- Pulsar la softkey **htas/adit corección**

corección aditiva

- Pulsar la softkey **corección aditiva**
- Introducir el número de la corrección aditiva

↓

- Desplazar el cursor al siguiente campo de introducción de datos
- > El control numérico muestra los valores de corrección válidos.

Borrar correcciones aditivas:

htas/adit corección

- Pulsar la softkey **htas/adit corección**

corección aditiva

- Pulsar la softkey **corección aditiva**
- Introducir el número de la corrección aditiva

BORRAR

- Pulsar la softkey **Borrar**
- > Los valores de esta corrección se borran

Borrar todos

- Alternativamente, pulsar la softkey **Borrar todos**
- > Todos los valores de esta corrección se borrarán

- Los valores introducidos se añaden a los valores de corrección existentes, están activos inmediatamente en la visualización y salen con la siguiente frase de desplazamiento
- Los valores de corrección se almacenan internamente en una tabla y están disponibles para todos los programas
- Borre todos los valores de corrección aditiva cuando cambie el equipamiento de la máquina

Ejecución del programa en Modo Dry Run

El modo Dry Run se utiliza para el procesamiento rápido del programa hasta una posición de reinicio.

Las condiciones previas imprescindibles para el modo Dry Run son:

- Es imprescindible que el fabricante de la máquina prepare el control numérico para el modo Dry Run (normalmente, la función se activa mediante un interruptor con llave o mediante pulsador)
- Es imprescindible que esté activado el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**

Al activar el modo Dry Run, se **congela** el estado del cabezal y la velocidad de rotación del mismo.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el modo Dry Run, el control numérico ejecuta todos los movimientos (excepto el roscado a cuchilla) en marcha rápida. Durante el modo Dry Run, se aumenta la posibilidad de colisión.

- Utilizar el modo Dry Run exclusivamente para **cortes en el aire**
- En caso necesario, reducir la velocidad de avance con el potenciómetro de Override

Tras la desactivación del modo Dry Run, el control numérico trabaja nuevamente con los avances programados y la velocidad del cabezal programada.

6.10 Supervisión de carga (opción #151)

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.

Antes de poder trabajar con la supervisión de la carga en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**, es imprescindible:

- definir los parámetros de máquina correspondientes en tramo Sistema
  Información adicional: "Lista de los parámetros de máquina", Página 634
- en el modo de funcionamiento **smart.Turn** en su programa se debe definir el tipo de supervisión de la carga con **G996** y la zona de supervisión con **G995**
  Información adicional: manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN

Estando activa la supervisión de la carga, durante el mecanizado el control compara la carga actual de los accionamientos seleccionados con **G995** con los valores límite correspondientes. Los valores límite de una zona de supervisión definida con **G995** los calcula el control a partir de los valores de referencia hallados durante un mecanizado de referencia y a partir de los factores preajustados de los parámetros de la máquina.

Al sobrepasarse el valor límite 1 de la carga de trabajo o el valor límite de la suma de cargas de trabajo, el control numérico emite una advertencia e identifica la herramienta activa en los bits de diagnóstico del modo de funcionamiento **Editor herramientas** como **gastada**.

Al sobrepasarse el valor límite 2 de la carga de trabajo, el control numérico emite un mensaje de error, detiene el mecanizado e identifica la herramienta activa en los bits de diagnóstico del modo de funcionamiento **Editor herramientas** como **rota**.

En el modo de funcionamiento **Editor herramientas** puede gestionar los bits de diagnóstico.

Información adicional: "Bits de diagnóstico ", Página 597

Si utiliza la función de supervisión de vida útil, el control numérico cambiará automáticamente a una herramienta de recambio predefinida mediante la identificación **utilizada** o **desgastada** en la próxima llamada de herramienta. Alternativamente a la evaluación automática de los bits de diagnosis por parte de la supervisión de vida útil, también se pueden evaluar los bits de diagnosis en el programa.

¡Téngase en cuenta que no es posible la supervisión de la carga con ejes colgantes sin compensación del peso!

Téngase en cuenta que la supervisión de la carga con variaciones de carga reducidas sólo funciona con limitaciones. Por lo tanto deben vigilarse los accionamientos que están sometidos a una solicitación de carga clara, como p. ej. el cabezal principal.

Es preciso tener en cuenta que al realizar refrentados con velocidad de corte constante, la supervisión de la carga supervisa el cabezal como máximo hasta el 15 % de la aceleración nominal definida en los parámetros de la máquina. ¡Puesto que, debido a la variación de la velocidad de rotación, la aceleración aumenta, únicamente se supervisa la fase posterior al corte!

La supervisión de la carga compara los valores actuales de la solicitación de carga con los valores límite máximos. Para que la comparación funcione, los valores de la solicitación de carga no deben ser demasiado bajos.

Puesto que la solicitación de carga depende de las condiciones del corte, al realizar la programación deberá orientarse en los siguientes valores de ejemplo para el mecanizado de acero:

- **Cilindrado**: Profundidad del corte > 1 mm
- **Profundización**: Profundidad del corte > 1 mm
- **Taladrar en material macizo**: Diámetro del taladrado > 10 mm

Mecanizado de referencia

Durante el mecanizado de referencia, el control determina la máxima solicitación de carga y la suma de solicitaciones de carga de cada zona de supervisión. Los valores hallados se consideran como valores de referencia. Los valores límite de una zona de supervisión los calcula el control a partir de los valores de referencia hallados y a partir de los factores preajustados de los parámetros de la máquina.

Durante el mecanizado de referencia no está disponible el proceso hasta una frase.

Realizar el mecanizado de referencia en las condiciones planificadas de la posterior producción, p. ej. en lo que respecta a los avances, a las velocidades de rotación, al tipo y a la calidad de las herramientas.

Realizar mecanizado de referencia:



- Seleccionar el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** y abrir el programa NC



- Activar la superposición de la carga: seleccionar la opción del menú **Proceso**



- Seleccionar la opción de menú **Supervisión de la carga On**



- Seleccionar el mecanizado de referencia: menú **Proceso**



- Seleccionar la opción del menú **Mecanizado de referencia**

> El control numérico representa la fila de título con el fondo verde.



- Iniciar el mecanizado de referencia: pulsar la tecla **NC-START**

> El control numérico ejecuta el mecanizado y guarda los datos de referencia en un fichero separado.

> Tras la realización con éxito de un mecanizado de referencia, el control emite un aviso de información.



- Pulsar la Softkey **OK**

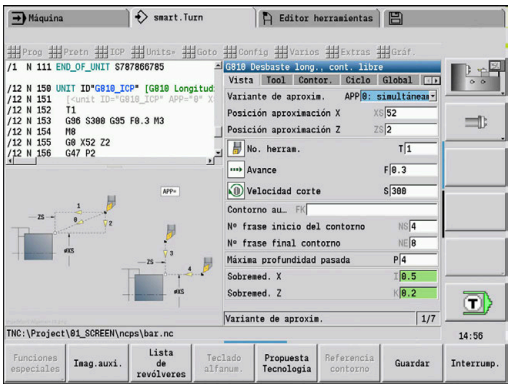
El mecanizado de referencia se finaliza con **M30** o **M99**. En el caso de que el programa se interrumpa durante el mecanizado, no se memorizarán datos de referencia. En este caso deberá realizarse de nuevo el mecanizado de referencia.

Ejecutar un nuevo mecanizado de referencia si se desean realizar modificaciones en el programa, p. ej.:

- definir nuevas zonas
- borrar zonas existentes
- cambiar números de zonas
- cambiar, añadir o retirar ejes dentro de una zona
- cambiar avances o velocidades de rotación
- cambiar herramientas
- cambiar profundidades de corte

Comprobar valores de referencia

Tras realizar con éxito un mecanizado de referencia, deberán comprobarse los valores de referencia hallados.



> La supervisión de la carga compara los valores actuales de la solicitación de carga con los valores límite. Para que la comparación funcione, los valores de referencia de la solicitación de carga no deben ser demasiado bajos. Comprobar los valores hallados y, dado el caso, retirar de la zona los ejes supervisados cuya solicitación de carga sea inferior al 5 %.

Significado de los valores:

- **Cargar**: par de accionamiento hallado, referido al par nominal del accionamiento en **[%]**
- **Suma de ocupación**: suma de los valores de solicitación de carga en la zona de supervisión en **[%*ms]**

Abrir valores de referencia:



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Visualización**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Editar datos de carga**
- > El control numérico abre el formulario **Ajustar datos de carga** con los parámetros siguientes y además muestra los valores hallados en forma de diagrama de barras

Parámetros de ciclo:

- **ZO**: **Número de zonas** – número de zonas de supervisión
- **AX**: **Nombre del eje** – eje supervisado
- **CH**: **Nº de canal** – canal seleccionado
- **T**: **Puesto de herramienta** de la herramienta activa en la zona de supervisión
- **ID**: **No. de identif.** – Nombre de herramienta de la herramienta activa en la zona de vigilancia
- **P**: **Cargar** – máxima solicitación de carga durante el mecanizado de referencia
- **PA**: **Cargar** – máxima solicitación de carga durante el mecanizado actual
- **PG1**: **Valor límite** – valor límite 1 de la solicitación de carga
- **PG2**: **Valor límite** – valor límite 2 de la solicitación de carga
- **W**: **Suma de ocupación** durante el mecanizado de referencia
- **WA**: **Suma de ocupación** durante el mecanizado actual
- **WGF**: **Factor del valor límite** – factor para el valor límite de la suma de solicitaciones de carga

Diagrama:

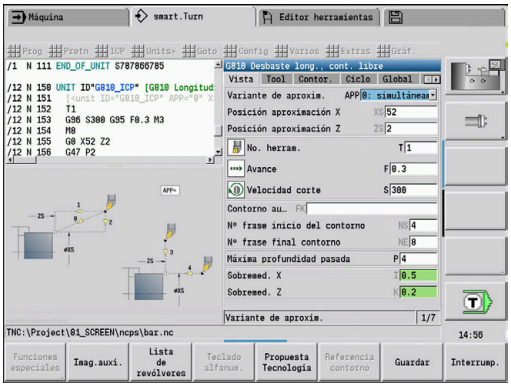
- Barra ancha superior (indicación en %):
  - **verde**: rango hasta la **Cargar** máxima durante el mecanizado de referencia **P**.
  - **amarillo**: rango hasta el valor límite 1 de la carga **PG1**.
  - **rojo**: rango hasta el valor límite 2 de la carga **PG2**.
  - **magenta**: carga máxima del último mecanizado **PA**.
- Barra estrecha inferior (Indicación normalizada al valor de referencia 1):
  - **verde**: rango hasta la carga máxima total durante el mecanizado de referencia **W**.
  - **amarillo**: rango hasta el valor límite de la carga total **WGF**.
  - **magenta**: carga máxima total del último mecanizado **WA**.

Tras el mecanizado de referencia, los valores **W** y **WA** o **P** y **PA** concuerdan y se emplean como valores de referencia para el cálculo de los valores límite.

Adaptar los valores de referencia

Tras realizarse con éxito un mecanizado de referencia, el control calcula los valores límite a partir de los valores de referencia y a partir de los factores preajustados de los parámetros de la máquina.

Si es necesario, los valores límite calculados se pueden adaptar para la fabricación subsiguiente.



Adaptar los valores de referencia:



- Mostrar los valores de referencia: seleccionar la opción de menú **Visualización**



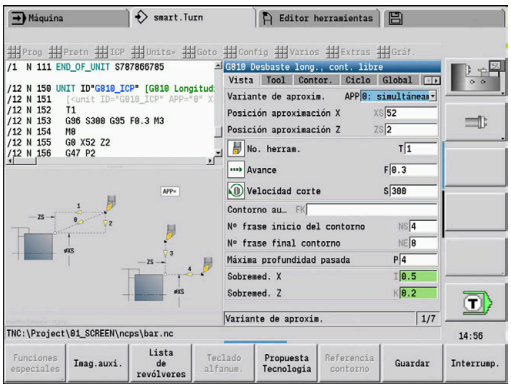
- Seleccionar la opción de menú **Editar datos de carga**
- El control numérico abre el formulario **Ajustar datos de carga**
- Verificar los valores de referencia
- Si es necesario, adaptar los parámetros **PG1**, **PG2** o **WGF**

Asegurarse de haber adaptado los valores límite correctos. Con la ayuda de las softkeys **siguiente zona** y **siguiente eje**, seleccionar en primer lugar el formulario con los valores límite a modificar. Alternativamente, para la selección del formulario correcto, se puede emplear también la lista de selección de los parámetros **ZO** y **AX**. ¡Guardar las modificaciones para cada eje individualmente con la ayuda de la softkey **memoriz.**!

La adaptación de los valores de referencia requiere un nuevo mecanizado de referencia. Se puede proseguir la fabricación con los valores límite adaptados.

Fabricación con supervisión de la carga

> Téngase en cuenta que durante un mecanizado no se pueden adaptar los valores límite. ¡Adaptar los valores límite antes del mecanizado!



En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** el control numérico supervisa la solicitación de carga y la suma de solicitaciones de carga en cada ciclo del interpolador. Paralelamente al mecanizado, para todos los ejes supervisados de la zona activa pueden visualizarse en un diagrama los valores de solicitación de carga actuales.

Abrir diagrama durante el mecanizado:



Mostrar los valores de solicitación de carga:

- Seleccionar la opción de menú **Visualización**



- Seleccionar la opción de menú **Editar datos de carga**

> El control numérico abre el formulario **Ajustar datos de carga** y además muestra los valores hallados en forma de diagrama de barras



Mostrar los valores de solicitación de carga actuales:

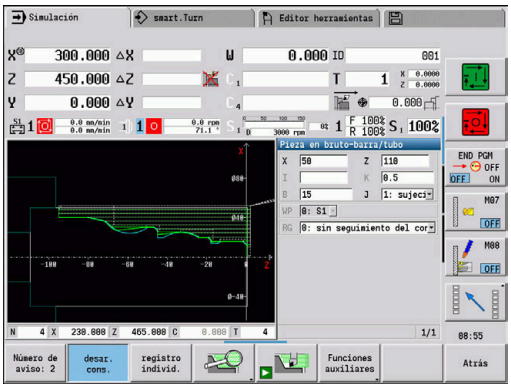
- Pulsar la softkey **Mostrar la z. activa**

> El control numérico conmuta automáticamente a la zona de supervisión actual y muestra en el diagrama de barras los valores de solicitación de carga actuales

Diagrama:

- Barra ancha superior (indicación en %):
  - **verde**: carga total **PA**.
- Barra estrecha inferior (Indicación normalizada al valor de referencia 1):
  - **verde**: valor máximo actual entre 0 y el valor límite 1 **P**.
  - **amarillo**: valor máximo actual entre P y el valor límite 1 **PG1**.
  - **rojo**: valor máximo actual entre PG1 y el valor límite 2 **PG1**.
- Barra estrecha inferior (Indicación normalizada al valor de referencia 1):
  - **verde**: carga total actual **WA**.
  - **amarillo**: carga total actual hasta el valor límite **WGF**.

6.11 Simulación gráfica



Con el submodo de funcionamiento **Simulación**, se verifica el proceso de arranque de viruta, la división del corte y el contorno alcanzado antes de iniciar el arranque de viruta.

En el modo de funcionamiento **Máquina** y en el submodo de funcionamiento **aprendiz.** puede comprobar el proceso de un ciclo de aprendizaje individual – en el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** puede controlar un programa de aprendizaje o DIN completo.

La pieza en bruto programada se representa en el submodo de funcionamiento **Simulación**. El control numérico también simula mecanizados que se ejecutan en la superficie frontal o lateral (cabezal o eje C posicionables). De este modo se hace posible una verificación de todo el proceso de arranque de viruta.

En el modo de funcionamiento **Máquina** y en el submodo de funcionamiento **aprendiz.** se simula el ciclo de aprendizaje que ya se está mecanizando. En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**, comienza la simulación desde la posición del cursor. Los programas smart.Turn y DIN se simulan desde el comienzo del programa.

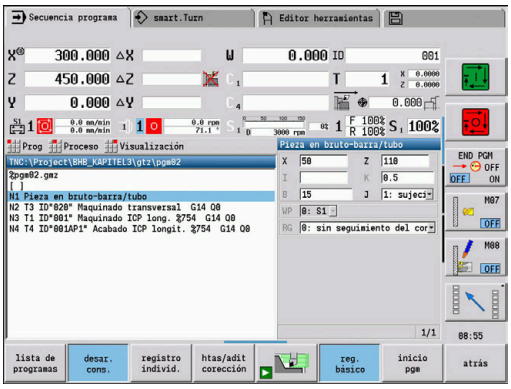
Información adicional: "Submodo de funcionamiento Simulación", Página 546

6.12 Gestión de programas

Selección de programa

El submodo de funcionamiento **Secuencia programa** carga de forma estándar el último programa utilizado. Con el parámetro de máquina 601814 puede ajustar que no se realice ninguna selección de programa automática.

En la selección de programa se listan los programas disponibles en el control. Seleccionar el programa deseado o cambiarlo con **ENT** en el campo de introducción **Nom.fichero**. En este campo de entrada se puede limitar la selección o se introduce directamente el nombre del programa.



lista de programas	▶ Pulsar la softkey **lista de programas**: utilizar las softkeys para seleccionar y ordenar el programa

Softkeys en el cuadro de diálogo de selección de programa

DETALLES	Indicación de los atributos del fichero: ■ Tamaño ■ Fecha ■ Hora
DIN	Conmutación entre programas de aprendizaje y programas DIN smart.Turn
Gestor de fichero	Abre el menú de softkey Administración de ficheros **Información adicional:** "Manager de ficheros", Página 189
Clasific.	Abre el menú de softkeys de las funciones de ordenación
Proyecto	Abre el menú de softkeys de administración de proyectos **Información adicional:** "Gestión de proyecto", Página 190
Teclado alfanum.	Abre el teclado alfanumérico **Información adicional:** "Teclado alfanumérico", Página 81
Abrir	Abre el programa para el Inicio Automático
Interrump.	Cerrar el diálogo de selección de programa. Se mantiene el programa anteriormente activo en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**

Softkeys de funciones de ordenación	
DETALLES	Indicación de los atributos del fichero: ■ Tamaño ■ Fecha ■ Hora
clasific. nom.fich.	Ordenar los programas por nombre de archivo
clasific. tamaño	Ordenar los programas por tamaño de archivo
Clasific. fecha	Ordenar los programas por fecha de modificación
Actualizar	Actualiza el programa marcado
Invertir clasific.	Inversión del orden de clasificación
Abrir	Abre el programa para el Inicio Automático
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa

Manager de ficheros

Con las funciones de la gestión de ficheros se pueden copiar, borrar, etc. los ficheros. El tipo de programa (programas de aprendizaje, o smart.Turn o DIN) se selecciona antes de la activación de la organización de programas.

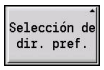
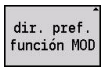
Gestor de ficheros Softkeys	
Rutas / Ficheros	Cambiar entre ventana de directorio y ventana de fichero
Recortar	Cortar el fichero marcado
Copiar	Copiar el fichero marcado
Pegar	Añadir el fichero que se encuentra memorizado
Renombrar	Renombrar fichero marcado
BORRAR	Tras ser preguntado de nuevo, borrar el fichero marcado, entonces la visualización de frases del programa no se puede abrir en ningún modo de funcionamiento
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa

Otras Softkeys	
DETALLES	Visualizar detalles
Marcar todos	Marcar todos los ficheros
Actualizar	Actualiza el programa marcado
Protección escritura	Conectar o desconectar la protección de escritura para el programa marcado
Teclado alfanum.	Abre el teclado alfanumérico
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa

Gestión de proyecto

En la administración del proyecto se puede crear su propia capeta de proyectos, para administrar de forma centralizada los ficheros asociados. Si se crea un proyecto, se deposita en el directorio **TNC:\Project** una nueva carpeta con la estructura de subcarpetas necesaria. En las subcarpetas se pueden guardar los programas, contornos y dibujos.

Con la softkey **Proyecto**, se activa la administración de proyectos. El control muestra todos los proyectos existentes en una estructura arbórea. Además, en la administración de proyectos el control abre un menú de softkeys mediante el cual se pueden crear, seleccionar y administrar proyectos. Para volver a seleccionar el directorio estándar del control numérico, seleccionar la carpeta **TNC:\nc_prog** y pulsar la softkey **dir. pref. función MOD**.

Softkeys Proyecto	
	Crear programa nuevo
	Copiar proyecto marcado
	Borrar el proyecto marcado, tras la consulta
	Renombrar el proyecto marcado
	Abre el directorio estándar
	Abrir los programas del fabricante de la máquina
	Seleccionar el proyecto marcado
	Seleccionar directorio estándar

Los nombres de los proyectos se pueden elegir a voluntad. Las subcarpetas (**dxf**, **gti**, **gtz**, **ncps** y **Pictures**) tienen nombres fijos y no pueden modificarse.

En la administración del proyecto se visualizan todas las carpetas de proyecto existentes. Utilizar el gestor de ficheros para cambiar a la subcarpeta correspondiente.

6.13 Conversión DIN

Como Conversión a DIN se identifica la transformación de un programa de aprendizaje en un programa smart.Turn con la misma funcionalidad. Un programa smart.Turn de este tipo se puede optimizar, ampliar, etc.

Ejecución de la conversión

Conversión a DIN:



- Pulsar la Softkey **Programa de ciclos--> DIN** (**menú principal**)
- Seleccionar el programa a convertir



- Pulsar la Softkey **Programa de ciclos--> DIN** (**menú de selección de programas**)

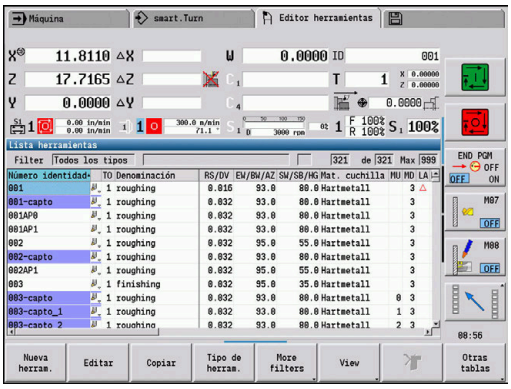
El programa DIN generado contiene el nombre de programa del programa de Aprendizaje.

Si el control numérico determina errores en la conversión, emite un aviso y se interrumpe la conversión.

Si se abre un programa con el nombre empleado en el editor de smart.Turn, se debe confirmar la conversión con la softkey **Sobreescribi**. El control numérico sobrescribe el programa abierto en el editor de smart.Turn.

6.14 Unidades de medida

El control numérico puede operar en el sistema de medida **métrico** o de **pulgadas**. Según el sistema de medida se utilizan las unidades y/o decimales de las tablas en las visualizaciones y las entradas.



Unidades

	métrica	pulgadas
Coordenadas, datos de longitud, información de recorridos	mm	pulgadas
Avance	mm/vuelta o bien mm/min	Pulgadas/vuelta o bien pulgadas/min
Velocidad de corte	m/min	ft/min (pie/min)

Número de cifras decimales en las visualizaciones e introducciones de datos

	métrica	pulgadas
Valores de coordenadas e informaciones de recorridos	3	4
Valores de corrección	3	5

El ajuste pulgadas/métrico también se evalúa en las visualizaciones e introducciones de la gestión de herramientas.

Realice el ajuste métrico/por pulgadas en el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (nº 101101). El cambio de la configuración métrico/pulgadas se activa directamente sin necesidad de rearrancar el control.

La visualización del bloque básico cambia a Pulgadas.

- En todos los programas NC la unidad está establecida, pudiendo procesarse los programas métricos si está activado el modo Pulgadas y viceversa
- Los programas nuevos se crean con la unidad seleccionada
- Si se debe o cómo se procede para cambiar la resolución del volante al sistema de medidas en pulgadas, puede consultarse en el manual de instrucciones de uso de la máquina.

7

Aprendizaje

7.1 Trabajar con ciclos

Antes de emplear los ciclos, debe definirse el punto cero de la pieza y es preciso asegurarse de que las herramientas utilizadas hayan sido descritas. Los datos de la máquina (herramienta, avance, velocidad de rotación del husillo) se introducen en el submodo de funcionamiento **aprendiz.** junto con los otros parámetros del ciclo. En el modo de funcionamiento **Máquina**, se configuran los parámetros de la máquina antes de llamar al ciclo.

Los datos de corte pueden tomarse de la base datos tecnológicos mediante la softkey **Propuesta Tecnologia**. Para este acceso a la base de datos, cada ciclo tiene asignado un modo de edición fijo.

Los diferentes ciclos se definen de la siguiente forma:

- Posicionar la punta de la herramienta con el volante o los pulsadores de movimiento manual discontinuo en el punto de partida del ciclo (solo en modo de funcionamiento **Máquina**)
- Seleccionar y programar el ciclo
- Comprobación gráfica del desarrollo del ciclo
- Ejecución del ciclo
- Guardar el ciclo (únicamente en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)

Ciclo Punto inicial

En el modo de funcionamiento **Máquina**, la ejecución del ciclo comienza a partir de la posición actual de la herramienta.

En el submodo de funcionamiento **aprendiz.** se introduce el punto inicial como parámetro. El control numérico se desplaza a este punto antes de ejecutar el ciclo por el camino más corto (en diagonal) con avance rápido.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. Durante dicho desplazamiento, existe riesgo de colisión.

- En caso necesario, programar un recorrido adicional en marcha rápida hasta una posición intermedia segura

Figuras de ayuda

Las imágenes de ayuda explican la funcionalidad y parámetros de los ciclos de Aprendizaje. Normalmente muestran un mecanizado externo.



- Con la tecla de tres flechas se cambia entre la imagen auxiliar para el mecanizado externo e interno

Representaciones en las imágenes de ayuda:

- línea de trazo discontinuo: recorrido con avance rápido
- línea de trazo continuo: recorrido con el avance activo
- Línea de acotación con flecha de acotación a un lado: cota direccional - el signo determina el sentido
- Línea de acotación con flecha de acotación a ambos lados: cota absoluta - el signo carece de importancia

Macros DIN

Las macros DIN (ciclos DIN) son subprogramas DIN.

Información adicional: "Ciclos DIN", Página 434

Se pueden integrar macros DIN en programas de Aprendizaje. Las macros DIN no deben contener decalajes del punto cero.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, tras ejecutar ciclos DIN (macros DIN) se restablecerán de nuevo todos los desplazamientos del punto cero contenidos en ellos. Durante los mecanizados siguientes, existe riesgo de colisión.

- Utilizar ciclos DIN sin decalajes del punto cero

Comprobación gráfica (simulación)

Antes de ejecutar un ciclo, compruebe gráficamente los detalles del contorno y el desarrollo del mecanizado.

Información adicional: "Submodo de funcionamiento Simulación", Página 546

Seguimiento interno del contorno en el submodo de funcionamiento aprendiz.

El seguimiento de la pieza en bruto actualiza la pieza en bruto, prefijada originalmente, en cada paso de mecanizado. Los ciclos de torneado tienen en cuenta el contorno actual de la pieza en bruto para el cálculo de las trayectorias de aproximación y mecanizado. De este modo, se evitan cortes en el aire y se optimizan las trayectorias de aproximación.

Para activar el seguimiento del la pieza en bruto en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, programar la pieza en bruto y seleccionar en el parámetro de introducción **RG** con seguimiento de la pieza en bruto.

Información adicional: "Ciclos de pieza en bruto", Página 202

Cuando el seguimiento de la pieza en bruto está activo, se pueden utilizar funciones de autosujeción, como "Avance interrumpido" o "Desplazamiento del punto cero".

El seguimiento de la pieza en bruto únicamente es posible para el torneado y para el taladrado centrado.

Ejecución de ciclo con seguimiento de la pieza en bruto activo (**RG**: 1):

- En primer lugar, la tecla **NC-START** activa una búsqueda de frase inicial en el ciclo seleccionado.
- El siguiente **NC-START**ejecuta los comandos **M** (por ejemplo, sentido de giro)
- El siguiente **NC-START** sitúa la herramienta en las coordenadas programadas en último lugar (por ejemplo, punto de cambio de la herramienta).
- Con el siguiente **NC-START**, se desarrolla el ciclo seleccionado

Ciclo de palpación

Pulsando la tecla **NC-START**, se ejecuta un ciclo de aprendizaje programado. Un **NC-Stopp** interrumpe un ciclo en curso. En el roscado a cuchilla, al detener el ciclo (**NC-Stopp**), se retira la herramienta y luego se realiza la parada. El ciclo debe arrancarse de nuevo.

Durante la interrupción de un ciclo se puede:

- Proseguir el mecanizado de ciclos con la tecla **NC-START**. Para ello, el mecanizado de ciclos se continúa siempre desde el punto donde se interrumpió, aun cuando entretanto se hayan desplazado los ejes
- Desplazar los ejes con las teclas de movimiento manual o con el volante
- Finalizar el mecanizado con la softkey **ATRÁS**.

Funciones de conmutación (funciones M)

El control numérico genera las funciones de conexión precisas para la ejecución de un ciclo.

El sentido de giro del cabezal (husillo) se indica previamente en los parámetros de la hta. Los ciclos generan funciones de conexión/desconexión del cabezal en base a los parámetros de la herramienta (**M3** ó **M4**).

Rogamos consulte el manual de la máquina.

En su caso, podría ocurrir que en el torno de que dispone, las funciones ejecutables automáticamente se ejecuten mediante otras o adicionales órdenes M.

Comentarios

A un ciclo de Aprendizaje existente se le puede asignar un comentario. El comentario se coloca debajo del ciclo entre **[...]**.

Añadir o modificar un comentario:

- Elaborar y seleccionar ciclo

modificar texto

- Pulsar la softkey **modificar texto**

GOTO

- Pulsar la tecla **GOTO** para desplegar el teclado Alfanumérico
- Introducir el comentario con el teclado alfanumérico mostrado

memoriz.

- Aceptar comentario

Menú de ciclos

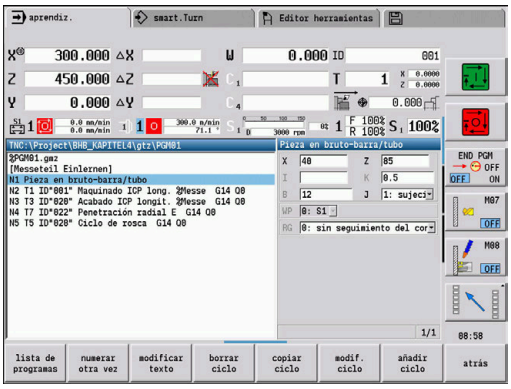
El menú principal muestra los grupos de ciclos. Tras seleccionar un grupo aparecen las teclas de menú de los ciclos.

Para contornos complejos se utilizan ciclos ICP y para mecanizados tecnológicamente difíciles macros DIN. En el programa de ciclos, los nombres de los contornos ICP o de las macros DIN están al final de la línea del ciclo.

Algunos ciclos pueden tener parámetros alternativos. Los elementos de contorno correspondientes se mecanizan únicamente si se introducen tales parámetros. Las letras identificativas de los parámetros opcionales o predefinidos se visualizan en tipo gris.

Los parámetros siguientes se emplean únicamente en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**:

- Punto de partida **X**, **Z**
- Datos de máquina **S**, **F**, **T** e **ID**

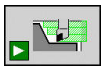


Punto del menú	Grupos de ciclos
	**Definir pieza en bruto** Definir la pieza en bruto estándar o la pieza en bruto ICP
	**cortes indiv.** Posicionamiento en marcha rápida y cortes individuales lineales y circulares, bisel y redondeo
	**arranq. viruta lon/plan** Ciclos de desbaste y acabado para los mecanizados longitudinales y planos
	**ciclos de penetrac.** Ciclos para profundizaciones, profundizaciones de contornos, entalladuras y tronzados
	**roscado cuchilla** Ciclos de roscado, rebaje y repaso de roscados
	**Taladrado** Ciclos de taladrado y mecanizado de patrones en superficie frontal y superficie lateral
	**Fres.** Ciclos de fresado y mecanizado de patrones en superficie frontal y superficie lateral
	**ciclo DIN** Integrar macro DIN

Softkeys en la programación de ciclos: En función del tipo de ciclo, se seleccionan Variantes del ciclo mediante softkey.

Softkeys en la programación de ciclos	
editar ICP	Llamada a introducción de contorno interactiva
Cambiar aproximar	Desplazamiento al punto de cambio de herramienta
Paro cabezal M19	Activar el posicionamiento del cabezal (**M19**)
con retroces	■ **Activado**: La herramienta regresa al punto inicial ■ **Desconectado**: la herramienta se detiene al final del ciclo
paso acabado	Cambia al avance de acabado
ampliado	Cambia al modo ampliado
lista herram.	Abrir la lista de revólver y de herramientas. Se puede elegir la herramienta de la lista.
aceptar posicion	Aceptación de las posiciones reales X y Z en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**
Propuesta Tecnologia	Aceptación de los valores propuestos de avance y velocidad de corte tomados de la base de datos.
revoluc. constante	■ **Activado**: Velocidad de rotación constante [1/min] ■ **Desactivada**: Velocidad de corte constante [m/min]
muestra lineal	Patrón lineal de taladrado y fresado en superficie frontal o superficie lateral
muestra circ.	Patrón circular de taladrado y fresado en superficie frontal o superficie lateral
fainal. intro.	Aceptación de los valores programados o modificados.
Atrás	Cancelar el diálogo actual

Si ha finalizado el ciclo con la softkey **final. introd.**, aparecerá una barra de softkeys adicional.

Softkeys en la programación de ciclos	
correc. herram.	Corregir la herramienta **Información adicional:** "Correcciones de herramienta en el submodo de funcionamiento Aprendizaje", Página 200
registro individ.	Arrancar el ciclo en la frase individual
reg. básico	Visualización de frases básicas
	Visualizar la simulación
memoriz.	Guardar el ciclo (únicamente en **añadir ciclo**)
Sobre-escribi	Sobrescribir el ciclo (únicamente en **modif. ciclo**)
Atrás	Regreso a la descripción del ciclo

Correcciones de herramienta en el submodo de funcionamiento Aprendizaje

Correcciones de la herramienta en el submodo de funcionamiento aprendiz.

Se pueden realizar las correcciones de herramienta o bien con el volante o bien en un campo de diálogo.

Introducir la corrección de herramienta:

- Definición del ciclo

fainal. intro.
- Pulsar la softkey **final. introd.**

correc. herram.
- Pulsar la softkey **Corrección de la hta.**

Corrección Volante
- Pulsar la softkey **Corrección Volante**

Fijar corrección
- Alternativamente, pulsar la softkey **Fijar corrección**

correc. X herram.
- Pulsar la softkey **Corrección de X Herramienta** (o corr. Z)
- Determinar el valor de corrección con el volante: dicho valor se indica en la visualización del recorrido restante
- Alternativamente, registrar el valor de corrección **dx** (o **dz**, **dy**)

memoriz.
- Pulsar la softkey **memoriz.** o **sobreescribir**

Direcciones utilizadas en muchos ciclos

Distancia de seguridad G47

Las distancias de seguridad se utilizan para recorridos de aproximación y alejamiento. Cuando el ciclo tiene presente una distancia de seguridad, encontrará en el diálogo la dirección **G47**.

Valor sugerido:

Información adicional: "Lista de los parámetros de máquina", Página 634

Distancias de seguridad SCI y SCK

Las distancias de seguridad **SCI** y **SCK** se consideran para recorridos de aproximación y alejamiento en ciclos de taladrar y de fresar.

- **SCI**: Distancia de seguridad en el plano de mecanizado
- **SCK**: Distancia de seguridad en la dirección de alimentación

Valor sugerido:

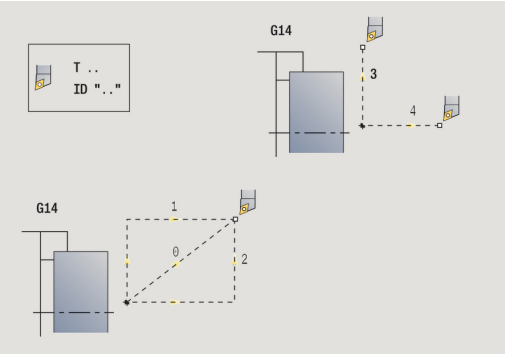
Información adicional: "Lista de los parámetros de máquina", Página 634

Punto de cambio de herramienta G14

Con la dirección **G14**, al final del ciclo se programa el posicionamiento del carro en la posición de cambio de herramienta memorizada.

Información adicional: "Fijar punto de cambio de herramienta", Página 146

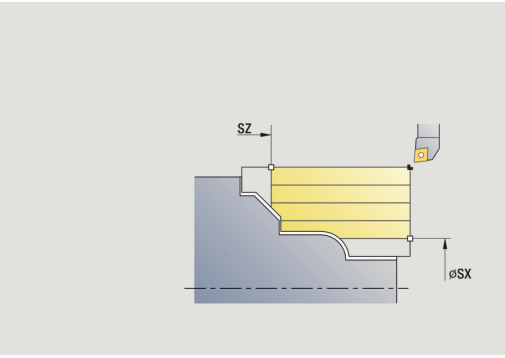
La aproximación del punto de cambio de herramienta se influye de la siguiente forma:



- sin eje (no desplazarse al punto de cambio de herramienta)
- 0: simultáneamente (por defecto)
- 1: primero X, luego Z
- 2: primero Z, luego X
- 3: sólo dirección X
- 4: sólo dirección Z
- 5: sólo Y (depende de la máquina)
- 6: simultáneamente con Y (depende de la máquina)

Límites de corte SX, SZ

Con las direcciones **SX** y **SZ** se limita en las direcciones X y Z la zona de contorno que se desee mecanizar. Visto desde de la posición de la herramienta al comienzo del ciclo, el contorno que se desea mecanizar se recorta en estas posiciones.



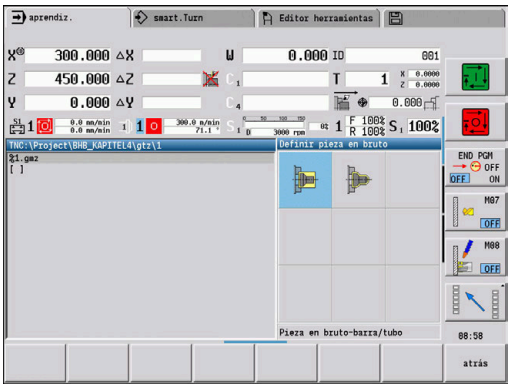
Corrección aditiva Dxx

Con la dirección **Dxx** se activa, para todo el desarrollo del ciclo, una corrección aditiva. xx corresponde a los números de corrección 1–16. La corrección aditiva será desactivada al final del ciclo.

7.2 Ciclos de pieza en bruto

Punto del menú	Significado
	Con los ciclos de pieza en bruto, se describe la pieza en bruto y la situación de amarre de la misma. No influyen para nada en el mecanizado. Los contornos de pieza en bruto se visualizan en la simulación del mecanizado.

Punto del menú	Ciclos de pieza en bruto
	**Pieza en bruto-barra/tubo** Definición de la pieza en bruto estándar
	**Contorno de p. en bruto ICP** Descripción libre de pieza en bruto con ICP



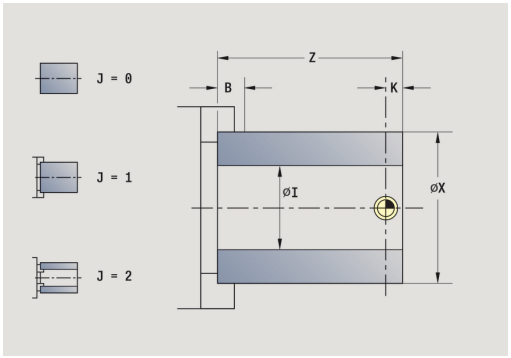
Pieza en bruto-barra/tubo



- Seleccionar **Definir pieza en bruto**



- Seleccionar **Pieza en bruto-barra/tubo**



El ciclo describe la pieza en bruto y la situación de amarre de la misma. Esta información se evalúa en el submodo de funcionamiento **Simulación**.

Parámetros de ciclo:

- **X**: **diámetro exterior**
- **Z**: **longitud** – inclusive sobremedida plano y capacidad de sujeción
- **I**: **Diámetro interior**
- **K**: **canto derecho** – Sobremedida plano
- **B**: **Área de sujeción**
- **J**: **Tipo de sujeción**
  - **0: sin sujeción**
  - **1: sujeción externa**
  - **2: sujeción interna**
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **RG**: **Activar seguimiento contorno** – seguimiento interno del contorno para el submodo de funcionamiento **aprendiz.**
  - **0: sin seguimiento del contorno**
  - **1: con seguimiento contorno**

  Información adicional: "Seguimiento interno del contorno en el submodo de funcionamiento aprendiz.", Página 196

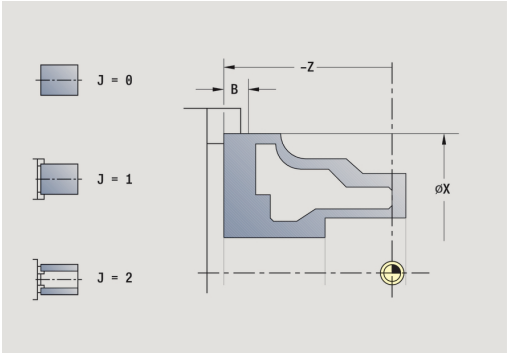
Contorno de p. en bruto ICP



- Seleccionar **Definir pieza en bruto**



- Seleccionar **Contorno de p. en bruto ICP**



El ciclo describe la pieza en bruto y la situación de amarre de la misma. Esta información se evalúa en el submodo de funcionamiento **Simulación**.

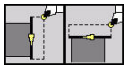
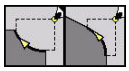
Parámetros de ciclo:

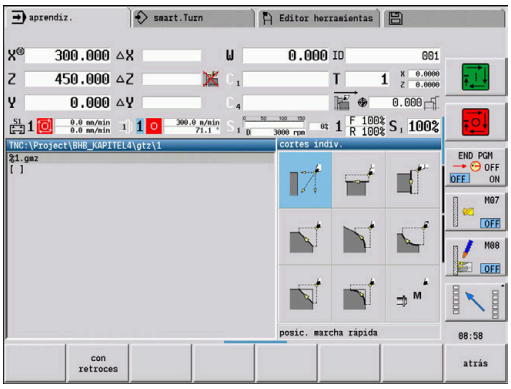
- **X**: **Diámetro sujeción**
- **Z**: **Posición de sujeción en Z**
- **B**: **Área de sujeción**
- **J**: **Tipo de sujeción**
  - **0: sin sujeción**
  - **1: sujeción externa**
  - **2: sujeción interna**
- **RK**: **Número de contorno ICP**
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **RG**: **Activar seguimiento contorno** – seguimiento interno del contorno para el submodo de funcionamiento **aprendiz.**
  - **0: sin seguimiento del contorno**
  - **1: con seguimiento contorno**

  Información adicional: "Seguimiento interno del contorno en el submodo de funcionamiento aprendiz.", Página 196

7.3 Ciclos de corte individual

Punto del menú	Significado
	Con los ciclos de corte individual se puede realizar un posicionamiento con avance rápido, ejecutar cortes individuales lineales o circulares, crear biseles o redondeos e introducir Funciones M

Punto del menú	Ciclos de cortes individuales
	**posic. marcha rápida**
	**punto cambio de herr**
	**Mecanizac. lin. longit./Mecanizac.lin. transv.** corte plano/longitudinal individual
	**Mecanizac. lin. en ángulo** corte oblicuo individual
	**Mecanizac. circular** corte circular individual (dirección de corte véase opción de menú)
	**Bisel** creación
	**Redondeo** creación
	**Función M** llamada



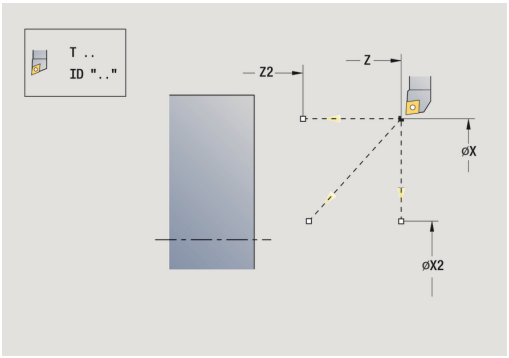
Desplz.rápido posicionado



- Seleccionar **cortes indiv.**



- Seleccionar **Desplz.rápido posicionado**



La herramienta se desplaza con avance rápido del **punto de arranque** al **Pto. dest.**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X2**, **Z2**: **Pto. dest.**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **ID**: **No. de identif.**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

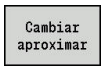
Desplazar punto de cambio de herramienta



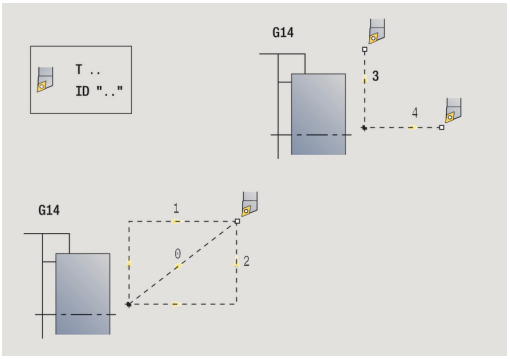
- Seleccionar **cortes indiv.**



- Seleccionar **Desplz.rápido posicionado**



- Pulsar la softkey **Cambiar aproximar**



La herramienta se desplaza con avance rápido desde la posición actual al **punto cambio de herr**.

Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201

Tras alcanzar el punto para el cambio de hta., se conmuta a **T**.

Parámetros de ciclo:

- **G14**: **punto cambio de herr** – Orden (por defecto: 0)
  - **0: simultáneamente** (recorrido diagonal)
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**
  - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
  - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **ID**: **No. de identif.**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Mecanizac. lin. longit.



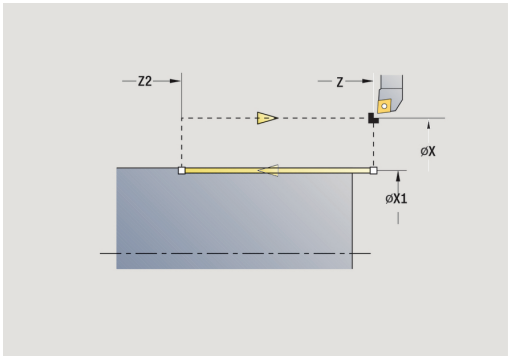
- Seleccionar **cortes indiv.**

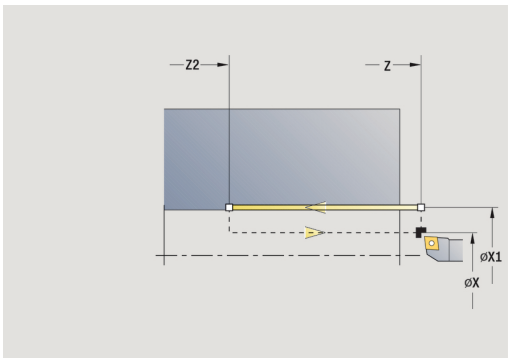


- Seleccionar **Mecanizac. lin. longit.**



- Seleccionar alcance del ciclo:
  - **Desactivado**: La herramienta se detiene al final del ciclo
  - **Activado**: La herramienta retrocede al punto de partida





Mecanizac. lin. longit.: la herramienta se desplaza desde el **punto de arranque** con el avance activo hasta el **Pto. final contorno Z2** y se detiene al final del ciclo.

Mecanizac. lin. longit. (**con retroces**): la herramienta se aproxima, ejecuta un corte longitudinal y al final del ciclo retrocede al **punto de arranque**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**: **Pto. inic. contorno** (si **con retroces**)
- **Z2**: **Pto. final contorno**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr** (si **con retroces**)
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo si **con retroces**:

1 la herramienta se desplaza desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**
2 la herramienta se desplaza con el avance activo desde el **Pto. final contorno Z2**
3 se eleva y regresa paralela al **punto de arranque**

mecan. lineal plano



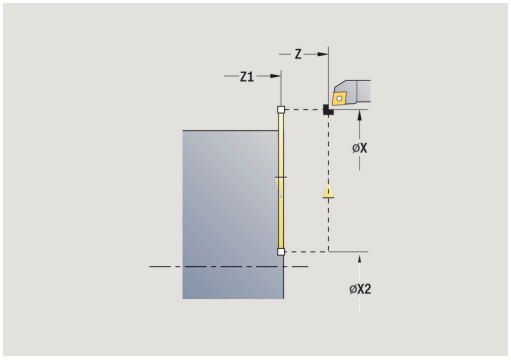
- Seleccionar **cortes indiv.**

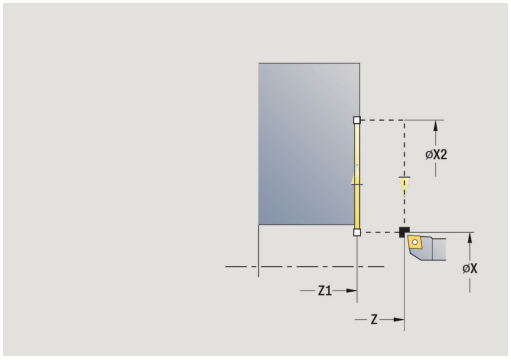


- Seleccionar **mecan. lineal plano**



- Seleccionar alcance del ciclo:
  - **Desactivado**: La herramienta se detiene al final del ciclo
  - **Activado**: La herramienta retrocede al punto de partida





mecan. lineal plano: la herramienta se desplaza desde el **punto de arranque** con el avance activo hasta el **Pto. final contorno X2** y se detiene al final del ciclo.

mecan. lineal plano (**con retroces**): la herramienta se aproxima, ejecuta un corte plano y al final del ciclo retrocede al **punto de arranque**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **Z1**: **Pto. inic. contorno** (si **con retroces**)
- **X2**: **Pto. final contorno**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr** (si **con retroces**)
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo si **con retroces**:

1 la herramienta se desplaza desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno Z1**
2 la herramienta se desplaza con el avance activo desde el **Pto. final contorno X2**
3 se eleva y regresa paralela al **punto de arranque**

Mecanizac. lin. en ángulo



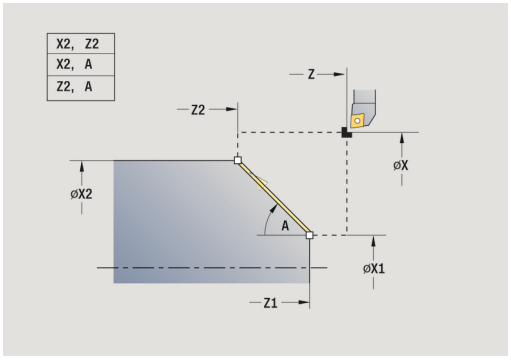
- Seleccionar **cortes indiv.**

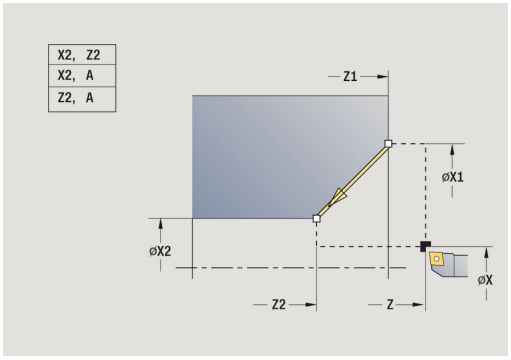


- Seleccionar **Mecanizac. lin. en ángulo**



- Seleccionar alcance del ciclo:
  - **Desactivado**: La herramienta se detiene al final del ciclo
  - **Activado**: La herramienta retrocede al punto de partida





mecan. lineal en ángulo: el control numérico calcula la **posición final** y se desplaza linealmente del **punto de arranque** con el avance activo a la **posición final**. La herramienta se detiene al final del ciclo.

mecan. lineal en ángulo (**con retroces**): el control numérico calcula la **posición final**. Entonces, la herramienta se aproxima, ejecuta un corte longitudinal y al final del ciclo regresa al **punto de arranque**. La corrección del radio de filo de cuchilla se tiene en cuenta.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno** (para **con retroces**)
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **A**: **ángulo inicial** (rango: –180° < **A** < 180°)
- **G47**: **dist. de seguridad** (si **con retroces**)
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr** (si **con retroces**)
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Combinaciones de parámetros para el punto final: véase imagen auxiliar

Ejecución del ciclo si **con retroces**:

1 se calcula la **posición de destino**
2 la herramienta se desplaza en línea recta desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**
3 la herramienta se desplaza con un avance a la **posición de destino**
4 se eleva y regresa paralela al **punto de arranque**

mecanización circular



- Seleccionar **cortes indiv.**



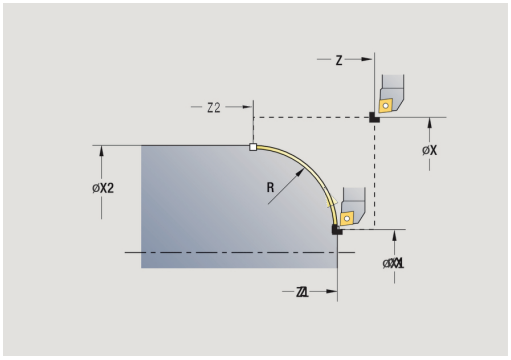
- Seleccionar **mecanización circular** (giro a la izquierda)

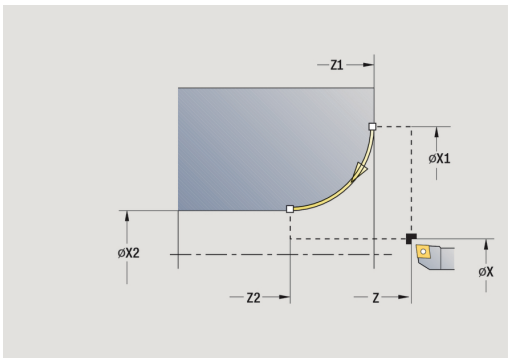


- Alternativamente, seleccionar **mecanización circular** (giro a la derecha)



- Seleccionar alcance del ciclo:
  - **Desactivado**: La herramienta se detiene al final del ciclo
  - **Activado**: La herramienta retrocede al punto de partida





mecanización circular: la herramienta se desplaza siguiendo un movimiento circular desde el **punto de arranque X**, **Z** con el avance activo hasta el **Pto. final contorno X2**, **Z2** y se detiene al final del ciclo.

mecanización circular (**con retroces**): la herramienta se aproxima, ejecuta un corte circular y al final del ciclo retrocede al **punto de arranque**. La corrección del radio de filo de cuchilla se tiene en cuenta.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno** (para **con retroces**)
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **R**: **radio**
- **G47**: **dist. de seguridad** (si **con retroces**)
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr** (si **con retroces**)
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo si **con retroces**:

1 la herramienta se desplaza paralela al eje desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**
2 la herramienta se desplaza siguiendo un movimiento circular con el avance activo desde el **Pto. final contorno X2**, **Z2**
3 se eleva y regresa paralela al **punto de arranque**

chaf



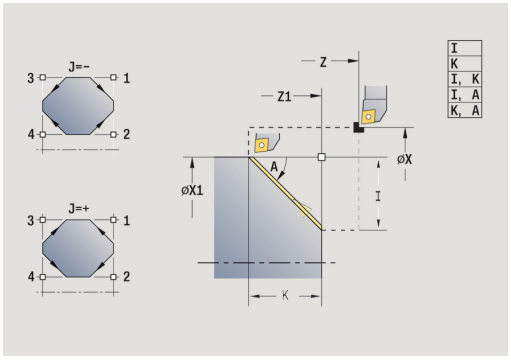
- Seleccionar **cortes indiv.**

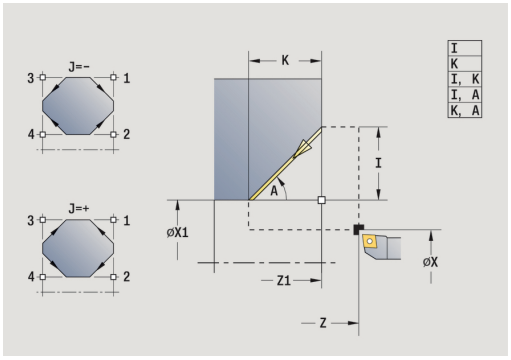


- Seleccionar **chaf**



- Seleccionar alcance del ciclo:
  - **Desactivado**: La herramienta se detiene al final del ciclo
  - **Activado**: La herramienta retrocede al punto de partida





chaf: el ciclo crea un chaflán acotado relativo a la arista del contorno. La herramienta se detiene al final del ciclo.

chaf (**con retroces**): la herramienta se desplaza, crea el chaflán medido relativo a la arista del contorno y al final del ciclo retrocede hasta el **punto de arranque**. La corrección del radio de filo de cuchilla se tiene en cuenta.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **punto esq.cont.**
- **A**: **ángulo inicial** – ángulo de bisel (rango: 0° < **A** < 90°)
- **I**, **K**: **anchura d.bisel** en X y Z
- **J**: **posición** (por defecto: 1)
  el signo determina la dirección de mecanizado (véase figura de ayuda).
- **G47**: **dist. de seguridad** (si **con retroces**)
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr** (si **con retroces**)
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Combinaciones de parámetros para el bisel:

- **I** o **K** (bisel 45°)
- **I**, **K**
- **I**, **A** o **K**, **A**

Ejecución del ciclo si **con retroces**:

1 se calcula el **punto inicial** y el **punto final** del bisel
2 la herramienta se desplaza paralela al eje desde el **punto de arranque** al **punto inicial** del bisel
3 la herramienta se desplaza con un avance al **punto final** del bisel
4 se eleva y regresa paralela al **punto de arranque**

redond.



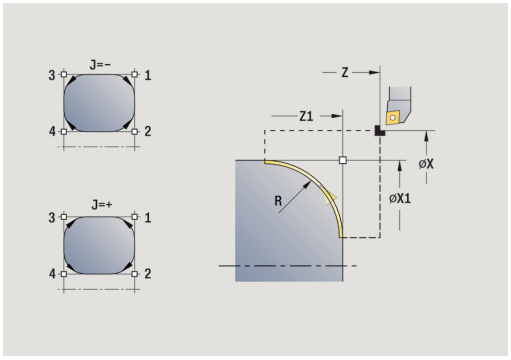
- Seleccionar **cortes indiv.**

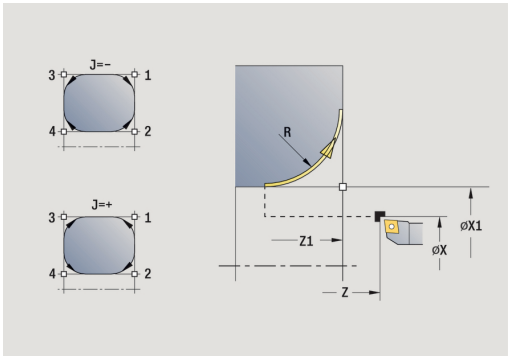


- Seleccionar **redond.**



- Seleccionar alcance del ciclo:
  - **Desactivado**: La herramienta se detiene al final del ciclo
  - **Activado**: La herramienta retrocede al punto de partida





redond.: el ciclo crea un redondeo acotado relativo a la arista del contorno. La herramienta se detiene al final del ciclo.

redond. (**con retroces**): La herramienta se desplaza, crea el redondeo medido relativo a la arista del contorno y al final del ciclo retrocede hasta el **punto de arranque**. La corrección del radio de filo de cuchilla se tiene en cuenta.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **punto esq.cont.**
- **R**: **Redondeo**
- **J**: **posición** (por defecto: 1)
  el signo determina la dirección de mecanizado (véase figura de ayuda).
- **G47**: **dist. de seguridad** (si **con retroces**)
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr** (si **con retroces**)
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo si **con retroces**:

1 se calcula el **punto inicial** y el **punto final** del redondeo
2 la herramienta se desplaza paralela al eje desde el **punto de arranque** al **punto inicial** del redondeo
3 la herramienta se desplaza siguiendo un movimiento circular con un avance al **punto final** del redondeo
4 se eleva y regresa paralela al **punto de arranque**

Funciones auxiliares M

Los comandos de la máquina (funciones auxiliares **M**) no se ejecutan hasta que se pulsa la tecla **NC-START**. Con la softkey **Lista M**, se puede abrir una vista general de las funciones auxiliares **M** disponibles. El significado de la función auxiliar **M** deberá consultarse en el manual de la máquina.

Función auxiliar **M**:



- Seleccionar **cortes indiv.**



- Seleccionar **Función M**
- Introducir el número de función auxiliar **M**.



- Finalizar la introducción del número



- Pulsar la tecla **NC-Start**

Detención del cabezal **M19** (posicionamiento del cabezal):



- Seleccionar **cortes indiv.**



- Seleccionar **Función M**



- **M19** Conectar adicionalmente
- Introducir el ángulo de detención



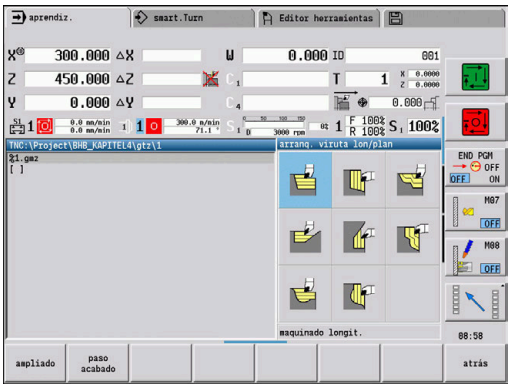
- Finalizar la introducción del número



- Pulsar la tecla **NC-Start**

7.4 Ciclos de mecanizado

Punto del menú	Significado
	Los ciclos de arranque de viruta (multipasada) realizan el desbaste y el acabado de contornos sencillos en el **modo Normal** y de contornos complejos en el **modo Ampliado**



Información adicional: "Contornos ICP", Página 438

- **División del corte**: el control numérico calcula una aproximación que es <= **Prof.posic. P**. Se evita un **corte con roces**
- **Sobremedidas**: se tienen presentes en el **modo Ampliado**
- **Corrección del radio de la cuchilla**: se realiza
- **Distancia de seguridad** tras un corte:
  - Modo Normal: 1 mm
  - Modo ampliado: configurado por separado para mecanizados interiores y exteriores
    Información adicional: "Lista de los parámetros de máquina", Página 634

Dirección de arranque de viruta y de alimentación en ciclos multipasada: el control numérico calcula la dirección de arranque de viruta y de alimentación a partir de los parámetros del ciclo.

Son importantes:

- **Modo normal**: los parámetros **Pto. inicial X**, **Z** (en el modo de funcionamiento **Máquina**: posición actual de la herramienta) y **Pto. inic. contorno X1**/ **Pto. final contorno Z2**
- **Modo ampliado**: los parámetros **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** y **Pto. final contorno X2**, **Z2**
- **Ciclos ICP**: los parámetros **Pto. inicial X**, **Z** (en el modo de funcionamiento **Máquina**: posición actual de la herramienta) y el punto inicial del contorno ICP

Punto del menú	Ciclos de arranque de viruta (multipasada)
	Maquinado longitudinal/Maquinado transversal Ciclos de desbaste y acabado para contornos sencillos
	Penetración longit./Penetrac.transv. Ciclos de desbaste y acabado para contornos de penetración sencillos
	ICP-Paralelo contorno long./ICP-Paralelo contorno transv Ciclos de desbaste y acabado para cualesquiera contornos (líneas de corte paralelas a la pieza acabada)
	Maquinado ICP long./Acabado ICP transv. Ciclos de desbaste y acabado para contornos cualesquiera

Posición de la herramienta

Observar la posición de la herramienta **punto de arranque X**, **Z** antes de la ejecución del ciclo en los ciclos ampliados de arranque de viruta (multipasada).

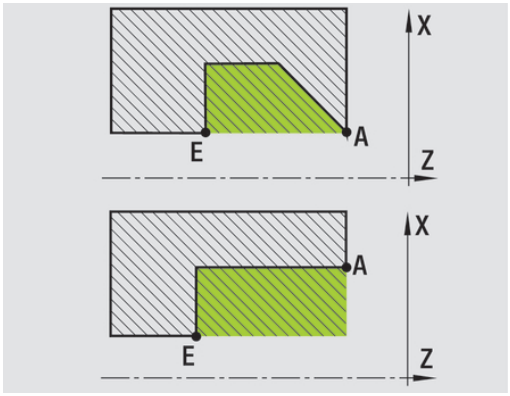
Las normas son válidas para todas las direcciones de arranque de viruta y alimentación de la herramienta y para el desbaste y el acabado:

- El punto de partida no puede estar dentro de la zona sombreada
- La zona de arranque de viruta comienza a partir del **punto de arranque X**, **Z**, cuando la herramienta se encuentra **delante** de la sección del contorno. En caso contrario, solo se mecaniza el segmento de contorno definido
- Cuando en un mecanizado interior el **punto de arranque X**, **Z** se encuentra por encima del centro de torneado, se mecaniza solo el segmento de contorno definido.

(**A** = **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**; **E** = **Pto. final contorno X2**, **Z2**)

Formas de contorno

Elementos de contorno en ciclos de arranque de viruta (multipasada)



	**Modo Normal** Arranque de viruta de una zona rectangular
	**Modo Ampliado** Bisel al inicio del contorno
	**Modo Ampliado** Bisel al final del contorno
	**Modo Ampliado** Biseles al inicio y al final del contorno con un ángulo > 45°
	**Modo Ampliado** **Una** superficie oblicua (mediante la introducción del "Punto inicial del contorno", "Punto final del contorno" y del "Ángulo inicial")
	**Modo Ampliado** Redondeo
	**Modo Ampliado** Bisel (o redondeo) el final del contorno
	**Modo Normal** Arranque de viruta en un contorno descendente
	**Modo Normal** Bisel al final del contorno
	**Modo Ampliado** Redondeo en ambas esquinas del fondo del contorno
	**Modo Ampliado** Bisel (o redondeo) al inicio del contorno
	**Modo Ampliado** Bisel (o redondeo) el final del contorno

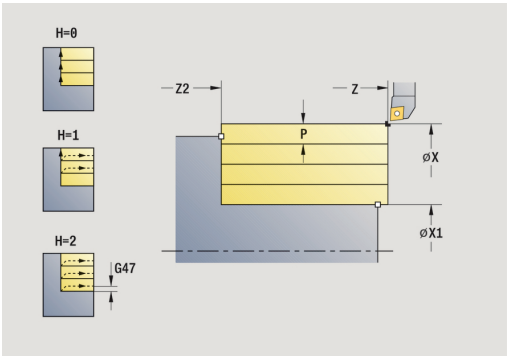
Maquinado longitudinal

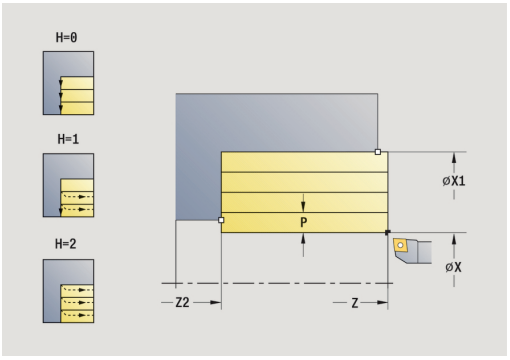


- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



- Seleccionar **Maquinado longitudinal**





El ciclo desbasta el rectángulo descrito mediante **punto de arranque** y **Pto. inic. contorno X1/Pto. final contorno Z2**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**: **Pto. inic. contorno**
- **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 se desplaza en avance hasta **Pto. final contorno Z2**
4 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 se repiten los pasos 3...5, hasta que se alcanza el **Pto. inic. contorno X1**
7 retrocede en diagonal al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

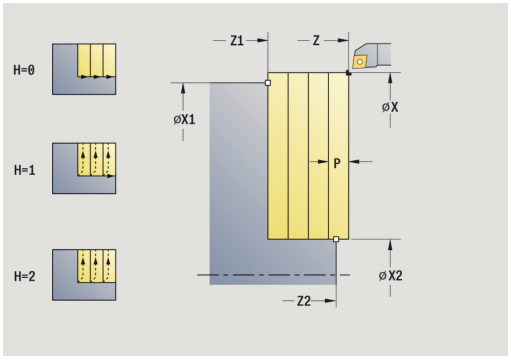
Maquinado transversal

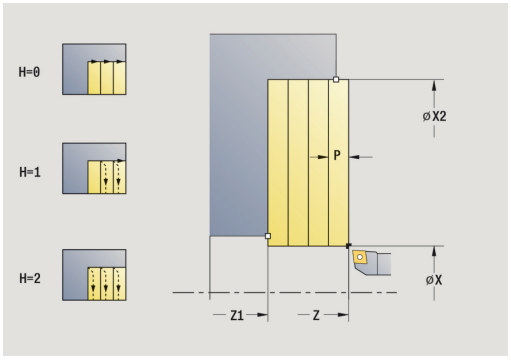


- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



- Seleccionar **Maquinado transversal**





El ciclo realiza el desbaste del rectángulo descrito por el **punto de arranque** y el **Pto. inic. contorno Z1/Pto. final contorno X2**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 la herramienta se desplaza con el avance activo hasta el **Pto. final contorno X2**
4 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 se repiten los pasos 3...5, hasta que se alcanza el **Pto. inic. contorno Z1**
7 retrocede en diagonal al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado longitudinal – Ampliado



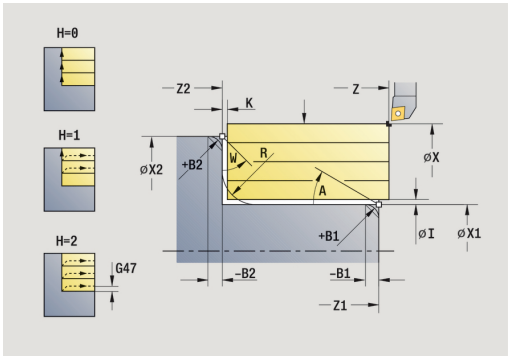
▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

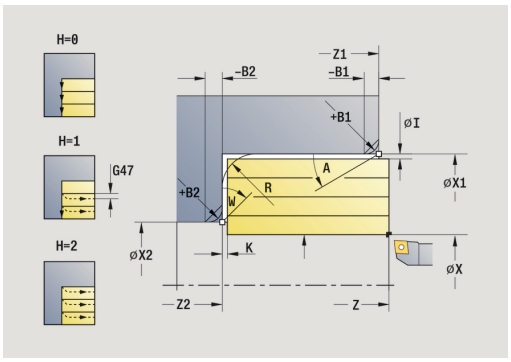


▶ Seleccionar **Maquinado longitudinal**



▶ Pulsar la Softkey **ampliado**





Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo realiza el desbaste de la zona descrita por el **punto de arranque** y el **Pto. inic. contorno X1**/**Pto. final contorno Z2**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado

- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 se desplaza en el avance hasta el **Pto. final contorno Z2** o hasta un elemento de contorno opcional
4 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 se repiten los pasos 3...5, hasta que se alcanza el **Pto. inic. contorno X1**
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado transversal – Ampliado



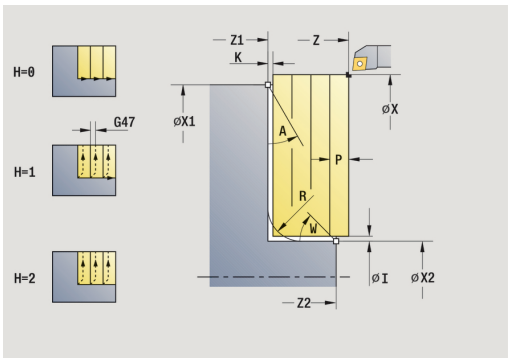
▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

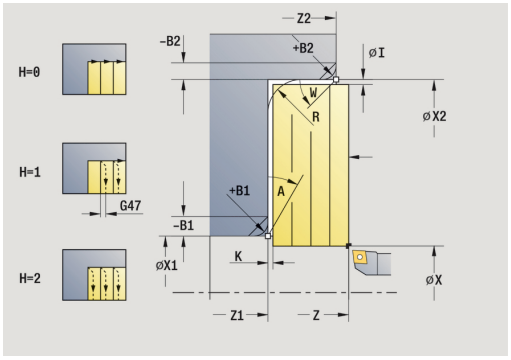


▶ Seleccionar **Maquinado transversal**



▶ Pulsar la Softkey **ampliado**





Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo realiza el desbaste de la zona descrita por el **punto de arranque** y el **Pto. inic. contorno Z1/Pto. final contorno X2**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado

- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 se desplaza en el avance hasta el **Pto. final contorno X2** o hasta un elemento de contorno opcional
4 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 se repiten los pasos 3...5, hasta que se alcanza el **Pto. inic. contorno Z1**
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

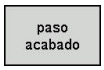
Maquinado brill. longit.



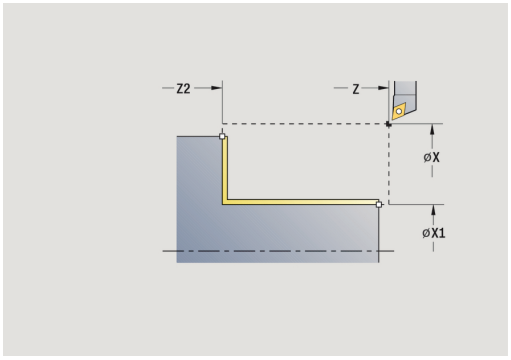
- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

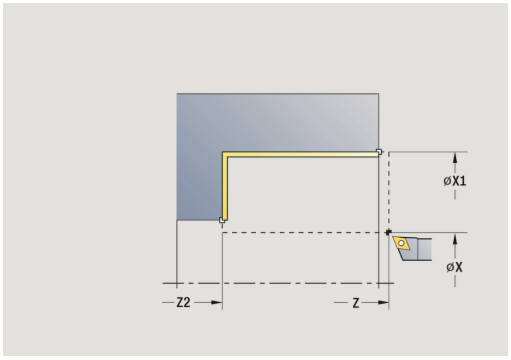


- Seleccionar **Maquinado longitudinal**



- Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Pto. inic. contorno X1** hasta el **Pto. final contorno Z2**.

La herramienta regresa al final del ciclo al **punto de arranque**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**: **Pto. inic. contorno**
- **Z2**: **Pto. final contorno**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza en dirección transversal desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**
2 primero realiza el acabado en dirección longitudinal y después en dirección transversal
3 regresa en dirección longitudinal al **punto de arranque**
4 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

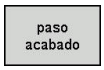
Maquinado brillante transv.



- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

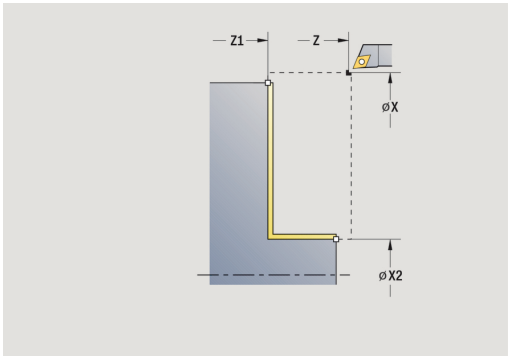


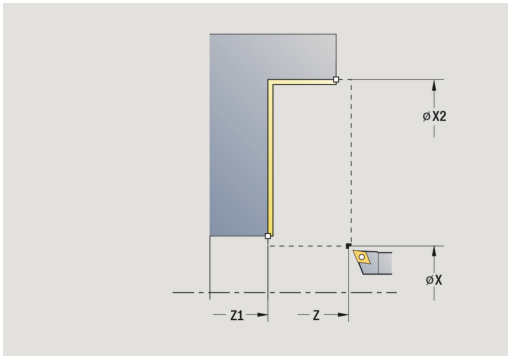
- Seleccionar **Maquinado transversal**



- Pulsar la Softkey **paso acabado**

El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Pto. inic. contorno Z1** hasta el **Pto. final contorno X2**.





> La herramienta regresa al final del ciclo al **punto de arranque**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**: **Pto. final contorno**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

> Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza en dirección longitudinal desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno Z1**
2 primero se mecaniza en dirección transversal y después en longitudinal
3 regresa en dirección transversal al **punto de arranque**
4 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado brill. longit. – Ampliado



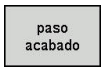
- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



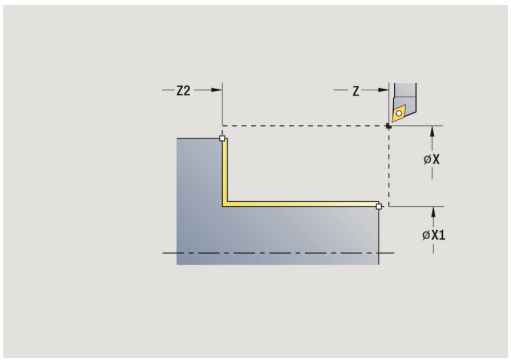
- Seleccionar **Maquinado longitudinal**

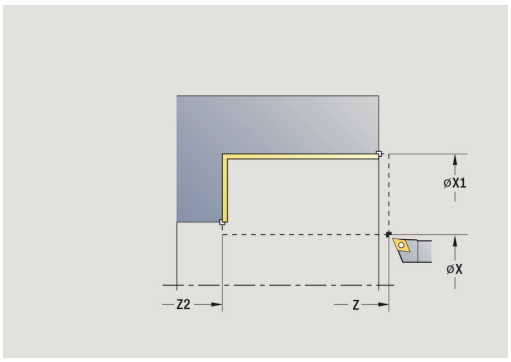


- Pulsar la Softkey **ampliado**



- Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde el **Pto. inic. contorno** hasta el **Pto. final contorno**.



La herramienta se detiene al final del ciclo.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Información adicional: "Corrección aditiva Dxx", Página 201
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado

- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza en dirección transversal desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**

2 teniendo en cuenta los elementos del contorno seleccionables, el ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde el **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** al **Pto. final contorno X2**, **Z2**

3 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado brillante transv. – Ampliado



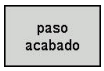
▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



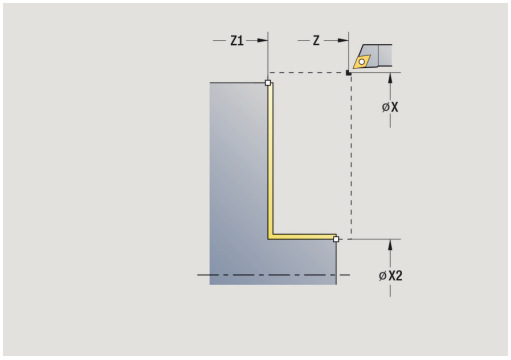
▶ Seleccionar **Maquinado transversal**

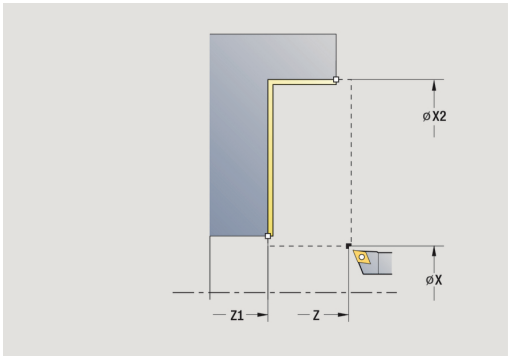


▶ Pulsar la Softkey **ampliado**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde el **Pto. inic. contorno** hasta el **Pto. final contorno**.



La herramienta se detiene al final del ciclo.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Información adicional: "Corrección aditiva Dxx", Página 201
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado

- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza en dirección longitudinal desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**

2 teniendo en cuenta los elementos del contorno seleccionables, el ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde el **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** al **Pto. final contorno X2**, **Z2**

3 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

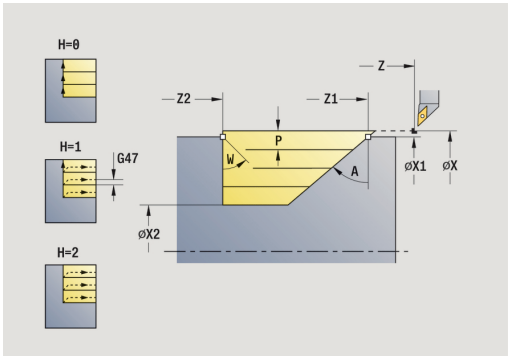
Maquinado, profundización longitudinal

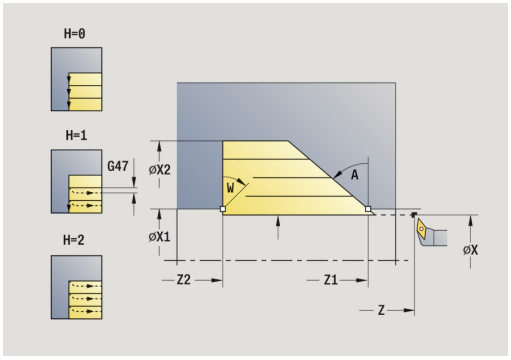


▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



▶ Seleccionar **Penetración longit.**





El ciclo realiza el desbaste de la zona descrita por el **Pto. inic. contorno**, el **Pto. final contorno** y la **Prof. penetrac.**

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **A**: **Prof. penetrac.** (campo: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)

- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte, estando paralela al eje
3 penetra con avance reducido según la **Prof. penetrac. A**
4 se desplaza en el avance hasta el **Pto. final contorno Z2** o hasta la oblicuidad definida por el **ángulo final W**
5 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
6 retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente corte
7 se repiten los pasos 3...6, hasta que se alcanza el **Pto. final contorno X2**
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado, profundización plana

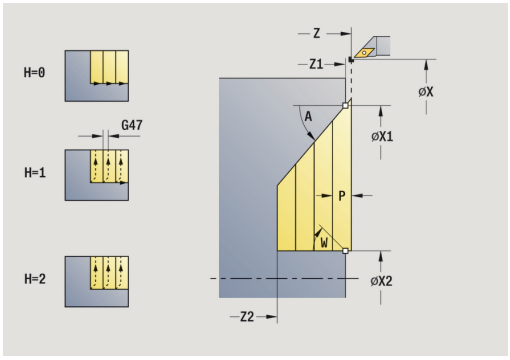


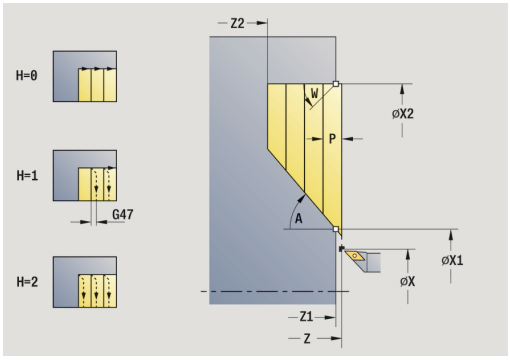
▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



▶ Seleccionar **Penetrac.transv.**

El ciclo realiza el desbaste de la zona descrita por el **Pto. inic. contorno**, el **Pto. final contorno** y la **Prof. penetrac.**





- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **A**: **Prof. penetrac.** (campo: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)

- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte, estando paralela al eje
3 penetra con avance reducido según la **Prof. penetrac. A**
4 se desplaza en el avance hasta el **Pto. final contorno X2** o hasta la oblicuidad definida por el **ángulo final W**
5 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
6 retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente corte
7 se repiten los pasos 3...6, hasta que se alcanza el **Pto. final contorno Z2**
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado, profundización longitudinal – Ampliada



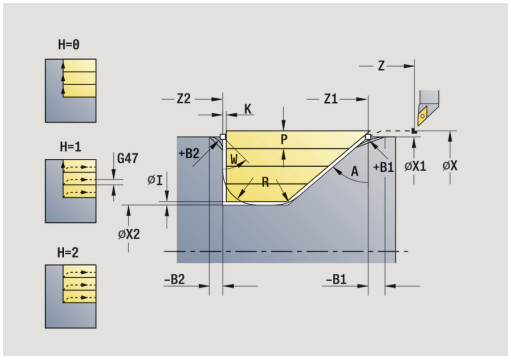
▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

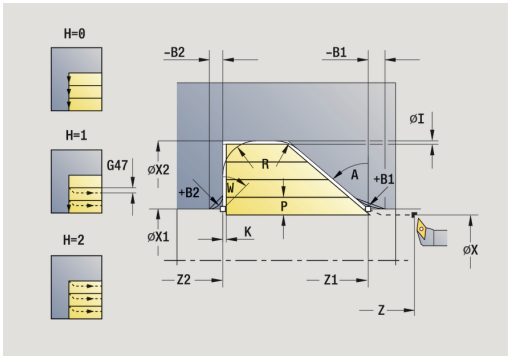


▶ Seleccionar **Penetración longit.**



▶ Pulsar la Softkey **ampliado**





Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo realiza el desbaste de la zona descrita por el **Pto. inic. contorno**, **Pto. final contorno** y la **Prof. penetrac.**.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **A**: **Prof. penetrac.** (campo: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201

- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte, estando paralela al eje
3 penetra con avance reducido según la **Prof. penetrac. A**
4 se desplaza en el avance hasta el **Pto. final contorno Z2** o hasta un elemento de contorno opcional
5 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
6 la hta. retrocede y se aproxima para el siguiente corte
7 se repiten los pasos 3...6, hasta que se alcanza el **Pto. final contorno X2**
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado, profundización plana – Ampliada



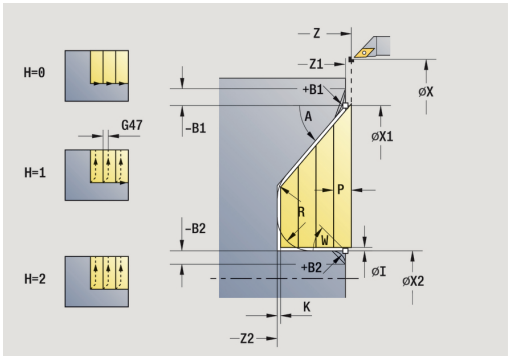
▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

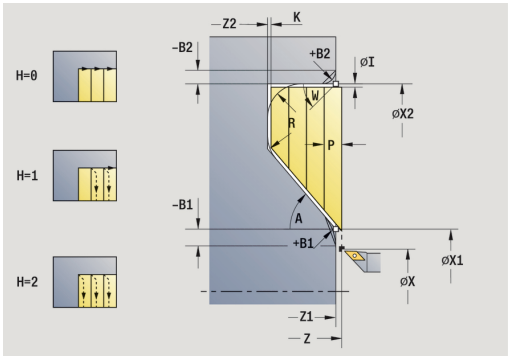


▶ Seleccionar **Penetrac.transv.**



▶ Pulsar la Softkey **ampliado**





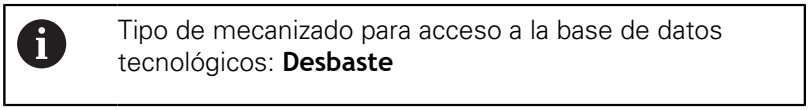
Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo realiza el desbaste de la zona descrita por el **Pto. inic. contorno**, **Pto. final contorno** y la **Prof. penetrac.**.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **A**: **Prof. penetrac.** (campo: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201

- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte, estando paralela al eje
3 penetra con avance reducido según la **Prof. penetrac. A**
4 se desplaza en el avance hasta el **Pto. final contorno X2** o hasta un elemento de contorno opcional
5 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
6 la hta. retrocede y se aproxima para el siguiente corte
7 se repiten los pasos 3...6, hasta que se alcanza el **Pto. final contorno Z2**
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

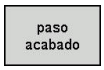
Maquinado, profundización acabado longitudinal



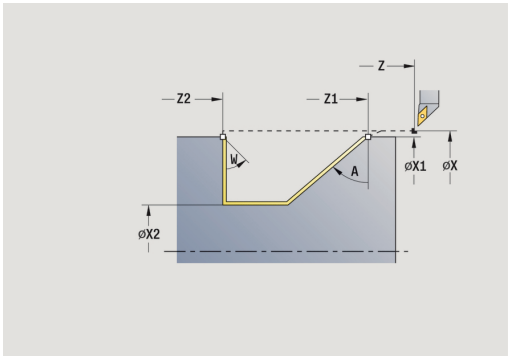
- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

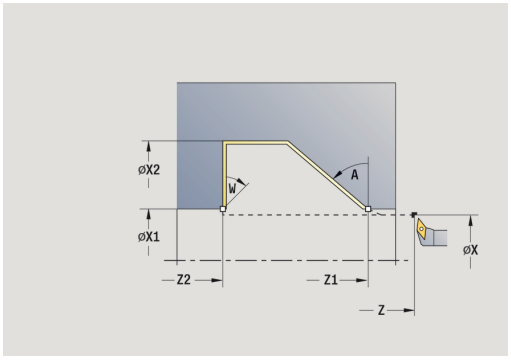


- Seleccionar **Penetración longit.**



- Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde el **Pto. inic. contorno** hasta el **Pto. final contorno**. La herramienta regresa al final del ciclo al **punto de arranque**.



- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **A**: **Prof. penetrac.** (campo: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza en dirección transversal desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**
2 la hta. mecaniza la sección del contorno definido
3 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
4 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

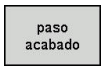
Maquinado, profundización acabado plana



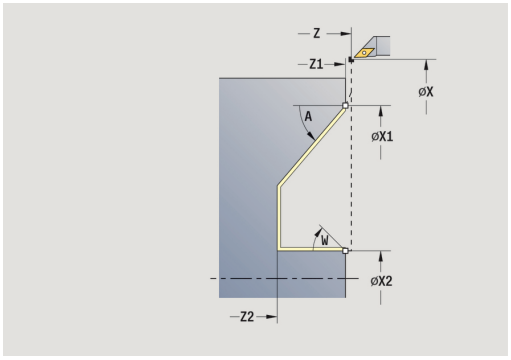
- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

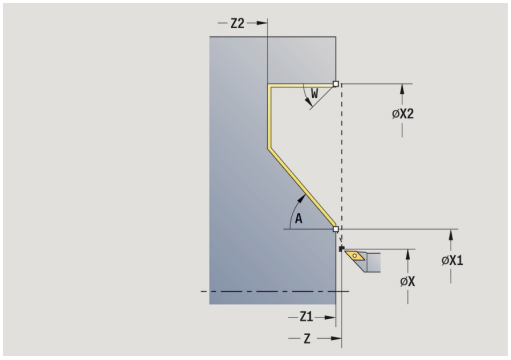


- Seleccionar **Penetrac.transv.**



- Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde el **Pto. inic. contorno** hasta el **Pto. final contorno**. La herramienta regresa al final del ciclo al **punto de arranque**.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **A**: **Prof. penetrac.** (campo: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza en dirección transversal desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**
2 la hta. mecaniza la sección del contorno definido
3 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
4 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado, profundización acabado longitudinal – Ampliada



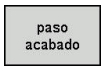
▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



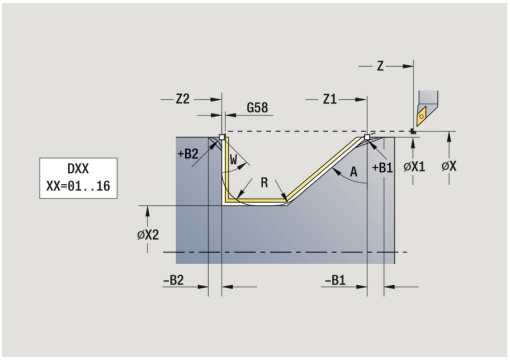
▶ Seleccionar **Penetración longit.**

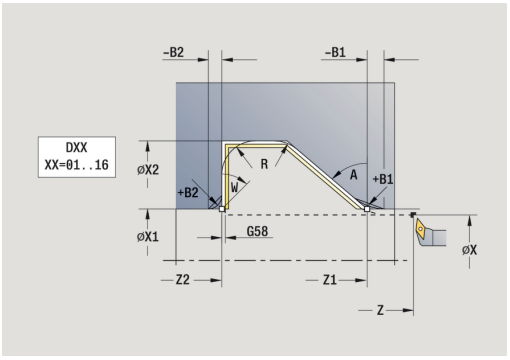


▶ Pulsar la Softkey **ampliado**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde el **Pto. inic. contorno** hasta el **Pto. final contorno**. La herramienta se detiene al final del ciclo.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Información adicional: "Corrección aditiva Dxx", Página 201
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **A**: **Prof. penetrac.** (campo: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado

- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza paralela al eje desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**

2 realiza el acabado del segmento de contorno definido – teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales

3 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado, profundización acabado plana – Ampliada



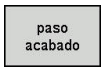
▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



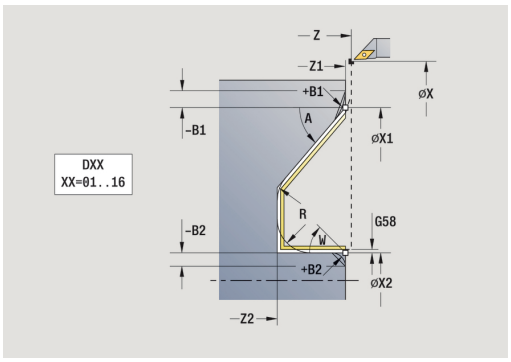
▶ Seleccionar **Penetrac.transv.**

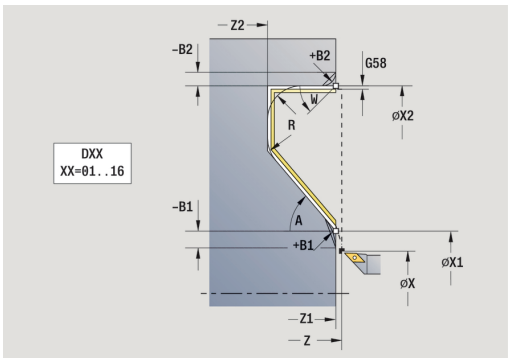


▶ Pulsar la Softkey **ampliado**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde el **Pto. inic. contorno** hasta el **Pto. final contorno**. La herramienta se detiene al final del ciclo.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Información adicional: "Corrección aditiva Dxx", Página 201
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **A**: **Prof. penetrac.** (campo: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado

- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza paralela al eje desde el **punto de arranque** al **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**
2 realiza el acabado del segmento de contorno definido – teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales
3 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado, paralelo al contorno longitudinal



▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



▶ Seleccionar **ICP-Paralelo contorno long.**

El ciclo desbasta la zona definida en paralelo al contorno.

- El ciclo realiza el desbaste paralelo al contorno en función de la **Sobremedida pieza en bruto J** y el **Tipo de líneas de corte H**:
  - **J** = 0: la zona descrita por **X**, **Z** y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas
  - **J** > 0: la zona descrita por el contorno ICP (más sobremedidas) y la **Sobremedida pieza en bruto J**
- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda

INDICACIÓN

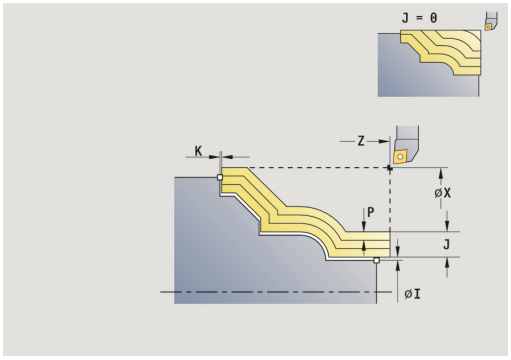
¡Atención: Peligro de colisión!

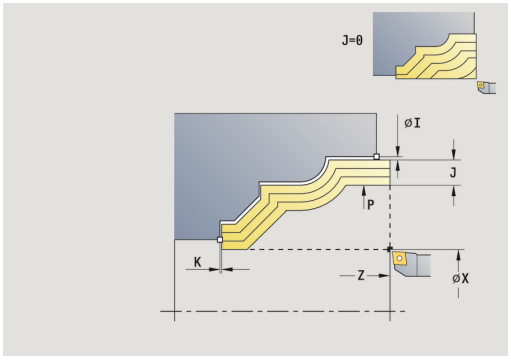
En **Sobremedida pieza en bruto J** > 0, el control numérico no verifica si la **Prof.posic. P** programada es posible con la geometría de corte actual en dirección transversal y longitudinal. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

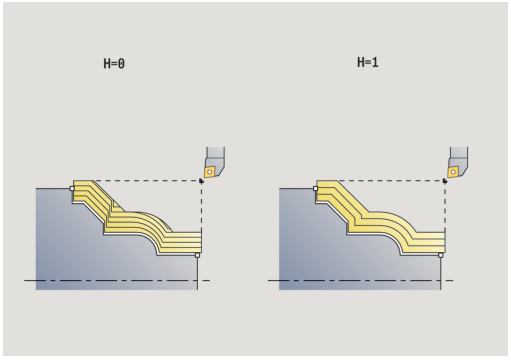
▶ Seleccionar un valor de**Prof.posic. P** adecuado para la geometría de corte actual

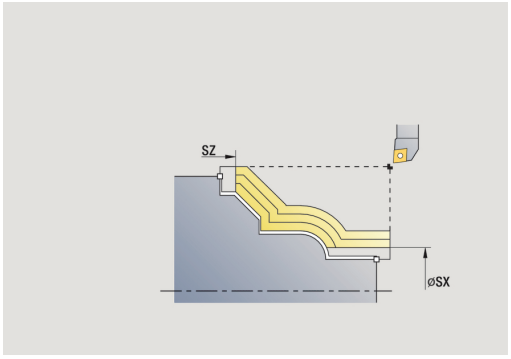
Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **P**: **Prof.posic.** (se evalúa en función de **J**)
  - **J** = 0: **P** es el valor máximo de profundidad de alimentación. El ciclo reduce la profundidad de alimentación cuando la alimentación programada no es posible en dirección longitudinal o transversal debido a la geometría de corte.
  - **J** > 0: **P** es el valor de profundidad de alimentación. Esta alimentación se utiliza en dirección longitudinal y transversal.
- **H**: **Tipo de líneas de corte** – el ciclo mecaniza
  - **0: secc. corte const.**
  - **1: lineas corte equidist.**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **J**: **Sobremedida pieza en bruto**
  - **J** = 0: el ciclo mecaniza a partir de la posición de la herramienta
  - **J>0**: el ciclo mecaniza la zona descrita por la sobremedida de la pieza en bruto









- **HR**: **Direc. mecanizado principal**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **XA**, **ZA**: **Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
  - **XA**, **ZA** no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - **XA**, **ZA** programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación) de la **Sobremedida pieza en bruto J** y el **Tipo de líneas de corte H**
   - **J** = 0: Se tiene presente la geometría del filo de la cuchilla. Debido a ello, las aproximaciones en dirección longitudinal y transversal pueden ser distintas
   - **J** > 0: tanto en dirección longitudinal como transversal se utiliza la misma aproximación
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte, estando paralela al eje
3 la hta. mecaniza según la subdivisión de corte calculada
4 la hta. retrocede y se aproxima para el siguiente corte
5 se repite 3...4, hasta que se ha mecanizado todo el margen definido
6 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
7 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado, paralelo al contorno plano



- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**



- Seleccionar **Paralelo contorno ICP plano**

El ciclo desbasta la zona definida en paralelo al contorno.

- El ciclo realiza el desbaste paralelo al contorno en función de la **Sobremedida pieza en bruto J** y el **Tipo de líneas de corte H**:
  - **J** = 0: la zona descrita por **X**, **Z** y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas
  - **J** > 0: la zona descrita por el contorno ICP (más sobremedidas) y la **Sobremedida pieza en bruto J**
- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda

INDICACIÓN

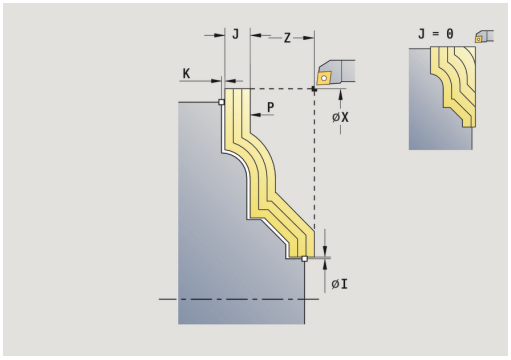
¡Atención: Peligro de colisión!

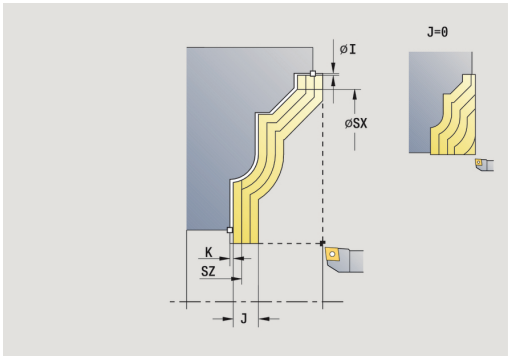
En **Sobremedida pieza en bruto J** > 0, el control numérico no verifica si la **Prof.posic. P** programada es posible con la geometría de corte actual en dirección transversal y longitudinal. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

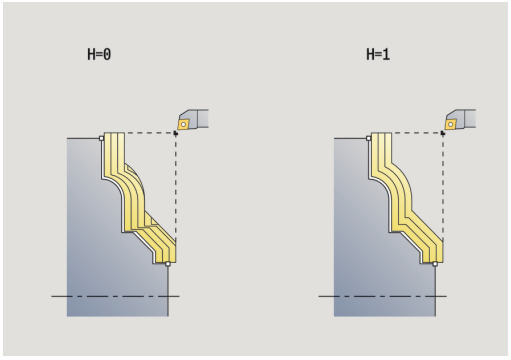
- Seleccionar un valor de**Prof.posic. P** adecuado para la geometría de corte actual

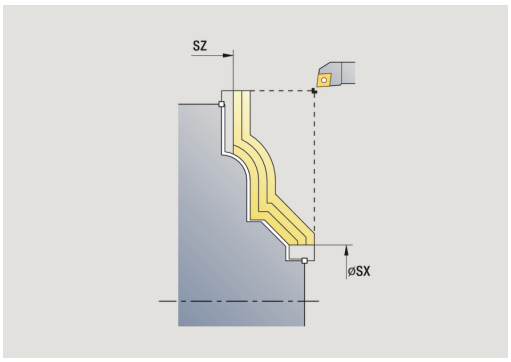
Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **P**: **Prof.posic.** (se evalúa en función de **J**)
  - **J** = 0: **P** es el valor máximo de profundidad de alimentación. El ciclo reduce la profundidad de alimentación cuando la alimentación programada no es posible en dirección longitudinal o transversal debido a la geometría de corte.
  - **J** > 0: **P** es el valor de profundidad de alimentación. Esta alimentación se utiliza en dirección longitudinal y transversal.
- **H**: **Tipo de líneas de corte** – el ciclo mecaniza
  - **0: secc. corte const.**
  - **1: lineas corte equidist.**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **J**: **Sobremedida pieza en bruto**
  - **J** = 0: el ciclo mecaniza a partir de la posición de la herramienta
  - **J>0**: el ciclo mecaniza la zona descrita por la sobremedida de la pieza en bruto









- **HR**: **Direc. mecanizado principal**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **XA**, **ZA**: **Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
  - **XA**, **ZA** no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - **XA**, **ZA** programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación) de la **Sobremedida pieza en bruto J** y el **Tipo de líneas de corte H**
   - **J**=0: Se tiene presente la geometría del filo de la cuchilla. Debido a ello, las alimentaciones en dirección longitudinal y transversal pueden ser distintas
   - **J** > 0: tanto en dirección longitudinal como transversal se utiliza la misma alimentación
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte, estando paralela al eje
3 la hta. mecaniza según la subdivisión de corte calculada
4 la hta. retrocede y se aproxima para el siguiente corte
5 se repite 3...4, hasta que se ha mecanizado todo el margen definido
6 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
7 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

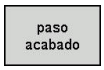
Maquinado, acabado paralelo al contorno ICP longitudinal



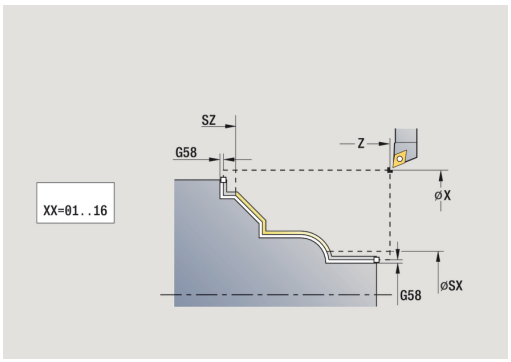
▶ Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

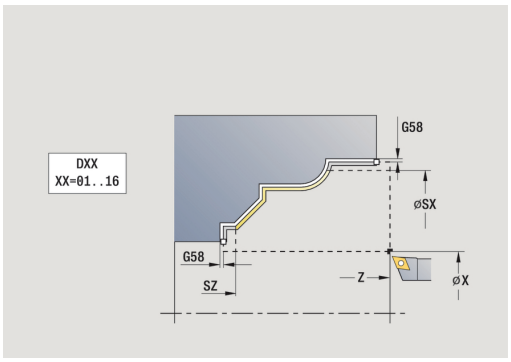


▶ Seleccionar **ICP-Paralelo contorno long.**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta se detiene al final del ciclo.

La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Información adicional: "Corrección aditiva Dxx", Página 201
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **DI**, **DK**: **Sobremed. X** y **Z** paralelas al eje
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza paralela al eje desde el **punto de arranque** al punto inicial del contorno ICP
2 la hta. mecaniza la sección del contorno definido
3 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

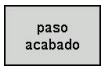
Maquinado, acabado paralelo al contorno ICP plano



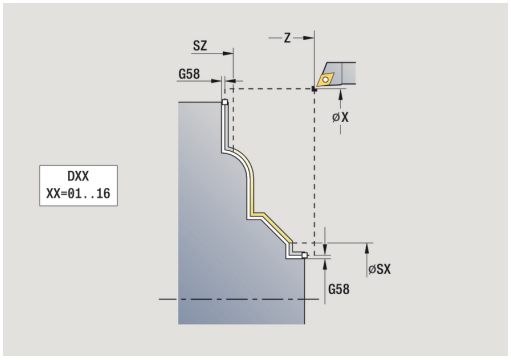
- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

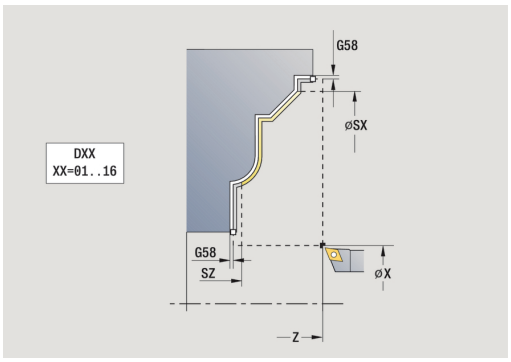


- Seleccionar **Paralelo contorno ICP plano**



- Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta se detiene al final del ciclo.

> La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Información adicional: "Corrección aditiva Dxx", Página 201
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **DI**, **DK**: **Sobremed. X** y **Z** paralelas al eje
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza paralela al eje desde el **punto de arranque** al punto inicial del contorno ICP
2 la hta. mecaniza la sección del contorno definido
3 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Maquinado ICP long.



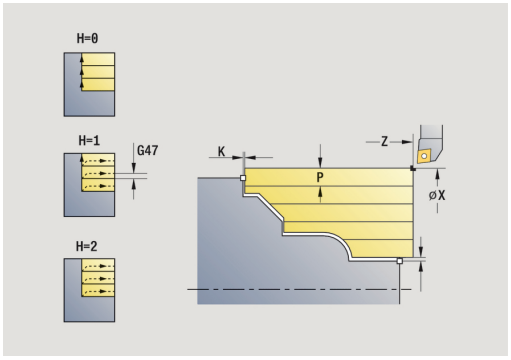
- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

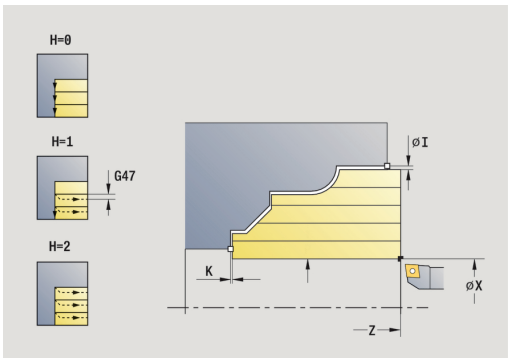


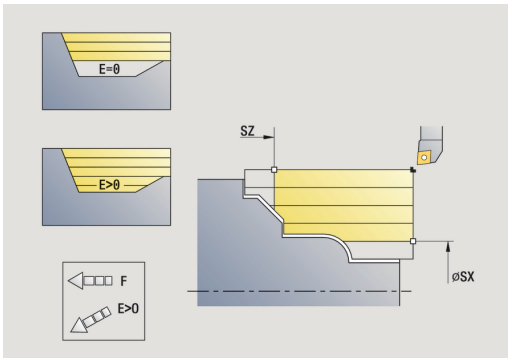
- Seleccionar **maquinado ICP long.**

Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo realiza el desbaste de la zona descrita por el **punto de arranque** y el contorno ICP.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).







Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **E**: **Comportamiento en penetración**
  - Sin datos: reducción de avance automática
  - **E** = 0: sin penetración
  - **E** > 0: avance de penetración utilizado
- **O**: **Ocultar destalonado**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)

- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **XA**, **ZA**: **Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
  - **XA**, **ZA** no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - **XA**, **ZA** programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte, estando paralela al eje
3 en los contornos descendentes la hta. profundiza con avance reducido
4 la hta. mecaniza según la subdivisión de corte calculada
5 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
6 la hta. retrocede y se aproxima para el siguiente corte
7 se repite 3...6, hasta que se ha mecanizado todo el margen definido
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

maquinado ICP transv.



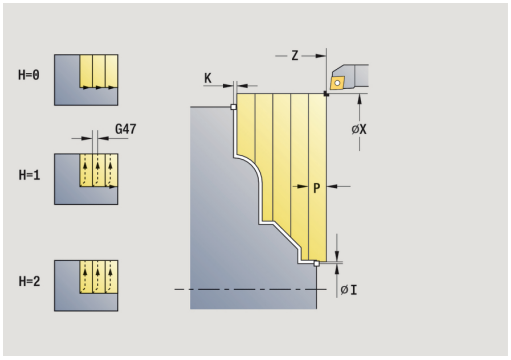
- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

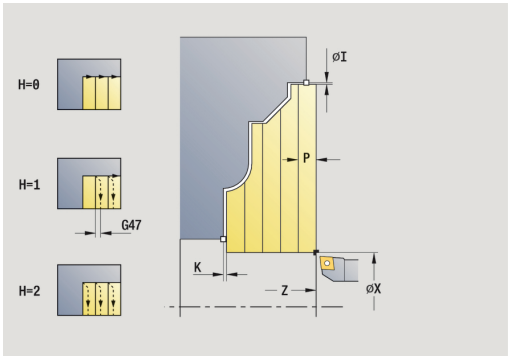


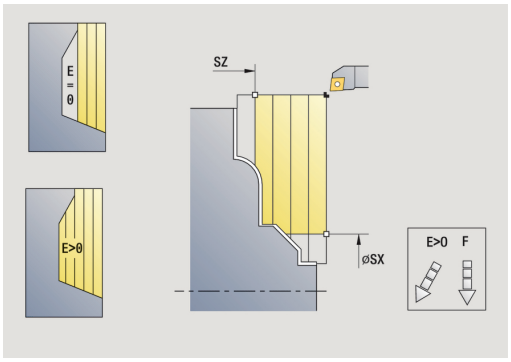
- Seleccionar **maquinado ICP transv.**

El ciclo desbasta la zona descrita por el punto de partida y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).







Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **E**: **Comportamiento en penetración**
  - Sin datos: reducción de avance automática
  - **E** = 0: sin penetración
  - **E** > 0: avance de penetración utilizado
- **O**: **Ocultar destalonado**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)

- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **XA**, **ZA**: **Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
  - **XA**, **ZA** no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - **XA**, **ZA** programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Desbaste**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte, estando paralela al eje
3 en los contornos descendentes la hta. profundiza con avance reducido
4 la hta. mecaniza según la subdivisión de corte calculada
5 en función de la **Nivelac. del contorno H**, se separa del contorno
6 la hta. retrocede y se aproxima para el siguiente corte
7 se repite 3...6, hasta que se ha mecanizado todo el margen definido
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

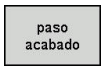
Maquinado ICP longitudinal de acabado



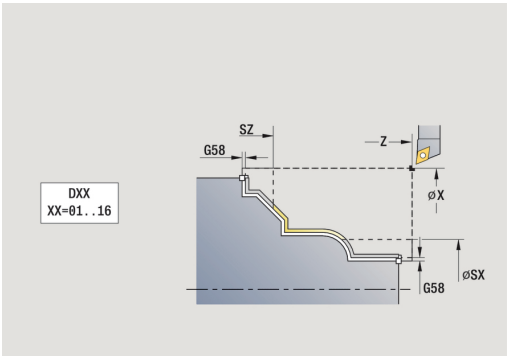
- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

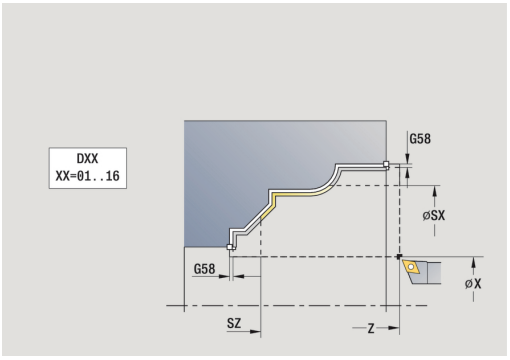


- Seleccionar **maquinado ICP long.**



- Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta se detiene al final del ciclo.

> La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Información adicional: "Corrección aditiva Dxx", Página 201
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **DI**, **DK**: **Sobremed. X** y **Z** paralelas al eje
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza paralela al eje desde el **punto de arranque** al punto inicial del contorno ICP
2 la hta. mecaniza la sección del contorno definido
3 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

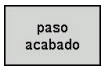
Maquinado ICP plano de acabado



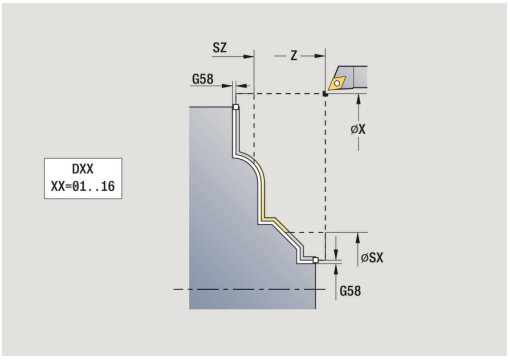
- Seleccionar **arranq. viruta lon/plan**

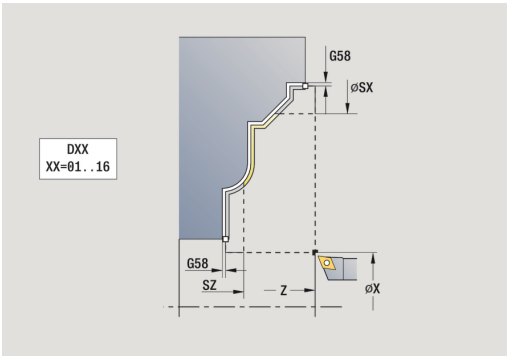


- Seleccionar **maquinado ICP transv.**



- Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta se detiene al final del ciclo.

La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Información adicional: "Corrección aditiva Dxx", Página 201
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **DI**, **DK**: **Sobremed. X** y **Z** paralelas al eje
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza paralela al eje desde el **punto de arranque** al punto inicial del contorno ICP
2 la hta. mecaniza la sección del contorno definido
3 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Ejemplos de ciclos de mecanizado

Desbaste y acabado de un contorno exterior

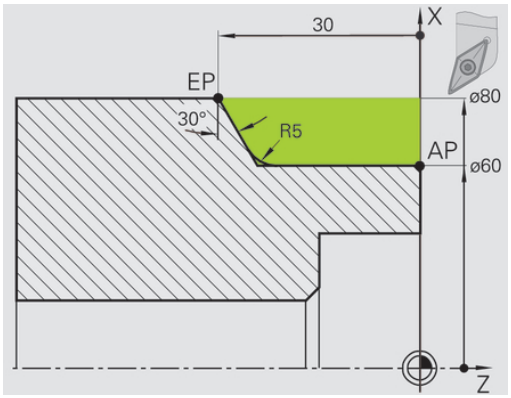
La zona marcada desde **AP** (**Pto. inic. contorno**) hasta **EP** (**Pto. final contorno**) se desbasta con Arranque de viruta longitudinal Ampliado teniendo presentes las sobremedidas. En el paso siguiente, se realiza el acabado de este segmento de contorno con Arranque de viruta longitudinal Ampliado.

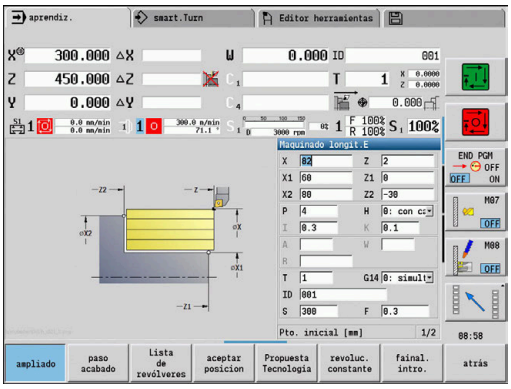
El **modo Ampliado** crea tanto el redondeo como la superficie oblicua al final del contorno.

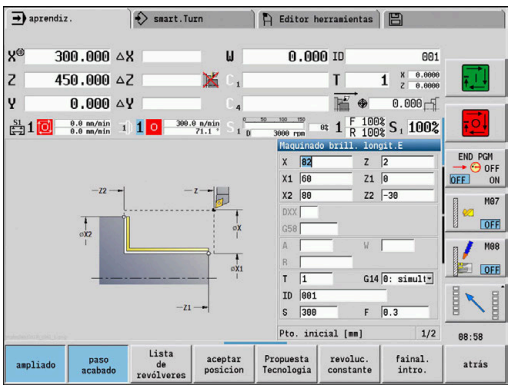
Los parámetros **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** y **Pto. final contorno X2**, **Z2** son determinantes para decidir la dirección de arranque de viruta y de aproximación, en este caso mecanizado exterior y aproximación en la dirección -X.

Datos de la hta.:

- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- **WO**= 1 – Orientación de la herramienta
- **A** = 93° – Ángulo de incidencia
- **B** = 55° – Ángulo de la punta







Desbaste y acabado de un contorno interior

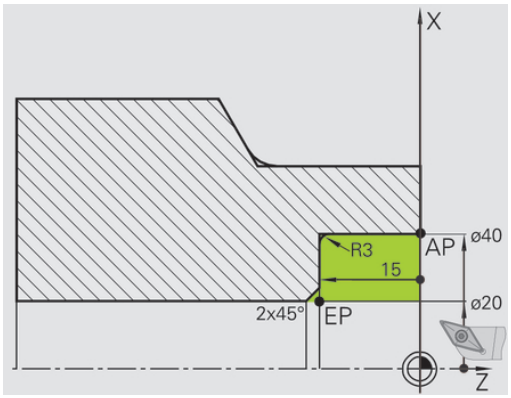
La zona marcada desde **AP** (**Pto. inic. contorno**) hasta **EP** (**Pto. final contorno**) se desbasta con Arranque de viruta longitudinal Ampliado teniendo presentes las sobremedidas. En el paso siguiente, se realiza el acabado de este segmento de contorno con Arranque de viruta longitudinal Ampliado.

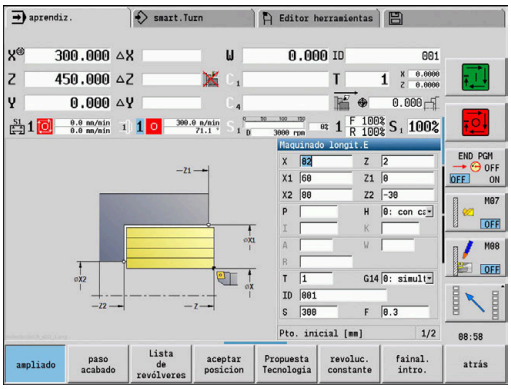
El **modo Ampliado** crea tanto el redondeo como el bisel al final del contorno.

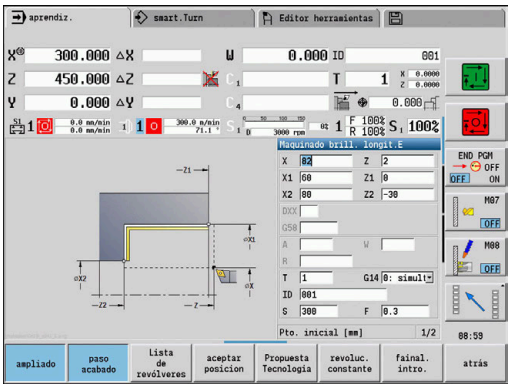
Los parámetros **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** y **Pto. final contorno X2**, **Z2** son determinantes para decidir la dirección de arranque de viruta y de aproximación, en este caso mecanizado interior y aproximación en la dirección +X.

Datos de la hta.:

- Herramienta de roscado (para mecanizado interior)
- **WO**= 7 – Orientación de la herramienta
- **A** = 93° – Ángulo de incidencia
- **B** = 55° – Ángulo de la punta







Desbaste (de perfilado interior en taladrado profundo) utilizando el ciclo con penetración

La herramienta utilizada no puede penetrar con el ángulo de 15º. Por este motivo, el área a mecanizar se procesa en dos pasos.

1: Paso

La zona marcada desde **AP** (**Pto. inic. contorno**) hasta **EP** (**Pto. final contorno**) se desbasta con el ciclo **Penetrac. longit.E** teniendo presentes las sobremedidas.

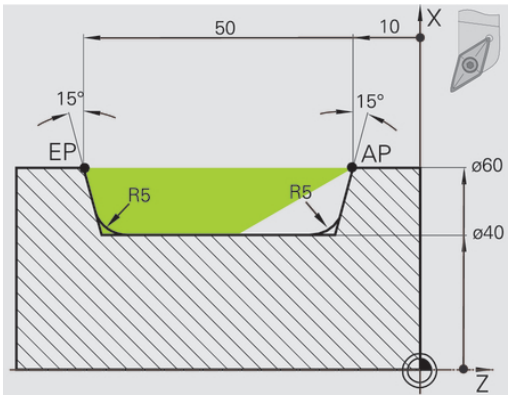
El **Angulo inic. A** viene prefijado con 15°, como en el dibujo acotado. Teniendo en cuenta los parámetros de la herramienta., el control numérico calcula el máximo ángulo de penetración posible. El material restante no se arranca y se mecaniza en el 2.º paso.

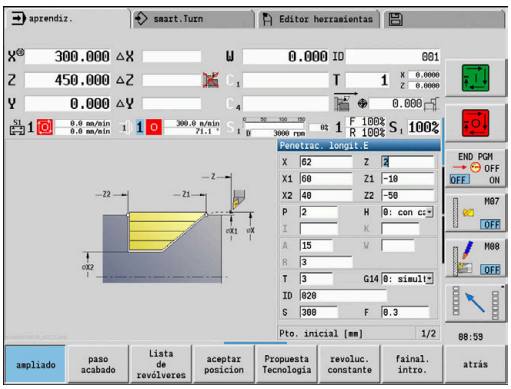
El **modo Ampliado** se utiliza para mecanizar los redondeos en el fondo del contorno.

Observar los parámetros **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** y **Pto. final contorno X2**, **Z2**. Son determinantes para decidir la dirección de arranque de viruta y de aproximación – en este caso mecanizado exterior y aproximación en dirección – X.

Datos de la hta.:

- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- **WO**= 1 – Orientación de la herramienta
- **A** = 93° – Ángulo de incidencia
- **B** = 55° – Ángulo de la punta





2. Paso

El material restante (zona marcada en la figura) se desbasta en **Penetrac. longit.E**. Antes de la ejecución de este paso se cambia la herramienta.

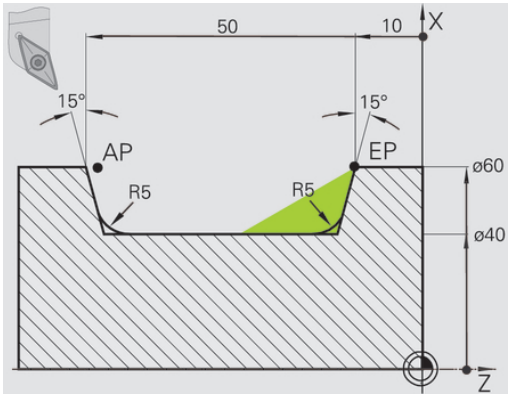
El **modo Ampliado** se utiliza para mecanizar los redondeos en el fondo del contorno.

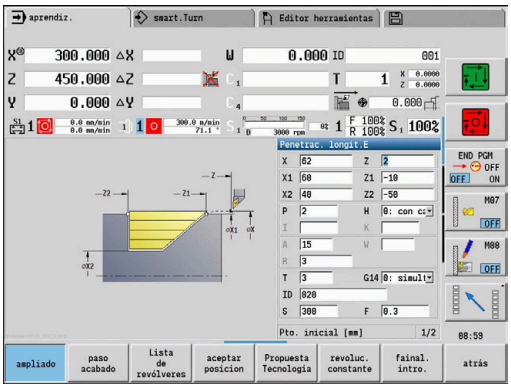
Los parámetros **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** y **Pto. final contorno X2**, **Z2** son determinantes para decidir la dirección de arranque de viruta y de , en este caso mecanizado exterior y aproximación en la dirección -X.

El parámetro **Pto. inic. contorno Z1** se ha calculado en la simulación del primer paso.

Datos de la hta.:

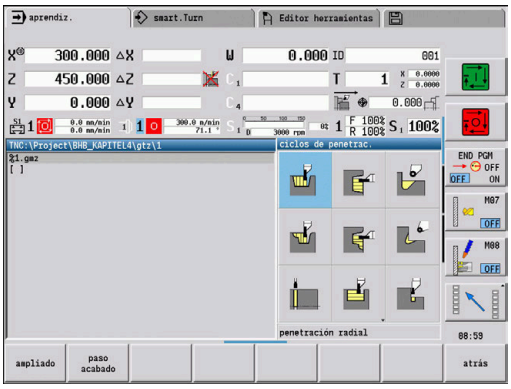
- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- **WO**= 3 – Orientación de la herramienta
- **A** = 93° – Ángulo de incidencia
- **B** = 55° – Ángulo de la punta





7.5 Ciclos de acabado

Punto del menú	Significado
	El grupo de ciclos de profundización contiene ciclos de profundización, ranurado en superficie lateral, entallado y tronzado. Los contornos sencillos se mecanizan en el **modo Normal**, los contornos complejos en el **modo Ampliado**.



Los ciclos de profundización ICP mecanizan cualesquiera contornos descritos con **ICP**.

Información adicional: "Contornos ICP", Página 438

- **División del corte**: el control numérico calcula una anchura de profundización uniforme que es <=**P**
- Sobremedidas: se tienen presentes en el **modo Ampliado**
- La corrección del radio del filo de la cuchilla se ejecuta (excepción: **Entalladura forma K**)

Dirección de mecanizado y de alimentación en los ciclos de profundización:

El control numérico calcula la dirección de arranque de viruta y de alimentación a partir de los parámetros del ciclo.

Son importantes:

- **Modo normal**: los parámetros **Pto. inicial X**, **Z** (en el modo de funcionamiento **Máquina**: posición actual de la herramienta) y **Pto. inic. contorno X1**/ **Pto. final contorno Z2**
- **Modo ampliado**: los parámetros **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** y **Pto. final contorno X2**, **Z2**
- **Ciclos ICP**: los parámetros **Pto. inicial X**, **Z** (en el modo de funcionamiento **Máquina**: posición actual de la herramienta) y el punto inicial del contorno ICP

Punto del menú	Ciclos de profundización
 	**Penetración radial/Penetración axial** Ciclos de profundización y acabado para contornos sencillos
 	**Burilar ICP radial/Burilar ICP axial** Ciclos de profundización y acabado para contornos cualesquiera
	**Torn. de tronza radial/Torn. de tronza axial** Ciclos de ranurado en superficie lateral y acabado para contornos sencillos y cualesquiera
	**Tall. libre forma H** Entalladura forma H

Punto del menú	Ciclos de profundización
	**Tall. libre forma K** Entalladura forma K
	**Tall. libre forma U** Entalladura forma U
	**Tronzar** Ciclos para tronzar la pieza giratoria

Posición de la entalladura

El control numérico calcula la posición de la entalladura a partir de los parámetros del ciclo **punto de arranque X**, **Z** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: Posición actual de la herramienta) y **Pto. inic. contorno X1**, **Z1**.

Formas de contorno

Elementos de contorno en ciclos de profundización	
	**Modo Normal** Arranque de viruta de una zona rectangular
	**Modo Ampliado** Bisel al inicio del contorno
	**Modo Ampliado** Bisel al final del contorno
	**Modo Ampliado** Redondeo en ambas es-quinas del fondo del contorno
	**Modo Ampliado** Bisel o redondeo al inicio del contorno
	**Modo Ampliado** Bisel o redondeo al final del contorno

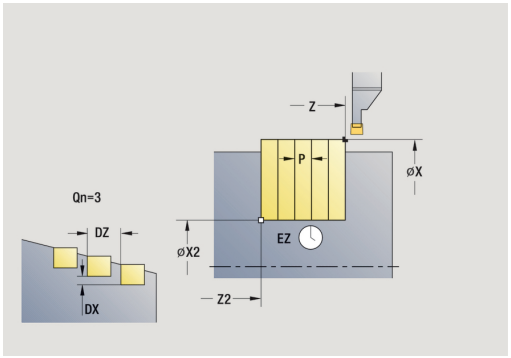
penetración radial

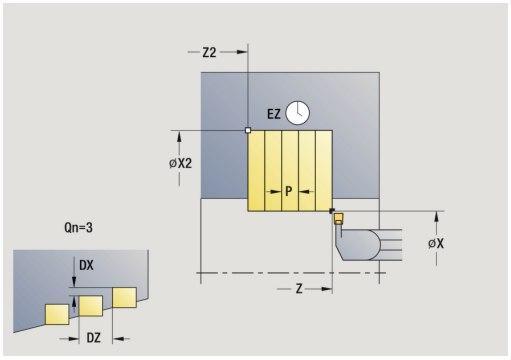


- Seleccionar **ciclos de penetrac.**



- Seleccionareleccionar **penetración radial**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Anch.punz.** – alimentaciones <= P (sin datos: **P** (sin datos: **P** = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
- **EZ**: **Tmpo. perman.** – tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización y la división de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 la herramienta se desplaza con el avance activo hasta el **Pto. final contorno X2**
4 permanece el **Tmpo. perman. EZ** en esta posición
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 repite 3...5, hasta que se ha realizado la profundización
7 repite 2...6, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

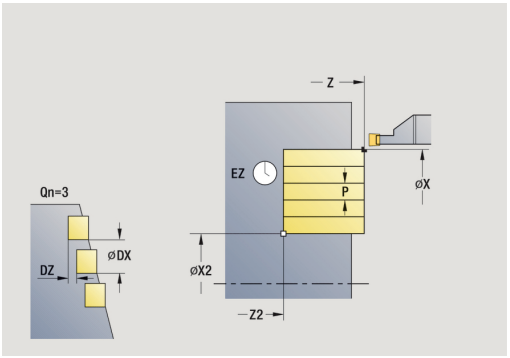
penetración axial

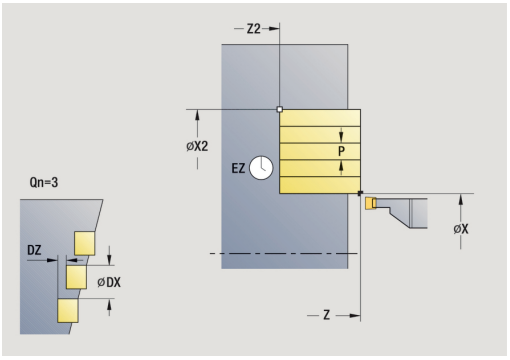


▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



▶ Seleccionar **penetración axial**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Anch.punz.** – alimentaciones <= P (sin datos: **P** (sin datos: **P** = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
- **EZ**: **Tmpo. perman.** – tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización y la división de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 la herramienta se desplaza con el avance activo hasta el **Pto. final contorno Z2**
4 permanece el **Tmpo. perman. EZ** en esta posición
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 repite 3...5, hasta que se ha realizado la profundización
7 repite 2...6, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

penetración radial – Ampliado



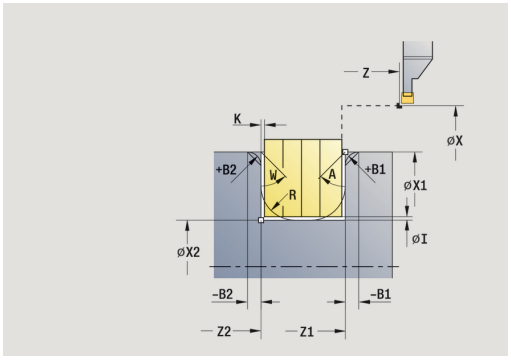
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**

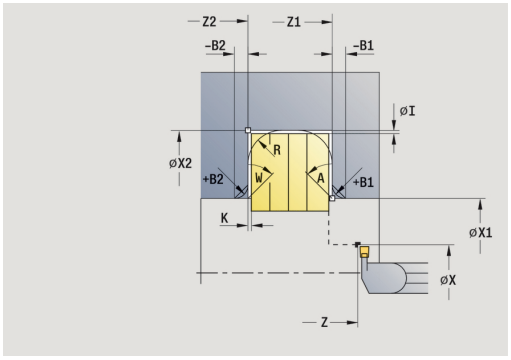


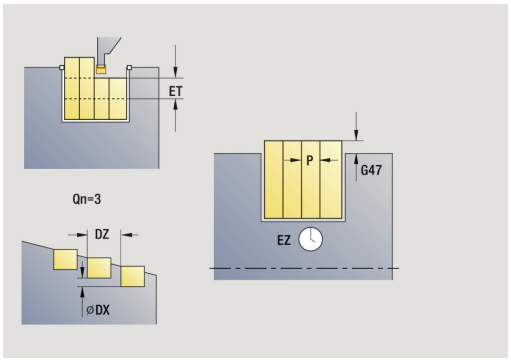
▶ Seleccionareleccionar **penetración radial**



▶ Pulsar la Softkey **ampliado**







El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **P**: **Anch.punz.** – alimentaciones <= P (sin datos: **P** (sin datos: **P** = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
- **ET**: **Profundidad penetración** por aproximación
- **EZ**: **Tmpo. perman.** – tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
- **EW**: **avance prof.**
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **KS**: **Multiple plunging** (Default: 0)
  - 0: No
  - 1: Sí - La profundización se realiza en cortes completos, el mecanizado de las almas centrado a la herramienta de punzonado

- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización y la división de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 se desplaza en el avance hasta el **Pto. final contorno X2** o hasta un elemento de contorno opcional
4 permanece el **Tmpo. perman. EZ** en esta posición
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 repite 3...5, hasta que se ha realizado la profundización
7 repite 2...6, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

penetración axial – Ampliado



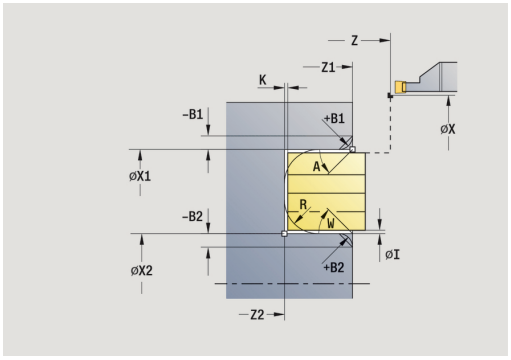
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**

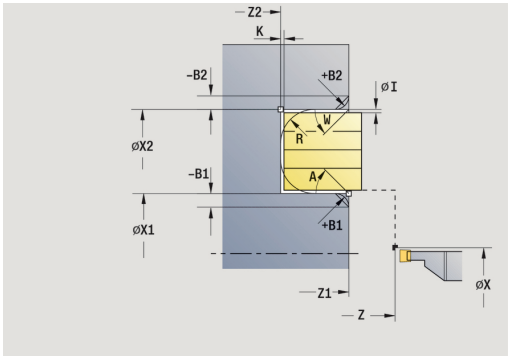


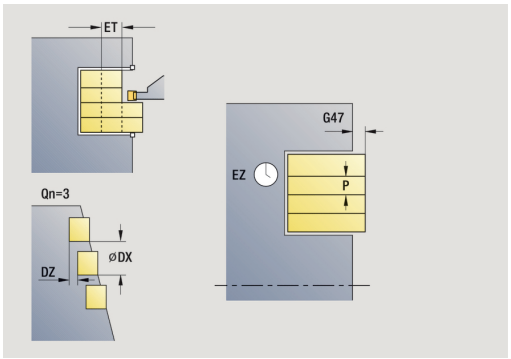
▶ Seleccionar **penetración axial**



▶ Pulsar la Softkey **ampliado**







El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **P**: **Anch.punz.** – alimentaciones <= P (sin datos: **P** (sin datos: **P** = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
- **ET**: **Profundidad penetración** por aproximación
- **EZ**: **Tmpo. perman.** – tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
- **EW**: **avance prof.**
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **KS**: **Multiple plunging** (Default: 0)
  - 0: No
  - 1: Sí - La profundización se realiza en cortes completos, el mecanizado de las almas centrado a la herramienta de punzonado

- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización y la división de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 se desplaza en el avance hasta el **Pto. final contorno Z2** o hasta un elemento de contorno opcional
4 permanece el **Tmpo. perman. EZ** en esta posición
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 repite 3...5, hasta que se ha realizado la profundización
7 repite 2...6, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
8 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

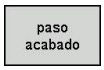
Penetrac.radial brillante



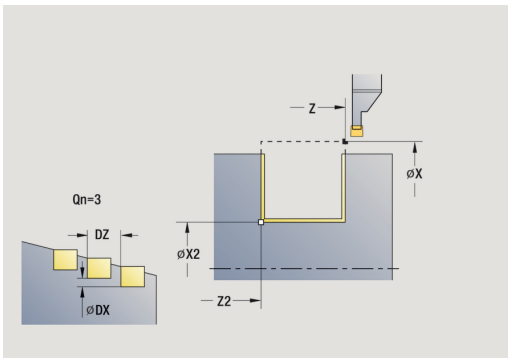
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**

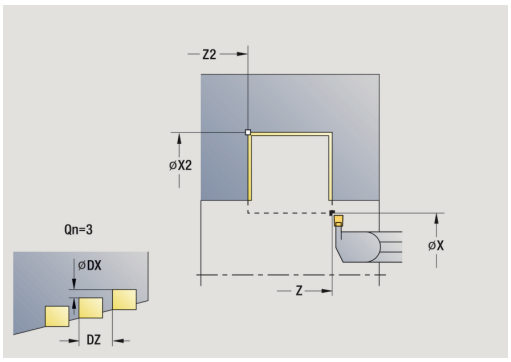


▶ Seleccionareleccionar **penetración radial**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 acaba el primer flanco y el valle del contorno hasta justo delante del final de la profundización
4 se aproxima paralela al eje para el segundo flanco
5 realiza el acabado del segundo flanco y del resto del fondo del contorno
6 repite 2...5, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

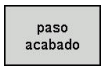
Penetración axial brillante



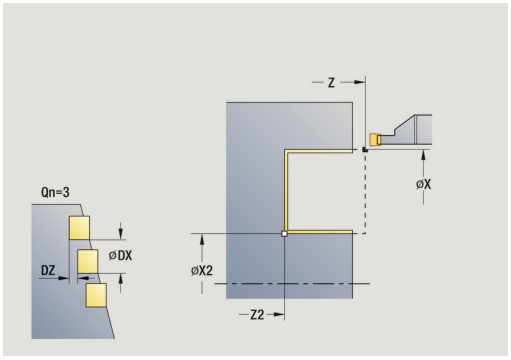
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**

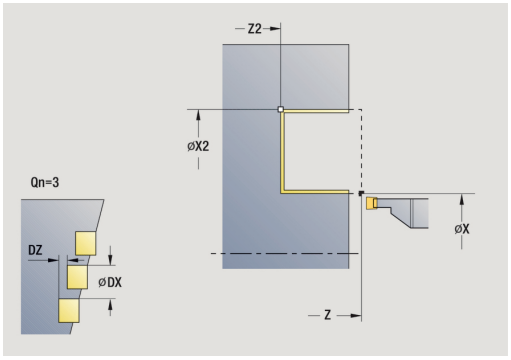


▶ Seleccionar **penetración axial**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 realiza el acabado del primer flanco y del fondo del contorno hasta un poco antes del final de la profundización
4 se aproxima paralela al eje para el segundo flanco
5 realiza el acabado del segundo flanco y del resto del fondo del contorno
6 repite 2...5, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Penetrac.radial brillante – Ampliado



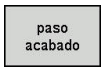
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



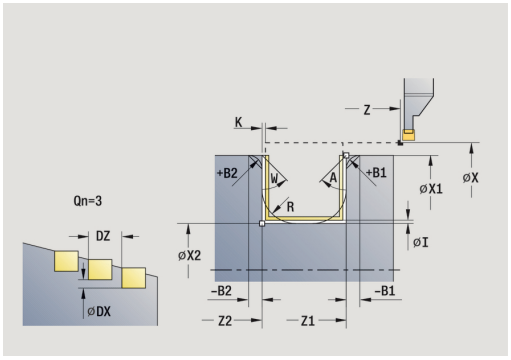
▶ Seleccionareleccionar **penetración radial**

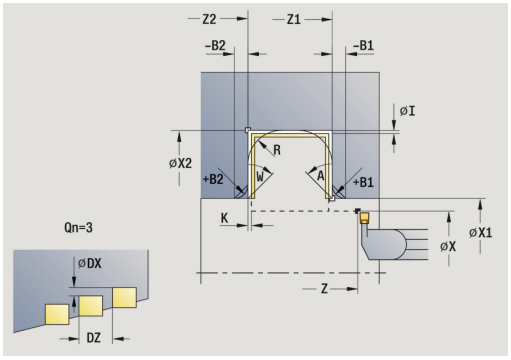


▶ Pulsar la Softkey **ampliado**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)

- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización y la división de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 acaba el primer flanco (teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales) el valle del contorno hasta justo delante del final de la profundización
4 se aproxima paralela al eje para el segundo flanco
5 realiza el acabado del segundo flanco (teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales) y del resto del fondo del contorno
6 repite 2...5, hasta que se haya realizado el acabado de todas las profundizaciones
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Penetración axial brillante – Ampliado



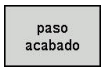
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



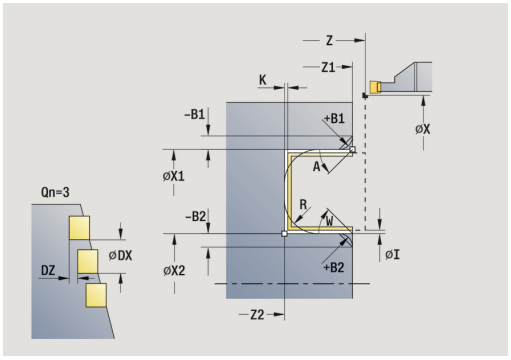
▶ Seleccionar **penetración axial**

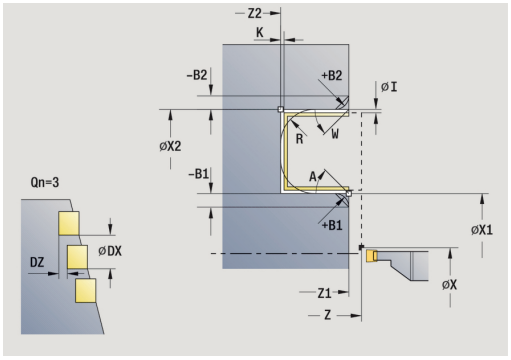


▶ Pulsar la Softkey **ampliado**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)

- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización y la división de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 realiza el acabado del primer flanco (teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales) y el fondo del contorno hasta un poco antes de final de la profundización
4 se aproxima paralela al eje para el segundo flanco
5 realiza el acabado del segundo flanco (teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales) y del resto del fondo del contorno
6 repite 2...5, hasta que se haya realizado el acabado de todas las profundizaciones
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Ciclos de profundización ICP radial



- Seleccionar **ciclos de penetrac.**

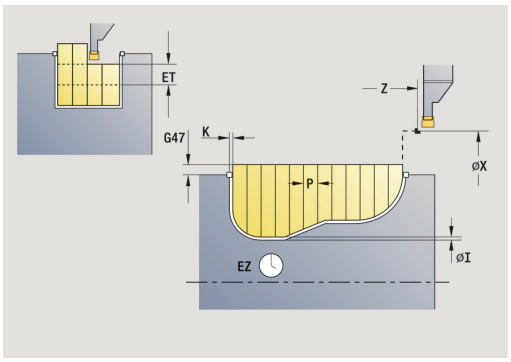


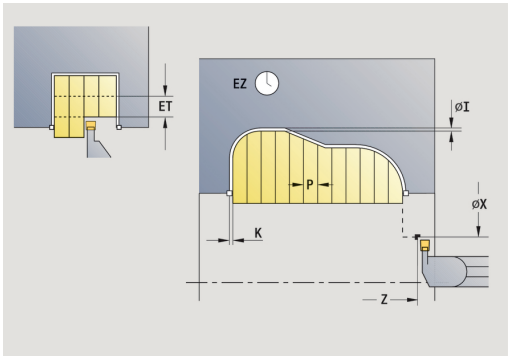
- Seleccionareleccionar **penetrac. radial ICP**

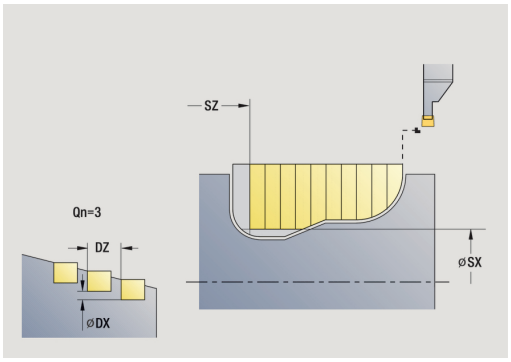
El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **P**: **Anch.punz.** – alimentaciones <= P (sin datos: **P** (sin datos: **P** = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
- **ET**: **Profundidad penetración** por aproximación
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **EZ**: **Tmpo. perman.** – tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
- **EW**: **avance prof.**
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **KS**: **Multiple plunging** (Default: 0)
  - 0: No
  - 1: Sí - La profundización se realiza en cortes completos, el mecanizado de las almas centrado a la herramienta de punzonado
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado







- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización y la división de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 mecaniza el contorno definido
4 la hta. retrocede y se aproxima para el siguiente corte
5 repite 3...4, hasta que se ha realizado la profundización
6 repite 2...5, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Ciclos de profundización ICP axial



- Seleccionar **ciclos de penetrac.**

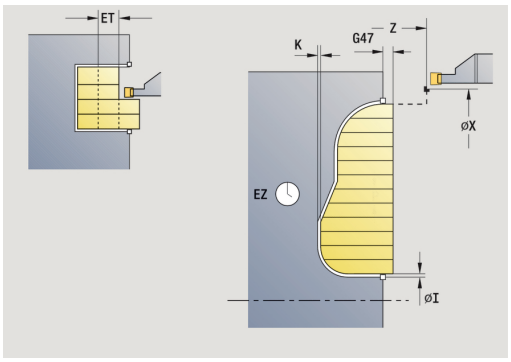


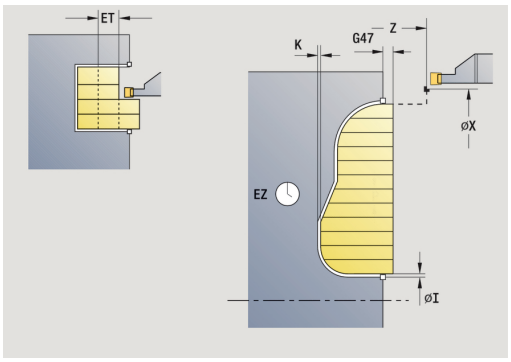
- Seleccionar **penetrac. axial ICP**

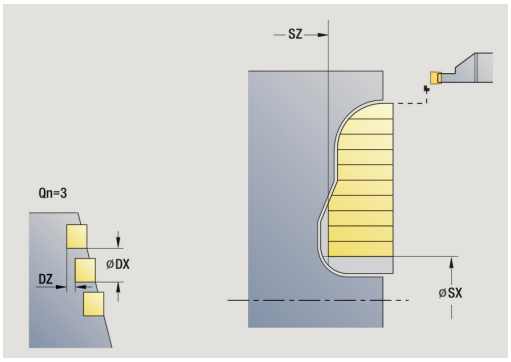
El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **P**: **Anch.punz.** – alimentaciones <= P (sin datos: **P** (sin datos: **P** = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
- **ET**: **Profundidad penetración** por aproximación
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **EZ**: **Tmpo. perman.** – tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
- **EW**: **avance prof.**
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **KS**: **Multiple plunging** (Default: 0)
  - 0: No
  - 1: Sí - La profundización se realiza en cortes completos, el mecanizado de las almas centrado a la herramienta de punzonado
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado







- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización y la división de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 mecaniza el contorno definido
4 la hta. retrocede y se aproxima para el siguiente corte
5 repite 3...4, hasta que se ha realizado la profundización
6 repite 2...5, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

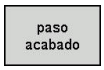
Profundización ICP del acabado radial



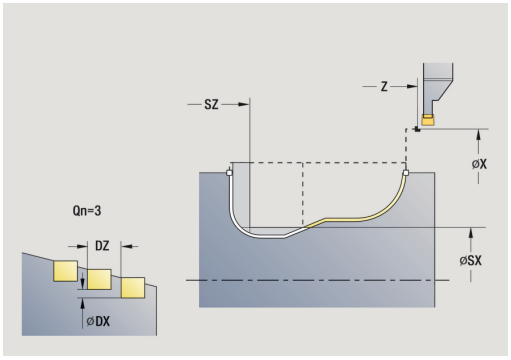
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**

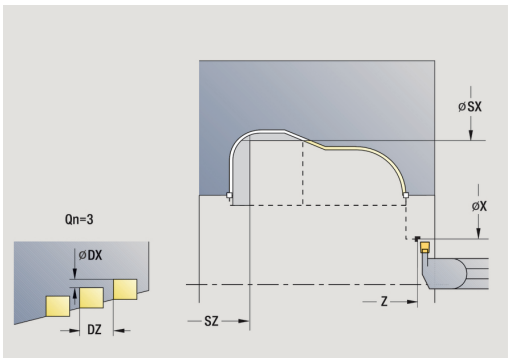


▶ Seleccionareleccionar **penetrac. radial ICP**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).



La herramienta regresa al final del ciclo al **punto de arranque**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 realiza el acabado de la profundización
4 repite 2...3, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
5 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

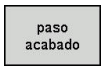
Profundización ICP del acabado axial



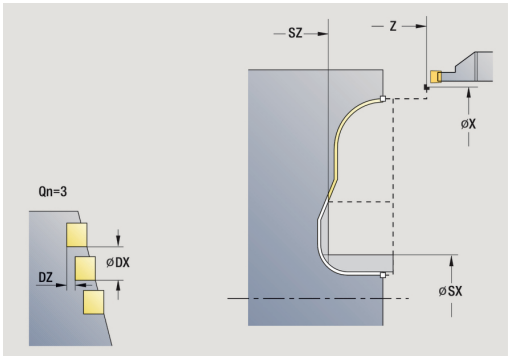
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**

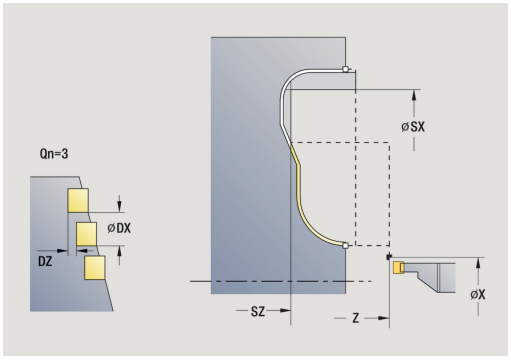


▶ Seleccionar **penetrac. axial ICP**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Número de ciclos de tronz. Qn**. Los parámetros **punto de arranque** y **Pto. final contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

> La herramienta regresa al final del ciclo al **punto de arranque**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **Qn**: **Número de ciclos de tronz.** (por defecto: 1)
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** relativa a la profundización anterior
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Profundización de contorno**

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

Para ello, el control numérico evalúa el parámetro de mecanizado **recessFinishing** (nº 602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo:

1 calcula las posiciones de profundización.
2 alimenta la herramienta desde el **punto de arranque** o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 realiza el acabado de la profundización
4 repite 2...3, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
5 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Tronzado

Los ciclos de ranurado en superficie lateral mecanizan mediante movimientos alternos de profundización y desbaste. De esta forma se produce el mecanizado con un mínimo de movimientos de elevación y aproximación.

Los siguientes parámetros influyen en las particularidades del ranurado en superficie lateral:

- **O**: **avance prof.** – avance para el movimiento de profundización
- **U**: **tor. unidirecc.** – Se puede realizar el torneado uni o bidireccional
- **B**: **anchura desfase** – a partir de la segunda aproximación, en la transición de cilindrado a profundización, el recorrido a mecanizar se reduce en la **anchura desfase**. En cada transición adicional de cilindrado a ranurado en este flanco, se produce una reducción de dicho recorrido a mecanizar en un valor igual a la anchura de decalaje, además del decalaje hasta ahora aplicado. La suma del decalaje se limita al 80% de la anchura efectiva del filo de la cuchilla (anchura efectiva del filo = anchura del filo - 2*radio de filo de la cuchilla). El control numérico reduce en caso necesario la **anchura desfase** programada. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización
- **RB**: **corr. torneado** –en función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla bascula durante el torneado. Este error de aproximación se corrige en el **acabado ampliado** con la **corr. torneado**. La **corr. torneado** se calcula normalmente de forma empírica

Los ciclos requieren el uso de **herramientas de ranurado en superficie lateral**.

Torneado de tronza radial



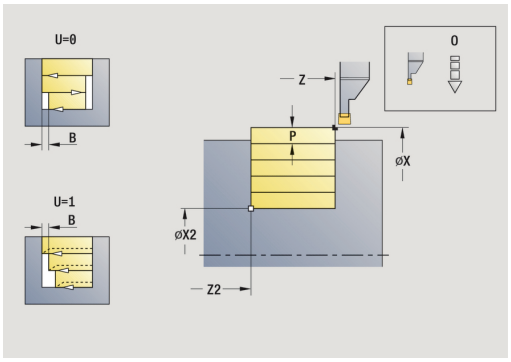
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**

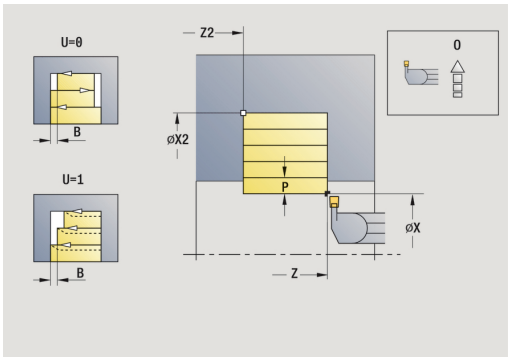


▶ Seleccionar **Torneado de tronza**



▶ Seleccionar **Torneado de tronza radial**





El ciclo realiza el mecanizado del rectángulo descrito por el **punto de arranque** y el **Pto. final contorno**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **O**: **avance prof.** (por defecto: avance activo)
- **B**: **anchura desfase** (por defecto: 0)
- **U**: **tor. unidirecc.** (Default: 0)
  - **0: bidireccional**
  - **1: unidireccional**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 profundización
4 mecanizado perpendicular a la dirección de profundización (torneado)
5 se repiten los pasos 3...4, hasta que se alcanza el **Pto. final contorno X2**, **Z2**
6 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
7 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Torneado de tronza axial



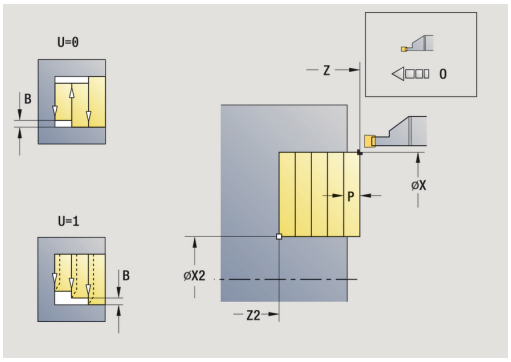
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**

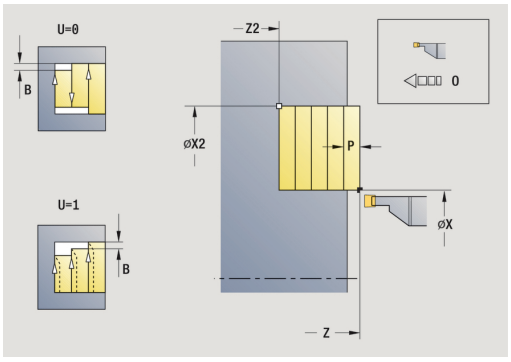


▶ Seleccionar **Torneado de tronza**



▶ Seleccionar **Torneado de tronza axial**





El ciclo realiza el mecanizado del rectángulo descrito por el **punto de arranque** y el **Pto. final contorno**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **O**: **avance prof.** (por defecto: avance activo)
- **B**: **anchura desfase** (por defecto: 0)
- **U**: **tor. unidirecc.** (Default: 0)
  - **0: bidireccional**
  - **1: unidireccional**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 profundización
4 mecanizado perpendicular a la dirección de profundización (torneado)
5 se repiten los pasos 3...4, hasta que se alcanza el **Pto. final contorno X2**, **Z2**
6 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
7 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Torneado de tronza radial – Ampliado



▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



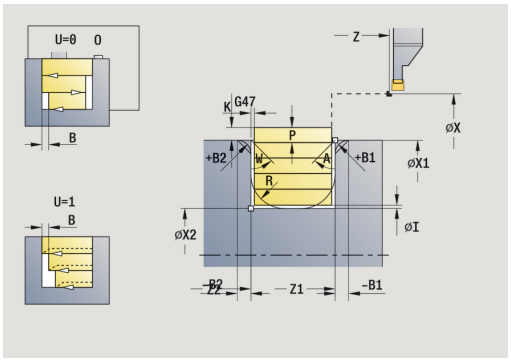
▶ Seleccionar **Torneado de tronza**

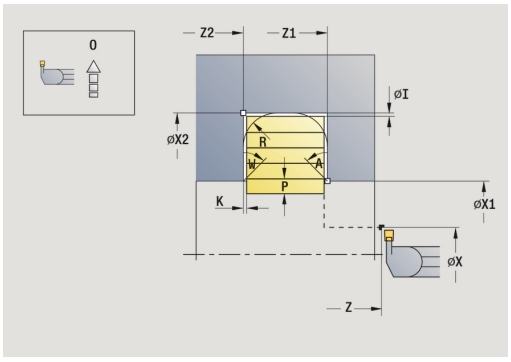


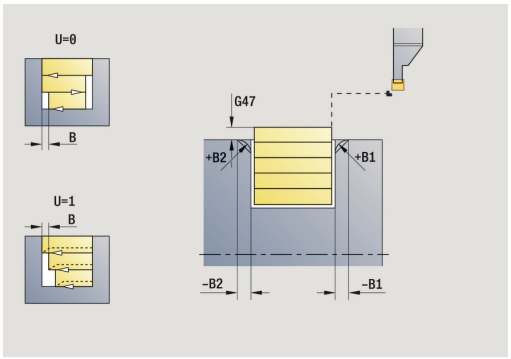
▶ Seleccionar **Torneado de tronza radial**



▶ Pulsar la Softkey **ampliado**







Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo realiza el mecanizado de la zona descrita por el **punto de arranque X/Pto. inic. contorno Z1** y el **Pto. final contorno**.

Información adicional: "Tronzado", Página 301

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **O**: **avance prof.** (por defecto: avance activo)
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **B**: **anchura desfase** (por defecto: 0)
- **U**: **tor. unidirecc.** (Default: 0)
  - **0: bidireccional**
  - **1: unidireccional**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado

- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 profundización
4 mecanizado perpendicular a la dirección de profundización (torneado)
5 se repiten los pasos 3...4, hasta que se alcanza el **Pto. final contorno X2**, **Z2**
6 se profundiza un bisel o un redondeo al inicio o al final del contorno, si está definido
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Torneado de tronza axial – Ampliado



▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



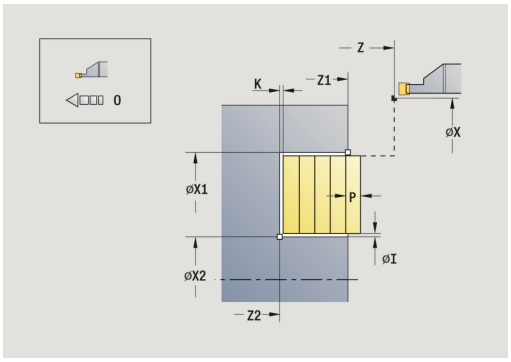
▶ Seleccionar **Torneado de tronza**

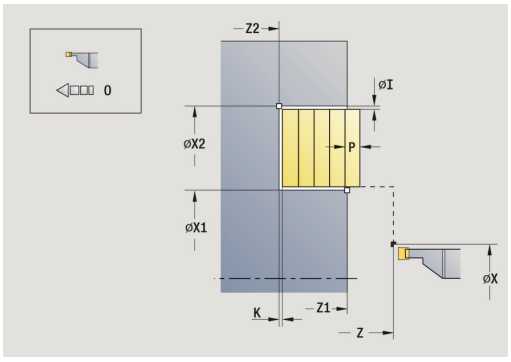


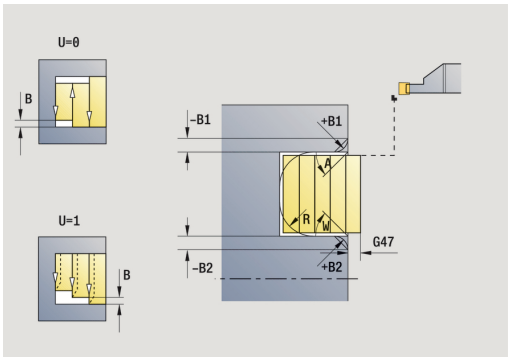
▶ Seleccionar **Torneado de tronza axial**



▶ Pulsar la Softkey **ampliado**







Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo realiza el mecanizado de la zona descrita por el **punto de arranque Z/Pto. inic. contorno X1** y el **Pto. final contorno**.

Información adicional: "Tronzado", Página 301

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **O**: **avance prof.** (por defecto: avance activo)
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **B**: **anchura desfase** (por defecto: 0)
- **U**: **tor. unidirecc.** (Default: 0)
  - **0: bidireccional**
  - **1: unidireccional**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado

- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 profundización
4 mecanizado perpendicular a la dirección de profundización (torneado)
5 se repiten los pasos 3...4, hasta que se alcanza el **Pto. final contorno X2**, **Z2**
6 se profundiza un bisel o un redondeo al inicio o al final del contorno, si está definido
7 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Tronzado radial acabado



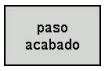
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



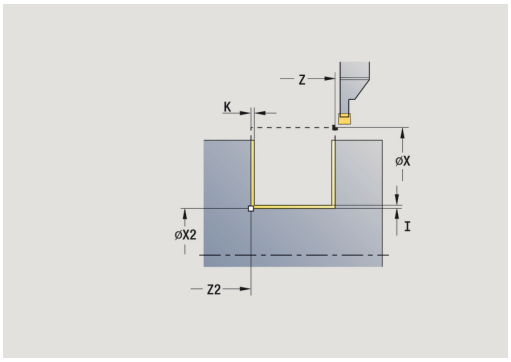
▶ Seleccionar **Torneado de tronza**

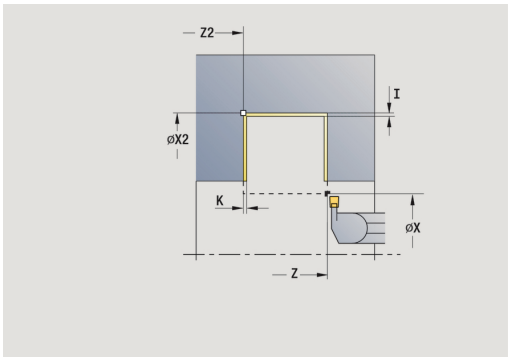


▶ Seleccionar **Torneado de tronza radial**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno definido por el **punto de arranque** y el **Pto. final contorno**.

Información adicional: "Tronzado", Página 301



Las **sobremedidas I**, **K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **I**, **K**: **p. en bruto demas. X** y **Z**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque**, estando paralela al eje
2 mecaniza el primer flanco y el tramo del contorno hasta un poco antes del **Pto. final contorno X2**, **Z2**
3 se desplaza paralela al eje al **punto de arranque X/Pto. final contorno Z2**
4 mecaniza el segundo lado y después el resto del fondo del contorno
5 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Tronzado axial acabado



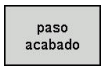
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



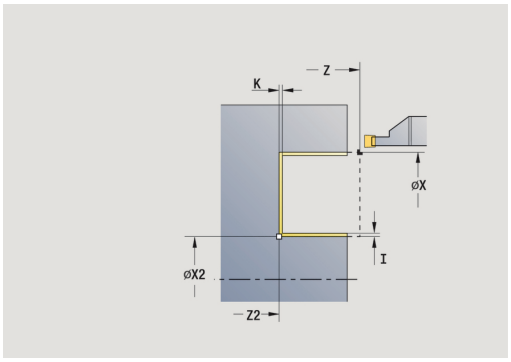
▶ Seleccionar **Torneado de tronza**

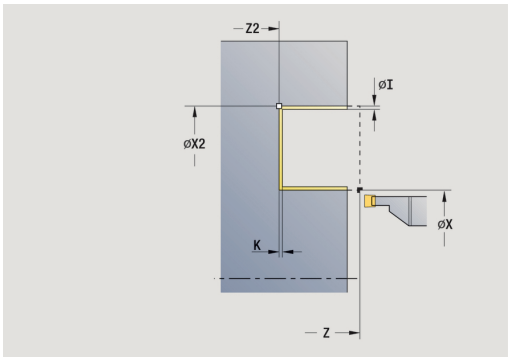


▶ Seleccionar **Torneado de tronza axial**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno definido por el **punto de arranque** y el **Pto. final contorno**.

Información adicional: "Tronzado", Página 301

> Las **sobremedidas I**, **K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **I**, **K**: **p. en bruto demas. X** y **Z**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

> Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque**, estando paralela al eje
2 mecaniza el primer flanco y el tramo del contorno hasta un poco antes del **Pto. final contorno X2**, **Z2**
3 se desplaza paralela al eje al **punto de arranque Z/Pto. final contorno X2**
4 mecaniza el segundo lado y después el resto del fondo del contorno
5 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Tronzado radial acabado – Ampliado



▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



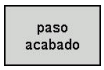
▶ Seleccionar **Torneado de tronza**



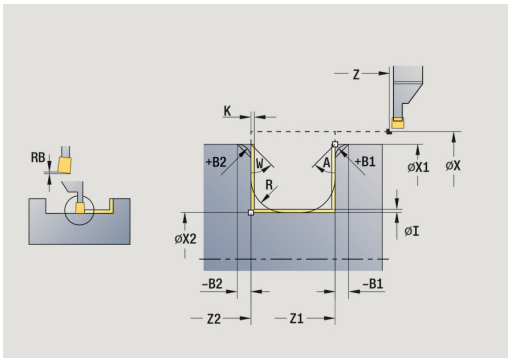
▶ Seleccionar **Torneado de tronza radial**

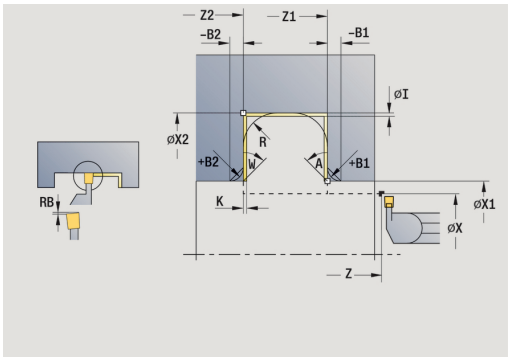


▶ Pulsar la Softkey **ampliado**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno definido por el **Pto. inic. contorno** y el **Pto. final contorno**.

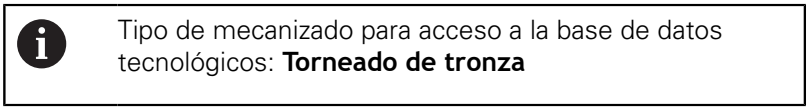
Información adicional: "Tronzado", Página 301

- Las **sobremedidas de la pieza en bruto RI**, **RK** definen el material que se va a mecanizar en el ciclo de acabado. Por ello se deben indicar las sobremedidas en el ranurado radial de acabado
- Las **sobremedidas I**, **K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **RB**: **corr. torneado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **RI**, **RK**: **p. en bruto demas. X** y **Z** – sobremedida antes del mecanizado de acabado para el cálculo de las trayectorias de aproximación/alejamiento y del rango del acabado
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201

- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque**
2 mecaniza el primer flanco teniendo en cuenta los elementos del contorno opcionales y luego el fondo del contorno hasta un poco antes del **Pto. final contorno X2**, **Z2**
3 la hta. se aproxima paralela al eje, al segundo lado para el acabado
4 mecaniza el segundo lado teniendo en cuenta los elementos opcionales, después el resto del fondo del contorno
5 se realiza el acabado de un bisel o un redondeo al inicio o al final del contorno, si está definido
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Tronzado axial acabado – Ampliado



▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



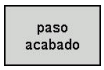
▶ Seleccionar **Torneado de tronza**



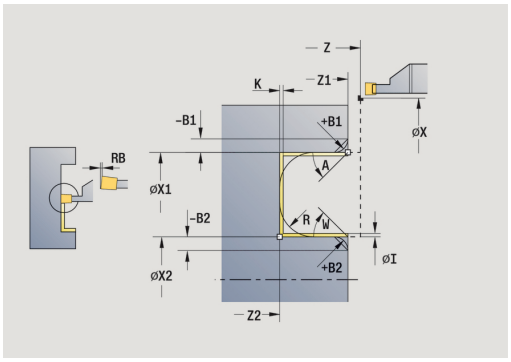
▶ Seleccionar **Torneado de tronza axial**

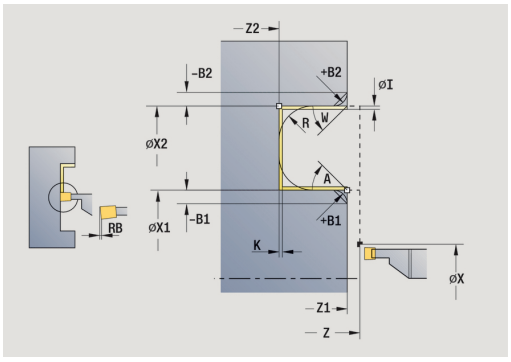


▶ Pulsar la Softkey **ampliado**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno definido por el **Pto. inic. contorno** y el **Pto. final contorno**.

Información adicional: "Tronzado", Página 301

- Las **sobremedidas de la pieza en bruto RI**, **RK** definen el material que se va a mecanizar en el ciclo de acabado. Por ello se deben indicar las sobremedidas en el ranurado radial de acabado
- Las **sobremedidas I**, **K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**
- **RB**: **corr. torneado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **A**: **ángulo inicial** (rango: 0° <= **A** < 90°; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (rango: 0° <= **W** < 90°; por defecto: 0°)
- **R**: **Redondeo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B1**, **B2**: **Bisel -B/Redondeo +B** (**B1** en el inicio del contorno y **B2** en el final del contorno)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **RI**, **RK**: **p. en bruto demas. X** y **Z** – sobremedida antes del mecanizado de acabado para el cálculo de las trayectorias de aproximación/alejamiento y del rango del acabado
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201

- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque**
2 mecaniza el primer flanco teniendo en cuenta los elementos del contorno opcionales y luego el fondo del contorno hasta un poco antes del **Pto. final contorno X2**, **Z2**
3 la hta. se aproxima paralela al eje, al segundo lado para el acabado
4 mecaniza el segundo lado teniendo en cuenta los elementos opcionales, después el resto del fondo del contorno
5 se realiza el acabado de un bisel o un redondeo al inicio o al final del contorno, si está definido
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

ICP-Torn. de tronza radial



- Seleccionar **ciclos de penetrac.**

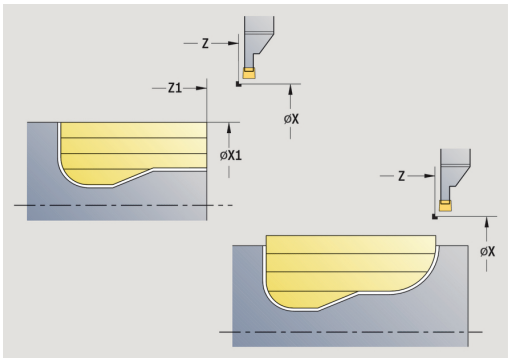


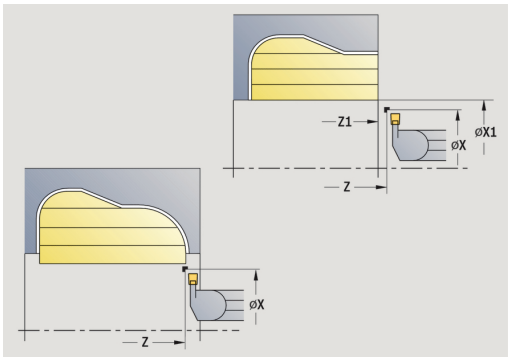
- Seleccionar **Torneado de tronza**

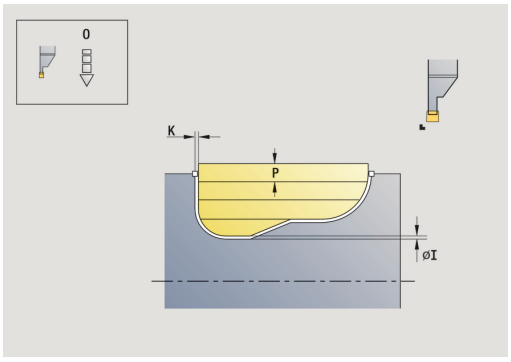


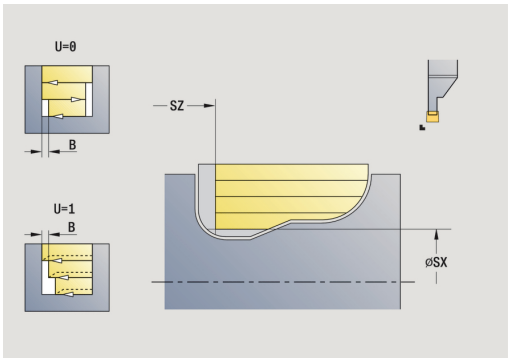
- Seleccionar **ICP-Torn. de tronza radial**

El ciclo arranca viruta en la zona definida.
Información adicional: "Tronzado", Página 301







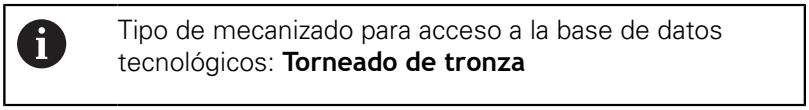


> - En **contornos descendentes**, es preciso definir el **punto de arranque** – no el **Pto. inicial p. en bruto**. Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo mecaniza la zona descrita por el **punto de arranque** y el contorno ICP.
> - En **contornos ascendentes**, es preciso definir el **punto de arranque** y el **Pto. inicial p. en bruto**. Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo mecaniza la zona descrita por el **Pto. inicial p. en bruto** y el contorno ICP.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inicial p. en bruto**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **O**: **avance prof.** (por defecto: avance activo)
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **B**: **anchura desfase** (por defecto: 0)
- **U**: **tor. unidirecc.** (Default: 0)
  - **0: bidireccional**
  - **1: unidireccional**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **A**: **áng. de aprox.** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **W**: **ángulo d.salida** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201

- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 profundización
4 mecanizado perpendicular a la dirección de profundización (torneado)
5 se repite 3...4, hasta que se ha mecanizado todo el margen definido
6 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
7 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

ICP-Torn. de tronza axial



▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



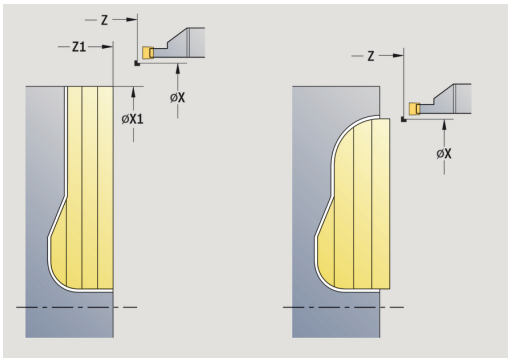
▶ Seleccionar **Torneado de tronza**

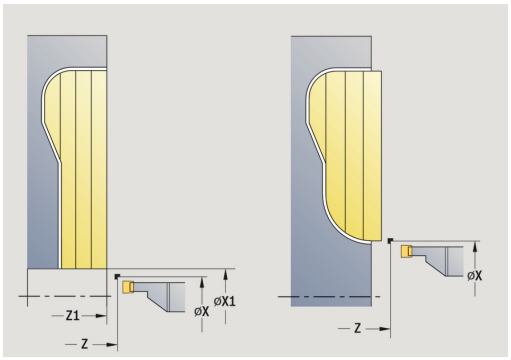


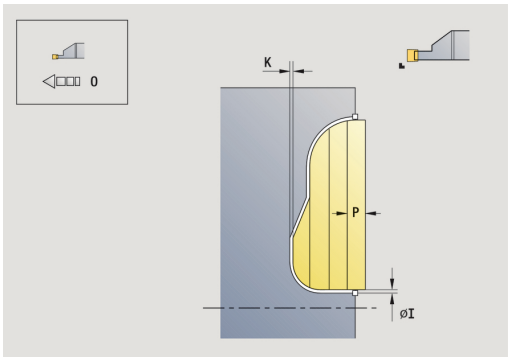
▶ Seleccionar **ICP-Torn. de tronza axial**

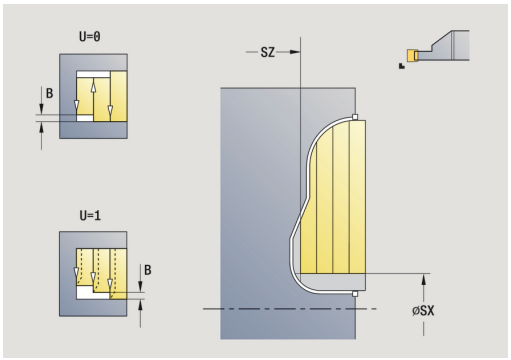
El ciclo arranca viruta en la zona definida.

Información adicional: "Tronzado", Página 301







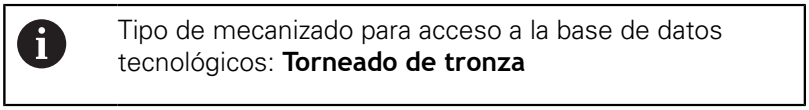


- En **contornos descendentes**, es preciso definir el **punto de arranque** – no el **Pto. inicial p. en bruto**. Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo mecaniza la zona descrita por el **punto de arranque** y el contorno ICP.
- En **contornos ascendentes**, es preciso definir el **punto de arranque** y el **Pto. inicial p. en bruto**. Teniendo en cuenta las sobremedidas, el ciclo mecaniza la zona descrita por el **Pto. inicial p. en bruto** y el contorno ICP.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inicial p. en bruto**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **P**: **Prof.posic.** – aproximación al profundizar máxima
- **O**: **avance prof.** (por defecto: avance activo)
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **B**: **anchura desfase** (por defecto: 0)
- **U**: **tor. unidirecc.** (Default: 0)
  - **0: bidireccional**
  - **1: unidireccional**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **A**: **áng. de aprox.** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **W**: **ángulo d.salida** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201

- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** para realizar el primer corte
3 profundización
4 mecanizado perpendicular a la dirección de profundización (torneado)
5 se repite 3...4, hasta que se ha mecanizado todo el margen definido
6 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
7 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Tronzado ICP del acabado radial



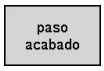
▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



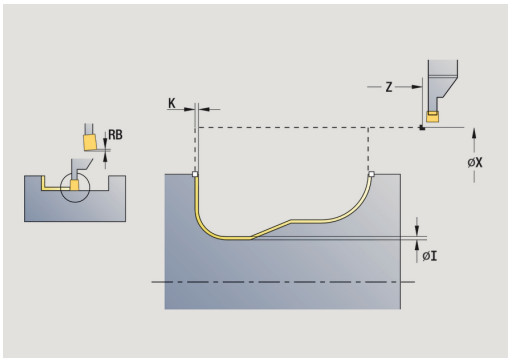
▶ Seleccionar **Torneado de tronza**

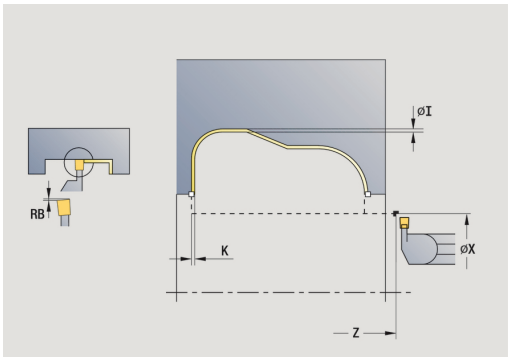


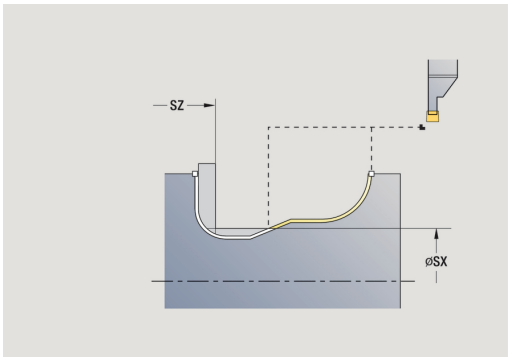
▶ Seleccionar **ICP-Torn. de tronza radial**



▶ Pulsar la Softkey **paso acabado**







El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta regresa al final del ciclo al **punto de arranque**.

Información adicional: "Tronzado", Página 301

- Las **sobremedidas de la pieza en bruto RI**, **RK** definen el material que se va a mecanizar en el ciclo de acabado. Por ello se deben indicar las sobremedidas en el ranurado radial de acabado
- Las **sobremedidas I**, **K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **RB**: **corr. torneado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **RI**, **RK**: **p. en bruto demas. X** y **Z**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **A**: **áng. de aprox.** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **W**: **ángulo d.salida** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado

- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 se posiciona paralela al eje desde el **punto de arranque** a la **dist. de seguridad** sobre el primer flanco
2 mecaniza todo el contorno en un corte
3 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
4 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Tronzado ICP del acabado axial



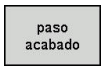
- Seleccionar **ciclos de penetrac.**



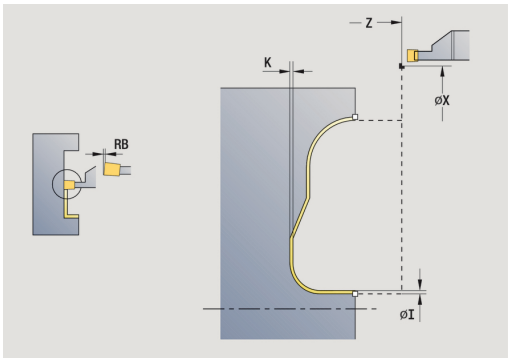
- Seleccionar **Torneado de tronza**

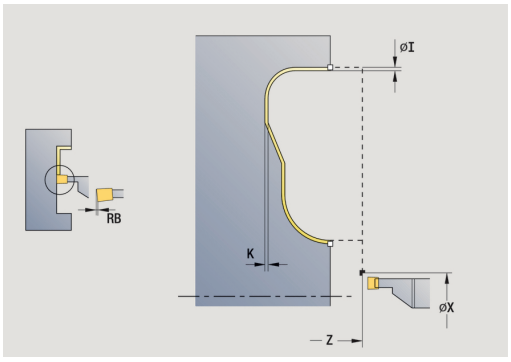


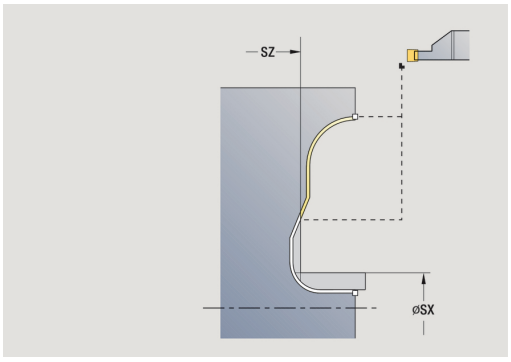
- Seleccionar **ICP-Torn. de tronza axial**



- Pulsar la Softkey **paso acabado**







El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta regresa al final del ciclo al **punto de arranque**.

Información adicional: "Tronzado", Página 301

- Las **sobremedidas de la pieza en bruto RI**, **RK** definen el material que se va a mecanizar en el ciclo de acabado. Por ello se deben indicar las sobremedidas en el ranurado radial de acabado
- Las **sobremedidas I**, **K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **RB**: **corr. torneado**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z**
  Información adicional: "Límites de corte SX, SZ", Página 201
- **RI**, **RK**: **p. en bruto demas. X** y **Z**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **A**: **áng. de aprox.** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **W**: **ángulo d.salida** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado

- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Torneado de tronza**

Ejecución del ciclo:

1 se posiciona paralela al eje desde el **punto de arranque** a la **dist. de seguridad** sobre el primer flanco
2 mecaniza todo el contorno en un corte
3 regresa paralela al eje al **punto de arranque**
4 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

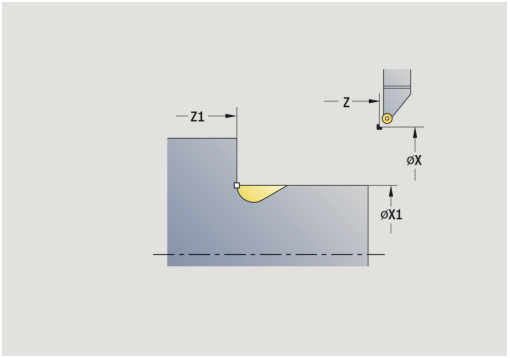
Tall. libre forma H

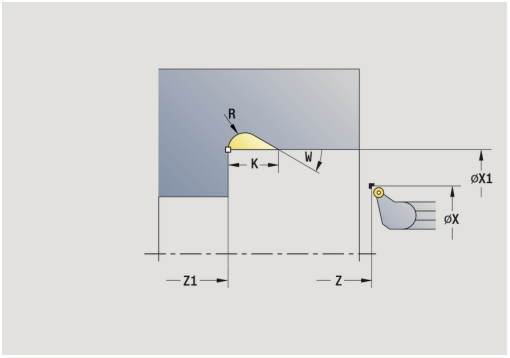


- Seleccionar **ciclos de penetrac.**



- Seleccionar **penetración libre H**





La forma del contorno depende de la configuración de los parámetros pertinentes. Si no introduce el **Radio tall. libre**, la inclinación se ejecutará hasta la posición **punto esq.cont. Z1** (radio de herramienta = **Radio tall. libre**).

Si no indica el **ángulo de penetración**, este se calcula a partir de la **Long.tall. libre** y del **Radio tall. libre**. En tal caso, el punto final de la entalladura está situado en el **punto esq.cont.**.

El punto final de la entalladura se determina de manera acorde con la **Entalladura forma H** mediante el ángulo de penetración.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **punto esq.cont.**
- **K**: **Long.tall. libre**
- **R**: **Radio tall. libre** (por defecto: ningún elemento circular)
- **W**: **Prof. penetrac.** (por defecto: se calcula **W**)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** hasta la distancia de seguridad
2 se mecaniza el tallado según los parámetros del ciclo
3 retrocede en diagonal al **punto de arranque**
4 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

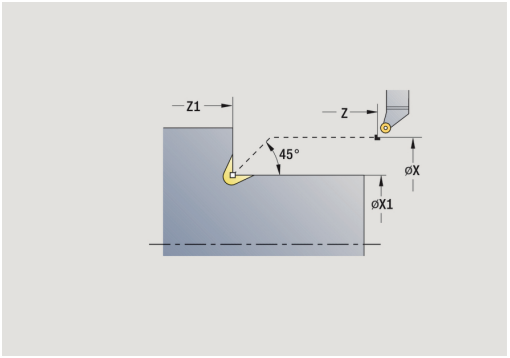
Tall. libre forma K

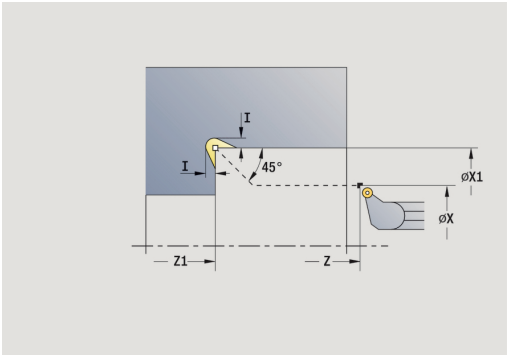


- Seleccionar **ciclos de penetrac.**



- Seleccionar **penetrac. libre K**





La forma de contorno generada depende de la herramienta que se utilice ya que sólo se realiza un corte lineal con un ángulo de 45º.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **punto esq.cont.**
- **I**: **prof. d.entall.**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se desplaza en marcha rápida según un ángulo de 45° a la **dist. de seguridad** hasta delante del **punto esq.cont. X1**, **Z1**
2 profundiza según la **prof. d.entall. I**
3 retira la herramienta por el mismo camino hasta el **punto de arranque**
4 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

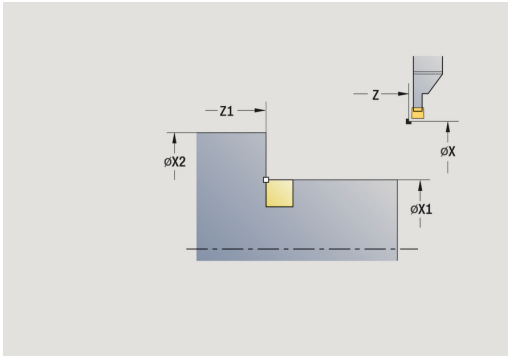
Tall. libre forma U

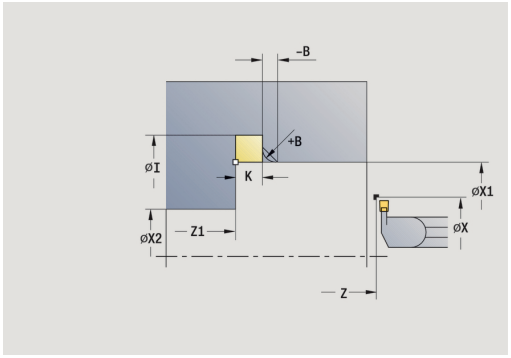


- Seleccionar **ciclos de penetrac.**



- Seleccionar **penetrac. libre U**





El ciclo crea la **Entalladura forma U** y realiza opcionalmente el mecanizado de la superficie refrentada colindante. El mecanizado se realiza en varios pasos si la **Ancho tall. libre** es mayor que la anchura de profundización de la herramienta. Si no se ha definido la anchura del filo de la herramienta, se adopta como **Ancho tall. libre** la anchura de la entalladura. Si se desea, se puede crear un bisel o redondeo.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **punto esq.cont.**
- **X2**: **Pto. final sup. transv.**
- **I**: **Diám. tallado libre**
- **K**: **Ancho tall. libre**
- **B**: **Bisel -B/Redondeo +B**
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión de profundización
2 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** hasta la distancia de seguridad
3 la herramienta se desplaza con un avance hasta la posición **Diám. tallado libre I** y espera aquí (2 vueltas)
4 retrocede y se aproxima de nuevo
5 se repiten los pasos 3...4 hasta que se alcance el **punto esq.cont. Z1**
6 si se ha definido, en el último corte se mecaniza la superficie plana limítrofe a partir del **Pto. final sup. transv. X2**
7 se realiza el bisel o redondeo, si se ha definido
8 retrocede en diagonal al **punto de arranque**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

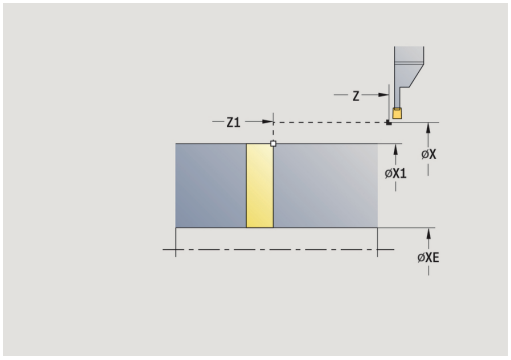
tronzar



▶ Seleccionar **ciclos de penetrac.**



▶ Seleccionar **tronzar**



El ciclo tronza la pieza torneada. Si se desea, se puede crear un bisel o redondeo en el diámetro exterior.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **punto esq.cont.**
- **XE**: **Diámetro interior (tubo)**
- **D**: **No. revol. máx.**
- **I**: **Diám. reducc. avance** – Diámetro límite a partir del cual se trabaja con avance reducido
- **B**: **Bisel -B/Redondeo +B**
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **E**: **Avance reducido**
- **K**: **Distancia de retroceso** tras el tronzado: retirar lateralmente la herramienta de la superficie plana antes de su retroceso
- **SD**: **Limit. vel. giro desde I**
- **U**: **Diám. captador pzas. act.** (depende de la máquina)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta

- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **tronzar**

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque** hasta la **dist. de seguridad**

2 si se ha definido, la herramienta penetra hasta la profundidad del bisel o redondeo y lo ejecuta

3 se desplaza con el avance activo – en función de los parámetros de ciclo
   - hasta el centro de torneado o
   - hasta el **Diámetro interior (tubo) XE**

   Si se realiza la reducción del avance, el control numérico conmuta desde **Diám. reducc. avance I** al **Avance reducido E**.

4 sube a la superficie transversal y regresa al **punto de arranque**

5 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

La limitación de la máxima velocidad de giro **No. revol. máx. D** solamente tiene efecto dentro del ciclo. Al final del ciclo vuelve a ser activa la limitación de la velocidad de giro efectiva antes del ciclo.

Ejemplos ciclos de acabado

Profundización externa

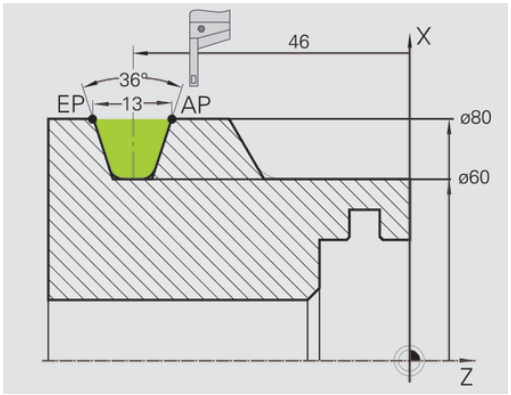
El mecanizado se ejecuta con **Penetración radial E** teniendo en cuenta las sobremedidas. En el paso siguiente, se realiza el acabado de este segmento de contorno con **Penetrac. radial brill.** Se ha realizado el acabado de **Penetrac. radial brill. E**.

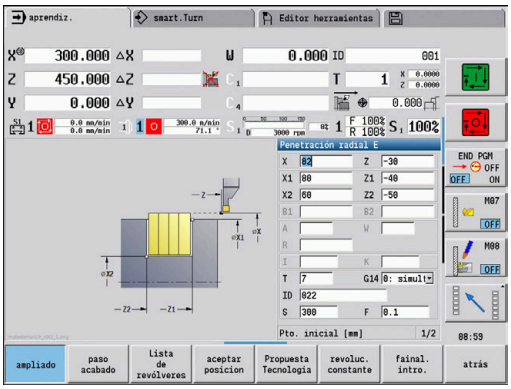
El **modo Ampliado** crea los redondeos en el fondo del contorno y en las superficies oblicuas al comienzo/final del contorno.

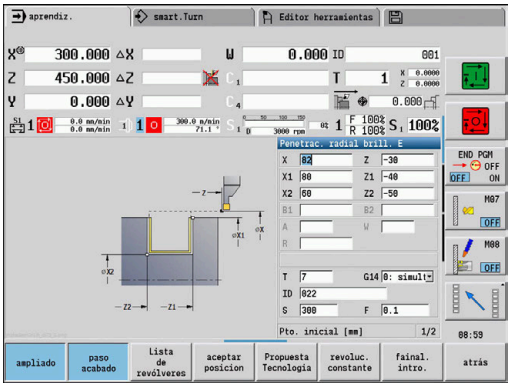
Observar los parámetros **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** y **Pto. final contorno X2**, **Z2**. Son decisivos para la dirección de arranque de viruta y de aproximación - en este caso mecanizado exterior y aproximación en dirección –Z.

Datos de la hta.:

- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- **WO**= 1 – Orientación de la herramienta
- **SB** = 4 – Anchura del filo de la herramienta (4 mm)







Profundización interior

El mecanizado se ejecuta con **Penetración radial E** teniendo en cuenta las sobremedidas. En el paso siguiente, se realiza el acabado de este segmento de contorno con **Penetrac. radial brill.** Se ha realizado el acabado de **Penetrac. radial brill. E**.

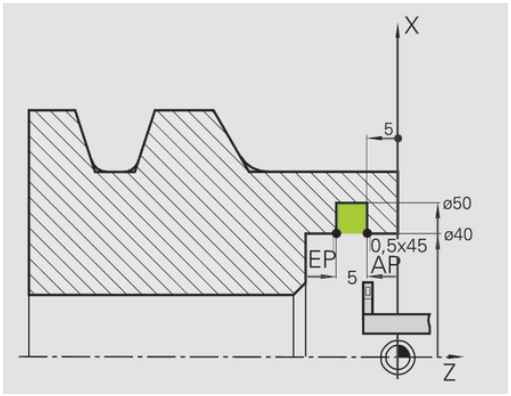
Dado que la **Anch.punz. P** no se introduce, el control numérico profundiza con un 80% de la anchura de profundización de la herramienta.

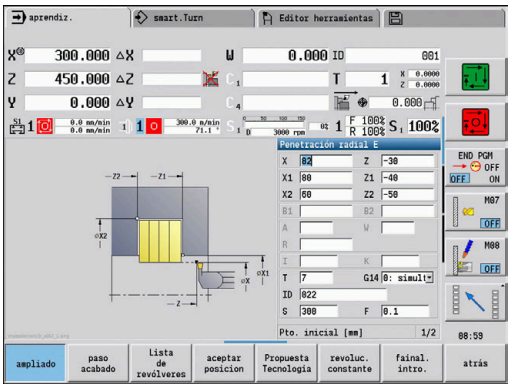
El **modo Ampliado** crea los biseles al comienzo/final del contorno.

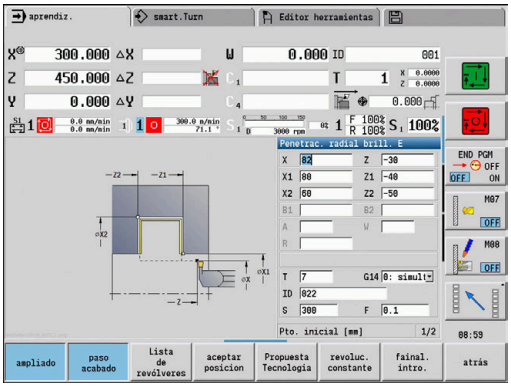
Observar los parámetros **Pto. inic. contorno X1**, **Z1** y **Pto. final contorno X2**, **Z2**. Son decisivos para la dirección de arranque de viruta y de aproximación – en este caso mecanizado interior y aproximación en dirección –Z.

Datos de la hta.:

- Herramienta de roscado (para mecanizado interior)
- **WO**= 7 – Orientación de la herramienta
- **SB** = 2 – Anchura del filo de la herramienta (2 mm)

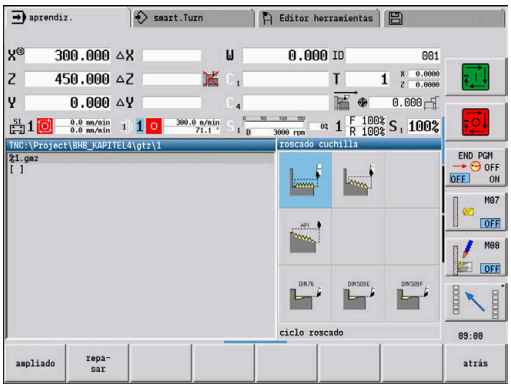






7.6 Ciclos de roscado y tallado libre

Punto del menú	Significado
	Con los ciclos de roscado y entalladura se crean roscas longitudinales y cónicas de una y varias entradas así como entalladuras



En el aprendizaje, se podrá:

- Repetir el **último corte** para corregir imprecisiones de la herramienta
- Reparar las roscas dañadas con la opción de software **Thread Recutting** (opción #11) (solo en el modo de funcionamiento **Máquina**)

- Los roscados se realizan a revoluciones constantes
- El override del avance no se encuentra activo durante la ejecución del ciclo

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina debe determinar si tras una parada (**NC-Stopp**), la herramienta se eleva inmediatamente o si bien la rosca se fabriqua igualmente.

Punto del menú	Ciclos de roscado y entallado
	**Ciclo de rosca** Ciclo para uno o varios roscados longitudinales
	**Rosca cónica** Ciclo para uno o varios roscados cónicos
	**Rosca API** Rosca API individual o múltiple (API: American Petroleum Institut)
	**Tall. libre DIN 76** Tallado de rosca y corte de rosca
	**Tall.libre DIN 509E** Tallado y entrada a cilindro
	**Tall. libre DIN 509F** Tallado y entrada a cilindro

Posición de la rosca

El control numérico determina la dirección del roscado en base a los parámetros **Pto. inicial Z** (en el modo de funcionamiento **Máquina**: Posición actual de la herramienta) y **Pto. final rosca Z2**. Mediante una softkey se determina si el roscado es exterior o interior.

Parámetro GV: Modo de profundizac.

Con el parámetro **GV** puede influir en el tipo de aproximación de los ciclos de roscado.

Se puede elegir entre los siguientes tipos de aproximación:

- **0: secc. viruta constante** – El control numérico reduce la profundidad de corte en cada aproximación, con lo cual la sección de viruta, y por consiguiente el volumen de viruta, permanece constante
- **1: profundiz. const.** – Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte sin rebasar la **aprox. máx. I**
- **2: EPL con corte restante** – El control numérico calcula la profundidad de corte para una aproximación constante a partir del **paso de rosca F1** y de la **Velocidad constante S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **prof.corte rest** residual que queda, para la primera aproximación. Mediante la subdivisión del corte de material restante, el control numérico reparte la última profundidad de corte en cuatro cortes, correspondiendo el primer corte a la mitad, el segundo a una cuarta parte y el tercero y cuarto a una octava parte de la profundidad de corte calculada
- **3: EPL sin corte restante** – El control numérico calcula la profundidad de corte para una aproximación constante a partir del **paso de rosca F1** y de la **Velocidad constante S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **prof.corte rest** residual que queda, para la primera aproximación. Todas las aproximaciones subsiguientes permanecen constantes y se corresponden con la profundidad de corte calculada
- **4: MANUALplus 4110** – El control numérico ejecuta la primera aproximación con la **aprox. máx. I**. El control numérico determina las profundidades de corte siguientes con la ayuda de la fórmula **gt** = 2 * **I** * SQRT número de corte actual, siendo **gt** la profundidad absoluta. ¡Puesto que con cada aproximación la profundidad de corte se reduce, porque el número de corte actual aumenta en un valor 1 con cada aproximación, cuando se está por debajo de la profundidad de corte del material residual **prof.corte rest R** el control numérico emplea el valor definido en el mismo como la nueva profundidad de corte constante. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico ejecuta el último corte a la profundidad final
- **5: const. Aproximación (4290)** – Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la **aprox. máx. I**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **prof.corte rest** residual que queda, para la primera aproximación

- **6: const. con rest. (4290)** – Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la **aprox. máx. I**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **prof.corte rest** residual que queda, para la primera aproximación. Mediante la subdivisión del corte de material restante, el control numérico reparte la última profundidad de corte en cuatro cortes, correspondiendo el primer corte a la mitad, el segundo a una cuarta parte y el tercero y cuarto a una octava parte de la profundidad de corte calculada

Posición de la entalladura

El control numérico calcula la posición de la entalladura a partir de los parámetros **Pto. inicial X**, **Z** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: Posición actual de la herramienta) y **Pto. inic. cilindro X1/Pto. final sup. transv. Z2**.

Las entalladuras sólo pueden ejecutarse en una esquina de contorno perpendicular y paralela a los ejes sobre su eje longitudinal.

Superposición del volante (opción #11)

Si su máquina dispone de solape del volante, se pueden superponer los movimientos de eje durante el mecanizado de rosca en un margen limitado:

- **Dirección X:** en función de la profundidad de corte actual, profundidad de rosca máx. programada
- **Dirección Z**: +/- un cuarto del paso de rosca

Rogamos consulte el manual de la máquina.

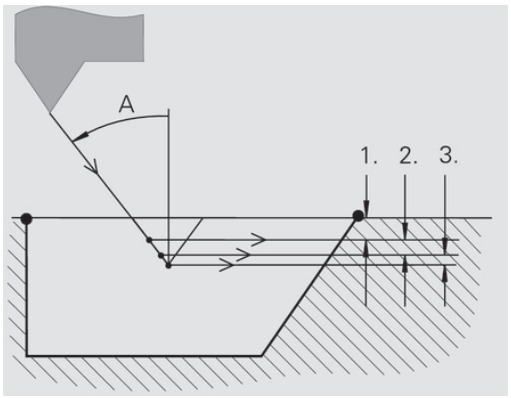
El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.

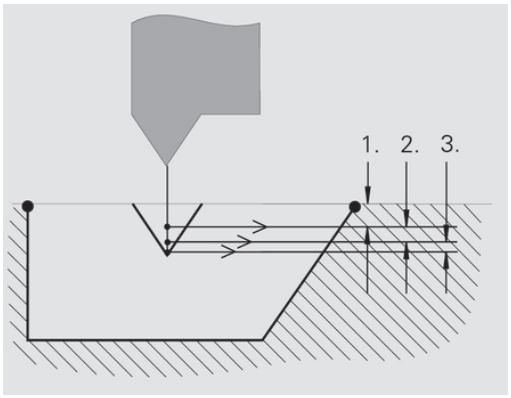
Es preciso observar que las modificaciones de posición resultantes de la superposición del volante dejan de ser activas después del final de ciclo o de la función **Ultimo corte**.

Ángulo de aproximación, profundidad de rosca, subdivisión del corte

En algunos ciclos de roscado, se puede indicar el ángulo de alimentación (ángulo del flanco). En las figuras se explica el principio de funcionamiento para un ángulo de alimentación de –30° y para un ángulo de alimentación de 0°.

La profundidad de roscado se programa en todos los ciclos de roscado. El control numérico reduce la profundidad de corte en cada corte.





Entrada y salida de rosca

El carro precisa de un recorrido de entrada antes de la rosca propiamente dicha para acelerar hasta la velocidad de avance programada y de una salida al final de la rosca para detener el carro.

Si la entrada/salida de rosca es demasiado corta, la calidad podría quedar perjudicada. En este caso el control numérico emite un aviso.

Último corte

Tras la ejecución del ciclo, el control numérico propone la función **Ultimo corte**. De este modo, puede realizar una corrección de herramienta y repetir el último corte de rosca.

Desarrollo de la función **Ultimo corte**:

Situación de partida: se ha ejecutado el ciclo de roscado y la profundidad de rosca no coincide con las consignas fijadas.

- Ejecutar la corrección de herramienta



- Pulsar la softkey **Ultimo corte**



- Pulsar la tecla **NC-Start**
- Comprobar la rosca

> La corrección de herramienta y el **Ultimo corte** se pueden repetir tantas veces como se desee hasta que la rosca sea correcta.

ciclo roscado (longitudinal)



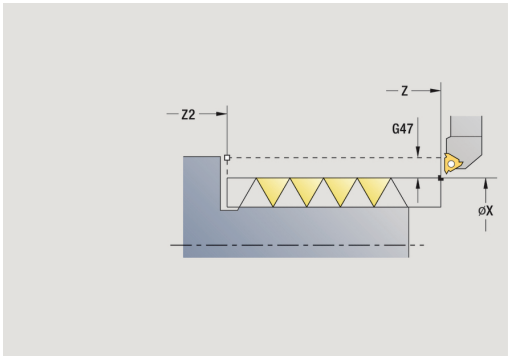
- Seleccionar **roscado cuchilla**



- Seleccionar **ciclo roscado**



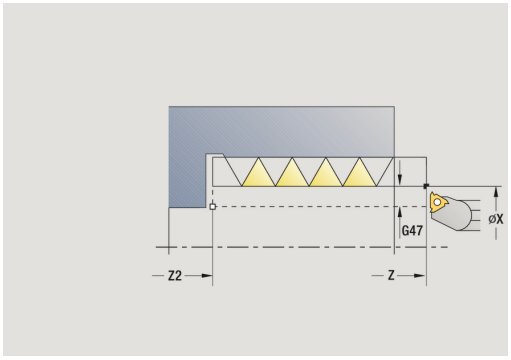
- Seleccionar el tipo de rosca:
  - **Activado**: Rosca interior
  - **Desconectado**: Rosca exterior

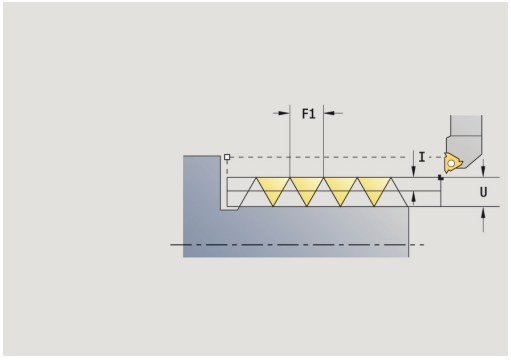


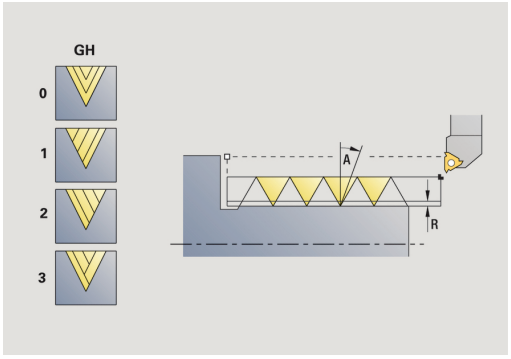
El ciclo crea una rosca exterior o interior de una entrada con un ángulo de flanco de 30º. La alimentación se realiza exclusivamente en la dirección X.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque** rosca
- **Z2**: **Pto. final rosca**
- **F1**: **paso de rosca** (= avance)
- **U**: **prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
  - Rosca exterior: **U** = 0,6134 * **F1**
  - Rosca interior: **U** = –0,5413 * **F1**
- **I**: **aprox. máx.**
  - **I** < **U**: primer corte con **I**, cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
  - **I** = **U**: un corte
  - Sin datos: **I** se calcula a partir de **U** y **F1**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Revoluciones constantes**
- **GV**: **Modo de profundizac.**
  Información adicional: "Parámetro GV: Modo de profundizac.", Página 335
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**
- **GH**: **Tipo de desviación**
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**







- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **R**: **prof.corte rest** (únicamente para **GV** = 4; por defecto: 1/100 mm)
- **IC**: **Número de cortes** – la aproximación se calcula a partir de **IC** y **U**

  Utilizar para:
  - **GV** = 0: sección constante de arranque de viruta
  - **GV** = 1: aproximación constante
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Roscado**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta comienza a partir de **punto de arranque Z** para el primer corte
3 la herramienta se desplaza con el avance activo hasta el **Pto. final rosca Z2**
4 retrocede paralela al eje y se aproxima para el siguiente corte
5 se repite 3...4, hasta que se alcanza la **prof. de rosca U**
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

ciclo roscado (longitudinal) – Ampliado



▶ Seleccionar **roscado cuchilla**



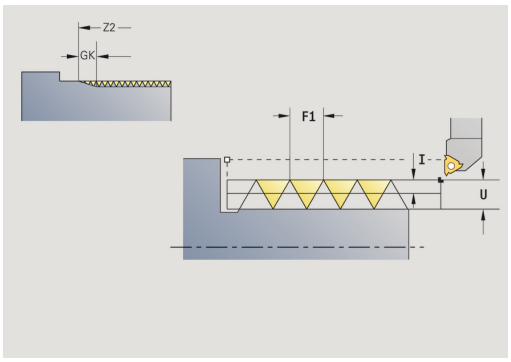
▶ Seleccionar **ciclo roscado**



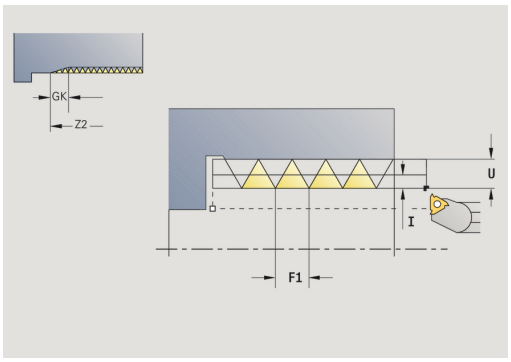
▶ Pulsar la Softkey **ampliado**



▶ Seleccionar el tipo de rosca:
- **Activado**: Rosca interior
- **Desconectado**: Rosca exterior

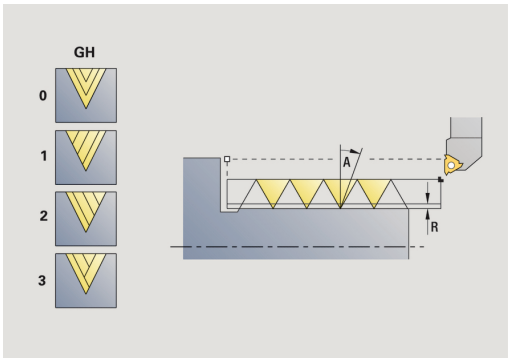


El ciclo realiza una rosca exterior o interior de una o varias entradas. El roscado comienza en el **punto de arranque** y terminan en el **Pto. final rosca** (sin entrada o salida de la rosca).



Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque** rosca
- **Z2**: **Pto. final rosca**
- **F1**: **paso de rosca** (= avance)
- **D**: **Cant. filetes** (por defecto: 1 filete de rosca)
- **U**: **prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
  - Rosca exterior: **U** = 0,6134 * **F1**
  - Rosca interior: **U** = –0,5413 * **F1**
- **I**: **aprox. máx.**
  - **I** < **U**: primer corte con **I**, cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
  - **I** = **U**: un corte
  - Sin datos: **I** se calcula a partir de **U** y **F1**
- **GK**: **Longitud salida**
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Revoluciones constantes**
- **GV**: **Modo de profundizac.**
  Información adicional: "Parámetro GV: Modo de profundizac.", Página 335
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**



- **GH**: **Tipo de desviación**
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **R**: **prof.corte rest** (únicamente para **GV** = 4; por defecto: 1/100 mm)
- **E**: **Paso incremental** – Paso del filete de rosca variable (p. ej., para la fabricación de roscas transportadoras o ejes de extrusión)
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **IC**: **Número de cortes** – la aproximación se calcula a partir de **IC** y **U**

  Utilizar para:
  - **GV** = 0: sección constante de arranque de viruta
  - **GV** = 1: aproximación constante
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Roscado**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta comienza a partir del **punto de arranque Z** para el primer paso de roscado
3 la herramienta se desplaza con el avance activo hasta el **Pto. final rosca Z2**
4 retrocede paralela al eje y se aproxima para el siguiente paso de roscado
5 se repite 3...4 para todos los pasos de roscado
6 se aproxima teniendo en cuenta la **profundidad de corte reducida** y el **áng. aproxim. A** para el siguiente corte
7 se repiten los pasos 3...6, hasta alcanzarse la **Cant. filetes D** y la **prof. de rosca U**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Roscado cónicorosc. cónico



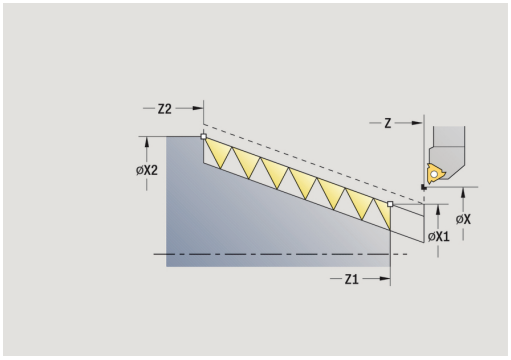
- Seleccionar **roscado cuchilla**

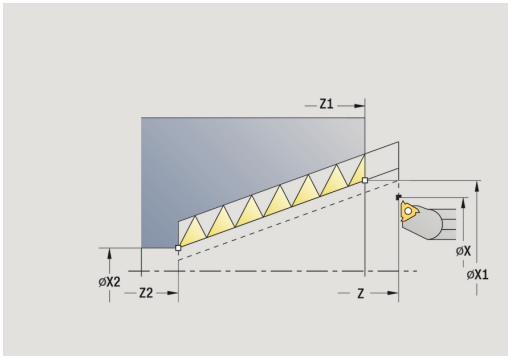


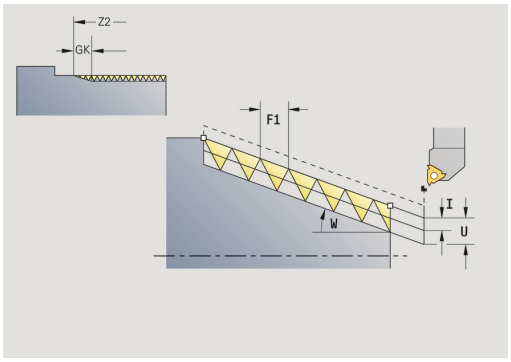
- Seleccionar **rosc. cónico**



- Seleccionar el tipo de rosca:
  - **Activado**: Rosca interior
  - **Desconectado**: Rosca exterior







El ciclo realiza una rosca cónica exterior o interior de una o varias entradas.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto.inic. rosca**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final rosca**
- **F1**: **paso de rosca** (= avance)
- **D**: **Cant. filetes** (por defecto: 1 filete de rosca)
- **U**: **prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
  - Rosca exterior: **U** = 0,6134 * **F1**
  - Rosca interior: **U** = –0,5413 * **F1**
- **I**: **aprox. máx.**
  - **I** < **U**: primer corte con **I**, cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
  - **I** = **U**: un corte
  - Sin datos: **I** se calcula a partir de **U** y **F1**
- **W**: **Angulo cónico** (rango: –60° < **W** < 60°)
- **GK**: **Longitud salida**
  - **GK** < 0: Salida en el comienzo de la rosca
  - **GK** > 0: Salida en el final de la rosca
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Revoluciones constantes**
- **GV**: **Modo de profundizac.**
  Información adicional: "Parámetro GV: Modo de profundizac.", Página 335
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**

- **GH**: **Tipo de desviación**
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **R**: **prof.corte rest** (únicamente para **GV** = 4; por defecto: 1/100 mm)
- **E**: **Paso incremental** – Paso del filete de rosca variable (p. ej., para la fabricación de roscas transportadoras o ejes de extrusión)
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **IC**: **Número de cortes** – la aproximación se calcula a partir de **IC** y **U**

  Utilizar para:
  - **GV** = 0: sección constante de arranque de viruta
  - **GV** = 1: aproximación constante
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

> Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Roscado**

Combinaciones de parámetros para el **Angulo cónico**:

- **X1/Z1**, **X2/Z2**
- **X1/Z1**, **Z2**, **W**
- **Z1**, **X2/Z2**, **W**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 se desplaza al **punto de arranque X1**, **Z1**
3 se desplaza en avance hasta **Pto. final rosca Z2**
4 retrocede paralela al eje y se aproxima para el siguiente paso de roscado
5 se repite 3...4 para todos los pasos de roscado
6 se aproxima teniendo en cuenta la **profundidad de corte reducida** y el **áng. aproxim. A** para el siguiente corte
7 se repiten los pasos 3...6, hasta alcanzarse la **Cant. filetes D** y la **prof. de rosca U**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

roscado API



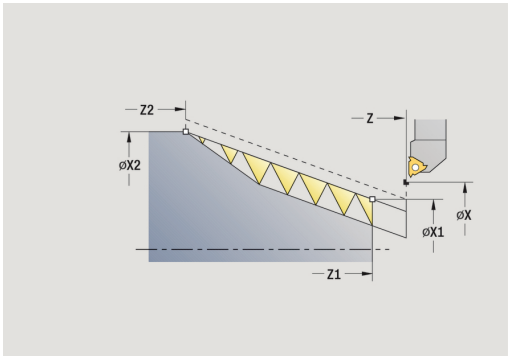
▶ Seleccionar **roscado cuchilla**



▶ Seleccionar **roscado API**



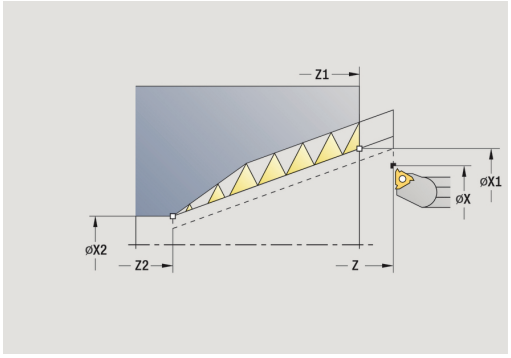
▶ Seleccionar el tipo de rosca:
- **Activado**: Rosca interior
- **Desconectado**: Rosca exterior

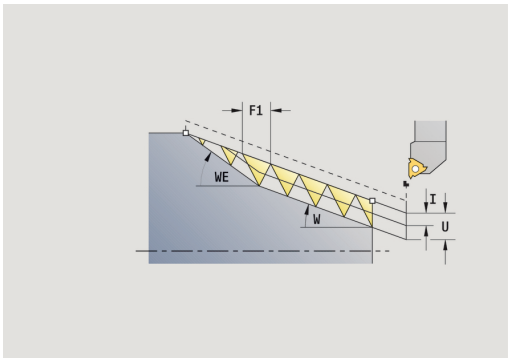


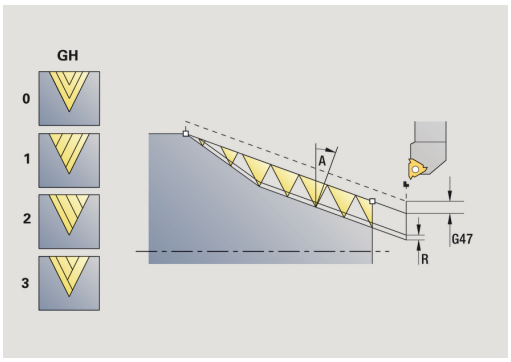
El ciclo realiza una rosca API exterior o interior de una o varias entradas. La profundidad de rosca se reduce a la salida de la misma.

Parámetros de ciclo:

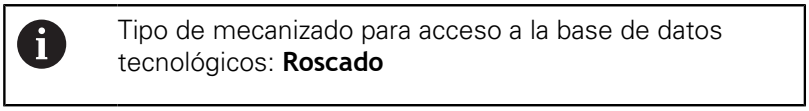
- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto.inic. rosca**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final rosca**
- **F1**: **paso de rosca** (= avance)
- **D**: **Cant. filetes** (por defecto: 1 filete de rosca)
- **U**: **prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
  - Rosca exterior: **U** = 0,6134 * **F1**
  - Rosca interior: **U** = –0,5413 * **F1**
- **I**: **aprox. máx.**
  - **I** < **U**: primer corte con **I**, cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
  - **I** = **U**: un corte
  - Sin datos: **I** se calcula a partir de **U** y **F1**
- **WE**: **Angulo salida** (rango: 0° < **WE** < 90°)
- **W**: **Angulo cónico** (rango: –60° < **W** < 60°)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Revoluciones constantes**
- **GV**: **Modo de profundizac.**
  Información adicional: "Parámetro GV: Modo de profundizac.", Página 335
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**







- **GH**: **Tipo de desviación**
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **R**: **prof.corte rest** (únicamente para **GV** = 4; por defecto: 1/100 mm)
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Combinaciones de parámetros para el ángulo cónico:

- **X1**/**Z1**, **X2**/**Z2**
- **X1**/**Z1**, **Z2**, **W**
- **Z1**, **X2**/**Z2**, **W**

Ejecución del ciclo:

1 se calcula la subdivisión del corte
2 se desplaza al **punto de arranque X1**, **Z1**
3 la herramienta se desplaza con el avance activo hasta el **Pto. final rosca Z2**, teniendo en cuenta el **Angulo salida WE**
4 retrocede paralela al eje y se aproxima para el siguiente paso de roscado
5 se repite 3...4 para todos los pasos de roscado
6 se aproxima teniendo en cuenta la **profundidad de corte reducida** y el **áng. aproxim. A** para el siguiente corte
7 se repiten los pasos 3...6, hasta alcanzarse la **Cant. filetes D** y la **prof. de rosca U**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Repasado de rosca (longitudinal) (opción #11)



▶ Seleccionar **roscado cuchilla**



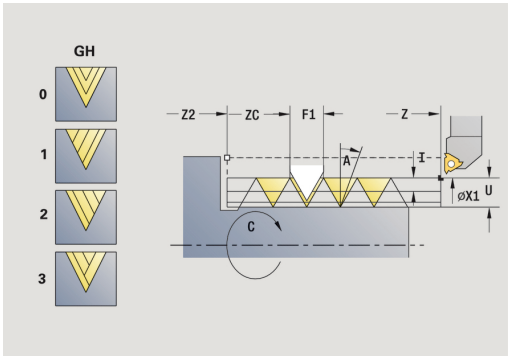
▶ Seleccionar **ciclo roscado**

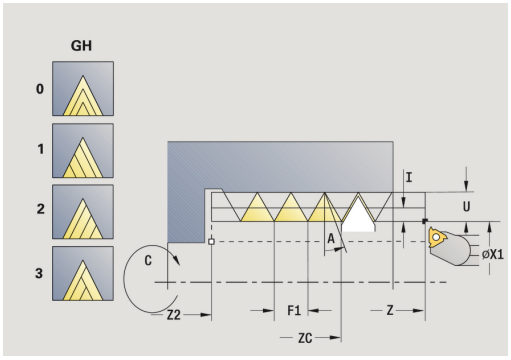


▶ Pulsar la Softkey **repasar**



▶ Seleccionar el tipo de rosca:
- **Activado**: Rosca interior
- **Desconectado**: Rosca exterior





Este ciclo opcional repasa una rosca de un paso. Dado que la pieza ya está desamarrada, es preciso que el control numérico conozca la posición exacta de la rosca. Para ello, el extremo de la cuchilla de la herramienta de roscar se posiciona de forma centrada sobre la rosca y se aceptan las posiciones con los parámetros **Angulo medido C** y **Posición medida ZC** (softkey **aceptar posicion**). A partir de estos valores, el ciclo calcula el ángulo del cabezal en el punto inicial.

Esta función solo está disponible en el modo de funcionamiento **Máquina**

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**: **Pto.inic. rosca**
- **Z2**: **Pto. final rosca**
- **F1**: **paso de rosca** (= avance)
- **U**: **prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
  - Rosca exterior: **U** = 0,6134 * **F1**
  - Rosca interior: **U** = –0,5413 * **F1**
- **I**: **aprox. máx.**
  - **I** < **U**: primer corte con **I**, cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
  - **I** = **U**: un corte
  - Sin datos: **I** se calcula a partir de **U** y **F1**
- **C**: **Angulo medido**
- **ZC**: **Posición medida**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Revoluciones constantes**
- **GV**: **Modo de profundizac.**
  Información adicional: "Parámetro GV: Modo de profundizac.", Página 335
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**

- **GH**: **Tipo de desviación**
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **R**: **prof.corte rest** (únicamente para **GV** = 4; por defecto: 1/100 mm)
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Ejecución del ciclo:

1 se coloca la hta. de desbaste de forma centrada, en un sólo paso de roscado
2 Adoptar la posición de la herramienta y el ángulo del cabezal con softkey **aceptar posicion** en los parámetros **Posición medida ZC** y **Angulo medido C**
3 la hta. se retira manualmente de la rosca
4 Situar la herramienta en el **punto de arranque**
5 Iniciar la ejecución del ciclo con la softkey **final. introd.**, a continuación, pulsar la tecla **NC-START**

Repasar rosca ampliado (longitudinal) (opción #11)



▶ Seleccionar **roscado cuchilla**



▶ Seleccionar **ciclo roscado**



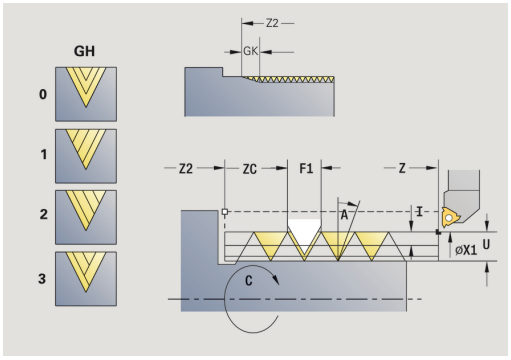
▶ Pulsar la Softkey **ampliado**

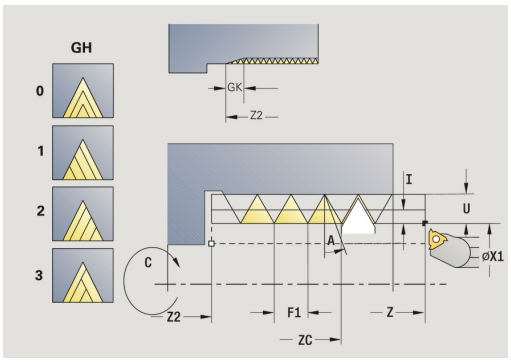


▶ Pulsar la Softkey **repasar**



▶ Seleccionar el tipo de rosca:
- **Activado**: Rosca interior
- **Desconectado**: Rosca exterior





Este ciclo opcional repasa una rosca de un paso. Dado que la pieza ya está desamarrada, es preciso que el control numérico conozca la posición exacta de la rosca. Para ello, el extremo de la cuchilla de la herramienta de roscar se posiciona de forma centrada sobre la rosca y se aceptan las posiciones con los parámetros **Angulo medido C** y **Posición medida ZC** (softkey **aceptar posicion**). A partir de estos valores, el ciclo calcula el ángulo del cabezal en el punto inicial.

Esta función solo está disponible en el modo de funcionamiento **Máquina**

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**: **Pto.inic. rosca**
- **Z2**: **Pto. final rosca**
- **F1**: **paso de rosca** (= avance)
- **D**: **Cant. filetes** (por defecto: 1 filete de rosca)
- **U**: **prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
  - Rosca exterior: **U** = 0,6134 * **F1**
  - Rosca interior: **U** = –0,5413 * **F1**
- **I**: **aprox. máx.**
  - **I** < **U**: primer corte con **I**, cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
  - **I** = **U**: un corte
  - Sin datos: **I** se calcula a partir de **U** y **F1**
- **GK**: **Longitud salida**
- **C**: **Angulo medido**
- **ZC**: **Posición medida**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Revoluciones constantes**

- **GV**: **Modo de profundizac.**
  Información adicional: "Parámetro GV: Modo de profundizac.", Página 335
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**
- **GH**: **Tipo de desviación**
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **R**: **prof.corte rest** (únicamente para **GV** = 4; por defecto: 1/100 mm)
- **E**: **Paso incremental** – Paso del filete de rosca variable (p. ej., para la fabricación de roscas transportadoras o ejes de extrusión)
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Ejecución del ciclo:

1 se coloca la hta. de desbaste de forma centrada, en un sólo paso de roscado
2 Adoptar la posición de la herramienta y el ángulo del cabezal con softkey **aceptar posicion** en los parámetros **Posición medida ZC** y **Angulo medido C**
3 la hta. se retira manualmente de la rosca
4 Situar la herramienta en el **punto de arranque**
5 Iniciar la ejecución del ciclo con la softkey **final. introd.**, a continuación, pulsar la tecla **NC-START**

Repasar roscado cónico (opción #11)



- Seleccionar **roscado cuchilla**



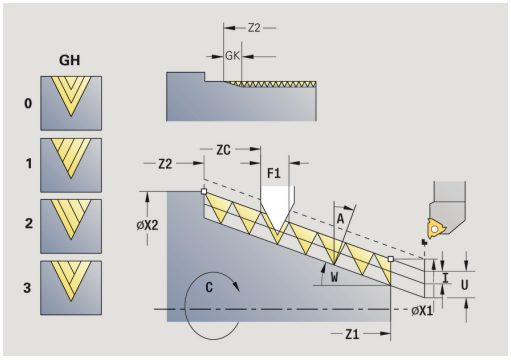
- Seleccionar **rosc. cónico**

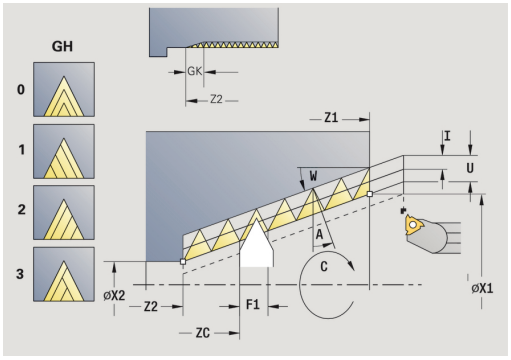


- Pulsar la Softkey **repasar**



- Seleccionar el tipo de rosca:
  - **Activado**: Rosca interior
  - **Desconectado**: Rosca exterior





Dicho ciclo opcional repasa una rosca cónica exterior o interior de una o varias entradas. Dado que la pieza ya está desamarrada, es preciso que el control numérico conozca la posición exacta de la rosca. Para ello, el extremo de la cuchilla de la herramienta de roscar se posiciona de forma centrada sobre la rosca y se aceptan las posiciones con los parámetros **Angulo medido C** y **Posición medida ZC** (softkey **aceptar posicion**). A partir de estos valores, el ciclo calcula el ángulo del cabezal en el punto inicial.

Esta función solo está disponible en el modo de funcionamiento **Máquina**

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto.inic. rosca**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final rosca**
- **F1**: **paso de rosca** (= avance)
- **D**: **Cant. filetes** (por defecto: 1 filete de rosca)
- **U**: **prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
  - Rosca exterior: **U** = 0,6134 * **F1**
  - Rosca interior: **U** = –0,5413 * **F1**
- **I**: **aprox. máx.**
  - **I** < **U**: primer corte con **I**, cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
  - **I** = **U**: un corte
  - Sin datos: **I** se calcula a partir de **U** y **F1**
- **W**: **Angulo cónico** (rango: –60° < **W** < 60°)
- **GK**: **Longitud salida**
  - **GK** < 0: Salida en el comienzo de la rosca
  - **GK** > 0: Salida en el final de la rosca
- **C**: **Angulo medido**
- **ZC**: **Posición medida**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Revoluciones constantes**

- **GV**: **Modo de profundizac.**
  Información adicional: "Parámetro GV: Modo de profundizac.", Página 335
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**
- **GH**: **Tipo de desviación**
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **R**: **prof.corte rest** (únicamente para **GV** = 4; por defecto: 1/100 mm)
- **E**: **Paso incremental** – Paso del filete de rosca variable (p. ej., para la fabricación de roscas transportadoras o ejes de extrusión)
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Ejecución del ciclo:

1 se coloca la hta. de desbaste de forma centrada, en un sólo paso de roscado
2 Adoptar la posición de la herramienta y el ángulo del cabezal con softkey **aceptar posicion** en los parámetros **Posición medida ZC** y **Angulo medido C**
3 la hta. se retira manualmente de la rosca
4 Posicionar la herramienta **delante** de la zona a mecanizar
5 Iniciar la ejecución del ciclo con la softkey **final. introd.**, a continuación, pulsar la tecla **NC-START**

Repasar roscado API (opción #11)



▶ Seleccionar **roscado cuchilla**



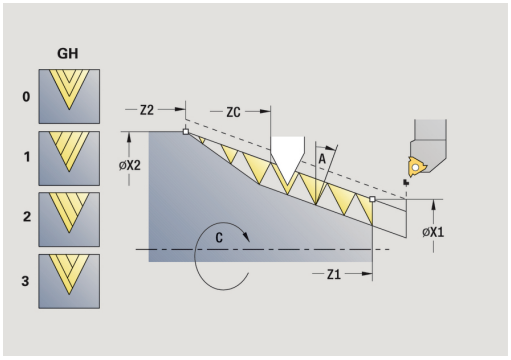
▶ Seleccionar **roscado API**

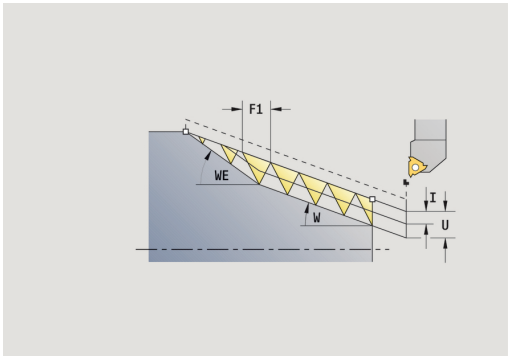
repa-
sar

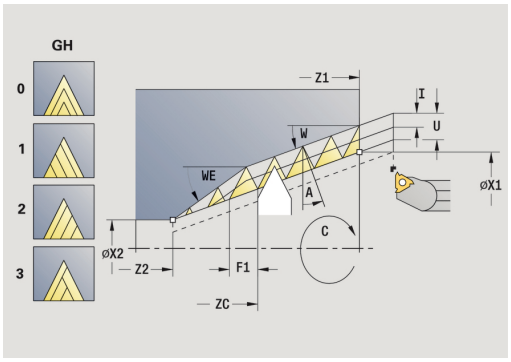
▶ Pulsar la Softkey **repasar**

rosca
interior

▶ Seleccionar el tipo de rosca:
- **Activado**: Rosca interior
- **Desconectado**: Rosca exterior







Dicho ciclo opcional repasa una rosca API exterior o interior de una o varias entradas. Dado que la pieza ya está desamarrada, es preciso que el control numérico conozca la posición exacta de la rosca. Para ello, el extremo de la cuchilla de la herramienta de roscar se posiciona de forma centrada sobre la rosca y se aceptan las posiciones con los parámetros **Angulo medido C** y **Posición medida ZC** (softkey **aceptar posicion**). A partir de estos valores, el ciclo calcula el ángulo del cabezal en el punto inicial.

Esta función solo está disponible en el modo de funcionamiento **Máquina**

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto.inic. rosca**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final rosca**
- **F1**: **paso de rosca** (= avance)
- **D**: **Cant. filetes** (por defecto: 1 filete de rosca)
- **U**: **prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
  - Rosca exterior: **U** = 0,6134 * **F1**
  - Rosca interior: **U** = –0,5413 * **F1**
- **I**: **aprox. máx.**
  - **I** < **U**: primer corte con **I**, cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
  - **I** = **U**: un corte
  - Sin datos: **I** se calcula a partir de **U** y **F1**
- **WE**: **Angulo salida** (rango: 0° < **WE** < 90°)
- **W**: **Angulo cónico** (rango: –60° < **W** < 60°)
- **C**: **Angulo medido**
- **ZC**: **Posición medida**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Revoluciones constantes**

- **GV**: **Modo de profundizac.**
  Información adicional: "Parámetro GV: Modo de profundizac.", Página 335
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**
- **GH**: **Tipo de desviación**
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **R**: **prof.corte rest** (únicamente para **GV** = 4; por defecto: 1/100 mm)
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Ejecución del ciclo:

1 se coloca la hta. de desbaste de forma centrada, en un sólo paso de roscado
2 Adoptar la posición de la herramienta y el ángulo del cabezal con softkey **aceptar posicion** en los parámetros **Posición medida ZC** y **Angulo medido C**
3 la hta. se retira manualmente de la rosca
4 Posicionar la herramienta **delante** de la zona a mecanizar
5 Iniciar la ejecución del ciclo con la softkey **final. introd.**, a continuación, pulsar la tecla **NC-START**

penetrac. libre DIN 76



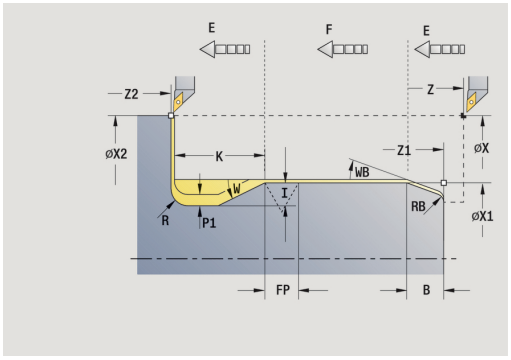
- Seleccionar **roscado cuchilla**



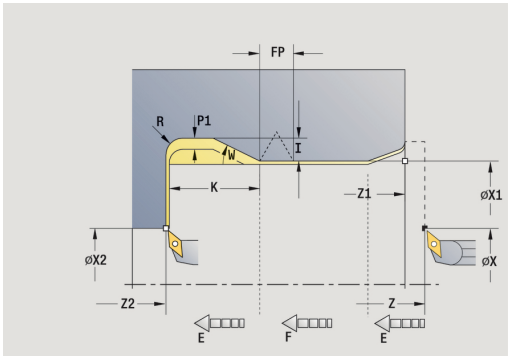
- **penetrac. libre DIN 76**



- Seleccionar alcance del ciclo:
  - **Desactivado**: La herramienta se detiene al final del ciclo
  - **Activado**: La herramienta retrocede al punto de partida

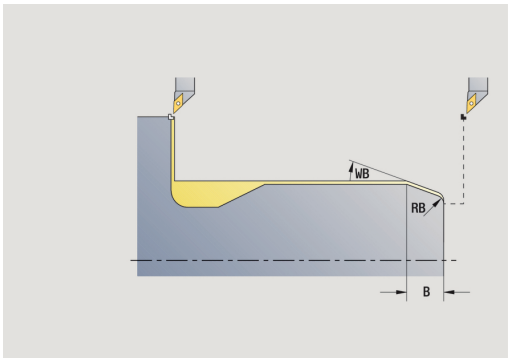


El ciclo realiza la **penetrac. libre DIN 76**, un corte inicial de rosca, el cilindro antepuesto y la superficie refrentada contigua. El corte inicial de rosca se ejecuta si se indica la **Long.entrada cil.** o el **radio entrada**.



Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. cilindro**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final sup. transv.**
- **FP**: **Paso de rosca** (por defecto: tabla normalizada)
- **E**: **Avance reducido** para la profundización y la entrada de rosca (por defecto: **Avance por revolución F**)
- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **radio entalladu** a ambos lados de la entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- **P1**: **Sobrem.tall. libre**
  - Sin datos: Mecanizado en un corte
  - **P1** > 0: división en pretorneado y torneado de acabado **P1** es la sobremedida longitudinal; la sobremedida transversal es siempre 0,1 mm
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B**: **Long.entrada cil.** (por defecto: sin corte inicial de rosca)
- **WB**: **áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **RB**: **radio entrada** (sin datos: ningún elemento, valor positivo: radio de corte inicial, valor negativo: chaflán)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201 solo se evalúa en caso de con retroceso
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado



- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Los parámetros que se introducen se toman siempre en cuenta (también en el caso de que la tabla normalizada prevea otros valores). Si no se indican **I**, **K**, **W**, y **R**, el control numérico calcula estos parámetros mediante **FP** de la tabla normalizada.

Información adicional: "DIN 76 – Parámetros de entalladura", Página 781

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque**
   - a la posición **Pto. inic. cilindro X1**

   Alternativa
   - para el **corte inicial de roscado**

2 si se ha programado se realiza la **entrada de la rosca**
3 se mecaniza el cilindro hasta el inicio del tallado libre
4 si se ha programado, se mecaniza la entalladura
5 se realiza el tallado libre
6 se mecaniza hasta el **Pto. final sup. transv. X2**
7 Retorno
   - sin retorno: la herramienta permanece en el **Pto. final sup. transv.**
   - con retorno: la herramienta se eleva y retrocede en diagonal al **punto de arranque**

8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

penetrac. libre DIN 509 E



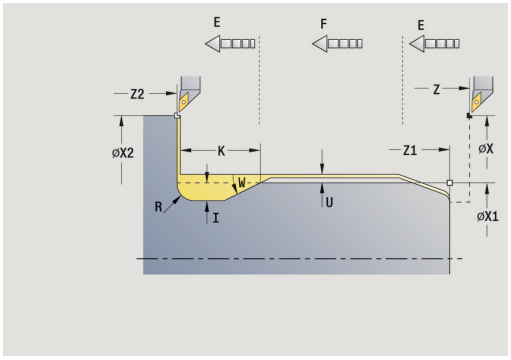
- Seleccionar **roscado cuchilla**

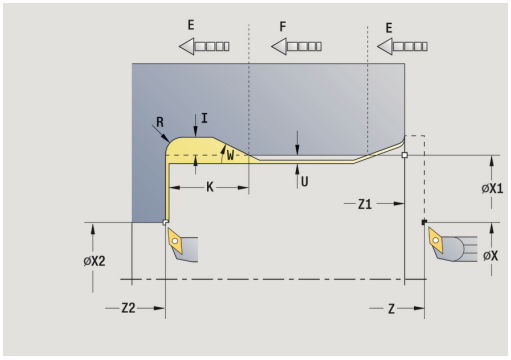


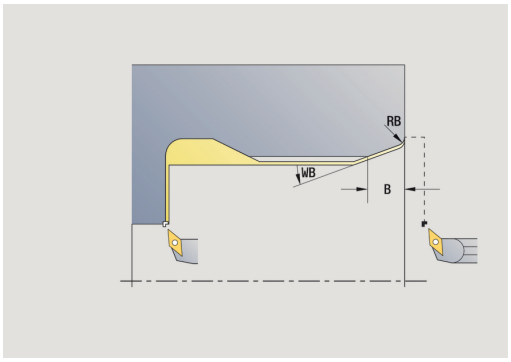
- **penetrac. libre DIN 509 E**



- Seleccionar alcance del ciclo:
  - **Desactivado**: La herramienta se detiene al final del ciclo
  - **Activado**: La herramienta retrocede al punto de partida







El ciclo realiza la **penetrac. libre DIN 509 E**, un corte inicial de cilindro, el cilindro antepuesto y la superficie refrentada contigua. Para el margen del cilindro se puede definir una sobremedida de rectificado". El corte inicial de cilindro se ejecuta si se determina la **Long.entrada cil.** o el **radio entrada**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. cilindro**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final sup. transv.**
- **U**: **Sobrem.rectif.** para el área del cilindro (por defecto: 0)
- **E**: **Avance reducido** para la profundización y la entrada de rosca (por defecto: **Avance por revolución F**)
- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **radio entalladu** a ambos lados de la entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B**: **Long.entrada cil.** (por defecto: sin corte inicial de rosca)
- **WB**: **áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **RB**: **radio entrada** (sin datos: ningún elemento, valor positivo: radio de corte inicial, valor negativo: chaflán)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201 solo se evalúa en caso de con retroceso
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta

- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Los parámetros que se introducen se toman siempre en cuenta (también en el caso de que la tabla normalizada prevea otros valores). Si no se indican **I**, **K**, **W**, y **R**, el control numérico calcula estos parámetros mediante **FP** de la tabla normalizada.

Información adicional: "DIN 509 E – Parámetros de entalladura", Página 782

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque**
   - a la posición **Pto. inic. cilindro X1**

   Alternativa
   - para el **corte inicial de roscado**

2 si se ha programado se realiza la **entrada de la rosca**
3 se mecaniza el cilindro hasta el inicio del tallado libre
4 se realiza el tallado libre
5 se mecaniza hasta el **Pto. final sup. transv. X2**
6 Retorno
   - sin retorno: la herramienta permanece en el **Pto. final sup. transv.**
   - con retorno: la herramienta se eleva y retrocede en diagonal al **punto de arranque**

7 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

penetrac. libre DIN 509 F



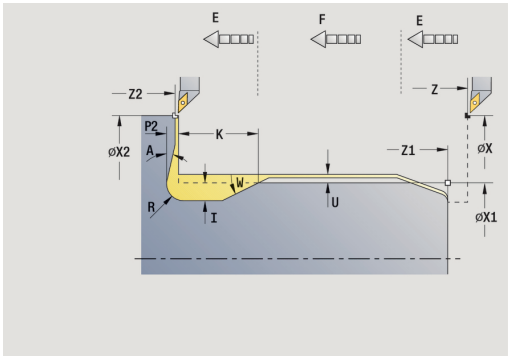
- Seleccionar **roscado cuchilla**

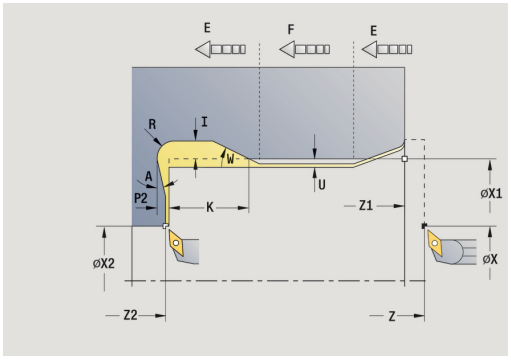


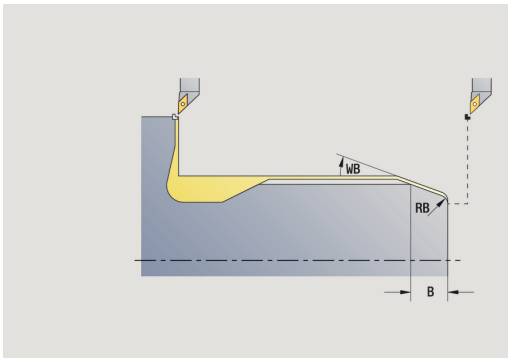
- **penetrac. libre DIN 509 F**



- Seleccionar alcance del ciclo:
  - **Desactivado**: La herramienta se detiene al final del ciclo
  - **Activado**: La herramienta retrocede al punto de partida







El ciclo realiza la **penetrac. libre DIN 509 F**, un corte inicial de cilindro, el cilindro antepuesto y la superficie refrentada contigua. Para el margen del cilindro se puede definir una sobremedida de rectificado". El corte inicial de cilindro se ejecuta si se determina la **Long.entrada cil.** o el **radio entrada**.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. cilindro**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final sup. transv.**
- **U**: **Sobrem.rectif.** para el área del cilindro (por defecto: 0)
- **E**: **Avance reducido** para la profundización y la entrada de rosca (por defecto: **Avance por revolución F**)
- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **radio entalladu** a ambos lados de la entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- **P2**: **prof.d.refrent.** (por defecto: tabla normalizada)
- **A**: **áng. transvers** (por defecto: tabla normalizada)
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **B**: **Long.entrada cil.** (por defecto: sin corte inicial de rosca)
- **WB**: **áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **RB**: **radio entrada** (sin datos: ningún elemento, valor positivo: radio de corte inicial, valor negativo: chaflán)
- **G47**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 201 – solo se evalúa en **con retroces**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta

- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Los parámetros que se introducen se toman siempre en cuenta (también en el caso de que la tabla normalizada prevea otros valores). Si no se indican **I**, **K**, **W**, y **R**, el control numérico calcula estos parámetros mediante **FP** de la tabla normalizada.

Información adicional: "", Página 782

Ejecución del ciclo:

1 la herramienta se aproxima desde el **punto de arranque**
   - a la posición **Pto. inic. cilindro X1**

     Alternativa
   - para el **corte inicial de roscado**

2 si se ha programado se realiza la **entrada de la rosca**

3 se mecaniza el cilindro hasta el inicio del tallado libre

4 se realiza el tallado libre

5 se mecaniza hasta el **Pto. final sup. transv. X2**

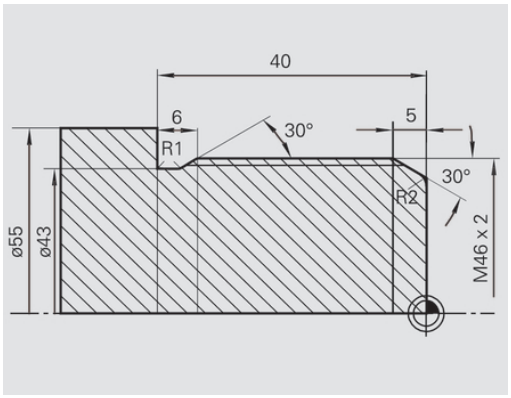
6 Retorno
   - sin retorno: la herramienta permanece en el **Pto. final sup. transv.**
   - con retorno: la herramienta se eleva y retrocede en diagonal al **punto de arranque**

7 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Ejemplos de ciclos de roscado y de tallado libre

Roscado exterior y tallado

El mecanizado se realiza en dos pasos. La **penetrac. libre DIN 76** realiza el tallado libre y la entrada de rosca. A continuación, el **ciclo de roscado** mecaniza la rosca.

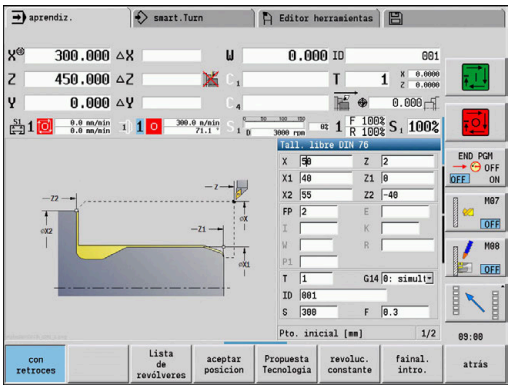


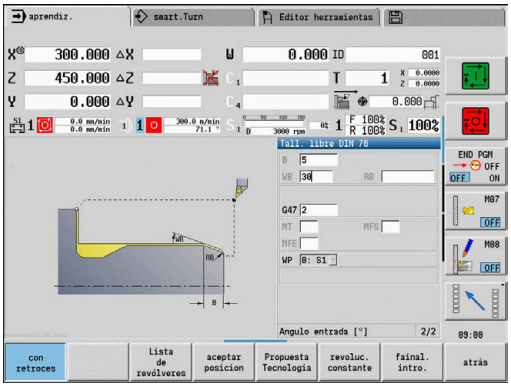
1: Paso

Programación de los parámetros de corte inicial de entalladura y de rosca en dos ventanas de introducción.

Datos de la hta.:

- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- **WO**= 1 – Orientación de la herramienta
- **A** = 93° – Ángulo de incidencia
- **B** = 55° – Ángulo de la punta



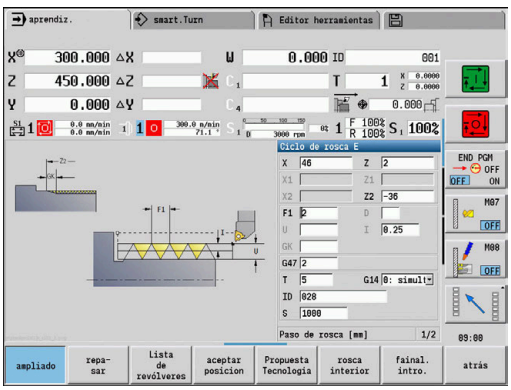


2. Paso

El **ciclo de roscado (longitudinal) en modo Ampliado** talla la rosca. Los parámetros de ciclo definen la profundidad de la rosca y la subdivisión del corte.

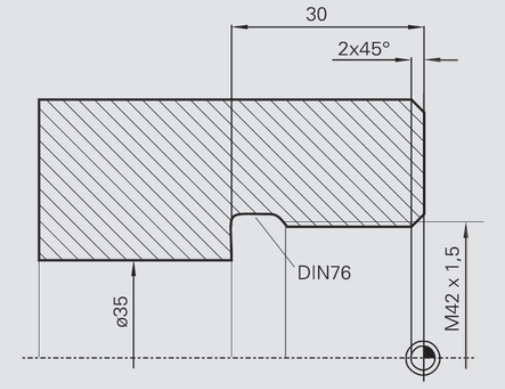
Datos de la hta.:

- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- **WO**= 1 – Orientación de la herramienta



Roscado interior y entalladura de rosca

El mecanizado se realiza en dos pasos. La **penetrac. libre DIN 76** realiza el tallado libre y la entrada de rosca. A continuación, el **ciclo de roscado** mecaniza la rosca.



1: Paso

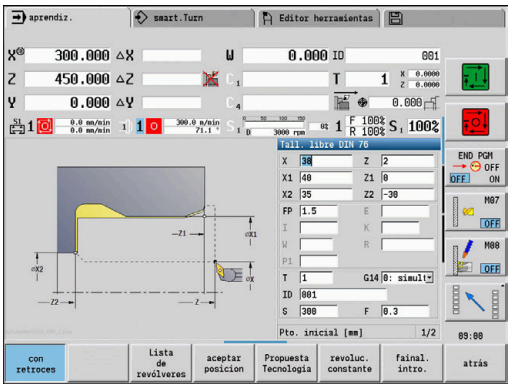
Programación de los parámetros de corte inicial de entalladura y de rosca en dos ventanas de introducción.

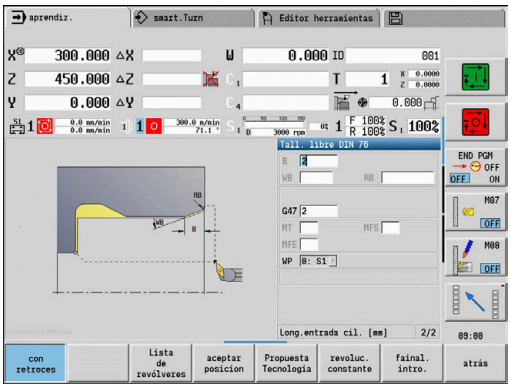
El control numérico calcula los parámetros de entalladura a partir de la tabla normalizada.

En el corte inicial de roscado se predefine únicamente la anchura del bisel. El ángulo 45° es el valor por defecto del **áng. d. entrada WB**.

Datos de la hta.:

- Herramienta de roscado (para mecanizado interior)
- **WO**= 7 – Orientación de la herramienta
- **A** = 93° – Ángulo de incidencia
- **B** = 55° – Ángulo de la punta





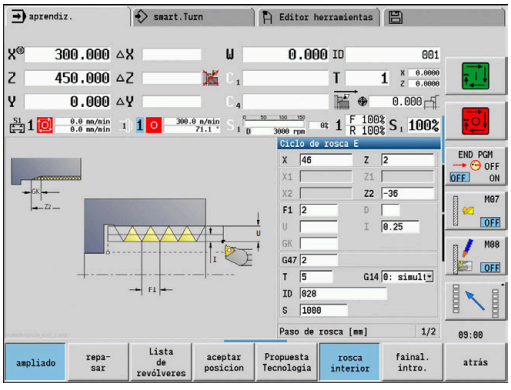
2. Paso

El **ciclo de roscado (longitudinal)** talla la rosca. El paso de rosca se predefine y el control numérico determina los restantes valores a partir de la tabla normalizada.

Prestar atención a la posición de la softkey **rosca interior**.

Datos de la hta.:

- Herramienta de roscado (para mecanizado interior)
- **WO**= 7 – Orientación de la herramienta

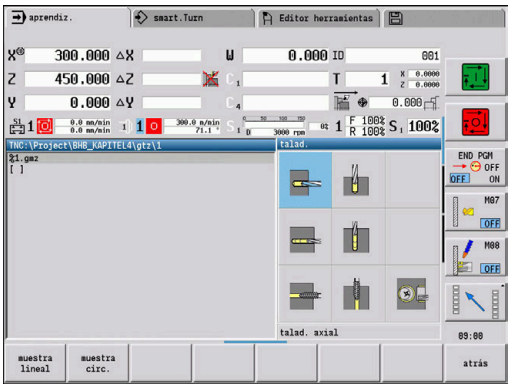


7.7 Ciclos de mandrinado

Punto del menú	Significado
	Con los ciclos de taladrado se mecanizan taladros axiales y radiales

Mecanizado de formas:
Información adicional: "Patrón de taladrado y fresado", Página 419

Punto del menú	Ciclos de taladrado
 	**Taladrar axial/Taladrar radial** Para taladros y modelos individuales
 	**Agujero prof.axial/Aguj. prof. radial** Para taladros y modelos individuales
 	**Taladrar rosca axial/Taladrar rosca radial** Para taladros y modelos individuales
	**Fresado rosca axial** Fresa una rosca en un taladro



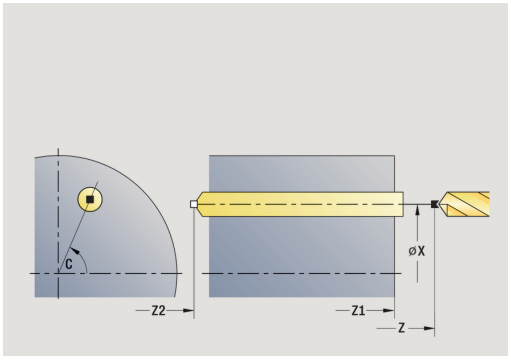
Taladrar axial

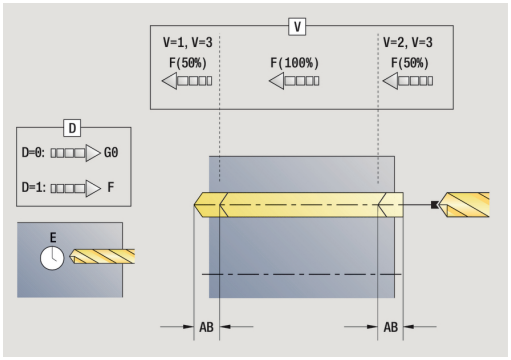


- Seleccionar **talad.**



- Seleccionar **talad. axial**

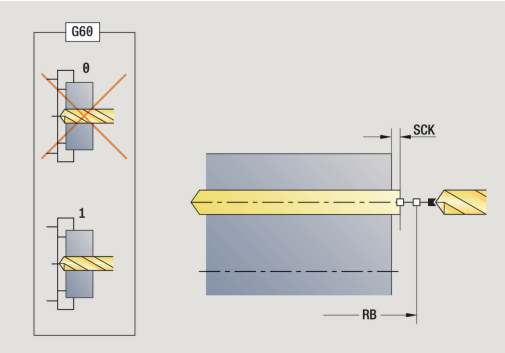




El ciclo realiza un taladro en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **Z1**: **Pto. inic. taladro** (por defecto: taladrado desde **Z**)
- **Z2**: **Pto. final taladro**
- **E**: **tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción**
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **AB**: **Long. talad. & perforac.** (Default: 0)
- **V**: **Variantes talad.&perforac** (por defecto: 0)
  - **0: sin reducción**
  - **1: al final del taladro**
  - **2: al princ. del taladro**
  - **3: al princ. y fin. tald.**
- **CB**: **Freno apagado (1)**
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201



- **G60**: **Zona de protección** desactivar para el proceso de taladrado
  - **0: activo**
  - **1: inactivo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado dependiente del tipo de herramienta para acceso a la base de datos tecnológicos:
- **Talad.** con fresa helicoidal
- **Pretaladrado** para el taladro de placa reversible

- Si se han programado **AB** y **V**, se produce una reducción del avance del 50% para el taladrado inicial o para el taladrado pasante.
- En base al parámetro de la herramienta **Hta. motorizada** el control numérico decide si la velocidad de rotación y el avance programados corresponden al cabezal principal o a la herramienta motorizada.

Ejecución del ciclo:

1 se sitúa en el **Angulo husillo C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2 si se ha definido: se desplaza en marcha rápida al **Pto. inic. taladro Z1**
3 si se ha definido: inicia el taladrado con avance reducido
4 en función de **Variantes talad.&perforac V**:
   - Reducción en el taladrado pasante:
     - taladra con el avance programado hasta la posición **Z2** – **AB**
     - taladra con avance reducido hasta el **Pto. final taladro Z2**
   - No se produce reducción en el taladrado pasante:
     - taladra con el avance programado hasta el **Pto. final taladro Z2**
     - si se ha definido: permanece el **tiemp.de permanencia E** en el punto final del taladrado
5 retrocede
   - si se ha programado **Z1**: al **Pto. inic. taladro Z1**
   - si no se ha programado **Z1**: al **punto de arranque Z**
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

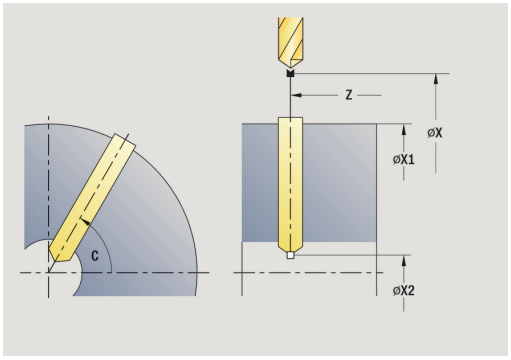
talad. radial

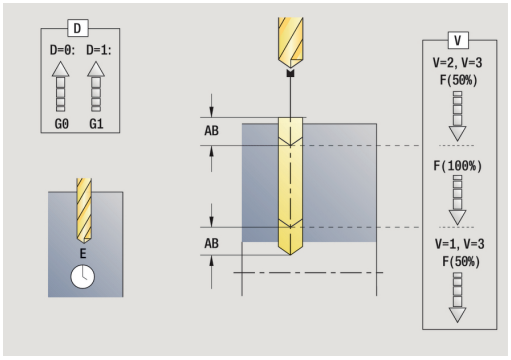


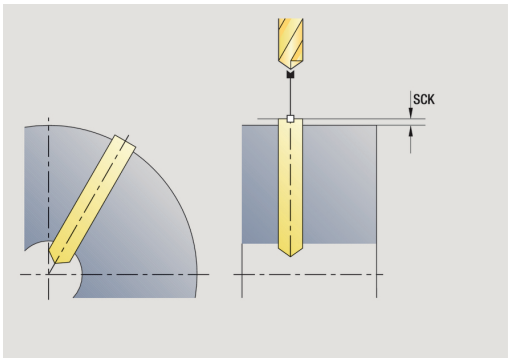
- Seleccionar **talad.**



- Seleccionar **talad. radial**







El ciclo realiza un taladro en la superficie lateral.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **X1**: **Pto. inic. taladro** (por defecto: taladrado desde **X**)
- **X2**: **Pto. final taladro**
- **E**: **tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción**
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **AB**: **Long. talad. & perforac.** (Default: 0)
- **V**: **Variantes talad.&perforac** (por defecto: 0)
  - **0: sin reducción**
  - **1: al final del taladro**
  - **2: al princ. del taladro**
  - **3: al princ. y fin. tald.**
- **CB**: **Freno apagado (1)**
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta

- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado dependiente del tipo de herramienta para acceso a la base de datos tecnológicos:
- **Talad.** con fresa helicoidal
- **Pretaladrado** para el taladro de placa reversible

Si se han programado **AB** y **V**, se produce una reducción del avance del 50% para el taladrado inicial o para el taladrado pasante.

Ejecución del ciclo:

1 se sitúa en el **Angulo husillo C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2 si se ha definido: se desplaza en marcha rápida al **Pto. inic. taladro X1**
3 si se ha definido: inicia el taladrado con avance reducido
4 en función de **Variantes talad.&perforac V**:
   - Reducción en el taladrado pasante:
     - taladra con el avance programado hasta la posición **X2** – **AB**
     - taladra con avance reducido hasta el **Pto. final taladro X2**
   - No se produce reducción en el taladrado pasante:
     - taladra con el avance programado hasta el **Pto. final taladro X2**
     - si se ha definido: permanece el **tiemp.de permanencia E** en el punto final del taladrado
5 retrocede
   - si se ha programado **X1**: al **Pto. inic. taladro X1**
   - si no se ha programado **X1**: al **punto de arranque X**
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

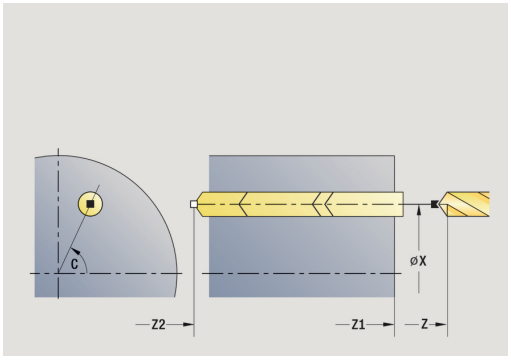
taladr. prof. axial



- Seleccionar **talad.**



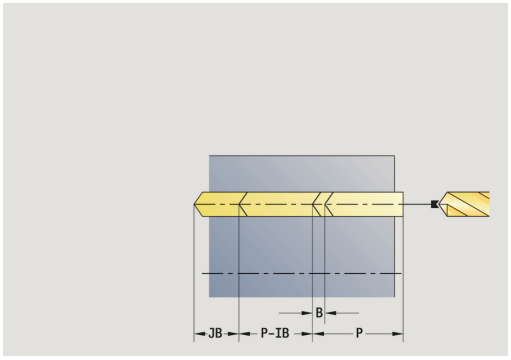
- Seleccionar **taladr. prof. axial**

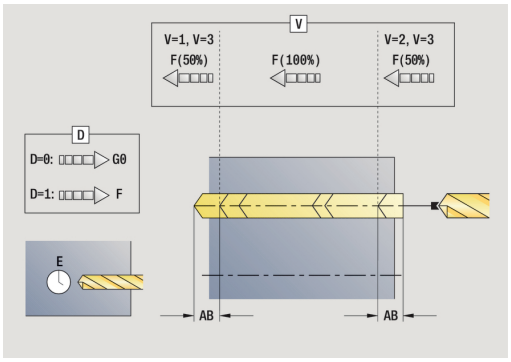


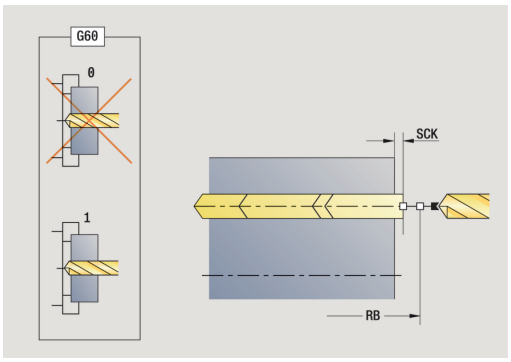
El ciclo crea en varios niveles una perforación en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **Z1**: **Pto. inic. taladro** (por defecto: taladrado desde **Z**)
- **Z2**: **Pto. final taladro**
- **P**: **1ra prof. taladro** (por defecto: taladrar sin interrupción)
- **IB**: **Val.reducc.prof.talad.** (Default: 0)
- **JB**: **Prof.tal.mínima** (por defecto: 1/10 de **P**)
- **B**: **Long.retroceso** (por defecto: retroceso al **Pto. inic. taladro**)
- **E**: **tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción** – Velocidad de retroceso y aproximación dentro del taladro (por defecto: 0)
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **AB**: **Long. talad. & perforac.** (Default: 0)
- **V**: **Variantes talad.&perforac** (por defecto: 0)
  - **0: sin reducción**
  - **1: al final del taladro**
  - **2: al princ. del taladro**
  - **3: al princ. y fin. tald.**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **CB**: **Freno apagado (1)**
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **G60**: **Zona de protección** desactivar para el proceso de taladrado
  - **0: activo**
  - **1: inactivo**







- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado dependiente del tipo de herramienta para acceso a la base de datos tecnológicos:
- **Talad.** con fresa helicoidal
- **Pretaladrado** para el taladro de placa reversible

- Si se han programado **AB** y **V**, se produce una reducción del avance del 50% para el taladrado inicial o para el taladrado pasante.
- En base al parámetro de la herramienta **Hta. motorizada** el control numérico decide si la velocidad de rotación y el avance programados corresponden al cabezal principal o a la herramienta motorizada.

Ejecución del ciclo:

1 se sitúa en el **Angulo husillo C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2 si se ha definido: se desplaza en marcha rápida al **Pto. inic. taladro Z1**
3 primera fase de taladrado (profundidad de taladrado: **P**) - si se ha definido, inicia el taladrado con avance reducido
4 retrocede **Long.retroceso B** – o al **Pto. inic. taladro** y se sitúa a la distancia de seguridad en el taladro
5 siguiente fase de taladrado (profundidad de taladrado: última profundidad - **IB** o **JB**)
6 se repite 4...5, hasta alcanzar el **Pto. final taladro Z2**
7 última fase de taladrado: en función de **Variantes talad.&perforac V**:
   - Reducción en el taladrado pasante:
     - taladra con el avance programado hasta la posición **Z2** – **AB**
     - taladra con avance reducido hasta el **Pto. final taladro Z2**
   - No se produce reducción en el taladrado pasante:
     - taladra con el avance programado hasta el **Pto. final taladro Z2**
     - si se ha definido: permanece el **tiemp.de permanencia E** en el punto final del taladrado
8 retrocede
   - si se ha programado **Z1**: al **Pto. inic. taladro Z1**
   - si no se ha programado **Z1**: al **punto de arranque Z**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

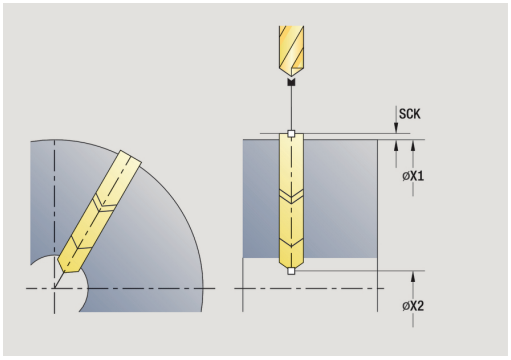
taladr. prof. radial

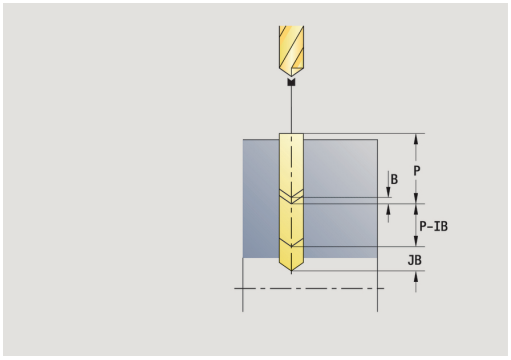


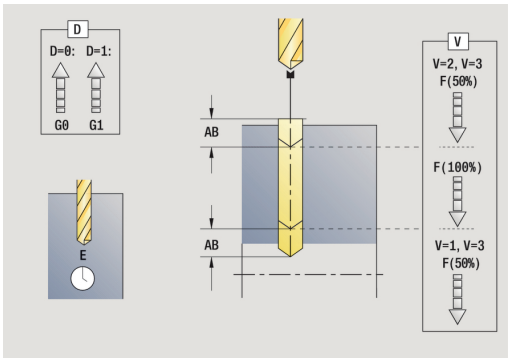
- Seleccionar **talad.**



- Seleccionar **taladr. prof. radial**







El ciclo crea en varios niveles una perforación en la superficie lateral.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **X1**: **Pto. inic. taladro** (por defecto: taladrado desde **X**)
- **X2**: **Pto. final taladro**
- **P**: **1ra prof. taladro** (por defecto: taladrar sin interrupción)
- **IB**: **Val.reducc.prof.talad.** (Default: 0)
- **JB**: **Prof.tal.mínima** (por defecto: 1/10 de **P**)
- **B**: **Long.retroceso** (por defecto: retroceso al **Pto. inic. taladro**)
- **E**: **tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción** – Velocidad de retroceso y aproximación dentro del taladro (por defecto: 0)
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **AB**: **Long. talad. & perforac.** (Default: 0)
- **V**: **Variantes talad.&perforac** (por defecto: 0)
  - **0: sin reducción**
  - **1: al final del taladro**
  - **2: al princ. del taladro**
  - **3: al princ. y fin. tald.**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **CB**: **Freno apagado (1)**
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201

- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado dependiente del tipo de herramienta para acceso a la base de datos tecnológicos:

- **Talad.** con fresa helicoidal
- **Pretaladrado** para el taladro de placa reversible

Si se han programado **AB** y **V**, se produce una reducción del avance del 50% para el taladrado inicial o para el taladrado pasante.

Ejecución del ciclo:

1 se sitúa en el **Angulo husillo C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2 si se ha definido: se desplaza en marcha rápida al **Pto. inic. taladro X1**
3 primera fase de taladrado (profundidad de taladrado: **P**) - si se ha definido, inicia el taladrado con avance reducido
4 retrocede **Long.retroceso B** – o al **Pto. inic. taladro** y se sitúa a la distancia de seguridad en el taladro
5 siguiente fase de taladrado (profundidad de taladrado: última profundidad - **IB** o **JB**)
6 se repite 4...5, hasta alcanzar el **Pto. final taladro X2**
7 última fase de taladrado: en función de **Variantes talad.&perforac V**:
   - Reducción en el taladrado pasante:
     - taladra con el avance programado hasta la posición **X2** – **AB**
     - taladra con avance reducido hasta el **Pto. final taladro X2**
   - No se produce reducción en el taladrado pasante:
     - taladra con el avance programado hasta el **Pto. final taladro X2**
     - si se ha definido: permanece el **tiemp.de permanencia E** en el punto final del taladrado
8 retrocede
   - si se ha programado **X1**: al **Pto. inic. taladro X1**
   - si no se ha programado **X1**: al **punto de arranque X**
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

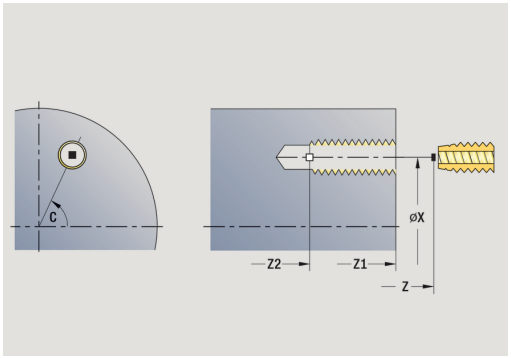
roscado axial

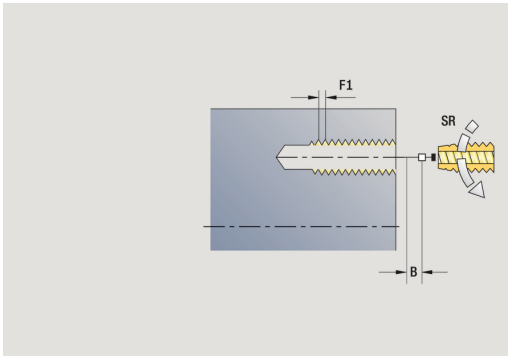


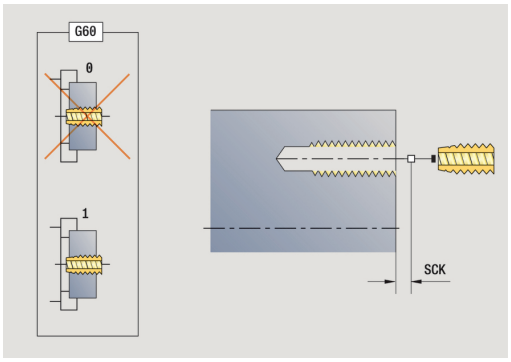
- Seleccionar **talad.**



- Seleccionar **roscado axial**







El ciclo mecaniza una rosca en la superficie frontal.

Significado de la **Long.extens.**: se debe utilizar este parámetro cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **Z1**: **Pto. inic. taladro** (por defecto: taladrado desde **Z**)
- **Z2**: **Pto. final taladro**
- **F1**: **Paso de rosca** (por defecto: avance desde la descripción de la herramienta)
- **B**: **Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * **Paso de rosca F1**)
- **SR**: **Revol. retroceso** para un rápido retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **L**: **Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **CB**: **Freno apagado (1)**
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **G60**: **Zona de protección** desactivar para el proceso de taladrado
  - **0: activo**
  - **1: inactivo**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **SP**: **Prof. rotura viruta**
- **SI**: **Distancia de retroceso**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado

- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Roscado**

En base al parámetro de la herramienta **Hta. motorizada** el control numérico decide si la velocidad de rotación y el avance programados corresponden al cabezal principal o a la herramienta motorizada.

Ejecución del ciclo:

1 se sitúa en el **Angulo husillo C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2 si se ha definido: se desplaza en marcha rápida al **Pto. inic. taladro Z1**
3 corta las rosca hasta el **Pto. final taladro Z2**
4 retrocede con **Revol. retroceso SR**
   - si se ha programado **Z1**: al **Pto. inic. taladro Z1**
   - si no se ha programado **Z1**: al **punto de arranque Z**
5 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

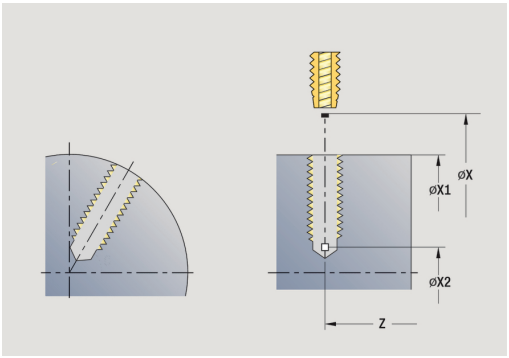
roscado radial

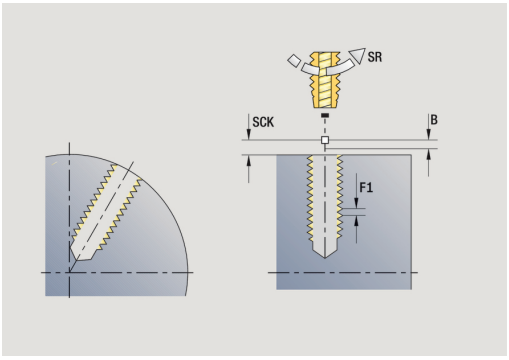


- Seleccionar **talad.**



- Seleccionar **roscado radial**





El ciclo mecaniza una rosca en la superficie lateral.

Significado de la **Long.extens.**: se debe utilizar este parámetro cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la **Long.extens.**. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la **Long.extens.**. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **X1**: **Pto. inic. taladro** (por defecto: taladrado desde **X**)
- **X2**: **Pto. final taladro**
- **F1**: **Paso de rosca** (por defecto: avance desde la descripción de la herramienta)
- **B**: **Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * **Paso de rosca F1**)
- **SR**: **Revol. retroceso** para un rápido retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **L**: **Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **CB**: **Freno apagado (1)**
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **SP**: **Prof. rotura viruta**
- **SI**: **Distancia de retroceso**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Roscado**

Ejecución del ciclo:

1 se sitúa en el **Angulo husillo C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2 si se ha definido: se desplaza en marcha rápida al **Pto. inic. taladro X1**
3 corta las rosca hasta el **Pto. final taladro X2**
4 retrocede con **Revol. retroceso SR**
   - si se ha programado **X1**: al **Pto. inic. taladro X1**
   - si no se ha programado **X1**: al **punto de arranque X**
5 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

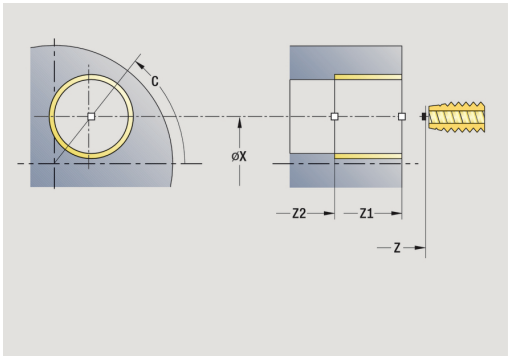
Fresado rosca axial

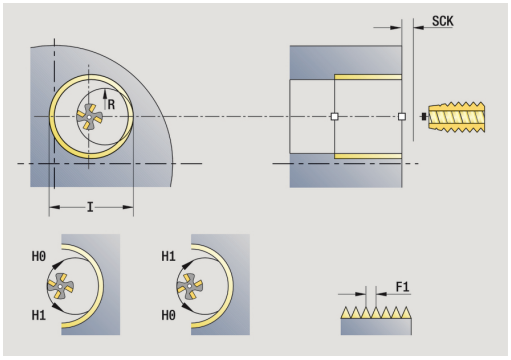


- Seleccionar **talad.**



- Seleccionar **Fresado rosca axial**





El ciclo fresa una rosca en un taladro existente.

> Utilice herramientas de fresado de rosca para este ciclo.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Z1**: **Pto. inic. taladro** (por defecto: taladrado desde **Z**)
- **Z2**: **Pto. final taladro**
- **F1**: **paso de rosca** (= avance)
- **J**: **Dirección de rosca:**
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **I**: **Diámetro fresa**
- **R**: **Radio de entrada** (por defecto: (**I** – diámetro de la fresa)/2)
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **V**: **Método de fresado**
  - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado

- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **fresa.**

Ejecución del ciclo:

1 se sitúa en el **Angulo husillo C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2 sitúa la herramienta sobre el **Pto. final taladro Z2** (fondo del fresado) dentro del taladro
3 se aproxima en el **Radio de entrada R**
4 fresa la rosca en un giro de 360° y se aproxima según el **Paso de rosca F1**
5 la herramienta se retira y retrocede al punto de partida **punto de arranque**
6 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Ejemplos de ciclos de mandrinado

Taladrado centrado y roscado con macho

El mecanizado se realiza en dos pasos. **talad. axial** crea el taladro, **roscado axial** crea la rosca.

El taladro se posicionará delante de la pieza a una altura de seguridad (**punto de arranque X**, **Z**). Por este motivo, no se programa el **Pto. inic. taladro Z1** Para el taladrado inicial, en los parámetros **AB** y **V** se programa una reducción de avance.

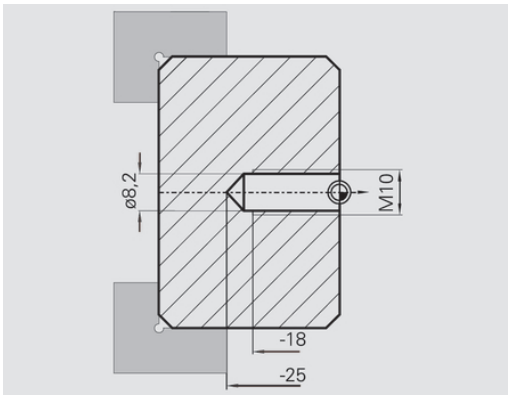
El paso de rosca no está programado. El control numérico trabaja con el paso de rosca de la herramienta. Con las **Revol. retroceso SR**, se logra un retroceso rápido de la herramienta.

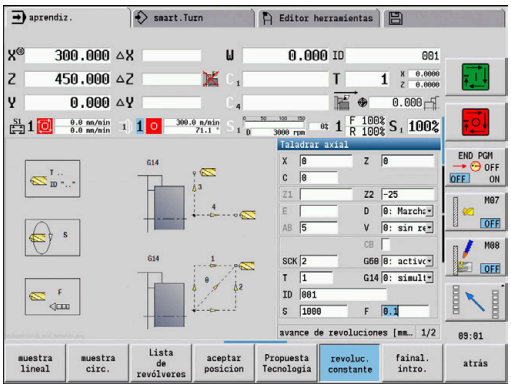
Datos de herramienta (Broca)

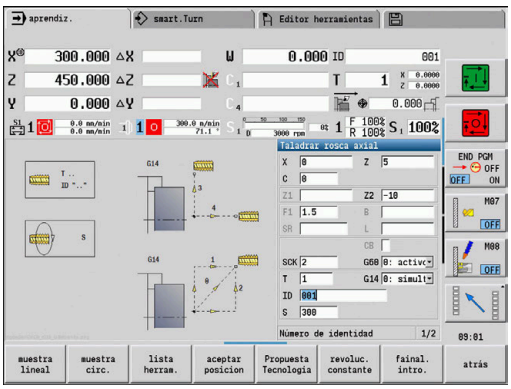
- **WO** = 8 – Orientación de la herramienta
- **I** = 8,2 – Diámetro de taladrado
- **B** = 118 – Ángulo de la punta
- **H** = 0 – La herramienta no es de tipo motorizada

Datos de herramienta (Macho de roscar)

- **WO** = 8 – Orientación de la herramienta
- **I** = 10 – Diámetro de rosca M10
- **F** = 1,5 – Paso de rosca
- **H** = 0 – La herramienta no es de tipo motorizada







Taladrado profundo

La pieza se perforará fuera del centro con el ciclo **taladr. prof. axial**. Para este mecanizado son imprescindibles un cabezal posicionable y herramientas motorizadas.

La **1ra prof. taladro P** y el **Val.reducc.prof.talad. IB** definen el nivel de taladro individual y la **Prof.tal.mínima JB** limita la reducción.

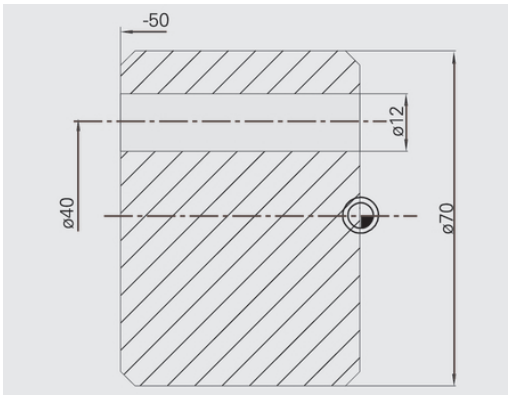
Dado que la **Long.retroceso B** no está especificada, el ciclo hace retroceder la broca al **punto de arranque**, donde permanece un breve tiempo y se aproxima a la distancia de seguridad para la siguiente fase de taladrado.

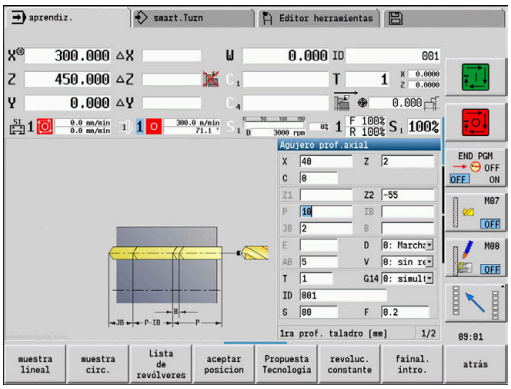
Ya que este ejemplo muestra un taladro pasante, el **Pto. final taladro Z2** se sitúa de tal modo que el taladro atraviese totalmente el material.

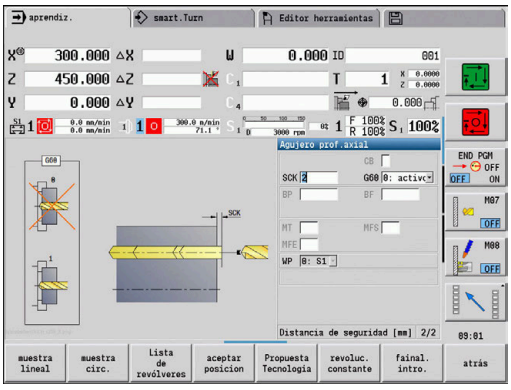
AB y **V** definen una reducción del avance para el taladrado inicial y el taladrado pasante.

Datos de herramientas

- **WO** = 8 – Orientación de la herramienta
- **I** = 12 – Diámetro de taladrado
- **B** = 118 – Ángulo de la punta
- **H** = 1 – La herramienta es del tipo motorizada

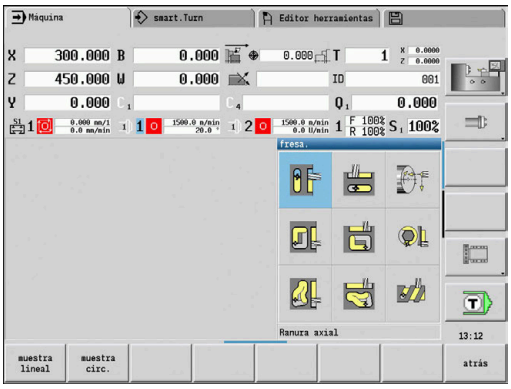






7.8 Ciclos de fresado

Punto del menú	Significado
	Con ciclos de fresado, se crean ranuras axiales y radiales, contornos, cajeras, superficies y aristas múltiples.



Mecanizado de formas:
Información adicional: "Patrón de taladrado y fresado", Página 419

En el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, los ciclos contienen la conexión/desconexión del eje C y el posicionamiento del cabezal.

En el modo de funcionamiento **Máquina**., se conecta el eje C con **Posicionamiento de avance rápido** y se sitúa el husillo **antes** del ciclo de fresado propiamente dicho. Los ciclos de fresado desactivan el eje C.

Punto del menú	Ciclos de fresado
	**posic. marcha rápida** Activar eje C, posicionar herramienta y husillo
 	**Ranura axial/Ranura radial** Fresado de ranura o modelo de ranuras
 	**Figura axial/Figura radial** Fresado de figura individual
 	**Contorno ICP axial/Contorno ICP radial** Fresado de contornos ICP o modelos de contornos individuales
	**Fresado frontal** Fresado de superficies o cantos múltiples
	**Fresar ranura esp.rad.** Fresado radial fresa una ranura espiral
	**Grabado axial/Grabado radial** Graba caracteres y secuencias de caracteres

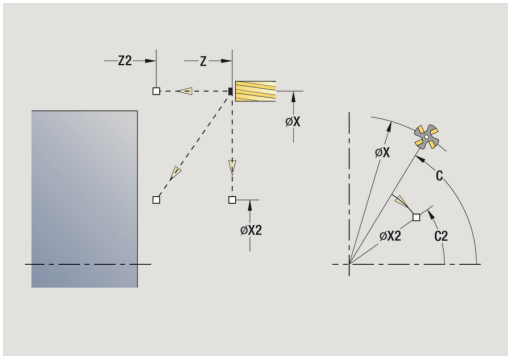
posic. marcha rápida Fresado



- Seleccionar **fresa.**



- Seleccionar **posic. marcha rápida**



El ciclo conecta el eje C, posiciona el cabezal (eje C) y la herramienta.

- **Posic. marcha rápida** únicamente es posible en el modo de funcionamiento **Máquina**
- El consiguiente ciclo de fresado manual activa de nuevo el eje C

Parámetros de ciclo:

- **X2**, **Z2**: **Pto. dest.**
- **C2**: **Angulo final** – posición del eje C (por defecto: Ángulo actual del cabezal)
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Ejecución del ciclo:

1 Activa el eje C
2 sustituye la herramienta actual
3 sitúa la herramienta en avance rápido simultáneamente sobre el **Pto. dest. X2**, **Z2** y sobre el **Angulo final C2**

Ranura axial



- Seleccionar **fresa.**

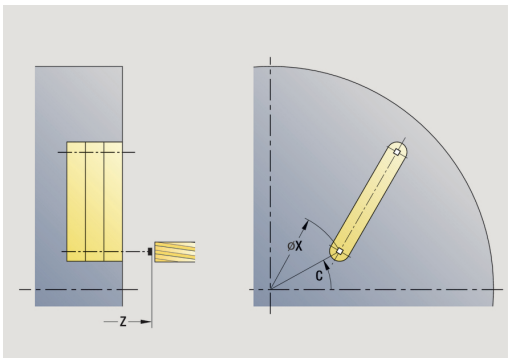


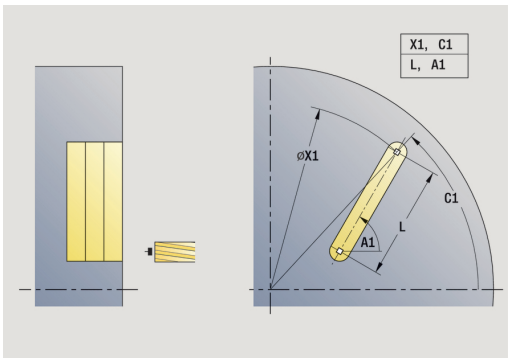
- Seleccionar **Ranura axial**

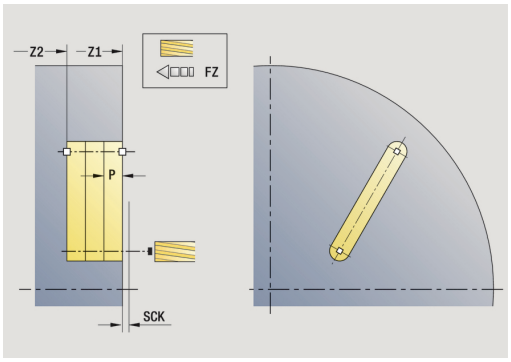
El ciclo realiza una ranura sobre la superficie frontal. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **X1**: **Pto. llegada ranura en X** (medida de diámetro)
- **C1**: **Angulo pto. lleg. ranura** (por defecto: ángulo del cabezal C)
- **L**: **Longitud ranura**
- **A1**: **Angulo al eje X** (por defecto: 0°)
- **Z1**: **Aris. sup.fres.** (Por defecto: **Pto. inicial Z**)
- **Z2**: **Base fresado**
- **P**: **Prof.posic.** (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)







Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **fresa.**

Combinaciones paramétricas para posición y situación de la ranura:

- **X1**, **C1**
- **L**, **A1**

Ejecución del ciclo:

1 conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C** (solo en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)
2 se calcula la subdivisión del corte
3 se aproxima con **avance aproxim. FZ**
4 Fresado hasta el **punto final de la ranura**
5 se aproxima con **avance aproxim. FZ**
6 Fresado hasta el **punto inicial de la ranura**
7 Se repiten los puntos 3..6, hasta alcanzar la profundidad de fresado
8 se sitúa en el **punto de arranque Z** y desconecta el eje C
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

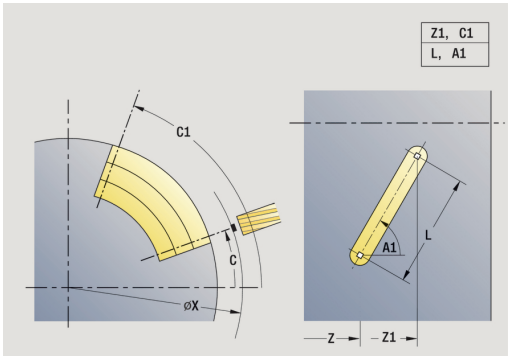
Ranura radial

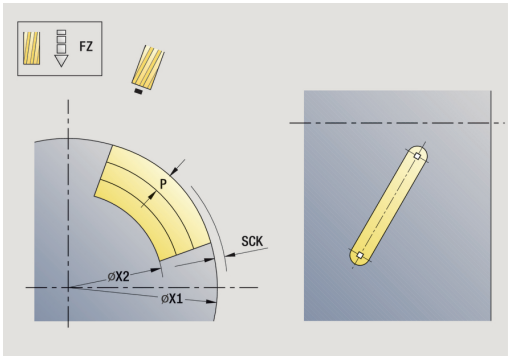


- Seleccionar **fresa.**



- Seleccionar **Ranura radial**





El ciclo realiza una ranura sobre la superficie envolvente. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **Z1**: **Punto llegada ranura**
- **C1**: **Angulo pto. lleg. ranura** (por defecto: ángulo del cabezal C)
- **L**: **Longitud ranura**
- **A1**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **X1**: **Arista super. de fresado** (cota de diámetro; por defecto: **Pto. inicial X**)
- **X2**: **Base fresado**
- **P**: **Prof.posic.** (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **fresa.**

Combinaciones paramétricas para posición y situación de la ranura:

- **X1**, **C1**
- **L**, **A1**

Ejecución del ciclo:

1 conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C** (solo en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)
2 se calcula la subdivisión del corte
3 se aproxima con **avance aproxim. FZ**
4 Fresado hasta el **punto final de la ranura**
5 se aproxima con **avance aproxim. FZ**
6 Fresado hasta el **punto inicial de la ranura**
7 Se repiten los puntos 3..6, hasta alcanzar la profundidad de fresado
8 se sitúa en el **punto de arranque X** y desconecta el eje C
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

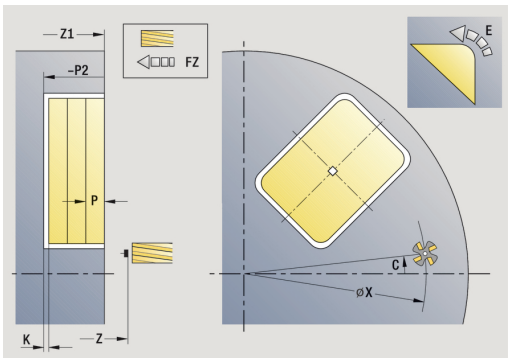
Figura axial

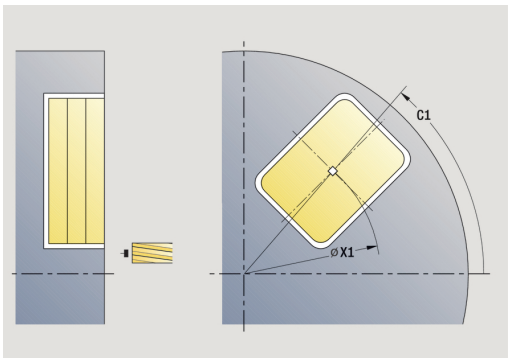


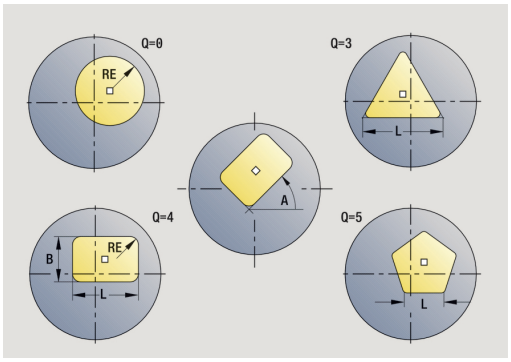
▶ Seleccionar **fresa.**

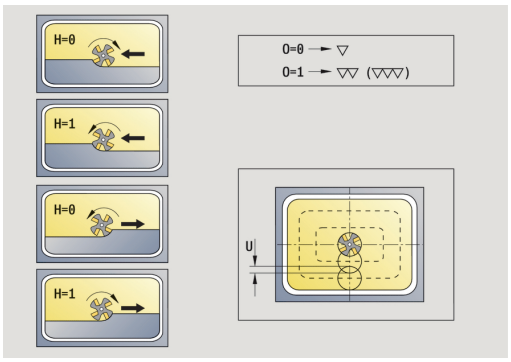


▶ Seleccionar **Figura axial**







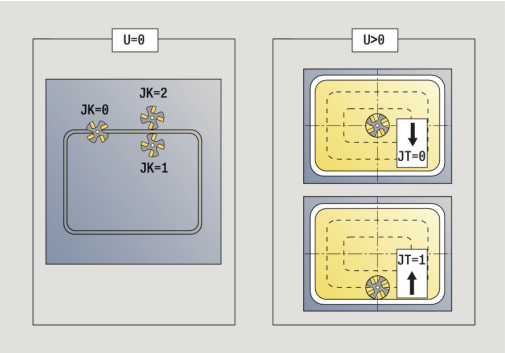


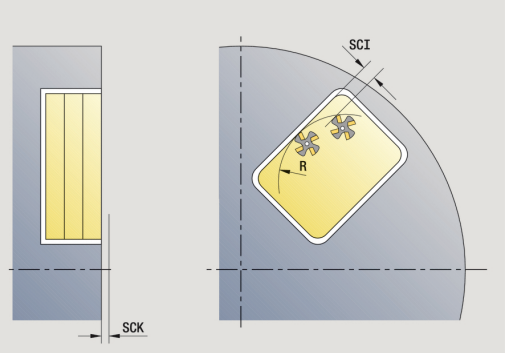
En función de los parámetros, el ciclo fresa uno de los siguientes contornos o bien realiza el desbaste/acabado de una cajera en la superficie frontal:

- Rectángulo (**Q** = 4, **L** <> **B**)
- Cuadrado (**Q** = 4, **L** = **B**)
- Círculo (**Q** = 0, **RE** > 0, **L** y **B**: sin datos)
- Triángulo o polígono (**Q** = 3 o **Q** > 4, **L** <> 0)

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **X1**: **Diámetro centro figura**
- **C1**: **Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **Q**: **cantid. cantos** (por defecto: 0)
  - **Q** = 0: círculo
  - **Q** = 4: rectángulo, cuadrado
  - **Q** = 3: triángulo
  - **Q** > 4: polígono
- **L**: **Longitud arista**
  - Rectángulo: Longitud del rectángulo
  - Cuadrado, polígono: longitud de arista
  - Polígono: **L** < 0: Diámetro de círculo interior
  - Círculo: sin datos
- **B**: **Ancho rectángulo**
  - Rectángulo: Anchura del rectángulo
  - Cuadrado: **L** = **B**
  - Polígono, círculo: sin datos
- **RE**: **Radio de redondeo** (por defecto: 0)
  - Rectángulo, cuadrado, polígono: Radio de redondeo
  - Círculo: Radio del círculo
- **A**: **Angulo al eje X** (por defecto: 0°)
  - Rectángulo, cuadrado, polígono: Orientación de la figura
  - Círculo: sin datos
- **Z1**: **Aris. sup.fres.** (Por defecto: **Pto. inicial Z**)
- **P2**: **prof. d.fresado**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**





- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **P**: **Prof.posic.** (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **O**: **desbast/acabado** – solo en fresado de cajeras
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99) Solape = **U** * diámetro de la fresa
  - **U** = 0 o sin datos: fresado del contorno
  - **U** > 0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado
- **QK**: **TIPO PROFUNDIZACION** (Default: 0)
  - 0: recto
  - 1: oscilante
  - 2: helicoidal
- **JK**: **fresado de contornos** – el dato de entrada solo se evalúa en caso de fresado de contornos
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro del contorno**
  - **2: fuera del contorno**
- **JT**: **Fresado de cajeras** – el dato de entrada solo se evalúa en caso de fresado de cajeras
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - **R** > 0: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas interiores: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente
- **RB**: **plano d.retroc.**
- **SCI**: **dist. de seguridad** en el plano de mecanizado

- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de alimentación
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **fresa.**

Notas acerca de parámetros y funciones:

- **Fresado de contornos o cajeras**: se define con el **Factor de solapamiento U**
- **Dirección de fresado**: está determinada por la **Direc. ejecución fresado H** y por el sentido de giro de la fresa
  Información adicional: "Dirección del fresado en el fresado del contorno", Página 410
- **Compensación de radio de fresa**: se realiza (excepto en el fresado de contorno con **J**=0).
- **Aproximación y alejamiento**: En contornos cerrados, el punto inicial del primer elemento (en rectángulos es el elemento más largo) es la posición de aproximación y alejamiento. Con **Radio de entrada R** se determina si la aproximación se realiza directamente o según un arco.
- **fresado de contornos JK** define si la fresa debe trabajar sobre el contorno (centro de la fresa sobre el contorno) o por el lado interior/exterior del contorno
- **Fresado de cajera – Desbaste (O=0)**: definir con **JT** si se desea fresar la cajera de dentro hacia fuera o viceversa
- **Fresado de cajera – acabado (O=1)**: primero se fresa el borde de la cajera y a continuación la base. Con **JT** se define si se desea realizar el acabado del fondo de la cajera desde dentro hacia fuera o viceversa

Ejecución del ciclo:

En todas las variantes:

1 conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C** (solo en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)

2 calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)

Fresado de contornos:

3 se desplaza según el **radio entrada R** y se aproxima para el primer plano de fresado

4 fresado de un plano

5 aproximación para el siguiente plano de fresado

6 Se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Desbaste:

3 se desplaza a la **dist. de seguridad** y se aproxima al primer plano de fresado

4 mecaniza un plano de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o a la inversa

5 aproximación para el siguiente plano de fresado

6 Se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Acabado:

3 se desplaza según el **radio entrada R** y se aproxima para el primer plano de fresado

4 realiza el acabado del margen de la cajera - plano a plano

5 realiza el acabado del fondo de la cajera – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o a la inversa

6 Acaba la cajera con el avance programado

En todas las variantes:

7 se sitúa en el **punto de arranque Z** y desconecta el eje C

8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

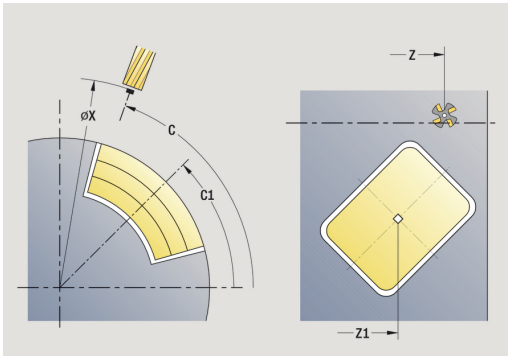
Figura radial

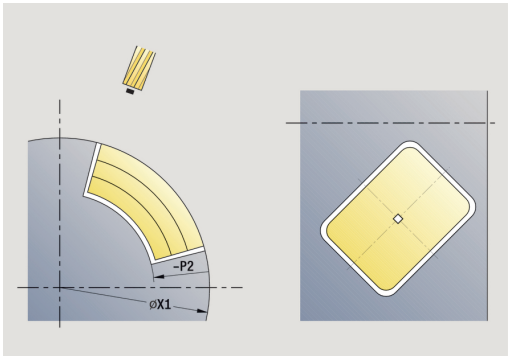


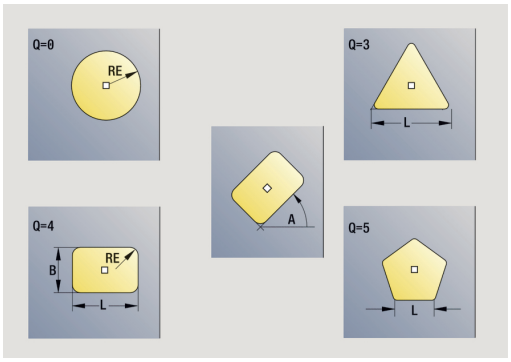
- Seleccionar **fresa.**

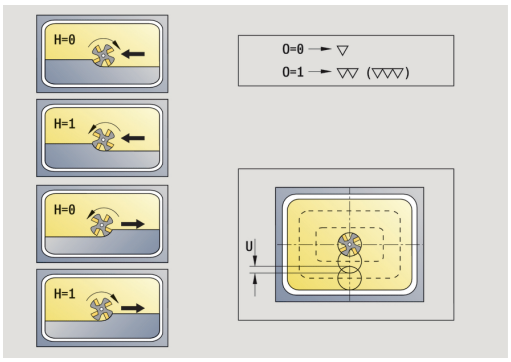


- Seleccionar **Figura radial**







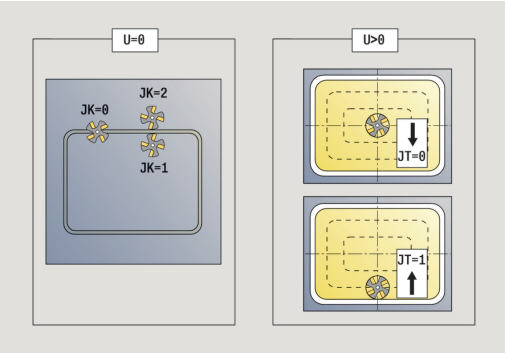


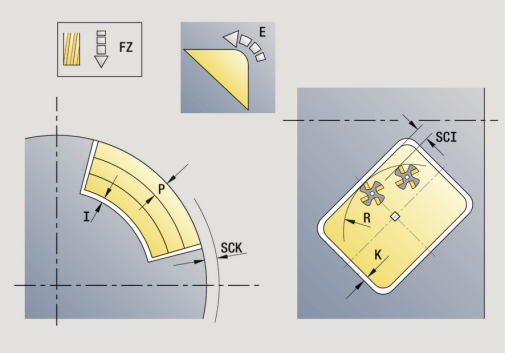
En función de los parámetros, el ciclo fresa uno de los siguientes contornos o bien realiza el desbaste/acabado de una cajera en la superficie lateral:

- Rectángulo (**Q** = 4, **L** <> **B**)
- Cuadrado (**Q** = 4, **L** = **B**)
- Círculo (**Q**=0, **RE**>0, **L** y **B**: sin datos)
- Triángulo o polígono (**Q**=3 o **Q**>4, **L**<>0)

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Z1**: **Centro figura**
- **C1**: **Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **Q**: **cantid. cantos** (por defecto: 0)
  - **Q** = 0: círculo
  - **Q** = 4: rectángulo, cuadrado
  - **Q** = 3: triángulo
  - **Q** > 4: polígono
- **L**: **Longitud arista**
  - Rectángulo: Longitud del rectángulo
  - Cuadrado, polígono: longitud de arista
  - Polígono: **L** < 0: Diámetro de círculo interior
  - Círculo: sin datos
- **B**: **Ancho rectángulo**
  - Rectángulo: Anchura del rectángulo
  - Cuadrado: **L** = **B**
  - Polígono, círculo: sin datos
- **RE**: **Radio de redondeo** (por defecto: 0)
  - Rectángulo, cuadrado, polígono: Radio de redondeo
  - Círculo: Radio del círculo
- **A**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
  - Rectángulo, cuadrado, polígono: Orientación de la figura
  - Círculo: sin datos
- **X1**: **Arista super. de fresado** (cota de diámetro; por defecto: **Pto. inicial X**)
- **P2**: **prof. d.fresado**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**





- **F**: **Avance por revolución**
- **I**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **K**: **Sobremed. paral. contorno**
- **P**: **Prof.posic.** (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **O**: **desbast/acabado** – solo en fresado de cajeras
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99) Solape = **U** * diámetro de la fresa
  - **U** = 0 o sin datos: fresado del contorno
  - **U** > 0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado
- **QK**: **TIPO PROFUNDIZACION** (Default: 0)
  - 0: recto
  - 1: oscilante
  - 2: helicoidal
- **JK**: **fresado de contornos** – el dato de entrada solo se evalúa en caso de fresado de contornos
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro del contorno**
  - **2: fuera del contorno**
- **JT**: **Fresado de cajeras** – el dato de entrada solo se evalúa en caso de fresado de cajeras
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - **R** > 0: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas interiores: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente
- **RB**: **plano d.retroc.**
- **SCI**: **dist. de seguridad** en el plano de mecanizado

- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de alimentación
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **fresa.**

Notas acerca de parámetros y funciones:

- **Fresado de contornos o cajeras**: se define con el **Factor de solapamiento U**
- **Dirección de fresado**: está determinada por la **Direc. ejecución fresado H** y por el sentido de giro de la fresa
  Información adicional: "Dirección del fresado en el fresado del contorno", Página 410
- **Compensación de radio de fresa**: se realiza (excepto en el fresado de contorno con **J**=0).
- **Aproximación y alejamiento**: En contornos cerrados, el punto inicial del primer elemento (en rectángulos es el elemento más largo) es la posición de aproximación y alejamiento. Con **Radio de entrada R** se determina si la aproximación se realiza directamente o según un arco.
- **fresado de contornos JK** define si la fresa debe trabajar sobre el contorno (centro de la fresa sobre el contorno) o por el lado interior/exterior del contorno
- **Fresado de cajera – Desbaste (O=0)**: definir con **JT** si se desea fresar la cajera de dentro hacia fuera o viceversa
- **Fresado de cajera – acabado (O=1)**: primero se fresa el borde de la cajera y a continuación la base. Con **JT** se define si se desea realizar el acabado del fondo de la cajera desde dentro hacia fuera o viceversa

Ejecución del ciclo:

En todas las variantes:

1 conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C** (solo en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)

2 calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)

Fresado de contornos:

3 se desplaza según el **radio entrada R** y se aproxima para el primer plano de fresado

4 fresado de un plano

5 aproximación para el siguiente plano de fresado

6 Se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Desbaste:

3 se desplaza a la **dist. de seguridad** y se aproxima al primer plano de fresado

4 mecaniza un plano de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o a la inversa

5 aproximación para el siguiente plano de fresado

6 Se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Acabado:

3 se desplaza según el **radio entrada R** y se aproxima para el primer plano de fresado

4 realiza el acabado del margen de la cajera - plano a plano

5 realiza el acabado del fondo de la cajera – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o a la inversa

6 Acaba la cajera con el avance programado

En todas las variantes:

7 se sitúa en el **punto de arranque Z** y desconecta el eje C

8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

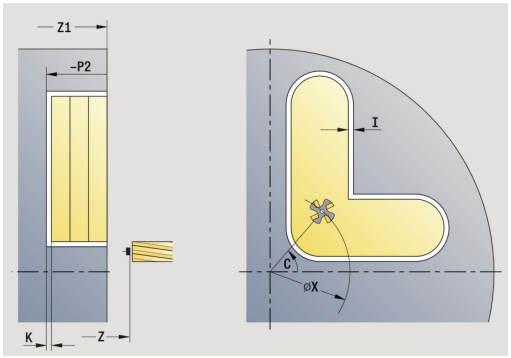
Contorno ICP axial

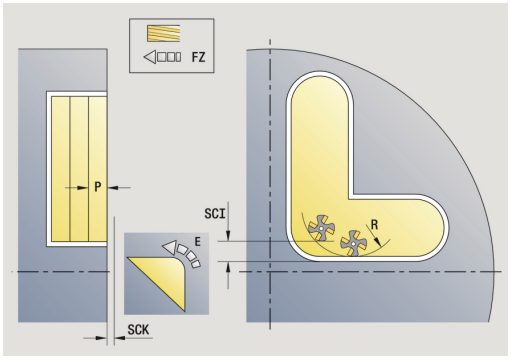


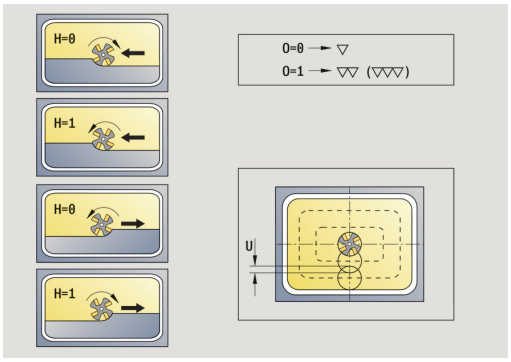
▶ Seleccionar **fresa.**

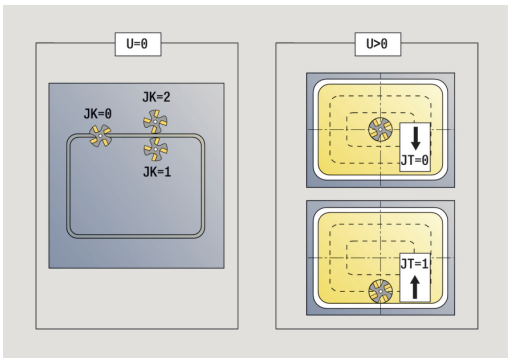


▶ Seleccionar **Contorno ICP axial**









En función de los parámetros, el ciclo fresa uno de los siguientes contornos o bien realiza el desbaste/acabado de una cajera en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **Z1**: **Aris. sup.fres.** (Por defecto: **Pto. inicial Z**)
- **P2**: **prof. d.fresado**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **P**: **Prof.posic.** (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **O**: **desbast/acabado** – solo en fresado de cajeras
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
  - **U** = 0 o sin datos: fresado del contorno
  - **U** > 0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado
- **QK**: **TIPO PROFUNDIZACION** (Default: 0)
  - 0: recto
  - 1: oscilante
  - 2: helicoidal

- **JK**: **fresado de contornos** – el dato de entrada solo se evalúa en caso de fresado de contornos
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro del contorno**
  - **2: fuera del contorno**
- **JT**: **Fresado de cajeras** – el dato de entrada solo se evalúa en caso de fresado de cajeras
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - **R** > 0: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas interiores: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente
- **RB**: **plano d.retroc.**
- **SCI**: **dist. de seguridad** en el plano de mecanizado
- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de alimentación
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **BG**: **Ancho de bisel** para el desbarbado
- **JG**: **Diámetro premecanizado**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

> Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **fresa.**

Notas acerca de parámetros y funciones:

- **Fresado de contornos o cajeras**: se define con el **Factor de solapamiento U**
- **Dirección de fresado**: está determinada por la **Direc. ejecución fresado H** y por el sentido de giro de la fresa
  Información adicional: "Dirección del fresado en el fresado del contorno", Página 410
- **Compensación de radio de fresa**: se realiza (excepto en el fresado de contorno con **J**=0).
- **Aproximación y alejamiento**: En contornos cerrados, el punto inicial del primer elemento (en rectángulos es el elemento más largo) es la posición de aproximación y alejamiento. Con **Radio de entrada R** se determina si la aproximación se realiza directamente o según un arco.
- **fresado de contornos JK** define si la fresa debe trabajar sobre el contorno (centro de la fresa sobre el contorno) o por el lado interior/exterior del contorno
- **Fresado de cajera – Desbaste (O=0)**: definir con **JT** si se desea fresar la cajera de dentro hacia fuera o viceversa
- **Fresado de cajera – acabado (O=1)**: primero se fresa el borde de la cajera y a continuación la base. Con **JT** se define si se desea realizar el acabado del fondo de la cajera desde dentro hacia fuera o viceversa

Ejecución del ciclo:

En todas las variantes:

1 conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C** (solo en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)

2 calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)

Fresado de contornos:

3 se desplaza según el **radio entrada R** y se aproxima para el primer plano de fresado

4 fresado de un plano

5 aproximación para el siguiente plano de fresado

6 Se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Desbaste:

3 se desplaza a la **dist. de seguridad** y se aproxima al primer plano de fresado

4 mecaniza un plano de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o a la inversa

5 aproximación para el siguiente plano de fresado

6 Se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Acabado:

3 se desplaza según el **radio entrada R** y se aproxima para el primer plano de fresado

4 realiza el acabado del margen de la cajera - plano a plano

5 realiza el acabado del fondo de la cajera – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o a la inversa

6 Acaba la cajera con el avance programado

En todas las variantes:

7 se sitúa en el **punto de arranque Z** y desconecta el eje C

8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

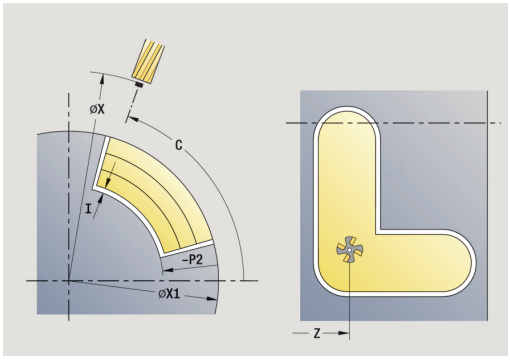
Contorno ICP radial

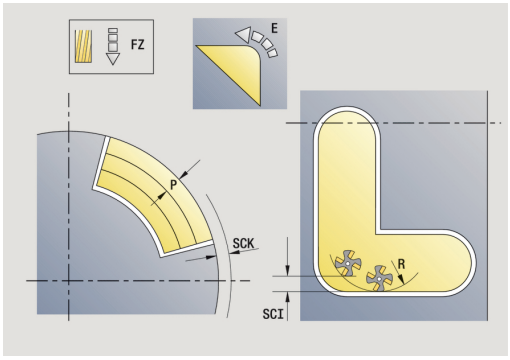


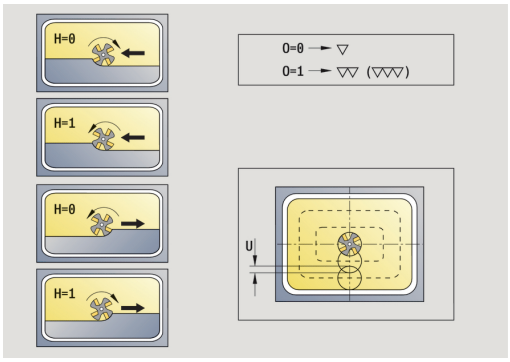
- Seleccionar **fresa.**

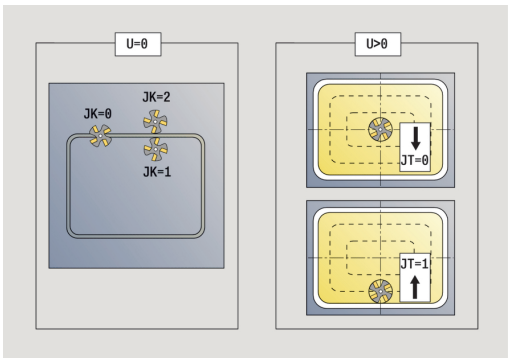


- Seleccionar **Contorno ICP radial**









En función de los parámetros, el ciclo fresa uno de los siguientes contornos o bien realiza el desbaste/acabado de una cajera en la superficie lateral.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **X1**: **Arista super. de fresado** (cota de diámetro; por defecto: **Pto. inicial X**)
- **P2**: **prof. d.fresado**
- **I**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **K**: **Sobremed. paral. contorno**
- **P**: **Prof.posic.** (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **O**: **desbast/acabado** – solo en fresado de cajeras
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
  - **U** = 0 o sin datos: fresado del contorno
  - **U** > 0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado
- **QK**: **TIPO PROFUNDIZACION** (Default: 0)
  - 0: recto
  - 1: oscilante
  - 2: helicoidal

- **JK**: **fresado de contornos** – el dato de entrada solo se evalúa en caso de fresado de contornos
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro del contorno**
  - **2: fuera del contorno**
- **JT**: **Fresado de cajeras** – el dato de entrada solo se evalúa en caso de fresado de cajeras
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - **R** > 0: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas interiores: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente
- **RB**: **plano d.retroc.**
- **SCI**: **dist. de seguridad** en el plano de mecanizado
- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de alimentación
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **BG**: **Ancho de bisel** para el desbarbado
- **JG**: **Diámetro premecanizado**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **fresa.**

Notas acerca de parámetros y funciones:

- **Fresado de contornos o cajeras**: se define con el **Factor de solapamiento U**
- **Dirección de fresado**: está determinada por la **Direc. ejecución fresado H** y por el sentido de giro de la fresa
  Información adicional: "Dirección del fresado en el fresado del contorno", Página 410
- **Compensación de radio de fresa**: se realiza (excepto en el fresado de contorno con **J**=0).
- **Aproximación y alejamiento**: En contornos cerrados, el punto inicial del primer elemento (en rectángulos es el elemento más largo) es la posición de aproximación y alejamiento. Con **Radio de entrada R** se determina si la aproximación se realiza directamente o según un arco.
- **fresado de contornos JK** define si la fresa debe trabajar sobre el contorno (centro de la fresa sobre el contorno) o por el lado interior/exterior del contorno
- **Fresado de cajera – Desbaste (O=0)**: definir con **JT** si se desea fresar la cajera de dentro hacia fuera o viceversa
- **Fresado de cajera – acabado (O=1)**: primero se fresa el borde de la cajera y a continuación la base. Con **JT** se define si se desea realizar el acabado del fondo de la cajera desde dentro hacia fuera o viceversa

Ejecución del ciclo:

En todas las variantes:

1 conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C** (solo en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)

2 calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)

Fresado de contornos:

3 se desplaza según el **radio entrada R** y se aproxima para el primer plano de fresado

4 fresado de un plano

5 aproximación para el siguiente plano de fresado

6 Se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Desbaste:

3 se desplaza a la **dist. de seguridad** y se aproxima al primer plano de fresado

4 mecaniza un plano de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o a la inversa

5 aproximación para el siguiente plano de fresado

6 Se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Acabado:

3 se desplaza según el **radio entrada R** y se aproxima para el primer plano de fresado

4 realiza el acabado del margen de la cajera - plano a plano

5 realiza el acabado del fondo de la cajera – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o a la inversa

6 Acaba la cajera con el avance programado

En todas las variantes:

7 se sitúa en el **punto de arranque Z** y desconecta el eje C

8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

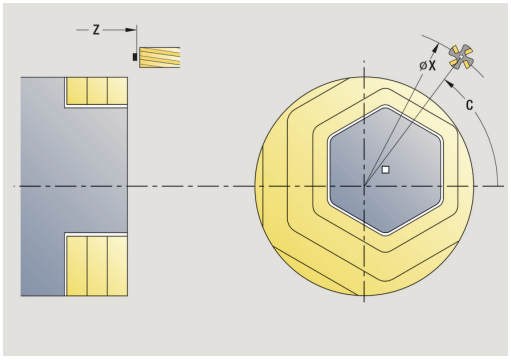
Fresado frontal

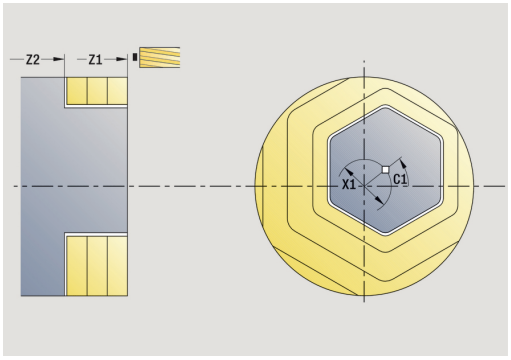


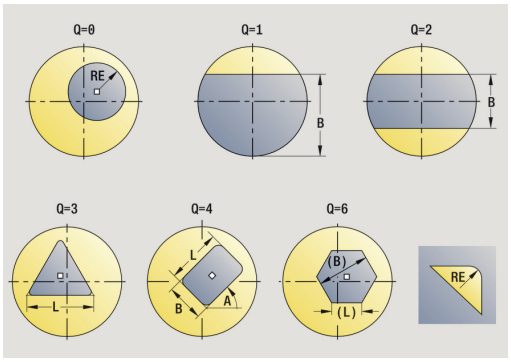
- Seleccionar **fresa.**

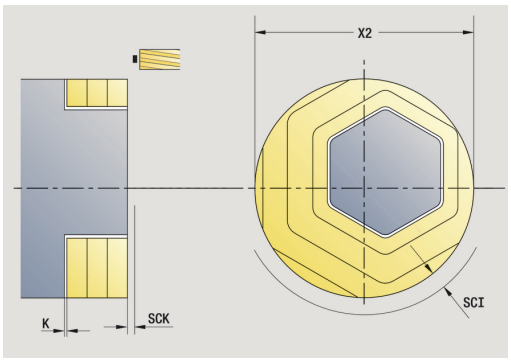


- Seleccionar **Fresado frontal**







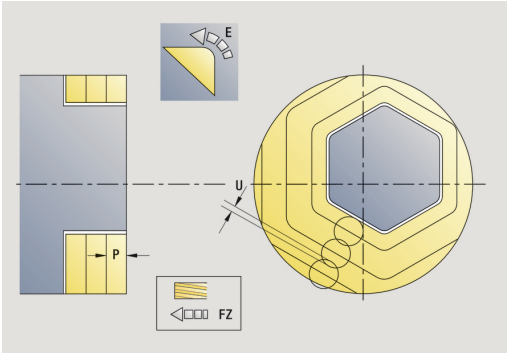


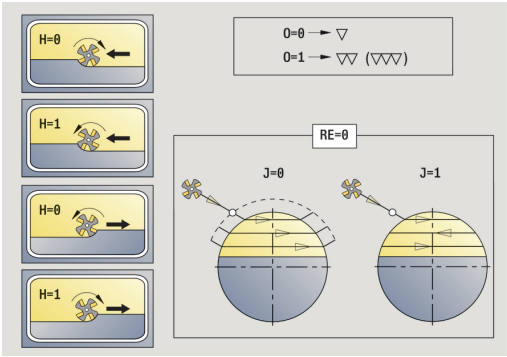
En función de los parámetros, el ciclo fresa en la superficie frontal:

- Una o dos superficies (**Q** = 1 o **Q** = 2, **B** > 0)
- Rectángulo (**Q** = 4, **L** <> **B**)
- Cuadrado (**Q** = 4, **L** = **B**)
- Triángulo o polígono (**Q** = 3 o **Q** > 4, **L** <> 0)
- Círculo (**Q** = 0, **RE** > 0, **L** y **B**: sin datos)
- Contorno ICP (softkey **ampliado**, introducción en **Programación libre de contornos**)

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **X1**: **Diámetro centro figura**
- **C1**: **Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **Z1**: **Aris. sup.fres.** (Por defecto: **Pto. inicial Z**)
- **Z2**: **Base fresado**
- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **Q**: **cantid. cantos**
  - **Q** = 0: círculo
  - **Q** = 1: una superficie
  - **Q** = 2: dos superficies desfasadas 180°
  - **Q** = 3: triángulo
  - **Q** = 4: rectángulo, cuadrado
  - **Q** > 4: polígono
- **L**: **Longitud arista**
  - Rectángulo: Longitud del rectángulo
  - Cuadrado, polígono: longitud de arista
  - Polígono: **L** < 0: Diámetro de círculo interior
  - Círculo: sin datos
- **B**: **Anchura/Entrecaras**
  - para **Q** = 1, **Q** = 2: grosor restante (material que permanece)
  - Rectángulo: Anchura del rectángulo
  - Cuadrado, polígono (**Q** >= 4): entrecaras (utilizar solo con un número par de superficies; debe programarse como alternativa a **L**)
  - Círculo: sin datos
- **RE**: **Radio de redondeo** (por defecto: 0)
  - Polígono (**Q** > 2): radio de redondeo
  - Círculo (**Q** = 0): radio del círculo





- **A**: **Angulo al eje X** (por defecto: 0°)
  - Polígono (**Q** > 2): orientación de la figura
  - Círculo: sin datos
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **X2**: **Diámetro limitación**
- **P**: **Prof.posic.** (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **O**: **desbast/acabado**
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **J**: **Direc.fresado**
- **SCI**: **dist. de seguridad** en el plano de mecanizado
- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de alimentación
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **fresa.**

Ejecución del ciclo:

En todas las variantes:

1 Conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C** (solo en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)

2 Calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)

3 Se desplaza a la **dist. de seguridad** y se aproxima al primer plano de fresado

Desbaste:

4 Mecaniza un plano de fresado, teniendo en cuenta la **Direc.fresado J** unidireccional o bidireccional

5 Lo remite al siguiente plano de fresado

6 Se repiten los puntos 4-5 hasta alcanzar la profundidad de fresado

Acabado:

4 Realiza el acabado del borde de la isla, plano a plano

5 Realiza el acabado del suelo de fuera hacia dentro

En todas las variantes:

7 se sitúa en el **punto de arranque Z** y desconecta el eje C

8 Conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

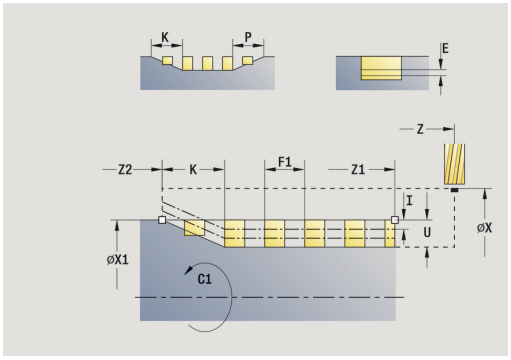
Fresar ranura espiral radial

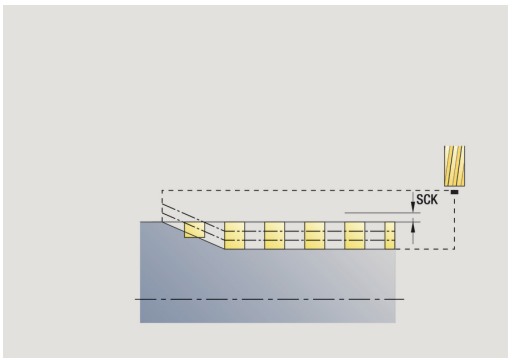


- Seleccionar **fresa.**



- Seleccionar **Fresar ranura espiral radial**





El ciclo fresa una ranura espiral desde el **Pto.inic. rosca** hasta el **Pto. final rosca**. El **Angulo inic.** define la posición inicial de la ranura. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – posición del eje C
- **X1**: **Diámetro fresa**
- **C1**: **Angulo inic.**
- **Z1**: **Pto.inic. rosca**
- **Z2**: **Pto. final rosca**
- **F1**: **paso de rosca**
  - **F1** positivo: Rosca a derechas
  - **F1** negativo: Rosca a izquierdas
- **U**: **Prof. rosca**
- **I**: **Máxima profundidad pasada** – el paso de profundización se reduce según la fórmula siguiente hasta >= 0,5 mm, entonces todo paso de profundización se realiza con 0,5 mm
  - Alimentación 1: **I**
  - Alimentación n: **I** * (1 – (n – 1) * **E**)
- **E**: **Reducción profund. corte**
- **P**: **Long. arranq.** – Rampa al inicio de la ranura
- **K**: **Longitud salida** – rampa al final de la ranura
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **D**: **Cant. filetes**
- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de alimentación
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado

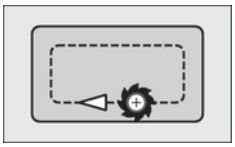
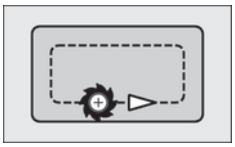
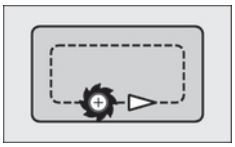
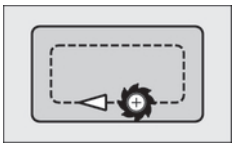
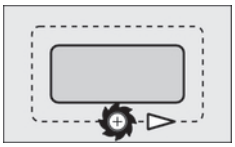
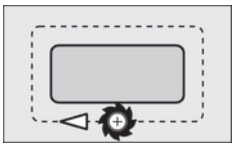
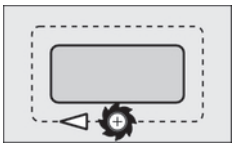
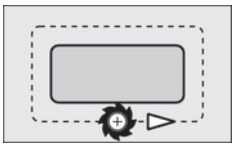
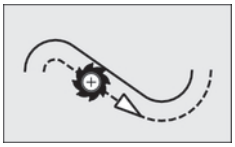
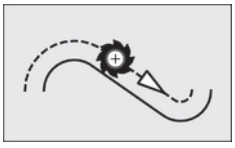
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

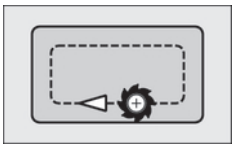
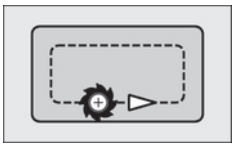
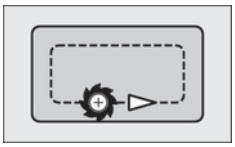
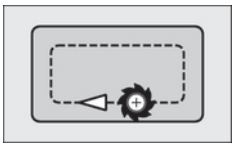
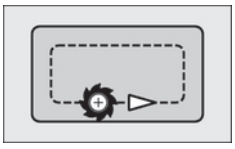
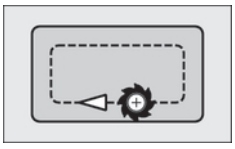
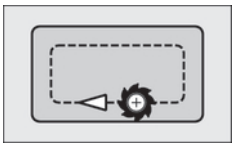
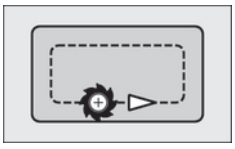
Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **fresa.**

Ejecución del ciclo:

1 conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C** (solo en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)
2 Se calcula la aproximación actual
3 Posiciona para el fresado
4 fresa con avance programado hasta el **Pto. final rosca Z2** - teniendo en cuenta las rampas del inicio y el final de la ranura
5 retrocede paralela al eje y se posiciona para el siguiente fresado
6 Se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de la ranura
7 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Dirección del fresado en el fresado del contorno

Tipo de ciclo	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Compensación de radio de fresa FRK	Versión
interior (**JK**=1)	Marcha contraria (**H**=0)	Mx03	a la derecha	
interior	Marcha contraria (**H**=0)	Mx04	a la izquierda	
interior	Marcha codireccional (**H**=1)	Mx03	a la izquierda	
interior	Marcha codireccional (**H**=1)	Mx04	a la derecha	
exterior (**JK**=2)	Marcha contraria (**H**=0)	Mx03	a la derecha	
fuera	Marcha contraria (**H**=0)	Mx04	a la izquierda	
fuera	Marcha codireccional (**H**=1)	Mx03	a la izquierda	
fuera	Marcha codireccional (**H**=1)	Mx04	a la derecha	
a la derecha (**JK**=2)	No tiene asignada función alguna en el caso de contornos abiertos. Mecanizado en la dirección de definición de contorno	sin efecto	a la derecha	
a la izquierda (**JK**=1)	No tiene asignada función alguna en el caso de contornos abier-	sin efecto	a la izquierda	

Tipo de ciclo	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Compensación de radio de fresa FRK	Versión
	tos. Mecanizado en la dirección de definición de contorno			
Desbaste Acabado	Marcha contraria (**H**=0)	de dentro hacia fuera (JT=0)	Mx03	
Desbaste Acabado	Marcha contraria (**H**=0)	de dentro hacia fuera (**JT**=0)	Mx04	
Desbaste	Marcha codireccional (**H**=0)	de fuera hacia dentro (**JT**=1)	Mx03	
Desbaste	Marcha contraria (**H**=0)	de fuera hacia dentro (**JT**=1)	Mx04	
Desbaste Acabado	Marcha codireccional (**H**=1)	de dentro hacia fuera (**JT**=0)	Mx03	
Desbaste Acabado	Marcha codireccional (**H**=1)	de dentro hacia fuera (**JT**=0)	Mx04	
Desbaste	Marcha codireccional (**H**=1)	de fuera hacia dentro (**JT**=1)	Mx03	
Desbaste	Marcha contraria (**H**=1)	de fuera hacia dentro (**JT**=1)	Mx04	

Ejemplo ciclos de fresado

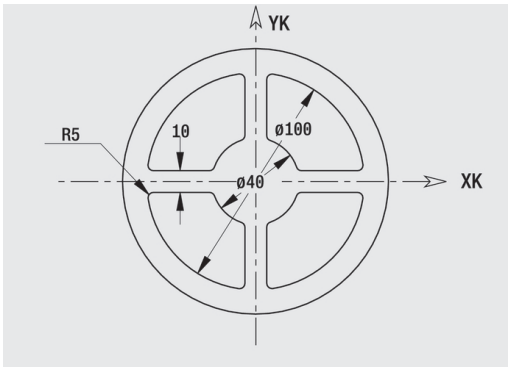
Fresado sobre la superficie frontal

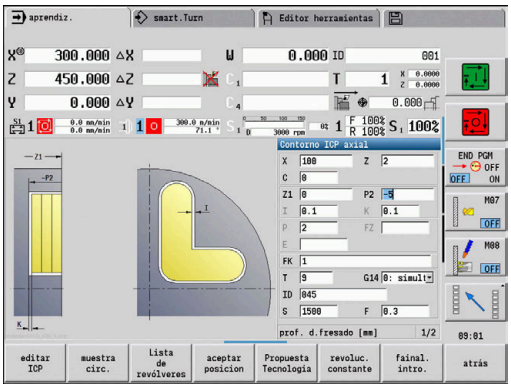
En este ejemplo se fresa una cajera. El mecanizado completo de superficies frontales, incluida la definición del contorno, se presenta en el ejemplo de fresado.

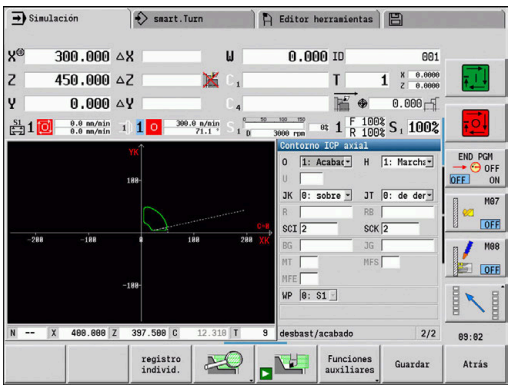
El mecanizado se efectúa con el ciclo **Contorno ICP axial**. En la definición del contorno, se elabora primero el contorno básico y a continuación se producen los redondeos.

Datos de herramienta (Fresado)

- **WO** = 8 – Orientación de la herramienta
- **I** = 8 – Diámetro de la fresa
- **K** = 4 – Número de dientes
- **TF** = 0,025 – Avance por diente







Grabado axial

Grabado axial



- Seleccionar **fresa.**



- Seleccionar **Engraving**



- Seleccionar **Grabado axial**

El ciclo **Grabado axial** graba secuencias de caracteres dispuestos lineal o polarmente en la superficie frontal.

Tabla de caracteres y otras informaciones:

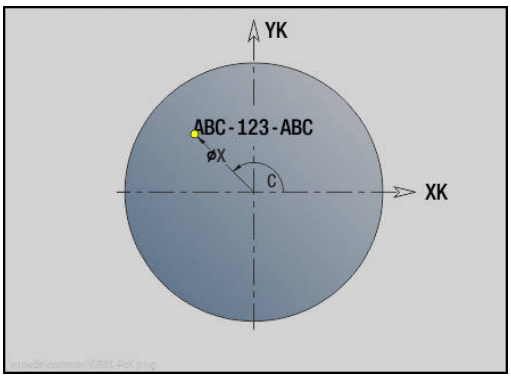
Información adicional: "Grabado axial y radial", Página 416

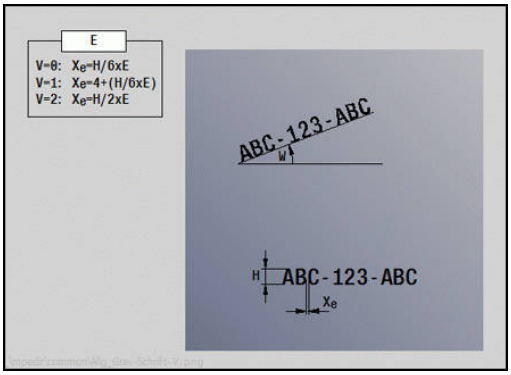
El **punto inicial** de la secuencia de caracteres se define en el ciclo. Si no se define ningún **punto inicial**, el ciclo se inicia en la posición de herramienta actual.

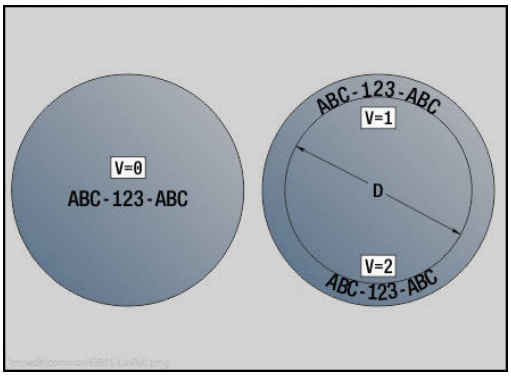
También se puede grabar una palabra escrita con varias llamadas. Para ello, en la primera llamada se debe especificar el **punto inicial**. El resto de llamadas se programan sin **punto inicial**.

Parámetros de ciclo:

- **X**: **Pto. inicial** – posicionamiento previo de la herramienta (medida de diámetro)
- **Z**: **Pto. inicial** – posicionamiento previo de la herramienta
- **C**: **Angulo husillo** – posicionamiento previo del cabezal de la pieza
- **TX**: **Text** que se debe grabar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **Z2**: **punto final** – posición Z, a la que se aproxima para el grabado
- **X1**: **punto inicial** primer carácter (polar)
- **C1**: **Angulo inic.** (polar) primer carácter
- **XK**: **punto inicial** primer carácter (cartesiano)
- **YK**: **punto inicial** primer carácter (cartesiano)
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia** (cálculo: véase la figura)
  la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **FZ**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **FZ**)
- **V**: **Ejecución (lin/pol)**
- **D**: **Diámetro de referencia**







- **RB**: **plano d.retroc.** – Posición Z, a la que se retrocede para el posicionamiento
- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)



Los ciclos de grabado no están disponibles en el modo de funcionamiento **Máquina**.

Ejecución del ciclo:

1 conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C**, **punto de arranque X** y **Z**
2 posiciona sobre el **punto inicial**, en el caso de que esté definido
3 se aproxima con **Factor de avance de profundización FZ**
4 graba con el avance programado
5 sitúa la herramienta sobre el **plano d.retroc. RB** o, si no está definido ningún **RB**, sobre el **punto de arranque Z**
6 posiciona la herramienta en el carácter siguiente
7 repite los pasos 3 a 6 hasta que se hayan grabado todos los caracteres
8 se sitúa en el **punto de arranque X**, **Z** y desconecta el eje C
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Grabado radial



▶ Seleccionar **fresa.**



▶ Seleccionar **Engraving**



▶ Seleccionar **Grabado radial**

El ciclo **Grabado radial** graba secuencias de caracteres dispuestos linealmente en la superficie lateral.

Tabla de caracteres y otra información:

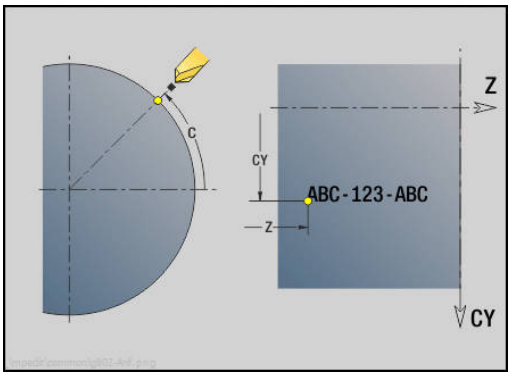
Información adicional: "Grabado axial y radial", Página 416

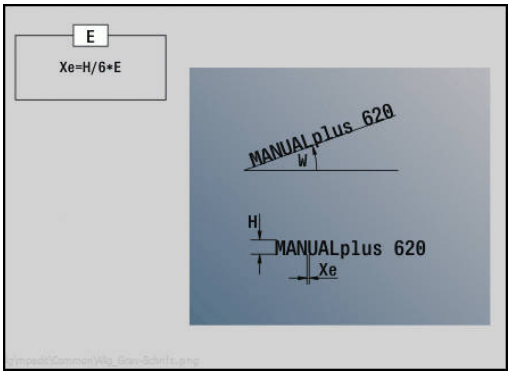
El **punto inicial** de la secuencia de caracteres se define en el ciclo. Si no se define ningún **punto inicial**, el ciclo se inicia en la posición de herramienta actual.

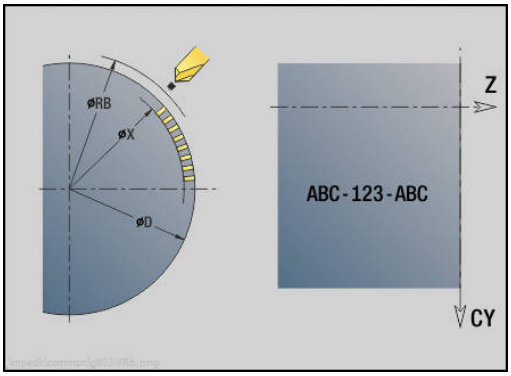
También se puede grabar una palabra escrita con varias llamadas. Para ello, en la primera llamada se debe especificar el **punto inicial**. El resto de llamadas se programan sin **punto inicial**.

Parámetros de ciclo:

- **X**: **Pto. inicial** – posicionamiento previo de la herramienta (medida de diámetro)
- **Z**: **Pto. inicial** – posicionamiento previo de la herramienta
- **C**: **Angulo husillo** – posicionamiento previo del cabezal de la pieza
- **TX**: **Text** que se debe grabar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **X2**: **punto final** – posición X, a la que se aproxima para el grabado (medida de diámetro)
- **Z1**: **punto inicial** primer carácter
- **C1**: **Angulo inic.** primer carácter
- **CY**: **punto inicial** primer carácter
- **D**: **Diámetro de referencia**
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia** (cálculo: véase la figura)
  la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **G14**: **punto cambio de herr**
  Información adicional: "Punto de cambio de herramienta G14", Página 201
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **FZ**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **FZ**)
- **RB**: **plano d.retroc.** – Posición X, a la que se retrocede para el posicionamiento







- **SCK**: **dist. de seguridad**
  Información adicional: "Distancias de seguridad SCI y SCK", Página 201
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)

Los ciclos de grabado no están disponibles en el modo de funcionamiento **Máquina**.

Ejecución del ciclo:

1 conecta el eje C y lo sitúa con avance rápido en **Angulo husillo C**, **punto de arranque X** y **Z**
2 posiciona sobre el **punto inicial**, en el caso de que esté definido
3 se aproxima con **Factor de avance de profundización FZ**
4 graba con el avance programado
5 sitúa la herramienta sobre el **plano d.retroc. RB** o, si no está definido ningún **RB**, sobre el **punto de arranque X**
6 posiciona la herramienta en el carácter siguiente
7 repite los pasos 3 a 5 hasta que se hayan grabado todos los caracteres
8 se sitúa en el **punto de arranque X**, **Z** y desconecta el eje C
9 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Grabado axial y radial

Grabado axial y radial

El control numérico reconoce los caracteres que figuran en la siguiente tabla. El texto a grabar se introduce como secuencia de caracteres. Los acentos y caracteres especiales, que no se pueden introducir en el editor, se define signo por signo en **NF**. Si en **ID** está definido un texto y en **NF** un carácter, primero se graba el texto y después el carácter.

Los ciclos de grabado no están disponibles en el modo de funcionamiento **Máquina**.

Caracteres

Minúsculas

NF	Caracteres
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	j
107	k
108	l
109	M
110	n
111	o
112	p
113	q
114	r
115	s
116	t
117	u
118	v
119	W
120	x
121	y
122	z

Mayúsculas

NF	Caracteres
65	A
66	B
67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I
74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z

Cifras

NF	Caracteres
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9

Diéresis

NF	Caracteres
196	Ä
214	Ö
220	Ü
223	ß
228	ä
246	ö
252	ü

Signos especiales

NF	Caracteres	Significado
32		Signos vacíos
37	%	Signo del tanto por ciento
40	(	Se abre paréntesis
41	)	Se cierra paréntesis
43	+	Signo +
44	,	Coma
45	-	Signo -
46	.	Punto
47	/	Barra inclinada
58	:	Dos puntos
60	<	Signo menor que
61	=	Signo =
62	>	Signo mayor que
64	@	Carácter "at"
91	[	Se abre paréntesis rectangular
93	]	Se cierra paréntesis rectangular
95	_	Guión bajo
8364	€###	Carácter Euro
181	µ	Símbolo de micra
186	°	Grado
215	*	Signo x
33	!	Exclamación
38	&	Símbolo "y"
63	?	Interrogante
174	®	Marca registrada
216	Ø	Símbolo para diámetro

7.9 Patrón de taladrado y fresado

Consejos para trabajar con modelos de taladrado y fresado:

- **Modelo de taladrado**: El control numérico genera los comandos **M12**, **M13** (inmovilizar/soltar el freno de mordazas) siempre que se den las siguientes condiciones: la herramienta de taladrado/roscado debe ser de tipo motorizada y debe estar definido su sentido de giro (parámetro **Herr. accionada no=0/ sí=1 AW**, **Direcc. giro M3=3, M4=4 MD**).
- **Contornos de fresado ICP:** Cuando el punto de partida del contorno se encuentra fuera del punto cero de las coordenadas, la distancia ante el punto inicial del contorno y el punto cero de coordenadas se suma a la posición del patrón
  Información adicional: "Ejemplos de mecanizado de patrones", Página 431

Patrón de taladrado lineal axial



▶ Seleccionar **talad.**



▶ Seleccionar **talad. axial**



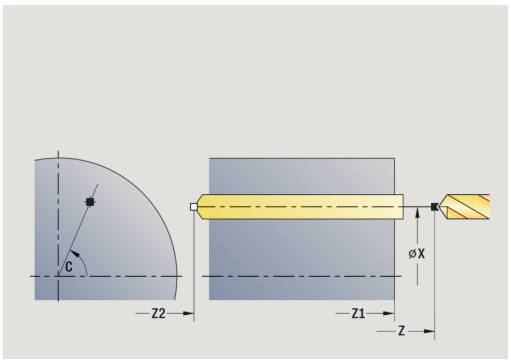
▶ Alternativamente, seleccionar **taladr. prof. axial**

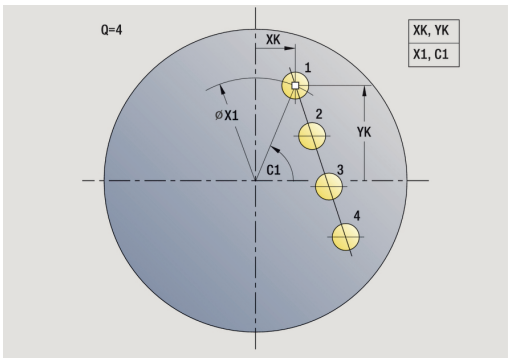


▶ Alternativamente, seleccionar **roscado axial**



▶ Pulsar la Softkey **muestra lineal**





muestra lineal se activa para crear patrones de taladros equidistantes sobre una línea en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Q**: **Cant. taladr.**
- **X1**, **C1**: **Punto inicio polar** – punto inicial del patrón
- **XK**, **YK**: **Punto inicio cartesi.**
- **I**, **J**: **Punto final (XK)** y **(YK)** – punto final del patrón (cartesiano)
- **Ii**, **Ji**: **Distancia (XKi)** y **(YKi)** – distancia incremental del patrón

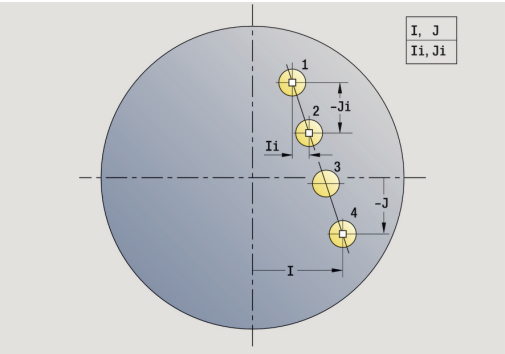
Además se piden los parámetros del taladrado.

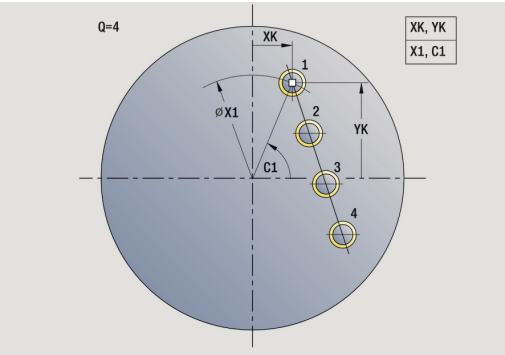
Utilice las siguientes combinaciones de parámetros para:

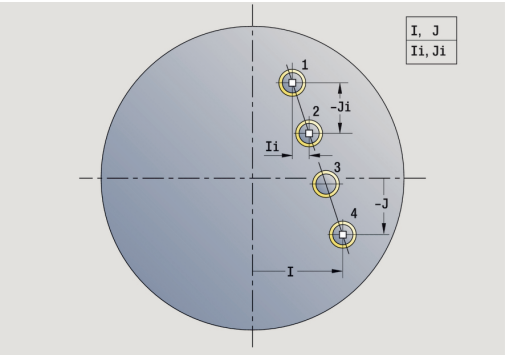
- Punto inicial del patrón:
  - **X1**, **C1**
  - **XK**, **YK**
- Posiciones del modelo:
  - **Ii**, **Ji** y **Q**
  - **I**, **J** y **Q**

Ejecución del ciclo:

1 Posicionamiento (depende de la máquina):
   - sin eje C: se posiciona sobre el **Angulo husillo C**
   - con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **Angulo husillo C**
   - en el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual
2 se calculan las posiciones del patrón
3 se sitúa en el **punto de arranque** del patrón
4 Ejecuta el taladrado
5 Se posiciona para el siguiente mecanizado
6 Se repiten 4...5, hasta terminar todos los mecanizado
7 retrocede al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**







Patrón de taladrado lineal radial



- Seleccionar **talad.**



- Seleccionar **talad. radial**



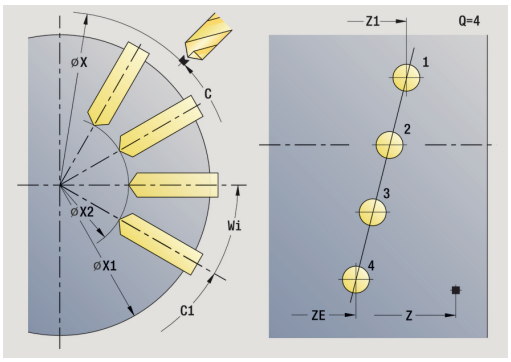
- Alternativamente, seleccionar **taladr. prof. radial**

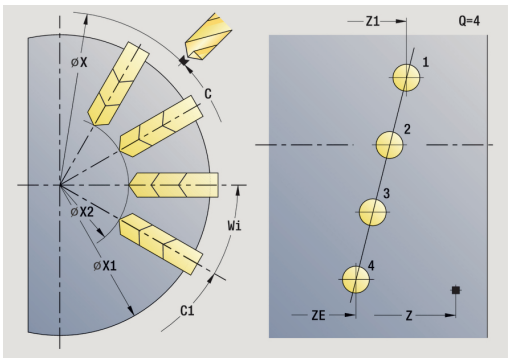


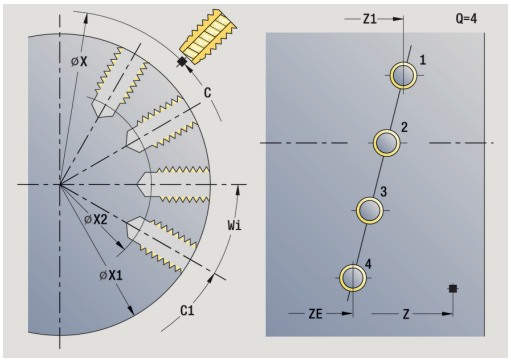
- Alternativamente, seleccionar **roscado radial**



- Pulsar la Softkey **muestra lineal**







muestra lineal se activa en los ciclos de taladrado para crear patrones de taladros equidistantes sobre una línea en la superficie lateral.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Q**: **Cant. taladr.**
- **Z1**: **Pto. inic. modelo** – posición del primer taladro
- **ZE**: **Pto. final modelo** (por defecto: **Z1**)
- **C1**: **Angulo 1er taladro** – ángulo inicial
- **Wi**: **Incremento áng.** – Distancia del modelo (por defecto: taladros dispuestos de forma regular sobre la superficie lateral)

Las posiciones del patrón se definen con **Pto. final modelo** y **Incremento áng.** o **Incremento áng.** y **Cant. taladr.**.

Además se piden los parámetros del taladrado.

Ejecución del ciclo:

1 Posicionamiento (depende de la máquina):
   - sin eje C: se posiciona sobre el **Angulo husillo C**
   - con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **Angulo husillo C**
   - en el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual
2 se calculan las posiciones del patrón
3 se sitúa en el **punto de arranque** del patrón
4 Ejecuta el taladrado
5 Se posiciona para el siguiente mecanizado
6 Se repiten 4...5, hasta terminar todos los mecanizado
7 retrocede al **punto de arranque Z**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Patrón de fresado lineal axial



- Seleccionar **fresa.**



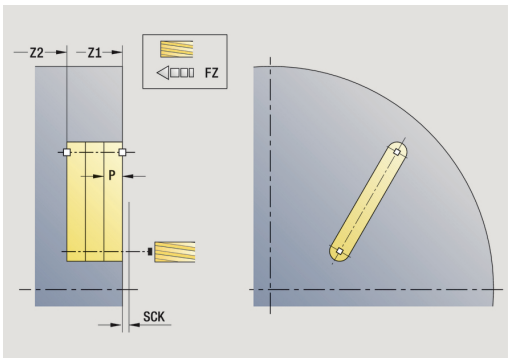
- Seleccionar **Ranura axial**

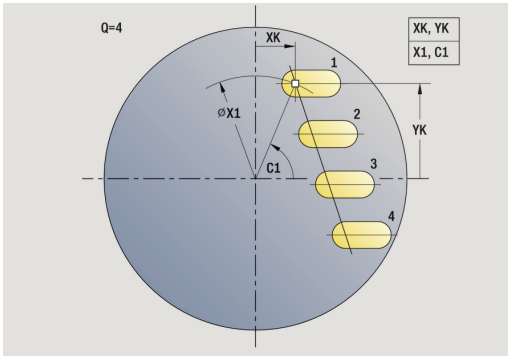


- Alternativamente, seleccionar **Contorno axial ICP**



- Pulsar la Softkey **muestra lineal**





muestra lineal se activa para crear patrones de fresados equidistantes sobre una línea en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Q**: **Número de ranuras**
- **X1**, **C1**: **Punto inicio polar** – punto inicial del patrón
- **XK**, **YK**: **Punto inicio cartesi.**
- **I**, **J**: **Punto final (XK)** y **(YK)** – punto final del patrón (cartesiano)
- **Ii**, **Ji**: **Distancia (XKi)** y **(YKi)** – distancia incremental del patrón

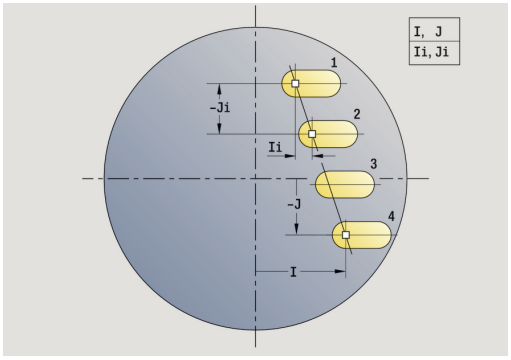
Además se piden los parámetros del fresado.

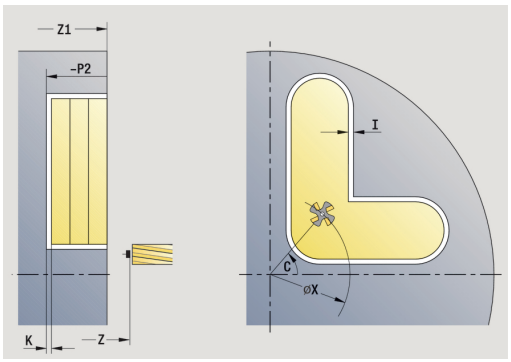
Utilice las siguientes combinaciones de parámetros para:

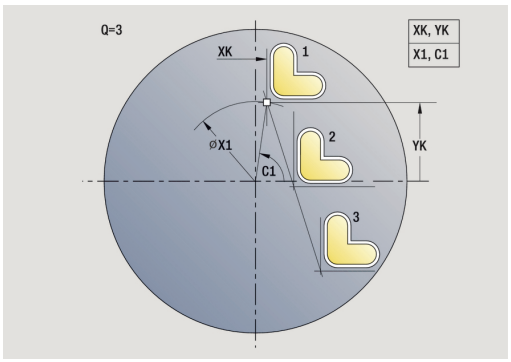
- Punto inicial del patrón:
  - **X1**, **C1**
  - **XK**, **YK**
- Posiciones del modelo:
  - **Ii**, **Ji** y **Q**
  - **I**, **J** y **Q**

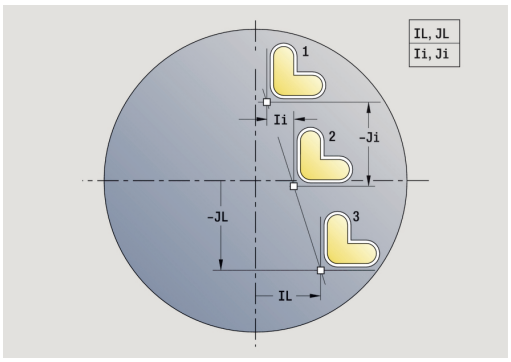
Ejecución del ciclo:

1 Posicionamiento (depende de la máquina):
   - sin eje C: se posiciona sobre el **Angulo husillo C**
   - con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **Angulo husillo C**
   - en el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual
2 se calculan las posiciones del patrón
3 se sitúa en el **punto de arranque** del patrón
4 Ejecuta el fresado
5 Se posiciona para el siguiente mecanizado
6 Se repiten 4...5, hasta terminar todos los mecanizado
7 retrocede al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**









Patrón de fresado lineal radial



- Seleccionar **fresa.**



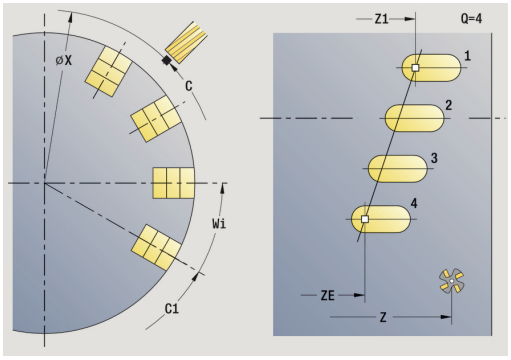
- Seleccionar **Ranura radial**

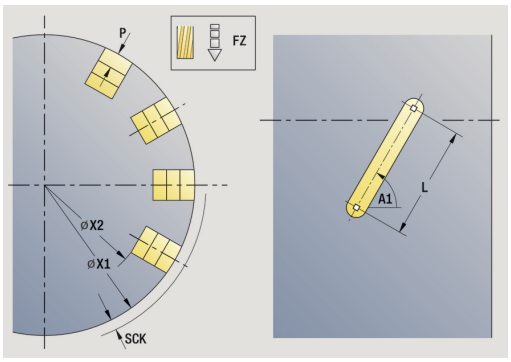


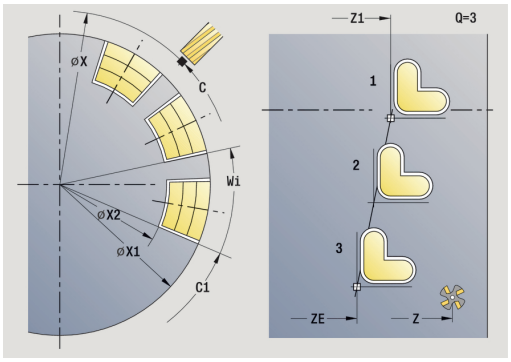
- Alternativamente, seleccionar **Contorno radial ICP**



- Pulsar la Softkey **muestra lineal**







muestra lineal en los ciclos de fresado, se activa para crear patrones de fresado equidistantes sobre una línea en la superficie lateral.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Q**: **Número de ranuras**
- **Z1**: **Pto. inic. modelo** – posición de la primera ranura
- **ZE**: **Pto. final modelo** (por defecto: **Z1**)
- **C1**: **Angulo inic.** – Ángulo 1. Ranura
- **Wi**: **Incremento áng.** – Distancia del modelo (por defecto: fresados dispuestos de forma regular sobre la superficie lateral)

Las posiciones del patrón se definen con **Pto. final modelo** y Incremento áng. o Incremento áng. y Cant. taladr..

Además se piden los parámetros del fresado.

Ejecución del ciclo:

1 Posicionamiento (depende de la máquina):
   - sin eje C: se posiciona sobre el **Angulo husillo C**
   - con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **Angulo husillo C**
   - en el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual
2 se calculan las posiciones del patrón
3 se sitúa en el **punto de arranque** del patrón
4 Ejecuta el fresado
5 Se posiciona para el siguiente mecanizado
6 Se repiten 4...5, hasta terminar todos los mecanizado
7 retrocede al **punto de arranque Z**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Patrón de taladrado circular axial



▶ Seleccionar **talad.**



▶ Seleccionar **talad. axial**



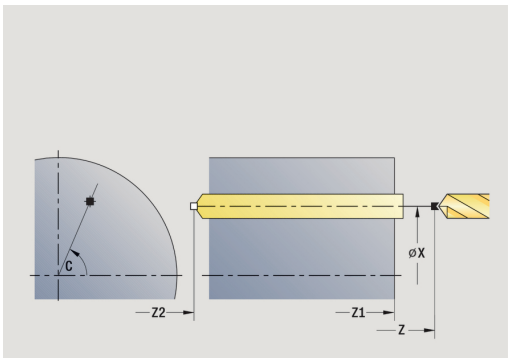
▶ Alternativamente, seleccionar **taladr. prof. axial**

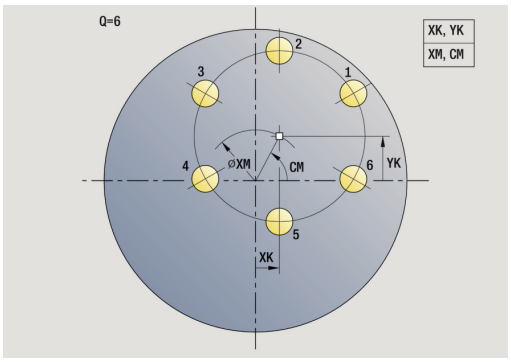


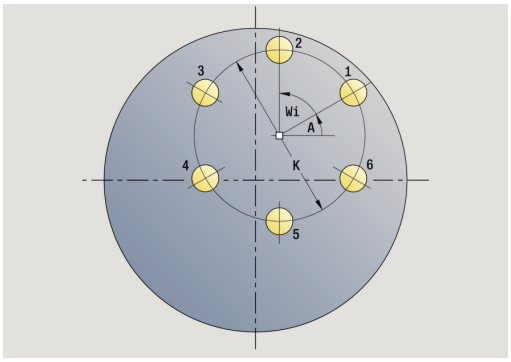
▶ Alternativamente, seleccionar **roscado axial**



▶ Pulsar la Softkey **muestra circ.**







muestra circ. se activa en los ciclos de taladrado para crear patrones de taladros equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Q**: **Cant. taladr.**
- **XM**, **CM**: **Punto central polar**
- **XK**, **YK**: **Punto central cartesi.**
- **K**: **Diám. modelo**
- **A**: **Angulo 1er taladro** (por defecto: 0°)
- **Wi**: **Incremento áng.** – Distancia del modelo (por defecto: taladros dispuestos de forma regular sobre un círculo)

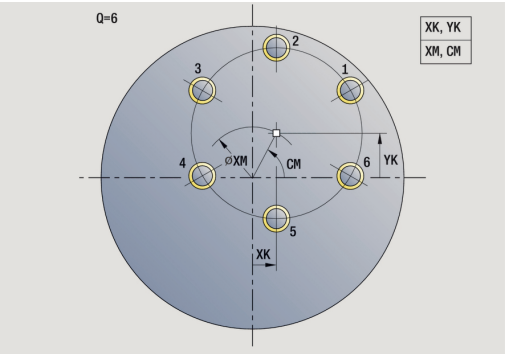
Además se piden los parámetros del taladrado.

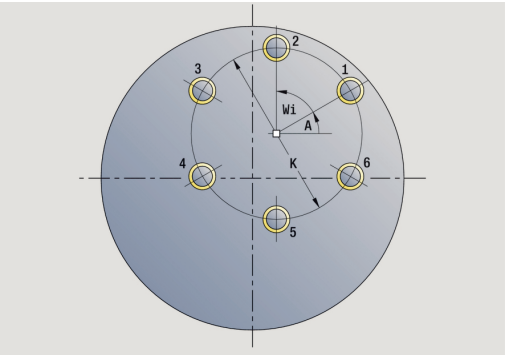
Utilice las siguientes combinaciones de parámetros para el centro patrón

- **XM**, **CM**
- **XK**, **YK**

Ejecución del ciclo:

1 Posicionamiento (depende de la máquina):
   - sin eje C: se posiciona sobre el **Angulo husillo C**
   - con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **Angulo husillo C**
   - en el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual
2 se calculan las posiciones del patrón
3 se sitúa en el **punto de arranque** del patrón
4 Ejecuta el taladrado
5 Se posiciona para el siguiente mecanizado
6 Se repiten 4...5, hasta terminar todos los mecanizado
7 retrocede al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**





Patrón de taladrado circular radial



▶ Seleccionar **talad.**



▶ Seleccionar **talad. radial**



▶ Alternativamente, seleccionar **taladr. prof. radial**



▶ Alternativamente, seleccionar **roscado radial**



▶ Pulsar la Softkey **muestra circ.**

muestra circ. se activa en los ciclos de taladrado para crear patrones de taladros equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie lateral.

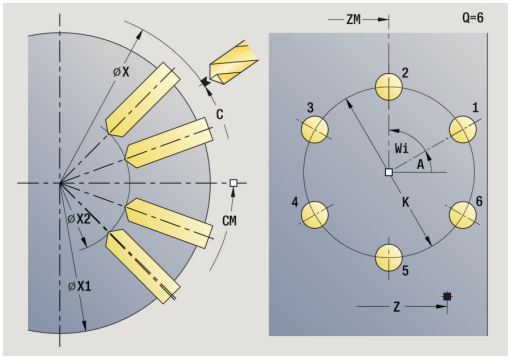
Parámetros de ciclo:

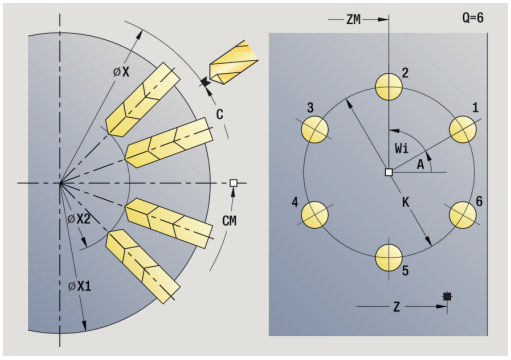
- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Q**: **Cant. taladr.**
- **ZM**, **CM**: **Pto. medio en Z**, **Angulo centro muestra**
- **K**: **Diám. modelo**
- **A**: **Angulo 1er taladro** (por defecto: 0°)
- **Wi**: **Incremento áng.** – Distancia del modelo (por defecto: taladros dispuestos de forma regular sobre un círculo)

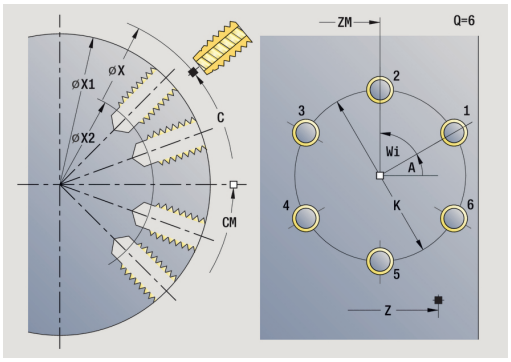
Además se piden los parámetros del taladrado.

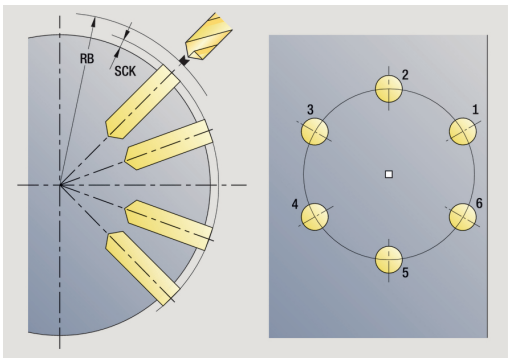
Ejecución del ciclo:

1 Posicionamiento (depende de la máquina):
   - sin eje C: se posiciona sobre el **Angulo husillo C**
   - con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **Angulo husillo C**
   - en el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual
2 se calculan las posiciones del patrón
3 se sitúa en el **punto de arranque** del patrón
4 Ejecuta el taladrado
5 Se posiciona para el siguiente mecanizado
6 Se repiten 4...5, hasta terminar todos los mecanizado
7 retrocede al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**









Patrón de fresado circular axial



- Seleccionar **fresa.**



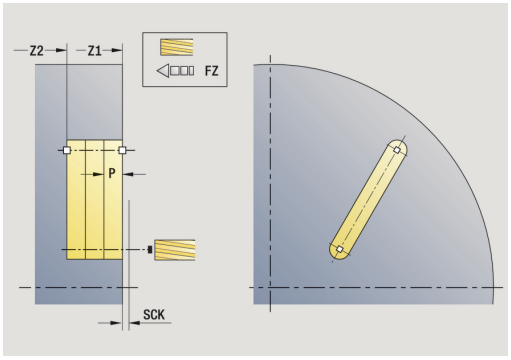
- Seleccionar **Ranura axial**

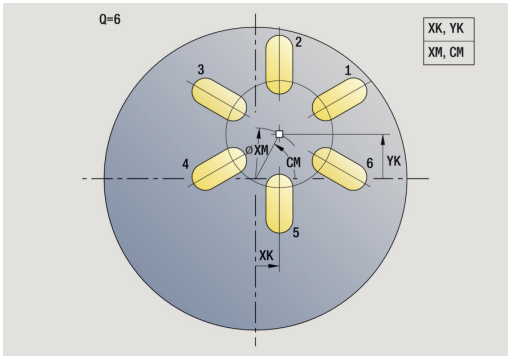


- Alternativamente, seleccionar **Contorno axial ICP**



- Pulsar la Softkey **muestra circ.**





muestra circ. se activa en los ciclos de fresado para crear patrones de fresado equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Q**: **Número de ranuras**
- **XM**, **CM**: **Punto central polar**
- **XK**, **YK**: **Punto central cartesi.**
- **K**: **Diám. modelo**
- **A**: **Angulo 1ª ranura** (por defecto: 0°)
- **Wi**: **Incremento áng.** – Distancia del modelo (por defecto: fresados dispuestos de forma regular sobre un círculo)

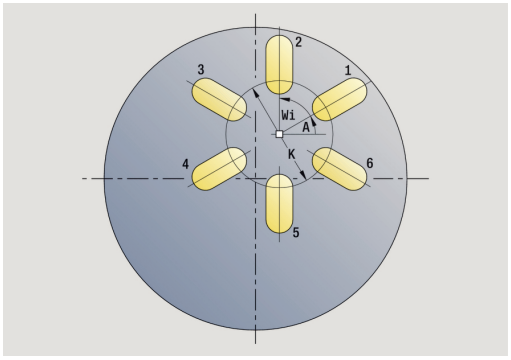
Además se piden los parámetros del fresado.

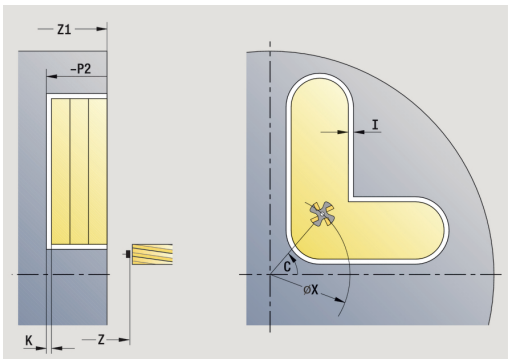
Utilice las siguientes combinaciones de parámetros para:

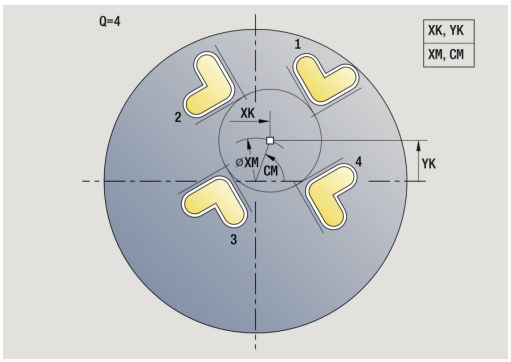
- **XM**, **CM**
- **XK**, **YK**

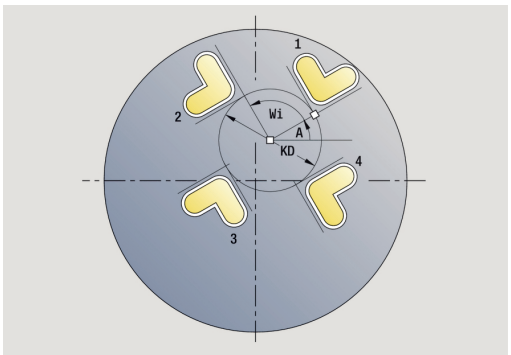
Ejecución del ciclo:

1 Posicionamiento (depende de la máquina):
   - sin eje C: se posiciona sobre el **Angulo husillo C**
   - con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **Angulo husillo C**
   - en el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual
2 se calculan las posiciones del patrón
3 se sitúa en el **punto de arranque** del patrón
4 Ejecuta el fresado
5 Se posiciona para el siguiente mecanizado
6 Se repiten 4...5, hasta terminar todos los mecanizado
7 retrocede al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**









Patrón de fresado circular radial



- Seleccionar **fresa.**



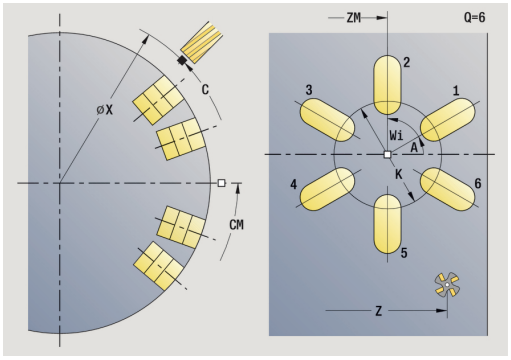
- Seleccionar **Ranura radial**

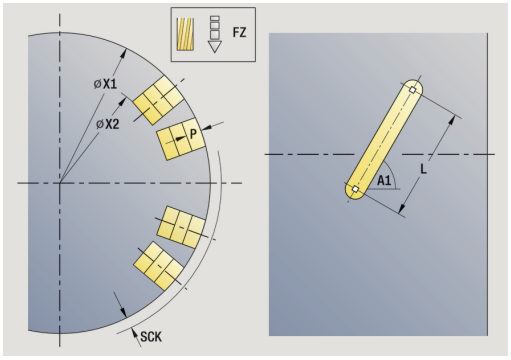


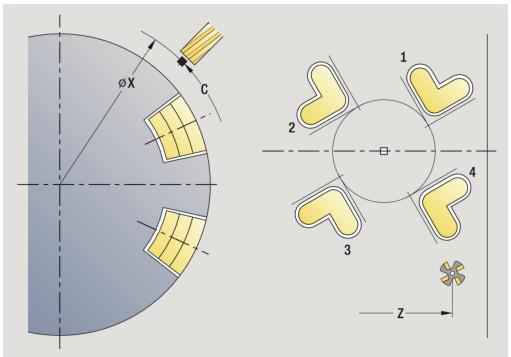
- Alternativamente, seleccionar **Contorno radial ICP**



- Pulsar la Softkey **muestra circ.**







muestra circ. se activa en los ciclos de fresado para crear patrones de fresado equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie lateral.

Parámetros de ciclo:

- **X**, **Z**: **punto de arranque**
- **C**: **Angulo husillo** – Posición de eje C (por defecto: ángulo actual del cabezal)
- **Q**: **Número de ranuras**
- **ZM**, **CM**: **Pto. medio en Z**, **Angulo centro muestra**
- **K**: **Diám. modelo**
- **A**: **Angulo 1ª ranura** (por defecto: 0°)
- **Wi**: **Incremento áng.** – Distancia del modelo (por defecto: fresados dispuestos de forma regular sobre un círculo)

Además se piden los parámetros del fresado.

El punto inicial de un contorno ICP que se debe posicionar como patrón debe encontrarse en el eje XK positivo.

Ejecución del ciclo:

1 Posicionamiento (depende de la máquina):
   - sin eje C: se posiciona sobre el **Angulo husillo C**
   - con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **Angulo husillo C**
   - en el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual
2 se calculan las posiciones del patrón
3 se sitúa en el **punto de arranque** del patrón
4 Ejecuta el fresado
5 Se posiciona para el siguiente mecanizado
6 Se repiten 4...5, hasta terminar todos los mecanizado
7 retrocede al **punto de arranque**
8 conforme al ajuste **G14**, se desplaza al **punto cambio de herr**

Ejemplos de mecanizado de patrones

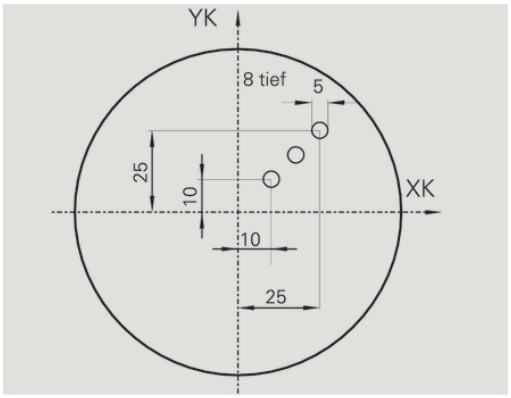
Patrón lineal de taladros en superficie frontal

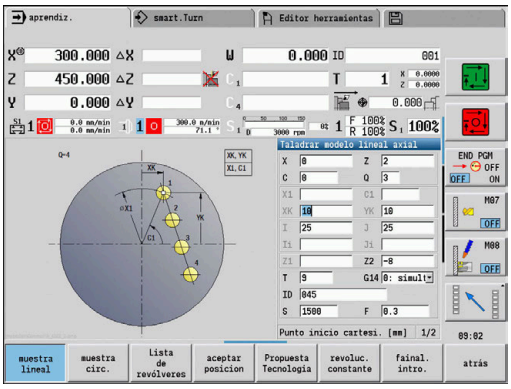
Sobre la superficie frontal se realiza un modelo de taladros lineal con **ciclo de taladro radial**. Para este mecanizado son imprescindibles un cabezal posicionable y herramientas motorizadas.

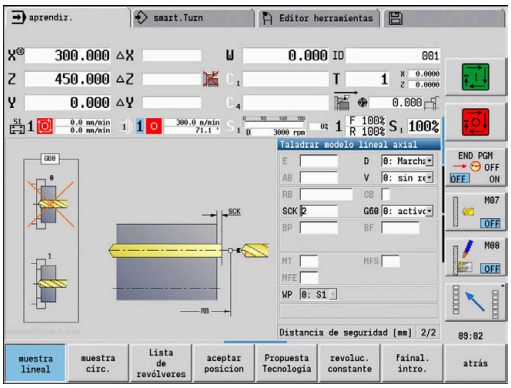
Se indican las coordenadas del primer y último taladro, así como el número de taladros En el taladrado se indica sólo la profundidad.

Datos de herramientas

- **WO** = 8 – Orientación de la herramienta
- **DV** = 5 – Diámetro de taladro
- **BW** = 118 – Ángulo de la punta
- **AW** = 1 – La herramienta es motorizada







Modelo de taladro circular sobre la superficie frontal

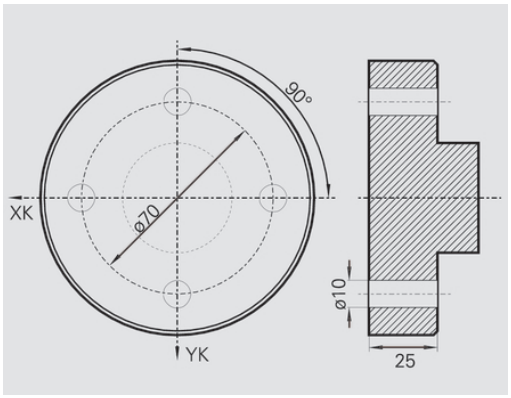
En la superficie frontal se mecaniza un patrón circular de taladros con el **ciclo de taladrado axial**. Para este mecanizado son imprescindibles un cabezal posicionable y herramientas motorizadas.

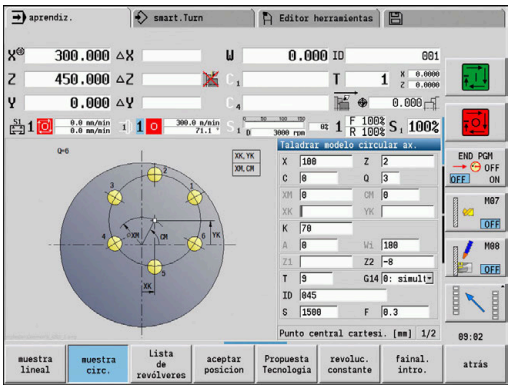
El **Pto. central modelo** se indica en coordenadas cartesianas.

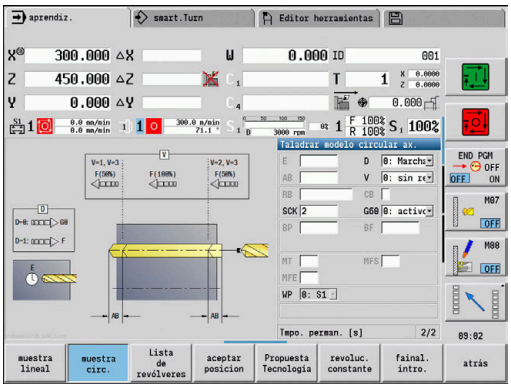
Ya que este ejemplo muestra un taladro pasante, el **Pto. final taladro Z2** se sitúa de tal modo que el taladro atraviese totalmente el material. Los parámetros **AB** y **V** definen una reducción de avance para el taladrado inicial y el taladrado pasante.

Datos de herramientas

- **WO** = 8 – Orientación de la herramienta
- **DV** = 5 – Diámetro de taladro
- **BW** = 118 – Ángulo de la punta
- **AW** = 1 – La herramienta es motorizada







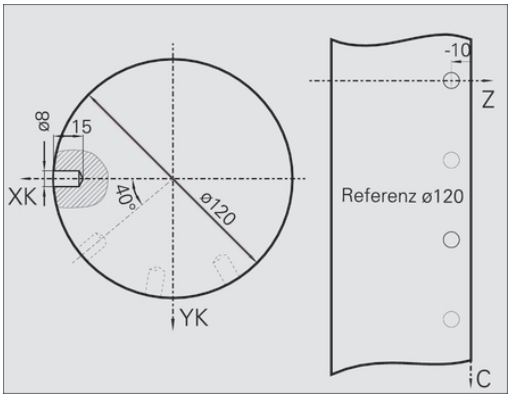
Modelo de taladro lineal sobre la superficie envolvente

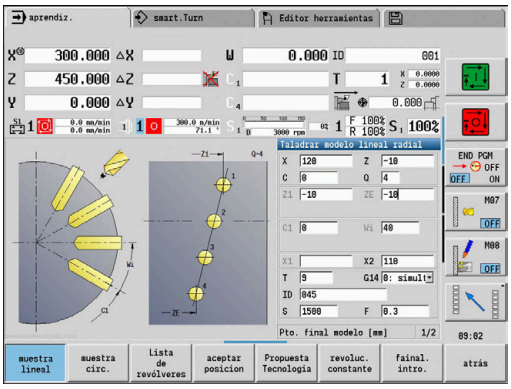
En la superficie lateral se mecaniza un patrón lineal de taladros con el **ciclo de taladrado axial**. Para este mecanizado son imprescindibles un cabezal posicionable y herramientas motorizadas.

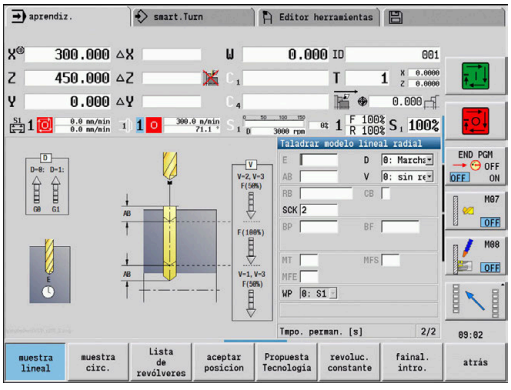
El patrón de taladros se define con las coordenadas del primer taladro, el número de taladros y la distancia entre los mismos. En el taladrado se indica sólo la profundidad.

Datos de herramientas

- **WO** = 2 – Orientación de la herramienta
- **DV** = 8 – Diámetro de taladro
- **BW** = 118 – Ángulo de la punta
- **AW** = 1 – La herramienta es motorizada







7.10 Ciclos DIN

Punto del menú	Significado
	Con esta función se selecciona un ciclo DIN (Subprograma DIN) y se integra en un programa de ciclos. Los diálogos de los parámetros definidos en el subprograma se mostrarán en el formulario.

Al comienzo del subprograma DIN, son válidos los datos tecnológicos programados en el ciclo DIN (en el modo de funcionamiento **Máquina** se trata de los datos tecnológicos actualmente válidos). Sin embargo, es posible modificar en todo momento **T, S, F** en el subprograma DIN.

ciclo DIN



- Seleccionar **ciclo DIN**

Parámetros de ciclo:

- **L**: **Subprograma DIN** – número de macro DIN
- **Q**: **Número de repeticiones** (por defecto: 1)
- **LA**-**LF**: **val. de paso**
- **LH**-**LK**: **val. de paso**
- **LO**-**LP**: **val. de paso**
- **LR**-**LS**: **val. de paso**
- **LU**: **val. de paso**
- **LW**-**LZ**: **val. de paso**
- **LN**: **val. de paso**
- **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
- **ID**: **No. de identif.**
- **S**: **Velocidad corte** o **revoluc. constante**
- **F**: **Avance por revolución**
- **MT**: **M después de T**: Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado
- **WP**: **No.del husillo** – indicación de con qué cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (depende de la máquina)
  - Accionamiento principal
  - Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
- **BW**: **Angulo del eje B** (depende de la máquina)
- **CW**: **Invertir herramienta** (depende de la máquina)
- **HC**: **Freno de mordazas** (depende de la máquina)
- **DF**: **Función auxiliar** (depende de la máquina)
- **ID1**, **AT1**: **Número de identidad**
- **BS**, **BE**, **WS**, **AC**, **WC**, **RC**, **IC**, **KC**, **JC**: **val. de paso**

Tipo de mecanizado para el acceso a base de datos tecnológicos en función del tipo de herramienta:

1 Torno: **Desbaste**
2 Herramienta fungiforme: **Desbaste**
3 Herramienta de roscar: **Roscado**
4 Herramienta punzante: **Punzonar contor.**
5 Taladro en espiral: **Taladrado**
6 Taladro de placa reversible: **Pretaladrado**
7 Macho de roscar: **Roscado**
8 Herramienta de fresado: **Fresado**

En el subprograma DIN, se pueden asignar textos y figuras de ayuda a los valores de transferencia.

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Dado que los ciclos DIN no contienen punto inicial, al llamar al ciclo DIN, el control numérico posiciona la herramienta en la primera posición programada en diagonal desde la posición actual. Durante dicho desplazamiento, existe riesgo de colisión.

- Antes de la llamada al ciclo DIN, en caso necesario preposicionar la herramienta

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

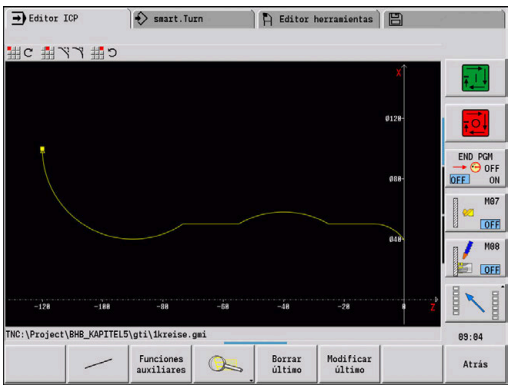
En el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, tras ejecutar ciclos DIN (macros DIN) se restablecerán de nuevo todos los desplazamientos del punto cero contenidos en ellos. Durante los mecanizados siguientes, existe riesgo de colisión.

- Utilizar ciclos DIN sin decalajes del punto cero

8

Programación ICP

8.1 Contornos ICP



La programación de contornos interactiva (**ICP**) sirve para la definición gráfica de contornos de piezas. (**ICP** es la abreviatura del término inglés **I**nteractive **C**ontour **P**rogramming).

Se utilizan los contornos **ICP** creados:

- en los ciclos ICP (submodo de funcionamiento **aprendiz.**, modo de funcionamiento **Máquina**)
- en el modo de funcionamiento **smart.Turn**

Cada contorno comienza con el punto de inicio. La definición de contorno a continuación se realiza con elementos de contorno lineales y circulares así como con elementos de forma como biseles, redondeos y entalladuras.

ICP se activa desde smart.Turn **smart.Turn** y desde los diálogos de ciclos.

El control numérico almacena los **Contornos ICP** creados en el modo de aprendizaje, en ficheros autónomos. Se asigna un nombre de fichero (nombre de contorno) de máx. 40 caracteres. El contorno ICP se integra en un ciclo ICP.

Se distinguen los siguientes contornos:

- Contornos de torneado: ***.gmi**
- Contornos de piezas en bruto: ***.gmr**
- Contornos de fresado en superficie frontal: ***.gms**
- Contornos de fresado en superficie lateral: ***.gmm**

El control numérico integra los **Contornos ICP**, creados en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, en el programa NC correspondiente. Las descripciones de contorno se almacenan como comandos **G**.

- En el aprendizaje, los **Contornos ICP** se gestionan en ficheros autónomos. Estos contornos únicamente se editan con **ICP**
- En el modo de funcionamiento **smart.Turn** los contornos forman parte del programa NC. Se pueden editar con el editor ICP o el editor **smart.Turn**

Con el parámetro de máquina **convertICP** (nº 602023) puede definir si el control numérico incorpora al programa NC los valores programados o los calculados.

Capturar contornos

Los **Contornos ICP**, que se han creado para programas de ciclos, se pueden cargar en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. **ICP** convierte estos contornos en comandos **G** y los integra en el programa smart.Turn. Ahora, el contorno forma parte del programa smart.Turn.

Los contornos existentes en formato DXF, se pueden importar con el submodo de funcionamiento **Editor ICP**. Durante la importación, los contornos se convierten del formato DXF al formato ICP.
Los contornos DXF se pueden utilizar tanto para el submodo de funcionamiento **aprendiz.** como para el modo de funcionamiento **smart.Turn**

Elementos de forma

Se pueden insertar biseles y redondeos en cada esquina del contorno.

Es posible realizar entalladuras (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) en esquinas de contorno rectangulares y paralelas al eje. En este caso, el control numérico tolera pequeñas desviaciones en los elementos horizontales (dirección X).

Para la introducción de elementos de forma se tienen las siguientes alternativas:

- Introducir secuencialmente todos los elementos de contorno, incluidos los elementos de forma.
- Introducir primeramente el contorno grueso sin elementos de forma. A continuación, **superponer** los elementos de forma.
  Información adicional: "Superponer elementos de forma", Página 460

Atributos de mecanizado

Se puede asignar los elementos de contorno los a los siguientes atributos del mecanizado.

Atributos del mecanizado:

- **U**: **Sobremedida** aditiva con otras sobremedidas
  ICP genera un **G52 Pxx H1**.
- **F**: **avance por rot.** – (avance especial para el mecanizado de acabado)
  ICP genera un **G95 Fxx**.
- **D**: **correcc. adit.** – Número de correcciones aditivas D para el mecanizado de acabado, por ejemplo, **D** = 01-16
  ICP genera un **G149 D9xx**.
- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
  - **0: No**
  - **1: Si**
- **IC**: **Sobremedida corte medición** (no está disponible en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)
- **KC**: **Longitud corte de medición** (no está disponible en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**)
- **HC**: **Contador corte de medición** – Número de las piezas de trabajo tras las que debe efectuarse una medición

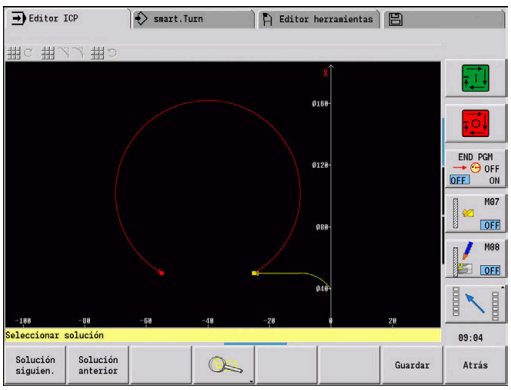
> Los atributos de mecanizado son válidos únicamente para el elemento correspondiente, en el que se registraron los atributos en el **ICP**.

Cálculos geométricos

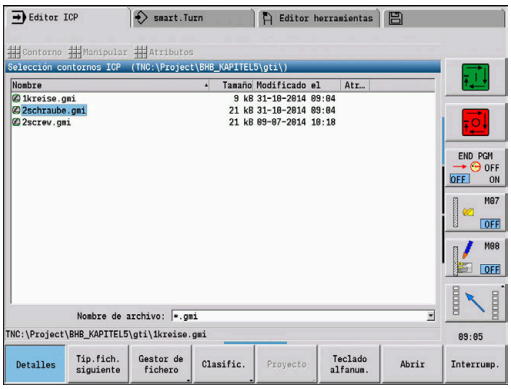
El control numérico calcula las coordenadas, los puntos de corte, los centros, etc. que faltan, siempre que sea matemáticamente posible.

Si hay varias vías de solución, consulte las posibles variantes matemáticas y seleccione la solución deseada.

Cada elemento de contorno sin resolver se representa mediante un pequeño símbolo debajo de la ventana de gráficos. Se representan los elementos de contorno que no están totalmente definidos, pero que pueden dibujarse.



8.2 Submodo de funcionamiento Editor ICP en aprendizaje



En el aprendizaje, se crean:

- contornos complejos de la pieza en bruto
- Contornos para el torneado
  - para ciclos de mecanizado ICP
  - para ciclos de profundización ICP
  - para ciclos de ranurado en superficie lateral ICP
- contornos complejos para el fresado con el eje C
  - para la superficie frontal
  - para la superficie lateral

El submodo de funcionamiento **Editor ICP** se activa con la softkey **editar ICP**. Solo se puede seleccionar para editar ciclos de mecanizado ICPo ciclos de fresado ICP, así como en el ciclo Contorno de p. en bruto ICP.

La descripción depende del tipo de contorno. **ICP** se diferencia según el ciclo:

- Contorno para el torneado o contorno de pieza en bruto:
  Información adicional: "Elementos del contorno de torneado", Página 470
- Contorno para la superficie frontal:
  Información adicional: "Contornos de superficies frontales en el modo de funcionamiento smart.Turn ", Página 495
- Contorno para la superficie lateral:
  Información adicional: "Contornos de superficies laterales en el modo de funcionamiento smart.Turn ", Página 503

Si se crean / editan varios **Contornos ICP** sucesivamente, al salir del submodo de funcionamiento **Editor ICP** se incorpora en el ciclo el último **número de contorno ICP** editado.

Editar contornos para ciclos

Se han asignado nombres a los **Contornos ICP** de la edición de ciclos. El nombre de contorno, al mismo tiempo, es el nombre del fichero. El nombre de contorno también se utiliza en el ciclo a llamar.

Para la determinación del nombre de contorno tiene las siguientes posibilidades:

- Determinar el nombre de contorno **antes** de la llamada del submodo de funcionamiento **Editor ICP** en el diálogo de ciclos (campo de entrada **FK (programación libre de contornos)**). **ICP** utilizará este nombre
- Determinar el nombre de contorno en el submodo de funcionamiento **Editor ICP**. Para ello, el campo de introducción de datos **FK** debe estar vacío al activar el submodo de funcionamiento **Editor ICP**.
- Utilizar contornos existentes. Al salir del submodo de funcionamiento **Editor ICP**, en el campo de entrada **FK** se incorpora el nombre del último contorno editado.

Crear un contorno nuevo:



- Determinar el nombre del contorno en el diálogo de ciclos y pulsar la softkey **editar ICP**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** cambia a la entrada del contorno.



- Alternativamente, pulsar la softkey **editar ICP**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** abre la ventana **Selección contornos ICP**



- Indicar el nombre del contorno en el campo **Nombre fich.:** y pulsar la softkey **Abrir**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** cambia a la entrada del contorno.



- Seleccionar la opción de menú **CONTORNO**



- Pulsar la softkey **Añadir elemento**
- > **ICP** espera la nueva entrada de un contorno

Organización de archivos con el submodo de funcionamiento Editor ICP

En el marco de la organización de archivos, se pueden copiar, cambiar el nombre o borrar los **Contornos ICP**.

Abrir el gestor de archivos:



- Pulsar la softkey **editar ICP**



- Pulsar la softkey **Lista contorno**
- > El submodo de funcionamiento **Editor ICP**abre la ventana **Selección contornos ICP**



- Pulsar la softkey **Manager de ficheros**
- > El submodo de funcionamiento **Editor ICP** conmuta la barra de softkeys a las funciones para la organización de los ficheros.

8.3 Submodo de funcionamiento Editor ICP en el modo de funcionamiento smart.Turn

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se crea:

- Grupos de contorno
- Contornos de piezas en bruto y de piezas en bruto auxiliares
- contornos de piezas acabadas y contornos auxiliares
- figures estándares y contornos complejos para el mecanizado con eje el C
  - sobre la superficie frontal
  - sobre la superficie lateral
- figures estándares y contornos complejos para el mecanizado con eje el Y
  - sobre el plano XY
  - sobre el plano YZ

Grupos de contorno: el control numérico contempla hasta cuatro grupos de contorno (**PIEZA EN BRUTO**, **PIEZA ACABADA** y **CONTORNOS AUXILIARES**) en un programa NC. La identificación **Grupo de contorno** introduce la descripción de un grupo de contorno.

Información adicional: "Grupos de contorno", Página 544

Contornos de piezas en bruto y de piezas en bruto auxiliares: los contornos complejos se describen elemento por elemento como piezas acabadas. Las formas estándares barra y tubo se seleccionan con el menú y se describen con pocos parámetros. En el caso de que exista una descripción de la pieza acabada, en el menú se puede seleccionar también pieza de fundición.

Información adicional: "Descripción de la pieza en bruto", Página 469

Figuras y patrones para el mecanizado con los ejes C e Y: contornos de fresado complejos se describen elemento por elemento. Existen los siguientes figuras estándares.

Las figuras se seleccionan con el menú y se describen con pocos parámetros.

- Círculo
- Rectángulo
- Polígono C
- Ranura lineal
- Ranura circular
- Taladro

Estas figuras y los taladros se pueden situar como patrones lineales o circulares sobre la superficie frontal o lateral y en el plano XY o YZ.

Los contornos DXF se pueden importar e integrar en el programa smart.Turn.

Los **contornos de la programación de ciclos** se pueden aceptar e integrar en el programa smart.Turn.

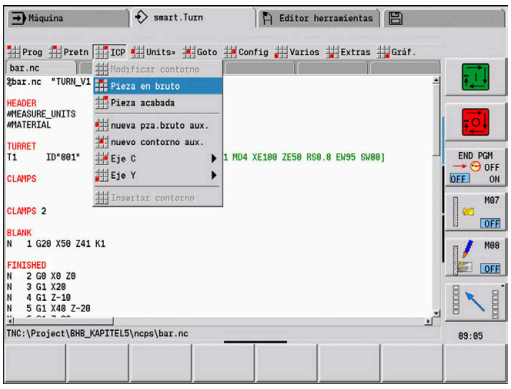
El modo de funcionamiento **smart.Turn** soporta la aceptación de los siguientes contornos:

- Descripción de pieza en bruto (extensión: ***.gmr**): utilización como pieza en bruto o pieza en bruto auxiliar
- Contorno para el torneado (extensión: ***.gmi**): utilización como contorno de pieza acabada o contorno auxiliar
- Contorno de superficie frontal (extensión: ***.gms**)
- Contorno de superficie lateral (extensión: ***.gmm**)

ICP refleja los contornos creados en el programa smart.Turn con comandos **G**.

Con el parámetro de máquina **convertICP** (nº 602023) puede definir si el control numérico incorpora al programa NC los valores programados o los calculados.

Editar contornos para ciclos



Crear contorno nuevo de pieza en bruto:



- Seleccionar la opción de menú **ICP**
- Seleccionar **Pieza en bruto** o **nueva pza.bruto aux.** en el submenú ICP



- Seleccionar la opción de menú **Contorno**

> El submodo de funcionamiento **Editor ICP** cambia a la entrada del contorno complejo de la pieza en bruto



- Alternativamente, seleccionar la opción de menú **Barra**

> Describir la pieza en bruto estándar **Barra**.



- Alternativamente, seleccionar la opción de menú **Tubo**

> Describir la pieza en bruto estándar **Tubo**.

Crear nuevo contorno para el torneado:



- Seleccionar la opción de menú **ICP**
- Seleccionar el tipo de contorno en el submenú ICP



- Seleccionar la opción de menú **Contorno**



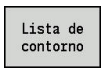
- Alternativamente, pulsar la softkey **Añadir elemento**

> **ICP** espera la nueva entrada de un contorno

Cargar contorno del mecanizado de ciclos:



- Seleccionar la opción de menú **ICP**
- Seleccionar el tipo de contorno en el submenú ICP



- Pulsar la softkey **Lista de contorno**

> El submodo de funcionamiento **Editor ICP** muestra la lista de los contornos creados en el aprendizaje

- Seleccionar contorno y cargarlo

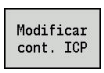
Modificar un contornos existente:



- Seleccionar la opción de menú **ICP**



- Seleccionar **Modificar contorno** en el submenú ICP.



- Alternativamente, pulsar la softkey **Modificar cont.** Pulsar **Modificar cont. ICP**

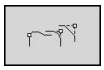
> El submodo de funcionamiento **Editor ICP** muestra el contorno ya existente y lo prepara para el mecanizado.

8.4 Crear contorno ICP

Un contorno ICP comprende elementos individuales del contorno. El contorno se realiza mediante la introducción por secuencias de los distintos elementos del contorno. El **punto de arranque** se establece antes de la descripción del primer elemento. El **punto final** está determinado por el punto final del último elemento del contorno.

Los elementos de contorno y subcontornos introducidos se muestran inmediatamente. La representación se ajusta según las preferencias de cada uno mediante funciones de lupa y desplazamiento.

El principio descrito a continuación es válido para todos los **Contornos ICP**.

Softkeys en el submodo de funcionamiento Editor ICP – menú principal	
Lista de contorno	Abre el diálogo de selección de ficheros para **Contornos ICP**
Girar contorno	Esta función invierte el sentido de definición del contorno
	Inserción posterior de elementos de forma
	Abre el menú de Softkeys de la lupa y muestra el marco de lupa
Borrar elemento	Borra un elemento existente
Modificar elemento	Modifica un elemento existente
Añadir elemento	Añade un elemento al contorno existente
Atrás	Lleva de nuevo al cuadro de diálogo que ha llamado a **ICP**

Introducir contorno ICP

Si es un contorno de nueva creación, el control numérico requiere primero las coordenadas del **Punto inicial del contorno**.

Elementos de contorno lineales: Seleccionar la dirección del elemento mediante el símbolo de menú y acotarlo. En elementos lineales horizontales y verticales, no es necesario introducir las coordenadas X ni Z si no existen elementos sueltos.

Elementos de contorno circulares: Seleccionar la dirección de giro del arco de círculo mediante el símbolo de menú y acotar el arco.

Tras la selección del elemento de contorno se introducen los parámetros conocidos. El control numérico calcula los parámetros no definidos mediante los datos de elementos de contorno contiguos. Por lo general puede describir los elementos de contorno tal y como se han medido en el diseño de fabricación.

Al entrar elementos lineales o circulares, se muestra el **punto de arranque**, pero solo para fines informativos, porque no se puede modificar. El **punto de arranque** se corresponde con el **punto final** del último elemento.

Pulse la Softkey correspondiente para alternar entre el **Menú de líneas y Menú de arcos**. Los elementos de forma (bisel, redondeo y entalladuras) se seleccionan mediante una tecla de menú.

Creación de un contorno ICP:



- Seleccionar la opción de menú **Contorno**
- Determinar el punto inicial



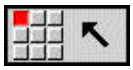
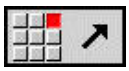
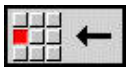
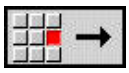
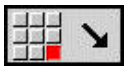
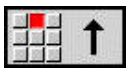
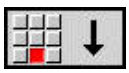
- Alternativamente, pulsar la softkey **Añadir elemento**
- Determinar el punto inicial



- Pulsar la Softkey **menú de líneas**



- Alternativamente, pulsar la Softkey **menú de arcos**
- Seleccionar tipo de elemento
- Introducir los parámetros conocidos del elemento de contorno

Opciones del Menú de líneas	
	Línea con ángulo en el cuadrante visualizado
	
	Línea horizontal en la dirección mostrada
	
	Línea con ángulo en el cuadrante visualizado
	
	Línea vertical en la dirección mostrada
	
	Llamar el menú de elementos de forma

Opciones del Menú de arcos	
	Arco de círculo en el sentido de giro visualizado
	
	Llamar el menú de elementos de forma

Softkeys para el cambio entre el menú de líneas y el menú de arcos	
	Pulsar la Softkey **menú de líneas**
	Pulsar la Softkey **menú de arcos**

Acotación absoluta o incremental

Para la acotación es decisiva la posición de la softkey **Increment**. Los parámetros incrementales contienen una **i** adicional (**Xi**, **Zi**, etc.).

Softkey Conmutación a incremental

Increment	Activa la cota incremental para el valor actual

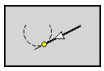
Transiciones en elementos de contorno

Una transición es **tangencial** si en el punto de contacto de los elementos de contorno no hay ningún punto de inflexión o de esquina. En los contornos geométricamente difíciles se utilizan transiciones tangenciales para poder salir del paso con el mínimo posible de acotaciones y excluir las contradicciones matemáticas.

Para el cálculo de los elementos de contorno no resueltos, el control numérico debe conocer el tipo de transición entre los elementos de contorno. La transición al siguiente elemento de contorno se define mediante Softkey.

Con frecuencia, la causa de los mensajes de error en la definición de contornos ICP son transiciones tangenciales **olvidadas**.

Softkey para la transición tangencial

	Activa la condición tangencial para la transición en el punto final del elemento de contorno

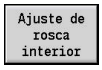
Palpadores y roscas interiores

Con la softkey **Ajuste de rosca interior**, se abre un formulario de introducción de datos, con el que se puede calcular el diámetro de mecanizado para ajustes y roscas interiores. Después de haber introducido los valores necesarios (diámetro nominal y clase de tolerancia o tipo de rosca), se puede adoptar el valor calculado como punto de destino para el elemento de contorno.

Se puede calcular el diámetro de mecanizado únicamente para elementos de contorno apropiados, p. ej. para un elemento de recta en la dirección X en un ajuste sobre un eje.

Al calcular roscas interiores, en los tipos de rosca 9, 10 y 11 se puede seleccionar el diámetro nominal para rosca Whitworth en la lista **Diám. nominal subprogr. L**.

Calcular el ajuste para orificio o eje:



- Pulsar la softkey **Ajuste de rosca interior**
- Introducir los parámetros nominales
- Introducir los datos del ajuste en el formulario **Ajuste**



- Pulsar la tecla **ENT** para calcular valores



- Pulsar la softkey **Admitir**

> La tolerancia media calculada se acepta en la ventana de diálogo abierta.

Calcular el diámetro del taladro para roscar para roscas interior:



- Pulsar la softkey **rosca interior**
- Introducir los parámetros nominales
- Introducir datos de la rosca en el formulario **Calculadora rosca interior**



- Pulsar la tecla **ENT** para calcular valores



- Pulsar la softkey **Admitir**

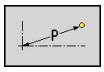
> El diámetro del centro del taladro calculado se acepta en la ventana de diálogo abierta.

Coordenadas polares

De estándar, se espera la entrada de coordenadas cartesianas. Con las Softkeys de coordenadas polares puede convertir coordenadas determinadas en coordenadas polares.

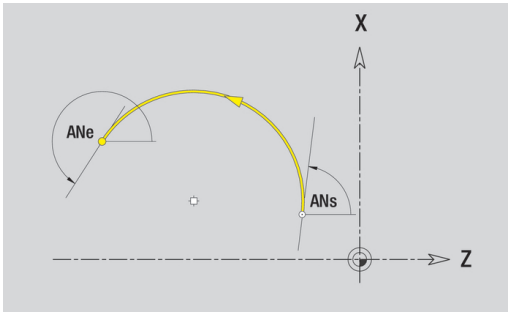
Para la definición de un punto, pueden mezclarse coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

Softkeys para coordenadas polares

	Conmuta el campo a la entrada del ángulo **W**
	Conmuta el campo a la entrada del radio **P**

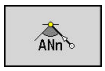
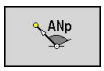
Indicaciones de ángulo

Seleccione el dato de ángulo deseado mediante una Softkey.

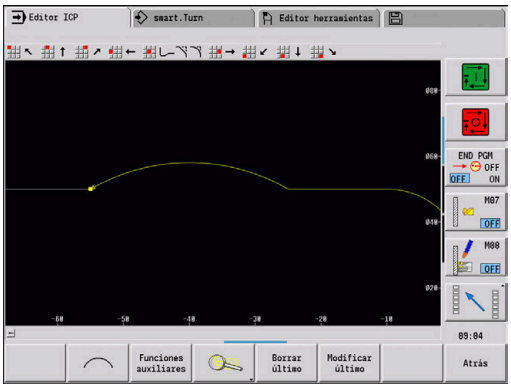


- **Elementos lineales**
  - **AN** Angulo al eje Z (**AN**<= 90° – dentro del cuadrante preseleccionado)
  - **ANn** Ángulo con el elemento siguiente
  - **ANp** Ángulo con el elemento precedente
- **Arcos de círculo**
  - **ANs** Ángulo de tangente en el punto inicial del círculo
  - **ANe** Ángulo de tangente en el punto final del círculo
  - **ANn** Ángulo con el elemento siguiente
  - **ANp** Ángulo con el elemento precedente

Softkeys para introducción de ángulos

	Ángulo respecto al elemento siguiente
	Ángulo respecto al elemento precedente

Representación de contorno



Después de introducir un elemento de contorno, el control numérico comprueba si se trata de un elemento resuelto o no resuelto.

- Un **elemento de contorno** está determinado de manera inequívoca y completa, dibujándose inmediatamente.
- Un **elemento de contorno no resuelto** no está determinado por completo El **Editor ICP**:
  - por debajo de la ventana de gráficos posiciona un símbolo que refleja el tipo de elemento y el sentido de las líneas o el sentido de giro
  - presenta un elemento lineal no resuelto cuando se conocen el punto de arranque y el sentido
  - presenta un elemento circular no resuelto: como círculo completo cuando se conocen el centro y el radio

El control numérico convierte un elemento de contorno no resulto en uno resulto en cuanto pueda calcularlo. A continuación, se borra el símbolo.

Se representa un elemento erróneo del contorno cuando es posible. Además se emite un aviso de error.

Elementos de contorno no resueltos: Si en la introducción de los restantes contornos se produce un error al no haber información suficiente, es posible seleccionar y completar los elementos no resueltos.

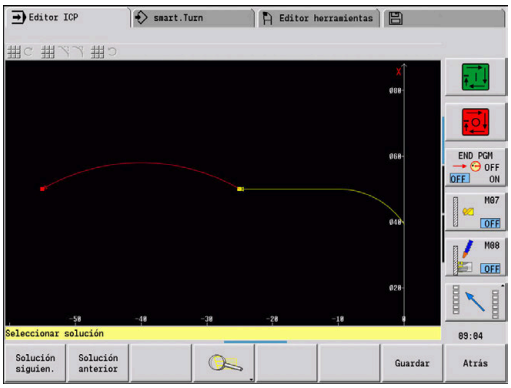
Si existen elementos de contorno **no resueltos**, los elementos resueltos no pueden modificarse. Sin embargo, en el último elemento de contorno antes de la sección de contorno no resuelta, puede activarse o borrarse la **transición tangencial**.

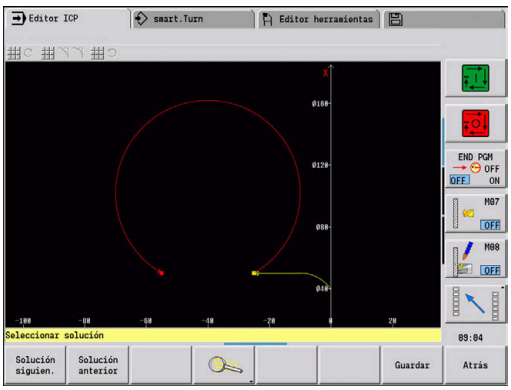
- Si el elemento a modificar es un elemento no resuelto, el símbolo asociado se identifica como **seleccionado**
- No se pueden modificar el tipo de elemento ni el sentido de giro de un arco de círculo. En este caso, se debe borrar el elemento de contorno y añadirlo a continuación

Selección de la solución

Si en el cálculo de elementos de contornos no resueltos existen varias vías de solución, con las softkeys **Solución siguien.** y **Solución anterior** se pueden visualizar todas las soluciones matemáticamente posibles. Mediante softkey se selecciona la solución correcta.

> Si existen elementos de contorno no resueltos al salir del modo edición, el control numérico pregunta si se desea desechar tales elementos.





Colores en la representación del contorno

Los elementos de contorno resueltos, no resueltos o seleccionados así como las esquinas de contorno y contornos restantes seleccionados se representan en colores distintos (La selección de elementos de contorno, esquinas de contorno y contornos restantes es importante a la hora de modificar los **Contornos ICP**).

Colores:

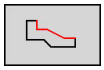
- blanco: contorno de pieza en bruto, de pieza en bruto auxiliar
- amarillo: contornos de pieza acabada (contornos de torneado, contornos para el mecanizado con eje C e Y)
- azul: contornos auxiliares
- gris: para elementos no resueltos o erróneos pero visualizables
- rojo: solución seleccionada, elemento seleccionado o esquina seleccionada

Funciones de selección

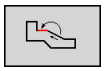
El control numérico ofrece en el submodo de funcionamiento **Editor ICP** diferentes funciones para seleccionar elementos de contorno, elementos de forma, esquinas de contorno y áreas de contorno. Estas funciones se activan mediante softkey.

Las esquinas de contorno y/o los elementos de contorno seleccionados se muestran en color rojo.

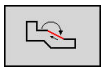
Seleccionar el campo del contorno:



- Seleccionar el primer elemento de la zona de contorno
- Activar la selección de zona

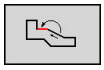
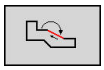
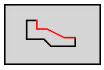


- Pulsar la Softkey **Elemento siguiente** hasta haber marcado toda la zona

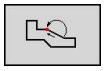
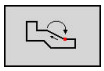
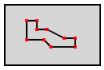
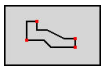


- Alternativamente, pulsar la Softkey **Elemento anterior** hasta haber marcado toda la zona.

Selección de elementos de contorno

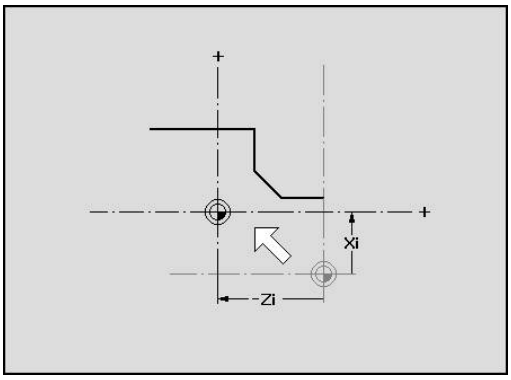
	**Elemento siguiente** (o tecla de cursor hacia la izquierda) selecciona el elemento siguiente en dirección de definición del contorno.
	**Elemento anterior** (o tecla de cursor hacia la derecha) selecciona el elemento anterior en dirección de definición del contorno.
	**Marcar zona**: activa la selección de zona

Selección de esquinas de contorno (para elementos de forma)

	**Siguiente esquina de contorno** (o tecla de cursor hacia la izquierda) selecciona la esquina siguiente en dirección de definición del contorno.
	**Esquina de contorno anterior** (o tecla de cursor hacia la derecha) selecciona la esquina anterior en dirección de definición del contorno.
	**Marcar todas las esquinas**: marca todas las esquinas de contorno
	**Selección de esquina** Si está activada la selección de esquina, pueden marcarse varias esquinas de contorno
	**marcar** Con la selección de esquinas activada se pueden seleccionar esquinas de contorno individuales y marcarlas o eliminar su marca

Desplazar punto cero

Con esta función se puede desplazar un contorno de torneado completo.



A continuación seleccionar el menú de pieza acabada:



- Seleccionar la opción de menú **ICP**



- Seleccionar la opción de menú **Pieza acabada**

Activar decalaje punto cero:



- Seleccionar la opción de menú **Contorno**



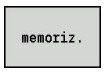
- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Activar**



- Seleccionar la opción de menú **Desplazar**
- Introducir el desplazamiento del contorno para desplazar el contorno definido hasta ahora



- Pulsar la softkey **Guardar**

Desactivar deriva lenta del cero:



- Seleccionar la opción de menú **Activar**



- Seleccionar la opción de menú **Resetear**
- > El punto cero del sistema de coordenadas se restablecerá a la posición original.



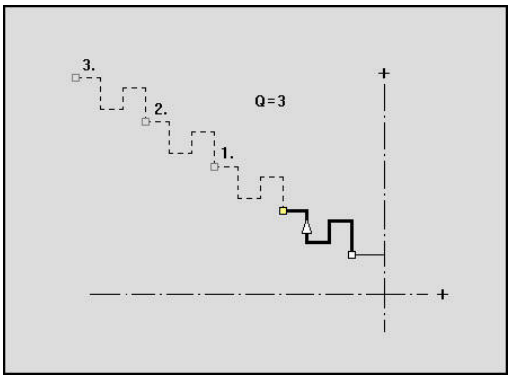
Si se abandona el submodo de funcionamiento **Editor ICP**, ya no se puede reponer el desplazamiento del punto cero. Al abandonarse el submodo de funcionamiento **Editor ICP**, el contorno se recalcula con los valores del desplazamiento del punto cero y se guarda. En este caso se puede volver a desplazar el punto cero en la dirección opuesta.

glob.

- **Xi**: **Pto. dest.** – valor, según el cual se desplazará el punto cero
- **Zi**: **Pto. dest.** – valor, según el cual se desplazará el punto cero

Duplicar el tramo de contorno linealmente

Con esta función se define una sección del contorno y se "añade" al contorno existente.



A continuación seleccionar el menú de pieza acabada:



- Seleccionar la opción de menú **ICP**



- Seleccionar la opción de menú **Pieza acabada**

Duplicar:



- Seleccionar la opción de menú **Contorno**



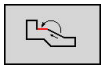
- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Duplicar**



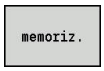
- Seleccionar la opción del menú **Serie lineal**



- Seleccionar elementos de contorno con la Softkey **Avance del elemento** o **Retroceso del elemento**



- Pulsar la softkey **Selección**
- Introducir el número de repeticiones



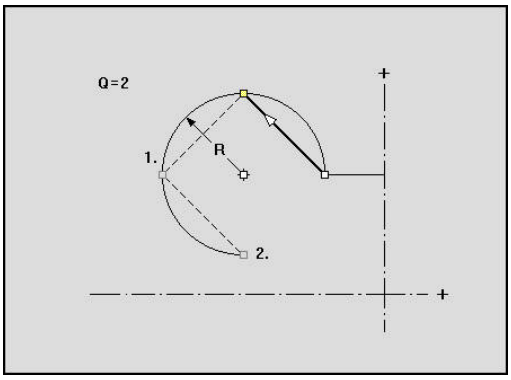
- Pulsar la softkey **Guardar**

Parámetro

- **Q**: **Nº** de repeticiones

Duplicar el tramo de contorno de forma circular

Con esta función se define una sección del contorno y se "añade" en forma circular al contorno existente.



A continuación seleccionar el menú de pieza acabada:



- Seleccionar la opción de menú **ICP**



- Seleccionar la opción de menú **Pieza acabada**

Duplicar:



- Seleccionar la opción de menú **Contorno**



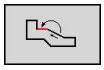
- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción del menú **Duplicar** en el menú de la pieza acabada.



- Seleccionar la opción del menú **Serie circular**



- Seleccionar elementos de contorno con la Softkey **Avance del elemento** o **Retroceso del elemento**



- Pulsar la softkey **Selección**
- Introducir el número de repeticiones y radio



- Pulsar la softkey **memoriz.**

Parámetro

- **Q**: **Nº** – la sección de contorno se multiplica **Q** veces
- **R**: **radio**

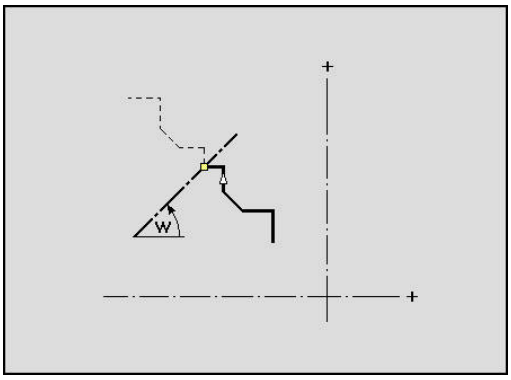
El control numérico pone un círculo con el radio definido alrededor del punto inicial y final del tramo de contorno. Los puntos de corte de los círculos dan como resultado los dos puntos de giro posibles.

El ángulo de giro es el resultado de la distancia entre el punto inicial y el punto final de la sección del contorno.

Con los softkeys **Solución siguien.** o **Solución anterior**, se puede seleccionar una de las posibles soluciones por cálculo.

Duplicar la sección de contorno por reflejo

En esta función se define una sección del contorno, que refleja, y la cual se "añade" al contorno existente.



A continuación seleccionar el menú de pieza acabada:



- Seleccionar la opción de menú **ICP**



- Seleccionar la opción de menú **Pieza acabada**

Duplicar:



- Seleccionar la opción de menú **Contorno**



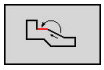
- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Duplicar**



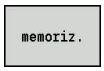
- Seleccionar la opción de menú **Reflejar**



- Seleccionar elementos de contorno con la Softkey **Avance del elemento** o **Retroceso del elemento**



- Pulsar la softkey **Selección**
- Introducir el ángulo del eje reflejado



- Pulsar la softkey **Guardar**

Parámetro

- **W**: **Angulo del eje reflejado** – el eje reflejado pasa a través del punto final actual del contorno. (Referencia del ángulo: eje Z positivo)

Invertir

Con la función **Invertir**, se puede invertir la dirección programada de un contorno.

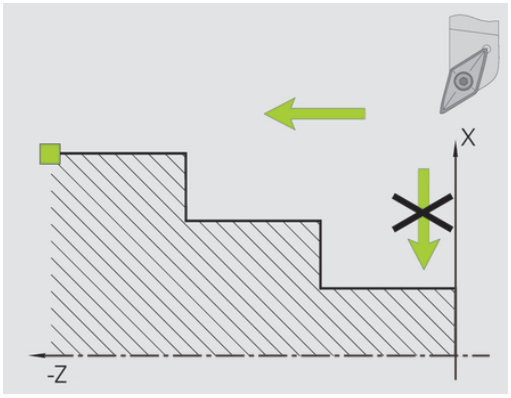
Dirección del contorno (programación de ciclos)

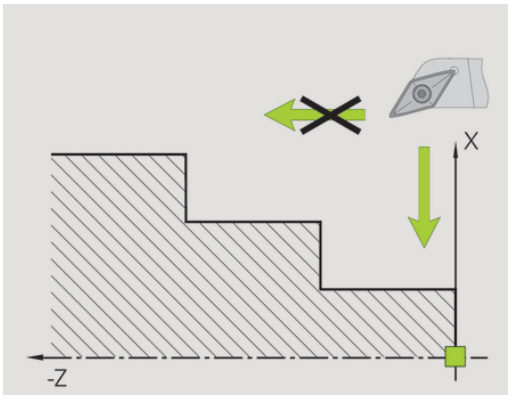
En la programación de ciclos, la dirección de mecanizado se determina a partir de la dirección del contorno. Si el contorno se ha descrito en la dirección –Z, para el mecanizado longitudinal debe utilizarse una herramienta con orientación 1. El hecho de si se mecaniza transversal o longitudinalmente queda determinado por el ciclo utilizado.

Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603

Si el contorno se ha descrito en la dirección –X, debe utilizarse un ciclo transversal o una herramienta con orientación 3.

- **Mecanizado ICP longitudinal/transversal (desbaste)**: el control numérico mecaniza el material en la dirección del contorno
- **Acabado ICP longitudinal/transversal**: el control numérico realiza el acabado en la dirección del contorno.





Un contorno ICP que haya sido definido para un mecanizado de desbaste con arranque de viruta ICP longitudinal, no se puede emplear para el mecanizado con arranque de viruta ICP transversal. Para ello, se debe invertir la dirección del contorno con la softkey **Girar contorno**.

Softkeys en el submodo de funcionamiento Editor ICP – menú principal

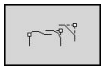
Girar contorno	Esta función invierte el sentido de definición del contorno

8.5 Modificar contorno ICP

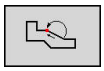
Para ampliar o modificar un contorno ya creado, el control numérico ofrece las posibilidades descritas a continuación.

Superponer elementos de forma

Superposición de elementos de forma:



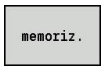
- Pulsar la softkey **Elementos de forma**
- Seleccionar el elemento de forma deseado



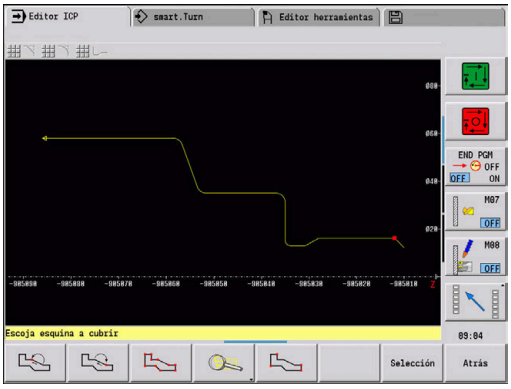
- Seleccionar esquina



- Confirmar esquina para elemento de forma
- Introducir datos para el elemento de forma



- Pulsar la softkey **memoriz.**



Añadir elementos del contorno

Un contorno ICPse puede **ampliar** mediante la introducción de otros elementos del contorno, que se **enganchan** al contorno ya existente. Un rectángulo pequeño identifica el final de contorno y una flecha indica la dirección.

Añadir elementos del contorno:



- Pulsar la softkey **Añadir elemento**
- Añadir más elementos de contorno al contorno ya existente

Modificar o borrar el último elemento de contorno

Modificar último elemento de contorno: al accionar la softkey **Modificar último** se ponen a disposición los datos del **último** elemento de contorno para su modificación.

En la corrección de un elemento lineal o circular, en función de la situación, la modificación se acepta inmediatamente o se visualiza el contorno corregido para su verificación. **ICP** resalta en color los elementos de contorno afectados por la modificación. En el caso que se tengan diversas posibilidades de solución, con las softkeys **Solución siguien.** y **Solución anterior** se pueden visualizar todas las soluciones matemáticamente posibles.

La modificación no se hace efectiva hasta que no se confirma con la softkey. Si se deshace la modificación, la descripción **anterior** aún es válida.

El tipo del elemento de contorno (elemento lineal o circular), la dirección de un elemento lineal y el sentido de giro de un elemento circular no se pueden modificar. Si es preciso, borre el último elemento y añada un elemento de contorno nuevo.

Borrar el último elemento de contorno: al pulsar la softkey **Borrar último** no se utilizan los datos del **último** elemento de contorno. Utilice esta función varias veces para borrar varios elementos de contorno.

Eliminar elementos del contorno

Borrar elemento de contorno:



- Seleccionar la opción de menú **Manipular**

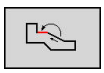
> El menú muestra las opciones para Ajustar, Modificar y Borrar de contornos.



- Seleccionar la opción de menú **Borrar**



- Seleccionar la opción de menú **Elemento/Area**



- Seleccionar el elemento del contorno a borrar



- Pulsar la softkey **borrar Sí**

Se pueden borrar varios elementos del contorno uno tras otro.

Modificar elementos del contorno

El control numérico ofrece distintas posibilidades para modificar un contorno ya creado. A continuación se describe el desarrollo mediante el ejemplo **Modificar longitud de elemento**. Las otras funciones se comportan de manera análoga a este proceso.

En el menú **Manipular**, se encuentran disponibles las siguientes funciones de modificación para elementos de contorno existentes:

- **Trimar**
  - **Longitud elemento**
  - **Long. contorno** (solo contornos cerrados)
  - **Radio**
  - **Diámetro**
- **Modificar**
  - **Elemento del contorno**
  - **Elemento de forma**
- **Borrar**
  - **Elemento/Area**
  - **Elemento/zona con desplazamiento**
  - **Contorno/Cajera/Figura/Muestra**
  - **Elemento de forma**
  - **todos los elem. de forma**
- **Transformar**
  - **Desplazar** contorno
  - **Girar** contorno
  - Contorno **Reflejar**: se puede fijar la posición del eje de reflejo con coordenadas de punto inicial y de punto final o con punto inicial y ángulo

Modificar longitud del elemento de contorno

Modificar longitud del elemento de contorno:



- Seleccionar la opción de menú **Manipular**

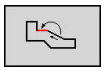
> El menú muestra las opciones para Ajustar, Modificar y Borrar de contornos.



- Seleccionar la opción de menú **Modificar**



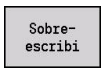
- Seleccionar la opción de menú **Elemento del contorno**



- Seleccionar el elemento del contorno a modificar

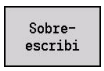


- Poner a disposición el elemento del contorno seleccionado
- Aceptar las modificaciones



- Aceptar las modificaciones

> Se visualiza el contorno o bien las variantes de solución para su comprobación. Con elementos de forma y elementos no resueltos, las modificaciones se aplican de forma inmediata (contorno original en amarillo, contorno modificado en rojo para su comparación).

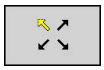


- Aceptar la solución deseada

Modificar línea paralela al eje

Al **Modificar** una línea paralela al eje, se ofrece una softkey adicional con la que también se puede modificar el segundo punto final. De esta manera se puede convertir una línea inicialmente recta en una línea oblicua para poder realizar correcciones.

Modificar línea paralela al eje:



- Modificar un punto final **fijo**. Pulsando varias veces puede seleccionar la dirección de la inclinación

Desplazar contorno

Desplazar contorno:



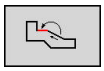
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Manipular**
- > El menú muestra las opciones para Ajustar, Modificar y Borrar de contornos.



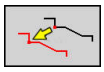
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Modificar**



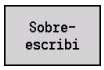
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Elemento del contorno**



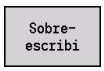
- ▶ Seleccionar el elemento del contorno a modificar



- ▶ Poner a disposición para el desplazamiento el elemento de contorno seleccionado
- ▶ Introducir un nuevo **punto de arranque** del elemento de referencia



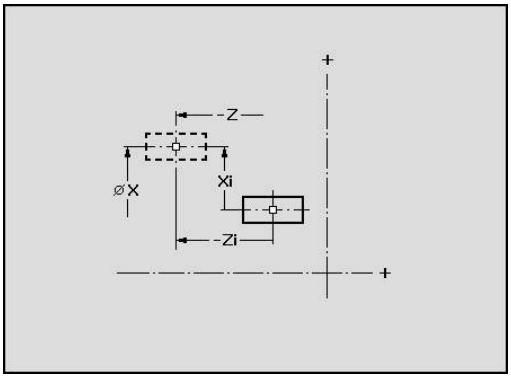
- ▶ Aceptar un nuevo **punto de arranque** (nueva posición)
- > El control numérico muestra el **contorno desplazado**.



- ▶ Aceptar el contorno en la nueva posición

Transformaciones – Desplazar

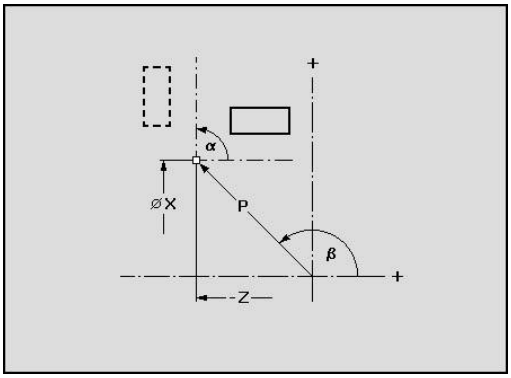
Con esta función se puede desplazar un contorno incremental o absoluto.



Parámetros:

- **X**: **Pto. dest.**
- **Z**: **Pto. dest.**
- **Xi**: **Pto. dest.** incremental
- **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **H**: **Original** (solo en contornos en el eje C)
  - **0: Borrar**: el contorno original se borra
  - **1: Copiar**: el contorno original permanece invariable
- **ID**: **Contorno** (solo en contornos en el eje C)

Transformaciones – Girar



Con esta función se puede hacer girar un contorno alrededor de un punto de giro.

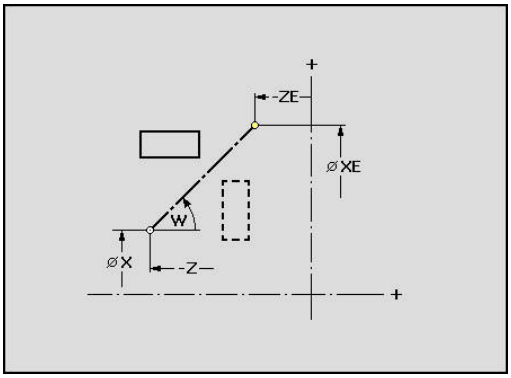
Parámetros:

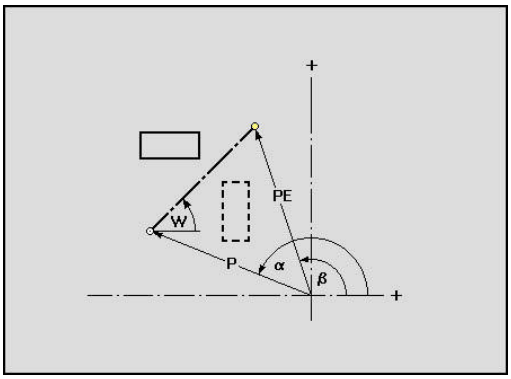
- **X**: **Punto de giro** (cartesiano)
- **Z**: **Punto de giro** (cartesiano)
- **W**: **Punto de giro** (polar)
- **P**: **Punto de giro** (polar)
- **A**: **Ángulo de giro**
- **H**: **Original** (solo en contornos en el eje C)
  - **0: Borrar**: el contorno original se borra
  - **1: Copiar**: el contorno original permanece invariable
- **ID**: **Contorno** (solo en contornos en el eje C)

Softkeys	
	Medición polar del punto de giro: ángulo
	Medición polar del punto de giro: radio

Transformaciones – Reflejar

Esta función refleja el contorno. Se define la posición del **eje reflejado** a través del punto inicial y final o bien a través del punto inicial y del ángulo.

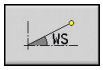
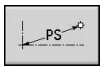




Parámetros:

- **XS**: **Pto.inicial** (cartesiano)
- **ZS**: **Pto.inicial** (cartesiano)
- **X**: **Pto. dest.** (cartesiano)
- **Z**: **Pto. dest.** (cartesiano)
- **A**: **ángulo** – ángulo de giro
- **WS**: **Pto.inicial** (polar)
- **PS**: **Pto.inicial** (polar)
- **W**: **Pto. dest.** (polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **H**: **Original** (solo en contornos en el eje C)
  - **0: Borrar**: el contorno original se borra
  - **1: Copiar**: el contorno original permanece invariable
- **ID**: **Contorno** (solo en contornos en el eje C)

Softkeys para la medición polar

	Medición polar del punto inicial: ángulo
	Medición polar del punto inicial: radio
	Medición polar del punto final: ángulo
	Medición polar del punto final: radio

8.6 Lupa en el submodo de funcionamiento Editor ICP

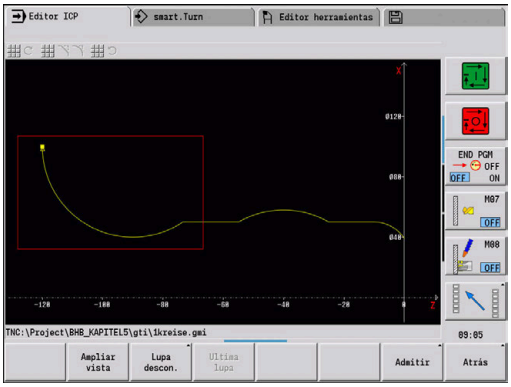
La función de lupa permite modificar el fragmento de pantalla visible. Para ello, pueden utilizarse Softkeys, las teclas de cursor, así como las teclas **AvPág** y **RePág**. La **lupa** puede activarse en todas las ventanas ICP.

El control numérico selecciona automáticamente la sección de pantalla en función del contorno programado. Con la lupa puede seleccionarse otro fragmento de pantalla

Modificar fragmento de pantalla

Modificación del fragmento de pantalla con teclas:

- La sección de pantalla visible puede modificarse sin abrir el menú de lupa, con las teclas de cursor, así como la tecla **AvPág** y **RePág**.



Teclas para modificar el fragmento de pantalla	
↓ ↑ ← →	Las teclas de cursor desplazan la pieza en la dirección de la flecha
PG DN	Aumenta el tamaño del rectángulo representado (Zoom -)
PG UP	Reduce el tamaño del rectángulo mostrado (Zoom +)

Modificación del fragmento de pantalla con el menú de lupa:

- Si se ha seleccionado el menú de lupa, se visualiza un rectángulo rojo en la ventana de contorno. Este rectángulo rojo muestra la zona de zoom que se toma al pulsar la softkey **Aplicar** o la tecla **Ent**. El tamaño y la posición de este rectángulo puede modificarse con las siguientes teclas:

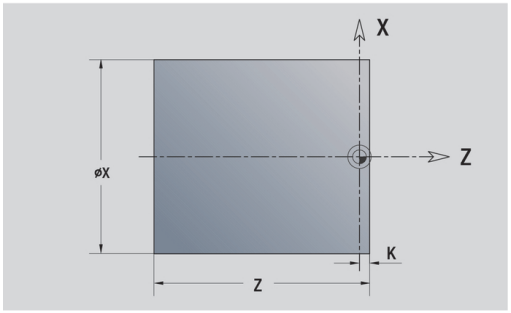
Teclas para modificar el fragmento de pantalla	
↓ ↑ ← →	Las teclas de cursor desplazan el rectángulo en la dirección de la flecha
PG DN	Reduce el tamaño del rectángulo mostrado (Zoom +)
PG UP	Aumenta el tamaño del rectángulo representado (Zoom -)

Softkeys en la función de lupa	
	Activar lupa
Ampliar vista	Amplía directamente el fragmento de imagen visible (Zoom –)
Lupa descon.	Cambia de nuevo al fragmento de pantalla estándar y cierra el menú de lupa
Ultima lupa	Vuelve al último fragmento de pantalla seleccionado
Admitir	Acepta como nuevo fragmento de pantalla la sección marcada por el rectángulo rojo y cierra el menú de lupa
Atrás	Cierra el menú de lupa sin modificar el fragmento de pantalla

8.7 Descripción de la pieza en bruto

En el modo de funcionamiento **smart.Turn**, las formas estándares **Barra** y **Tubo** se describen con una función G.

Forma de la pieza en bruto Barra



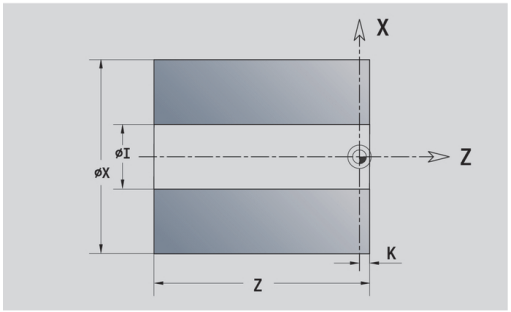
La función describe un cilindro.

Parámetros:

- **X**: **Diámetro** del cilindro
- **Z**: **longitud** de la pieza en bruto
- **K**: **Sobremedida** – distancia entre el punto cero de la pieza y el canto derecho

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G20** dentro de la sección **PIEZA EN BRUTO**.

Forma de la pieza en bruto Tubo



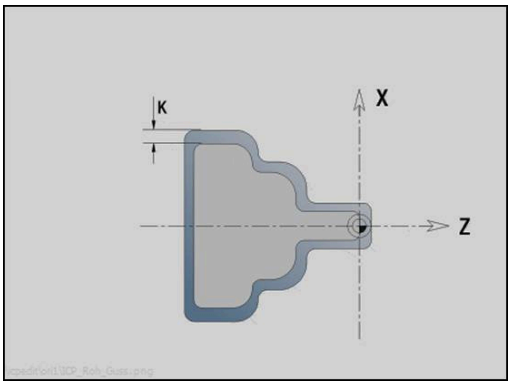
La función describe un cilindro hueco.

Parámetros:

- **X**: **diámetro exterior** – diámetro del cilindro hueco
- **I**: **Diámetro interior (tubo)**
- **Z**: **longitud** de la pieza en bruto
- **K**: **Sobremedida** – distancia entre el punto cero de la pieza y el canto derecho

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G20** dentro de la sección **PIEZA EN BRUTO**.

Forma de la pieza en bruto pieza de fundición



La función describe una sobremedida sobre un contorno de pieza acabada ya existente.

Parámetros:

- **K**: **Sobremed. paral. contorno**

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un contorno en la sección **PIEZA EN BRUTO**.

8.8 Elementos del contorno de torneado

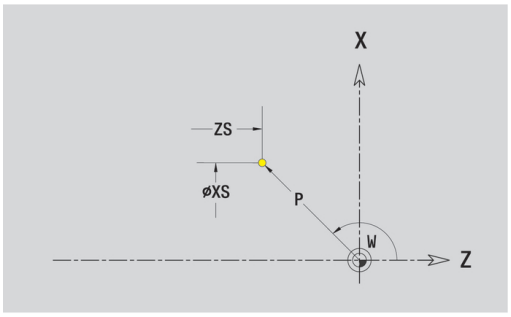
Con los elementos de contorno del contorno de torneado se crean:

- en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**.
  - contornos complejos de la pieza en bruto
  - Contornos para el torneado
- en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.
  - contornos complejos de la pieza en bruto y contornos auxiliares de la pieza en bruto
  - contornos de piezas acabadas y contornos auxiliares

Elementos básicos del contorno de torneado

Determinar punto inicial

En el primer elemento de contorno del contorno de torneado se introducen las coordenadas para el punto inicial y el punto de destino. La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno. En los elementos de contorno sucesivos, el punto inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.



Determinar el punto inicial:



- Seleccionar la opción de menú **Contorno**



- Alternativamente, pulsar la softkey **Añadir elemento**
- Seleccionar elemento de contorno.

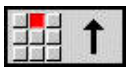
Parámetros para definir el punto inicial:

- **XS**, **ZS**: **Pto.inicial** del contorno
- **WS**: **Pto. inicial** del contorno (ángulo polar)
- **PS**: **Pto. inicial** del contorno (polar; cota de radio)

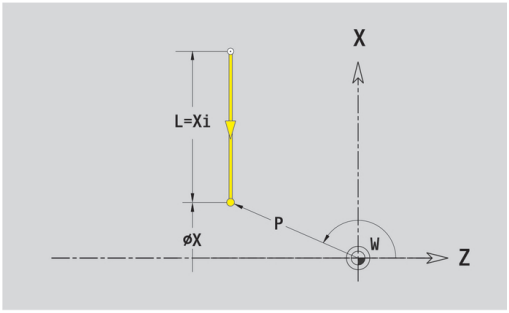
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G0**.

Líneas verticales

Programar líneas verticales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



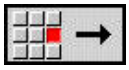
Parámetros:

- **X**: **Pto. dest.**
- **Xi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar; cota de radio)
- **L**: **Long. de línea**
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

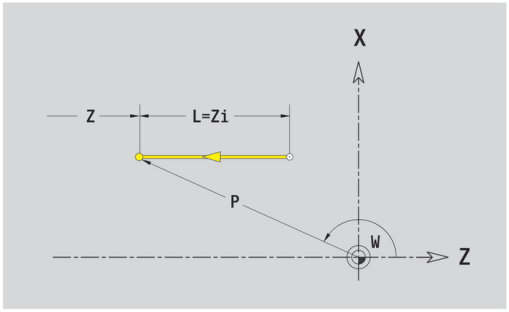
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G1**.

Líneas horizontales

Programar líneas horizontales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



Parámetros:

- **Z**: **Pto. dest.**
- **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar; cota de radio)
- **L**: **Long. de línea**
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

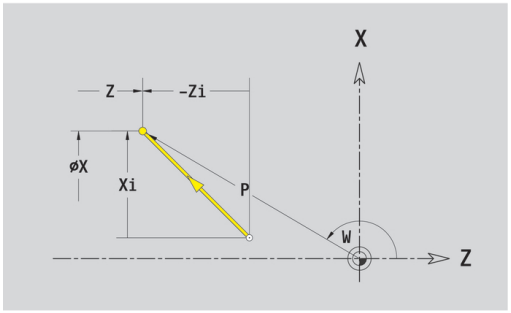
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G1**.

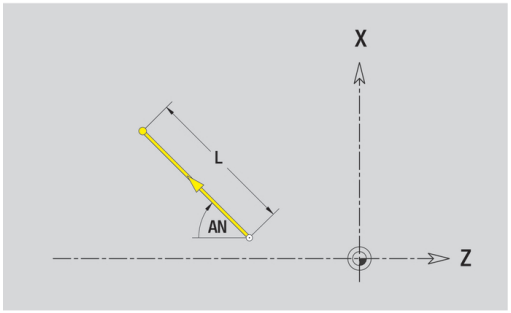
Línea en ángulo

Programar la línea en el ángulo:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno





Indicar el Ángulo **AN** siempre dentro del cuadrante elegido (<=90°).

Parámetros:

- **X**, **Z**: **Pto. dest.**
- **Xi**, **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar; cota de radio)
- **L**: **Long. de línea**
- **AN**: **Angulo al eje Z**
- **ANn**: **Angulo al eje Z** – ángulo con respecto al elemento siguiente
- **Anp**: **Angulo al eje Z** – ángulo con respecto al elemento anterior
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

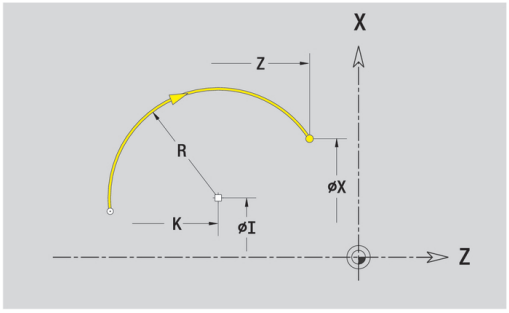
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G1**.

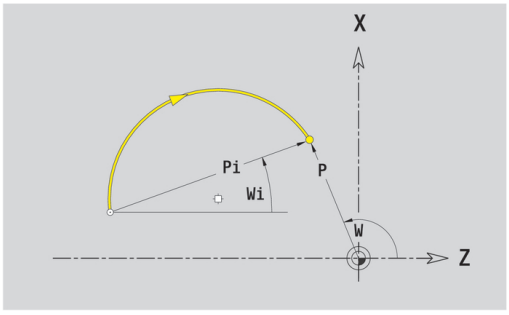
Arco

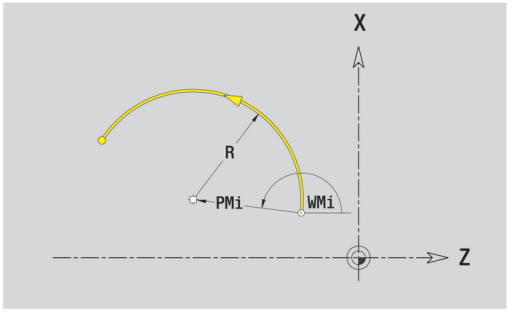
Programar el arco de círculo:



- Seleccionar sentido de giro del arco de círculo
- Acotar el arco de círculo
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno







Parámetros:

- **X**, **Z**: **Pto. dest.**
- **Xi**, **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **Wi**: **Pto. dest.** (ángulo polar, incremental; referencia: punto inicial)
- **P**: **Pto. dest.** (polar; cota de radio)
- **Pi**: **Pto. dest.** – distancia entre el punto inicial y el punto final (polar, incremental)
- **I**, **K**: **Punto medio** arco de círculo
- **Ii**, **Ki**: **Punto medio** arco de círculo incremental – distancia entre el punto inicial y el punto medio en **X** y **Z**
- **PM**: **Punto medio** arco de círculo (polar; cota de radio)
- **PMi**: **Punto medio** arco de círculo – distancia entre el punto inicial y el **Punto medio** (polar, incremental)
- **WM**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar)
- **WMi**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar, incremental; referencia: punto inicial)
- **R**: **radio**
- **ANs**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto inicial
- **ANe**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto final
- **ANn**: **Angulo** con respecto al elemento siguiente
- **ANp**: **Angulo** con respecto al elemento anterior
- **U**, **F**, **D**, **FP**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G2** o un **G3**.

Elementos de formas del contorno de torneado

Chaflán o redondeo

Programar el bisel o el redondeo:



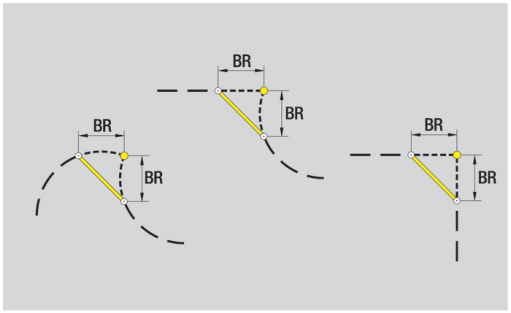
- Seleccionar menú de elementos de forma

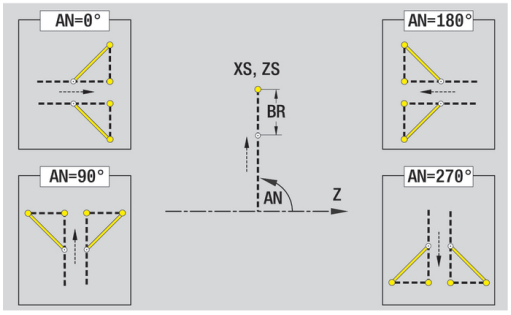


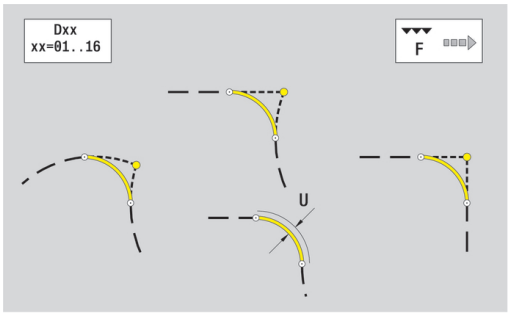
- Seleccionar bisel
- Introducir el **Ancho de bisel BR**



- Alternativamente, seleccionar redondeo
- Introducir el **Radio de redondeo BR**
- Introducir el bisel o el redondeo como primer elemento de contorno: **Posic. elemento AN**.







Parámetros:

- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**
- **AN**: **Posic. elemento**
- **U**, **F**, **D**, **FP**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

Los biseles o los redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una **arista de contorno** es el punto de intersección de un elemento de contorno de entrada y salida. El bisel o el redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

ICP integra el bisel o el redondeo en el modo de funcionamiento **smart.Turn** en el elemento de base **G1**, **G2** o **G3**.

El contorno comienza con un bisel o un redondeo: indicar la posición de la **esquina imaginaria** como punto inicial. A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el **elemento de contorno inicial**, con **Orientación de elemento AN** se determina la orientación unívoca del bisel o del redondeo.

Ejemplo bisel exterior en el inicio del contorno: con **Posic. elemento AN**=90°, el elemento de referencia imaginario es un elemento transversal en la **dirección +X**.

ICP convierte un bisel o un redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

Tallado libre de rosca DIN 76

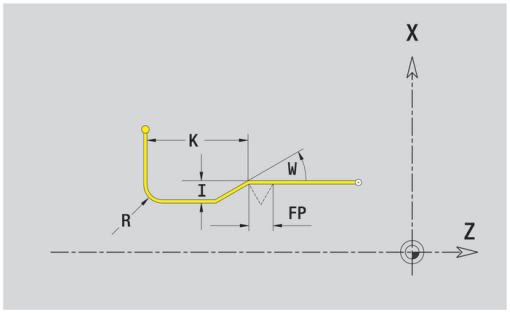
Programar el tallado libre de rosca DIN 76:

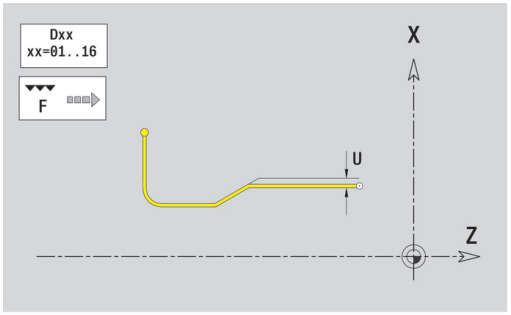


- Seleccionar menú de elementos de forma



- Seleccionar **Tall. libre DIN 76**
- Introducir parámetros de entalladura





Parámetros:

- **FP**: **Paso de rosca** (por defecto: tabla normalizada)
- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G25**.

El control numérico calcula los parámetros no indicados a partir de la tabla normalizada:

- el **Paso de rosca FP** a partir del diámetro
- los parámetros **I**, **K**, **W** y **R** a partir del **Paso de rosca FP**

Información adicional: "DIN 76 – Parámetros de entalladura", Página 781

- En las roscas interiores, debería indicarse previamente el **Paso de rosca FP**, ya que el diámetro del elemento longitudinal no es el diámetro de la rosca. Si se emplea el cálculo del paso de rosca efectuado por el control numérico, se cuenta con una desviación reducida
- Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X

Tallado libre DIN 509 E

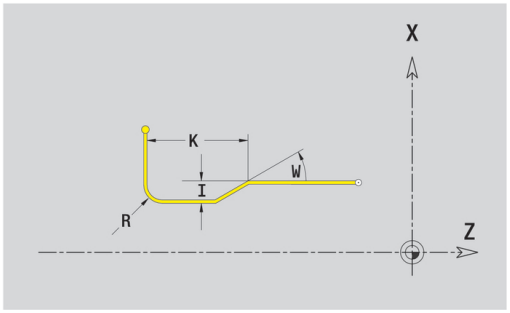
Programar la entalladura DIN 509 E:

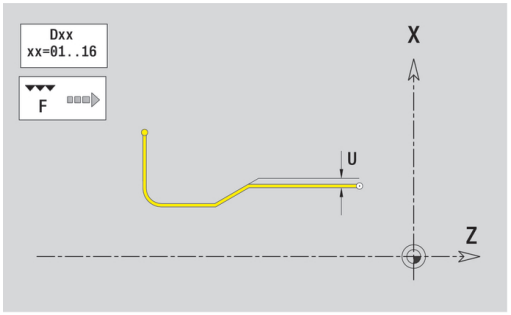


- Seleccionar menú de elementos de forma



- Seleccionar **penetrac. libre DIN 509 E**
- Introducir parámetros de entalladura





Parámetros:

- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G25**.

El control numérico determina según el diámetro de la tabla normalizada los parámetros que no se introducen.

Información adicional: "DIN 509 E – Parámetros de entalladura", Página 782



Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

Tallado libre DIN 509 F

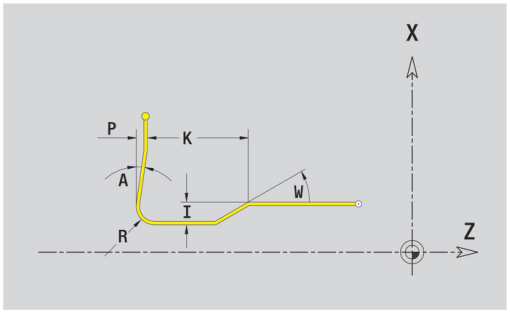
Programar la entalladura DIN 509 F

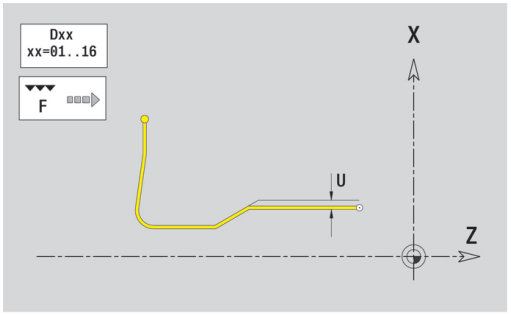


- Seleccionar menú de elementos de forma



- Seleccionar **penetrac. libre DIN 509 F**
- Introducir parámetros de entalladura





Parámetros:

- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **P**: **Prof. transv.** (por defecto: tabla normalizada)
- **A**: **áng. transvers** (por defecto: tabla normalizada)
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G25**.

El control numérico determina según el diámetro de la tabla normalizada los parámetros que no se introducen.

Información adicional: "DIN 509 F – Parámetros de entalladura", Página 782

> Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

Tallado libre forma U

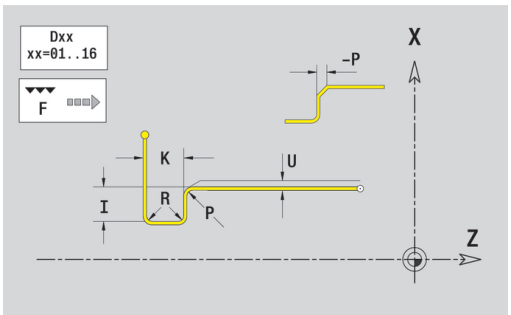
Programar la entalladura en forma de U:



- Seleccionar menú de elementos de forma



- Seleccionar **Entalladura forma U**
- Introducir parámetros de entalladura



Parámetros:

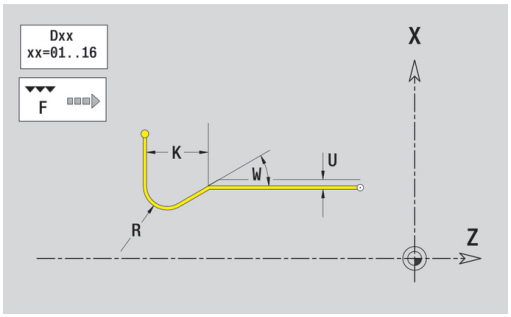
- **I**: **prof. d.entall.**
- **K**: **longitud**
- **R**: **Radio tall. libre**
- **P**: **bisel/redondeo**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G25**.

> Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

Tallado libre forma H

Programar la entalladura en forma de H:





- Seleccionar menú de elementos de forma



- Seleccionar **Entalladura forma H**
- Introducir parámetros de entalladura

Parámetros:

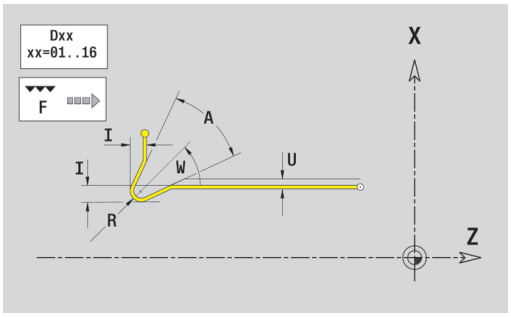
- **K**: **longitud**
- **R**: **Radio tall. libre**
- **W**: **Prof. penetrac.**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G25**.

> Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

Tallado libre forma K

Programar la entalladura en forma de K:





- Seleccionar menú de elementos de forma



- Seleccionar **Entalladura forma K**
- Introducir parámetros de entalladura

Parámetros:

- **I**: **prof. d.entall.**
- **R**: **Radio tall. libre**
- **W**: **ángulo abertura**
- **A**: **Prof. penetrac.**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Información adicional: "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G25**.

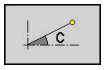
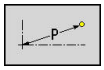
> Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

8.9 Elementos de contorno en superficie frontal

Con los elementos de contorno superficie frontal se crean contornos de fresado complejos.

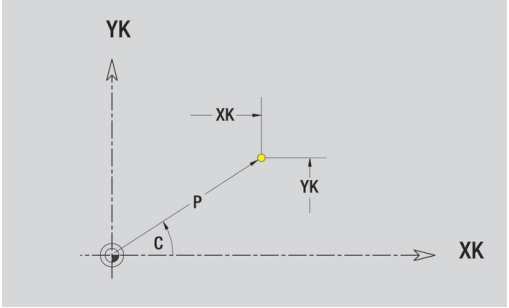
- en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**: contornos para ciclos de fresado axiales ICP
- en el modo de funcionamiento **smart.Turn**: Contornos para el mecanizado con el eje C

Los elementos de contorno de la superficie frontal se acotan en coordenadas cartesianas o polares. Se conmuta con una Softkey. Para la definición de un punto, pueden mezclarse coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

Softkeys para coordenadas polares	
	Conmuta el campo a la entrada del ángulo **C**
	Conmuta el campo a la entrada del radio **P**

Elementos básicos de la superficie frontal

Punto inicial del contorno de la superficie frontal



En el primer elemento de contorno del contorno se introducen las coordenadas para el punto inicial y el punto de destino. La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno. En los elementos de contorno sucesivos, el punto inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.

Determinar el punto inicial:



- Pulsar la opción de menú **Contorno**



- Alternativamente, pulsar la softkey **Añadir elemento**
- Determinar el punto inicial

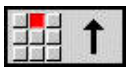
Parámetros para definir el punto inicial:

- **XKS**, **YKS**: **Pto. inicial** del contorno
- **CS**: **Pto. inicial** del contorno (ángulo polar)
- **PS**: **Pto. inicial** del contorno (polar; cota de radio)
- **HC**: **Atributo taladrar/fresar**
  - **1: Fresar contorno**
  - **2: Fresar cajeras**
  - **3: Fresar superficie**
  - **4: Desbarbar**
  - **5: Grabar**
  - **6: Contorno + Desbarbar**
  - **7: Cajera + Desbarbar**
  - **14: No mecanizar**
- **QF**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: interior / izquierda**
  - **2: exterior / derecha**
- **HF**: **dirección**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **DF**: **Diámetro rosca**
- **WF**: **Angulo** del bisel
- **BR**: **anchura d.bisel**
- **RB**: **plano d.retroc.**

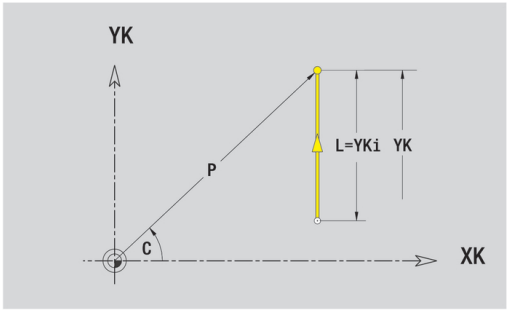
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G100**.

Líneas verticales en superficie frontal

Programar líneas verticales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



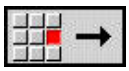
Parámetros:

- **YK**: **Pto. dest.** (cartesiano)
- **YKi**: **Pto. dest.** incremental – distancia entre el punto inicial y el **Pto. dest.**
- **C**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

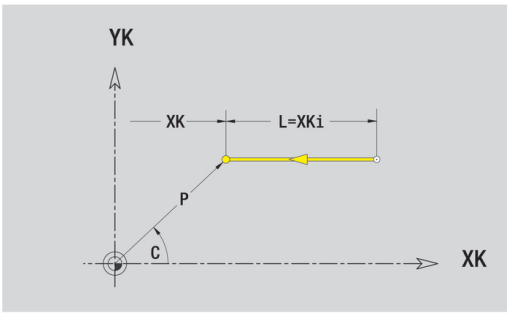
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G101**.

Líneas horizontales en superficie frontal

Programar líneas horizontales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



Parámetros:

- **XK**: **Pto. dest.** (cartesiano)
- **XKi**: **Pto. dest.** incremental – distancia entre el punto inicial y el **Pto. dest.**
- **C**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

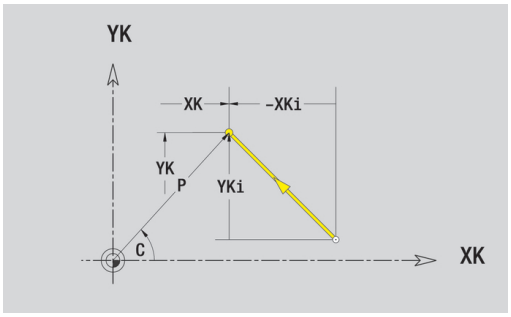
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G101**.

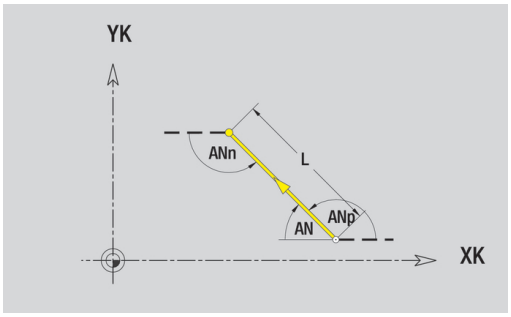
Línea en ángulo en superficie frontal

Programar la línea en el ángulo:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno





Parámetros:

- **XK**, **YK**: **Pto. dest.** (cartesiano)
- **XKi**, **YKi**: **Pto. dest.** incremental – distancia entre el punto inicial y el **Pto. dest.**
- **C**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **AN**: **ángulo** respecto al eje XK positivo
- **ANn**: **Angulo** con respecto al elemento siguiente
- **ANp**: **Angulo** con respecto al elemento anterior
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

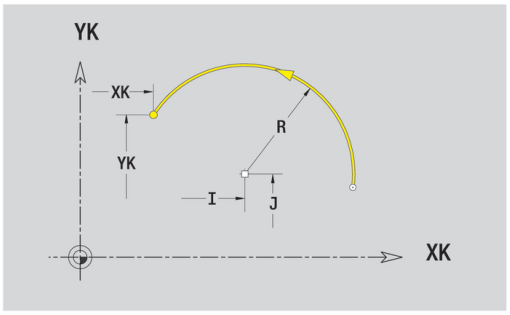
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G101**.

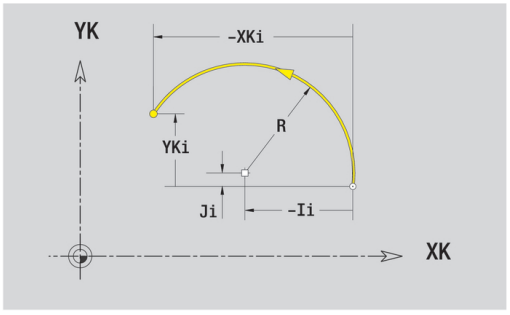
Arco en superficie frontal

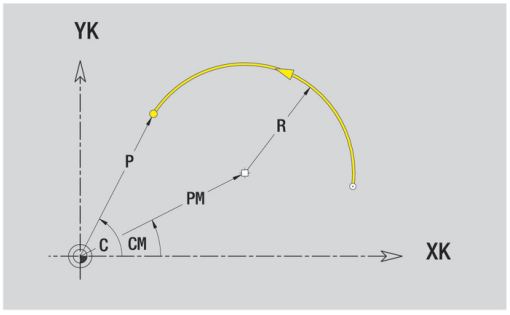
Programar el arco de círculo:



- Seleccionar sentido de giro del arco de círculo
- Acotar el arco
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno







Parámetros:

- **XK**, **YK**: **Pto. dest.** – Punto final del arco del círculo
- **XKi**, **YKi**: **Pto. dest.** incremental – distancia entre el punto inicial y el **Pto. dest.**
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **Pi**: **Pto. dest.** – distancia entre el punto inicial y el punto final (polar, incremental)
- **C**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **Ci**: **Pto. dest.** (ángulo polar, incremental; referencia: punto inicial)
- **I**, **J**: **Punto medio** arco de círculo
- **Ii**, **Ji**: **Punto medio** arco de círculo incremental – distancia entre el punto inicial y el **Punto medio** en **X** y **Z**
- **PM**: **Punto medio** arco de círculo (polar)
- **PMi**: **Punto medio** arco de círculo – distancia entre el punto inicial y el **Punto medio** (polar, incremental)
- **CM**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar)
- **CMi**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar, incremental; referencia: punto inicial)
- **R**: **radio**
- **ANs**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto inicial
- **ANe**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto final
- **ANn**: **Angulo** con respecto al elemento siguiente
- **ANp**: **Angulo** con respecto al elemento anterior
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G102** o un **G103**.

Elementos de forma en la superficie frontal

Chaflán o redondeo en superficie frontal

Programar el bisel o el redondeo:



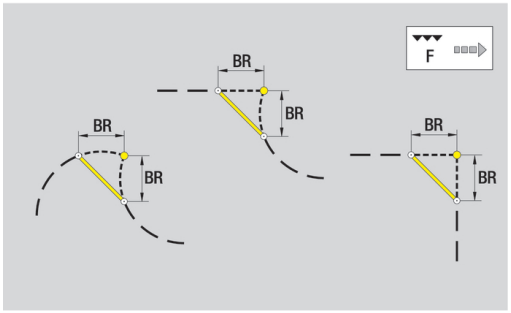
- Seleccionar menú de elementos de forma

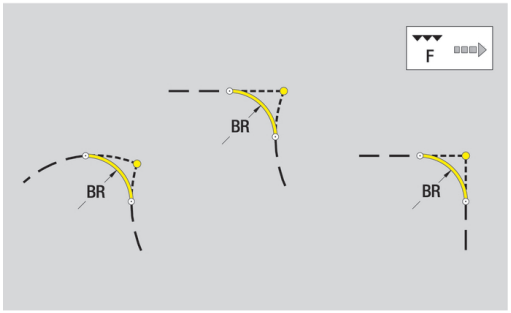


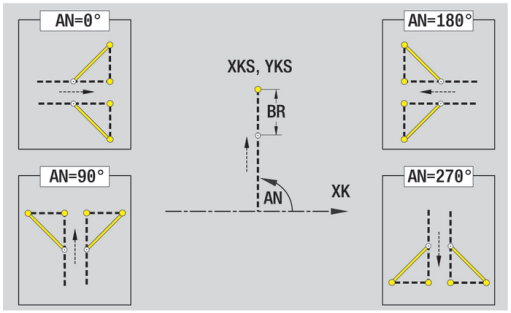
- Seleccionar bisel
- Introducir el **Ancho de bisel BR**



- Alternativamente, seleccionar redondeo
- Introducir el **Radio redondeo BR**
- Introducir el bisel o el redondeo como primer elemento de contorno: **Posic. elemento AN**.







Parámetros:

- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**
- **AN**: **Posic. elemento**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

Los biseles o los redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una **arista de contorno** es el punto de intersección de un elemento de contorno de entrada y salida. El bisel o el redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

ICP integra el bisel o el redondeo en el modo de funcionamiento **smart.Turn** en el elemento de base **G101**, **G102** o **G103**.

El contorno comienza con un bisel o un redondeo: indicar la posición de la **esquina imaginaria** como punto inicial. A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el **elemento de contorno inicial**, con **Posic. elemento AN** se determina la orientación unívoca del bisel o del redondeo.

Ejemplo bisel exterior en el inicio del contorno: con **Posic. elemento AN**=90°, el elemento de referencia imaginario es un elemento transversal en la **dirección +X**.

ICP convierte un bisel o un redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

8.10 Elementos del contorno en superficie lateral

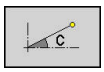
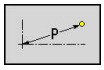
Con los elementos de contorno superficie lateral se crean contornos de fresado complejos.

- en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**: contornos para ciclos de fresado radiales ICP
- en el modo de funcionamiento **smart.Turn**: Contornos para el mecanizado con el eje C

Los elementos de contorno de la superficie lateral se acotan en coordenadas cartesianas o polares. Como alternativa a la cota angular se puede utilizar la cota lineal. Se conmuta con una Softkey.

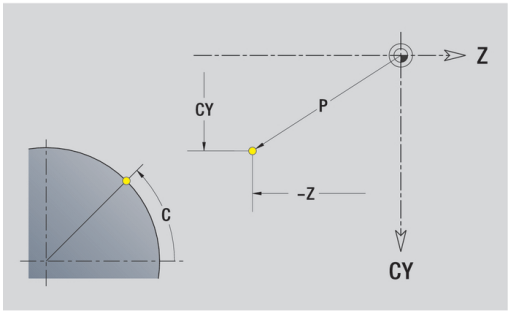
La cota de recorrido se refiere al desarrollo de la superficie envolvente en el diámetro de referencia.

- En los contornos en la superficie lateral, el diámetro de referencia se define en el ciclo. Este diámetro es válido para todos los elementos siguientes del contorno como referencia para la cota de la trayectoria
- Al realizar una llamada desde el modo de funcionamiento **smart.Turn**, el diámetro de referencia se determina en los datos de referencia

Softkeys para coordenadas polares	
	Conmuta el campo de cota e trayectoria a la entrada del ángulo **C**
	Conmuta el campo a la entrada de la cota polar **P**

Elementos básicos de la superficie lateral

Punto inicial del contorno de la superficie lateral



En el primer elemento de contorno del contorno se introducen las coordenadas para el punto inicial y el punto de destino. La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno. En los elementos de contorno sucesivos, el punto inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.

Determinar el punto inicial:



- Pulsar la opción de menú **Contorno**



- Alternativamente, pulsar la softkey **Añadir elemento**
- Determinar el punto inicial

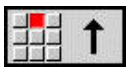
Parámetros para definir el punto inicial:

- **ZS**: **Pto. inicial** del contorno
- **CYS**: **Pto. inicial** del contorno como cota de trayectoria (Referencia: Diámetro **XS**)
- **PS**: **Pto. inicial** del contorno (polar; cota de radio)
- **PS**: **Pto. inicial** del contorno polar
- **HC**: **Atributo taladrar/fresar**
  - **1: Fresar contorno**
  - **2: Fresar cajeras**
  - **3: Fresar superficie**
  - **4: Desbarbar**
  - **5: Grabar**
  - **6: Contorno + Desbarbar**
  - **7: Cajera + Desbarbar**
  - **14: No mecanizar**
- **QF**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: interior / izquierda**
  - **2: exterior / derecha**
- **HF**: **dirección**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **DF**: **Diámetro rosca**
- **WF**: **Angulo** del bisel
- **BR**: **anchura d.bisel**
- **RB**: **plano d.retroc.**

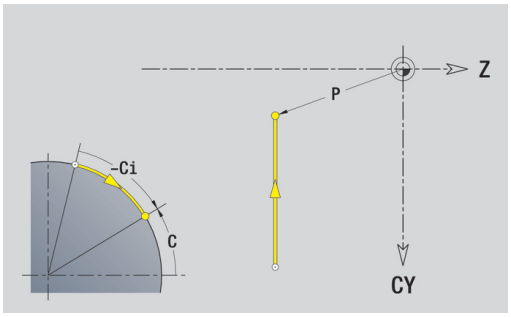
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G110**.

Líneas verticales en superficie lateral

Programar líneas verticales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



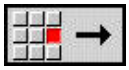
Parámetros:

- **CY**: **Pto. dest.** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XS**)
- **CYi**: **Pto. dest.** incremental como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XS**)
- **C**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

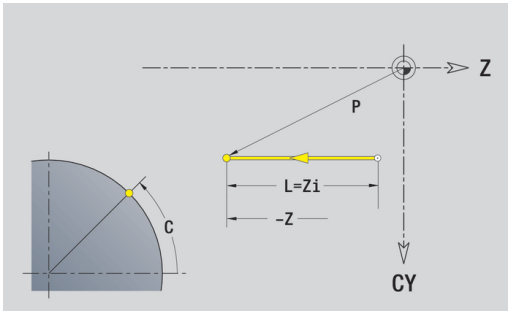
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G111**.

Líneas horizontales en superficie lateral

Programar líneas horizontales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



Parámetros:

- **Z**: **Pto. dest.**
- **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

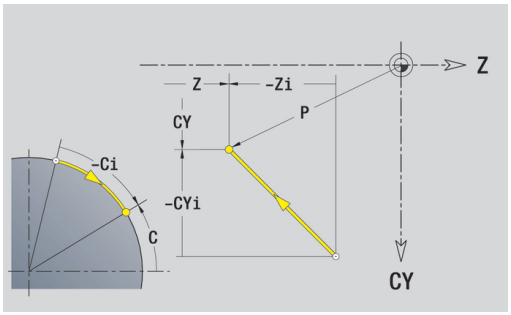
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G111**.

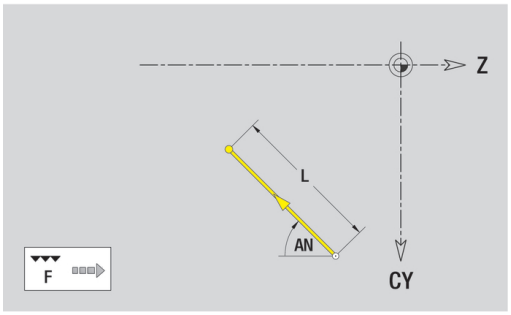
Línea en ángulo en superficie lateral

Programar la línea en el ángulo:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno





Parámetros:

- **Z**: **Pto. dest.**
- **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **CY**: **Pto. dest.** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XS**)
- **CYi**: **Pto. dest.** incremental como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XS**)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **C**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **Ci**: **Pto. dest.** (ángulo polar, incremental)
- **AN**: **Angulo** con respecto al eje Z (dirección angular, véase figura auxiliar)
- **ANn**: **Angulo** con respecto al elemento siguiente
- **ANp**: **Angulo** con respecto al elemento anterior
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

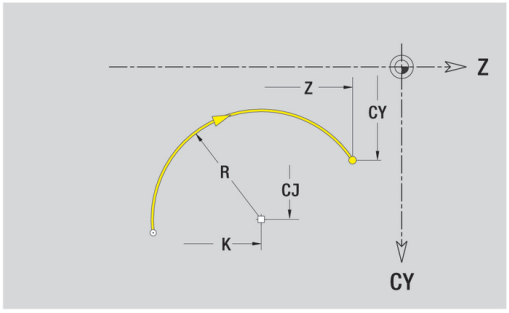
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G111**.

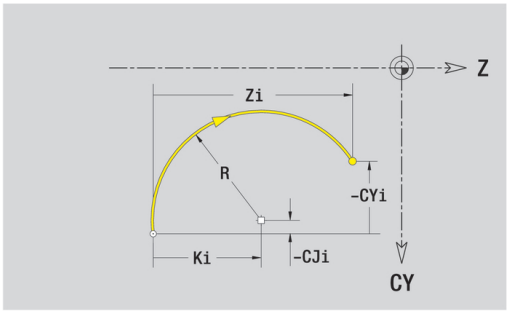
Arco en superficie lateral

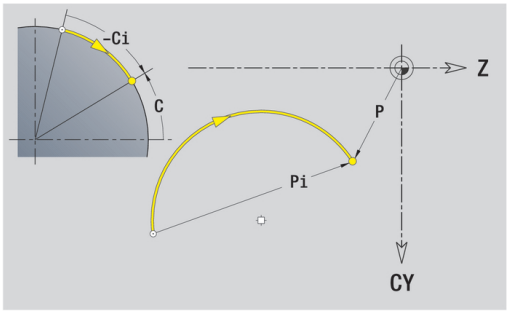
Programar el arco de círculo:



- Seleccionar sentido de giro del arco de círculo
- Acotar el arco
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno







Parámetros:

- **Z**: **Pto. dest.**
- **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **CY**: **Pto. dest.** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XS**)
- **CYi**: **Pto. dest.** incremental como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XS**)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **Pi**: **Pto. dest.** – distancia entre el punto inicial y el punto final (polar, incremental)
- **C**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **Ci**: **Pto. dest.** (ángulo polar, incremental)
- **K**: **Punto medio** en **Z**
- **Ki**: **Punto medio** incremental (en **Z**)
- **CJ**: **Punto medio** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XS**)
- **CJi**: **Punto medio** incremental como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XS**)
- **PM**: **Punto medio** arco de círculo (polar)
- **PMi**: **Punto medio** arco de círculo – distancia entre el punto inicial y el **Punto medio** (polar, incremental)
- **WM**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar)
- **WMi**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar, incremental; referencia: punto inicial)
- **R**: **radio**
- **ANs**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto inicial
- **ANe**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto final
- **ANn**: **Angulo** con respecto al elemento siguiente
- **ANp**: **Angulo** con respecto al elemento anterior
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G112** o un **G113**.

Elementos de forma en superficie lateral

Chaflán o redondeo en superficie lateral

Programar el bisel o el redondeo:



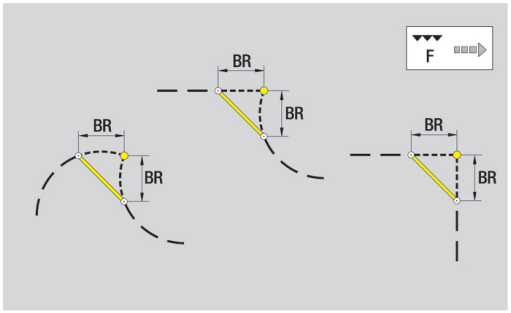
- Seleccionar menú de elementos de forma

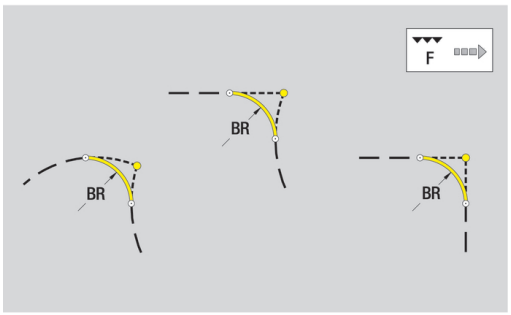


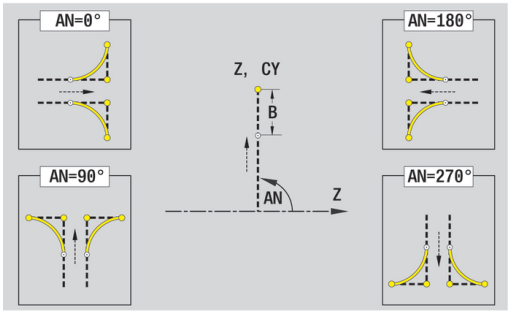
- Seleccionar bisel
- Introducir el **Ancho de bisel BR**



- Alternativamente, seleccionar redondeo
- Introducir el **Radio redondeo BR**
- Introducir el bisel o el redondeo como primer elemento de contorno: **Posic. elemento AN**.







Parámetros:

- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**
- **AN**: **Posic. elemento**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

Los biseles o los redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una **arista de contorno** es el punto de intersección de un elemento de contorno de entrada y salida. El bisel o el redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

ICP integra el bisel o el redondeo en el modo de funcionamiento **smart.Turn** en el elemento de base **G111**, **G112** o **G113**.

El contorno comienza con un bisel o un redondeo: indicar la posición de la **esquina imaginaria** como punto inicial. A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el **elemento de contorno inicial**, con **Posic. elemento AN** se determina la orientación unívoca del bisel o del redondeo.

ICP convierte un bisel o un redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

8.11 Mecanizado de los ejes C e Y en el modo de funcionamiento smart.Turn

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** ICP soporta la definición de contornos de fresado y taladros y la creación de patrones de fresado y de taladro que se pueden mecanizar con los ejes C o Y.

Antes de describir un contorno de fresado o un taladro, hay que seleccionar el plano:

- Eje C
  - superficie frontal (plano XC)
  - superficie envolvente (plano ZC)
- Eje Y
  - superficie frontal (plano XY)
  - superficie envolvente (plano YZ)

Un taladro puede contener los siguientes elementos:

- Centrado
- Taladro del núcleo
- Avellanado
- Rosca

Los parámetros se evalúan en el mecanizado de taladro o de roscado.

Los taladros se pueden situar en patrones lineales o circulares.

Contornos de fresado: el control numérico conoce las figuras estándar (círculo completo, polígono, ranuras, etc.). Estas figuras se pueden definir con pocos parámetros. Los contornos complejos se describen con líneas y con arcos de círculo.

Las figuras estándares se pueden situar en patrones lineales o circulares.

Datos de referencia, contornos imbricados

En la descripción de un contorno de fresado o taladro se determina el **plano de referencia**. El plano de referencia que constituye la posición sobre la que se crea el contorno de fresado o el taladro.

- superficie frontal (eje C): la posición Z (Medida de referencia)
- superficie envolvente (eje C): la posición X (Diámetro de referencia)
- superficie frontal (eje Y): la posición Z (Medida de referencia)
- superficie envolvente (eje Y): la posición X (Diámetro de referencia)

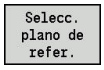
También se pueden **intrincar** contornos de fresado y taladros. Ejemplo: en una cajera rectangular se define una ranura. Dentro de esta ranura se realizan taladros. La posición de estos elementos se determinan con el plano de referencia.

ICP soporta la selección del plano de referencia. Al seleccionar un plano de referencia se utilizan los siguientes datos de referencia.

- superficie frontal: cota de referencia
- superficie envolvente: diámetro de referencia
- superficie frontal: cota de referencia, ángulos del cabezal, diámetro límite
- superficie envolvente: diámetro de referencia, ángulo del cabezal

Seleccionar plano de referencia:

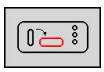
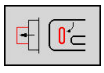
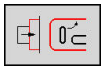
- ▶ Seleccionar contorno, figura, taladro, patrón, superficie individual o polígono



- ▶ Pulsar la softkey **Selecc. plano referenc.**
- > **ICP** muestra la pieza acabada y, si existen, los contornos ya definidos
- ▶ Con las Softkeys (véase la tabla), seleccionar cota de referencia, diámetro de referencia o contorno de fresado existente como plano de referencia.



- ▶ Confirmar plano de referencia
- > **ICP** utiliza los valores del plano de referencia como datos de referencia
- ▶ Completar los datos de referencia y describir contorno, figura, taladro, patrón, superficie individual o polígono

Softkey para contornos intrincados	
	Conmuta al contorno siguiente del mismo plano de referencia
	Conmuta al contorno anterior del mismo plano de referencia
	En contornos intrincados, conmuta al contorno siguiente
	En contornos intrincados, conmuta al contorno anterior

Representación de elementos ICP en el programa smart.Turn

Cada diálogo ICP se visualiza en el programa smart.Turn con una identificación de tramo seguida de comandos **G** adicionales.

Un taladro o contorno de fresado (figura estándar y contorno complejo) contiene los siguientes comandos:

- Identificación de apartado (con los datos de referencia de este apartado)
  - **FRENTE** (plano XC)
  - **SUPERFICIE LATERAL** (plano ZC)
  - **FRENTE Y** (plano XY)
  - **SUPERFICIE LATERAL Y** (plano ZY)
- **G308** (con parámetros) como inicio del plano de referencia
- Función **G** de la figura o del taladro; secuencia de comandos par patrones o contornos complejos
- **G309** como final del plano de referencia

En los contornos intrincados comienza un plano de referencia con el **G308**, el siguiente plano de referencia con el siguiente **G308**, etc. En cuanto se alcanza el **nido más profundo**, se cerrará este plano de referencia con **G309**. Entonces se cerrará el siguiente plano de referencia con **G309**, etc.

Cuando se describen contornos de fresado y taladros con comandos **G** y luego se trabaja con **ICP**, hay que observar lo siguiente:

- En la descripción de contorno DIN, algunos parámetros son redundantes. De esta forma puede programarse, por ejemplo, la profundidad de fresado en **G308** y/o en la función **G** de la figura. En **ICP**, esta redundancia no existe.
- En la programación DIN, para las figuras se puede elegir entre una acotación de centro cartesiana o polar. En **ICP**, el centro de las figuras se indica de manera cartesiana.

Ejemplo

En la descripción de contorno DIN está programada la profundidad de fresado en el comando **G308** y en la definición de figura. Si esta figura se modifica con **ICP**, **ICP** sobrescribirá la profundidad de fresado del **G308** con la profundidad de fresado de la figura. Al guardar, **ICP** guarda la profundidad de fresado en el **G308**. La función **G** de la figura se guarda sin profundidad de fresado.

Ejemplo: rectángulo en la superficie frontal

```
...
FRENTE Z0
N 100 G308 ID“STIRN_1“ P-5
N 101   G305 XK40 YK10 A0 K30 B15
N 102 G309
...
```

Ejemplo: figuras intrincadas

```
...
FRENTE Z0
N 100 G308 ID“STIRN_2“ P-5
N 101   G307 XK-40 YK-40 Q5 A0 K-50
N 102   G308 ID“STIRN_12“ P-3
N 103     G301 XK-35 YK-40 A30 K40 B20
N 104   G309
N 105 G309
...
```

8.12 Contornos de superficies frontales en el modo de funcionamiento smart.Turn

ICP proporciona, en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, los siguientes contornos para el mecanizado con el eje C:

- contornos complejos que se definen con elementos de contorno individuales
- Figuras
- Taladros
- Patrón de figuras y taladros

Datos de referencia con contornos complejos en la superficie frontal

Después de los datos de referencia sigue la definición de contorno con elementos individuales de contorno:

Información adicional: "Elementos de contorno en superficie frontal", Página 479

Datos de referencia de superficie frontal:

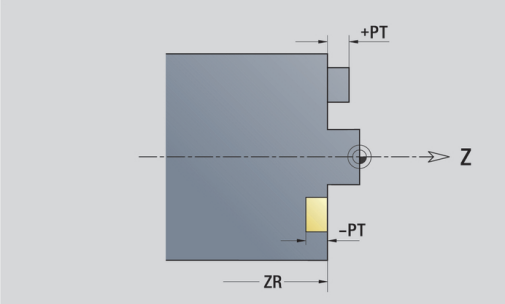
- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **ZR**: **Medida de referencia**

La **Medida de referencia ZR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE** con el parámetro **Medida de referencia** En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**
- un **G309** al final de la descripción del contorno



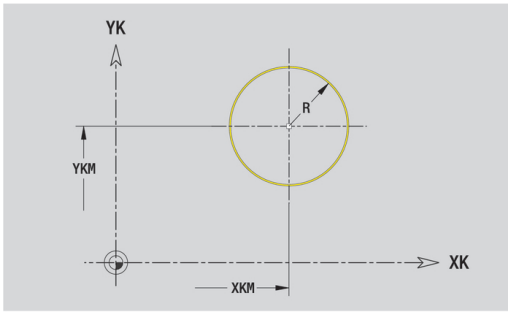
Atributos de TURN PLUS

En los atributos TURN PLUS se pueden realizar ajustes para el submodo de funcionamiento **generación automática de plan de trabajo** (**AWG**).

Parámetros para definir el punto inicial:

- **HC**: **Atributo taladrar/fresar**
  - **1: Fresar contorno**
  - **2: Fresar cajeras**
  - **3: Fresar superficie**
  - **4: Desbarbar**
  - **5: Grabar**
  - **6: Contorno + Desbarbar**
  - **7: Cajera + Desbarbar**
  - **14: No mecanizar**
- **QF**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: interior / izquierda**
  - **2: exterior / derecha**
- **HF**: **dirección**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **DF**: **Diámetro rosca**
- **OF**: **Comportamiento en penetración**
  - 0 / ninguna introducción – **profundización vertical**
  - **1: Penetrar en hélice**
    - El ciclo de desbaste en el fresado de cajeras profundiza en el fresado de ranuras en péndulo y, de lo contrario, helicoidal.
    - El ciclo de acabado en el fresado de cajeras profundiza con un arco de arranque 3D.
  - **2: Penetrar en péndulo**
    - El ciclo de desbaste en el fresado de cajeras profundiza en péndulo.
    - El ciclo de acabado en el fresado de cajeras profundiza con un arco de arranque 3D.
- **WF**: **Angulo** del bisel
- **BR**: **anchura d.bisel**
- **RB**: **plano d.retroc.**

Círculo en superficie frontal



Datos de referencia de superficie frontal:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XKM**, **YKM**: **Punto medio** de la figura (cartesiano)
- **R**: **radio**

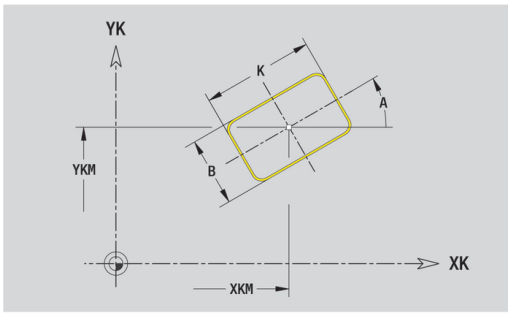
La **Medida de referencia ZR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE** con el parámetro **Medida de referencia** En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**
- un **G304** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Rectángulo en superficie frontal



Datos de referencia de superficie frontal:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XKM**, **YKM**: **Punto medio** de la figura (cartesiano)
- **A**: **Angulo de posición** (referencia: eje XK)
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**

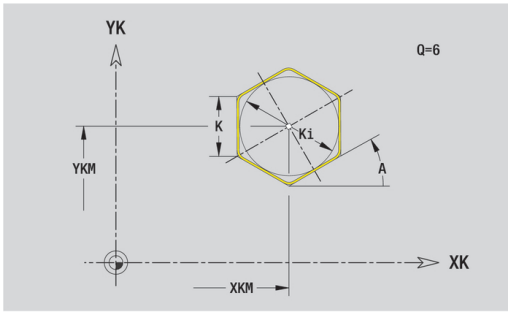
La **Medida de referencia ZR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE** con el parámetro **Medida de referencia** En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**
- un **G305** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Polígono en superficie frontal



Datos de referencia de superficie frontal:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XKM**, **YKM**: **Punto medio** de la figura (cartesiano)
- **A**: **Angulo de posición** (referencia: eje XK)
- **Q**: **Número de esquinas**
- **K**: **Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki**: **Longitud arista**
- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**

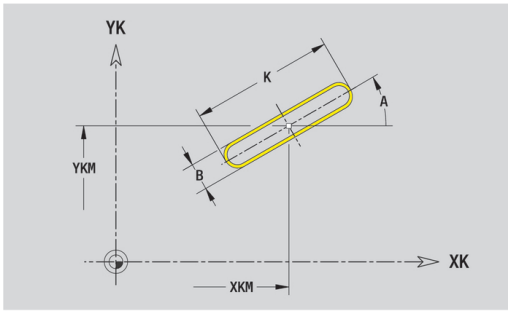
La **Medida de referencia ZR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE** con el parámetro **Medida de referencia** En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G307** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Ranura lineal en superficie frontal



Datos de referencia de superficie frontal:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XKM**, **YKM**: **Punto medio** de la figura (cartesiano)
- **A**: **Angulo de posición** (referencia: eje XK)
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**

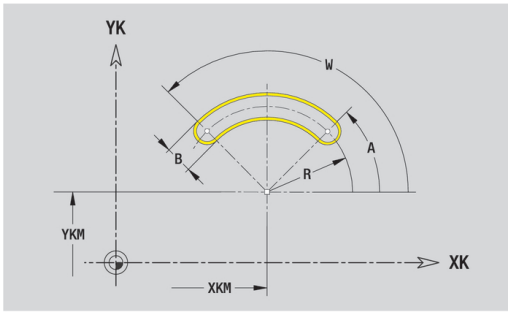
La **Medida de referencia ZR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

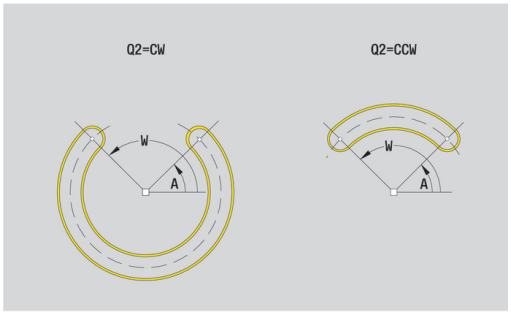
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE** con el parámetro **Medida de referencia** En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G301** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Ranura circular en superficie frontal





Datos de referencia de superficie frontal:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XKM**, **YKM**: **Punto medio** de la figura (cartesiano)
- **A**: **áng.d.arranque** (referencia: eje XK)
- **W**: **ángulo final** (referencia: eje XK)
- **R**: **radio** – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **Q2**: **Sent.giro**
  - CW (en sentido horario)
  - CCW (en sentido antihorario)
- **B**: **anchura**

La **Medida de referencia ZR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE** con el parámetro **Medida de referencia** En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G302** o un **G303** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Taladro en superficie frontal

La función define un taladro individual que puede contener los siguientes elementos:

- **Centrado**
- **Taladro**
- **Avellanado**
- **Rosca**

Datos de referencia del taladro:

- **ID**: **Contorno**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetros del taladro:

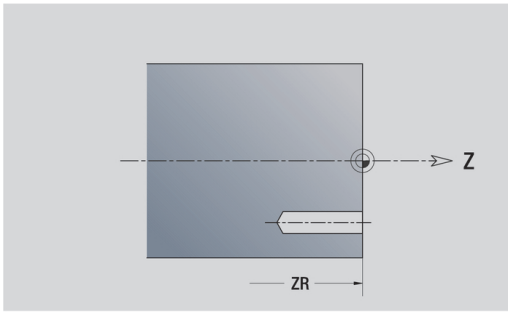
- **XKM**, **YKM**: **Punto medio** del taladro (cartesiano)
- **Centrado**
  - **O**: **Diámetro**
- **Taladro**
  - **B**: **Diámetro**
  - **BT**: **profundidad** (sin signo)
  - **W**: **ángulo**
- **Avellanado**
  - **R**: **Diámetro**
  - **U**: **profundidad**
  - **E**: **áng.d.avellan.**
- **Rosca**
  - **GD**: **Diámetro**
  - **GT**: **profundidad**
  - **K**: **long. entrada**
  - **F**: **paso de rosca**
  - **GA**: **Dirección marcha**
    - **0: roscado a derecha**
    - **1: Roscado a izqui.**

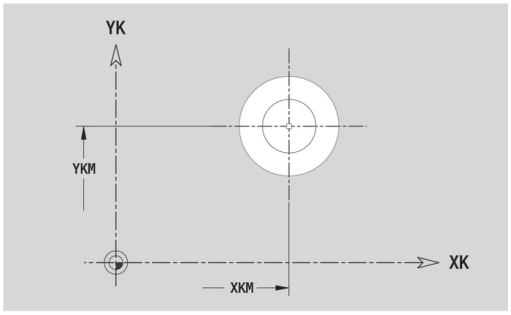
La **Medida de referencia ZR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

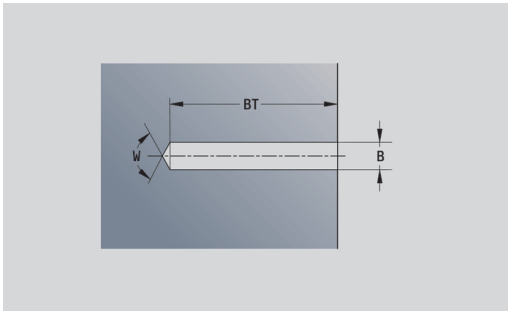
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE** con el parámetro **Medida de referencia** En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof.taladr.** (–1 ***BT**)
- un **G300** con los parámetros del taladro
- un **G309**







Patrón lineal en superficie frontal

Datos de referencia de superficie frontal:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

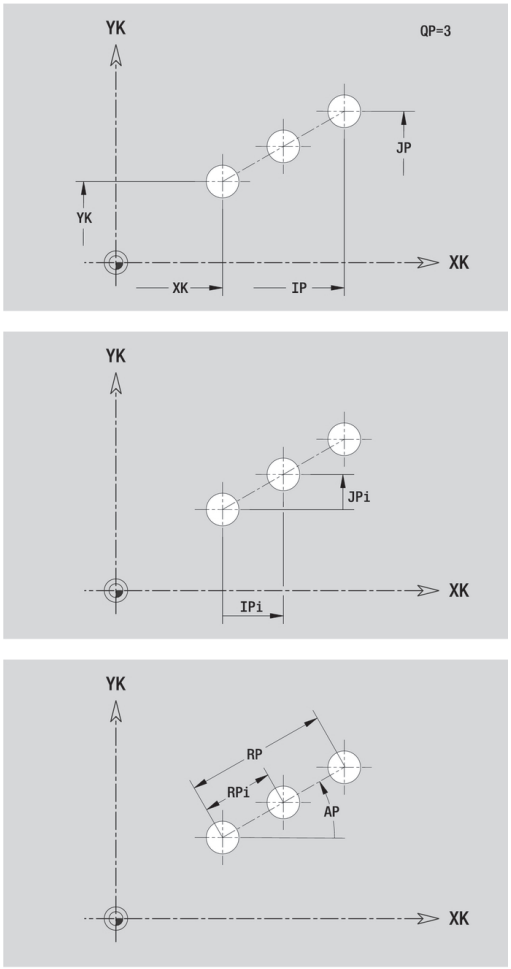
- **XK**, **YK**: **1er punto del modelo** (cartesiano)
- **QP**: **Nº** de los puntos del patrón
- **IP**, **JP**: **punto final** del patrón (cartesiano)
- **IPi**, **JPi**: **punto final** – distancia entre dos puntos de patrón (en **XK** y **YK**)
- **AP**: **Ángulo de posición**
- **RP**: **longitud** – longitud total del patrón
- **RPi**: **longitud** – distancia entre dos puntos de patrón
- Parámetro de la figura seleccionada o del taladro

La **Medida de referencia ZR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

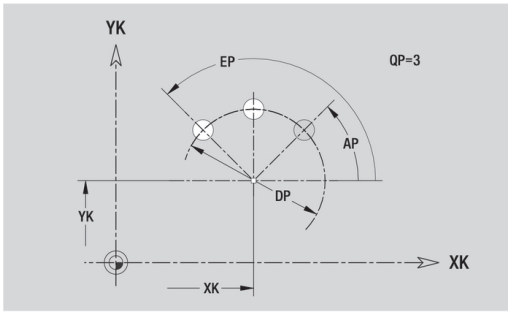
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

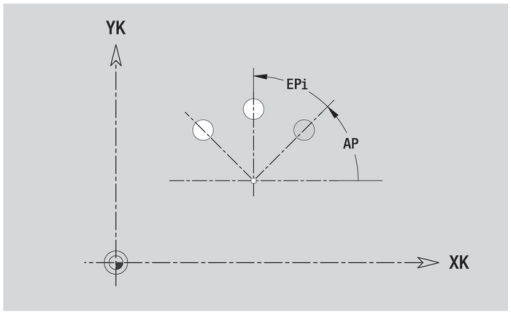
ICP genera:

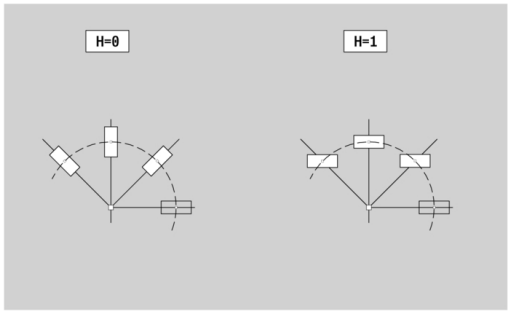
- la identificación del segmento **FRENTE** con el parámetro **Medida de referencia** En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado** o **prof.taladr.** (–1***BT**)
- un **G401** con los parámetros del patrón
- la función G y el parámetro de la figura seleccionada o del taladro
- un **G309**



Patrón circular en superficie frontal







Datos de referencia de superficie frontal:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XK**, **YK**: **punto medio** del patrón (cartesiano)
- **QP**: **Nº** de los puntos del patrón
- **DR**: **Sent.giro** (por defecto: 0)
  - **DR** = 0, sin **EP**: reparto por el círculo completo
  - **DR** = 0, con **EP**: reparto por un arco de círculo más grande
  - **DR** = 0, con **EPi**: el signo de **EPi** determina el sentido (**EPi** < 0: en sentido horario)
  - **DR** = 1, con **EP**: en sentido horario
  - **DR** = 1, con **EPi**: en sentido horario (el signo de **EPi** no es relevante)
  - **DR** = 2, con **EP**: en sentido antihorario
  - **DR** = 2, con **EPi**: en sentido antihorario (el signo de **EPi** no es relevante)
- **DP**: **diámetro**
- **AP**: **áng.d.arranque** (por defecto: 0°)
- **EP**: **ángulo final** (sin indicación: los elementos del patrón se distribuyen a 360°)
- **EPi**: **ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **H**: **Posic. elemento**
  - **0: Normal**, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
  - **1: Original** – la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)
- Parámetro de figura / taladro seleccionado

La **Medida de referencia ZR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE** con el parámetro **Medida de referencia** En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado** o **prof.taladr.** (–1*__BT__)
- un **G402** con los parámetros del patrón
- la función **G** y parámetros de la figura / del taladro
- un **G309**

8.13 Contornos de superficies laterales en el modo de funcionamiento smart.Turn

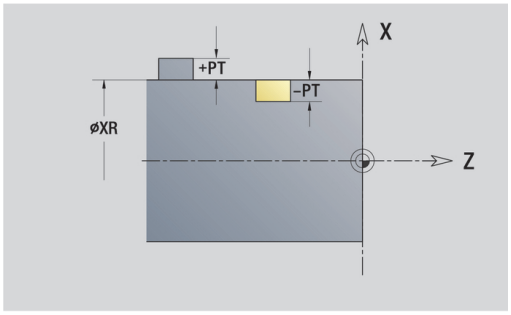
ICP proporciona, en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, los siguientes contornos para el mecanizado con el eje C:

- contornos complejos que se definen con elementos de contorno individuales
- Figuras
- Taladros
- Patrón de figuras y taladros

Datos de referencia de superficie lateral

Después de los datos de referencia sigue la definición de contorno con elementos individuales de contorno.

Información adicional: "Elementos del contorno en superficie lateral", Página 485



Datos de referencia de superficie lateral:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**. El diámetro de referencia se emplea para convertir ángulos en trayectos.

"Datos de referencia, contornos imbricados"

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL** con el parámetro **Diámetro de referencia**. En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G309** al final de la descripción del contorno o después de la figura

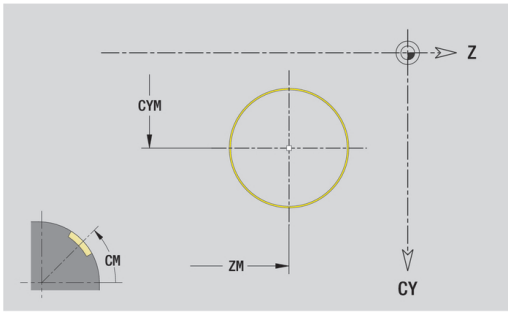
Atributos de TURN PLUS

En los atributos TURN PLUS se pueden realizar ajustes para el submodo de funcionamiento **generación automática de plan de trabajo** (**AWG**).

Parámetros para definir el punto inicial:

- **HC**: **Atributo taladrar/fresar**
  - **1: Fresar contorno**
  - **2: Fresar cajeras**
  - **3: Fresar superficie**
  - **4: Desbarbar**
  - **5: Grabar**
  - **6: Contorno + Desbarbar**
  - **7: Cajera + Desbarbar**
  - **14: No mecanizar**
- **QF**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: interior / izquierda**
  - **2: exterior / derecha**
- **HF**: **dirección**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **DF**: **Diámetro rosca**
- **OF**: **Comportamiento en penetración**
  - 0 / ninguna introducción – **profundización vertical**
  - **1: Penetrar en hélice**
    - El ciclo de desbaste en el fresado de cajeras profundiza en el fresado de ranuras en péndulo y, de lo contrario, helicoidal.
    - El ciclo de acabado en el fresado de cajeras profundiza con un arco de arranque 3D.
  - **2: Penetrar en péndulo**
    - El ciclo de desbaste en el fresado de cajeras profundiza en péndulo.
    - El ciclo de acabado en el fresado de cajeras profundiza con un arco de arranque 3D.
- **WF**: **Angulo** del bisel
- **BR**: **anchura d.bisel**
- **RB**: **plano d.retroc.**

Círculo en superficie lateral



Datos de referencia de superficie lateral:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **ZM**: **punto medio**
- **CYM**: **punto medio** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XR**)
- **CM**: **punto medio** (ángulo)
- **R**: **radio**

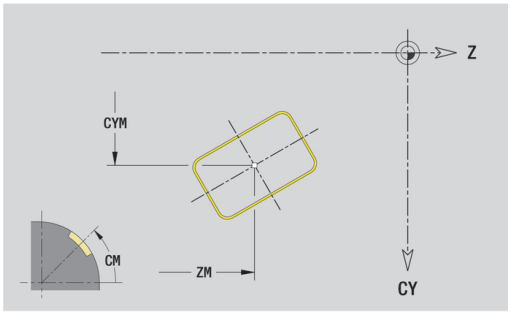
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL** con el parámetro **Diámetro de referencia**. En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G314** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Rectángulo en superficie lateral



Datos de referencia de superficie lateral:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **ZM**: **punto medio**
- **CYM**: **punto medio** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XR**)
- **CM**: **punto medio** (ángulo)
- **A**: **Angulo de posición**
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**

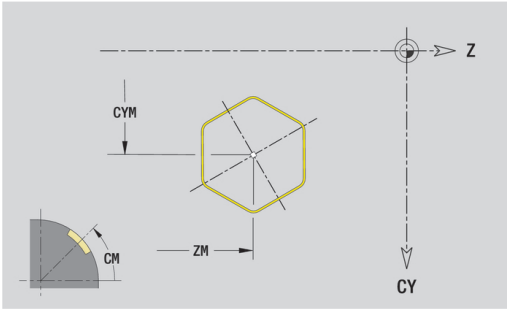
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL** con el parámetro **Diámetro de referencia**. En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G315** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Polígono en superficie lateral



Datos de referencia de superficie lateral:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **ZM**: **punto medio**
- **CYM**: **punto medio** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XR**)
- **CM**: **punto medio** (ángulo)
- **A**: **Angulo de posición**
- **Q**: **Número de esquinas**
- **K**: **Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki**: **Longitud arista**
- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**

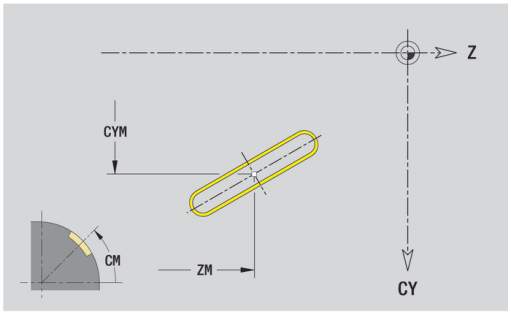
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL** con el parámetro **Diámetro de referencia**. En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G317** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Ranura lineal en superficie lateral



Datos de referencia de superficie lateral:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **ZM**: **punto medio**
- **CYM**: **punto medio** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XR**)
- **CM**: **punto medio** (ángulo)
- **A**: **Angulo de posición**
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**

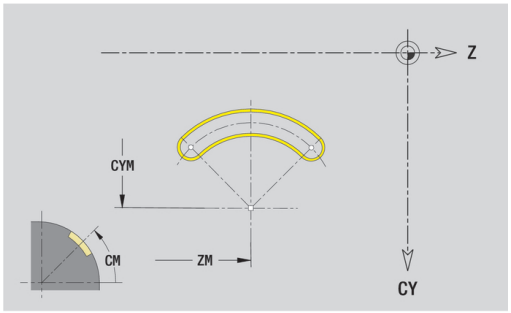
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

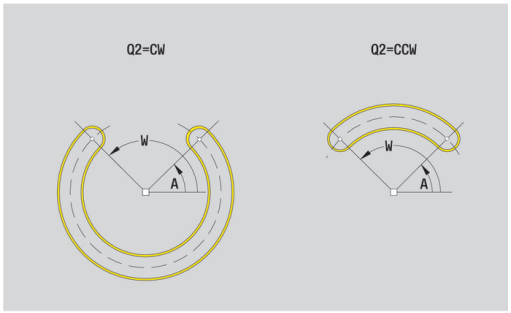
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL** con el parámetro **Diámetro de referencia**. En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G311** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Ranura circular en superficie lateral





Datos de referencia de superficie lateral:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **ZM**: **punto medio**
- **CYM**: **punto medio** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XR**)
- **CM**: **punto medio** (ángulo)
- **A**: **áng.d.arranque**
- **W**: **ángulo final**
- **R**: **radio** – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **Q2**: **Sent.giro**
  - CW (en sentido horario)
  - CCW (en sentido antihorario)
- **B**: **anchura**

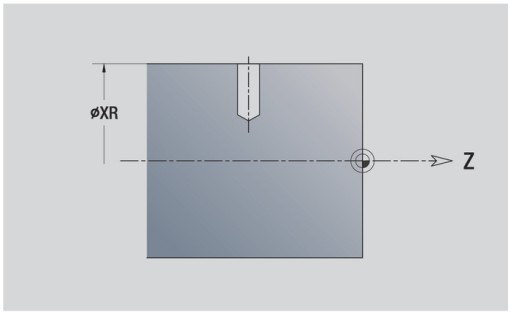
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

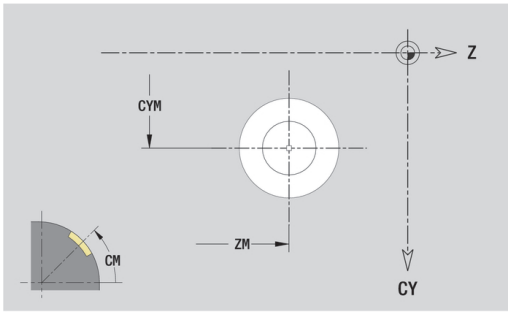
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

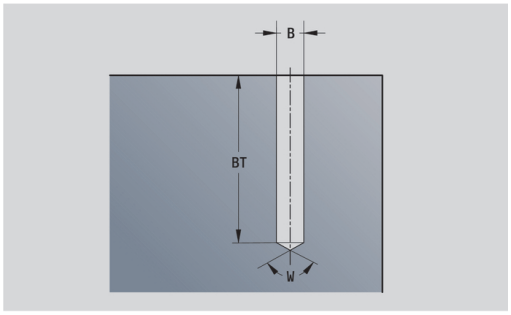
ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL** con el parámetro **Diámetro de referencia**. En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G312** o un **G313** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Taladro en superficie lateral







La función define un taladro individual que puede contener los siguientes elementos:

- **Centrado**
- **Taladro**
- **Avellanado**
- **Rosca**

Datos de referencia del taladro:

- **ID**: **Contorno**
- **X**: **Medida de referencia**

Parámetros del taladro:

- **ZM**: **punto medio**
- **CYM**: **punto medio** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XR**)
- **CM**: **punto medio** (ángulo)
- **Centrado**
  - **O**: **Diámetro**
- **Taladro**
  - **B**: **Diámetro**
  - **BT**: **profundidad** (sin signo)
  - **W**: **ángulo**
- **Avellanado**
  - **R**: **Diámetro**
  - **U**: **profundidad**
  - **E**: **áng.d.avellan.**
- **Rosca**
  - **GD**: **Diámetro**
  - **GT**: **profundidad**
  - **K**: **long. entrada**
  - **F**: **paso de rosca**
  - **GA**: **Dirección marcha**
    - **0: roscado a derecha**
    - **1: Roscado a izqui.**

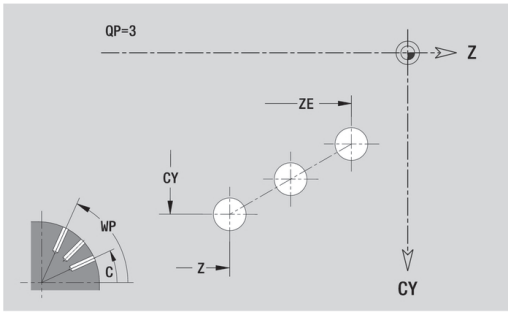
Puede calcular la **Medida de referencia XR** con la función **Selecc. plano referenc.**.

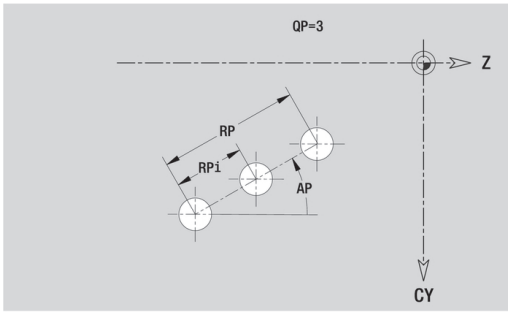
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL** con el parámetro **Medida de referencia**. En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof.taladr.** (–1*BT)
- un **G310** con los parámetros del taladro
- un **G309**

Patrón lineal en superficie lateral





Datos de referencia de superficie lateral:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **Z**: **1er punto del modelo**
- **CY**: **1er punto del modelo** como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XR**)
- **C**: **1er punto del modelo** (ángulo)
- **QP**: **Nº** de los puntos del patrón
- **ZE**: **punto final** del patrón
- **ZEi**: **punto final** – distancia entre dos puntos de patrón (en **Z**)
- **WP**: **punto final** del patrón (ángulo)
- **WPi**: **punto final** – distancia entre dos puntos de patrón (ángulo)
- **AP**: **Ángulo de posición**
- **RP**: **longitud** – longitud total del patrón
- **RPi**: **longitud** – distancia entre dos puntos de patrón
- Parámetro de figura / taladro seleccionado

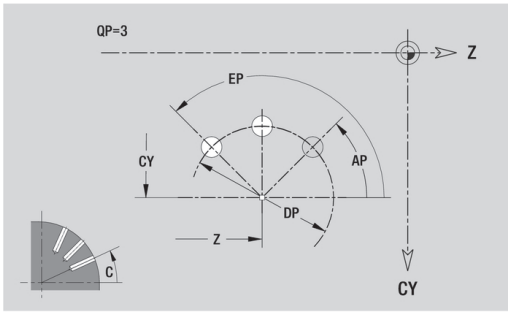
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

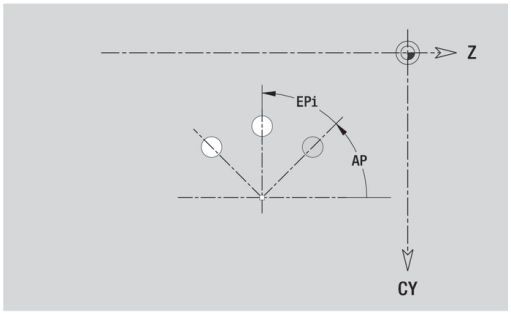
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

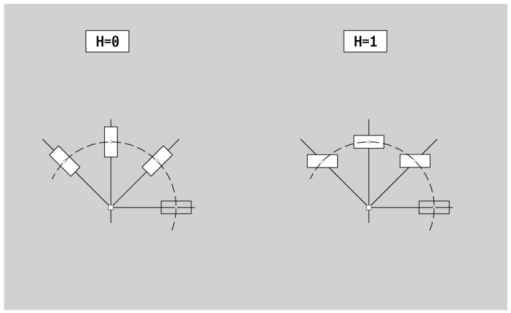
ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL** con el parámetro **Diámetro de referencia**. En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado** o **prof.taladr.** (–1***BT**)
- un **G411** con los parámetros del patrón
- la función **G** y el parámetro de la figura seleccionada o del taladro
- un **G309**

Patrón circular en superficie lateral







Datos de referencia de superficie lateral:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **Z**: **punto medio** del patrón
- **CY**: **punto medio** de patrón como cota de trayectoria (referencia: diámetro **XR**)
- **C**: **punto medio** del patrón (ángulo)
- **QP**: **Nº** de los puntos del patrón
- **DR**: **Sent.giro** (por defecto: 0)
  - **DR** = 0, sin **EP**: reparto por el círculo completo
  - **DR** = 0, con **EP**: reparto por un arco de círculo más grande
  - **DR** = 0, con **EPi**: el signo de **EPi** determina el sentido (**EPi** < 0: en sentido horario)
  - **DR** = 1, con **EP**: en sentido horario
  - **DR** = 1, con **EPi**: en sentido horario (el signo de **EPi** no es relevante)
  - **DR** = 2, con **EP**: en sentido antihorario
  - **DR** = 2, con **EPi**: en sentido antihorario (el signo de **EPi** no es relevante)
- **DP**: **diámetro**
- **AP**: **áng.d.arranque** (por defecto: 0°)
- **EP**: **ángulo final** (sin indicación: los elementos del patrón se distribuyen a 360°)
- **EPi**: **ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **H**: **Posic. elemento**
  - **0: Normal**, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
  - **1: Original** – la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)

El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

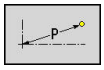
- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL** con el parámetro **Diámetro de referencia**. En contornos intrincados, **ICP** solo genera una identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado** o **prof.taladr.** (–1***BT**)
- un **G412** con los parámetros del patrón
- la función **G** y parámetros de la figura / del taladro
- un **G309**

8.14 Contornos del plano XY

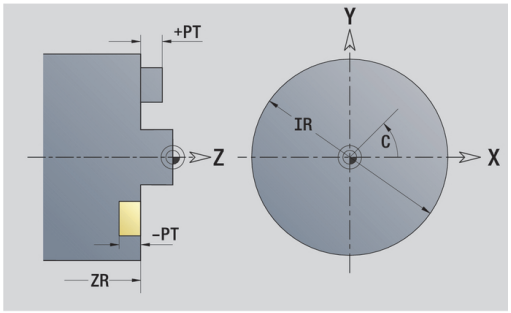
ICP proporciona, en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, los siguientes contornos para el mecanizado con el eje Y:

- contornos complejos que se definen con elementos de contorno individuales
- Figuras
- Taladros
- Patrón de figuras y taladros
- Superficie individual
- Arista múltiple

Los elementos de contorno del plano XY se acotan en coordenadas cartesianas o polares. Se conmuta con una Softkey. Para la definición de un punto pueden mezclarse coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

Softkeys para coordenadas polares	
	Conmuta el campo a la entrada del ángulo **W**
	Conmuta el campo a la entrada del radio **P**

Datos de referencia plano XY



Después de los datos de referencia sigue la definición de contorno con elementos individuales de contorno.

Datos de referencia del mecanizado por fresado:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**
- **ZR**: **Medida de referencia**

La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

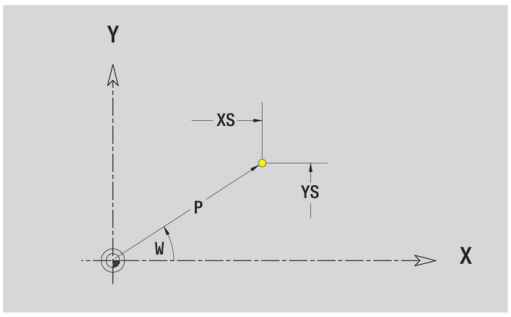
ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Medida de referencia**, **Angulo husillo** y **Diámetro limitación**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G309** al final de la descripción del contorno

Elementos básicos del plano XY

Punto inicial contorno en plano XY

En el primer elemento de contorno del contorno, se introducen las coordenadas para el Pto. inicial y el punto destino La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno. En los elementos de contorno sucesivos, el Pto. inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.



Determinar el Pto. inicial:



- Pulsar la opción de menú **Contorno**



- Alternativamente, pulsar la softkey **Añadir elemento**
- Determinar el Pto. inicial

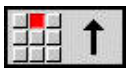
Parámetros para definir el punto inicial:

- **XS**, **YS**: **Pto. inicial** del contorno
- **WS**: **Pto. inicial** del contorno (ángulo polar)
- **PS**: **Pto. inicial** del contorno (polar; cota de radio)

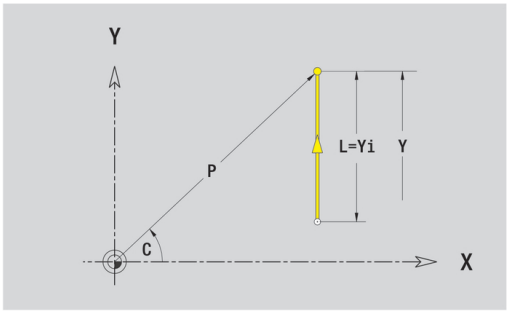
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G170**.

Líneas verticales plano XY

Programar líneas verticales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



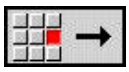
Parámetros:

- **Y**: **Pto. dest.**
- **Yi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

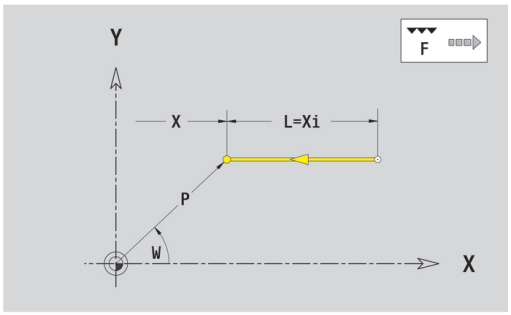
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G171**.

Líneas horizontales plano XY

Programar líneas horizontales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



Parámetros:

- **X**: **Pto. dest.**
- **Xi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

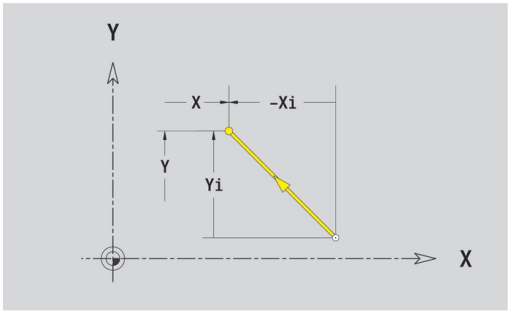
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G171**.

Línea en ángulo plano XY

Programar la línea en el ángulo:



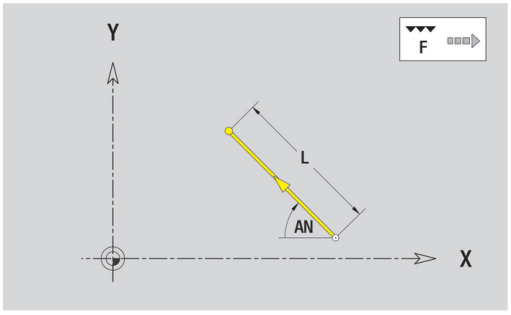
- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



Parámetros:

- **X**, **Y**: **Pto. dest.**
- **Xi**, **Yi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **AN**: **ángulo**
- **ANn**: **Angulo** con respecto al elemento siguiente
- **ANp**: **Angulo** con respecto al elemento anterior
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G171**.

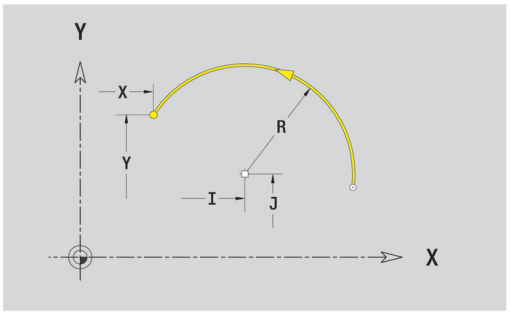


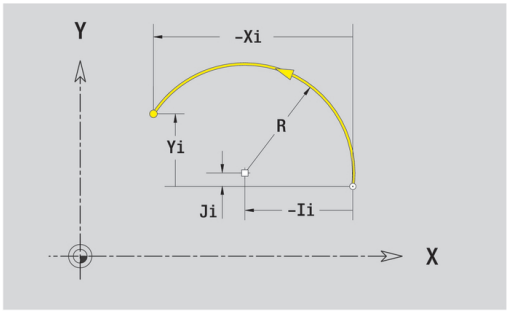
Arco plano XY

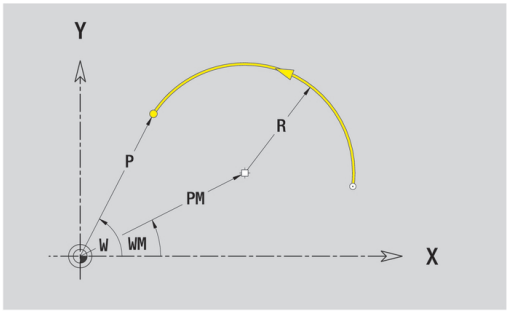
Programar el arco de círculo:



- Seleccionar sentido de giro del arco de círculo
- Acotar el arco
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno







Parámetros:

- **X**, **Y**: **Pto. dest.**
- **Xi**, **Yi**: **Pto. dest.** incremental
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **Pi**: **Pto. dest.** – distancia entre el punto inicial y el punto final (polar, incremental)
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **Wi**: **Pto. dest.** (ángulo polar, incremental; referencia: punto inicial)
- **I**, **J**: **Punto medio** arco de círculo
- **Ii**, **Ji**: **Punto medio** arco de círculo incremental – distancia entre el punto inicial y el **Punto medio** en **X** e **Y**
- **PM**: **Punto medio** arco de círculo (polar)
- **PMi**: **Punto medio** arco de círculo – distancia entre el punto inicial y el **Punto medio** (polar, incremental)
- **WM**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar)
- **WMi**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar, incremental; referencia: punto inicial)
- **R**: **radio**
- **ANs**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto inicial
- **ANe**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto final
- **ANn**: **Angulo** con respecto al elemento siguiente
- **ANp**: **Angulo** con respecto al elemento anterior
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G172** o un **G173**.

Elementos de forma en el plano XY

Chaflán o redondeo en plano XY

Programar el bisel o el redondeo:



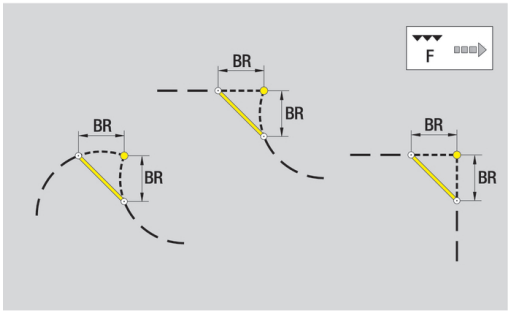
- Seleccionar menú de elementos de forma

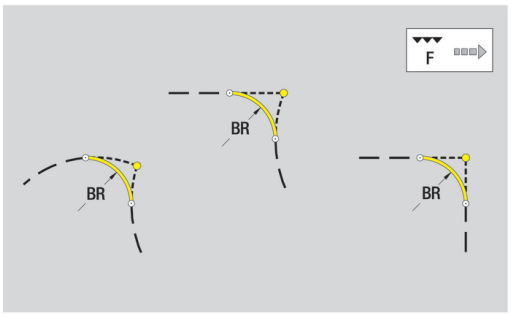


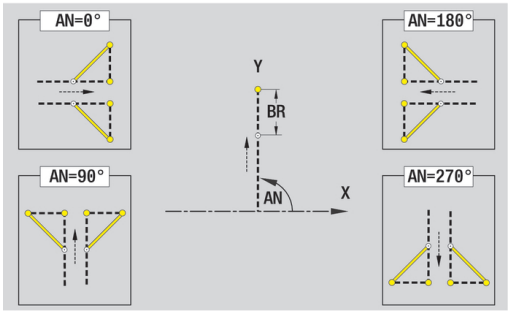
- Seleccionar bisel
- Introducir la **anchura d.bisel BR**



- Alternativamente, seleccionar redondeo
- Introducir el **Radio redondeo BR**
- Introducir el bisel o el redondeo como primer elemento de contorno: **posición AN**







Parámetros:

- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**
- **AN**: **Posic. elemento**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

Los biseles o los redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una **arista de contorno** es el punto de intersección de un elemento de contorno de entrada y salida. El bisel o el redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

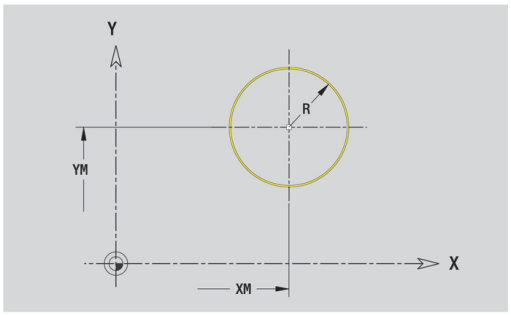
ICP integra el bisel o el redondeo en el modo de funcionamiento **smart.Turn** en el elemento de base **G171**, **G172** o **G173**.

El contorno comienza con un bisel o un redondeo: indicar la posición de la **esquina imaginaria** como punto inicial. A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el **elemento de contorno inicial**, con **posición AN**, se determina la orientación unívoca del bisel o del redondeo.

ICP convierte un bisel o un redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

Figuras, patrones y taladros en plano XY (superficie frontal)

Círculo en plano XY



Datos de referencia del plano XY:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XM**, **YM**: **punto medio**
- **R**: **radio**

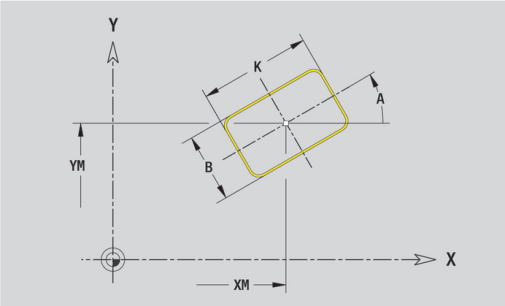
La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G374** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Rectángulo en plano XY



Datos de referencia del plano XY:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XM**, **YM**: **punto medio**
- **A**: **Angulo de posición**
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**

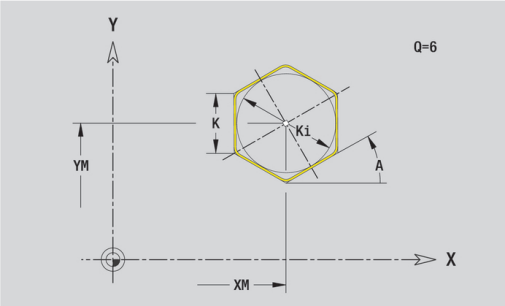
La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G375** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Polígono en plano XY



Datos de referencia del plano XY:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XM**, **YM**: **punto medio**
- **A**: **Angulo de posición**
- **Q**: **Número de esquinas**
- **K**: **Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki**: **Longitud arista**
- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**

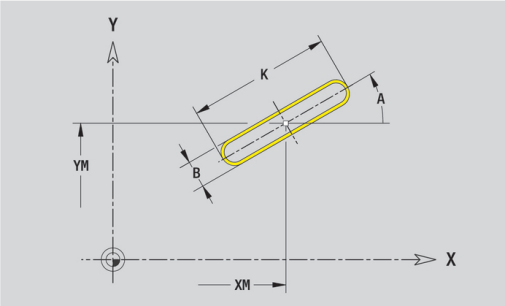
La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G377** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Ranura lineal en plano XY



Datos de referencia del plano XY:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XM**, **YM**: **punto medio**
- **A**: **Angulo de posición**
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**

La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G371** con los parámetros de la figura
- un **G309**

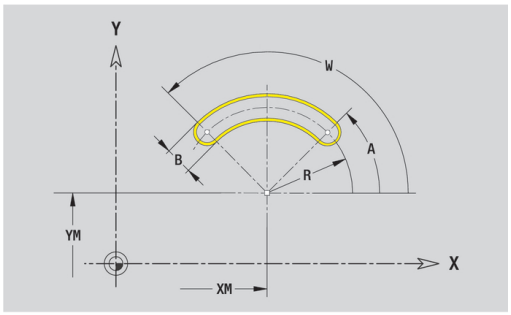
Ranura circular en plano XY

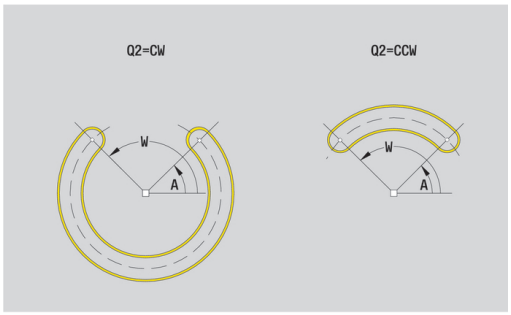
Datos de referencia del plano XY:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetro figura:

- **XM**, **YM**: **punto medio**
- **A**: **áng.d.arranque**
- **W**: **ángulo final**
- **R**: **radio** – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **Q2**: **Sent.giro**
  - CW (en sentido horario)
  - CCW (en sentido antihorario)
- **B**: **anchura**





La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G372** o un **G373** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Taladro en plano XY

La función define un taladro individual que puede contener los siguientes elementos:

- **Centrado**
- **Taladro**
- **Avellanado**
- **Rosca**

Datos de referencia del taladro:

- **ID**: **Contorno**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetros del taladro:

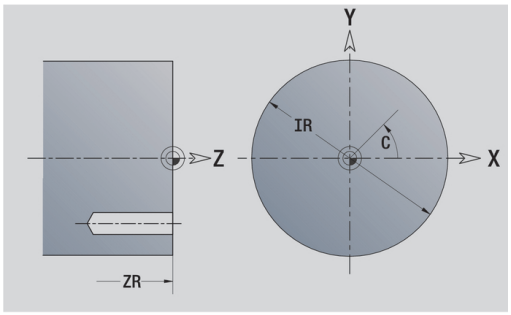
- **XM**, **YM**: **punto medio**
- **Centrado**
  - **O**: **Diámetro**
- **Taladro**
  - **B**: **Diámetro**
  - **BT**: **profundidad** (sin signo)
  - **W**: **ángulo**
- **Avellanado**
  - **R**: **Diámetro**
  - **U**: **profundidad**
  - **E**: **áng.d.avellan.**
- **Rosca**
  - **GD**: **Diámetro**
  - **GT**: **profundidad**
  - **K**: **long. entrada**
  - **F**: **paso de rosca**
  - **GA**: **Dirección marcha**
    - **0: roscado a derecha**
    - **1: Roscado a izqui.**

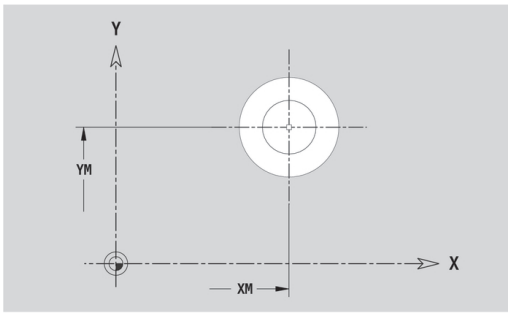
La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

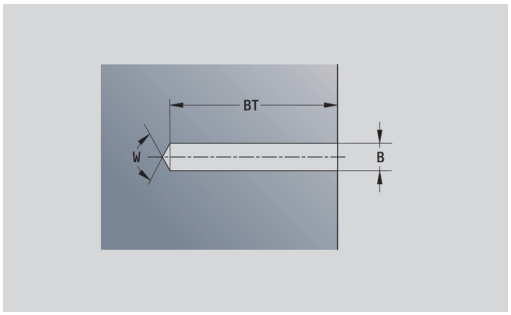
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof.taladr.** (–1*BT)
- un **G370** con los parámetros del taladro
- un **G309**







Patrón lineal en plano XY

Datos de referencia del plano XY:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetros patrón:

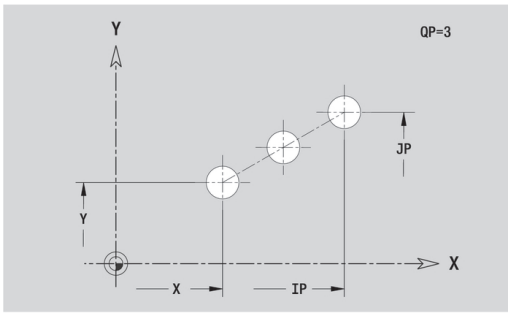
- **X**, **Y**: **1er punto del modelo**
- **QP**: **Nº** de los puntos del patrón
- **IP**, **JP**: **punto final** del patrón (cartesiano)
- **IPi**, **JPi**: **punto final** – distancia entre dos puntos de patrón (en **X** e **Y**)
- **AP**: **Ángulo de posición**
- **RP**: **longitud** – longitud total del patrón
- **RPi**: **longitud** – distancia entre dos puntos de patrón
- Parámetro de figura / taladro seleccionado

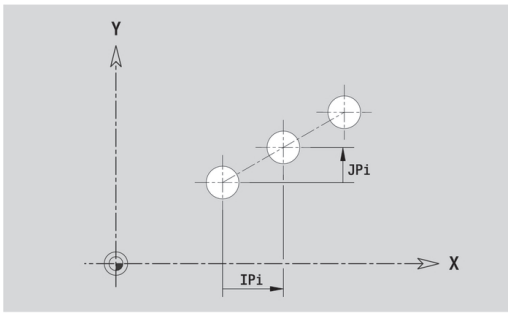
La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

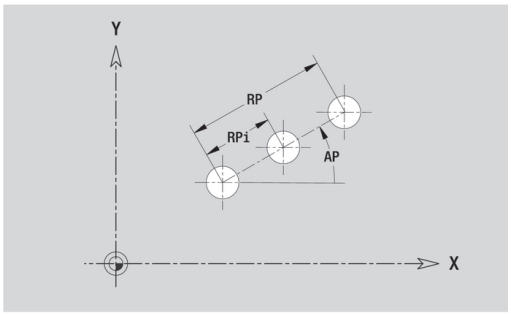
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado** o **prof.taladr.** (–1***BT**)
- un **G471** con los parámetros del patrón
- la función G y parámetros de figura / taladro
- un **G309**







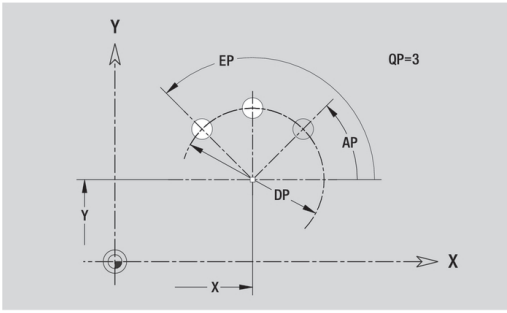
Patrón circular en plano XY

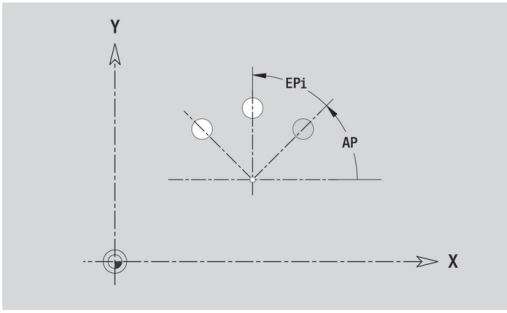
Datos de referencia del plano XY:

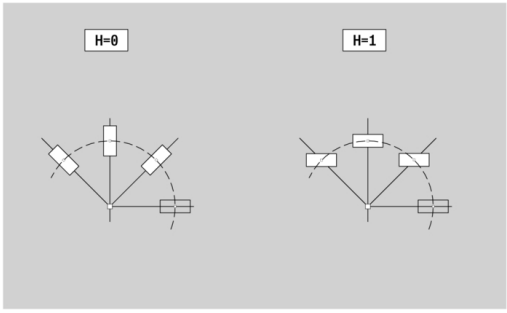
- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**
- **ZR**: **Medida de referencia**

Parámetros patrón:

- **X**, **Y**: **punto medio** del patrón
- **QP**: **Nº** de los puntos del patrón
- **DR**: **Sent.giro** (por defecto: 0)
  - **DR** = 0, sin **EP**: reparto por el círculo completo
  - **DR** = 0, con **EP**: reparto por un arco de círculo más grande
  - **DR** = 0, con **EPi**: el signo de **EPi** determina el sentido (**EPi** < 0: en sentido horario)
  - **DR** = 1, con **EP**: en sentido horario
  - **DR** = 1, con **EPi**: en sentido horario (el signo de **EPi** no es relevante)
  - **DR** = 2, con **EP**: en sentido antihorario
  - **DR** = 2, con **EPi**: en sentido antihorario (el signo de **EPi** no es relevante)
- **DP**: **diámetro**
- **AP**: **áng.d.arranque** (por defecto: 0°)
- **EP**: **ángulo final** (sin indicación: los elementos del patrón se distribuyen a 360°)
- **EPi**: **ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **H**: **Posic. elemento**
  - **0: Normal**, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
  - **1: Original** – la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)
- Parámetro de figura / taladro seleccionado







La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado** o **prof.taladr.** (–1*BT)
- un **G472** con los parámetros del patrón
- la función G y parámetros de figura / taladro
- un **G309**

Superficie individual en plano XY

La función define una superficie en el plano XY.

Datos de referencia del plano XY:

- **ID**: **Contorno**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**

Parámetros de la superficie individual:

- **Z**: **canto referenc.**
- **Ki**: **profundidad**
- **K**: **Espesor resid.**
- **B**: **anchura** (referencia: **Medida de referencia ZR**)
  - **B** < 0: superficie en dirección negativa Z
  - **B** > 0: superficie en dirección positiva Z

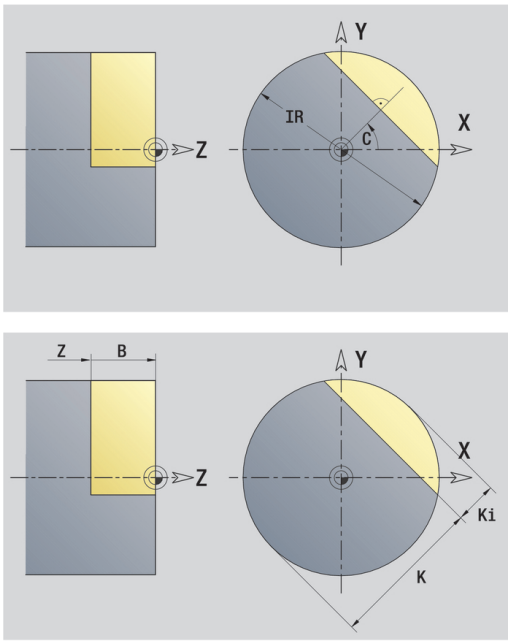
La conmutación entre **profundidad Ki** y **Espesor resid. K** se realiza pulsando una softkey.

La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con el parámetro **Nombre contorno**.
- un **G376** con los parámetros de la superficie individual
- un **G309**

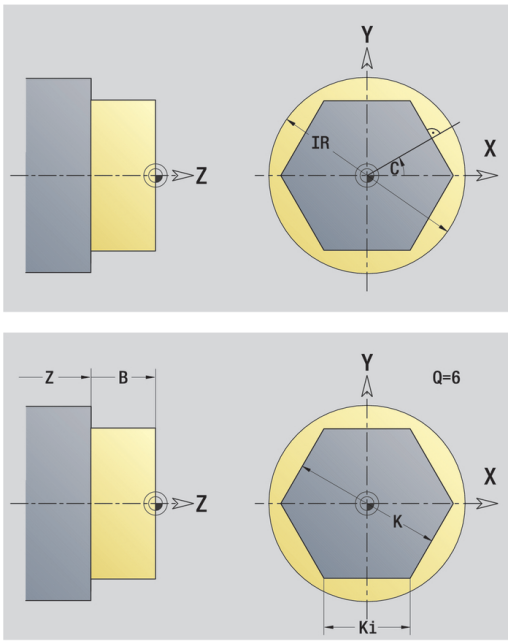


Softkey

Espesor resid.	Conmuta el campo a la entrada del **Espesor resid. K**

Superficies de polígono en plano XY

La función define una superficie con múltiples aristas en el plano XY.



Datos de referencia del plano XY:

- **ID**: **Contorno**
- **C**: **Angulo husillo**
- **IR**: **Diámetro limitación**

Parámetros de la superficie individual:

- **Z**: **canto referenc.**
- **Q**: **cant. superf.** (**Q** >= 2)
- **K**: **Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki**: **Longitud arista**
- **B**: **anchura** (referencia: **Medida de referencia ZR**)
  - **B** < 0: superficie en dirección negativa Z
  - **B** > 0: superficie en dirección positiva Z

La conmutación entre **Longitud arista Ki** y **Ancho de llave K** se realiza pulsando una softkey.

La **Medida de referencia ZR** y el **Diámetro limitación IR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **FRENTE Y** con los parámetros **Diámetro limitación**, **Medida de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con el parámetro **Nombre contorno**.
- un **G477** con los parámetros del polígono
- un **G309**

Softkey

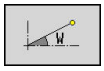
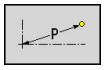
	Conmuta el campo a la entrada del **Ancho de llave K**

8.15 Contornos en plano YZ

ICP proporciona, en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, los siguientes contornos para el mecanizado con el eje Y:

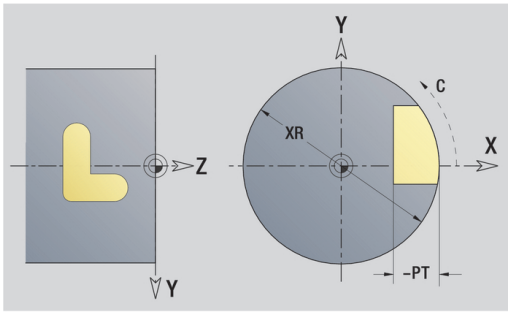
- contornos complejos que se definen con elementos de contorno individuales
- Figuras
- Taladros
- Patrón de figuras y taladros
- Superficie individual
- Arista múltiple

Los elementos de contorno del plano YZ se acotan en coordenadas cartesianas o polares. Se conmuta con una Softkey. Para la definición de un punto, pueden mezclarse coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

Softkeys para coordenadas polares	
	Conmuta el campo a la entrada del ángulo **W**
	Conmuta el campo a la entrada del radio **P**

Datos de referencia en plano YZ

Después de los datos de referencia sigue la definición de contorno con elementos individuales de contorno.



Datos de referencia del mecanizado por fresado:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**
- un **G309** al final de la descripción del contorno

Atributos de TURN PLUS

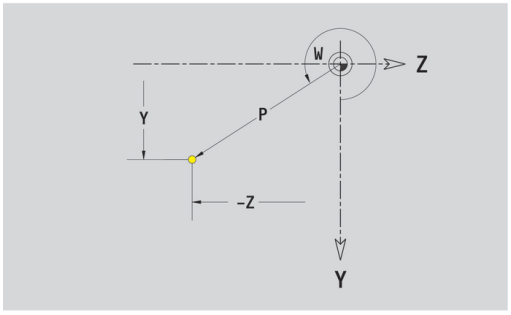
En los atributos TURN PLUS se pueden realizar ajustes para el submodo de funcionamiento **generación automática de plan de trabajo** (**AWG**).

Parámetros para definir el punto inicial:

- **HC**: **Atributo taladrar/fresar**
  - **1: Fresar contorno**
  - **2: Fresar cajeras**
  - **3: Fresar superficie**
  - **4: Desbarbar**
  - **5: Grabar**
  - **6: Contorno + Desbarbar**
  - **7: Cajera + Desbarbar**
  - **14: No mecanizar**
- **QF**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: interior / izquierda**
  - **2: exterior / derecha**
- **HF**: **dirección**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **DF**: **Diámetro rosca**
- **OF**: **Comportamiento en penetración**
  - 0 / ninguna introducción – **profundización vertical**
  - **1: Penetrar en hélice**
    - El ciclo de desbaste en el fresado de cajeras profundiza en el fresado de ranuras en péndulo y, de lo contrario, helicoidal.
    - El ciclo de acabado en el fresado de cajeras profundiza con un arco de arranque 3D.
  - **2: Penetrar en péndulo**
    - El ciclo de desbaste en el fresado de cajeras profundiza en péndulo.
    - El ciclo de acabado en el fresado de cajeras profundiza con un arco de arranque 3D.
- **WF**: **Angulo** del bisel
- **BR**: **anchura d.bisel**
- **RB**: **plano d.retroc.**

Elementos básicos del plano YZ

Punto inicial del contorno en plano YZ



En el primer elemento de contorno del contorno se introducen las coordenadas para el punto inicial y el punto de destino. La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno. En los elementos de contorno sucesivos, el punto inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.

Determinar el punto inicial:



- Pulsar la opción de menú **Contorno**



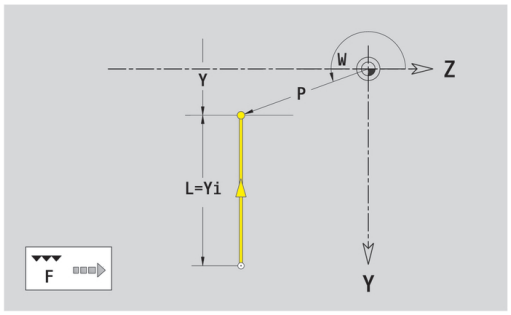
- Alternativamente, pulsar la softkey **Añadir elemento**
- Determinar el punto inicial

Parámetros para definir el punto inicial:

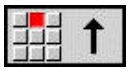
- **YS**, **ZS**: **Pto. inicial** del contorno
- **WS**: **Pto. inicial** del contorno (ángulo polar)
- **PS**: **Pto. inicial** del contorno (polar; cota de radio)

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G180**.

Líneas verticales en plano YZ



Programar líneas verticales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno

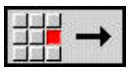
Parámetros:

- **Y**: **Pto. dest.**
- **Yi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

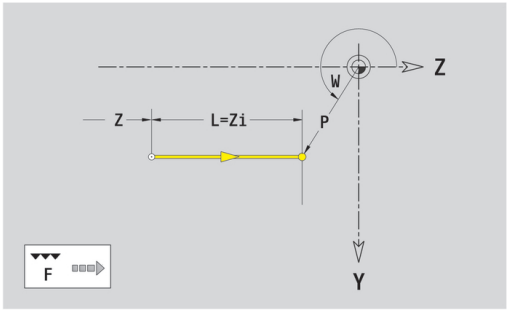
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G181**.

Líneas horizontales plano YZ

Programar líneas horizontales:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno



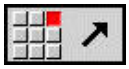
Parámetros:

- **Z**: **Pto. dest.**
- **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

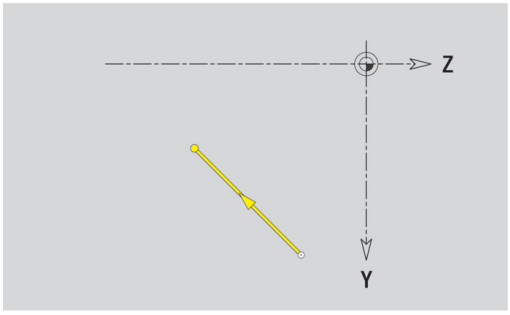
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G181**.

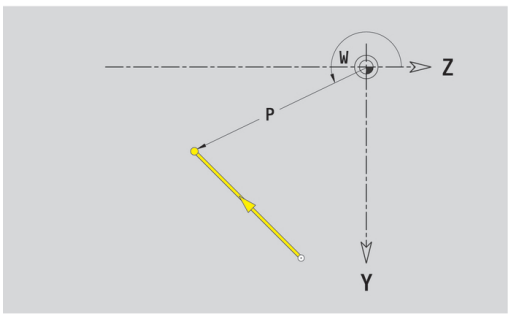
Línea en ángulo plano YZ

Programar la línea en el ángulo:



- Seleccionar la dirección de la línea
- Acotar líneas
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno





Parámetros:

- **Y**, **Z**: **Pto. dest.**
- **Yi**, **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **L**: **Long. de línea**
- **AN**: **ángulo**
- **ANn**: **Angulo** con respecto al elemento siguiente
- **ANp**: **Angulo** con respecto al elemento anterior
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

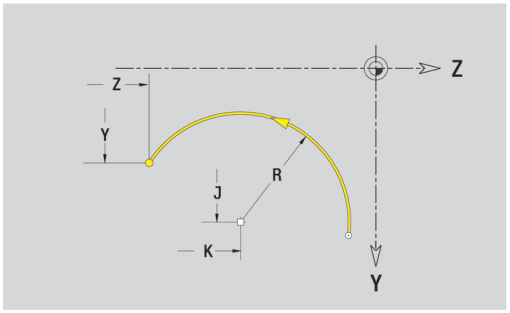
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G181**.

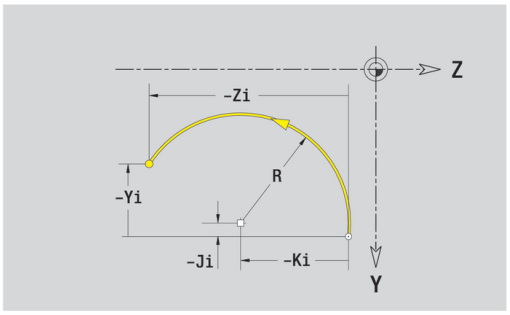
Arco plano YZ

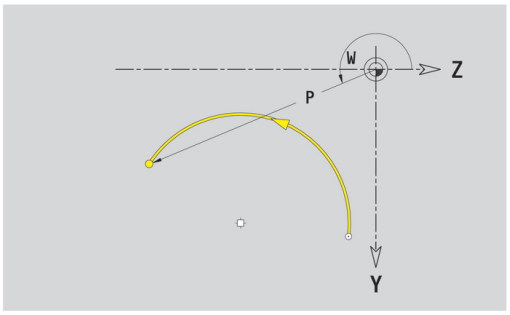
Programar el arco de círculo:



- Seleccionar sentido de giro del arco de círculo
- Acotar el arco
- Determinar la transición al próximo elemento del contorno







Parámetros:

- **Y**, **Z**: **Pto. dest.**
- **Yi**, **Zi**: **Pto. dest.** incremental
- **P**: **Pto. dest.** (polar)
- **Pi**: **Pto. dest.** – distancia entre el punto inicial y el punto final (polar, incremental)
- **W**: **Pto. dest.** (ángulo polar)
- **Wi**: **Pto. dest.** (ángulo polar, incremental; referencia: punto inicial)
- **J**, **K**: **Punto medio** arco de círculo
- **Ji**, **Ki**: **Punto medio** arco incremental – Distancia entre el punto inicial y el **Punto medio** en **Y** y **Z**
- **PM**: **Punto medio** arco de círculo (polar)
- **PMi**: **Punto medio** arco de círculo – distancia entre el punto inicial y el **Punto medio** (polar, incremental)
- **WM**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar)
- **WMi**: **Punto medio** arco de círculo (ángulo polar, incremental; referencia: punto inicial)
- **R**: **radio**
- **ANs**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto inicial
- **ANe**: **Angulo** – ángulo tangencial en el punto final
- **ANp**: **Angulo** con respecto al elemento anterior
- **ANn**: **Angulo** con respecto al elemento siguiente
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un **G182** o un **G183**.

Elementos de forma en el plano YZ

Chaflán o redondeo en plano YZ

Programar el bisel o el redondeo:



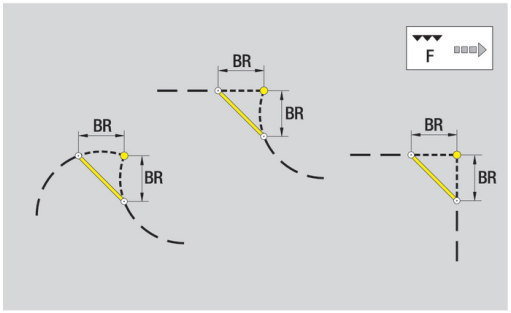
- Seleccionar menú de elementos de forma

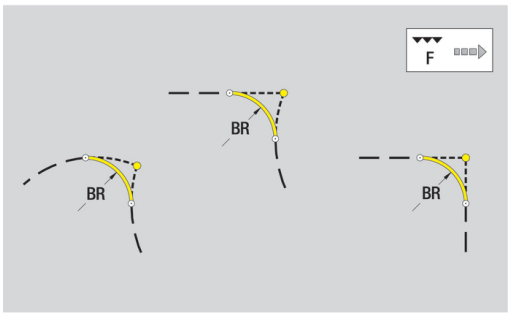


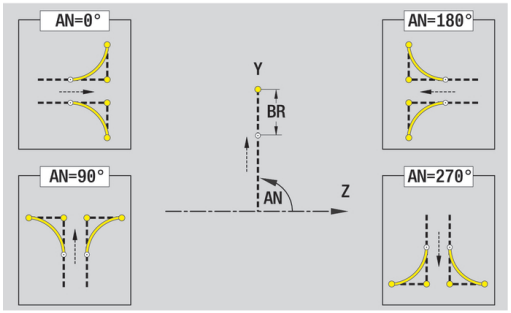
- Seleccionar bisel
- Introducir la **anchura d.bisel BR**



- Alternativamente, seleccionar redondeo
- Introducir el **Radio redondeo BR**
- Introducir el bisel o el redondeo como primer elemento de contorno: **posición AN**







Parámetros:

- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**
- **AN**: **Posic. elemento**
- **F**: **Información adicional:** "Atributos de mecanizado", Página 440

Los biseles o los redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una **arista de contorno** es el punto de intersección de un elemento de contorno de entrada y salida. El bisel o el redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

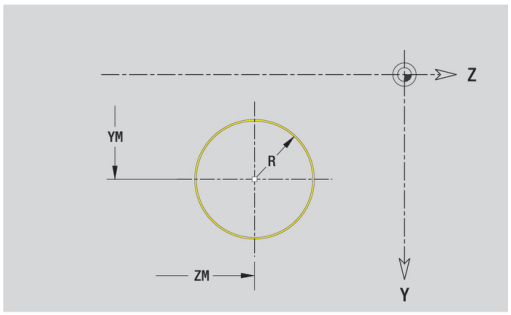
ICP integra el bisel o el redondeo en el modo de funcionamiento **smart.Turn** en el elemento de base **G181**, **G182** o **G183**.

El contorno comienza con un bisel o un redondeo: indicar la posición de la **esquina imaginaria** como punto inicial. A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el **elemento de contorno inicial**, con **posición AN**, se determina la orientación unívoca del bisel o del redondeo.

ICP convierte un bisel o un redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

Figuras, patrones y taladros en plano YZ (superficie lateral)

Círculo en plano YZ



Datos de referencia del plano YZ:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **YM**, **ZM**: **punto medio**
- **R**: **radio**

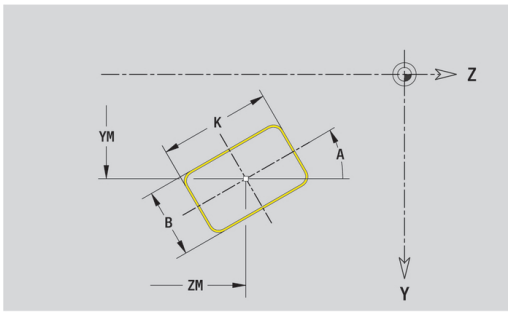
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G384** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Rectángulo en plano YZ



Datos de referencia del plano YZ:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **YM**, **ZM**: **punto medio**
- **A**: **Angulo de posición**
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**

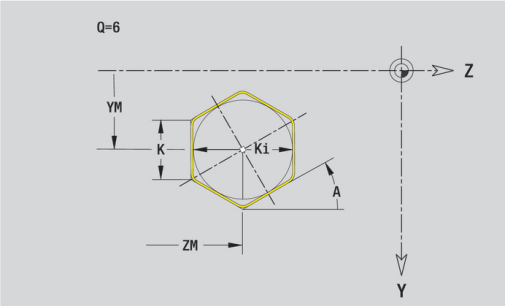
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G385** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Polígono en plano YZ



Datos de referencia del plano YZ:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **YM**, **ZM**: **punto medio**
- **A**: **Angulo de posición**
- **Q**: **Número de esquinas**
- **K**: **Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki**: **Longitud arista**
- **BR**: **Ancho de bisel** o **Radio de redondeo**

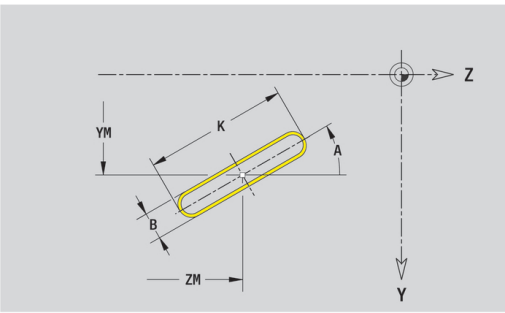
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G387** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Ranura lineal en plano YZ



Datos de referencia del plano YZ:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

- **YM**, **ZM**: **punto medio**
- **A**: **Angulo de posición**
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**

El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**.
- un **G381** con los parámetros de la figura
- un **G309**

Ranura lineal en plano YZ

Datos de referencia del plano YZ:

- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetro figura:

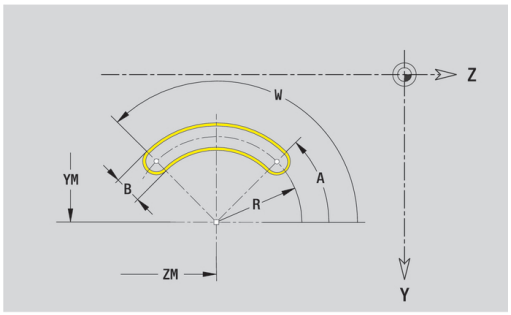
- **YM**, **ZM**: **punto medio**
- **A**: **áng.d.arranque**
- **W**: **ángulo final**
- **R**: **radio** – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **Q2**: **Sent.giro**
  - CW (en sentido horario)
  - CCW (en sentido antihorario)
- **B**: **anchura**

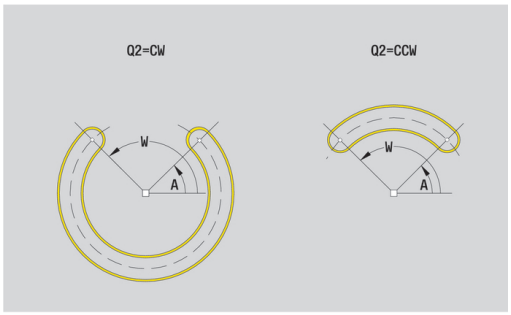
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado**
- un **G382** o un **G383** con los parámetros de la figura
- un **G309**





Taladro en plano YZ

La función define un taladro individual que puede contener los siguientes elementos:

- **Centrado**
- **Taladro**
- **Avellanado**
- **Rosca**

Datos de referencia del taladro:

- **ID**: **Contorno**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetros del taladro:

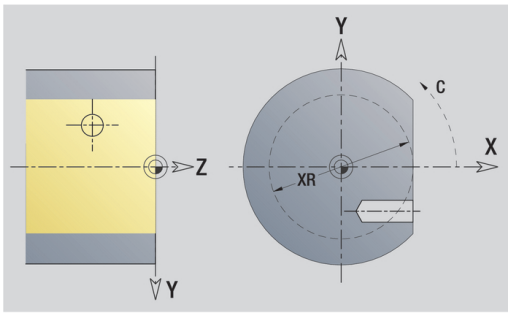
- **YM**, **ZM**: **punto medio**
- **Centrado**
  - **O**: **Diámetro**
- **Taladro**
  - **B**: **Diámetro**
  - **BT**: **profundidad** (sin signo)
  - **W**: **ángulo**
- **Avellanado**
  - **R**: **Diámetro**
  - **U**: **profundidad**
  - **E**: **áng.d.avellan.**
- **Rosca**
  - **GD**: **Diámetro**
  - **GT**: **profundidad**
  - **K**: **long. entrada**
  - **F**: **paso de rosca**
  - **GA**: **Dirección marcha**
    - **0: roscado a derecha**
    - **1: Roscado a izqui.**

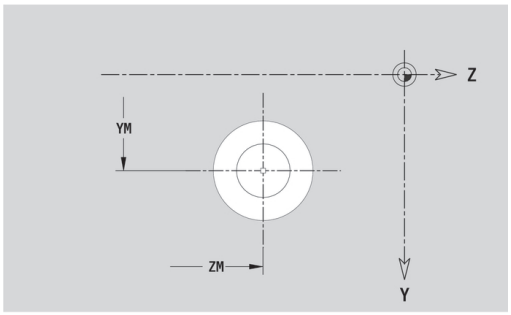
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

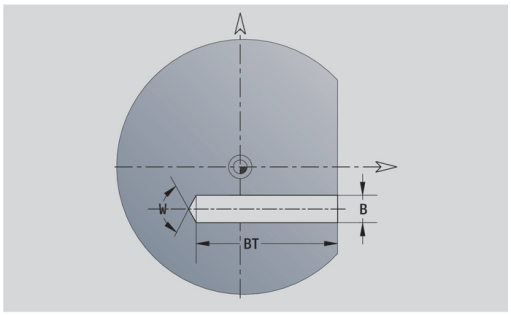
Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof.taladr.** (–1*BT)
- un **G380** con los parámetros del taladro
- un **G309**







Patrón lineal en plano YZ

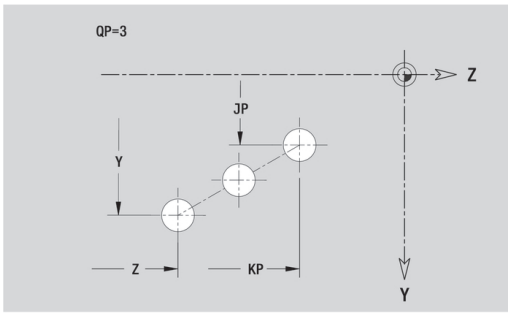
Datos de referencia del plano YZ:

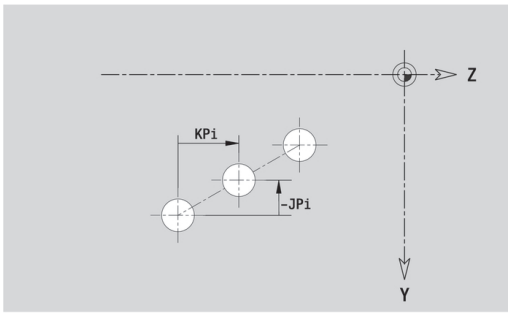
- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

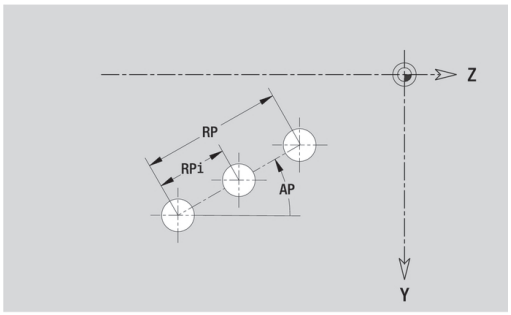
Parámetros patrón:

- **Y**, **Z**: **1er punto del modelo**
- **QP**: **Nº** de los puntos del patrón
- **JP**, **KP**: **punto final** del patrón (cartesiano)
- **JPi**, **KPi**: **punto final** – distancia entre dos puntos de patrón (en **Y** y **Z**)
- **AP**: **Ángulo de posición**
- **RP**: **longitud** – longitud total del patrón
- **RPi**: **longitud** – distancia entre dos puntos de patrón
- Parámetro de la figura seleccionada o del taladro

El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.







Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado** o **prof.taladr.** (–1*BT)
- un **G481** con los parámetros del patrón
- la función G y el parámetro de la figura seleccionada o del taladro
- un **G309**

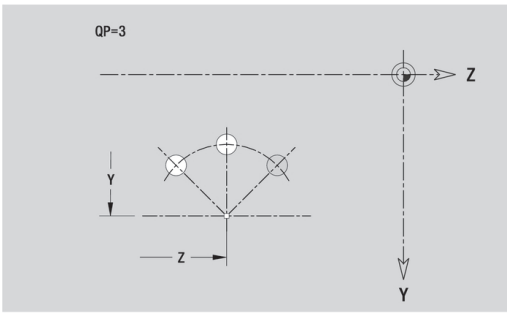
Patrón circular en plano YZ

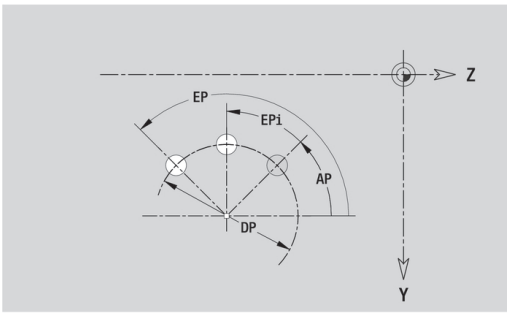
Datos de referencia del plano YZ:

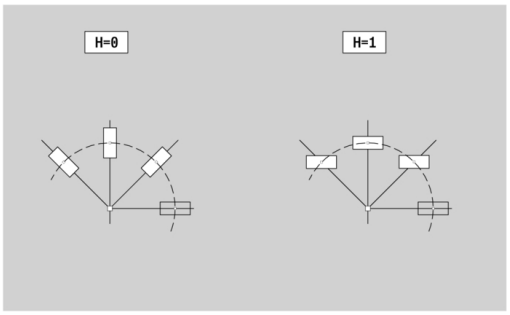
- **ID**: **Contorno**
- **PT**: **prof. d.fresado**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetros patrón:

- **Y**, **Z**: **punto medio** del patrón
- **QP**: **Nº** de los puntos del patrón
- **DR**: **Sent.giro** (por defecto: 0)
  - **DR** = 0, sin **EP**: reparto por el círculo completo
  - **DR** = 0, con **EP**: reparto por un arco de círculo más grande
  - **DR** = 0, con **EPi**: el signo de **EPi** determina el sentido (**EPi** < 0: en sentido horario)
  - **DR** = 1, con **EP**: en sentido horario
  - **DR** = 1, con **EPi**: en sentido horario (el signo de **EPi** no es relevante)
  - **DR** = 2, con **EP**: en sentido antihorario
  - **DR** = 2, con **EPi**: en sentido antihorario (el signo de **EPi** no es relevante)
- **DP**: **diámetro**
- **AP**: **áng.d.arranque** (por defecto: 0°)
- **EP**: **ángulo final** (sin indicación: los elementos del patrón se distribuyen a 360°)
- **EPi**: **ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **H**: **Posic. elemento**
  - **0: Normal**, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
  - **1: Original** – la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)
- Parámetro de la figura seleccionada o del taladro







El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con los parámetros **Nombre contorno** y **prof. d.fresado** o **prof.taladr.** (–1*BT)
- un **G482** con los parámetros del patrón
- la función G y el parámetro de la figura seleccionada o del taladro
- un **G309**

Superficie individual en plano YZ

La función define una superficie en el plano YZ.

Datos de referencia del plano YZ:

- **ID**: **Contorno**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetros de la superficie individual:

- **Z**: **canto referenc.**
- **Ki**: **profundidad**
- **K**: **Espesor resid.**
- **B**: **anchura** (referencia: **Medida de referencia ZR**)
  - **B** < 0: superficie en dirección negativa Z
  - **B** > 0: superficie en dirección positiva Z

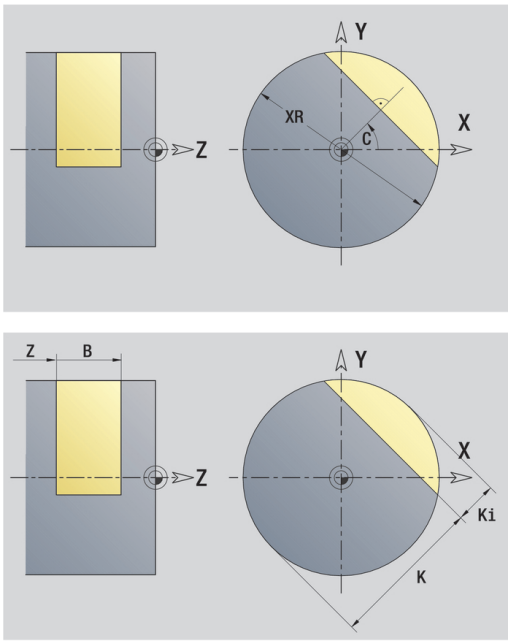
La conmutación entre **profundidad Ki** y **Espesor resid. K** se realiza pulsando una softkey.

El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con el parámetro **Nombre contorno**.
- un **G386** con los parámetros de la superficie individual
- un **G309**



Softkey

Espesor resid.	Conmuta el campo a la entrada del **Espesor resid. K**

Superficies de polígono en plano YZ

La función define superficies con múltiples aristas en el plano YZ.

Datos de referencia del plano YZ:

- **ID**: **Contorno**
- **C**: **Angulo husillo**
- **XR**: **Diámetro de referencia**

Parámetros de la superficie individual:

- **Z**: **canto referenc.**
- **Q**: **cant. superf.** (**Q** >= 2)
- **K**: **Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki**: **Longitud arista**
- **B**: **anchura** (referencia: **Medida de referencia ZR**)
  - **B** < 0: superficie en dirección negativa Z
  - **B** > 0: superficie en dirección positiva Z

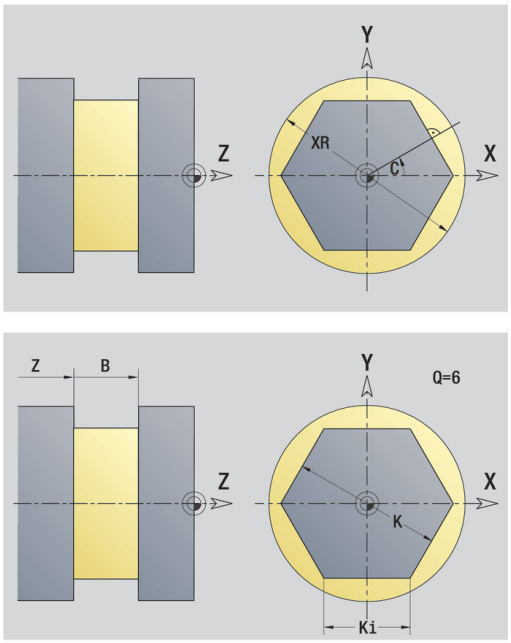
La conmutación entre **Longitud arista Ki** y **Ancho de llave K** se realiza pulsando una softkey.

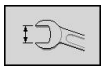
El **Diámetro de referencia XR** se puede calcular con la función **Selecc. plano referenc.**.

Información adicional: "Datos de referencia, contornos imbricados", Página 492

ICP genera:

- la identificación del segmento **SUPERFICIE LATERAL Y** con los parámetros **Diámetro de referencia** y **Angulo husillo**. En contornos intrincados no hay identificación de apartado
- un **G308** con el parámetro **Nombre contorno**
- un **G487** con los parámetros del polígono
- un **G309**



Softkey	
	Conmuta el campo a la entrada del **Ancho de llave K**

8.16 Utilizar contornos existentes

Integrar contornos de ciclos en el modo de funcionamiento smart.Turn

Los **Contornos ICP**, que se han creado para **programas de ciclos**, se pueden cargar en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. **ICP** convierte estos contornos en comandos **G** y los integra en el programa smart.Turn. Ahora, el contorno forma parte del programa smart.Turn.

El submodo de funcionamiento **Editor ICP** considera el tipo de contorno. Así, por ejemplo solo se puede cargar un contorno definido para la superficie frontal si en el modo de funcionamiento **smart.Turn** se ha seleccionado la superficie frontal (eje C)

Integración del contorno:

- Activar el submodo de funcionamiento **Editor ICP**

Lista de contorno

- Pulsar la softkey **Lista de contorno**
- > El submodo de funcionamiento **Editor ICP** abre la ventana **Selección contornos ICP**

Tip.fich. siguiente

- Pulsar la softkey **Tip.fich. siguiente** hasta que se muestren los contornos de ciclos
- Seleccionar fichero

Abrir

- Utilizar fichero seleccionado
- En caso necesario, completar el contorno
  - Contorno de pieza en bruto o acabada: complementar o adaptar el contorno
  - Contornos con eje C: complementar datos de referencia

Extensión	Grupo
***.gmi**	Contornos de torneado
***.gmr**	Contornos de la pieza en bruto
***.gms**	Contornos de fresado en superficie frontal
***.gmm**	Contornos de fresado en superficie lateral

Contornos DXF (opción # 42)

Los contornos existentes en el formato DXF se pueden importar con el **Editor ICP**. Los contornos DXF se pueden utilizar tanto para el submodo de funcionamiento **aprendiz.** como para el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

Requisitos para el contorno DXF:

- solo elementos bidimensionales
- el contorno debe estar en una capa separada (sin líneas de cotas, sin aristas periféricas, etc.)
- Es imprescindible que los contornos para el torneado se sitúen, en función de la estructura del torno, antes o después del centro de giro.
- sin círculos completos, sin splines, sin bloques DXF (macros), etc.



El control numérico soporta todos los formatos DXF.

Preparación del contorno durante la importación de DXF: puesto que los formatos DXF e ICP son esencialmente distintos, durante la importación, el contorno en formato DXF se convierte al formato ICP.

Con ello se hacen las siguientes modificaciones:

- Las polilíneas se transforman en elementos lineales
- Los huecos entre los elementos del contorno < 0,01 mm se cierran
- contornos abiertos se describen **de derecha a izquierda** (punto inicial a la derecha)
- Punto inicial con contornos cerrados: determinación según reglas internas
- Sentido de giro para contornos cerrados: antihorario (ccw)

Integración del contorno DXF:

- Activar el submodo de funcionamiento **Editor ICP**



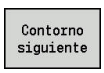
- Pulsar la softkey **Lista de contorno**
- El submodo de funcionamiento **Editor ICP** abre la ventana **Selección contornos ICP**.



- Pulsar la softkey **Tip.fich. siguiente** hasta que se muestren los contornos DXF (extensión: **.dxf**)
- Seleccionar fichero



- Abrir el fichero seleccionado



- Seleccionar Layer DXF



- Utilizar contornos seleccionado.
- En caso necesario, completar el contorno
  - Contorno de pieza en bruto o acabada: complementar o adaptar el contorno
  - Contornos con eje C: complementar datos de referencia

8.17 Grupos de contorno

Grupos de contorno en el modo de funcionamiento smart.Turn

El control numérico contempla hasta cuatro grupos de contorno en un programa NC. La identificación **GRUPO DE CONTORNO** introduce la descripción de un grupo de contorno.

Para cada grupo de contorno se puede crear la pieza en bruto, la pieza acabada y contornos auxiliares. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** tiene en cuenta, en la descripción y representación, el desplazamiento que está programado en el respectivo grupo de control.

G99 clasifica los mecanizados de un grupo de contorno

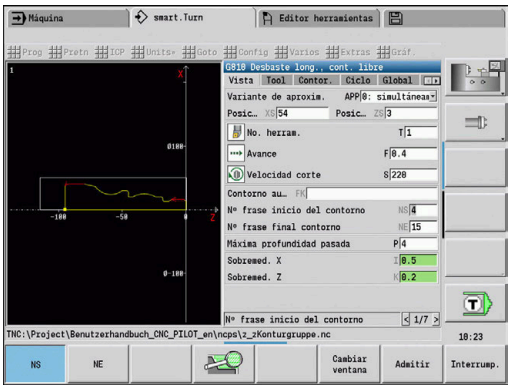
Representación en el programa NC:

- Si en el programa NC se ha conectado el gráfico, al navegar el control numérico muestra mediante la descripción del contorno respectivamente el elemento sobre el que está el cursor
- En la parte superior izquierda de la ventana de gráfico, el control numérico muestra el número del grupo de contorno

Representación en la programación de Unit:

- Si en el modo de funcionamiento **smart.Turn** se programa una Unit ICP, el control numérico muestra los **Contornos ICP**. Se pueden hacer mostrar los diferentes contornos y grupos de contorno siempre que en el parámetro **FK (programación libre de contornos)** todavía no se haya seleccionado ningún contorno





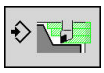
Teclas para navegar		
↓	↑	Cambian al contorno siguiente o anterior (grupo de contornos/pieza en bruto/contorno auxiliar/pieza acabada)
←	→	Cambia al siguiente elemento de contorno

En la parte superior izquierda de la ventana de gráfico, el control numérico muestra el número del grupo de contorno y, dado el caso, el nombre del contorno auxiliar.

9

Simulación gráfica

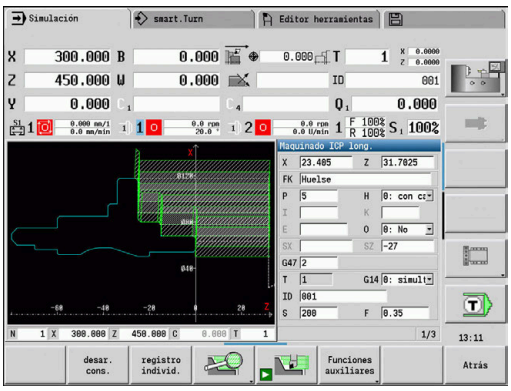
9.1 Submodo de funcionamiento Simulación

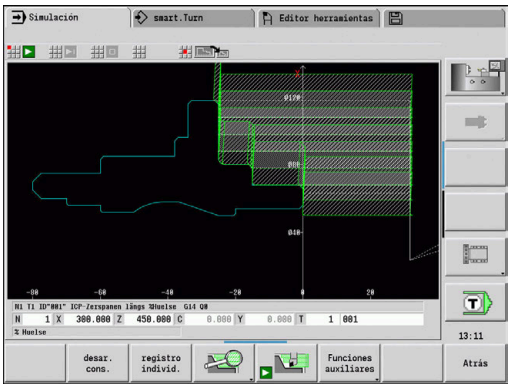
Softkey	Significado
	Esta softkey llama en el modo de funcionamiento **smart.Turn** al submodo de funcionamiento **Simulación**

La **Simulación** se llamará automáticamente en los siguientes modos de funcionamiento:

- Submodo de funcionamiento **Secuencia programa**
- Submodo de funcionamiento **aprendiz.**
- Modo de funcionamiento **Máquina** (ciclos MDI)

En la llamada desde el modo de funcionamiento **smart.Turn**, el control numérico abre el submodo de funcionamiento **Simulación** en una ventana de simulación grande y carga el programa seleccionado. Al llamar los modos de funcionamiento de máquina, el control numérico abre el submodo de funcionamiento **Simulación** en una ventana de simulación pequeña o en la última ventana seleccionada por el usuario.

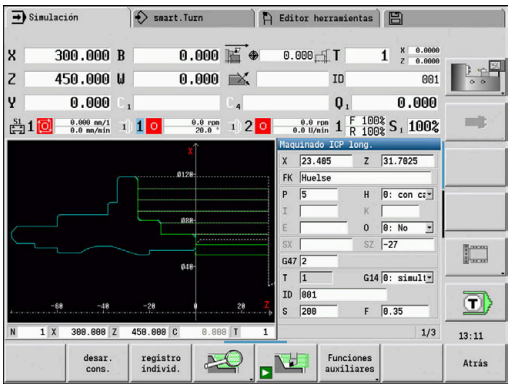




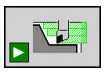
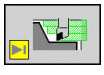
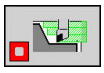
Manejo del submodo de funcionamiento Simulación

El submodo de funcionamiento **Simulación** se maneja con softkeys en cualquier estado operativo.

También puede manejar el submodo de funcionamiento **Simulación** con las teclas numéricas, incluso cuando la ventana de simulación pequeña está activa y la barra de menús no es visible.



Inicio y parada con Softkeys

	Comienza la simulación desde el principio La softkey cambia el símbolo y, en función del estado, sirve también para detener y continuar la simulación.
	Continúa una simulación detenida
	Detiene la simulación La softkey indica que la simulación se está produciendo.

Inicio y parada con teclas de menú

	Comienza la simulación desde el principio

Inicio y parada con teclas de menú

	Continúa una simulación detenida
	Detiene la simulación

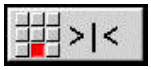
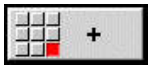
Ventana de simulación grande y pequeña

Punto del menú	Significado
	Alterna entre la ventana de simulación grande y pequeña Esta opción de menú también funciona en la ventana de simulación pequeña, aunque la barra de menús no sea visible.

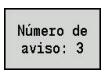
Representación 2D y 3D en el modo de funcionamiento smart.Turn

Punto del menú	Significado
	Cambia a la representación 3D de la pieza acabada
	Cambia a la simulación 3D **Información adicional:** "Simulación 3D en el submodo de funcionamiento Simulación", Página 569
	Cambia a la simulación 2D

Influir sobre la velocidad de simulación

Punto del menú	Significado
	Ralentiza la velocidad de simulación
	Activa el avance programado para la velocidad de simulación
	Acelera la velocidad de simulación

Softkeys cuando la ventana de simulación está activa

	Muestra advertencias Cuando el intérprete emite advertencias durante la simulación (p. ej., queda material residual), el control numérico activa esta softkey y muestra en ella el número de advertencias. Al pulsar la softkey se muestran todas las advertencias de forma sucesiva.

Softkeys cuando la ventana de simulación está activa	
desar. cons.	Activa la ejecución continua En el modo ejecución continua (**desar. cons.**) se simulan durante el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** todos los ciclos del programa sin parar.
registro individ.	Activa Frase a frase En el modo **registro individ.**, la simulación se detiene después de cada recorrido de desplazamiento (bloque base).
	Abre el menú de softkey de la **Lupa** y muestra el marco de la lupa **Información adicional:** "Adaptar fragmento de pantalla", Página 558
Funciones auxiliares	Abre las **Funciones auxiliares**
Change variables	Permite modificar las variables en la simulación El control numérico solo activa esta softkey cuando se han definido variables en **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA**.

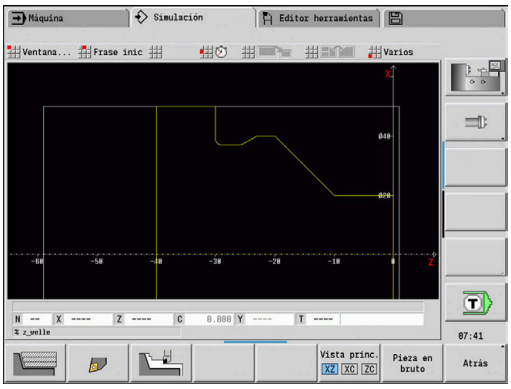
Con las demás opciones de menú y con las Softkeys indicadas en la tabla se influye sobre el desarrollo de la simulación, se activa la lupa o mediante las funciones adicionales se realizan ajustes para la simulación.

- En los modos de funcionamiento Máquina, la softkey **registro individ.** también sirve para el modo Automático
- En los modos de funcionamiento Máquina, la ejecución del programa en Automático puede arrancarse directamente desde el submodo de funcionamiento **Simulación** con Ciclo **On**.

Funciones auxiliares

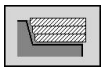
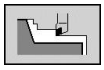
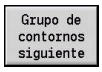
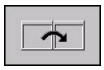
Las funciones adicionales se utilizan para seleccionar ventanas de simulación, para influir sobre la presentación de recorrido o para activar el cálculo de tiempo.

Las tablas contienen un resumen de las funciones del menú y de las Softkeys.



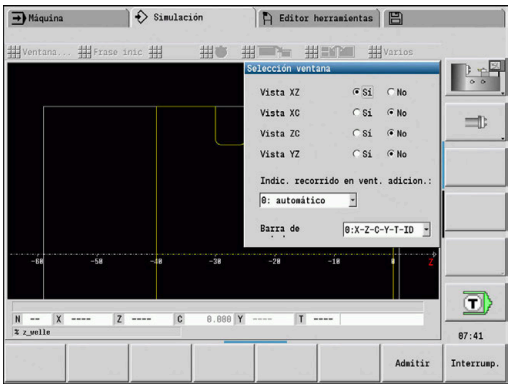
Menú Funciones auxiliares

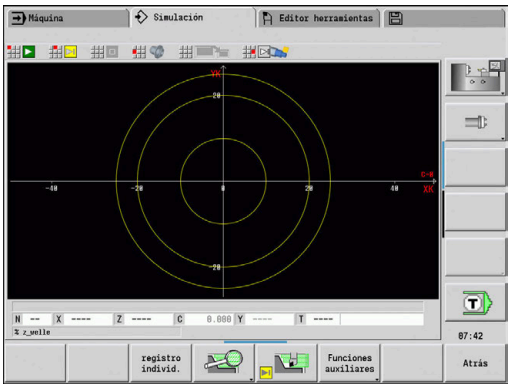
	Seleccionar ventana de simulación **Información adicional:** "Ventana de simulación", Página 551
	Seleccionar búsqueda del bloque inicial **Información adicional:** "Simulación con frase inicial", Página 560
	Seleccionar cálculo de tiempos **Información adicional:** "Cálculo de tiempo", Página 562
	Conmuta entre la ventana grande y la ventana pequeña de simulación **Información adicional:** "Manejo del submodo de funcionamiento Simulación", Página 546
	Conmuta entre la presentación en una o en varias ventanas **Información adicional:** "Representación de múltiples ventanas", Página 552
	Varios ■ Guardar el contorno **Información adicional:** "Guardar el contorno", Página 563 ■ Acotación **Información adicional:** "Acotación", Página 565 ■ Configuraciones **Información adicional:** "Configuraciones generalesConfiguraciones", Página 567

Softkeys Funciones auxiliares	
	Conmuta entre la representación de líneas y la representación de la pista del filo de la herramienta
	Conmuta entre representación de puntos luminosos y representación de filos de la herramienta
	Activa el gráfico de raspado
	Cambia al siguiente grupo de contorno Esta softkey solo está activa si trabaja con varios grupos de contorno.
	Seleccionar vista
	En programas sin pieza en bruto definida muestra la pieza en bruto empleada internamente
	Conmuta el foco a la ventana siguiente. Únicamente activo con representación en varias ventanas **Información adicional:** "Representación de múltiples ventanas", Página 552

9.2 Ventana de simulación

Ajustar vistas





Con las ventanas de simulación descritas a continuación se controlan, además del torneado, las operaciones de taladrado y de fresado.

- **Vista XZ (vista giratoria)**: el contorno de giro se representa en el sistema de coordenadas XZ. Con ello se considera el sistema de coordenadas configurado (portaherramientas delante/detrás del centro de giro, máquina de giro vertical)
- **Vista XC (vista frontal)**: Como sistema de coordenadas se visualiza un sistema cartesiano con las designaciones de eje XK(horizontal) e YK (vertical). La orientación angular C=0° está situada en el eje XK y el sentido de giro positivo es el antihorario
- **Vista ZC (superficie lateral)**: la representación del contorno y del desplazamiento se orientan a la posición sobre el **desarrollo de la superficie lateral** y las coordenadas de Z. Las líneas superior e inferior de dicha **pieza** corresponden a la posición angular C = – 180° / +180°. Todos los taladrados y fresados se representan dentro de un margen de –180º a +180º
  - Programa de ciclos o DIN con definición de pieza en bruto: la base para el **proceso de la pieza** son las medidas de la pieza en bruto programada
  - Programas de ciclos o DIN sin definición de la pieza en bruto: la base para el **desarrollo de la pieza** son las medidas de la **pieza en bruto estándar**
    Parámetro de máquina **CfgSimWindowSize** (núm. 115200)
  - Ciclo individual o aprendizaje: La base para el **proceso de la pieza** es la sección de la pieza que describe dicho ciclo (el recorrido Z y el **diámetro máximo X**)
- **Vista YZ (vista lateral)**: la representación del contorno y de los desplazamientos se realiza en el plano YZ. Para ello se tienen en cuenta exclusivamente las coordenadas Y y Z, no la posición del husillo

> La ventana frontal y la superficie envolvente trabajan con una posición del husillo **fija**. Cuando se tornea la pieza, el submodo de funcionamiento **Simulación** mueve la herramienta.

Simulación de varios grupos de contorno

Si trabaja con varios grupos de contorno tenga en cuenta lo siguiente:

- En la **vista XZ (vista de torneado)** el control numérico muestra todos los grupos de contorno.
- En el resto de vistas el control numérico muestra los grupos de contorno actuales.

Representación de una única ventana

En la ventana de simulación pequeña solo se muestra una vista. Con la softkey **Vista princ.** se cambian las vistas. Esta softkey también se puede utilizar cuando se ajustó solo una vista en la ventana de simulación grande.

En los programas de ciclos sólo se puede activar la vista frontal o lateral si en el programa se utiliza el eje C.

Softkey Vista princ.



Seleccionar vista:

- Vista de rotación XZ
- Vista de superficie frontal XC
- Superficie lateral ZC

Representación de múltiples ventanas

La representación de múltiples ventanas únicamente es posible en la ventana de simulación grande.

Activar la representación de múltiples ventanas:



- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Ventana** (en la ventana de simulación grande)
- Ajustar la combinación de ventanas deseada
- Ajustar la **Indic. recorrido en vent. adicion.:**

Indicación de recorrido en las ventanas adicionales: las ventanas frontal, superficie lateral y vista YZ son **ventanas adicionales**.

El momento en que el submodo de funcionamiento **Simulación** represente recorridos en estas ventanas depende del siguiente ajuste:

- **Automáticamente**: el submodo de funcionamiento **Simulación** representa recorridos, cuando se inclina el eje C o se ha ejecutado **G17** o **G19**. Con **G18** o cuando el eje C gira hacia fuera se detiene la emisión de los desplazamientos
- **Siempre**: el submodo de funcionamiento **Simulación** marca cada recorrido en todas las ventanas de simulación.

En caso de apariencia de varias ventanas, una de las ventanas se identifica con un marco verde. Esta ventana tiene activo el **foco**, es decir, los ajustes de lupa y otras funciones tienen efecto en esta ventana.

Cambio de ventana del foco:



- Pulsar la Softkey tantas veces como sea necesario hasta que el foco se encuentre en la ventana deseada



- Alternativamente, pulsar la tecla **GOTO**

Cambio entre la representación en única o múltiples ventanas



- Seleccionar la opción de menú (o la tecla punto decimal) para conmutar de la apariencia de múltiples ventanas a la apariencia de una única ventana

> Con ello se muestra la ventana con el marco verde como vista única



- Pulsando la opción de menú de nuevo (o la tecla de punto decimal) se vuelve a la apariencia de múltiples ventanas

Indicación de estado

Solo puede conmutar la visualización de estado en la ventana de simulación grande.

Conmutar la visualización de estado:



- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Ventana**
- Seleccionar la **Barra de estados** deseada
  - **0: X-Z-C-Y-T-ID** (valores del eje y herramienta)
  - **1: X-Z-C-Y-G16** (valores del eje e inclinación)
  - **2: G95-G96-M-SP** (valores del eje, avance, velocidad, sentido de giro y cabezal)



También puede conmutar la visualización de estado mediante la tecla con tres flechas de la ventana de simulación grande.

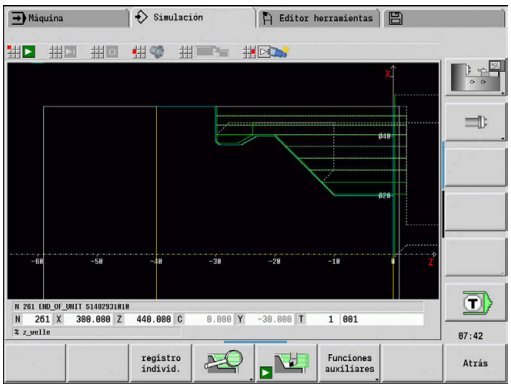
9.3 Visualizaciones

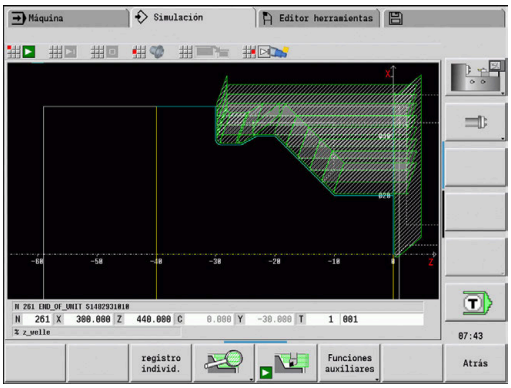
Representación de recorridos

Los recorridos en marcha rápida se representan como líneas de rayitas en color blanco.

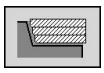
El avance se representa dependiendo del ajuste de las Softkeys como línea o como **trazado de corte**:

- **Representación de líneas**: una línea continua representa el recorrido del extremo teórico de la cuchilla. La representación por líneas se aconseja para obtener un vistazo rápido sobre la sección cortada. Se recomienda menos para un control exacto del contorno, ya que el recorrido del extremo de corte teórico no se corresponde con el contorno de la pieza. Este **falseamiento** se compensa mediante la corrección del radio del filo de la herramienta.
- **Representación del trazado de corte**: el submodo de funcionamiento **Simulación** representa de forma rayada la superficie por la que pasa la **zona cortante** de la herramienta. Esto quiere decir que el campo mecanizado se puede ver con una geometría exacta de la cuchilla (radio, anchura y posición de la cuchilla, etc.). De este modo, se controla en el submodo de funcionamiento **Simulación**, si queda material, si se daña el contorno o si los solapamientos son demasiado grandes. La representación del trazado de corte es especialmente adecuada para los mecanizados de profundización y taladrado y el mecanizado de biseles, debido a que la forma de la herramienta es decisiva para el resultado





Activar la representación de la pista de corte:

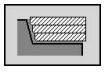
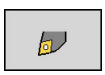


- Con la Softkey activada se muestran los desplazamientos como **pista de corte**

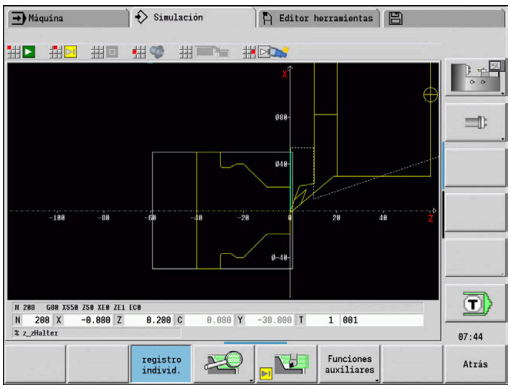
Representación de la herramienta

Mediante Softkey, se ajusta si se debe visualizar la cuchilla de la herramienta o **el punto de luz**:

- La **cuchilla de herramienta** se presenta con los ángulos y radios de cuchilla correctos como están definidos en el banco de datos de herramienta
- **Puntos de luz**: en la posición actualmente programada se representa un cuadrado blanco (punto de luz). El punto de luz se representa en la posición del vértice virtual del filo

Softkeys para Funciones auxiliares	
	Conmuta entre la representación de líneas y la representación de la pista del filo de la herramienta
	Conmuta entre representación de puntos luminosos y representación de filos de la herramienta

Representar el portaherramientas en el submodo de funcionamiento Simulación



Además de la visualización del filo de la herramienta, el control numérico puede representar asimismo el portaherramientas asociado con las dimensiones correspondientes.

La condición previa para ello es la siguiente:

- Establecer un nuevo portaherramientas en **Ajustar Editor** o seleccionar un portaherramientas existente.
- Describir el portaherramientas con los parámetros requeridos (tipo, medidas y posición)
- A la herramienta se le debe asignar un portaherramientas conveniente (**HID**)

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La representación del portaherramientas depende de la máquina.

En el gráfico se muestra un portaherramientas bajo las siguientes condiciones previas:

- el constructor de la máquina ha dispuesto una descripción del portaherramientas, por ejemplo, cabezal del eje B
- Se ha asignado un portaherramientas a una herramienta

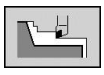
Representación del raspado

Gráfico de raspado

El gráfico de raspado muestra la pieza en bruto como **superficie rellenada**. Cuando el filo de la herramienta recorre la pieza en bruto de un lado para otro, se borra la parte de la pieza en bruto barrida por la herramienta.

El gráfico de raspado representa todos los recorridos de desplazamiento teniendo presente la velocidad programada. El gráfico de raspado está disponible únicamente en la vista de rotación (XZ). Esta simulación se activa mediante Softkey.

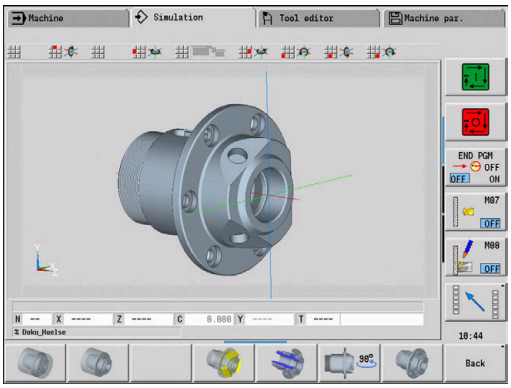
Softkeys para Funciones auxiliares

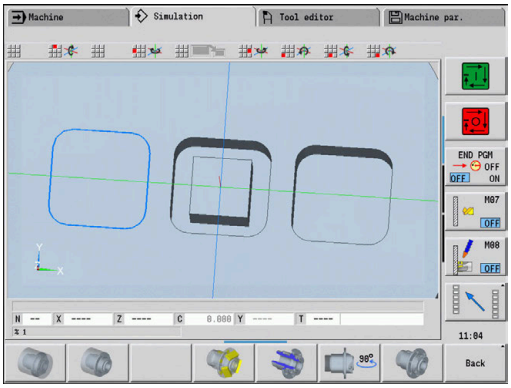


Activa el gráfico de raspado

Representación 3D

Softkey	Significado
	La opción de menú **representación en 3D** conmuta a una representación en perspectiva y muestra la pieza acabada programada



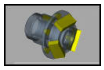
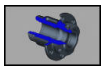


Con la representación en 3D se pueden representar la pieza en bruto y la pieza acabada con todos los torneados, contornos de fresado, taladros y roscas como modelo de volumen. El control numérico representa también correctamente los planos Y basculados y los mecanizados relacionados con los mismos, tales como cajeras o patrones.

El control numérico representa contornos de fresado dependiendo del parámetro **HC**: **Atributo taladrar/fresar** en **G308**. En el caso de que en este parámetro se hayan seleccionado los valores fresado de contornos, fresado de cajeras o fresado de superficies, el gráfico muestra los elementos 3D correspondientes. Con otros valores, o ausencia de valores, del parámetro **HC**, el control numérico muestra el contorno de fresado descrito como trazo de línea azul.

El control numérico muestra elementos que no se pueden calcular como una línea naranja, por ejemplo, un contorno de fresado abierto programado como cajera. Con la ayuda de Softkeys y funciones de menú se influye sobre la representación de la pieza.

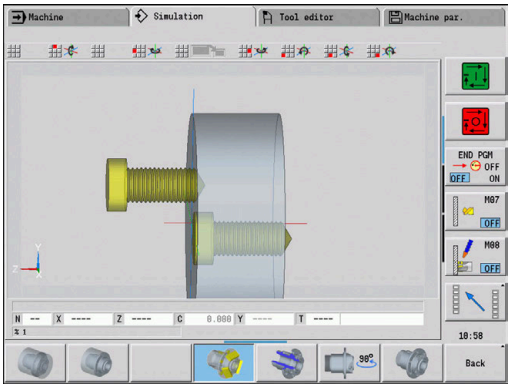
Softkeys para la representación en 3D

	Representar la pieza acabada y la pieza en bruto programada
	Representar la pieza acabada y la pieza en bruto a la que se hace el seguimiento
Grupo de contornos siguiente	Cambiar al siguiente grupo de contorno Esta softkey solo está activa si trabaja con varios grupos de contorno.
	Activar y desactivar el modo Comprobación
	Seleccionar vista de corte La configuración también se utiliza para la simulación 3D.
	Seleccionar vista lateral Girar 90° la vista lateral
	Seleccionar vista en perspectiva

Independientemente del mecanizado en el programa NC el gráfico muestra el contorno de pieza acabada programado en la sección **PIEZA ACABADA**.

Se puede interrumpir el cálculo de la representación en 3D pulsando la tecla **ESC** o la softkey **INTERRUP.**.

Modo Comprobación



Con el modo de comprobación se controlan si los taladros y contornos de fresado, por ejemplo, se han dispuesto con un posicionamiento incorrecto.

En el modo de comprobación, el control numérico muestra los contornos de torneado en gris, y los contornos de taladrado y fresado en amarillo. Para una mejor visión general, el control numérico representa transparentes todos los contornos.

Girar la representación en 3D con las funciones de menú

Con las funciones de menú se hace girar el gráfico alrededor de los ejes representados. La Softkey **Vista en perspectiva** vuelve a situar el gráfico en su posición inicial.

Asignación del menú para la representación en 3D	
	Bascular el gráfico hacia atrás
	Girar horizontalmente el gráfico en la dirección de la flecha
	Girar horizontalmente el gráfico en la dirección de la flecha
	Girar el gráfico en el sentido antihorario
	Bascular el gráfico hacia delante
	Girar el gráfico en el sentido horario

Girar y desplazar la representación en 3D con el ratón

Manteniendo pulsado el botón derecho del ratón se puede desplazar a voluntad la pieza representada.

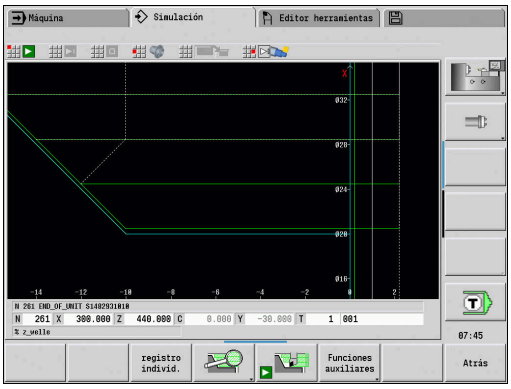
Si se mantiene pulsado el botón izquierdo del ratón, se dispone de las posibilidades siguientes:

- Movimiento vertical en la ventana de simulación: Bascular la pieza hacia delante o hacia atrás
- Movimiento horizontal en la ventana de simulación: Girar la pieza horizontalmente alrededor del eje propio
- Movimiento vertical u horizontal en el borde de la ventana de simulación (barra gris): Girar la pieza en el sentido horario o en el sentido antihorario
- Movimiento en una dirección cualquiera: Girar la pieza en una dirección cualquiera

9.4 Lupa en la simulación

Adaptar fragmento de pantalla

Softkey	Significado
	Con esta Softkey se activa la **lupa**



La función de lupa permite modificar el fragmento de pantalla visible en la ventana de simulación. Como alternativa para las Softkeys, se pueden utilizar las teclas de cursor y las teclas **AvPág** y **RePág** para modificar la sección de pantalla.

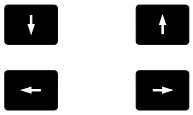
En los programas de ciclos y la primera vez que se inicia un programa en el submodo de funcionamiento **Simulación**, el control numérico selecciona automáticamente la sección de pantalla. Al llamar de nuevo al submodo de funcionamiento **Simulación** con el mismo programa smart.Turn, se utiliza la última la sección de pantalla activa.

En caso de apariencia de varias ventanas, la lupa tiene efecto sobre la ventana con el marco verde.

Softkeys en la función de lupa	
Borrar caminos	■ Borra todos los recorridos ya dibujados ■ Con seguimiento de la pieza en bruto activado, se efectúa un seguimiento de la pieza en bruto y se dibuja de nuevo ■ Cierra el menú de lupa
Ampliar vista	Amplía directamente el fragmento de imagen visible (Zoom –)
Lupa descon.	Cambia de nuevo al fragmento de pantalla estándar y cierra el menú de lupa
Ultima lupa	Vuelve al último fragmento de pantalla seleccionado
Admitir	Acepta como nuevo fragmento de pantalla la sección marcada por el rectángulo rojo y cierra el menú de lupa
Atrás	Cierra el menú de lupa sin modificar el fragmento de pantalla

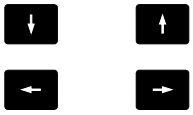
Modificación del fragmento de pantalla con teclas

El fragmento de pantalla visible se puede modificar con las siguientes teclas sin abrir el menú de la lupa.

Teclas para modificar el fragmento de pantalla	
	Las teclas de cursor desplazan la pieza en la dirección de la flecha
PG DN	Reduce el tamaño de la pieza representada (Zoom –)
PG UP	Aumenta el tamaño de la pieza representada (Zoom -)

Modificación del fragmento de pantalla con el menú de lupa

Si se ha seleccionado el menú de lupa, se visualiza un rectángulo rojo en la ventana de simulación. Este rectángulo rojo muestra la zona de zoom que se toma al pulsar la softkey **Aplicar** o la tecla **Ent**. El tamaño y la posición de este rectángulo se puede modificar con las siguientes teclas.

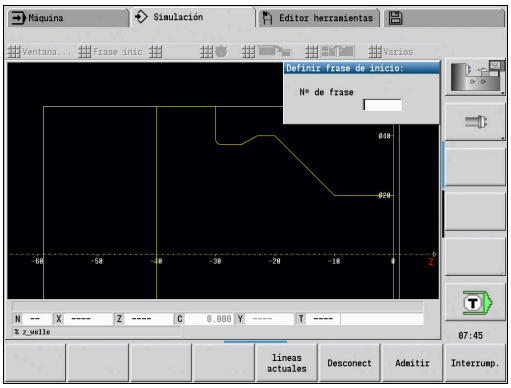
Teclas para modificar el fragmento de pantalla	
	Las teclas de cursor desplazan el rectángulo rojo en la dirección de la flecha
PG DN	Reduce el tamaño del rectángulo rojo
PG UP	Aumenta el tamaño del rectángulo rojo

9.5 Simulación con frase inicial

Frase inicial en programas smart.Turn

Los programas smart.Turn siempre se simulan desde el principio, independientemente de en qué posición de programa se encuentra el cursor. Utilizando la **Frase inic**, el submodo de funcionamiento **Simulación** suprime todas las emisiones hasta la frase inicial. Después de llegar la simulación a esta posición, se efectúa un seguimiento de la pieza en bruto y se dibuja de nuevo si existe.

A partir de la frase inicial la simulación vuelve a dibujar los recorridos de desplazamiento.





Activar la búsqueda de la frase inicial:



- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Frase inic**



- Introducir el número de la frase inicial
- Transferir la frase inicial del submodo de funcionamiento **Simulación**



- Volver al menú principal del submodo de funcionamiento **Simulación**



- Iniciar la simulación

> El control numérico simula el programa NC hasta la frase inicial, realiza el seguimiento de la pieza en bruto y se detiene en esa posición



- Continuar la simulación

El número de frase de la frase inicial se indica en la línea inferior del campo de indicación. El campo de la frase inicial y el número de frase dentro de la indicación se muestran con trasfondo amarillo mientras la simulación realiza la búsqueda de frase inicial.

La búsqueda de frase inicial se mantiene activada también si se interrumpe la simulación. Al reiniciar la simulación después de una interrupción, se detiene en la identificación del apartado **MECANIZADO**. Ahora tendrá la posibilidad de modificar ajustes antes de continuar la simulación.

Softkeys de la función Frase inic	
Línea actual	Utiliza el número de frase NC de la indicación como frase inicial
Desconect	Desactivar la búsqueda de la frase inicial
Admitir	Utilizar la frase inicial definida y activar la búsqueda de la frase inicial
Interrump.	Interrumpir la búsqueda de la frase inicial

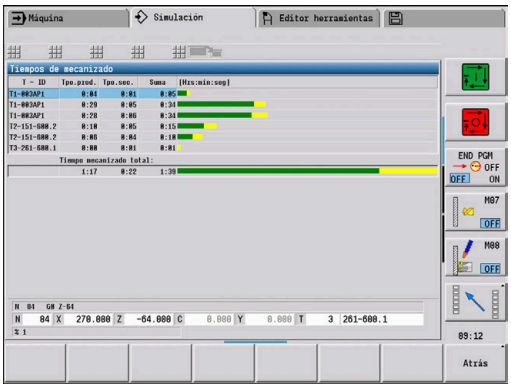
Frase inicial en programas de ciclo

En los programas de ciclos primero es preciso situar el cursor sobre un ciclo, luego se llama el submodo de funcionamiento **Simulación**. La simulación comienza con este ciclo. Todos los ciclos anteriores serán ignorados.

En los programas de ciclo, la opción de menú **Frase inic** esta desactivada.

9.6 Cálculo de tiempo

Mostrar tiempos de mecanizado



Durante la simulación se calculan los tiempos principales y secundarios. La tabla **Cálculo de tiempos** muestra los tiempos principales, secundarios y totales (verde: tiempos principales; amarillo: tiempos secundarios). En los programas de ciclos, cada ciclo se representa en una línea. En los programas DIN, cada línea representa el empleo de una nueva herramienta (es determinante la llamada a **T**).

Si el número de registros en la tabla sobrepasa las líneas representables en una página de pantalla, con las teclas de cursor y las teclas **RePág** y **AvPág** se puede solicitar más informaciones del tiempo.

Puede llamar los tiempos de mecanizado de la forma siguiente:



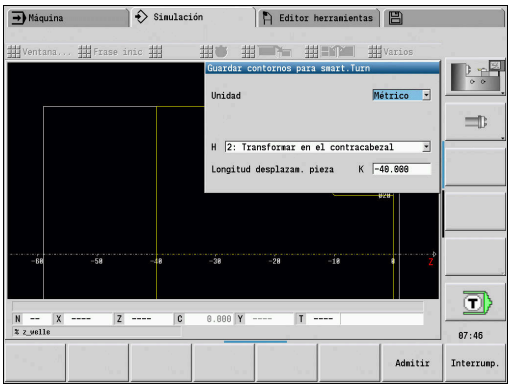
- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Cálculo de tiempo**

9.7 Guardar el contorno

Guardar el contorno generado en el submodo de funcionamiento Simulación



Se puede guardar un contorno generado en el submodo de funcionamiento **Simulación** y acceder al mismo en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

Ejemplo: se describe la pieza en bruto y acabada y se simula el mecanizado de la primera sujeción. Entonces se guarda el contorno mecanizado y se utiliza para la segunda sujeción.

Al **generar el contorno**, el control numérico guarda todos los contornos del grupo de contornos seleccionado.

El submodo de funcionamiento **Simulación** tiene en cuenta los siguientes desplazamientos del punto cero de la pieza y/o un espejo de la pieza:

- 0: Sólo desplazar
- 1: Dar la vuelta en el cabezal principal (espejo)
- 2: Transformar en el contracabezal (desplazamiento y espejo)

Guardar el contorno:



- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Varios**



- Seleccionar opción del menú **Guardar el contorno**
- El control abre el cuadro de diálogo en el que se pueden definir los campos de introducción de datos:
  - Unidad: descripción del contorno métrica o en pulgadas
  - Selección del grupo de contorno **Q**
  - Tipo del desplazamiento **H**
  - Longitud desplazam. pieza **K**: desplazamiento del punto cero de la pieza

Insertar contorno guardado

> Insertar el contorno guardado únicamente en programas de nueva creación o copiados, ya que se sobrescriben todos los contornos creados hasta entonces. Este proceso no puede deshacerse.

El contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada producido por Simulación se lee en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. Para ello, seleccionar en el menú **ICP** la función **Insertar contorno**.

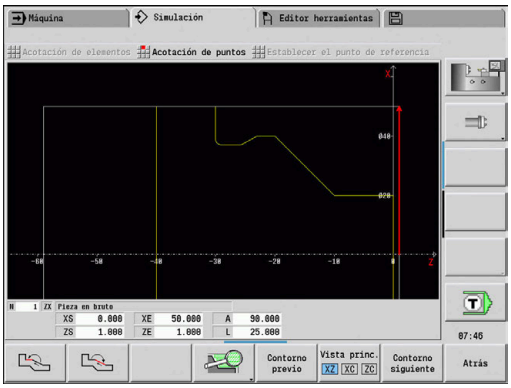
Al leer en el modo de funcionamiento primeramente se borran todos los contornos en todos los planos automáticamente. A continuación, todos los contornos guardados en todos los planos se toman del submodo de funcionamiento **Simulación**.

La función **Guardar el contorno** en el submodo de funcionamiento **Simulación** convierte todos los contornos en todos los planos del grupo de contornos seleccionado y el editor NC reemplaza todos los contornos. En el caso de que el programa contenga grupos de contorno, tras la pregunta de seguridad, se sustituye aquellos en los que el cursor está posicionado.

9.8 Acotación

Medir el contorno en el submodo de funcionamiento Simulación

Se puede medir un contorno generado en el submodo de funcionamiento **Simulación** o visualizar las cotas empleadas en la programación.



Acotar el contorno



- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Varios**

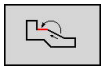
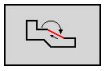
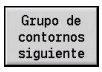


- Seleccionar la opción de menú **Acotación**

Existen las posibilidades siguientes:

- Acotación de elementos
- Acotación de puntos
- Fijar punto de referencia

Softkeys de la función Acotación

	**Elemento siguiente**
	**Elemento anterior**
	Seleccionar **Grupo de contornos siguiente** (únicamente activo si hay varios grupos de contorno)
	Seleccionar **Contorno siguiente**
	Seleccionar **Contorno previo**

Punto del menú Acotación del elemento

El punto de menú Acotación del elemento se activa automáticamente cuando se selecciona la función de acotación. En la visualización en la parte inferior del gráfico se visualizan todos los datos del elemento de contorno marcado.

- La flecha indica la dirección de la descripción del contorno
- Ir al siguiente elemento de contorno: Softkey **Elemento avance / retroceso**
- Cambiar de contorno: pulsar la softkey **Contorno previo** o **Contorno siguiente**

> En figuras se miden los elementos individuales.

Punto del menú Acotación del punto

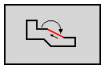
El control numérico muestra las medidas del punto del contorno en relación con el punto cero.

- Ir al siguiente punto de contorno: pulsar la softkey **Elemento siguiente / anterior**
- Cambiar de contorno: pulsar la softkey **Contorno previo** o **Contorno siguiente**

Punto del menú Fijar el punto de referencia

Esta función únicamente es posible en combinación con la acotación de puntos. Con ello se puede desplazar el punto cero y medir la distancia respecto al punto cero.

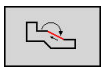
Fijar punto de referencia:



- ▶ Seleccionar un nuevo punto cero con la softkey **Elemento anterior**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Establecer el punto de referencia**
- > El símbolo de punto cambia del color



- ▶ Seleccionar un punto con la softkey **Elemento anterior**
- > El control numérico muestra la distancia respecto al punto cero seleccionado

Opción del menú de cancelación del punto de referencia

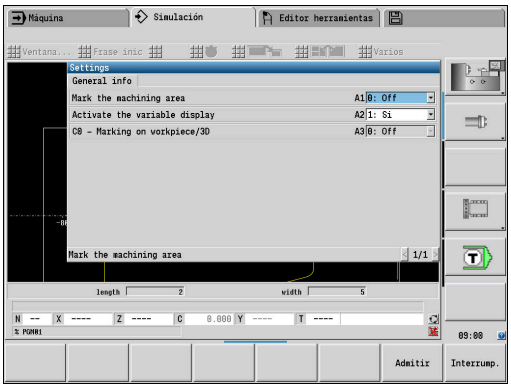
Cancelar el punto de referencia:



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Punto de referencia desact.**
- > Se ha anulado el punto cero ajustado.
- > Los valores visualizados se refieren de nuevo al punto cero original.

9.9 Configuraciones

Configuraciones generalesConfiguraciones



En el submodo de funcionamiento **Simulación** puede definir Configuraciones generales para la simulación.

Definir Configuraciones:



- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Varios**



- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**

Dispone de las siguientes posibilidades de ajuste:

- Marcar zona de mecanizado
  Información adicional: "Marcar zona de mecanizado", Página 567
- Activar la visualización de variables
  Información adicional: "Variables", Página 567
- C0 – marca en pieza/3D
  Información adicional: "C0 – marca en pieza/3D", Página 568

Marcar zona de mecanizado

En la simulación 2D puede marcar las siguientes zonas de mecanizado:

- 0: desconectado - No se marca ninguna zona de mecanizado
- 1: línea - El ciclo que se está mecanizando se marca en azul
- 2: superficie - El ciclo que se está mecanizando con zona de aproximación y alejamiento adquiere un marco azul

El ajuste no se guardará de forma remanente.

Variables

Activar la visualización de variables

En la simulación 2D y 3D puede visualizar las variables definidas en **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA**.

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

Activar la visualización de variables

- 0: No - No se muestran las variables
- 1: Si - Las variables se muestran debajo de la ventana de simulación

Modificar variables

En la simulación 2D y 3D puede visualizar Modificar variables definidas en **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA**.

Modificar variables:



- Pulsar la softkey **Modificar variables**

> Las variables ya se pueden modificar.



- Pulsar la softkey **Admitir**

Si modifica la variable durante la Simulación, la Simulación se interrumpirá en caso necesario.

C0 – marca en pieza/3D

En la simulación 3D podrá visualizar el marcado **C0** para controlar la posición del mecanizado del eje C:

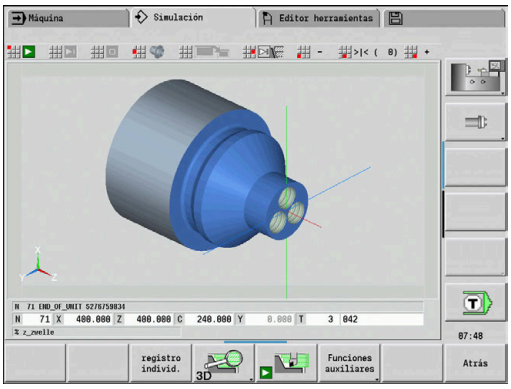
- 0: desconectado - No se muestra ninguna marca **C0**
- 1: On - la marca **C0** se representa con una línea verde

El ajuste no se guardará de forma remanente.

9.10 Simulación 3D

Simulación 3D en el submodo de funcionamiento Simulación

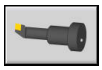
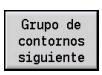
En el submodo de funcionamiento **Simulación**, se puede probar un programa con la ayuda de la simulación 3D.



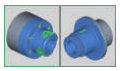
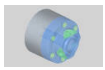
Softkey	Significado
	La opción de menú **Simulación 3D** activa la simulación 3D
	La opción de menú **Simulación 2D** desactiva la simulación 3D

Las siguientes funciones son idénticas a las de la simulación 2D:

- Manejo de la simulación
  Información adicional: "Manejo del submodo de funcionamiento Simulación", Página 546
- Representación 3D
  Información adicional: "Representación 3D", Página 556
- Búsqueda del bloque inicial
  Información adicional: "Frase inicial en programas smart.Turn", Página 560
- Cálculo de tiempos
  Información adicional: "Cálculo de tiempo", Página 562
- Guardar contornos
  Información adicional: "Guardar el contorno", Página 563

Softkeys para Funciones auxiliares	
	Pone sobre la superficie un patrón de rosca
	Permite ver los bordes de la pieza
	Muestra el portaherramientas
	Para esta función, la definición del soporte debe contener los valores **WHT** y **TOF** en los parámetros opcionales. **Información adicional:** "Halter Editor", Página 598
	Cambia al siguiente grupo de contorno o cambia el foco (marco verde) cuando se muestran varios grupos de contorno al mismo tiempo El control numérico solo presenta esta softkey cuando el programa NC contiene varios grupos de contorno.

Softkeys para Funciones auxiliares

	Alterna entre varios grupos de contorno y el grupo de contorno activo El control numérico solo presenta esta softkey cuando el programa NC contiene varios grupos de contorno.
	Alterna entre la visualización de la pieza semitransparente y la normal

Lupa 3D

La función de lupa permite representar la pieza en bruto y la pieza acabada en diferentes perspectivas.

Activar la lupa tridimensional:



- Pulsar la softkey **Lupa 3D**

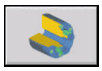
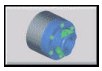
La Simulación 3D se puede girar con la ayuda de los puntos de menú y del ratón.

Información adicional: "Girar la representación en 3D con las funciones de menú", Página 557

Información adicional: "Girar y desplazar la representación en 3D con el ratón", Página 557

Si el filo de la herramienta en marcha rápida colisiona con la pieza, entonces las superficies de corte se representan en rojo.

Softkeys para la lupa 3D

	Girar los taladros o los contornos de fresado hacia la izquierda
	Girar los taladros o los contornos de fresado hacia la derecha
	Seleccionar la representación en sección; se mantiene cuando el mecanizado está activo
	Seleccionar vista lateral. Girar 90° la vista lateral
	Seleccionar vista en perspectiva

10

Tornos con varios carros (opción nº 153)

10.1 Principios básicos

Cuando trabaje en una máquina con varios carros, dispone de opciones adicionales. En este capítulo se resumen las funciones auxiliares.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Las siguientes funciones solo están disponibles en una máquina con varios canales (opción nº 153).

Para el manejo manual se aplica lo siguiente:

- Todos los manejos manuales se componen de los carros seleccionados.
- Con una tecla de cambio de carro puede cambiar entre los carros. La tecla de cambio de carro depende del fabricante.

Para la programación se aplica lo siguiente:

- Todos los carros se programan en **un** programa NC.
- Dentro de un programa NC las identificaciones de carro controlan qué carros se dirigirán.
- Cada carro ejecuta las frases NC en la secuencia especificada en el programa NC.
- Con las funciones de sincronización puede controlar la secuencia temporal de la ejecución.

10.2 Modo de funcionamiento Máquina

Submodo de funcionamiento Referencia

Rogamos consulte el manual de la máquina.
La conexión de la máquina y el desplazamiento de los puntos de referencia son funciones que dependen de la máquina.

Tras conectar la máquina puede ser necesaria una referenciación. Puede seleccionar si desea referenciar todos los carros al mismo tiempo o cada carro de forma individual.

Seleccionar carros para la referenciación:

GOTO

- ▶ Pulsar la tecla **GOTO**

- ▶ Seleccionar el carro involucrado con las teclas cursoras
- > Si ha seleccionado un carro, podrá referenciar los ejes individualmente o al mismo tiempo.
- > Si ha seleccionado todos los carros, podrá referenciar todos los ejes.

Información adicional: "Submodo de funcionamiento Referencia", Página 112

Seleccionar carros

En el modo de funcionamiento **Máquina** puede cambiar entre los carros de la forma siguiente:

- ▶ Pulsar la tecla **Subdivisión de la carro**
- > El control numérico resalta en azul el carro seleccionado en la visualización de datos de máquina.

Introducción de los datos de máquina

Puede introducir por separado los siguientes datos para cada carro:

- Herramienta
- Avance
- Funciones M

Al seleccionar la herramienta, el control numérico abre automáticamente el portaherramientas asignado al carro. Si pulsa la tecla de cambio de carro durante la introducción de herramientas, el control numérico cerrará la selección de herramientas.

Alinear la máquina y manejarla manualmente

Dependiendo del carro, también podrá programar las funciones de alineación y los ciclos manuales

Puede introducir por separado las siguientes funciones para cada carro:

- **Fijar valores del eje**
- **Fijar la zona de protección**
- **Fijar pto. cambio herr.**
- **cortes indiv.**
- **Ciclos MDI**

Las funciones **Poner las medidas de la máquina** y **Fijar los valores del eje C** no dependen del carro seleccionado.

Submodo de funcionamiento Aprendizaje

Si activa el submodo de funcionamiento Aprendizaje y todavía no se ha consignado ningún proceso de ciclos, el control numérico preguntará automáticamente el número de carro.

Puede modificar el número de carro de la forma siguiente:



- Pulsar la softkey **modif. ciclo**



- Pulsar la tecla **GOTO**



- Seleccionar el carro deseado con las teclas cursoras

10.3 Programación DIN

Con las siguientes funciones de la programación DIN puede asignar el mecanizado del carro individual.

Sección ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA

En la sección **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA** tiene a su disposición la selección del **Carro**.

Existen las posibilidades siguientes:

- Sin introducción: el control numérico ejecuta el programa NC en todos los carros
- Un número de carro: el control numérico ejecuta el programa NC en este carro
- Varios números de carro: el control numérico ejecuta el programa NC en los carros indicados

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

Añadir identificación de carro

Puede asignar una frase NC a uno o varios carros.

Puede programar los carros involucrados de la forma siguiente:



- Seleccionar frase NC



- Pulsar la opción de menú **Extras**



- Pulsar la opción de menú **Carro...**
- Introducir el número de carro

Identificación ASIGNACION

La identificación **ASIGNACION** asigna el siguiente mecanizado a los carros registrados. Si registra varios carros, el control numérico ejecuta el mecanizado en los carros registrados.

Restablecen la asignación cuando programa la identificación **ASIGNACION** sin introducción de carro. El control numérico vuelve a utilizar todos los carros en la cabecera del programa.

Si programa una identificación de carro en la frase NC, la identificación de carro tendrá prioridad.

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

Carros de referencia para la velocidad de corte y la velocidad de giro

Por cada carro que ejecute un mecanizado deberá programar en el inicio del programa una velocidad de corte así como una velocidad de giro. El carro que haya ejecutado por último G96 / G97 es el carro de referencia. Para el mecanizado se aplica la velocidad de corte o la velocidad de giro del carro de referencia. Con una velocidad de corte constante, la velocidad del cabezal dependerá de la posición X del carro de referencia.



Cuando el carro de referencia finaliza el trabajo de otro carro, desplace una posición X que garantice una velocidad suficiente.

Eje C en máquinas con varios carros

El control numérico tiene en cuanta para los ejes C los parámetros de máquina que dependen de los carros.

Si el carro ejecuta un mecanizado del eje C, el control numérico calcula automáticamente el offset adecuado. Con ello, la posición C que ha programado se referirá a la pieza y no al carro.

Subprogramas

Un subprograma se aplica a los carros cuya identificación de carro está programada. El carro llamado debe finalizar el subprograma con **Return**

> Programe **Return** sin identificación de carro para programar todos los carros.

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

Final del programa

Cada carro activo debe ejecutar un **M30** o **M99** para finalizar el programa NC.

> Programe **M30** y **M99** sin identificación de carro para programar todos los carros.

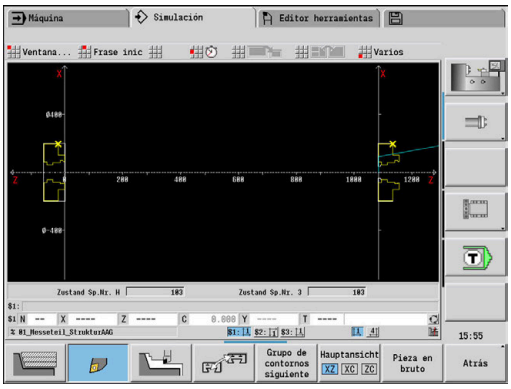
10.4 Funciones de sincronización

El control numérico soporta la sincronización de los carros con las siguientes funciones:

- Función de sincronización M97
- Fijar marca de sincronización G162
- Sincronización unilateral G62
- Arranque síncrono de recorridos G63

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

10.5 Simulación



La simulación ofrece las siguientes posibilidades si hay varios carros en uso:

- Representación de los recorridos de desplazamiento de varios carros
- Representación de todas las piezas, herramientas y utillajes disponibles en el programa NC
- Visualización de las frases NC y los valores de posición del carro seleccionado
- Análisis del punto de sincronización

Información adicional: "Análisis del punto de sincronización", Página 580

Configuraciones

Mediante las Configuraciones se puede definir la posición del carro:



- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Varios**



- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- Seleccionar **Orientación de los carros**

Existen las posibilidades siguientes:

- 0: según configuración
- 1: en eje X positivo

Ajustar la ventana de simulación

Mediante los ajustes de visualización en la opción de menú **Ventana** puede seleccionar si la visualización de la frase de origen se refiere solamente al carro actual o a todos los carros seleccionados.

Simulación con la frase inicial

El diálogo de frase inicial muestra los carros a los que se refiere la frase inicial.

Conmute los carros de la forma siguiente:



- Pulsar la tecla **Cambio de carro**

Visualización del carro

El control numérico muestra en el borde inferior de la pantalla qué carros y qué grupos de contorno se muestran actualmente.

Conmute los carros mostrados de la forma siguiente:



- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Pulsar la tecla **Cambio de carro**
- El control numérico muestra los carros seleccionados resaltados en azul. La fila de estado se refiere a los carros seleccionados.

Conmute la visualización de la fila de estado de la forma siguiente:

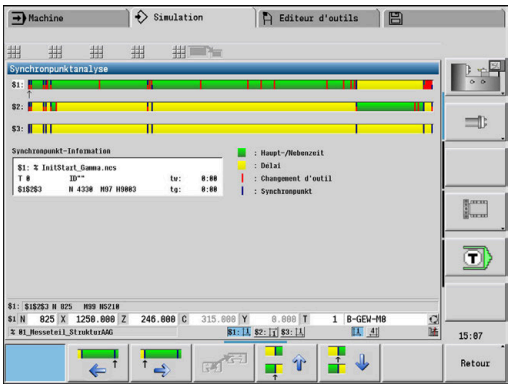


- Pulsar la **tecla con tres flechas**

Análisis del punto de sincronización

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Solo dispondrá de esta función en una máquina con varios canales (opción núm. 153).



En un mecanizado con varios carros, el análisis del punto de sincronización representa gráficamente la dependencia de los carros entre sí. De este modo puede organizar y optimizar mejor programas de canales múltiples.

Además a los tiempos de funcionamiento y los tiempos muertos, el control numérico también representa tiempos de mantenimiento, cambios de herramienta y puntos de sincronización.

Visualizar análisis del punto de sincronización

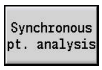
Puede llamar el análisis del punto de sincronización de la forma siguiente:



- Pulsar la softkey **Funciones auxiliares**



- Seleccionar la opción de menú **Cálculo de tiempo**



- Pulsar la softkey **Análisis del punto de sincronización**
- > El control numérico muestra un diagrama de barras con todos los carros.

Softkey	Significado
	mostrar el punto de sincronización anterior El control numérico representa el punto de sincronización que se está mostrando con una flecha en el diagrama de barras.
	mostrar el siguiente punto de sincronización
	cambiar al carro anterior
	visualizar el siguiente carro

También puede navegar con las teclas cursoras entre los puntos de sincronización.

Información del punto de sincronización

Junto a la representación gráfica en el diagrama de barras, el control numérico también muestra información del punto de sincronización.

Para cada punto de sincronización, el control numérico muestra:

- Programa NC
- Herramienta
- Carro
- Número de frase NC
- tw: tiempo de espera en este punto de sincronización
- tg: tiempo de ejecución calculado en el inicio del programa

10.6 Generación del plan de trabajo automática

Con la función **TURN PLUS** el control numérico también puede crear el plan de trabajo automáticamente para una máquina con varios carros. Para ello, el control numérico tiene en cuenta todos los carros indicados en la sección **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA**.

Puede registrar en la **Secuencia de mecanizado** en el parámetro **CH** el carro con el que se ejecutará el mecanizado.

Información adicional: Manual de usuario de smart.Turn y programación DIN

10.7 Ejecución del programa

Ajustar visualización de frases

Puede ajustar la visualización de frases en varios carros de la forma siguiente:



- Abrir el programa NC en el submodo de funcionamiento Secuencia programa



- Pulsar la softkey **Visual. bloque**



- Seleccionar el carro deseado mediante softkey

El cursor muestra la frase NC activa para cada carro. Si selecciona más de un canal, el control numérico mostrará, en función de la softkey **reg. básico**, o la visualización de frase o las frases básicas.

Modo bloque a bloque

También puede mecanizar programas NC con varios carros frase a frase. El control numérico detiene cada carro al final de su recorrido. Con la tecla **NC-Start** puede volver a iniciar carros verticales.

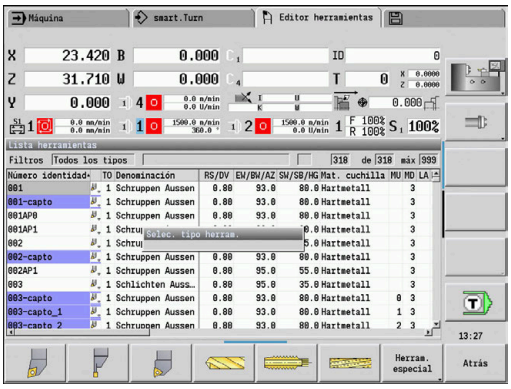
Búsqueda del bloque inicial

El proceso hasta una frase no está disponible en las máquinas con varios carros.

11

Base de datos de herramientas y de tecnología

11.1 Base de datos de herramientas



Normalmente, las coordenadas de los contornos se programan tal como está acotada la pieza en el plano. Para que el control numérico pueda calcular la trayectoria del carro, realizar la compensación del radio del filo de la cuchilla y determinar la subdivisión del corte, debe indicar las medidas de longitud, el radio del filo, el ángulo del filo de la cuchilla, etc.

El control numérico guarda hasta 250 registros de datos de herramientas, donde cada registro está identificado por un Número de identidad (nombre). Con la opción de software **Tools and Technology** (opción #10), el control numérico guarda hasta 999 registros de datos de herramientas. En la lista de herramientas se ve el número máximo de registros de datos de herramientas y el número de registros de datos encontrados. Una descripción adicional de la herramienta facilita la relocalización de los datos de la misma.

En el modo de funcionamiento **Máquina**, están disponibles funciones para calcular las medidas de longitud de las herramientas.

Información adicional: "Medir herramientas", Página 159

Las correcciones de desgaste se realizan por separado. De esta forma se pueden introducir en cualquier momento, incluso durante la ejecución del programa, valores de corrección.

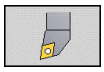
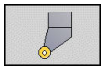
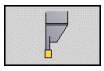
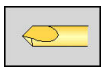
Se puede asignar a las herramientas **un material de corte** con el cual es posible acceder a la base de datos tecnológicos (avance, velocidad de corte). De esta forma se facilita el trabajo, ya que solo se tienen que calcular e introducir una vez los valores de corte.

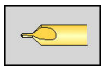
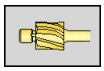
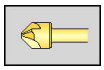
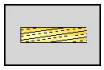
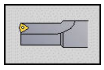
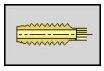
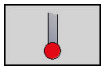
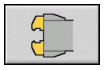
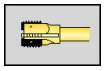
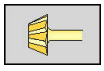
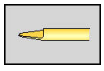
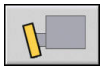
Tipos de herramientas

Las herramientas de acabado, taladrado y punzonado tienen formas muy diferentes. En consecuencia, los puntos de referencia para calcular las medidas de longitud y otros datos de las herramientas también son diferentes.

La tabla siguiente proporciona un resumen de los tipos de herramientas.

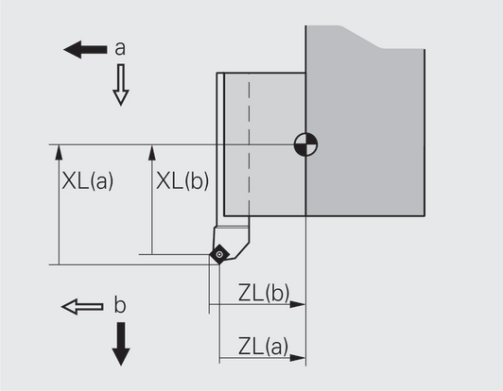
Tipos de herramientas

Softkey	Función	Descripción
	**Herramientas de torneado estándar** ■ Herramientas de desbaste ■ Herramientas de acabado	Página 606
	**Herramientas fungiformes**	Página 606
	**Herr.punzante** ■ Herramientas de profundización ■ Herramientas de tronzar ■ Herramientas de penetrar	Página 607
	**Herram. roscado**	Página 608
	**Centros de taladros NC**	Página 610

Tipos de herramientas		
	**Broca de centrar**	Página 611
	**Avellanador cónico**	Página 612
	**Avellanadores cónicos**	Página 613
	**Herramienta de fresado estándar**	Página 606
	**Broca espiral**	Página 609
	**Taladro de placa reversible**	Página 609
	**Roscado**	Página 615
	**ESCARIADOR**	Página 614
	**Palpador**	Página 621
	**Pinzas**	Página 623
	**Fresa de roscado**	Página 617
	**Fresa angular**	Página 618
	**Bulón de fresado**	Página 619
	**Herr. moletear**	Página 620
	**Herramienta de tope**	Página 622

Herramienta múltiple

> Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico utiliza la lista de almacén en vez de la lista de revólveres.



Una herramienta con varias cuchillas o con varios puntos de referencia se denomina multi-herramienta. Para cada cuchilla o cada punto de referencia se genera un conjunto de datos. A continuación, se **concatenan** todos los conjuntos de datos de la multi-herramienta.

Información adicional: "Editar herramientas múltiples", Página 594

En la lista de herramientas, en la columna **MU** para cada conjunto de datos de una multi-herramienta se indica la posición dentro de la cadena de multi-herramienta. El conteo comienza con **0**.

Las multiherramientas se indican con todas las cuchillas o puntos de referencia en la lista de revólver. En la figura se representa una herramienta con dos puntos de referencia.

Tiempo de vida de la herramienta (duración)

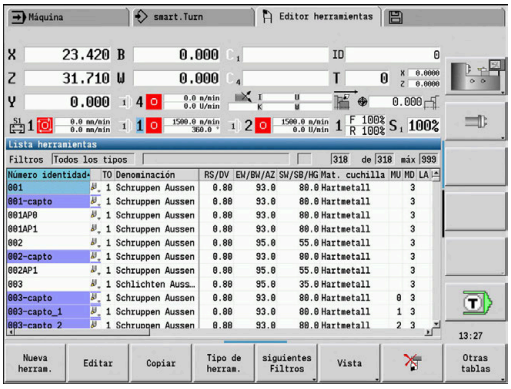
El control numérico "memoriza" el tiempo de empleo de una herramienta (tiempo durante el que la herramienta se desplaza avanzando) o bien cuenta el número de piezas que se producen con la herramienta. Ésta es la base de la gestión de vida útil de las herramientas.

Si la vida útil de una herramienta ha expirado, o el número de piezas se ha alcanzado, el sistema ajusta **el bit de diagnosis a1**. Con ello, antes de la siguiente llamada de la herramienta se emite un aviso de error y se detiene la ejecución del programa, si no hay ninguna herramienta de recambio.

La pieza empezada se puede acabar con **NC-START**.

11.2 Modo de funcionamiento Editor de herramientas

Navegar en la lista de herramientas



En la lista de herramientas, el control numérico muestra los parámetros importantes y las descripciones de herramienta. Mediante la punta de la herramienta dibujada se reconoce el tipo de herramienta y la orientación de la misma.

Se navega con las teclas de cursor y **AvPág**/**RePág** dentro de la lista de herramientas y se visualizan de este modo las entradas de herramientas. Los parámetros de herramientas que raramente se emplean están más a la derecha en la lista y pueden hacerse visibles navegando en las columnas.

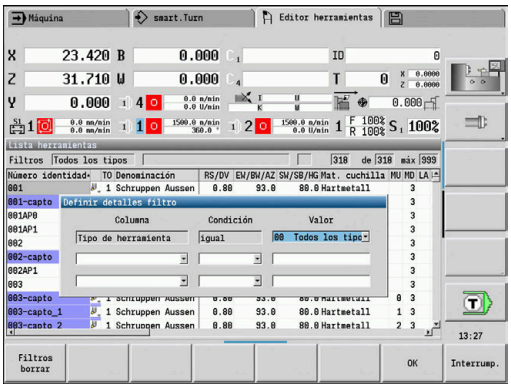
Para orientación, las siguientes columnas permanecen siempre visibles:

- Número de identidad
- tipo de herram.
- Orientación de la herramienta
- Denominación

Teclas para navegar		
↓	↑	Cambia a línea siguiente/anterior (herramienta) en la lista de herramientas
←	→	Cambia a columna siguiente/anterior en la lista de herramientas
PG DN	PG UP	Desplaza la lista de herramientas una página arriba/abajo

La navegación en la lista de herramientas es idéntica en todos los modos de funcionamiento.

Organizar y filtrar la lista de herramientas



Solo mostrar registros de un tipo de herramientas:

Tipo de herram.

- Pulsar la softkey **tipo de herram.**
- Seleccionar el tipo de herramienta en las siguientes barras de softkeys

> El control numérico genera una lista en la cual se visualizan únicamente herramientas del tipo deseado.

Filtrar la lista de herramientas:

More filters

- Pulsar la softkey **siguientes Filtros**

Filter orientatn.

- Pulsar la softkey **Filtros Orientar.**

> El control numérico genera una lista en la cual se visualizan únicamente herramientas con la orientación seleccionada.

Filter assignment

- Alternativamente, pulsar la softkey **Filtro Asignación**

> El control numérico muestra alternadamente herramientas en el portaherramientas o herramientas libres

Filter details

- Alternativamente, pulsar la softkey **Filtros Mostrar**

> El control numérico muestra una ventana superpuesta con los criterios de selección posibles.

- Definir criterios de filtro

OK

- Pulsar la softkey **OK**

Borrar filtro:

Filter off

- Pulsar la softkey **Filtros off**

> El control numérico borra el filtro seleccionado y muestra la lista de herramientas completa.

Clasificar la lista de herramientas:

Vista

- Pulsar la softkey **Vista**

Clasificar Id / Tip

- Pulsar la softkey **Clasificar ID / Tip**

> La lista de herramientas cambia entre **Ordenar por número ID** y **Ordenar por tipo de herramienta (y orientación de herramienta)**

Invertir clasific.

- Alternativamente, pulsar la softkey **Invertir clasific.**

> La lista de herramientas cambia entre el orden ascendente y descendente

Buscar herramienta según Número de identidad:

- Introducir la primera letra o cifra del Número de identidad
- El control numérico salta en la lista abierta hasta el Número de identidad deseado

Edición de datos de herramienta

Crear nueva herramienta:



- Pulsar la softkey **Nueva herram.**
- Seleccionar tipo de herramienta
- El control numérico abre la ventana de entrada de datos.
- Determinar la orientación de la herramienta
- Introducir otros parámetros
- Asignar un número de identificación de la herramienta (1-16 cifras, alfanumérico)
- Asignar texto a la herramienta

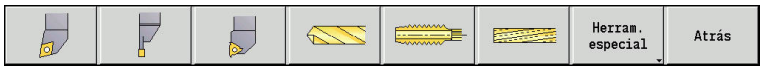
Información adicional: "Textos de herramientas", Página 593

El control numérico no muestra las figuras de ayuda para parámetros determinados hasta que se sepa la orientación de herramienta.

Softkeys en organización de herramientas



Abre la selección de tipo para crear una nueva herramienta



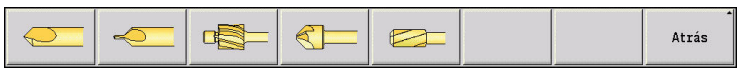


Cambia a la barra de Softkeys con herramientas especiales





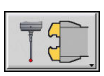
Selección de tipo para brocas especiales





Selección de tipo para fresas especiales





Selección del tipo para sistemas de manipulación y palpadores



Softkeys en organización de herramientas	
Editar	Abre el cuadro de diálogo de herramienta para la herramienta seleccionada
Copiar	Copia la herramienta seleccionada, creando de este modo una nueva herramienta
	Borra la herramienta seleccionada previa consulta
Editor tecnologia	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Otras tablas**. Abre el submodo de funcionamiento **Editor tecnología**. **Información adicional:** "Submodo de funcionamiento Editor de tecnología", Página 625
Ajustar Editor	La softkey se proporcionará tras pulsar la softkey **Otras tablas**. Abre la **Tabla de soportes de herram.**.

Crear nueva herramienta copiando:



- ▶ Posicionar el cursor en la entrada deseada

Copiar

- ▶ Pulsar la softkey **Copiar**
- > El control numérico abre la ventana de entrada de datos con los datos de herramienta.
- ▶ Introducir el nuevo número de identificación de la herramienta
- ▶ Comprobar/adaptar datos de herramienta adicionales

memoriz.

- ▶ Pulsar la softkey **Guardar**
- > La herramienta nueva se incluye en el banco de datos

Modificar datos de la herramienta:



- ▶ Posicionar el cursor en la entrada deseada

Editar

- ▶ Pulsar la softkey **Editar**
- > Se ponen a disposición los parámetros de herramienta para su edición

Borrar la entrada:



- ▶ Posicionar el cursor en la entrada deseada

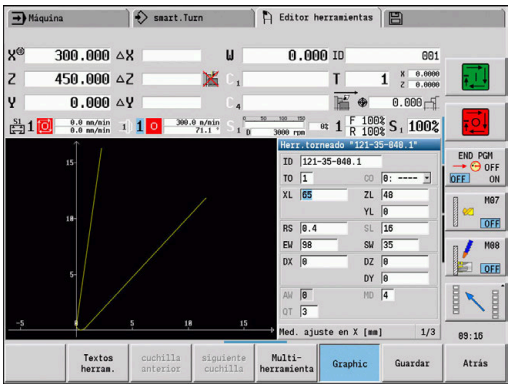


- ▶ Pulsar la softkey **Borrar**

SI

- ▶ Confirmar la pregunta de seguridad tecleando **SI**
- > El control numérico borra la herramienta

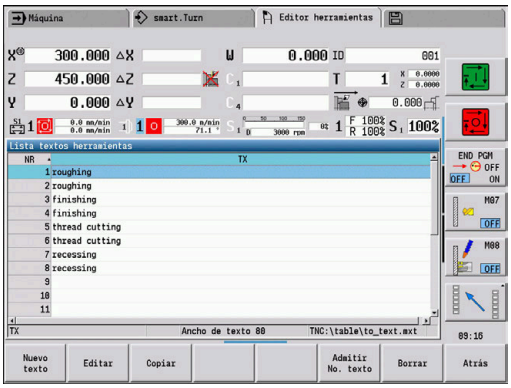
Gráfico de control de la herramienta



Estando el diálogo de herramienta abierto, el control numérico posibilita un gráfico de control para las herramientas introducidas. Para ello, seleccione la softkey **Gráfico**.

El control numérico genera la imagen de la herramienta a partir de los parámetros introducidos. El gráfico de control de la herramienta posibilita un control de los datos introducidos Se tienen en cuenta las modificaciones tan pronto como se abandona el campo de introducción de datos.

Textos de herramientas



Los textos de herramienta se asignan a las herramientas y se muestran en la lista de herramientas. El control numérico gestiona los textos de herramienta en una lista separada.

Las relaciones:

- Las descripciones se gestionan en la lista textos de herramienta. Cada registro va precedido de un número **QT**.
- El parámetro **Texto herram. QT** contiene el número de referencia para la lista **textos de hta**. En la lista de htas. se visualiza el texto sobre el que se encuentra **QT**

Estando el cuadro de diálogo de herramienta abierto, el control numérico permite la introducción de textos de herramientas. Para ello, seleccionar la softkey **Textos de herramientas**.

Puede definirse un máximo de 999 textos de herramientas, pudiendo tener cada texto 80 caracteres de longitud.

- Los nuevos textos se insertan en la siguiente línea libre vista a partir del cursor
- Al borrar y modificar un texto de herramienta, tenga presente que el texto tal vez haya sido utilizado en varias herramientas

Softkeys en la lista de texto de herramientas	
Nuevo texto	Genera una nueva línea en la lista de textos y los abre para la introducción de textos
Editar	Abre el texto de la herramienta seleccionado para su edición
Copiar	Copia el texto de herramienta actualmente seleccionado a una nueva línea de texto. De este modo se genera un nuevo texto de herramienta
Admitir No. texto	Incluye como referencia el número de texto al cuadro de diálogo de herramientas y finaliza el editor de texto de herramientas
memoriz.	Guarda el texto de la herramienta nuevo o modificado
Interrump.	Descarta la modificación actual
BORRAR	Borra el texto de herramienta seleccionado previa consulta al respecto
Atrás	Cierra el editor de herramientas y regresa al cuadro de diálogo de herramientas sin modificar una referencia de texto

Editar herramientas múltiples

Crear multiherramienta:

- Crear un conjunto de datos separado con descripción de herramienta para cada cuchilla y/o cada punto de referencia.



- En la lista de herramientas, poner el cursor sobre el conjunto de datos con la primera cuchilla

Editar

- Pulsar la softkey **Editar**

Multipoint tool

- Pulsar la softkey **Multiherramienta**
- > El modo de funcionamiento **Editor herramientas** considera esta cuchilla como la **cuchilla principal** (**MU**=0)



- Situar el cursor sobre el conjunto de datos con la cuchilla siguiente

Insertar cuchil.aux.

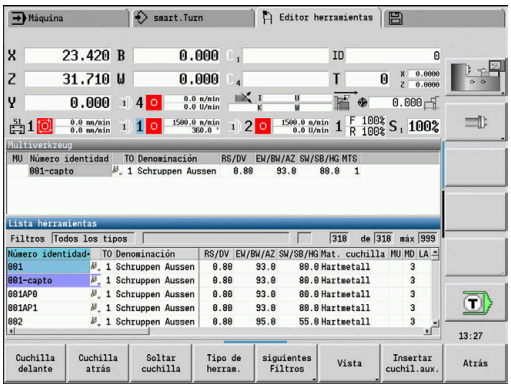
- Pulsar la softkey **Insertar cuchil.aux.**
- > El modo de funcionamiento **Editor herramientas** incluye esta cuchilla en la cadena de multiherramienta.

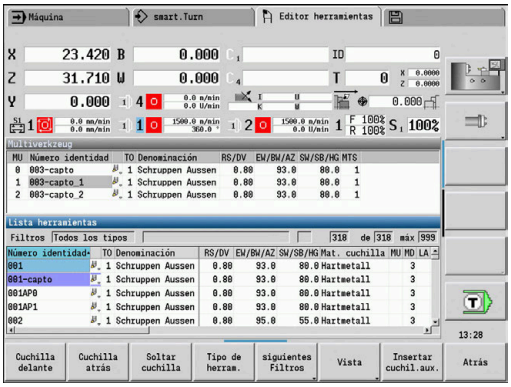
Cuchilla delante

- Seleccionar la posición para la cuchilla siguiente
- Repetir estos pasos para las demás cuchillas de la multiherramienta.

Atrás

- Pulsar la softkey **Atrás**





Soltar una cuchilla de la multi-herramienta:



- Situar el cursor sobre una cuchilla de la multi-herramienta



- Pulsar la softkey **Editar**



- Pulsar la softkey **Multiherramienta**
- > El modo de funcionamiento **Editor herramientas** lista todas las cuchillas de la multiherramienta.



- Seleccionar una cuchilla



- Soltar la cuchilla de la multi-herramienta

Disolver por completo una multi-herramienta:



- Situar el cursor sobre una cuchilla de la multi-herramienta



- Pulsar la softkey **Editar**



- Pulsar la softkey **Multiherramienta**
- > El modo de funcionamiento **Editor herramientas** lista todas las cuchillas de la multiherramienta.



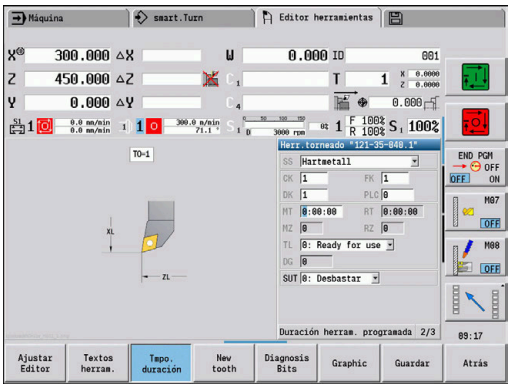
- Situar el cursor sobre la cuchilla **0** de la multi-herramienta



- Se disgrega la multiherramienta

Editar datos de la vida útil de la herramienta

El control numérico cuenta el tiempo útil en **RT** y aumenta el número de piezas en **RZ**. Cuando se alcanza la vida útil o el número de piezas especificados, la herramienta se considerará desgastada.



Determinar vida útil:

Tmpo. duración

- ▶ Pulsar la softkey **Tmpo. duración**
- > El modo de funcionamiento **Editor herramientas** desbloquea el campo de introducción **Tmpo. duración MT** para su edición.
- ▶ Introducir vida útil de las cuchillas en formato **h:mm:ss** (**h** = hora, **m** = minutos, **s** = segundos) cambiando con las teclas cursoras hacia la derecha y la izquierda entre **h**, **m** y **s**

Indicar número de piezas:

Cantidad

- ▶ Pulsar la softkey **Tmpo. duración**
- > El control numérico modifica la softkey de **Tmpo. duración** a **Cantidad**.
- > El modo de funcionamiento **Editor herramientas** desbloquea el campo de introducción **Cantidad MT** para su edición.
- ▶ Introducir el número de piezas que se puede fabricar con una cuchilla

Ajustar nueva cuchilla:

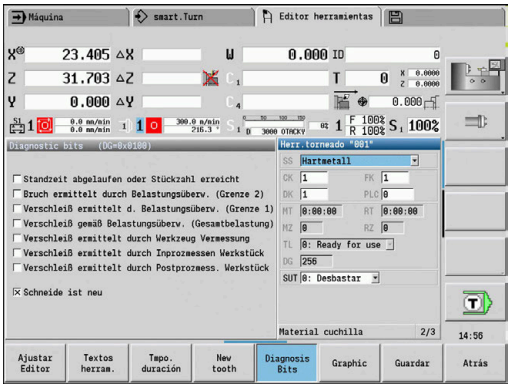
- ▶ Utilizar nueva cuchilla
- ▶ Llamar la frase de datos asociada en el modo de funcionamiento **Editor herramientas**.

New tooth

- ▶ Pulsar la softkey **New tooth**
- > La vida útil o el número de piezas se fijarán a **0** y los bits de diagnóstico se restablecerán.

- La gestión de la vida útil se conecta y desconecta en el parámetro de máquina **lifeTime** (nº 601801) **Información adicional:** "Lista de los parámetros de máquina", Página 634
- El número de piezas se actualiza al llegar al final del programa
- La supervisión de la vida útil y del número de piezas continúa incluso después de cambiar de programa.

Bits de diagnóstico



En los bits de diagnóstico, el control numérico guarda información sobre el estado de una herramienta. La puesta de los bits se realiza o bien mediante programación en el programa NC, o bien automáticamente mediante la supervisión de herramienta y de la carga.

Se dispone de los siguientes bits de diagnóstico:

- **1 Expirado vida útil o alcanzado nº piezas**
- **2 Rotura determ. por superv. carga (Límite 2)**
- **3 Desgaste determ. por superv. carga (Límite 1)**
- **4 Desgaste determ. por superv. carga (carga total)**
- **5 Desgaste determinado por medición herramienta**
- **6 Desgaste determ. por medición pieza en proceso**
- **7 Desgaste determ. por proceso postmedición Pieza**
- **8 El filo es nuevo**
  - nuevo = **1**
  - gastado = **0**
- **9 – 15 libre**

Estando activa la supervisión de la vida útil o del número de piezas, un bit de diagnóstico prefijado ocasiona que una herramienta en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** no se vuelva a cambiar. Si se define una herramienta de recambio, el control numérico la cambiará Si no está definida ninguna herramienta de sustitución o la cadena de sustitución ha finalizado, el programa NC se detiene antes de la siguiente llamada de herramienta.

Modificar bits de diagnóstico

Puede modificar los bits de diagnóstico en el modo de funcionamiento **Editor herramientas** de la forma siguiente:

Editar

▶ Pulsar la softkey **Editar**

Diagnosis Bits

▶ Pulsar la softkey **Diagnosis Bits**

▶ Seleccionar el bit deseado con las teclas cursoras

GOTO □

▶ Pulsar la tecla **GOTO** para modificar el bit

Aceptar modificaciones

▶ Aceptar las modificaciones y guardar el bit mediante softkey

> El control numérico captura los nuevos bits de diagnóstico en los parámetros **DG**. La información sobre la vida útil y el número de piezas se conservará.

Restablecer bits de diagnóstico

Se pueden reponer los bits de diagnóstico en el modo de funcionamiento **Editor herramientas** del modo siguiente:



- Pulsar la softkey **Editar**



- Pulsar la softkey **New tooth**

> Con la softkey **New tooth**, se reponen los bits de diagnóstico y se ajusta el bit 8 **El filo es nuevo**. Tan pronto como el control numérico cambie la herramienta, este bit también se repone.

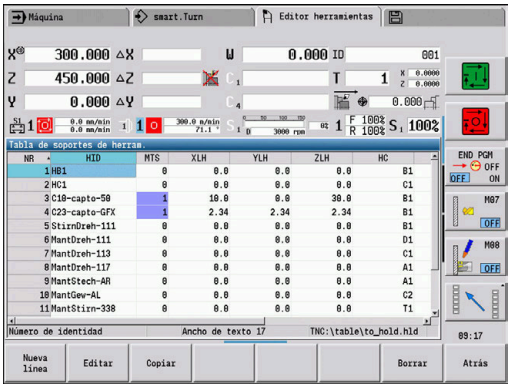
Halter Editor

La representación de la herramienta en el gráfico de control de herramientas y el submodo de funcionamiento **Simulación** tiene en cuenta la forma del portaherramientas y la posición de captura del portaherramientas.

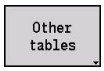
Información adicional: "Gráfico de control de la herramienta", Página 593

Información adicional: "Simulación 3D en el submodo de funcionamiento Simulación", Página 569

En la tabla del portaherramientas **to_hold.hld** puede definir el tipo de soporte y las medidas de ajuste del portaherramientas.



Editar tabla del portaherramientas en el modo de funcionamiento **Editor herramientas**:



- Pulsar la softkey **Otras tablas**



- Pulsar la softkey **Ajustar Editor**

La tabla del portaherramientas contiene los siguientes datos:

- **NR**: **Número de línea**
- **HID**: **Nombre soporte** – denominación unívoca del portaherramientas (máximo, 16 caracteres)
- **MTS**: **Sistema de cambio manual**
  - **0: recepción estándar**
  - **1: herram. cambio manual**
- **XLH**: **Med. ajuste en X**
- **YLH**: **Med. ajuste en Y**
- **ZLH**: **Med. ajuste en Z**

- **HC**: **Tipo de soporte**
  - **A1**: soporte de barrenas
  - **B1**: un poco a la derecha
  - **B2**: un poco a la izquierda
  - **B3**: un poco a la derecha por encima de la cabeza
  - **B4**: un poco a la izquierda por encima de la cabeza
  - **B5**: más a la derecha
  - **B6**: más a la izquierda
  - **B7**: más a la derecha por encima de la cabeza
  - **B8**: más a la izquierda por encima de la cabeza
  - **C1**: derecha
  - **C2**: izquierda
  - **C3**: a la derecha por encima de la cabeza
  - **C4**: a la izquierda por encima de la cabeza
  - **D1**: captación múltiple
  - **A**: soporte de barrenas
  - **B**: soporte de taladro con alimentación de refrigerante
  - **C**: cuadrado longitudinal
  - **D**: cuadrado oblicuo
  - **E**: mecanizado de las partes posterior y frontal
  - **E1**: taladro en forma de U
  - **E2**: captación del vástago cilíndrico
  - **E3**: captación de la pinza portapieza
  - **F**: soporte del taladro MK (cono Morse)
  - **K**: portabrocas
  - **T1**: accionado axialmente
  - **T2**: accionado radialmente
  - **T3**: soporte de barrenas
  - **X5**: accionado axialmente
  - **X6**: accionado radialmente
- **MP**: **Toma Posición**
  - **0**: Dirección -Z
  - **1**: Dirección -X/-Z
  - **2**: Dirección -X/+Z
  - **3**: Dirección +Z
- **WH**: **Altura soporte**
- **WB**: **Ancho soporte**
- **AT**: **Tipo puesto**
- **WHT**: **Profundidad soporte** (por defecto: parámetro **WB**)
- **TOF**: **Desviación para profundidad** (por defecto: parámetro **WHT**/2)

En la tabla del portaherramientas solo puede utilizar caracteres ASCII para el nombre del portaherramientas. Los acentos o los caracteres de escritura asiáticos no están permitidos.

También se puede ver y editar la tabla de portaherramientas en formularios de herramientas abiertos. Para ello se proporciona la softkey **Ajustar Editor**.

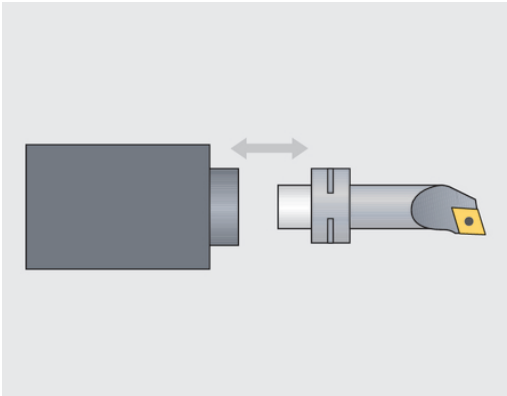
Softkeys en la tabla del portaherramientas

Nueva línea	Genera una nueva fila y la añade al final de la tabla
Editar	Abre el portaherramientas seleccionado para su edición
Copiar	Copia el portaherramientas seleccionado actualmente en una nueva fila de texto. De esto modo se creará un nuevo portaherramientas
memoriz.	Guarda el portaherramientas nuevo o modificado
Interrump.	Descarta la modificación actual
BORRAR	Borra el portaherramientas seleccionado después de solicitar confirmación Si ha iniciado sesión con la clave de inicio de sesión 123, tendrá a su disposición la softkey **Borrar Todo**. Después de solicitar confirmación se borrará toda la tabla del portaherramientas y se escribirá un aviso en el lofgile.
Atrás	Cierra la **Tabla de soportes de herram.**.

Sistemas de cambio manual

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina se encarga de prepararla para la utilización de sistemas de cambio manual.



Como sistema de cambio manual se entiende un portaherramientas que, mediante un dispositivo de fijación integrado puede alojar diferentes insertos de herramientas. El dispositivo de fijación realizado mayoritariamente como acoplamiento poligonal posibilita el cambio de los insertos de herramienta de una forma rápida y con precisión de posición.

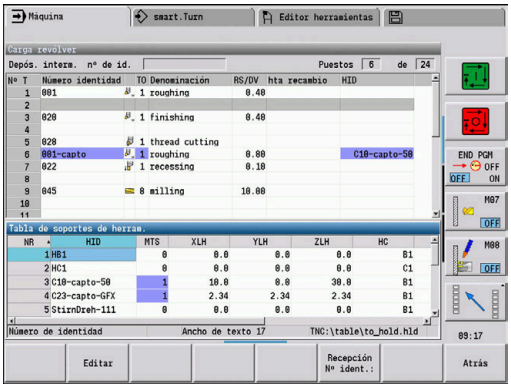
Con un sistema de cambio manual se puede cambiar herramientas que no se encuentran en el revólver, durante una elaboración del programa. Para ello, el control numérico comprueba si la herramienta llamada se encuentra en el revólver o si se debe cambiar. En el caso de que sea necesario un cambio de herramienta, el control interrumpe la ejecución de programa. Tras haber cambiado manualmente el inserto de herramienta, se confirma el cambio de herramienta y prosigue la ejecución de programa.

Para la utilización de sistemas de cambio manual son necesarios los pasos siguientes:

- Colocar el portaherramientas en la tabla de portaherramientas
- Seleccionar el portaherramientas en la reserva del revólver
- Introducir los datos de la herramienta para la herramienta de cambio manual

Instalar portaherramientas para sistemas de cambio manual

Instalar portaherramientas de sistema de cambio manual en la reserva del revólver:



Lista de revólveres

- Pulsar la softkey **Lista de revólveres**

Funciones especiales

- Pulsar la softkey **Funciones especiales**

Ajustar soporte

- Pulsar la softkey **Ajustar soporte**

Recepción Nº ident.:

- Pulsar la softkey **Recepción Nº ident.:**

Si ha configurado un soporte para un sistema de cambio manual en la ocupación del revólver, se marcarán en color tres campos de la fila correspondiente.

Con la softkey **Eliminar sujeción**, se puede volver a retirar un portaherramientas de sistema de cambio manual.

En la reserva del revólver se puede instalar únicamente el tipo de portaherramientas **MTS1** (Sistema de cambio manual). Con un tipo de portaherramientas **MTS0** (portaherramientas estándar), el control numérico entrega un mensaje de error.

Si el parámetro **MTS** está definido en la herramienta como **1: herram. cambio manual**, podrá definir un portaherramientas. Si está definido **0: recepción estándar**, la softkey Configurar soporte aparecerá en gris.

Seleccionar sistema de cambio manual en los datos de la herramienta

Definir la herramienta en el formulario de datos de la herramienta como herramienta de cambio manual:

Editar

- Pulsar la softkey **Editar**
- En la tercera página del formulario **MTS1: seleccionar HERRAMIENTA DE CAMBIO MANUAL**

memoriz.

- Pulsar la softkey **memoriz.**

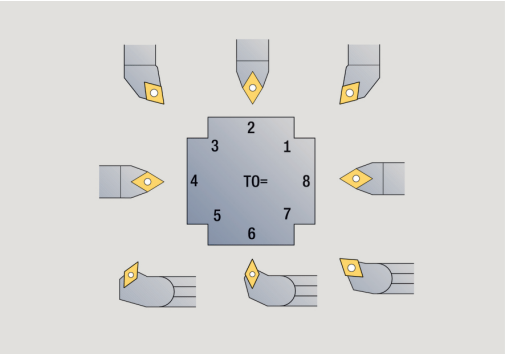
Si se define una herramienta como sistema de cambio manual, en la lista de herramientas el campo tipo de herramienta (símbolo de herramienta) se pone en color.

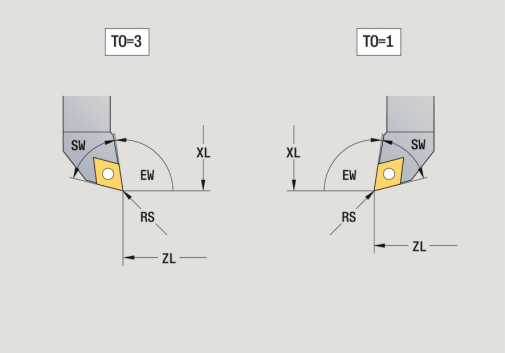
Con herramientas de cambio manual no se puede seleccionar ningún portaherramientas **HID** (campo vacío). La filiación entre portaherramientas y herramienta tiene lugar mediante la reserva del revólver. En la correspondiente posición del revólver debe estar instalado un sistema de cambio manual.

Con multi-herramientas, el valor de introducción **MTS** debe asignarse igual para todos los cortes.

11.3 Datos de herramientas

Parámetros generales de herramienta





Los parámetros indicados en las siguientes tablas existen para todos los tipos de herramienta. Aquellos parámetros que dependen del tipo de herramienta se explicarán en los otros capítulos.

- **ID**: **No. de identif.** – Nombre de la herramienta (máximo 16 caracteres)
- **TO**: **Orientación herram.** (Véase las cifras en la figura auxiliar)
- **XL**: **Med. ajuste en X**
- **ZL**: **Med. ajuste en Z**
- **DX**: **Corrección desgaste en X** (rango: –10 < **DX** < 10)
- **DZ**: **Corrección desgaste en Z** (rango: –10 < **DZ** < 10)
- **DS**: **Corecc. especial** (rango: –10 < **DS** < 10)
- **MD**: **Direcc. giro M3=3, M4=4** (por defecto: no prefijado)
  - 3: **M3**
  - 4: **M4**
- **QT**: referencia al **Texto herram.**
- **CW**: **Angulo del puesto basculante C** – posición del eje C para la determinación del estado de trabajo de la herramienta (depende de la máquina)
- **SS**: **Material cuchilla** – designación del material de corte para acceder a la base de datos tecnológicos
- **CK**: **Factor de compensación G96** (por defecto: 1)
- **FK**: **Factor de compensación G95** (por defecto: 1)
- **DK**: **Factor de compensación DEEP** (por defecto: 1)
- **PLC**: **Información adicional**
  información adicional: manual de la máquina
- **MT**: **Duración herram. programada** – valor determinado para la gestión de la vida útil (por defecto: no se indica)
- **MZ**: **Número de piezas programado** – valor determinado para la gestión de la vida útil (por defecto: no se indica)
- **RT**: **Tmpo. durac. rest.**
- **RZ**: **Cantidad restante**
- **HID**: **Descripción soporte herramienta** – denominación unívoca del portaherramientas (máximo, 16 caracteres)
- **MTS**: **Sistema de cambio manual**
  - **0: recepción estándar**
  - **1: herram. cambio manual**
- **PTYP**: **Tipo de puesto** (depende de la máquina)
- **NMX**: **No. revol. máx.** (Limitación de la velocidad de rotación)

Parámetros de máquina adicionales y denominaciones diferentes en la lista de herramientas:

> Algunos de los parámetros de herramienta también están disponibles en la carga del revólver o del almacén.

- **No. de identif.**: Contenido **ID** de la definición de herramienta
- **Denominación**: Contenido **QT** de la definición de herramienta
- **RS/DV**: Contenidos **RS** o **DV** de la definición de herramienta
- **EW/BW/AZ**: Contenidos **EW**, **BW** o **AZ** de la definición de herramienta
- **SW/SB/HG**: Contenidos **SW**, **SB** o **HG** de la definición de herramienta
- **Material cuchilla**: Contenido **SS** de la definición de herramienta
- **MU**: La herramienta es una **Herramienta múltiple**
- **LA**: herramienta cambiada
- **Resto**: Tiempo restante / Número de piezas restante (en la monitorización de la vida útil)
- **Estado**: en la monitorización de la vida útil
- **Diagnóstico**: Evaluación de los bits de diagnóstico (en la monitorización de vida útil)
- **Nº id. soporte**: Contenido **HID** de la definición de herramienta

Parámetros en brocas

- **DV**: **Diám. taladro**
- **BW**: **Angulo de taladrado** – ángulo extremo de la herramienta de taladrado
- **AW**: **Herr. accionada no=0/sí=1**
  Este parámetro determina para las brocas y en los machos de roscar si durante la programación de ciclos se generan comandos de conmutación del cabezal principal o de la herramienta motorizada.
  - **0**: Herramienta fija
  - **1**: Herramienta motorizada
- **NL**: **Longitud útil**
- **RW**: **Ángulo de posición** – desviación respecto a la dirección de mecanizado principal (rango de introducción: –90° a +90°)
- **AX**: **Longitud saliente en X**
- **FH**: **Altura plato suj. para herram. acci.**
- **FD**: **Diámetro del plato de sujeción**

Explicación de los parámetros de herramienta

- **Número de identidad** (**ID**): para cada herramienta el control numérico requiere un nombre unívoco. Este **Número de identidad** puede tener como máx. 16 caracteres alfanuméricos
- **Orientación herram.** (**TO**): a partir de la orientación de la herramienta, el control numérico calcula la posición de la cuchilla de la herramienta y, en función del tipo de herramienta, información adicional como la dirección del ángulo de incidencia, la posición del punto de referencia, etc. Dichos datos se requieren para calcular la compensación del radio de (filo de) cuchilla y la compensación del radio de fresa, del ángulo de penetración, etc.

- **Las cotas de ajuste** (**XL**, **ZL**): se refieren al punto de referencia de la herramienta. La posición del punto de referencia depende del tipo de herramienta (véase Pantallas de ayuda)
- **Valores de corrección** (**DX**, **DZ**, **DS**): compensan el desgaste de la cuchilla de la herramienta. En herramientas de penetración y fungiformes, **DS** determina el valor de corrección de la tercera cara de la cuchilla que es el lado opuesto al punto de referencia. Los valores de corrección permiten 4 decimales con la unidad de medida **mm** y 5 decimales con la unidad de medida **inch**. Los ciclos, automáticamente, cambian a correción especial. Con **G148** puede conmutarse también en recorridos individuales
- **Sentido de giro** (**MD**): Si se ha definido un sentido de giro, en los ciclos que emplean esta herramienta se genera un comando de conmutación (**M3** o **M4**) para el cabezal principal o bien de un husillo auxiliar en el caso de las herramientas motorizadas

  Depende del software de PLC de la máquina si se evalúan o no las órdenes de conmutación que se generan. Si el PLC no ejecuta las órdenes de conmutación, no debería introducirse este parámetro. Consultar la documentación de la máquina al respecto.

- **Texto herram.** (**QT**): A cada herramienta se puede asignar un texto de herramienta que se indica en las listas de herramientas. Puesto que los textos de herramienta se gestionan en una lista por separado, en **QT** se registra el vínculo con el texto
  Información adicional: "Textos de herramientas", Página 593
- **Material cuchilla** (**SS**): este parámetro se requiere para poder utilizar los datos de corte de la base de datos de tecnologías
  Información adicional: "Banco de datos tecnológicos", Página 624
- **Factores de corrección** (**CK**, **FK**, **DK**): Estos parámetros sirven para adaptaciones específicas de herramienta de los valores de corte. Los datos de corte de la base de datos de tecnologías se multiplican con los factores de corrección antes de registrarlos como valores de propuesta
- **Información adicional** (**PLC**): consulte la información sobre este parámetro del manual de la máquina. Estos datos pueden utilizarse para ajustes específicas de la máquina
- **Tiempo duración** (**MT**, **RT**): si utiliza la gestión de vida útil, fije en **MT** la vida útil de la cuchilla de la herramienta. En **RT**, el control numérico muestra el tiempo de la vida útil ya **gastado**
- **Cantidad** (**MZ**, **RZ**): si utiliza la gestión de vida útil, fije en **MZ** el número de piezas que se pueden fabricar con una cuchilla de herramienta. En **RZ**, el control numérico muestra el número de piezas ya mecanizadas con esta cuchilla

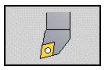
  La supervisión de la vida útil y el conteo de piezas se utilizan de manera alternativa.

- **Sistema de cambio manual** (**MTS**): definición del puesto guardaherramientas

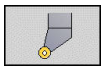
Herramientas de torneado estándar



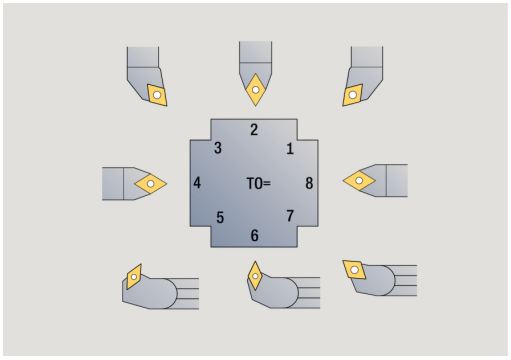
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**

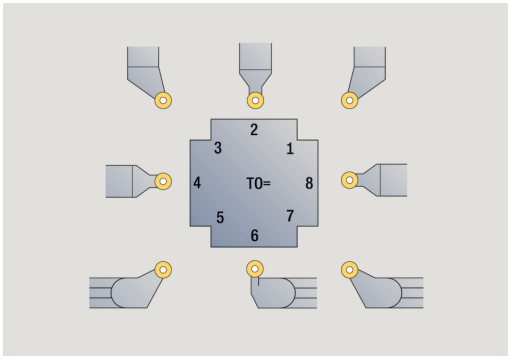


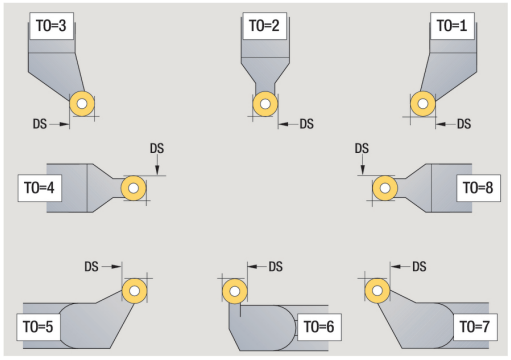
- Pulsar la softkey **Herr.torneado**



- Alternativamente, para brocas de placa de corte: conmutar al diálogo para **Herramientas fungiformes**







Las orientaciones de herramienta **TO=1, 3, 5 y 7** permiten introducir un **Angulo ajuste EW**. Las orientaciones de herramienta **TO=2, 4, 6 y 8** son válidas para herramientas neutrales. Se denomina herramientas **neutrales** a aquellas que están situadas exactamente en la punta. En las herramientas neutrales, una de las cotas de ajuste se refiere al centro del radio del filo de la cuchilla.

Parámetros especiales para herramientas de desbaste y de acabado:

- **CO**: **Cortar Pos. aplicación**
  La dirección principal de mecanizado de la herramienta afecta a la orientación del ángulo de ajuste **EW** y del ángulo de la punta **SW** (necesarios para el submodo de funcionamiento **AWG** con **TURN PLUS**).
  - **1: preferentemente longi.**
  - **2: preferentemente plano**
  - **3: sólo longitudinal**
  - **4: sólo plano**
- **RS**: **Radio de corte**
- **EW**: **Angulo ajuste** (rango: 0° <= **EW** <= 180°)
- **SW**: **Angulo punta** (rango: 0° <= **SW** <= 180°)
- **SUT**: **Tipo de herramienta** (necesario para el submodo de funcionamiento **AWG** en **TURN PLUS**)
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603

Parámetros especiales para herramientas fungiformes:

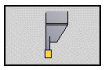
- **RS**: **Radio de corte**
- **EW**: **Angulo ajuste** (rango: 0° <= **EW** <= 180°)
- **DS**: **Corecc. especial** (posición de corrección especial: véase la figura)
- **NL**: **Longitud útil** (con herramientas fungiformes neutrales)
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603

Con **Corrección de desgaste DX**, **DZ** se compensa el desgaste de los lados de la cuchilla que limitan con el punto de referencia. La **Corecc. especial DS** compensa el desgaste del tercer lado de la cuchilla.

Herramientas punzantes



- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**

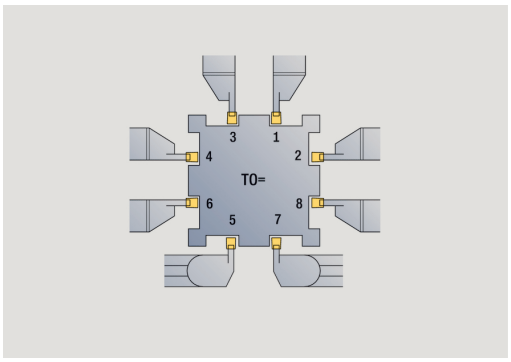


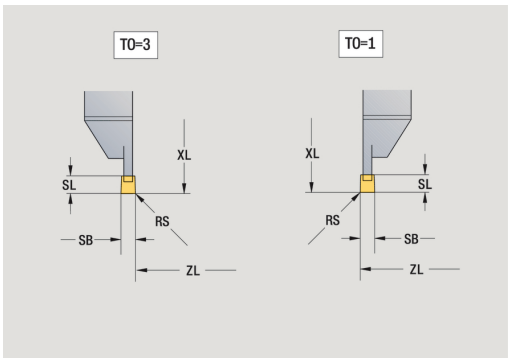
- Pulsar la softkey **Herram. punzante**

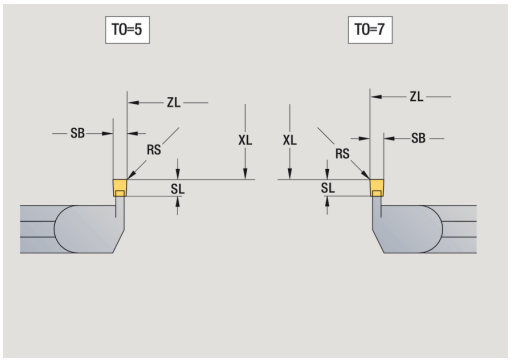
Herramientas punzantes se utilizan para profundización, tronzado, ranurado en superficie lateral y acabado (solo en el modo de funcionamiento **smart.Turn**).

Parámetros especiales para herramientas punzantes:

- **RS**: **Radio de corte**
- **SW**: **Angulo punta**
- **SB**: **Ancho corte**
- **SL**: **Longitudes de corte**
- **DS**: **Corecc. especial**
- **SUT**: **Tipo de herramienta** (necesario para el submodo de funcionamiento **AWG** en **TURN PLUS**)
  - **0: Penetrar**
  - **1: Tronzar**
  - **2: Ranurar**
- **DN**: **Amplitud de la herramienta**
- **SD**: **Diámetro del cono**
- **ET**: **Máxima profundidad penetración**
- **NL**: **Longitud útil**
- **RW**: **Ángulo de acodado** (únicamente para el eje B)
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603





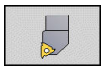


Con **Corrección de desgaste DX**, **DZ** se compensa el desgaste de los lados de la cuchilla que limitan con el punto de referencia. La **Corecc. especial DS** compensa el desgaste del tercer lado de la cuchilla.

Herramientas de roscado



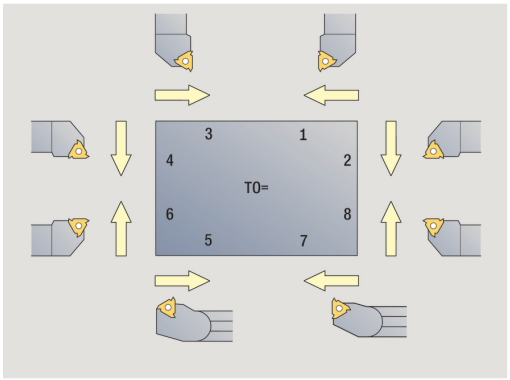
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**

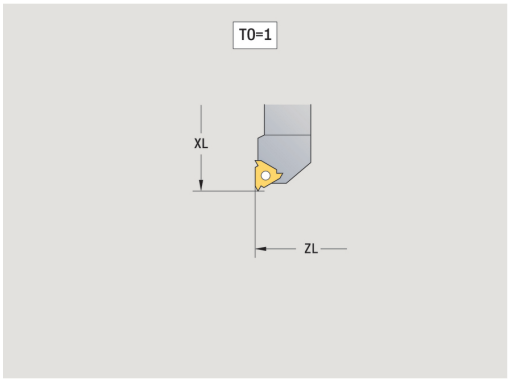


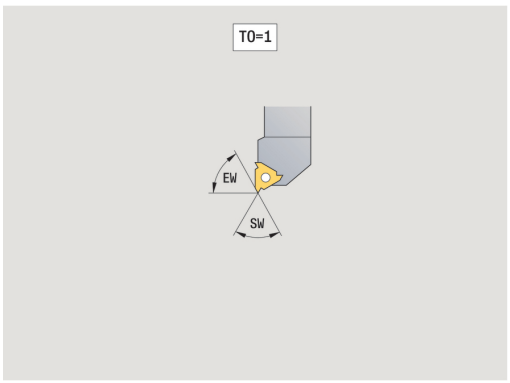
- Pulsar la softkey **Herram. roscado**

Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.
Parámetros especiales para herramientas de roscado:

- **RS**: **Radio de corte**
- **SB**: **Ancho corte**
- **EW**: **Angulo ajuste** (rango: 0° <= **EW** <= 180°)
- **SW**: **Angulo punta** (rango: 0° <= **SW** <= 180°)
- **DN**: **Amplitud de la herramienta**
- **SD**: **Diámetro del cono**
- **ET**: **Máxima profundidad penetración**
- **NL**: **Longitud útil**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603







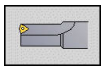
Brocas espirales y brocas de placa reversible



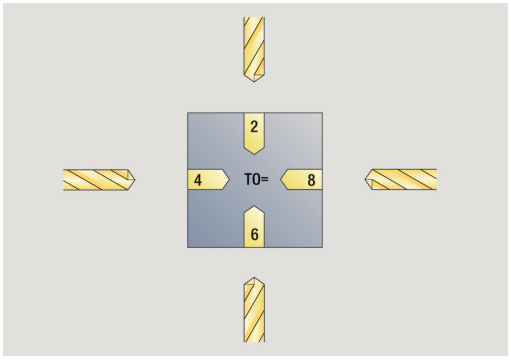
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**

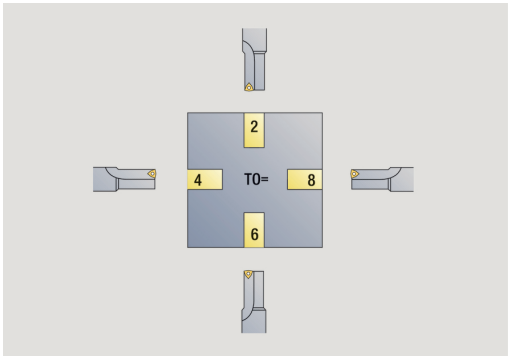


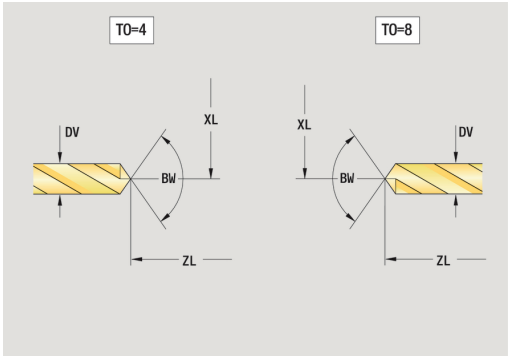
- Pulsar la softkey **Herram. taladrar**



- Alternativamente, para brocas de placa de corte: conmutar al diálogo para **Taladro de placa reversible**







Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para brocas espirales:

- **DV**: **Diám. taladro**
- **BW**: **Angulo de taladrado** – ángulo extremo de la herramienta de taladrado
- **AW**: **Herr. accionada no=0/sí=1**
  Este parámetro determina para las brocas y en los machos de roscar si durante la programación de ciclos se generan comandos de conmutación del cabezal principal o de la herramienta motorizada.
  - **0**: Herramienta fija
  - **1**: Herramienta motorizada
- **NL**: **Longitud útil**
- **RW**: **Ángulo de posición** – desviación respecto a la dirección de mecanizado principal (rango de introducción: –90° a +90°)
- **AX**: **Longitud saliente en X**
- **FH**: **Altura plato suj. para herram. acci.**
- **FD**: **Diámetro del plato de sujeción**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603

> En el mandrinado con **velocidad de corte constante**, se calculará la velocidad de giro a partir del parámetro **Diám. taladro DV**.

Centros de taladros NC



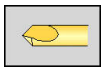
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



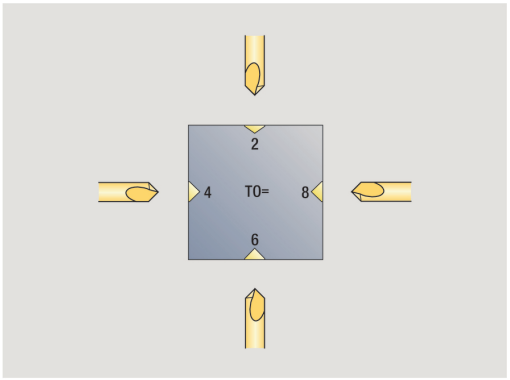
- Pulsar la Softkey **Herram. especial**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial de taladrado**



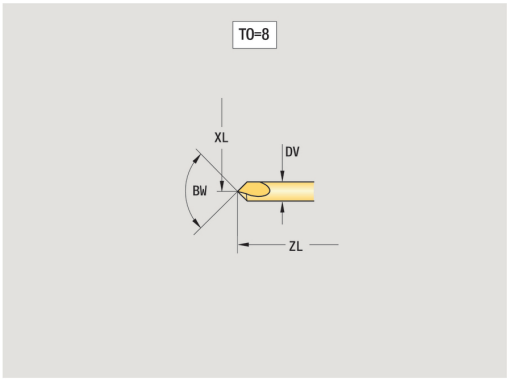
- Pulsar la softkey **Centros de taladros NC**

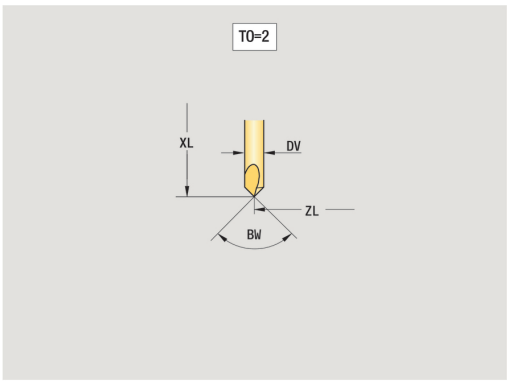


Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para brocas de centrar NC:

- **DV**: **Diám. taladro**
- **BW**: **Angulo de taladrado** – ángulo extremo de la herramienta de taladrado
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603





En el mandrinado con **velocidad de corte constante**, se calculará la velocidad de giro a partir del parámetro **Diám. taladro DV**.

Broca de centrar



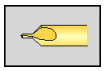
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial de taladrado**

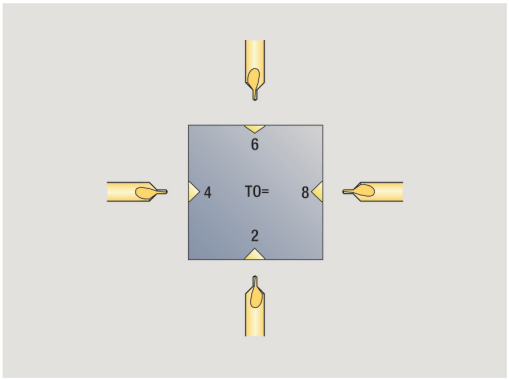


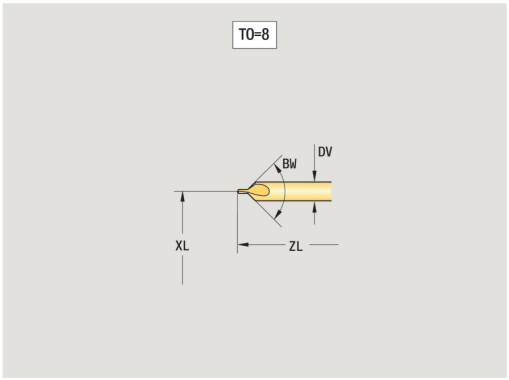
- Pulsar la softkey **Broca de centrar**

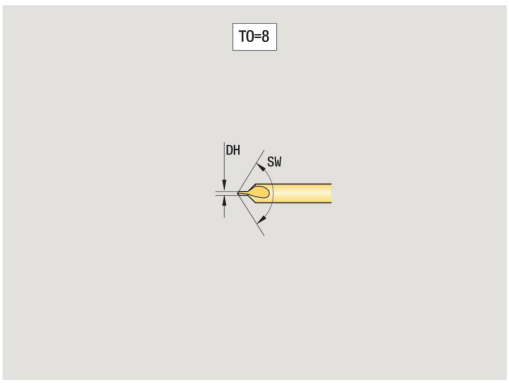
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para centradores:

- **DV**: **Diám. taladro**
- **DH**: **Diámetro de la isla**
- **BW**: **Angulo de taladrado** – ángulo extremo de la herramienta de taladrado
- **SW**: **Angulo punta**
- **ZA**: **Longitud de la isla**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603









En el mandrinado con **velocidad de corte constante**, se calculará la velocidad de giro a partir del parámetro **Diám. taladro DV**.

Avellanador



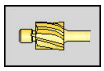
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial de taladrado**

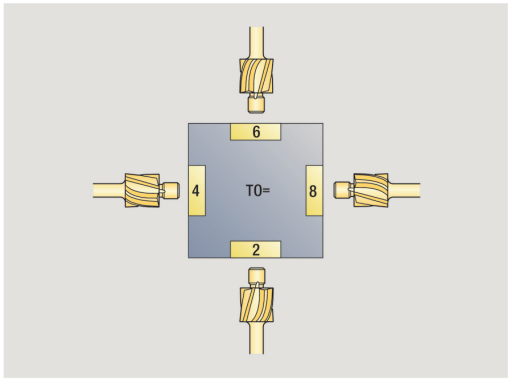


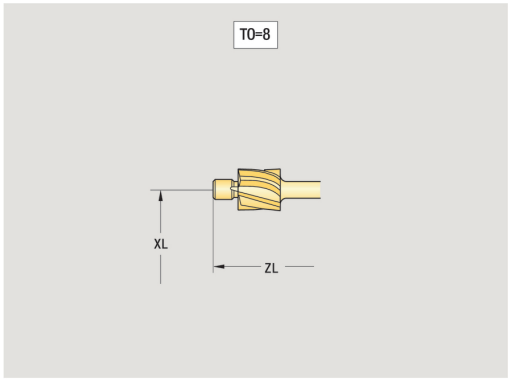
- Pulsar la softkey **Avellanador**

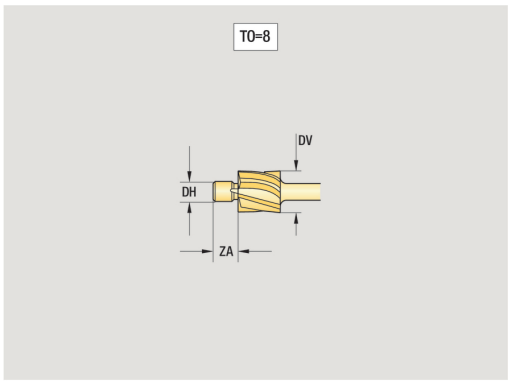
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para avellanadores:

- **DV**: **Diám. taladro**
- **DH**: **Diámetro de la isla**
- **ZA**: **Longitud de la isla**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603







> En el mandrinado con **velocidad de corte constante**, se calculará la velocidad de giro a partir del parámetro **Diám. taladro DV**.

Avellanadores cónicos



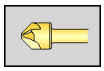
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



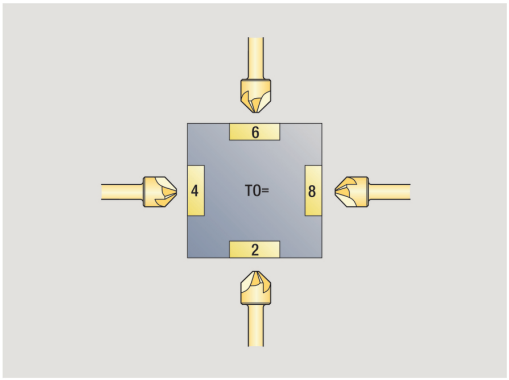
- Pulsar la Softkey **Herram. especial**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial de taladrado**



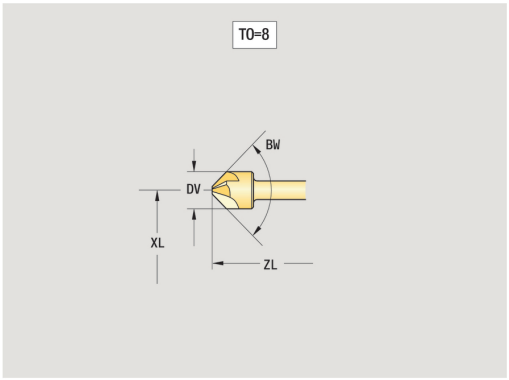
- Pulsar la softkey **Avellanadores cónicos**

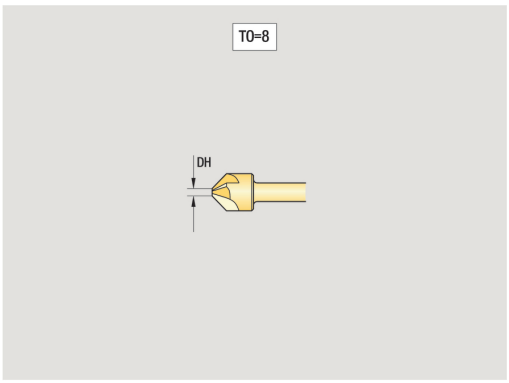


Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para avellanadores cónicos:

- **DV**: **Diám. taladro**
- **DH**: **Diámetro de la isla**
- **BW**: **Angulo de taladrado**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603







En el mandrinado con **velocidad de corte constante**, se calculará la velocidad de giro a partir del parámetro **Diám. taladro DV**.

Escariador



- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



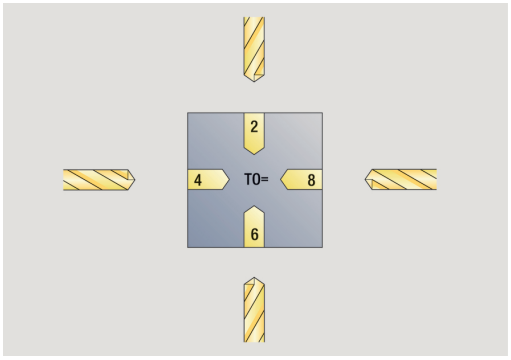
- Pulsar la Softkey **Herram. especial**

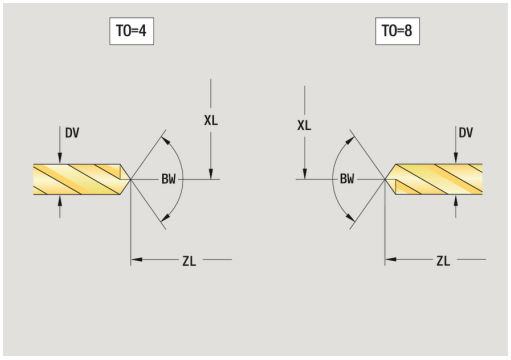


- Pulsar la Softkey **Herram. especial de taladrado**



- Pulsar la softkey **ESCARIADOR**





Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para escariadores:

- **DV**: **Diám. taladro**
- **DH**: **Diámetro de la isla**
- **AL**: **long. entrada**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603

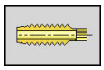


En el mandrinado con **velocidad de corte constante**, se calculará la velocidad de giro a partir del parámetro **Diám. taladro DV**.

Macho de roscar



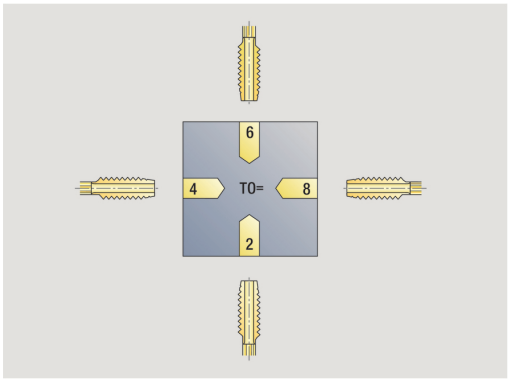
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**

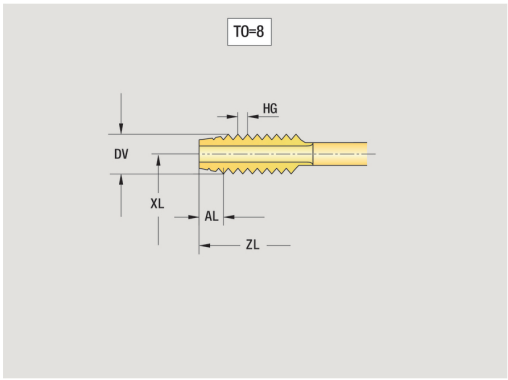


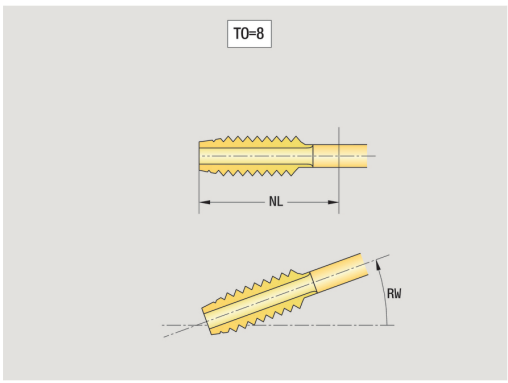
- Pulsar la softkey **Roscado**

Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.
Parámetros especiales para machos de roscar:

- **DV**: **Diámetro fresa**
- **HG**: **paso de rosca**
- **AL**: **long. entrada**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603





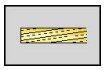


El **paso de rosca HG** se evalúa cuando no se indica en el ciclo de roscado con macho el parámetro correspondiente.

Herramienta de fresado estándar



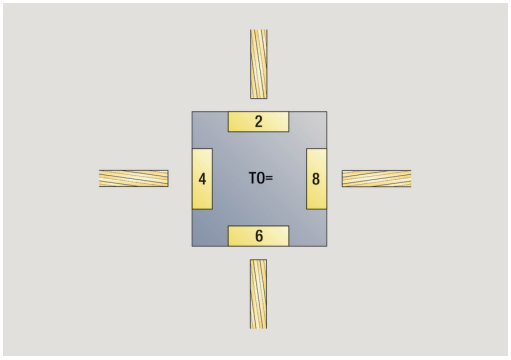
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**

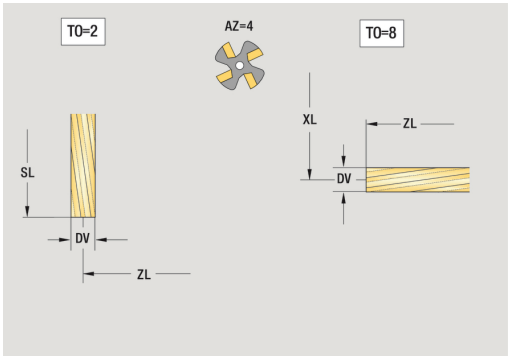


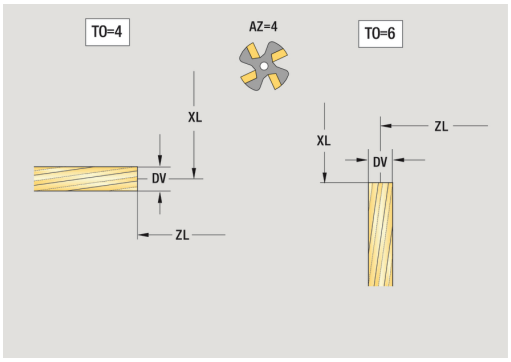
- Pulsar la softkey **Herr. fresar**

Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.
Parámetros especiales para herramientas de fresado estándares:

- **DV**: **Diámetro rosca**
- **AZ**: **Cant. dientes**
- **DD**: **Corecc. especial**
- **SL**: **Longitudes de corte**
- **R2**: **Radio herramienta 2**
- **DR2**: **Sobremedida radio herram. 2**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603







- En el fresado a **velocidad de corte constante**, la velocidad de giro del husillo portaherramientas se calcula en base al **Diámetro de fresa DV**.
- El parámetro **Cant. dientes AZ** se evaluará con **G193 avance p.diente**

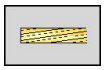
Herramientas de fresado de rosca



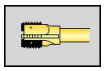
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



- Pulsar la softkey **Herram. especial**



- Pulsar la softkey **Herr. fresar**

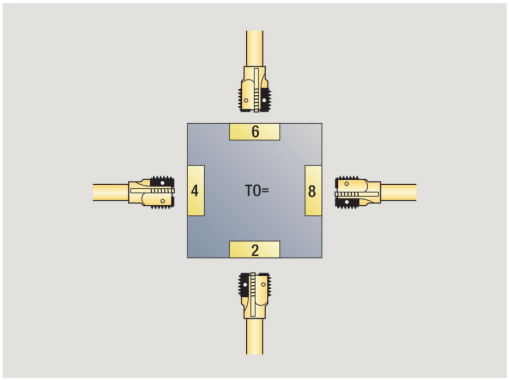


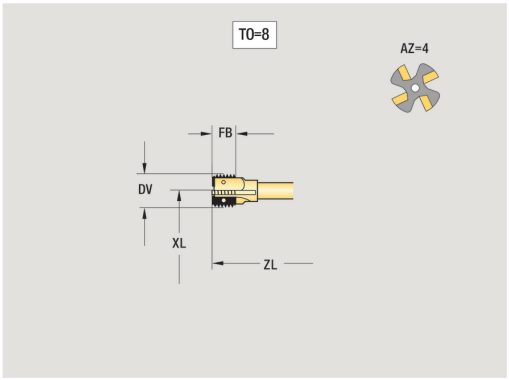
- Pulsar la softkey **Fresadora en rosca**

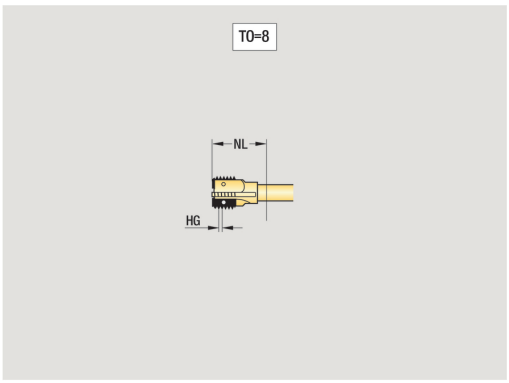
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para herramientas de fresado de roscas:

- **DV**: **Diámetro rosca**
- **AZ**: **Cant. dientes**
- **FB**: **Amplitud/altura fresa**
- **HG**: **paso de rosca**
- **DD**: **Corecc. especial**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603







- En el fresado a **velocidad de corte constante**, la velocidad de giro del husillo portaherramientas se calcula en base al **Diámetro de fresa DV**.
- El parámetro **Cant. dientes AZ** se evaluará con **G193 avance p.diente**

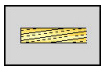
Herramientas de fresado de ángulos



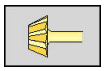
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



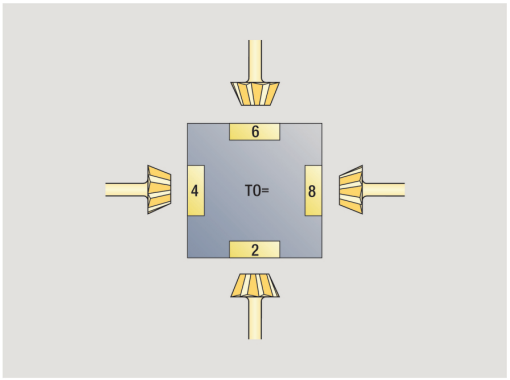
- Pulsar la Softkey **Herram. especial**



- Pulsar la Softkey **Herramientas de fresado estándar**



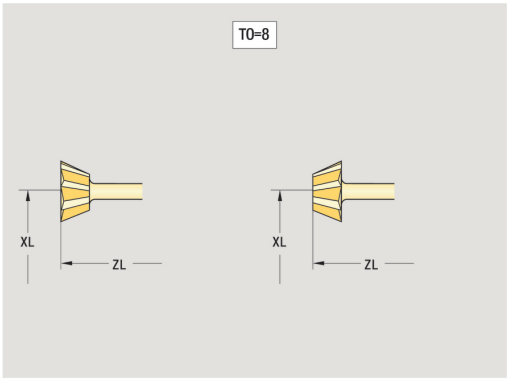
- Pulsar la softkey **Fresadora en ángulo**

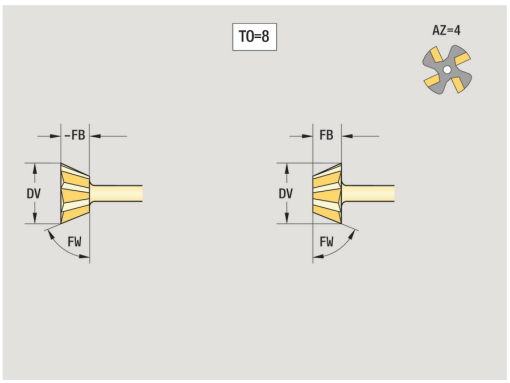


Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para herramientas de fresado de ángulos:

- **DV**: **Diámetro rosca**
- **AZ**: **Cant. dientes**
- **FB**: **Amplitud/altura fresa**
  - **FB** < 0: diámetro de fresado grande anterior
  - **FB** > 0: diámetro de fresado grande posterior
- **FW**: **Angulo de fresa**
- **DD**: **Corecc. especial**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603





- En el fresado a **velocidad de corte constante**, la velocidad de giro del husillo portaherramientas se calcula en base al **Diámetro de fresa DV**.
- El parámetro **Cant. dientes AZ** se evaluará con **G193 avance p.diente**

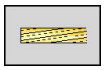
Dientes de fresar



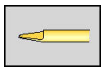
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial**



- Pulsar la Softkey **Herramientas de fresado estándar**

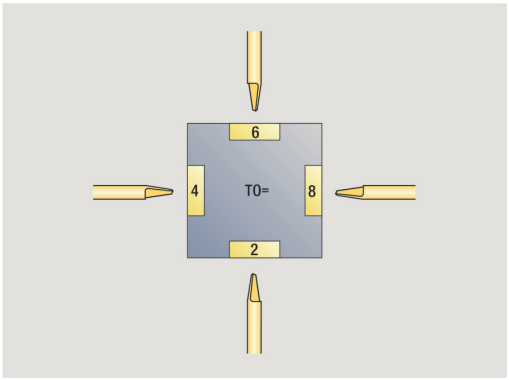


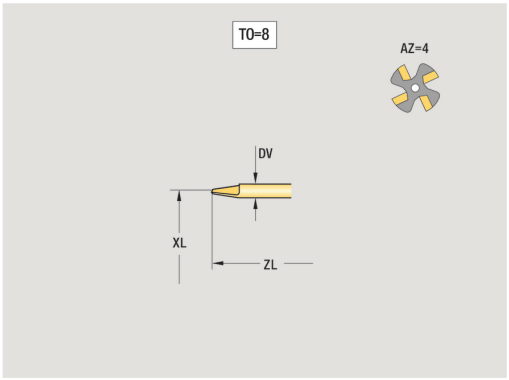
- Pulsar la softkey **Pin Macho**

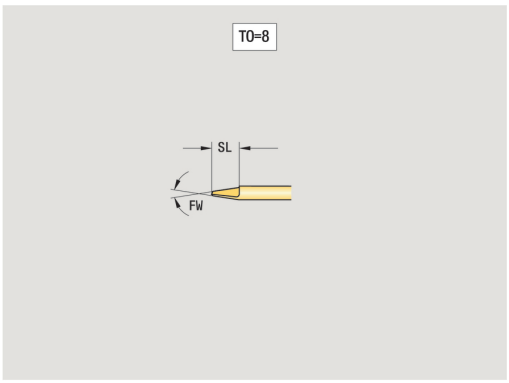
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para dientes de fresar:

- **DV**: **Diámetro rosca**
- **AZ**: **Cant. dientes**
- **SL**: **Longitudes de corte**
- **FW**: **Angulo de fresa**
- **DD**: **Corecc. especial**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603









- En el fresado a **velocidad de corte constante**, la velocidad de giro del husillo portaherramientas se calcula en base al **Diámetro de fresa DV**.
- El parámetro **Cant. dientes AZ** se evaluará con **G193 avance p.diente**

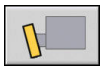
Herramienta de moletear



- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial**

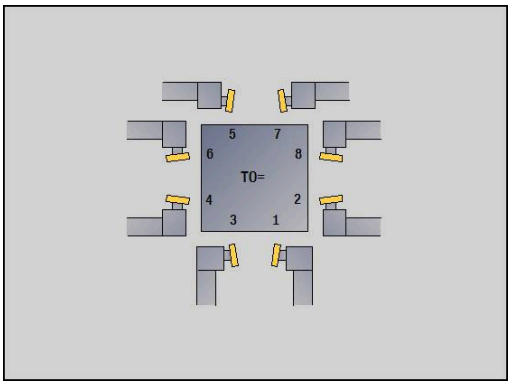


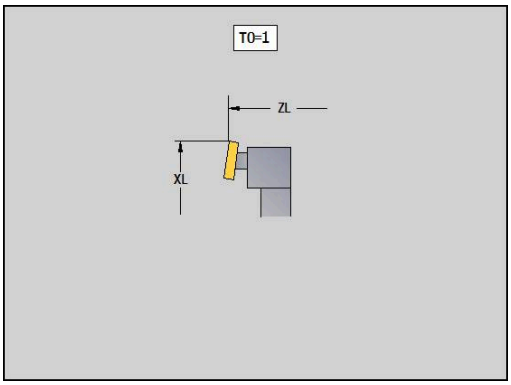
- Pulsar la softkey **Herr. moletear**

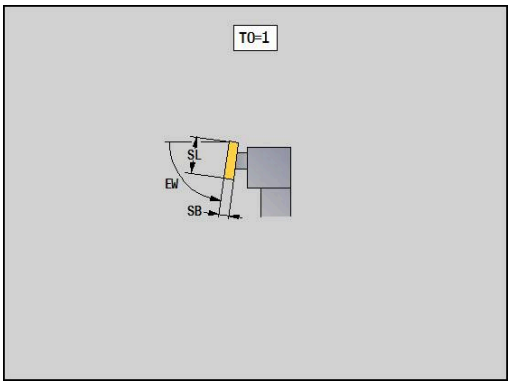
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para herramientas de moleteado:

- **SL**: **Longitudes de corte**
- **EW**: **Angulo ajuste**
- **SB**: **Ancho corte**
- **DN**: **Amplitud de la herramienta**
- **SD**: **Diámetro del cono**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603







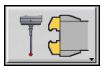
Palpadores de medida



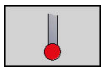
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial**



- Pulsar la Softkey **Sistemas de manipulación y palpadores**

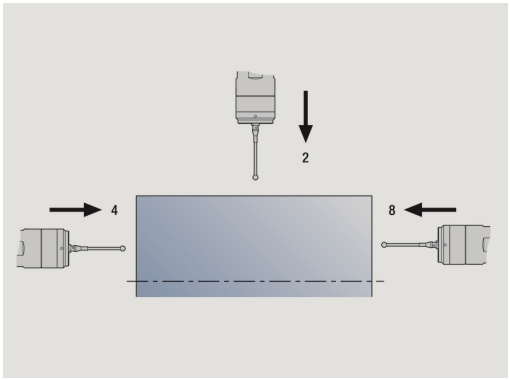


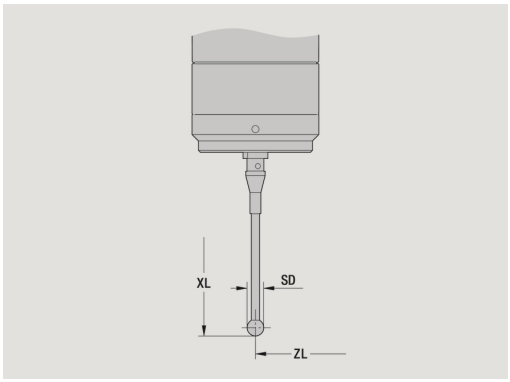
- Pulsar la softkey **Palpador**

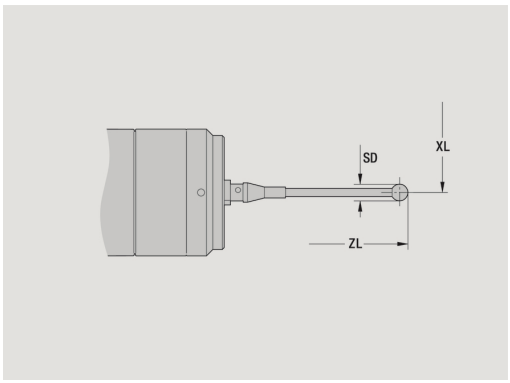
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para palpadores:

- **Periodo de división**: **Número de palpador** - si se ha introducido un número de serie en la tabla del palpador digital, este se mostrará junto al tipo en la lista de selección
- **SD**: **Diámetro de la bola**
- **CA1**: **Desvío del eje principal** – Cálculo mediante los ciclos de calibración **G747** y **G748**
- **CA2**: **Desvío eje transversal** – Cálculo mediante los ciclos de calibración **G747** y **G748**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603







Los valores de corrección **CA1** y **CA2** también se pueden editar manualmente en el formulario de la herramienta.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina se encarga de preparar el control numérico para el empleo de sistemas de palpación tridimensionales.

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

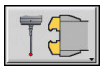
Herramientas tope



- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial**



- Pulsar la Softkey **Sistemas de manipulación y palpadores**

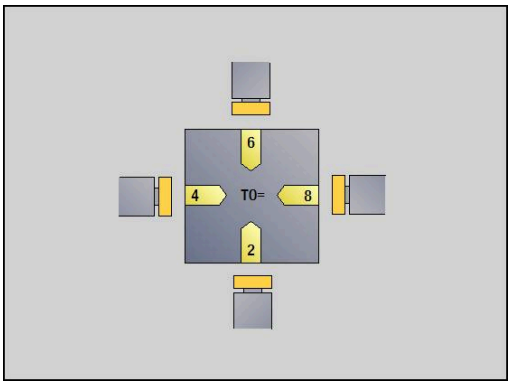


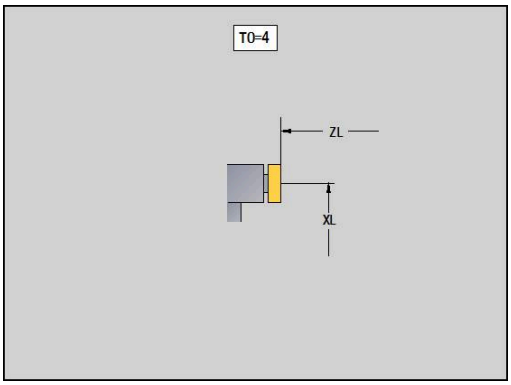
- Pulsar la softkey **Herramienta tope**

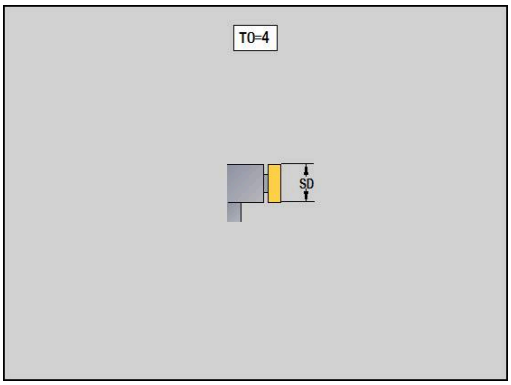
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para herramientas de tope:

- **DD**: **Corecc. especial**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603







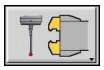
Pinzas



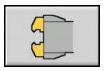
- Pulsar la Softkey **Nueva herram.**



- Pulsar la Softkey **Herram. especial**



- Pulsar la Softkey **Sistemas de manipulación y palpadores**

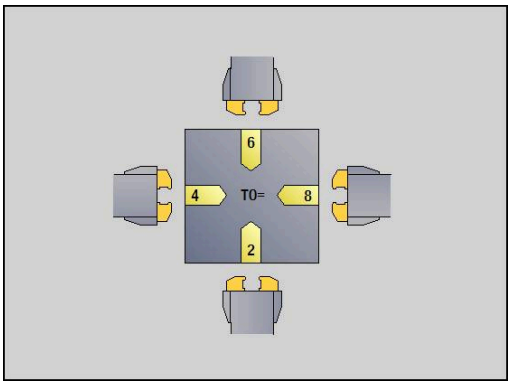


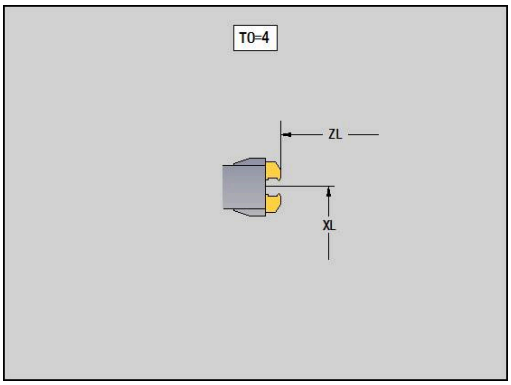
- Pulsar la softkey **Pinzas**

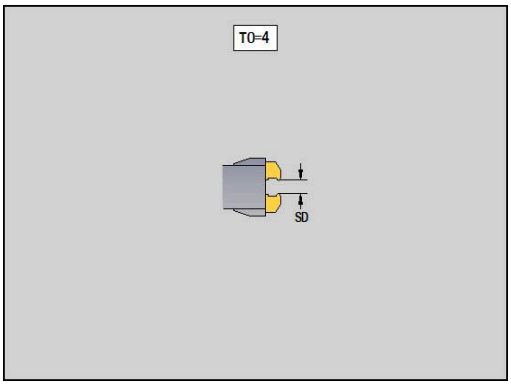
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para garra:

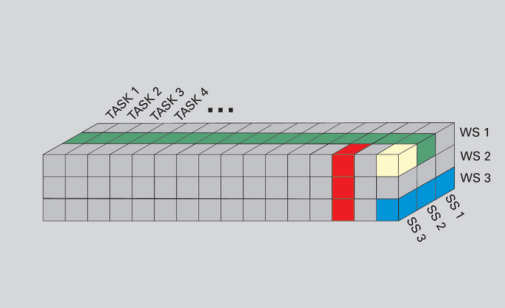
- **DD**: **Corecc. especial**
- parámetros adicionales de herramienta:
  Información adicional: "Parámetros generales de herramienta", Página 603







11.4 Banco de datos tecnológicos



La base de datos de tecnologías gestiona los parámetros de corte en función del tipo de mecanizado, del material de la pieza y el material de corte. La figura contigua muestra la estructura de la base de datos de tecnologías. Cada uno de los cubos representa un conjunto de datos de corte.

En el volumen estándar, la base de datos de tecnologías está adaptada para 9 combinaciones de material mecanizado-material de corte. Con la opción de software **Tools and Technology** (opción #10), la base de datos puede ampliarse con 62 combinaciones más de material de la pieza-material de corte.

El control numérico determina los criterios de la siguiente manera:

- **Tipo de mecanizado**: en la programación de ciclos (submodo de funcionamiento **aprendiz.**) a cada ciclo y en el modo de funcionamiento **smart.Turn** a cada unit se asigna un tipo de mecanizado
- **Material**: En la programación de ciclos, el material de la pieza se define en el **menú TSF** y el modo de funcionamiento **smart.Turn** en la cabecera del programa
- **Material de corte**: cada descripción de herramienta contiene el material de corte

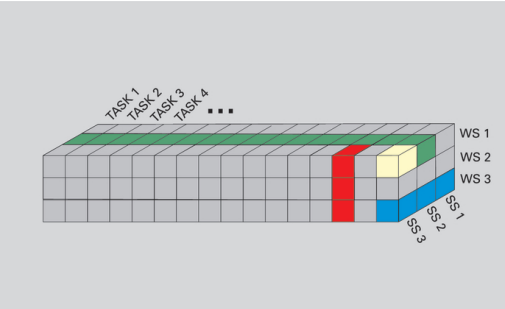
Mediante estos tres criterios, el control numérico utiliza un conjunto de datos de corte (en la figura en color amarillo) generando una propuesta de tecnología a partir de ese conjunto de datos.

Leyenda de las abreviaciones utilizadas en la imagen:

- **Tarea**: tipo de mecanizado
- **WS**: Material de pieza
- **SS**: Material de corte

Tipos de mecanizado	
Pretaladrado	no utilizado
Desbaste	2
Acabado	3
Roscado	4
Profundización de contorno	5
Tronzado	6
Centraje	9
taladrar	8
Avellanado	9
Escariado	no utilizado
roscado con macho	11
fresar	12
Acabado fresado	13
Desbarbar	14
Grabado	15
torneado prof.	16

Submodo de funcionamiento Editor de tecnología



El submodo de funcionamiento **Editor tecnologia** se puede llamar desde los modos de funcionamiento **Editor herramientas** y **smart.Turn**.

Se soportan los accesos a las bases de datos de las siguientes combinaciones:

- Combinaciones "tipo de mecanizado -material" (azul)
- Combinaciones "tipo de mecanizado - material de corte" (azul)
- Combinaciones "material - material de corte" (verde)

Editar las denominaciones de material de la pieza y de material de corte: el submodo de funcionamiento **Editor tecnologia** lleva una lista con denominaciones de material y de material de corte.

Tiene las siguientes posibilidades:

- **introducir** nuevos materiales o materiales de corte
- **no modificar** las denominaciones de material ni de material de corte
- **Borrar** las denominaciones de material o de material de corte existentes. Con ello, también se borrarán los datos de corte pertinentes

Leyenda de las abreviaciones utilizadas en la imagen:

- **Task**: **Tipo de mecanizado**
- **WS**: **Material**
- **SS**: **Material cuchilla**

A borrar las denominaciones de material o de material de corte, también se borran los datos de corte asociados.

> Después, para los programas y las herramientas afectados, el control numérico no es capaz de determinar los datos de corte.

Editar los datos de corte: los datos de corte de una combinación material - material de corte se denominan **conjunto de datos**.

Tiene las siguientes posibilidades:

- asignar datos de corte a una combinación "material - material de corte" generando un nuevo conjunto de datos
- Borrar los datos de corte de una combinación "material - material de corte" (un conjunto de datos)

Se puede acceder al submodo de funcionamiento **Editor tecnologia** en el modo de funcionamiento **Editor herramientas** procediendo del siguiente modo:

Other tables

▶ Pulsar la softkey **Otras tablas**

Editor tecnologia

▶ Pulsar la softkey **Editor tecnología**

Editar la lista de material y/o de material de corte

Editar la lista de material:



- Seleccionar la opción de menú **Materiales**
- > El editor abre la lista con las denominaciones de material

Añadir material :

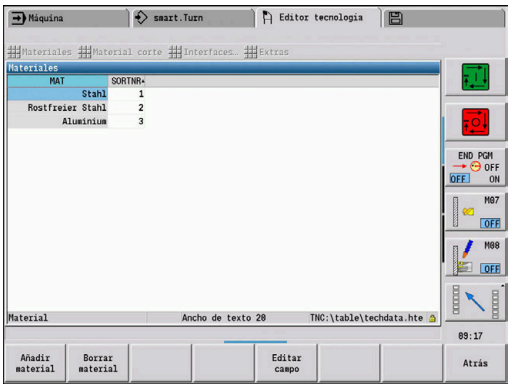
Añadir material

- Pulsar la softkey **Añadir material**
- Introducir la denominación del material (máx. 16 caracteres)
- > El número de orden se asigna correlativamente

Borrar material:

Borrar material

- Pulsar la softkey **Borrar material**
- > Después de la pregunta de seguridad, el control numérico borra el material con todos los datos de corte vinculados.



Editar la lista de corte:



- Seleccionar la opción de menú **Material corte**
- > El editor abre la lista con las denominaciones de material de corte

Añadir material de corte:

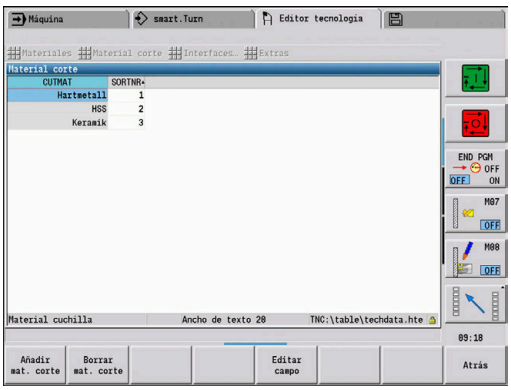
Añadir mat. corte

- Pulsar la softkey **Añadir mat. corte**
- Introducir la denominación del material de corte (máx. 16 caracteres)
- > El número de orden se asigna correlativamente

Borrar material de corte:

Borrar mat. corte

- Pulsar la softkey **Borrar mat. corte**
- > Después de la pregunta de seguridad, el control numérico borra el material de corte con todos los datos de corte vinculados.



El número de orden únicamente determina el orden dentro de la lista.

Modificar el número de orden:

- Seleccionar el número de orden

Editar campo

- Pulsar la softkey **Editar campo**
- Introducir el nuevo número

> La ampliación de la lista de material y de material de corte todavía no crea datos de corte. El conjunto de datos para los datos de corte de una nueva combinación "material - material de corte" no se genera hasta que se solicite pulsando la softkey **Nuevo frase datos**.

Visualización y edición de datos de corte

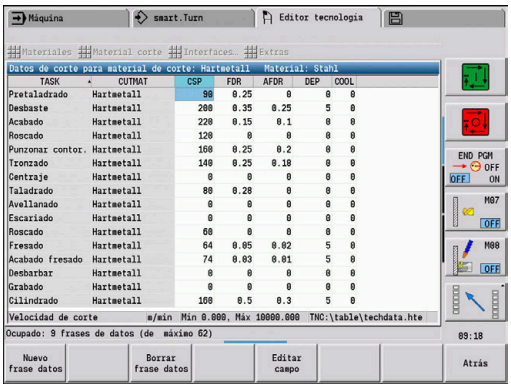
Mostrar los datos de corte de los tipos de mecanizado:



- Seleccionar la opción de menú **Datos de corte...**
- > El editor abre el diálogo para seleccionar una combinación "material - material de corte".
- Ajustar la combinación deseada



- Pulsar la Softkey **OK**
- > El submodo de funcionamiento **Editor tecnologia** muestra los datos de corte.



Mostrar los datos de corte de los materiales:



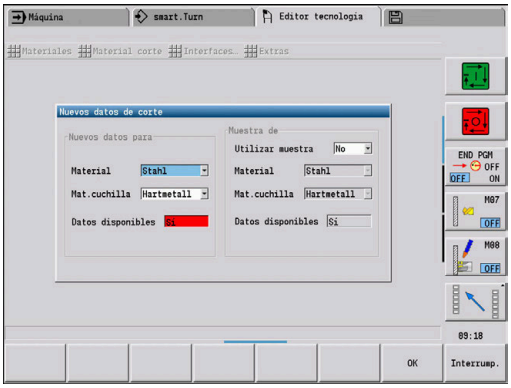
- Seleccionar la opción de menú **Extras**



- Seleccionar la opción de menú **Materiales tab...**
- > El editor abre el diálogo para seleccionar una combinación "tipo de mecanizado- material de corte".
- Ajustar la combinación deseada



- Pulsar la Softkey **OK**
- > El submodo de funcionamiento **Editor tecnologia** muestra los datos de corte.



Mostrar los datos de corte de los materiales de corte:



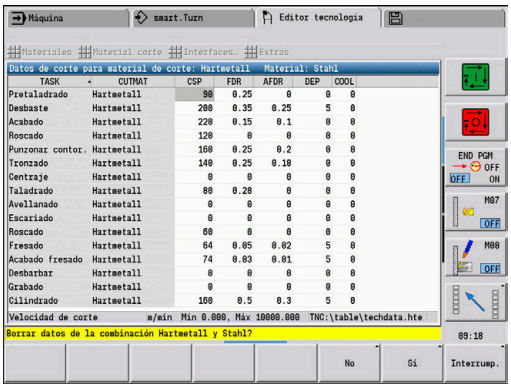
- Seleccionar la opción de menú **Extras**



- Seleccionar la opción de menú **Mater. corte Tab...**
- > El editor abre el diálogo para seleccionar una combinación "material - material de corte".
- Ajustar la combinación deseada



- Pulsar la Softkey **OK**
- > El submodo de funcionamiento **Editor tecnologia** muestra los datos de corte.



El valor **0** en un conjunto de datos significa que no se arrastra ningún valor al cuadro de diálogo de Unit o de Ciclo.

Editar los datos de corte:

- Activar la tabla con los datos de corte



- Seleccionar con las teclas de cursor el campo de datos de corte que se desee modificar



- Pulsar la softkey **Editar campo**
- Consignar valor



- Pulsar la tecla **ENT**

Crear datos de corte nuevos:

- Ajustar la combinación material - material de corte



- Pulsar la softkey **Nuevo frase datos**
- > El submodo de funcionamiento **Editor tecnologia** abre el diálogo **Nuevos datos de corte**.
- Ajustar la combinación material - material de corte deseada
- Decidir si se debe utilizar una combinación "material - material de corte" como patrón. Si no, todos los campos están a **0**



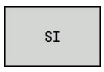
- Pulsar la Softkey **OK**

Borrar conjunto de datos con datos de corte:

- Ajustar la combinación "material - material de corte" (conjunto de datos) que se debe borrar



- Pulsar la softkey **Borrar frase datos**
- > El submodo de funcionamiento **Editor tecnologia** pregunta, por motivos de seguridad, si la frase de datos debe eliminarse.



- Pulsar la softkey **SI**
- > El submodo de funcionamiento **Editor tecnologia** borra la frase de datos de la combinación material de la pieza-material de corte.

12

Modo de funcionamiento Organización

12.1 Modo de funcionamiento Organización

El modo de funcionamiento **Organización** contiene funciones para la comunicación con otros sistemas, para crear copias de seguridad de datos, para la configuración de parámetros y para el diagnóstico.

Existen las siguientes posibilidades:

- **Código de autentificación**: Determinadas configuraciones de parámetros y funciones solo pueden ser realizadas por personal autorizado. En este apartado usted inicia sesión introduciendo un número de código
- **Configuraciones de parámetros**: configurando los parámetros, l control numérico se adapta a sus condiciones específicas. En el apartado de Parámetros de máquina se visualizan y se modifican los parámetros
- **Transferencia**: El submodo de funcionamiento **Transfer.** se utiliza para intercambiar datos con otros sistemas o para crear copias de seguridad de los datos. La transferencia abarca la entrada y salida de programas, parámetros y datos de herramienta
- **Diagnóstico**: En el diagnóstico están disponibles funciones para la verificación del sistema y para la búsqueda de errores

> Las funciones disponibles en Datos de configuración y Diagnóstico están reservadas al personal de puesta en marcha y de servicio.

Números de software

En la pantalla del control numérico se mostrarán los números de software siguientes tras la selección de la softkey **Clave**:

- HEIDENHAIN
  - **Modelo contr.**: Designación del control numérico (se administra por HEIDENHAIN)
  - **NC-SW**: número del software NC (gestionado por HEIDENHAIN)
  - **NCK**: número del software (gestionado por HEIDENHAIN)
- Seguridad funcional
  - **MC-FS**: software SKERN del MC
  - **CC-FS**: software SKERN del número CC x
  - **SPLC-SW**: número del programa SPLC
- PLC
  - **PLC-SW**: Número o nombre del software PLC (se administra por el fabricante de la máquina)

> Solo se mostrará si la Seguridad Funcional está disponible en su máquina.

Clave de inicio de sesión

Código de autentificación (Número de clave)	Opciones disponibles

	■ Modificar los parámetros seleccionados de la máquina
	■ Submodo de funcionamiento **Transfer.**:
	  ■ Enviar o recibir programas
	  ■ Crear archivos de servicio

123	■ Modificar todos los parámetros de la máquina
	■ Submodo de funcionamiento **Transfer.**:
	  ■ Copia de seguridad de parámetros
	  ■ Herramientas de copia de seguridad y restauración de los parámetros

sik	■ Diálogo de opciones ■ Diálogo para activación de las opciones de software en el SIK (Código de Identificación del Sistema)
Código de servicio	■ Editar datos de configuración ■ Funciones de diagnóstico ■ Restaurar parámetros

12.2 Parámetros

Editor de parámetros

La introducción de los valores de los parámetros tiene lugar mediante el editor de configuración.

Cada parámetro-objeto está identificado mediante un nombre, p. ej., **CfgDisplayLanguage** (nº 101300), que alude a la función de los parámetros subyacentes. Cualquier objeto posee una **llave** para su identificación unívoca.

Al inicio de cada fila del árbol paramétrico, el control numérico muestra el un icono, que ofrece información adicional para esta fila. Los iconos tienen el significado siguiente.

Icono	Significado
	Existe la ramificación, pero está cerrada
	Ramificación abierta
	objeto vacío, no puede abrirse
	Parámetro de máquina inicializado
	parámetro de máquina no inicializado (opcional)
	se puede leer, pero no editar
	no se puede leer ni editar

Parámetros de máquina (parámetros de usuario)

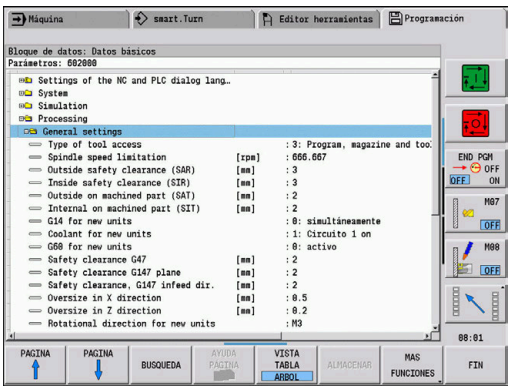
Mediante los parámetros de la máquina, se pueden modificar el comportamiento del control numérico.

Los parámetros de la máquina importantes para el usuario en el funcionamiento diario se organizan como parámetros de usuario.



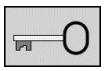
Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina puede poner a disposición parámetros de máquina adicionales como parámetros de usuario.



Edición de parámetros de máquina

Editar parámetros de máquina:



- Pulsar la softkey **Clave**
- Introducir el código 123

USER PARAMETER

- Alternativamente, pulsar la Softkey **USER PARAMETER**

Visualizar el texto auxiliar

Mostrar el texto de auxiliar:



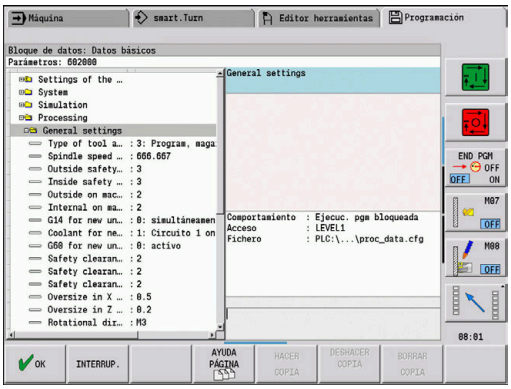
- Posicionar el cursor sobre el parámetro



- Pulsar la tecla **Info**
- El editor de parámetros abre una ventana con la información sobre este parámetro.



- Pulsar de nuevo la tecla **Info**
- El editor de parámetros cierra la ventana con la información sobre este parámetro.



Buscar parámetros

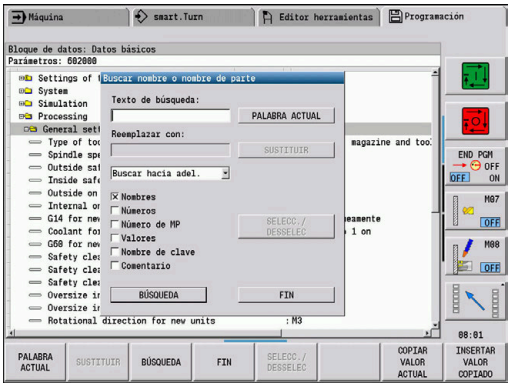
Buscar parámetro:

BÚSQUEDA

- Pulsar la softkey **BUSQUEDA**
- Introducir el criterio de búsqueda

BÚSQUEDA

- Pulsar de nuevo la softkey **BUSQUEDA**



Abandonar el Editor de parámetros

Abandonar el Editor de parámetros:

FIN

- Pulsar la softkey **FIN**

Lista de los parámetros de máquina

Ajuste del idioma

Configuración del idioma de los diálogos del NC y del PLC (núm. 101300)

Idioma de los diálogos del NC (núm. 101301)

INGLÉS
ALEMÁN
CHECO
FRANCÉS
ITALIANO
ESPAÑOL
PORTUGUÉS
SUECO
DANÉS
FINÉS
HOLANDÉS
POLACO
HÚNGARO
RUSO
CHINO
CHINO_TRAD
ESLOVENO
COREANO
NORUEGO
RUMANÉS
ESLOVACO
TURCO

Aceptar el idioma del NC (núm. 101305)

FALSE: Al arrancar el control numérico se acepta el idioma del sistema operativo HEROS
TRUE: Al arrancar el control numérico se acepta el idioma de los parámetros de máquina

Idioma de los diálogos del PLC (núm. 101302)

Véase Lenguaje conversacional NC

Idioma de los mensajes de error del PLC (núm. 101303)

Véase Lenguaje conversacional NC

Idioma de la ayuda (núm. 101304)

Véase Lenguaje conversacional NC

Configuración general

Sistema

Definición para la visualización de unidades de medida válidas (nº 101100)

Unidad de medida para la visualización y la interfaz de usuario (nº 101101)

metric: utilizar sistema métrico
inch: utilizar sistema de pulgadas

Configuración general

Sistema

Ajustes generales de visualización (nº 604800)

Visualización del eje (nº 604803

Por defecto

REFIST: valor real

RFSOLL: valor nominal

SCHPF: error de arrastre

RESTW: recorrido restante

Vista previa del fichero en la selección del programa (nº 604804)

TRUE: se muestra vista previa del fichero en la selección del programa

FALSE: no se muestra vista previa del fichero en la selección del programa

No mostrar advertencias del contacto final de carrera (nº 604805)

TRUE: no se mostrará ninguna advertencia del contacto final de carrera si se posiciona un eje en el final de carrera de software

FALSE: se muestra la advertencia del contacto final de carrera

Sistema

Ajustes para el funcionamiento automático (nº 601800)

Gestión de la vida útil (nº 601801)

On: supervisión de la vida útil activa

Off: supervisión de la vida útil inactiva

Ejecución del programa con el último ciclo seleccionado (nº 601809)

On: al seleccionar la ejecución del programa el último ciclo seleccionado permanece activo

Off: al seleccionar la ejecución del programa el primer ciclo está activo

Finalizar el proceso hasta una frase tras el inicio de frase (nº 601810)

TRUE: la ejecución del programa comienza tras un proceso hasta una frase con la frase NC siguiente

FALSE: la ejecución del programa comienza tras un proceso hasta una frase con la frase NC seleccionada

Acotación especial de herramientas fungiformes (nº 601812)

On: el extremo de la herramienta de una herramienta fungiforme que no tenga orientación de la herramienta neutral (TO distinto 2, 4, 6, 8) se acotará al introducir un ángulo de ajuste de 90 grados como una herramienta neutral

Off: el extremo de una herramienta fungiforme que no tenga orientación de la herramienta neutral (TO distinto 2, 4, 6, 8) se acotará al introducir un ángulo de ajuste de 90 grados de la orientación del punto correspondiente del extremo de la herramienta

Selección automática del programa (nº 601814)

On: el último programa activo se seleccionará automáticamente con "Proceso de programa"

Off: el último programa activo no se seleccionará automáticamente con "Proceso de programa"

Configuración general

Sistema

Medición de herramienta (nº 604600)

Avance de medición (nº 604602)

[mm/min]: velocidad de avance para la aproximación del palpador digital

Recorrido de medición (nº 604603)

[mm]: el palpador digital debe activarse dentro del recorrido de medición. Si no, se emitirá un mensaje de error

---

Sistema

Ajustes para el modo de funcionamiento Máquina (nº 604900)

Guardar ciclo sin simulación (nº 604903)

TRUE: el ciclo se puede guardar sin simulación o ejecución previa

FALSE: el ciclo solo se puede guardar con simulación o ejecución previa

Ejecutar cambio de herramienta con NC-Start (nº 604904)

TRUE: el cambio de herramienta con el diálogo TSF se ejecuta con el ciclo Start

FALSE: el cambio de herramienta no se ejecuta con el ciclo Start

Diálogos separados para WZW. Velocidad y avance (TSF) (nº 604906)

TRUE: introducción de datos para el cambio de herramienta, la velocidad y el avance en diálogos separados

FALSE: diálogo TSF con introducción de todos los datos de corte

---

Sistema

Ajustes para la supervisión de la carga (nº 124700)

Activar supervisión de la carga (nº 124701)

TRUE: la supervisión de la carga está activa

FALSE: la supervisión de la carga está inactiva

Factor valor límite-1 de la solicitación de carga (nº 124702)

[%]: este valor, multiplicado con el valor de referencia calculado del mecanizado de referencia, da como resultado el valor límite-1 de la solicitación de carga

Factor valor límite-2 de la solicitación de carga (nº 124703)

[%]: este valor, multiplicado con el valor de referencia calculado del mecanizado de referencia, da como resultado el valor límite-2 de la solicitación de carga

Factor valor límite de la suma de solicitaciones de carga (nº 124704)

[%]: este valor, multiplicado con el valor de referencia del mecanizado de referencia, da como resultado el valor límite de la suma de solicitaciones de carga

Ajustes para los canales

Channels

CH_NC1

Configuración de los ciclos de mecanizado (nº 201000)

No mostrar la advertencia "Material restante disponible" (nº 201010)

On: no se mostrará la advertencia

Off: se mostrará la advertencia

CH_NC2

véase CH_NC1

CH_NC3

véase CH_NC1

Ajustes para la simulación

Simulación

Ajustes generales (nº 114800)

Reinicio con M99 (nº 114801)

On: la simulación vuelve a comenzar al principio del programa

Off: la simulación se detiene

Retraso del recorrido (nº 114802)

[s]: tiempo de espera después de cada representación de recorrido. De este modo puede influir en la velocidad de simulación

Final de carrera de software activo (nº 114803)

On: final de carrera de software activo también en la simulación

Off: final de carrera de software no activo en la simulación

Simulación

Tiempos de mecanizado para las funciones NC generales (nº 115000)

Incremento de tiempo para el cambio de herramientas (nº 115001)

[s]: estos tiempos se utilizarán como tiempos muertos para la función de cálculo de tiempo

Incremento de tiempo para la conmutación de engranajes (nº 115002)

[s]: estos tiempos se utilizarán como tiempos muertos para la función de cálculo de tiempo

Incremento de tiempo general para las funciones M (nº 115003)

[s]: estos tiempos se utilizarán como tiempos muertos para la función de cálculo de tiempo

Ajustes para la simulación

Simulación

Tiempos de mecanizado para las funciones M (nº 115100): incrementos de tiempo individuales para máx. 20 funciones

T01 (nº 115100)

Número de la función M

Tiempo de mecanizado de la función M

[s]: el cálculo de tiempo añade este tiempo al incremento de tiempo general para las funciones M

TXX (nº 115100)

Véase T01

Simulación

Determinar el tamaño de ventana (estándar) (nº 115200): la simulación adapta el tamaño de ventana a la pieza en bruto. Si no hay programada ninguna pieza en bruto, la simulación trabajará con el tamaño de ventana estándar

Posición del punto cero en X (nº 115201)

[mm]: distancia del origen de coordenadas al borde inferior de la ventana

Posición del punto cero en Z (nº 115202)

[mm]: distancia del origen de coordenadas al borde izquierdo de la ventana

Delta X (nº 115203)

[mm]: extensión vertical de la ventana del gráfico

Delta Z (nº 115204)

[mm]: extensión horizontal de la ventana del gráfico

Simulación

Determinar el tamaño (estándar) de la pieza en bruto (nº 115300): si no hay programada ninguna pieza en bruto en DIN PLUS, la simulación trabajará con la pieza en bruto estándar

Diámetro exterior (nº 115301)

[mm]

Longitud de la pieza en bruto (nº 115302)

[mm]

Arista derecha de la pieza en bruto (nº 115303)

[mm]

Diámetro interior (nº 115304)

[mm]

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing

Ajustes generales (núm. 602000)

Tipo de acceso de la herramienta (núm. 602001)

0: Primero del programa NC, luego de la tabla de herramienta

1: Únicamente del programa NC

2: Primero del programa NC, luego del cargador

3: Primero del programa NC, luego del cargador, luego de la tabla de herramientas

Distancia de seguridad exterior (SAR) (núm. 602005)

[mm]: Distancia de seguridad exterior a la pieza en bruto

Distancia de seguridad interior (SIR) (núm. 602006)

[mm]: Distancia de seguridad interior a la pieza en bruto

Exterior de la pieza mecanizada (SAT) (núm. 602007)

[mm]: Distancia de seguridad exterior a la pieza mecanizada

Interior de la pieza mecanizada (SIT) (núm. 602008)

[mm]: Distancia de seguridad interior a la pieza mecanizada

G14 para nuevas units (núm. 602009): Valor estándar para el punto de cambio de herramienta G14

sin eje

0: simultáneamente

1: primero X, luego Z

2: primero Z, luego X

3: solo dirección X

4: solo dirección Z

5: solo Y

6: simultáneamente con Y

Refrigerante para nuevas units (núm. 602010): Valor estándar para el refrigerante CLT

0: sin

1: Circuito 1 on

2: Circuito 2 on

G60 para nuevas units (núm. 602011): Valor estándar para la zona de protección G60

0: activo

1: no activo

Distancia de seguridad G47 (núm. 602012)

[mm]: Valor estándar para la distancia de seguridad G47

Distancia de seguridad G147 Plano (núm. 602013)

[mm]: Valor estándar para la distancia de seguridad SCK

Distancia de seguridad G147 Dirección de aproximación (núm. 602014)

[mm]: Valor estándar para la distancia de seguridad SCI

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Sobremedida en la dirección X (núm. 602015)

[mm]: Valor estándar para la sobremedida (X) I

Sobremedida en la dirección Z (núm. 602016)

[mm]: Valor estándar para la sobremedida (Z) K

Sentido de giro para nuevas units (núm. 602017): Valor estándar para sentido de giro MD

M3

M4

Desplazamiento del punto cero (núm. 602022)

On: la generación automática de tareas origina un desplazamiento del punto cero

On: la generación automática de tareas no origina desplazamiento del punto cero

Borde anterior del plato en el cabezal principal (núm. 602018)

[mm]: Posición del borde anterior del plato en Z para calcular el punto cero de la pieza

Borde anterior del plato en el contracabezal (núm. 602019)

[mm]: Posición del borde anterior del plato en Z para calcular el punto cero de la pieza

Anchura de las mordazas en el cabezal principal (núm. 602020)

[mm]: Anchura de las mordazas en Z para calcular el punto cero de la pieza

Anchura de las mordazas en el contracabezal (núm. 602021)

[mm]: Anchura de las mordazas en Z para calcular el punto cero de la pieza

Conversión de los contornos ICP (núm. 602023)

0: entregar parámetros calculados

1: entregar parámetros programados

Generar grupos de contornos (núm. 602024)

OFF: la generación automática de tareas no origina grupos de contorno

ON: la generación automática de tareas genera dos grupos de contorno durante el mecanizado completo del cabezal principal y el contracabezal

Generar programa de la estructura (núm. 602025)

OFF: la generación automática de tareas no origina programa de la estructura

ON: la generación automática de tareas origina un programa de la estructura

Borrar grupo de contorno en el contracabezal (núm. 602026)

OFF: los grupos de contorno en el contracabezal no se borrarán

ON: la generación automática de tareas borra el grupo de contorno en el contracabezal

Sobremedida portaherramientas G891 (núm. 602027)

[mm]

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing

Parámetros de pieza acabada globales (nº 601900)

Máx. ángulo de copiado hacia adentro (EKW) (nº 601903)

[°]: ángulo límite para diferenciar entre el mecanizado de torneado o de profundización

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing

Taladrado previo céntrico (nº 602100)

1º Diámetro del límite de taladrado [UBD1] (nº 602101)

[mm]: diámetro del límite para el 1er nivel de pretaladrado

2. Diámetro del límite de taladrado [UBD2] (nº 602102)

[mm]: diámetro del límite para el 2º nivel de pretaladrado

Tolerancia del ángulo extremo [SWT] (nº 602103)

[°]: desviación del ángulo extremo con elementos de limitación de taladrado inclinados

Sobremedida - diámetro de taladrado [BAX] (nº 602104)

[mm]: sobremedida del mecanizado en diámetro del taladrado en dirección X (cota del radio)

Sobremedida - profundidad de taladrado [BAZ] (nº 602105)

[mm]: sobremedida de mecanizado en profundidad de taladrado en la dirección Z

Aproximación hasta el pretaladrado [ANB] (nº 602106): estrategia para la aproximación

1: simultánea XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Aproximación hasta el cambio de hta. [ABW] (nº 602106): estrategia para la aproximación

1: simultánea XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Altura de seguridad hasta la pieza en bruto [SAB] (nº 602108)

mm: altura de seguridad hasta la pieza en bruto

Altura de seguridad interior [SIB] (nº 602109)

mm: distancia de retroceso en el taladro profundo (B en G74)

Comportamiento de la profundidad de taladrado [BTV] (nº 602110)

Comportamiento de la profundidad de taladrado (BTV <= BT/dmax)

Factor de profundidad de taladrado [BTF] (nº 602111)

Factor para el cálculo de las primeras profundidades de taladrado en el taladro profundo (bt1 = BTF*db)

Reducción de la profundidad de taladrado [BTR] (nº 602112)

mm: reducción en el taladro profundo (bt2 = bt1 - BTR)

Longitud del voladizo - pretaladrado [ULB] (nº 602113)

mm: valor estándar para taladrado/perforación A

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing

Desbaste (nº 602200)

Ángulo de ajuste exterior/longitudinal [RALEW] (nº 602201)

[°]: ángulo de ajuste herramienta de desbaste

Ángulo extremo exterior/longitudinal [RALSW] (nº 602202

[°]: ángulo extremo herramienta de desbaste

Ángulo de ajuste exterior/plano [RAPEW] (nº 602203)

[°]: ángulo de ajuste herramienta de desbaste

Ángulo extremo exterior/plano [RAPSW] (nº 602204)

[°]: ángulo extremo herramienta de desbaste

Ángulo de ajuste interior/longitudinal [RILEW] (nº 602205)

[°]: ángulo de ajuste herramienta de desbaste

Ángulo extremo interior/longitudinal [RILSW] (nº 602206)

[°]: ángulo extremo herramienta de desbaste

Ángulo de ajuste interior/plano [RIPEW] (nº 602207)

[°]: ángulo de ajuste herramienta de desbaste

Ángulo extremo interior/plano [RIPSW] (nº 602208)

[°]: ángulo extremo herramienta de desbaste

Mecanizado exterior/longitudinal [RAL] (nº 602209): estrategia para el desbaste

0: mecanizado de desbaste completo con profundización

1: mecanizado de desbaste estándar sin profundización

Mecanizado interior/longitudinal [RIL] (nº 602210): estrategia para el desbaste

0: mecanizado de desbaste completo con profundización

1: mecanizado de desbaste estándar sin profundización

Mecanizado exterior/plano [RAP] (nº 602211): estrategia para el desbaste

0: mecanizado de desbaste completo con profundización

1: mecanizado de desbaste estándar sin profundización

Mecanizado interior/plano [RIP] (nº 602212): estrategia para el desbaste

0: mecanizado de desbaste completo con profundización

1: mecanizado de desbaste estándar sin profundización

Tolerancia del ángulo adyacente [RNWT] (nº 602213)

[°]: rango de tolerancia para la cuchilla adyacente de la herramienta

Ángulo de corte libre [RFW] (nº 602214)

[°]: diferencia mínima contorno - cuchilla adyacente

Tipo de sobremedida [RAA] (nº 602215)

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

16: diferente sobremedida longitudinal/plana - sin sobremedida individual
32: sobremedida equidistante - sin sobremedida individual
144: diferente sobremedida longitudinal/plana - con sobremedidas individuales
160: sobremedida equidistante - con sobremedidas individuales

Equidistante o longitudinal [RLA] (nº 602216)
mm: sobremedida equidistante o sobremedida longitudinal

Sobremedida plana [RPA] (nº 602217)
mm: sobremedida plana

Aproximación/desbaste exterior [ANRA] (nº 602218): estrategia para la aproximación
1: simultánea XZ
2: secuencial XZ
3: secuencial ZX

Aproximación/desbaste interior [ANRI] (nº 602219): estrategia para la aproximación
1: simultánea XZ
2: secuencial XZ
3: secuencial ZX

Alejamiento/desbaste exterior [ABRA] (nº 602220): estrategia para el alejamiento
1: simultáneo XZ
2: secuencial XZ
3: secuencial ZX

Alejamiento/desbaste interior [ABRI] (nº 602221): estrategia para el alejamiento
1: simultánea XZ
2: secuencial XZ
3: secuencial ZX

Comportamiento plano/longitudinal - exterior [PLVA] (nº 602222)
Comportamiento para decidir el mecanizado longitudinal o plano

Comportamiento plano/longitudinal - interior [PLVI] (nº 602223)
Comportamiento para decidir el mecanizado longitudinal o plano

Longitud plana mínima [RMPL] (nº 602224)
mm: medida del radio para calcular el tipo de mecanizado

Desviación del ángulo plano [PWA] (nº 602225)
[°]: rango de tolerancia en el que tiene efecto el primer elemento como elemento plano

Longitud del voladizo exterior [ULA] (nº 602226)
mm: longitud que se desbastará sobre el punto de destino en el mecanizado exterior

Longitud del voladizo interior [ULI] (nº 602227)

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

mm: longitud que se desbastará sobre el punto de destino en el mecanizado interior

Longitud de elevación exterior [RAHL] (nº 602228)

mm: longitud de elevación para las variantes de suavizado H = 1 y H = 2

Longitud de elevación interior [RIHL] (nº 602229)

mm: longitud de elevación para las variantes de suavizado H = 1 y H = 2

Factor de reducción de la profundidad de corte [SRF] (nº 602230)

Factor para reducir el paso de profundización (profundidad de corte) - para herramientas que no se utilizan en la dirección del mecanizado principal

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing

Acabado (nº 602300)

Ángulo de ajuste exterior/longitudinal [FALEW] (nº 602301)

[°]: ángulo de ajuste herramienta de acabado

Ángulo extremo exterior/longitudinal [FALSW] (nº 602302)

[°]: ángulo extremo herramienta de acabado

Ángulo de ajuste exterior/plano [FAPEW] (nº 602303)

[°]: ángulo de ajuste herramienta de acabado

Ángulo extremo exterior/plano [FAPSW] (nº 602304)

[°]: ángulo extremo herramienta de acabado

Ángulo de ajuste interior/longitudinal [FILEW] (nº 602305)

[°]: ángulo de ajuste herramienta de acabado

Ángulo extremo interior/longitudinal [FILSW] (nº 602306)

[°]: ángulo extremo herramienta de acabado

Ángulo de ajuste interior/plano [FIPEW] (nº 602307)

[°]: ángulo de ajuste herramienta de acabado

Ángulo extremo interior/plano [FIPSW] (nº 602308)

[°]: ángulo extremo herramienta de acabado

Mecanizado exterior/longitudinal [FAL] (nº 602309): estrategia para el acabado

0: mecanizado de acabado completo con herramienta óptima

1: mecanizado de acabado estándar; torneados libres y entalladuras con herramienta apta

Mecanizado interior/longitudinal [FIL] (nº 602310): estrategia para el acabado

0: mecanizado de acabado completo con herramienta óptima

1: mecanizado de acabado estándar; torneados libres y entallados con herramienta apta

Mecanizado exterior/plano [FAP] (nº 602311): estrategia para el acabado

0: mecanizado de acabado completo con herramienta óptima

1: mecanizado de acabado estándar; torneados libres y entalladuras con herramienta apta

Mecanizado interior/plano [FIP] (nº 602312): estrategia para el acabado

0: mecanizado de acabado completo con herramienta óptima

1: mecanizado de acabado estándar; torneados libres y entalladuras con herramienta apta

Tolerancia del ángulo adyacente [FNWT] (nº 602313)

[°]: rango de tolerancia para cuchillas adyacentes de la herramienta

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Ángulo de corte libre [FFW] (nº 602314)

[°]: diferencia mínima contorno - cuchilla adyacente

Aproximación/acabado exterior [ANFA] (nº 602315): estrategia para la aproximación

1: simultánea XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Aproximación/acabado interior [ANFI] (nº 602316): estrategia para la aproximación

1: simultánea XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Alejamiento/acabado exterior [ABFA] (nº 602317): estrategia para el alejamiento

1: simultáneo XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Alejamiento/acabado interior [ABFI] (nº 602318): estrategia para el alejamiento

1: simultáneo XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Mín. Profundidad del acabado plano [FMPL] (nº 602319

[mm]: medida para determinar el tipo de mecanizado

Máx. Profundidad del corte de acabado [FMST] (nº 602320)

[mm]: profundidad de profundización admisible para las entalladuras sin mecanizad

Mostr. Revoluc. en chaflán/redondeo [FMUR] (nº 602321)

Número mínimo de revoluciones, el avance se reducirá automáticamente

Comprobar la longitud de cuchilla (nº 602322)

On: comprueba si la longitud de cuchilla utilizable en el acabado es suficiente para el mecanizado

Off: no se comprueba si la longitud de cuchilla utilizable en el acabado es suficiente para el mecanizado

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing

Torneado de profundización (núm. 602400)

Aproximación / Torneado de profundización exterior [ANESA] (núm. 602401): Estrategia para la aproximación

1: XZ - Simultáneo
2: XZ - Secuencial
3: ZX - Secuencial

Aproximación / Torneado de profundización interior [ANESI] (núm. 602402): Estrategia para la aproximación

1: XZ - Simultáneo
2: XZ - Secuencial
3: ZX - Secuencial

Alejamiento / Torneado de profundización exterior [ABESA] (núm. 602403): Estrategia para el alejamiento

1: XZ - Simultáneo
2: XZ - Secuencial
3: ZX - Secuencial

Alejamiento / Torneado de profundización interior [ABESI] (núm. 602404): Estrategia para el alejamiento

1: XZ - Simultáneo
2: XZ - Secuencial
3: ZX - Secuencial

Aproximación / Tronzado del contorno exterior [ANKSA] (núm. 602405): Estrategia para la aproximación

1: XZ - Simultáneo
2: XZ - Secuencial
3: ZX - Secuencial

Aproximación / Tronzado del contorno interior [ANKSI] (núm. 602406): Estrategia para la aproximación

1: XZ - Simultáneo
2: XZ - Secuencial
3: ZX - Secuencial

Alejamiento / Tronzado del contorno exterior [ABKSA] (núm. 602407): Estrategia para el alejamiento

1: XZ - Simultáneo
2: XZ - Secuencial
3: ZX - Secuencial

Alejamiento / Tronzado del contorno interior [ABKSI] (núm. 602408): Estrategia para el alejamiento

1: XZ - Simultáneo
2: XZ - Secuencial
3: ZX - Secuencial

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Divisor de la anchura de profundización [SBD] (núm. 602409)

Valor para la selección de la herramienta en la profundización de contornos con elementos lineales en el fondo de la profundización

Tipo de sobremedida [KSAA] (núm. 602410)

16: Diferente sobremedida longitudinal/plana, sin sobremedida individual

32: Sobremedida equidistante, sin sobremedida individual

144: Diferente sobremedida longitudinal/plana, con sobremedidas individuales

160: Sobremedida equidistante, con sobremedidas individuales

Equidistante o longitudinal [KSLA] (núm. 602411)

[mm]: Sobremedida equidistante o sobremedida longitudinal

Sobremedida plana [KSPA] (núm. 602412)

[mm]: Sobremedida plana

Factor de anchura de profundización [SBF] (núm. 602413)

Factor para determinar el desplazamiento máximo de la herramienta

Torneado de profundización/acabado (núm. 602414): Desarrollo del corte de acabado

1: Dividir en el centro elementos de fondo paralelos al eje (comportamiento existente hasta ahora)

2: Atravesar con retirada

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing

Roscado (nº 602500)

Aproximación/exterior - rosca [ANGA] (nº 602501): estrategia para la aproximación

1: simultánea XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Aproximación/interior - rosca [ANGI] (nº 602502): estrategia para la aproximación

1: simultánea XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Alejamiento/exterior - rosca [ABBS] (nº 602503): estrategia para el alejamiento

1: simultáneo XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Alejamiento/interior - rosca [ABGI] (nº 602504): estrategia para el alejamiento

1: simultáneo XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Arranque de roscado [GAL] (nº 602505)

[mm]: valor estándar para el arranque B

Sección terminal de roscado [GUL] (nº 602506)

[mm]: valor estándar para la sección terminal P

Processing

Medición (nº 602600)

Contador de lazos de medición [MC] (nº 602602)

Indicación en la cual se miden intervalos

Longitud del alejamiento de medición en Z [MLZ] (nº 602603)

[mm]: longitud del alejamiento en Z

Longitud del alejamiento de medición en X [MLX] (nº 602604)

[mm]: longitud del alejamiento en X

Sobremedida de medición [MA] (nº 602605)

[mm]: sobremedida en el elemento que se va a medir

Longitud del corte de medición [MSL] (nº 602606)

[mm]: longitud del corte de medición

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing

Mandrinado (nº 602700)

Aproximación/superficie frontal - mandrinado [ANBS] (nº 602701): estrategia para la aproximación

1: simultánea XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Aproximación/superficie lateral - mandrinado [ANBM] (nº 602702): estrategia para la aproximación

1: simultánea XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Alejamiento/superficie frontal - mandrinado [ABBS] (nº 602703): estrategia para el alejamiento

1: simultáneo XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Alejamiento/superficie lateral - mandrinado [ABBM] (nº 602704): estrategia para el alejamiento

1: simultáneo XZ

2: secuencial XZ

3: secuencial ZX

Altura de seguridad interior [SIBC] (nº 602705)

[mm]: altura de retroceso durante el taladro profundo B

Herramienta mandrinadora accionada [SBC] (nº 602706)

[mm]: altura de seguridad para las herramientas accionadas

Herramienta mandrinadora no accion. [SBCF] (nº 602707)

[mm]: altura de seguridad para las herramientas no accionadas

Taladro de rosca accionado [SGC] (nº 602708)

[mm]: altura de seguridad para las herramientas accionadas

Taladro de rosca no accion. [SGCF] (nº 602709)

[mm]: altura de seguridad para las herramientas no accionadas

Factor de profundidad de taladrado [BTCF] (nº 602710)

Factor para calcular la primera profundidad de taladrado durante el taladro profundo

Reducción de la profundidad de taladrado [BTRC] (nº 602711)

[mm]: reducción durante el taladro profundo

Tolerancia de diámetro/taladro [BDT] (nº 602712)

[m]: para seleccionar herramientas mandrinadoras

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing
Fresado (nº 602800)
Aproximación/superficie frontal - fresado [ANMS] (nº 602801): estrategia para la aproximación
1: simultánea XZ
2: secuencial XZ
3: secuencial ZX

Aproximación/superficie lateral - fresado [ANMM] (nº 602802): estrategia para la aproximación
1: simultánea XZ
2: secuencial XZ
3: secuencial ZX

Alejamiento/superficie frontal - fresado [ABMS] (nº 602803): estrategia para el alejamiento
1: simultáneo XZ
2: secuencial XZ
3: secuencial ZX

Alejamiento/superficie lateral - fresado [ABMM] (nº 602804): estrategia para el alejamiento
1: simultáneo XZ
2: secuencial XZ
3: secuencial ZX

Altura de seguridad en la dirección de alimen. [SMZ] (Nº 602805)
[mm]: distancia entre la posición de inicio y el canto superior del objeto de fresado

Altura de seguridad en el entorno de fresado. [SME] (nº 602806)
[mm]: distancia entre el contorno de fresado y el flanco de fresado

Sobremedida en la dirección del fresado [MEA] (nº 602807)
[mm]: sobremedida

Sobremedida en la dirección de alimentación [MZA] (nº 602808)
[mm]: sobremedida

Processing
ExpertPrograms
Programas de expertos (nº 606800)
Lista de parámetros
Clave de la lista de parámetros

Listas de parámetros para los programas de expertos (nº 606900)
Nombre del programa de expertos
Nombre del programa de expertos sin especificación de ruta

Parámetro
Valor del parámetro

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units

Processing

ProgramUnits

Definir unidades (nº 607000)

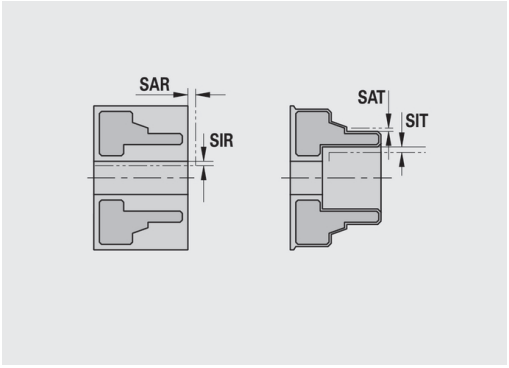
Lista de plantillas

Explicación de los parámetros de mecanizado más importantes (Processing)

La generación del plan de trabajo **AWG** (modo de funcionamiento **TURN PLUS**) y distintos ciclos de mecanizado utilizan los parámetros de mecanizado.

Configuración general

Parámetros tecnológicos globales - Distancias de seguridad



Distancias de seguridad globales

Parámetro	Significado
■ Exterior de la pieza en bruto **SAR** ■ Interior de la pieza en bruto **SIR**	**TURN PLUS** tiene en cuenta **SAR** y **SIR**: ■ en todas los desbastes giratorios ■ en el pretaladrado céntrico
■ Exterior de la pieza mecanizada **SAT** ■ Interior de la pieza mecanizada **SIT**	**TURN PLUS** tiene en cuenta **SAT** y **SIT** en todas las piezas premecanizadas para: ■ el acabado ■ el torneado de punción ■ la profundización de contornos ■ la profundización ■ el roscado ■ la medición
Zona de protección **G60** para nuevas Units	Ajuste estándar para la zona de protección (Start-Unit: Parámetro **G60**): ■ 0: activo ■ 1: inactivo
Distancia global de seguridad **G47**	Ajuste estándar para la distancia de seguridad global (Start-Unit: Parámetro **G47**)
Distancia global de seguridad **G147** en el plano	Ajuste estándar para la distancia de seguridad global en el plano (Start-Unit: Parámetro **SCK**)
Distancia global de seguridad **G147** en la dirección de alimentación	Ajuste estándar para la distancia de seguridad global en la dirección de alimentación (Start-Unit: Parámetro **SCI**)
Sobremedida global en la dirección X	Ajuste estándar para la distancia global de seguridad en la dirección X (Unit de inicio: Parámetro **I**)

Parámetro	Significado
Sobremedida global en la dirección Z	Ajuste estándar para la altura de seguridad estándar en la dirección Z (unidad de inicio: parámetro **K**)
Borde anterior del plato en cabezal principal	Posición Z del borde anterior del plato para el cálculo del punto cero de la pieza (submodo de funcionamiento **AWG**)
Borde anterior del plato en contrahusillo	Posición Z del borde anterior del plato para el cálculo del punto cero de la pieza (submodo de funcionamiento **AWG**)
Espesor de cabezas en el cabezal principal	Espesor de cabezas en la dirección Z para el cálculo del punto cero de la pieza (submodo de funcionamiento **AWG**)
Espesor de cabezas en el contrahusillo	Espesor de cabezas en la dirección Z para el cálculo del punto cero de la pieza (submodo de funcionamiento **AWG**)

Otros parámetros tecnológicos globales

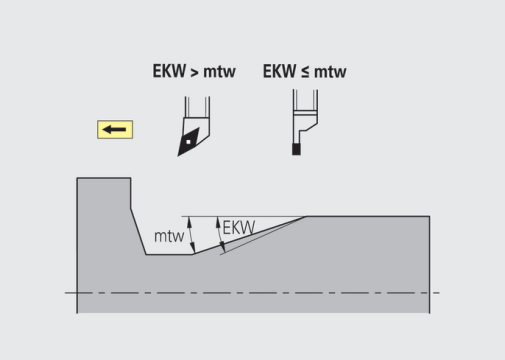
Parámetros tecnológicos globales

Parámetro	Significado
G14 para nuevas Units	Ajuste estándar para la secuencia de ejes (Start-Unit: Parámetro **GWW**), con el que se realiza la aproximación al punto de cambio de herramienta: ■ sin eje ■ 0: simultáneamente ■ 1: primero X, luego Z ■ 2: primero Z, luego X ■ 3: sólo dirección X ■ 4: sólo dirección Z ■ 5: sólo Y ■ 6: simultáneamente con Y
Refrigerante para nuevas Units	Ajuste estándar para el refrigerante (unidad de inicio: parámetro **CLT**): ■ 0: Sin refrigerante ■ 1: Circuito de refrigerante 1 ON ■ 2: Circuito de refrigerante 2 ON
Dirección giro para nuevas Units	Ocupación previa de la dirección de giro del cabezal principal **MD** al generar o abrir una nueva Unit (pestaña **Tool** (herramientas))
Conversión de Contornos ICP	Seleccionar el tipo de conversión de Contornos ICP: ■ 0: Se emiten los parámetros calculados. ■ 1: Se emiten los parámetros programados.

Parámetros globales de la pieza acabada

Parámetros globales de la pieza acabada

Parámetro	Significado
Máx. ángulo copia replegado **EKW**	Ángulo límite en zonas del contorno a profundizar para diferenciar entre el torneado o el tronzado (mtw = ángulo del contorno). ■ **EKW** > **mtw**: rebaje ■ **EKW** <= **mtw**: profundización sin definir (ningún elemento de forma)

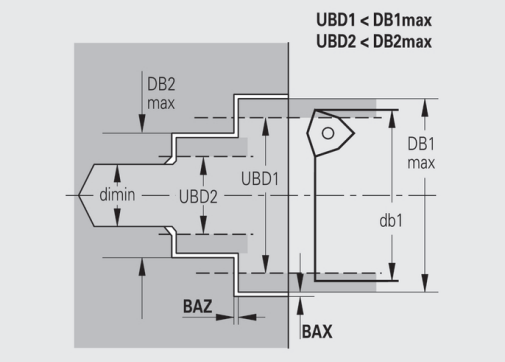


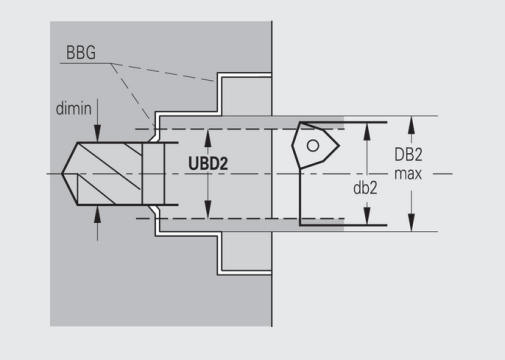
Pretaladrado céntrico

Pretaladrado céntrico - selección de herramienta

Selección de la herramienta

Parámetro	Significado
1: Diámetro límite de taladrado **UBD1**	■ 1: Nivel de pretaladrado: cuando **UBD1** < **DB1max** ■ Selección de la herramienta: **UBD1** <= **db1** <= **DB1max**
2. Diámetro límite de taladrado **UBD2**	■ 2. Nivel de pretaladrado: cuando **UBD2** < **DB2max** ■ Selección de la herramienta: **UBD2** <= **db2** <= **DB2max**





El pretaladrado se realiza en un máximo de 3 niveles:

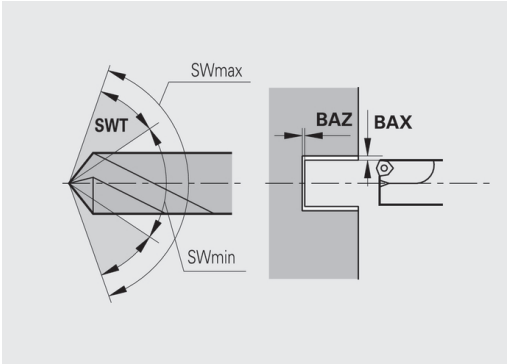
- 1: Nivel pretaladrado (diámetro límite **UBD1**)
- 2. Nivel pretaladrado (diámetro límite **UBD2**)
- Nivel acabado de taladro
  - El acabado de taladro tiene lugar para: dimin < **UBD2**
  - Selección de herramienta: **db** = **dimin**

Identificaciones en las imágenes:

- **db1**, **db2**: diámetro del taladro
- **DB1max**: diámetro interior máximo del primer Nivel de taladrado
- **DB2max**: diámetro interior máximo del segundo Nivel de taladrado
- **dimin**: diámetro interior mínimo
- **BBG** (elementos de limitación del taladro): elementos del contorno, que cortan **UBD1** y **UBD2**

- **UBD1** y **UBD2** no poseen significado alguno cuando se estipula el mecanizado principal **pretaladrado céntrico** con el submecanizado **taladrado de acabado**
  información adicional: Modo de Empleo smart.Turn y la programación DIN
- Premisa: **UBD1** > **UBD2**
- **UBD2** debe permitir a continuación un mecanizado interior con barra de mandrilar

Pretaladrado centrado – Sobremedidas



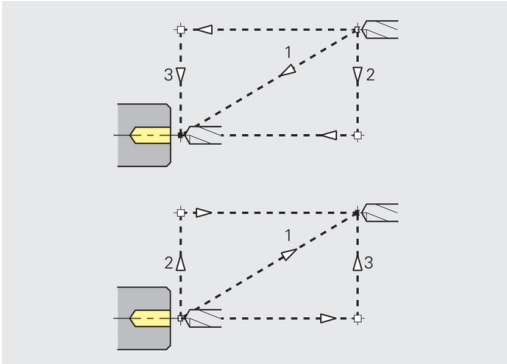
Sobremedida

Parámetro	Significado
Tolerancia del ángulo de punta **SWT**	Cuando el elemento de limitación de taladrado es una inclinación, **TURN PLUS** busca preferentemente un taladro en espiral con el ángulo de la punta adecuado. Si no existe un taladro en espiral adecuado, se realiza el pretaladrado con un taladro de placa reversible. **SWT**: define la desviación admisible del ángulo de la punta
Sobremedida del taladro - diámetro **BAX**	Sobremedida del mecanizado sobre diámetro de taladrado (dirección X - medida del radio)
Sobremedida del taladro - profundidad **BAZ**	Sobremedida del mecanizado sobre profundidad de taladrado (dirección Z)

BAZ no se cumple, cuando

- a continuación no es posible un acabado interno debido a un diámetro pequeño
- en taladros de agujeros ciegos en el nivel de acabado dimin < 2 * **UBD2**.

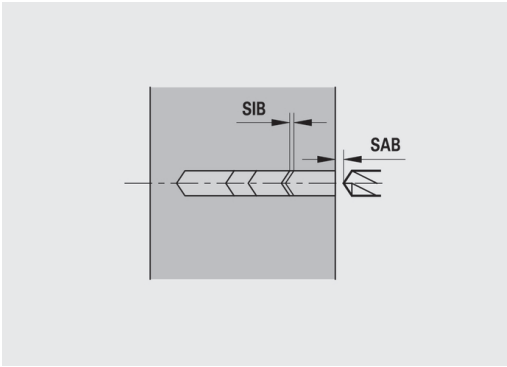
Pretaladrado céntrico - aproximación y salida



Aproximación y salida

Parámetro	Significado
■ Aproximación y pretaladrado **ANB** ■ Salida para cambio de herramienta **ABW**	Estrategia de aproximación o de salida: ■ 1: dirección X y Z simultáneamente ■ 2: primero dirección X, luego Z ■ 3: primero dirección Z, luego X

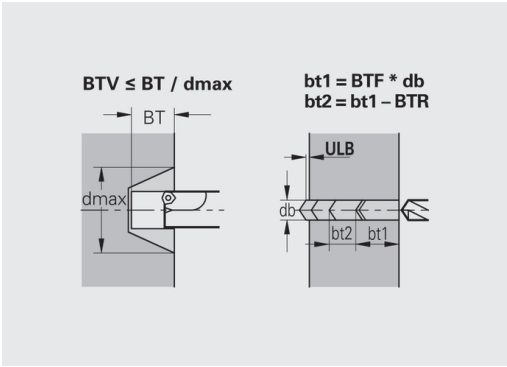
Pretaladrado céntrico - distancia de seguridad



Distancias de seguridad

Parámetro	Significado
Distancia de seguridad a la pieza en bruto **SAB**	
Distancia de seguridad interna **SIB**	Distancia de retroceso en el taladrado profundo (**B** en **G74**)

Pretaladrado céntrico - mecanizado



Mecanizado

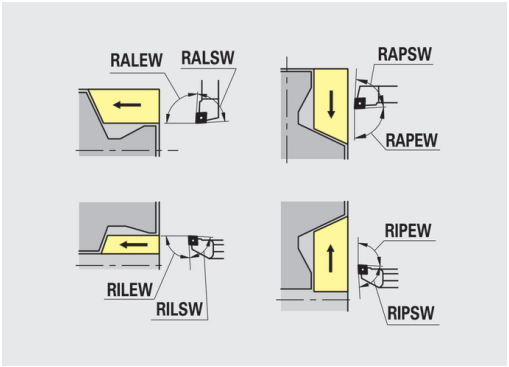
Parámetro	Significado
Comportamiento de la profundidad de taladrado **BTV**	**TURN PLUS** comprueba el 1er y 2º nivel de taladrado. Se realiza el nivel de taladrado previo, cuando: **BTV** <= **BT** / **dmax**
Factor de profundidad de taladrado **BTF**	1: Profundidad de taladrado en el ciclo de taladrado profundo (**G74**): **bt1** = **BTF** * **db**
Reducción de la profundidad de taladrado **BTR**	Reducción en el ciclo de taladrado profundo (**G74**): **bt2** = **bt1** – **BTR**
Longitud sobresaliente - pretaladrado **ULB**	Longitud del taladro pasante

Desbaste

Desbaste - estándar de herramienta

Además se tiene:

- Preferiblemente se emplean herramientas de desbaste estándares
- De forma alternativa, se utilizan herramientas que permiten un mecanizado completo

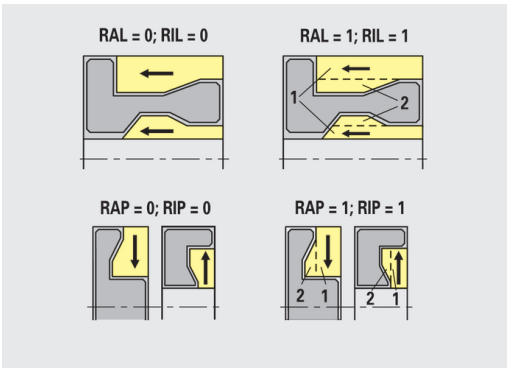


Estándar de herramienta

Parámetro

- Ángulo de ajuste - exterior/longitudinal **RALEW**
- Ángulo de la punta - exterior/longitudinal **RALSW**
- Ángulo de ajuste - exterior/plano **RAPEW**
- Ángulo de la punta - exterior/plano **RAPSW**
- Ángulo de ajuste - interior/longitudinal **RILEW**
- Ángulo de la punta - interior/longitudinal **RILSW**
- Ángulo de ajuste - interior/plano **RIPEW**
- Ángulo de la punta - interior/plano **RIPSW**

Desbastar - Estándar de mecanizado



Estándar de mecanizado

Parámetro

- Estándar/completo - exterior/longitudinal **RAL**
- Estándar/completo - interior/longitudinal **RIL**
- Estándar/completo - exterior/plano **RAP**
- Estándar/completo - interior/plano **RIP**

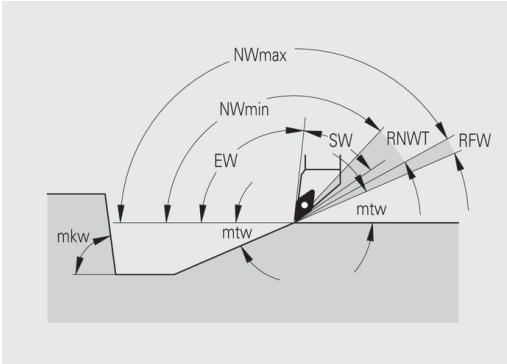
Introducción en **RAL**, **RIL**, **RAP**, **RIP**:

- 0: desbaste completo con profundización. **TURN PLUS** busca una herramienta para el mecanizado completo
- 1: desbaste estándar sin profundización

Desbaste - tolerancias de la herramienta

Para seleccionar la herramienta se tiene:

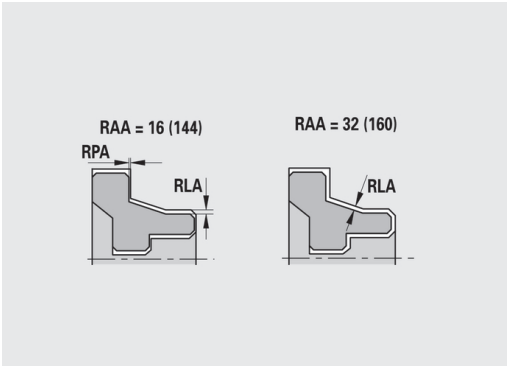
- Ángulo de ajuste **EW**: **EW** >= **mkw** (**mkw**: ángulo del contorno ascendente)
- Ángulo de ajuste **EW** y ángulo de la punta **SW**: **NWmin** < (**EW**+**SW**) < **NWmax**
- Ángulo auxiliar **RNWT**: **RNWT** = **NWmax** – **NWmin**



Tolerancias de la herramienta

Parámetro	Significado
Tolerancia del eje auxiliar **RNWT**	Margen de tolerancia para cuchillas auxiliares de la herramienta
Ángulo de corte libre **RFW**	Diferencia mínima contorno - corte auxiliar

Desbaste - sobremedida

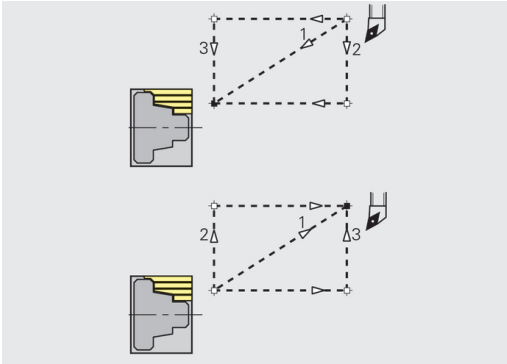


Sobremedida

Parámetro	Significado
Tipo de sobremedida **RAA**	■ 16: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual ■ 32: sobremedida equidistante - ninguna sobremedida individual ■ 144: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual ■ 160: sobremedida equidistante - con sobremedidas individuales
Equidistante o longitudinal **RLA**	Sobremedida equidistante o longitudinal
Ninguna o plana **RPA**	Sobremedida plano

Desbastar - Aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (**G0**).



Aproximación y salida

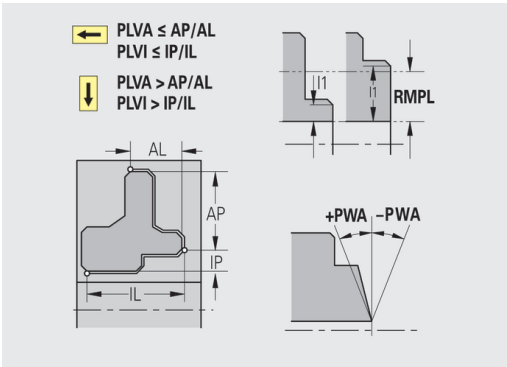
Parámetro
■ Aproximación desbaste exterior **ANRA**
■ Aproximación desbaste interior **ANRI**
■ Salida desbaste exterior **ABRA**
■ Salida desbaste interior **ABRI**

Estrategia de aproximación o de salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X

Desbastar - Análisis de mecanizado

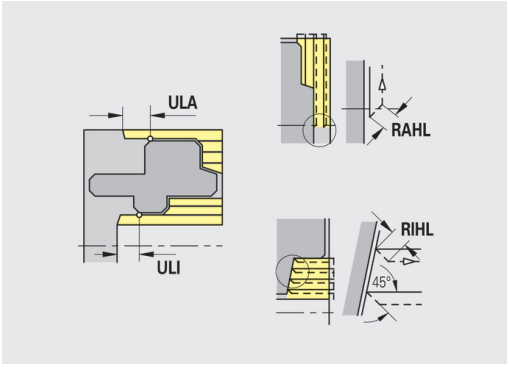
TURN PLUS decide en base a **PLVA** y **PLVI** si el mecanizado es longitudinal o transversal.



Análisis del mecanizado

Parámetro	**Significado**
Comportamiento plano/longitudinal exterior **PLVA**	■ **PLVA** <= **AP** / **AL**: mecanizado longitudinal ■ **PLVA** > **AP** / **AL**: mecanizado transversal
Comportamiento plano/longitudinal interior **PLVI**	■ **PLVI** <= **IP** / **IL**: mecanizado longitudinal ■ **PLVI** > **IP** / **IL**: mecanizado transversal
Longitud transversal mínima **RMPL** (valor del radio)	Determina, si elemento plano frontal desbasta un contorno externo de la pieza acabada plano ■ **RMPL** > **I1**: sin desbaste plano extra ■ **RMPL** < **I1**: con desbaste transversal extra ■ **RMPL** = **0**: caso especial
Desviación angular plana **PWA**	El primer elemento delantero es válido como elemento transversal, cuando se encuentra dentro de **+PWA** y **-PWA**

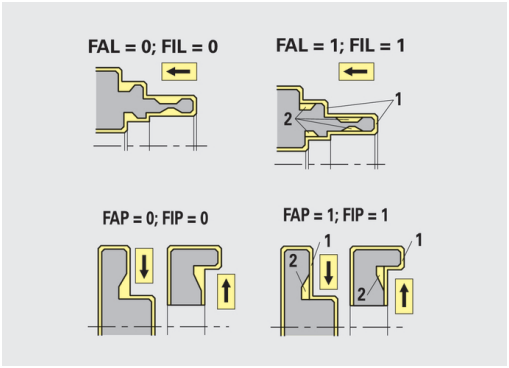
Ciclos de mecanizado



Análisis del mecanizado

Parámetro	Significado
Longitud sobresaliente exterior **ULA**	Longitud que sobresale del punto final (de destino) al desbastar en el mecanizado exterior en dirección longitudinal. **ULA** no se considera cuando la limitación de corte se encuentra delante o dentro de la longitud sobresaliente.
Longitud sobresaliente interior **ULI**	■ Longitud que sobresale del punto final (de destino) al desbastar en el mecanizado interior en dirección longitudinal. **ULI** no se considera cuando la limitación de corte se encuentra delante o dentro de la longitud sobresaliente. ■ Se utiliza para el cálculo de la profundidad de taladrado en el pretaladrado céntrico.
Longitud de levantamiento exterior **RAHL**	Longitud de levantamiento para variantes de suavización (**H**=1, 2) en los ciclos de desbaste (**G810** y **G820**) en mecanizados exteriores (**RAHL**).
Longitud de levantamiento interior **RIHL**	Longitud de levantamiento para variantes de suavización (**H**=1, 2) en los ciclos de desbaste (**G810** y **G820**) en mecanizados interiores (**RIHL**).
Factor de reducción de la profundidad de corte **SRF**	En los procesos de desbaste con herramientas que no se utilizan en la dirección de mecanizado principal, se reduce el avance (profundidad de corte). Aproximación (**P**) para los ciclos de desbaste (**G810** y **G820**): **P** = **ZT** * **SRF** (**ZT**: aproximación determinada en el banco de datos tecnológico)

Acabado



Acabado - estándar de herramienta

Selección de la herramienta:

- Preferiblemente se emplean herramientas de acabado estándares
- Si la herramienta de acabado estándar no puede mecanizar los elementos de forma giros libres (**forma FD**) y entalladuras (**forma E, F, G**), se omiten sucesivamente los elementos de formas. **TURN PLUS** intenta mecanizar el **contorno restante** de forma interactiva. Los elementos de forma omitidos se mecanizan después individualmente con una herramienta adecuada

Estándar de herramienta

Parámetro

- Ángulo de ajuste - exterior/longitudinal **FALEW**
- Ángulo de la punta - interior/longitudinal **FILEW**
- Ángulo de ajuste - exterior/plano **FAPEW**
- Ángulo de la punta - interior/plano **FIPEW**

Acabado - estándar de mecanizado

Estándar de mecanizado

Parámetro

- Estándar/completo - exterior/longitudinal **FAL**
- Estándar/completo - interior/longitudinal **FIL**
- Estándar/completo - exterior/plano **FAP**
- Estándar/completo - interior/plano **FIP**

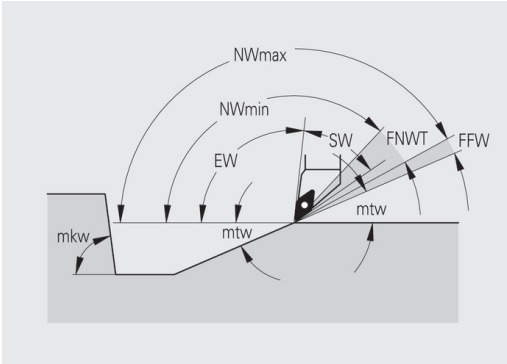
Mecanizado de las zonas del contorno en:

- Completo: **TURN PLUS** busca la herramienta óptima para mecanizar toda la zona del contorno
- Estándar:
  - Se realiza preferentemente con herramientas de acabado estándar. Los giros y tallados libres se mecanizan con la herramienta apropiada
  - Si la herramienta de acabado estándar no es apropiada para giros y tallados libres, **TURN PLUS** distingue entre mecanizados estándar y mecanizado de elementos formales
  - Si no la división en mecanizado estándar y de elementos formales no es efectivo, **TURN PLUS** conmuta a **mecanizado completo**

Acabado - tolerancias de herramienta

Para seleccionar la herramienta se tiene:

- Ángulo de ajuste **EW**: **EW** >= **mkw** (**mkw**: ángulo del contorno ascendente)
- Ángulo de ajuste **EW** y ángulo de la punta **SW**: **NWmin** < (**EW**+**SW**) < **NWmax**
- Ángulo auxiliar **FNWT**: **FNWT** = **NWmax** – **NWmin**

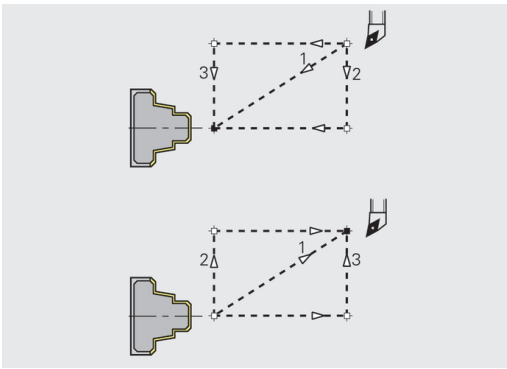


Tolerancias de la herramienta

Parámetro	Significado
Tolerancia del eje auxiliar **FNWT**	Margen de tolerancia para cuchillas auxiliares de la herramienta
Ángulo de corte libre **FFW**	Diferencia mínima contorno - corte auxiliar

Acabado - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (**G0**).



Aproximación y salida

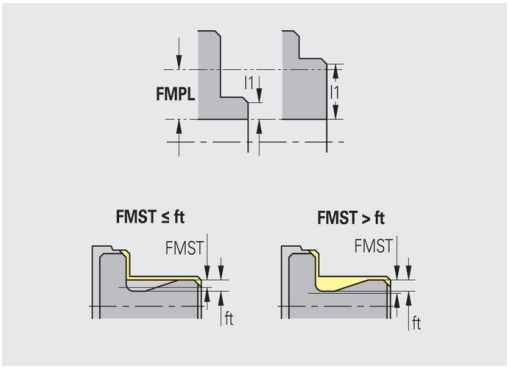
Parámetro

- Aproximación acabado exterior **ANFA**
- Aproximación acabado interior **ANFI**
- Salida acabado exterior **ABFA**
- Salida acabado interior **ABFI**

Estrategia de aproximación o de salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X

Acabado - análisis de mecanizado



Análisis del mecanizado

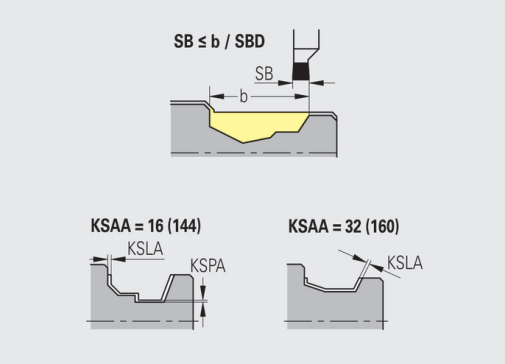
Parámetro	Significado
Longitud plana mínima **FMPL**	**TURN PLUS** revisa el elemento delantero del contorno exterior a acabar. Es válido: ■ sin contorno interior: siempre con corte transversal extra ■ con contorno interior - **FMPL** >= **l1**: sin corte transversal extra ■ con contorno interior – **FMPL** < **l1**: con corte transversal extra
Profundidad de corte de acabado máxima **FMST**	**FMST** define la profundidad de penetración admisible para entalladuras no mecanizadas. El ciclo de acabado (**G890**) decide en base a estos parámetros si se mecanizan entalladuras (**forma E, F, G**) en el proceso de acabado del contorno. Es válido: ■ **FMST** > **ft**: con tallado libre (**ft**: profundidad de tallado libre) ■ **FMST** <= **ft**: sin tallado libre
Número de revoluciones en bisel o redondeo **FMUR**	El avance se reduce, hasta que como mínimo se realizan los giros **FMUR** (evaluación: ciclo de acabado **G890**).

Para FMPL es válido:

- El corte transversal extra se realiza de fuera hacia dentro
- La **desviación angular plana PWA** no influye en el análisis de los elementos transversales

Los movimientos de aproximación / retirada de rebajes y contornos

Penetración de contorno - selección de herramientas



Selección de la herramienta

Parámetro	Significado
Divisor de ancho de penetración **SBD**	Si en el tipo de mecanizado penetración de contorno sólo existen elementos lineales, pero ningún elemento paralelo al eje en la base de la penetración, la selección de la herramienta se efectúa en base al **divisor de ancho de penetración SDB**. **SB** <= **b** / **SBD** (**SB**: ancho de la herramienta de profundizar; **b**: anchura del campo de mecanizado)

Penetración de contorno -sobremedidas

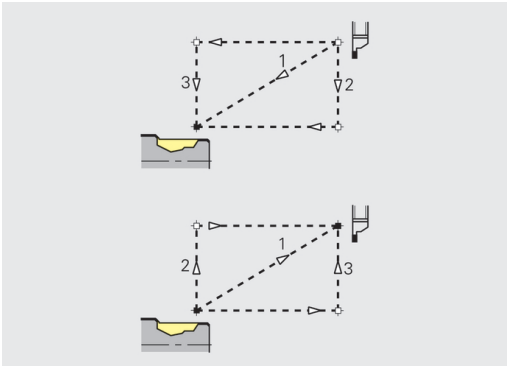
Sobremedida

Parámetro	Significado
Tipo de sobremedida **KSAA**	Al campo de penetración a mecanizar se le pueden asignar demasías. Si están definidas demasías, se profundiza la garganta y en un segundo paso se realiza el acabado. Introducciones: ■ 16: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual ■ 32: sobremedida equidistante - ninguna sobremedida individual ■ 144: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual ■ 160: sobremedida equidistante - con sobremedidas individuales
Equidistante o longitudinal **KSLA**	Sobremedida equidistante o longitudinal
Ninguna o plana **KSPA**	Sobremedida plano

- Las sobremedidas se tienen en cuenta en el tipo de mecanizado Profundización del contorno
- Las penetraciones estandarizadas (**forma D, S, A**) se realizan completamente en una única operación. Una subdivisión en desbaste y acabado solo es posible en **DIN PLUS**

Penetración de contornos - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (**G0**).



Aproximación y salida

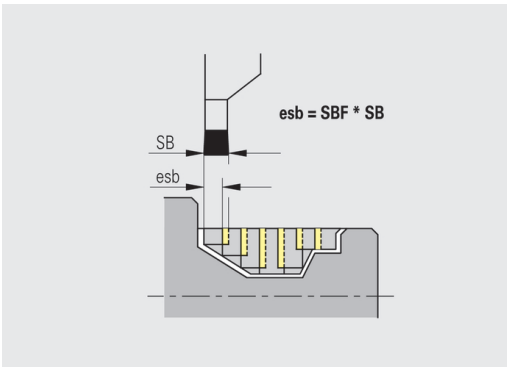
Parámetro
■ Aproximación penetración exterior **ANESA**
■ Aproximación penetración interior **ANESI**
■ Salida penetración exterior **ABESA**
■ Salida penetración interior **ABESI**
■ Aproximación penetración de contornos exterior **ANKSA**
■ Aproximación penetración de contornos interior **ANKSI**
■ Salida penetración de contornos exterior **ABKSA**
■ Salida penetración de contornos interior **ABKSI**

Estrategia de aproximación o de salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X

Penetrar y penetración de contorno - mecanizado

Evaluación: **DIN PLUS**



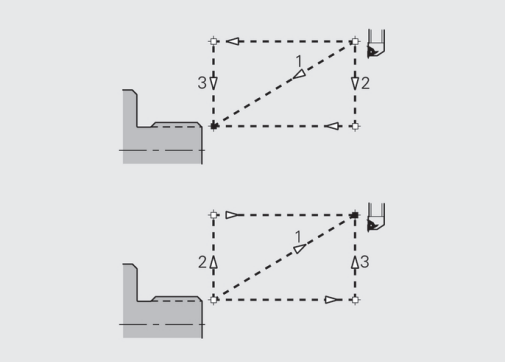
Mecanizado

Parámetro	Significado
Factor de ancho de penetración **SBF**	Con **SBF**, se calcula el máximo desvío en los ciclos de penetración **G860** y **G866**: **esb** = **SBF** * **SB** (**esb**: ancho de profundización efectivo; **SB**: ancho de la herramienta de profundizar)

Roscado

Roscado - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (**G0**).



Aproximación y salida

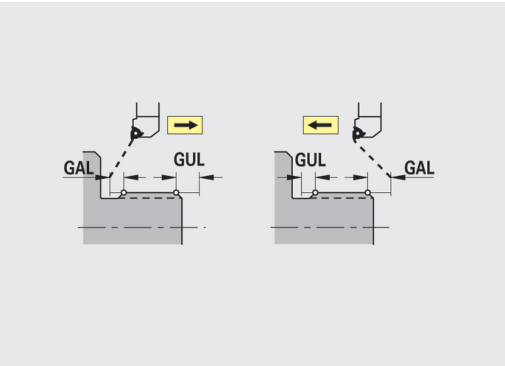
Parámetro

- Aproximación exterior - rosca **ANGA**
- Aproximación interior - rosca **ANGI**
- Salida exterior - rosca **ABGA**
- Salida interior - rosca **ABGI**

Estrategia de aproximación o de salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X

Torneado de roscas - mecanizado



Mecanizado

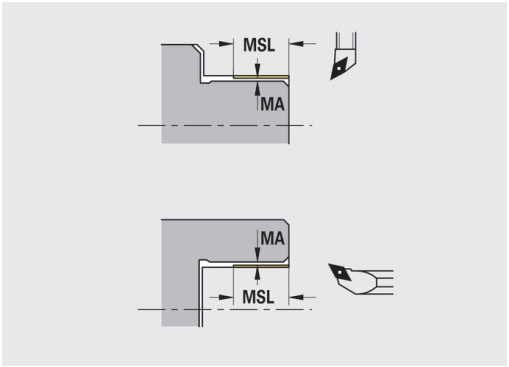
Parámetro	Significado
Longitud de comienzo de rosca **GAL**	Recorrido inicial antes del comienzo de roscado.
Longitud de fin de rosca **GUL**	Recorrido de salida (sobrepaso) después del roscado

Cuando no se han programado como atributos, **GAL** y **GUL** se aceptan como atributos de roscado **Long. arranq. B** y **lg.m.en inercia P**.

Medir

Medir - procedimiento de medición

Los parámetros de medición se asignan a los elementos de ajuste como atributo.



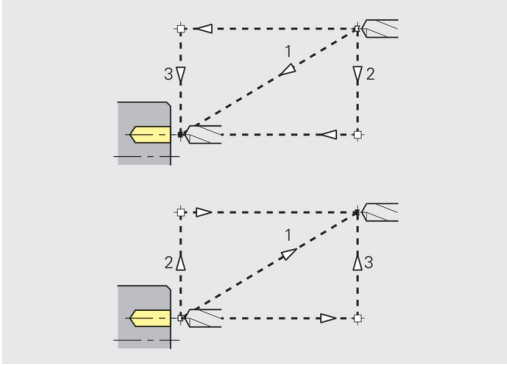
Sistema de medición

Parámetro	Significado
Contador de ciclos de medición **MC**	Indica en qué intervalos se debe medir.
Longitud de recorrido de medición en Z **MLZ**	Distancia Z para movimiento de salida
Longitud de recorrido de medición en X **MLX**	Distancia X para movimiento de salida
Sobremedida de medición **MA**	Sobremedida que aún existe en el elemento a medir.
Longitud del corte de medición **MSL**	

Taladrado

Taladrar - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (**G0**).



Aproximación y salida

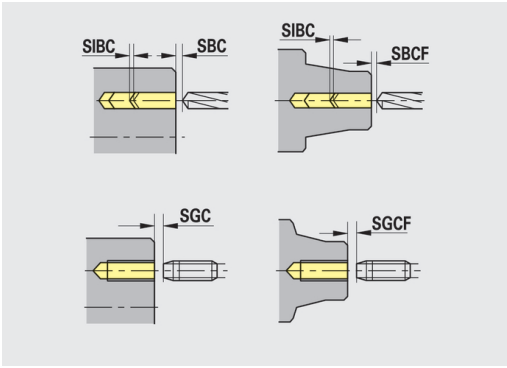
Parámetro

- Aproximación superficie frontal **ANBS**
- Aproximación superficie envolvente **ANBM**
- Salida superficie frontal **ABGA**
- Salida superficie lateral **ABBM**

Estrategia de aproximación o de salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X

Taladrar - distancias de seguridad

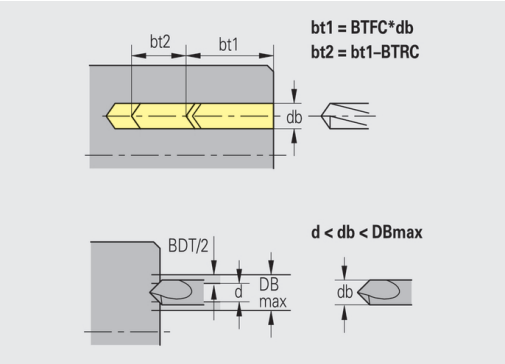


Distancias de seguridad

Parámetro	Significado
Distancia de seguridad interna **SIBC**	Distancia de retroceso en el taladrado profundo (**B** en **G74**)
Herramienta de taladrar accionada **SBC**	Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas motorizadas
Herramienta de taladrar sin accionar **SBCF**	Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas no motorizadas
Macho de roscar accionado **SGC**	Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas motorizadas
Macho de roscar sin accionar **SGCF**	Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas no motorizadas

Taladrar - mecanizado

Los parámetros son válidos para el taladrado con el ciclo de taladrado profundo (**G74**).



Mecanizado

Parámetro	Significado
Factor de profundidad de taladrado **BTFC**	1: Profundidad de taladrado: **bt1** = **BTFC** * **db** (**db**: diámetro de taladrado)
Reducción de la profundidad de taladrado **BTRC**	2. Profundidad de taladrado: **bt2** = **bt1** – **BTRC** El resto de niveles de taladrado se reducen correspondientemente
Tolerancia de diámetro del taladro **BDT**	Para seleccionar herramientas de taladrado (centrador, taladro de entrada, avellanador cónico, taladro de niveles, escariador cónico). ■ Diámetro de taladrado: **DBmax** = **BDT** + **d** (**DBmax**: máximo diámetro de taladrado) ■ Selección de herramienta: **DBmax** > **DB** > **d**

Fresado

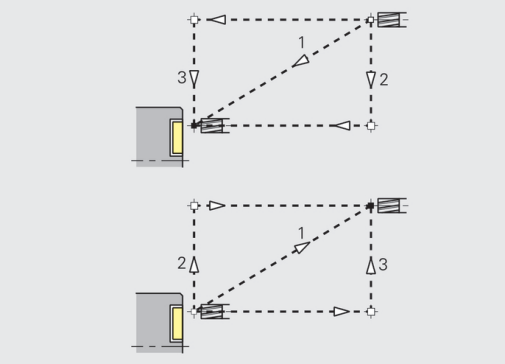
Fresado - sobremedidas

Sobremedida

Parámetro
Sobremedida en la dirección de fresado **MEA**
Sobremedida en la dirección de aproximación **MZA**

Fresado - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (**G0**).



Aproximación y salida

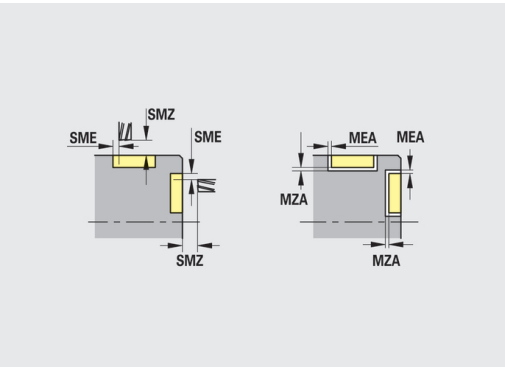
Parámetro

- Aproximación superficie frontal **ANMS**
- Aproximación superficie envolvente **ANMM**
- Salida superficie frontal **ABMS**
- Salida superficie envolvente **ABMM**

Estrategia de aproximación o de salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X

Fresado – Distancias de seguridad



Distancias de seguridad

Parámetro	Significado
Distancia de seguridad en la dirección de aproximación **SMZ**	Distancia entre la posición inicial y la arista superior del objeto a fresar
Distancia de seguridad en la dirección de fresado **SME**	Distancia entre el contorno de fresado y el flanco de fresado

12.3 Submodo de funcionamiento Transfer

El submodo de funcionamiento **Transfer.** se utiliza para crear copias de seguridad y para el intercambio de datos a través de redes o dispositivos USB. Cuando hablemos a partir de ahora de **archivos** nos referimos a programas, parámetros o datos de herramientas.

Es posible transferir los siguientes tipos de archivos:

- Programas (programas de ciclos, programassmart.Turn, programas principales y subprogramas DIN, descripciones de contornos ICP)
- Parámetro
- Datos de herramientas

> La transferencia de capturas de pantalla (tecla **PRT SC**) se realiza en el apartado **Servicio**.

Protección de datos

HEIDENHAIN recomienda guardar periódicamente en un dispositivo externo los programas y datos de herramientas creados en el control numérico.

También debe crear una copia de seguridad de los parámetros. Dado que no se modifican con frecuencia, la copia de seguridad debe crearse solo en caso necesario.

Intercambio de datos con TNCremo

HEIDENHAIN ofrece como complemento al control numérico de la máquina el programa TNCremo para PC. Con este programa es posible acceder desde un PC a los datos del control.

Acceso externo

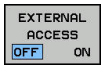
> El fabricante de la máquina puede configurar las posibilidades de acceso externo. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con la softkey **Acceso externo**, se puede desbloquear o bloquear el acceso a través de la interfaz LSV2.

Permitir el acceso externo:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**



- Ajustar la softkey **Acceso externo** al valor **ON**.
- > El control numérico permite el acceso a los datos a través de la interfaz LSV2

Bloquear el acceso externo:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**



- Ajustar la softkey **Acceso externo** al valor **OFF**.
- > El control numérico bloquea el acceso a los datos a través de la interfaz LSV2

Conexiones

Las conexiones de comunicación pueden establecerse a través de una red (Ethernet) o con un dispositivo de almacenamiento de datos USB. La transmisión de datos se realiza a través de la interfaz **Ethernet** o de la **interfaz USB**.

- Red (a través de Ethernet): El control numérico soporta redes **SMB** (**S**erver **M**essage **B**lock, WINDOWS) y redes **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ervice)
  Información adicional: "Puerto Ethernet ", Página 728
- Los dispositivos de almacenamiento de datos USB se conectan directamente al control numérico. El control numérico utiliza únicamente la primera partición en un dispositivo de almacenamiento de datos USB.
  Información adicional: "Conexión USB", Página 675

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!
¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Las redes no protegidas o bien no configuradas adecuadamente permiten el acceso no autorizado y no seguro a los datos del control numérico. A este respecto, se pueden modificar o borrar los programas NC y la configuración de la máquina. Además de la pérdida de datos, existe por este motivo un riesgo elevado de colisión.

- Exclusivamente las personas autorizadas permiten el acceso al control numérico a través de la red
- En caso necesario, desactivar el acceso externo en el modo de funcionamiento **Organización**
- Alternativamente, si es necesario proveer los datos de protección contra escritura

HEIDENHAIN recomienda adicionalmente efectuar copias de seguridad de los datos periódicamente.

Asimismo, se puede crear una nueva carpeta en una unidad de red o en un soporte de datos conectado por USB. Para ello, pulsar la softkey **Crear la carpeta de transferencia** e introducir un nombre para dicha carpeta.

El control numérico muestra todas las conexiones activas en una ventana de selección. En el caso de que una carpeta contenga subcarpetas adicionales, también se pueden abrir y seleccionar.

Puede encontrar la configuración de la red en el menú HEROS.
Información adicional: "Ajustes de red generales", Página 729

Conexión USB

Establecer una conexión USB:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**
- Conectar el dispositivo de almacenamiento USB a la interfaz USB del control numérico



- Pulsar la softkey **Transfer.** (solo con inicio de sesión)



- Pulsar la softkey **Combinaciones**
- > Se muestra el soporte de datos USB.

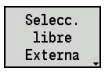


- Con las Softkeys puede desconectarse o conectarse de nuevo un dispositivo de almacenamiento USB



Generalmente debería ser posible conectar la mayoría de los aparatos USB al control. En algunas circunstancias, por ejemplo con largos cableados entre el panel de control y ordenador principal, puede ocurrir que el control numérico no reconozca correctamente un dispositivo USB. En estos casos hay que utilizar otro tipo de aparato USB.

Softkeys Conexión USB

Softkey	Significado
	Crea en el dispositivo de almacenamiento USB una carpeta con el nombre deseado
	Desconecta la conexión con el dispositivo de almacenamiento USB y lo prepara para su extracción
	Facilita el acceso a ficheros que no se hayan guardado de manera correcta en una carpeta de proyecto
	Activa la carpeta de proyecto previamente seleccionada con las teclas de cursor
	Vuelve al menú de Softkeys con las funciones de transferencia

Opciones de la transmisión de datos

El control numérico gestiona programas DIN, subprogramas DIN, programas de ciclos y **Contornos ICP** en diferentes directorios. Con la selección del **grupo de programas** se conmuta automáticamente al directorio correspondiente.

Los parámetros y los datos de herramientas se guardan con el nombre de archivo introducido en la copia de seguridad en un archivo comprimido ZIP en la carpeta **para** o **tool** en el control numérico. Este archivo de copia de seguridad puede enviarse a continuación a una carpeta de proyecto en el lado homólogo.

- Si se han abierto archivos de programa en otro modo, estos no pueden sobrescribirse
- El acceso de lectura de datos de herramientas y parámetros es posible únicamente si en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** no se ha arrancado ningún programa.

Están disponibles las siguientes funciones de transferencia:

- **Programas**: enviar y recibir ficheros
- Crear, enviar y recibir **Backup parámetros**
- **Restaurar parámetros**: volver a leer la copia de seguridad de los parámetros
- Crear, enviar y recibir **Backup herrams.**
- **Restaurar herrams.**: volver a leer la copia de seguridad de las herramientas
- Crear y enviar **datos de servicio**
- Crear **copia de seguridad de los datos**: asegurar todos los datos en una carpeta de proyecto
- **Selección libre externa**: selecciona archivos de programas libremente desde un dispositivo de almacenamiento USB
- **Funciones auxiliares**: importar desde programas de ciclos y DIN del MANUALplus 4110, importar desde los datos de herramientas del CNC PILOT 4290

Estructura de la carpeta - Organización de los archivos

Carpeta	Tipos de ficheros
\dxf	Dibujos en formato DXF
\gtb	Secuencia de mecanizado (**TURN PLUS**)
\gti	Descripciones de contornos ICP: ■ ***.gmi** (contorno de torneado) ■ ***.gmr** (contorno de la pieza en bruto) ■ ***.gms** (superficie frontal del eje C) ■ ***.gmm** (superficie lateral del eje C)
\gtz	Programas de ciclos (submodo de funcionamiento **aprendiz.**) ***.gmz**
\ncps	Programas DIN (Modo de funcionamiento **smart.Turn**): ■ ***.nc** (programas principales) ■ ***.ncs** (subprogramas)
\para	Archivos de copia de seguridad de parámetros PA_*.zip (parámetros)
\table	Archivos de copia de seguridad de parámetros TA*.zip (tablas)
\tool	Archivos de copia de seguridad de herramientas TO*.zip (datos de herramientas y tecnológicos)
\pictures	Archivos de imágenes de subprogramas ***.bmp**, ***.png** o ***.jpg**
\data	Archivos de servicio Service*.zip

Carpeta de proyecto para la transferencia

La transferencia de datos desde el control numérico a un dispositivo de almacenamiento de datos externo es posible únicamente en una carpeta de proyecto previamente creada. En cada carpeta de proyecto, los archivos se almacenan en idéntica estructura de carpeta que en el control numérico.

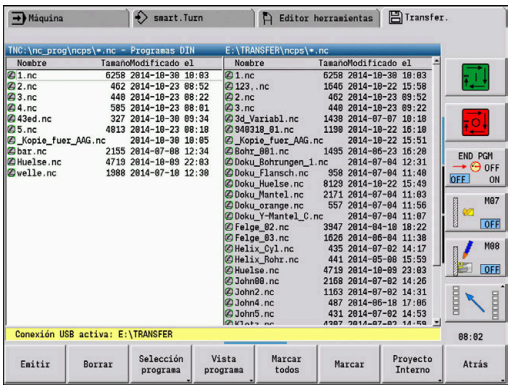
Las carpetas de proyecto pueden utilizarse solo directamente en la ruta de acceso a la red seleccionada o bien en el directorio raíz del dispositivo de almacenamiento USB.

Transmisión de programas (archivos)

Selección del grupo de programas

La transferencia de capturas de pantalla (tecla **PRT SC**) se realiza en el apartado **Servicio**.

Seleccionar el grupo de programas:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**

TRANSFER

- Pulsar la softkey **Transfer.** (solo con inicio de sesión)

Com-binaciones

- Pulsar la softkey **Combinaciones**

Selección

- Seleccionar la carpeta de proyecto y luego pulsar la softkey **Selección** (USB)

Atrás

- Pulsar la softkey **Atrás**, para la selección de datos

Programas

- Conmutar a transferencia de programa

Selección programa

- Abrir la selección de los tipos de programa

Programas DIN

- Pulsar la Softkey Programas DIN (u otros tipos de programa) para activar la transferencia

En la transferencia de trabajos automáticos, el control numérico transmite automáticamente los trabajos seleccionados con todos los programas principales y los subprogramas contenidos en los mismos.

Softkeys para la selección de grupos de programas

Softkey	Significado
Programas DIN	***.nc**: programas principales DIN y smart.Turn. El submodo de funcionamiento **Transfer.** explora los programas para detectar subprogramas y propone transmitirlos junto con los programas principales.
Subprogr. DIN	***.nc**: subprogramas DIN y smart.Turn. Las imágenes de ayuda también se transmiten.
Programas ciclo	***.gmz**: Programas de ciclo. El submodo de funcionamiento **Transfer.** explora los programas para detectar subprogramas y **Contornos ICP** y propone transmitirlos junto con los programas principales.
Contornos ICP	**Contornos ICP** para programas de ciclos: ■ ***.gmi** (contorno de torneado) ■ ***.gmr** (contorno de la pieza en bruto) ■ ***.gms** (superficie frontal del eje C) ■ ***.gmm** (superficie lateral del eje C)
Tip.fich. siguiente	Conmutar entre los tipos de archivo posibles. Aquí también se pueden seleccionar trabajos automáticos.
Selecc. libre Externa	Permite la libre selección de archivos de programa desde el dispositivo de almacenamiento USB, sin utilizar una carpeta de proyecto.
Másc.fich.	Enmascarado de los nombres de ficheros dentro del grupo de programa seleccionado.

Selección del programa

El control numérico muestra en la ventana izquierda la lista de ficheros. En la ventana derecha se visualizan los ficheros almacenados en el dispositivo homólogo cuando está activada la conexión. Con las teclas de cursor se cambia entre la ventana izquierda y la ventana derecha.

Para seleccionar los programas, se coloca el cursor sobre el programa deseado y se pulsa la softkey **Marcar**, o se marcan todos los programas con la softkey **Marcar todos**.

Los programas marcados se identifican en color. Las marcas se eliminan volviendo a marcar.

El control numérico visualiza el tamaño del archivo y la hora de la última modificación del programa en la lista, si así lo permite la longitud del nombre del archivo.

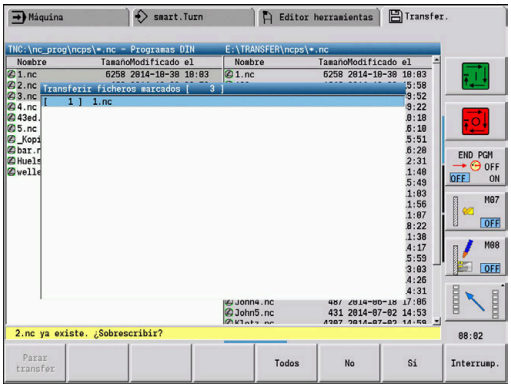
Asimismo, en programas/subprogramas DIN se puede disponer de una vista del programa NC con la softkey **Vista programa**.

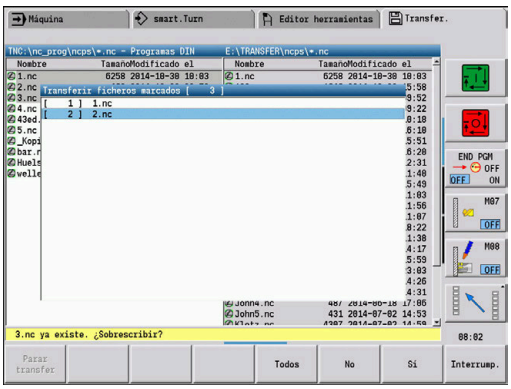
La transmisión de los archivos se inicia con la softkey **Emitir** o **Recibir**.

Durante la transmisión, el control numérico muestra en una ventana de transmisión la siguiente información:

- Nombre del programa que se está transfiriendo
- Si ya está disponible un archivo en el destino, el control numérico pregunta si se desea sobrescribir dicho archivo. En este caso, existe la posibilidad de activar la sobrescritura para todos los ficheros siguientes

Si en la transmisión, el control numérico ha constatado que existen archivos asociados a los datos transmitidos (subprogramas, **Contornos ICP**), se abre un diálogo con la posibilidad de listar y transmitir los archivos asociados.





Softkeys para la selección de programa

Softkey	Significado
Marcar todos	Marca todos los archivos en la ventana actual
Marcar	Marca o desmarca el archivo que se encuentra en la posición del cursor y desplaza el cursor una posición hacia abajo
Vista programa	Abre un programa principal o subprograma DIN para leerlo

Transmitir ficheros de proyecto

Si se desea transmitir ficheros de un proyecto, con la softkey **Proyecto** se puede abrir la administración de proyecto del control numérico y seleccionar el proyecto correspondiente.

Información adicional: "Gestión de proyecto", Página 190

Con la softkey **Proyecto Interno**, se pueden gestionar sus proyectos y transmitir la carpeta entera del proyecto.

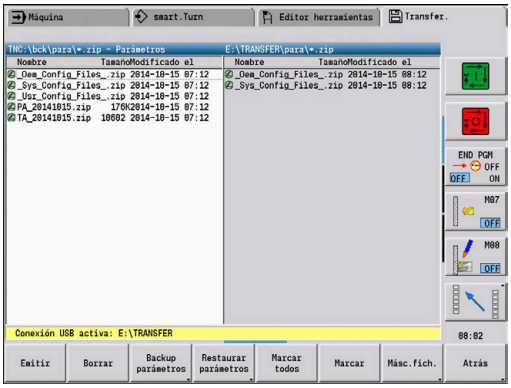
Información adicional: "Gestión de proyecto", Página 190

Transmitir parámetros

Transmitir parámetros

La copia de seguridad y restauración de parámetros comprenden los pasos siguientes:

- **Crear copia de seguridad de parámetros**: Los parámetros se agrupan en ficheros ZIP y se almacenan en el control numérico
- **Enviar o recibir ficheros de parámetros (copia de seguridad)**
- **Restaurar parámetros**: restaurar la copia de seguridad en los datos activos del control numérico (solo con inicio de sesión)



Selección de parámetros

Puede crearse una copia de seguridad de los parámetros aun cuando no exista conexión con el dispositivo de almacenamiento externo.

Crear copia de seguridad de los parámetros:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**

TRANSFER

- Pulsar la softkey **Transfer.** (solo con inicio de sesión)

Parámetros

- Abrir la ventana para la transferencia de parámetros

Softkeys para la transferencia de parámetros

Softkey	Significado
Emitir	Enviar todos los archivos marcados del control numérico al dispositivo homólogo
Recibir	Recibir todos los archivos marcados en el dispositivo homólogo
BORRAR	Borrar todos los archivos marcados previa consulta de confirmación (solo con inicio de sesión)
Backup parámetros	Creación de un registro de datos de copia de seguridad de un parámetro en forma de fichero ZIP
Restaurar parámetros	Restaurar los datos de la copia de seguridad en el sistema de control activo (solo con inicio de sesión)
Marcar todos	Marca todos los archivos en la ventana actual
Marcar	Marca o desmarca el archivo que se encuentra en la posición del cursor y desplaza el cursor una posición hacia abajo
Másc.fich.	Abre la máscara de fichero

Datos de copia de seguridad de parámetros

Una copia de seguridad de parámetros contiene todos los parámetros y tablas del control numérico, a excepción de los datos de herramientas y tecnológicos.

Directorio y nombre de fichero del ficheros de la copia de seguridad:

- Datos de configuración: \para\PA_*.zip
- Tablas: \table\TA_*.zip

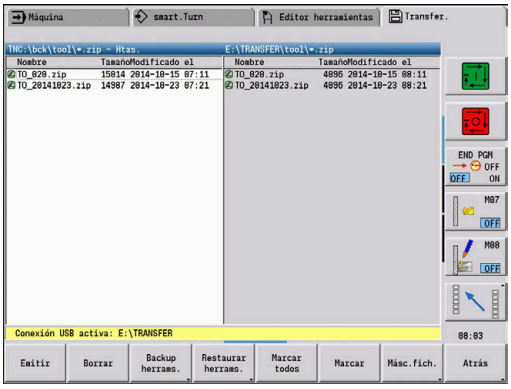
En la ventana de transferencia se visualiza solo la carpeta **para**, generándose y transfiriéndose también el correspondiente archivo en **table**.

La transmisión de los archivos se inicia con la softkey **Emitir** o **Recibir**.

Transmitir datos de herramientas

La copia de seguridad y recuperación de datos de herramientas comprende los pasos siguientes:

- **Crear copia de seguridad de herramientas**: Los parámetros se agrupan en ficheros ZIP y se almacenan en el control numérico
- **Enviar o recibir ficheros de herramientas (copia de seguridad)**
- **Restaurar herramientas**: restaurar la copia de seguridad en los datos activos del control numérico (solo con inicio de sesión)



Selección de herramientas

Puede crearse una copia de seguridad de herramientas aun cuando no exista conexión con el dispositivo de almacenamiento de datos externo.

Generar backup herramientas:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**

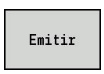
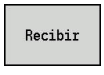


- Pulsar la softkey **Transfer.** (solo con inicio de sesión)



- Pulsar la softkey **Htas.**

Softkeys para la transferencia de herramientas

Softkey	Significado
	Enviar todos los archivos marcados del control numérico al dispositivo homólogo
	Recibir todos los archivos marcados en el dispositivo homólogo
	Borrar todos los archivos marcados previa consulta de confirmación (solo con inicio de sesión)

Softkey	Significado
Backup herrams.	Creación de un registro de datos de copia de seguridad de Herramienta en forma de fichero ZIP
Restaurar herrams.	Restaurar los datos de la copia de seguridad en el sistema de control activo (solo con inicio de sesión)
Marcar todos	Marca todos los archivos en la ventana actual
Marcar	Marca o desmarca el archivo que se encuentra en la posición del cursor y desplaza el cursor una posición hacia abajo
Másc.fich.	Seleccionar el tipo de fichero ZIP o HTT. Los datos de la herramienta se pueden transmitir directamente como ficheros HTT (por ejemplo, desde un aparato de preajuste de la herramienta)

Datos de copia de seguridad de herramientas

En una copia de seguridad de herramientas se puede seleccionar si se desea guardar todas las herramientas o herramientas individuales Estas se seleccionan de la lista de herramientas o de la lista de revólver.

Seleccionar herramientas para realizar una copia de seguridad



- Pulsar la softkey **Backup herrams.**



- Pulsar la softkey **Lista de herramientas**



- Alternativamente, pulsar la softkey **Lista de revólveres**



- Alternativamente, pulsar la softkey **Lista de depósitos**(depende de la máquina)



- Pulsar la Softkey **Markieren**



- Pulsar la softkey **Selección aceptar**

El control numérico muestra una ventana de selección. En esta ventana de selección se pueden fijar los datos de herramienta que se desea guardar.

Selección para el contenido de ficheros de Backup:

- Herramientas
- Textos de herramientas
- Datos tecnológicos
- Palpadores
- Portaútiles

Ruta y nombre de fichero de los ficheros de la copia de seguridad: \bck\tool\TO_*.zip

La transmisión de los archivos se inicia con la softkey **Emitir** o **Recibir**.

Al restaurar datos de copias de seguridad se indican todas las copias de seguridad disponibles. Con la softkey **Lista de herramientas**, se pueden seleccionar herramientas individuales de un fichero de copia de seguridad.

Del fichero de copia de seguridad se pueden seleccionar los datos de herramienta que se quieren leer.

Crear archivos de servicio

Los archivos de servicio contienen diferentes información de logfile (archivo registro), que el departamento de soporte técnico puede utilizar para localizar errores y fallos. Toda la información importante se agrupa en un registro de datos de archivos de servicio en forma de archivo ZIP.

Ruta y nombre de fichero de los ficheros de la copia de seguridad: \data\SERVICEx.zip ("x" designa un número correlativo)

El control numérico genera el fichero de servicio siempre con el número **1**. Los ficheros ya existentes se renombran a los números **2 – 5**. Un fichero ya existente con el número **5** se borra.

La copia de seguridad de los ficheros de servicio comprende los pasos siguientes:

- **Crear ficheros de servicio**: la información se agrupa en un fichero ZIP y se almacena en el control numérico.
- **Enviar archivos de servicio**

Selección de archivos de servicio

Los ficheros de servicio se pueden crear también sin que exista conexión con el soporte de datos externo.

Crear archivos de servicio:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**



- Pulsar la softkey **Transfer.** (solo con inicio de sesión)



- Pulsar la softkey **Servicio técnico**

Softkeys para la transferencia de ficheros de servicio

Softkey	Significado
Emitir	Enviar todos los archivos marcados del control numérico al dispositivo homólogo
BORRAR	Borrar todos los archivos marcados previa consulta de confirmación (solo con inicio de sesión)
Selección TNC:	Seleccionar el directorio principal del TNC, p. ej., para transferir capturas de pantalla creadas previamente (tecla **PRT SC**)
Marcar todos	Marca todos los archivos en la ventana actual
Marcar	Marca o desmarca el archivo que se encuentra en la posición del cursor y desplaza el cursor una posición hacia abajo
Crear ficheros servicio	Creación de un registro de datos de copia de seguridad de servicio en forma de fichero ZIP

Guardar ficheros de servicio

Guardar ficheros de servicio:

Crear ficheros servicio

- Pulsar la softkey **Crear ficheros servicio**
- Introducir el nombre del fichero en el que se almacenará el fichero de servicio

memoriz.

- Pulsar la softkey **Guardar**

Crear copia de seguridad de datos

Una copia de seguridad de los datos comprende los pasos siguientes:

- Copiar los ficheros de programa en la carpeta de proyecto.
  - Programas principales NC
  - Subprogramas NC (con imágenes)
  - Programas de ciclos
  - Contornos ICP
- Crear una copia de seguridad de parámetros y copiar todos los archivos de copia de seguridad desde las carpetas **para** y **table** a las carpetas del proyecto. (PA_Backup.zip, TA_Backup.zip)
- Crear una copia de seguridad de herramientas y copiar todas las copias de seguridad de herramientas desde la carpeta **tool** a las carpetas de proyecto (TO_Backup.zip).
- Los archivos de servicio **no** se crean ni se copian

Selección de Copia de seguridad de datos

Puede crearse una copia de seguridad de los datos aun cuando no exista conexión con el dispositivo de almacenamiento de datos externo.

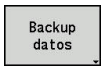
Crear copia de seguridad de datos:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**



- Pulsar la softkey **Transfer.** (solo con inicio de sesión)



- Pulsar la softkey **Backup datos**

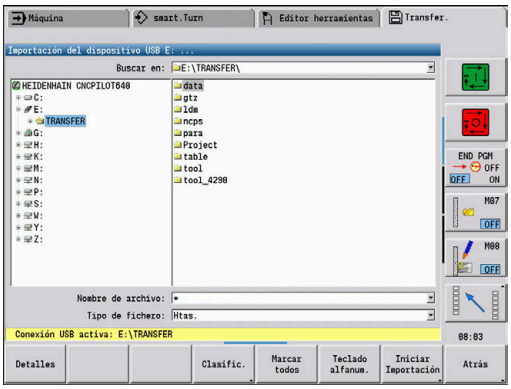
Softkeys para la transferencia de la copia de seguridad de datos

Softkey	Significado
	Inicia la copia de seguridad de datos en una carpeta de proyecto completa



- Los ficheros ya existentes se sobrescriben sin consulta previa
- La copia de seguridad de los datos puede cancelarse con la softkey **Interrump.**. Se termina la creación de copia de seguridad parcial iniciada

Importar programas NC de controles numéricos anteriores



Los formatos de programa de los controles numéricos anteriores MANUALplus 4110 y CNC PILOT 4290 se diferencian del formato del MANUALplus 620 y del CNC PILOT 640. No obstante, los programas de los controles de generaciones anteriores se pueden adaptar al control nuevo con el convertidor de programa. Dicho convertidor forma parte del control numérico. Donde posible, el convertidor realiza automáticamente las adaptaciones necesarias.

Resumen de los programas NC que se pueden convertir:

- MANUALplus 4110
  - Programas de ciclos
  - Descripciones de contornos ICP
  - Programas DIN
- CNC PILOT 4290: programas DIN-PLUS

No se pueden convertir los programas TURN PLUS del CNC PILOT 4290.

Importar Programas NC del soporte de datos conectado

Importar programas NC:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**

TRANSFER

- Pulsar la softkey **Transfer.** (solo con inicio de sesión)

Funciones auxiliares

- Abrir el menú con la softkey **Funciones auxiliares**

Funciones Importación

- Abrir el menú con la softkey **Funciones Importación**

Programas ciclo

- Selección de programas de ciclos o Contornos ICP del MANUALplus 4110 (*.gtz)

Programas DIN

- Alternativamente, selección de programas DIN del MANUALplus 4110 (*.nc/ *.ncs)

Programas DIN

- Alternativamente, selección de programas del CNC PILOT 4290 (*.nc/ *.ncs)

ENT

- Con las teclas del cursor, seleccionar el directorio, luego cambiar a la ventana derecha pulsando la tecla **ENT**.
- Seleccionar el programa NC que se debe convertir con la tecla cursor

Marcar todos

- Alternativamente, seleccionar todos los programas NC

Iniciar Importación

- Iniciar el filtro de importación para convertir el y/o los programas al formato del control numérico



El nombre de los programas de ciclo, descripciones de contorno ICP, programas DIN y subprogramas DIN recibe el prefijo **CONV_...**.

Adicionalmente, el control numérico adapta la extensión e importa los programas NC al directorio correcto.

Conversión de programas de ciclos

MANUALplus 4110 y MANUALplus 620 o CNC PILOT 640 cuentan con diferentes conceptos para la gestión de herramientas, los datos tecnológicos, etc.

Asimismo, los ciclos del MANUALplus 620 o del CNC PILOT 640 reconocen más parámetros que los ciclos del MANUALplus 4110.

Hay que observar los siguientes puntos:

- **Llamada de herramienta**: la utilización del número de herramienta depende de si se trata de un **programa Multifix** (número de herramienta de dos dígitos) o de un **programa de Revólver** (número de herramienta de cuatro dígitos)
  - Número de herramienta de dos dígitos: el número de herramienta se utiliza como **ID**, y como número de herramienta se registra **T1**
  - Número de herramienta de cuatro dígitos (Tddpp): los primeros dos dígitos del número de herramienta (dd) se utilizan como **ID**, y los últimos dos (pp) como número **T**
- **Aproximar el punto de cambio de herramienta**: el conversor introduce en **punto cambio de herr G14** el ajuste **sin eje**. En el 4110, este parámetro no se utiliza
- **Distancia de seguridad**: el conversor introduce en el parámetro **Ajustes generales** distancias de seguridad definidas en los campos **Distancia de seguridad G47**... **SCI**... **SCK**
- Las **funciones auxiliares M** se utilizan sin modificaciones
- **Acceso a Contornos ICP**: en la llamada a Contornos ICP, el convertidor añade el prefijo **CONV_...**
- **Llamada de ciclos DIN**: En la llamada de un ciclo DIN, el convertidor añade el prefijo **CONV_...**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los programas NC convertidos pueden comprender contenido convertido erróneamente (depende de la máquina) o contenido no convertido. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Adaptar los programas NC convertidos al control numérico en cuestión
- ▶ Comprobar el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** con ayuda del gráfico

Conversión de programas DIN

En lo que concierne a los programas DIN, además de los conceptos diferentes en la gestión de las herramientas, los datos tecnológicos, etc., es preciso considerar la descripción de contorno y la programación de variables.

Para la conversión de programas DIN del MANUALplus 4110 se deben observar los siguientes puntos:

- **Llamada a la herramienta**: la utilización del número de herramienta depende de si se trata de un **programa Multifix** (número de herramienta de dos dígitos) o de un **programa de Revólver** (número de herramienta de cuatro dígitos)
- **Desplazamiento al punto de cambio de herramienta**: El convertidor anota en: **punto de cambio de herramienta G14** el ajuste **sin eje**. En el 4110, este parámetro no se utiliza
- **Descripción de la pieza en bruto**: Una descripción de la pieza en bruto **G20** y **G21** del 4110 se convierte en una **PZA.BR. AUX.** en el control numérico
- **Descripciones de contornos**: En los programas 4110, después de los ciclos de mecanizado viene la descripción de contorno. Durante la conversión, la descripción de contorno se convierte en una **PZA.BR. AUX.**. Entonces, el ciclo correspondiente en la sección **MECANIZACION** hace referencia a este contorno auxiliar
- **Programación de variables**: el acceso de variables a los datos de herramientas, las cotas de máquina, las correcciones **D**, los datos de parámetros y los sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar
- Las **funciones auxiliares M** se utilizan sin modificaciones
- **Pulgadas o métrico**: El convertidor no puede determinar el sistema de medida del programa 4110. Por ello, tampoco se realiza una anotación en el programa destino. Esto lo deberá efectuar el usuario

Para la conversión de programas DIN del CNC PILOT 4290 se deben observar los siguientes puntos:

- **Llamada a la herramienta** (comandos **T** de la sección **REVOLVER**):
  - Los comandos **T** que contienen una referencia al banco de datos de herramientas se utilizan sin modificaciones (ejemplo: T1 ID"342-300.1")
  - Los comandos **T** que contienen datos de herramienta no se pueden convertir
- **Programación de variables**: el acceso de variables a los datos de herramientas, las cotas de máquina, las correcciones **D**, los datos de parámetros y los sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar
- **Las funciones M** se utilizan sin modificaciones
- **Nombre de subprogramas externos**: En la llamada de un subprograma externo, el convertidor añade el prefijo **CONV_...**

Si el programa DIN contiene elementos no convertibles, se registra la frase NC correspondiente en forma de comentario. A este comentario se antepone la indicación **WARNUNG (AVISO)**. Según su posición, el comando no convertible se incluye en la línea de comentario o la frase NC no convertible sigue al comentario.

INDICACIÓN

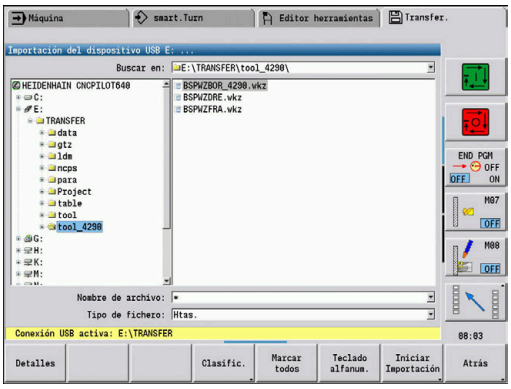
¡Atención: Peligro de colisión!

Los programas NC convertidos pueden comprender contenido convertido erróneamente (depende de la máquina) o contenido no convertido. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Adaptar los programas NC convertidos al control numérico en cuestión
- Comprobar el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** con ayuda del gráfico

Importar datos de herramienta del CNC PILOT 4290

El formato de la lista de herramientas del CNC PILOT 4290 se diferencia del formato del MANUALplus 620 y del CNC PILOT 640. Con el convertidor de programa se pueden adaptar los datos de herramienta al nuevo control numérico.



Importar datos de herramienta del soporte de datos conectado

Importar datos de herramienta:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Organización**
- Pulsar la softkey **Transfer.** (solo con inicio de sesión)

  TRANSFER
- Abrir el menú con la softkey **Funciones auxiliares**

  Funciones auxiliares
- Abrir el menú con la softkey **Funciones Importación**

  Funciones Importación
- Pulsar la softkey **Htas.**

  Htas.
- Con las teclas del cursor, seleccionar el directorio, luego cambiar a la ventana derecha pulsando la tecla **ENT**.

  ENT
- Seleccionar los datos de herramienta mediante la tecla de Cursor
- Alternativamente, marcar todos los datos de la herramienta

  Marcar todos
- Activar el filtro de importación para la conversión

  Iniciar Importación

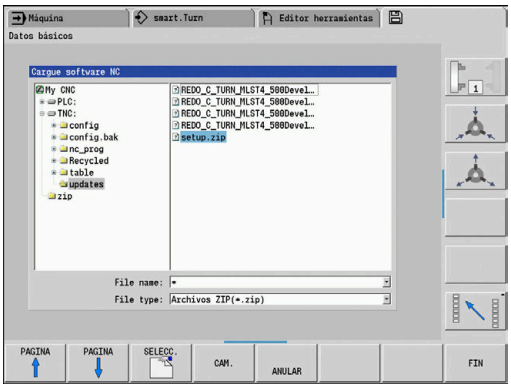
Para cada fichero importado, el control numérico genera una tabla con la denominación CONV_*.HTT. Con la ayuda de la función Restore, se puede acceder a la misma si se ajusta la máscara de fichero al tipo de fichero ***.htt**.

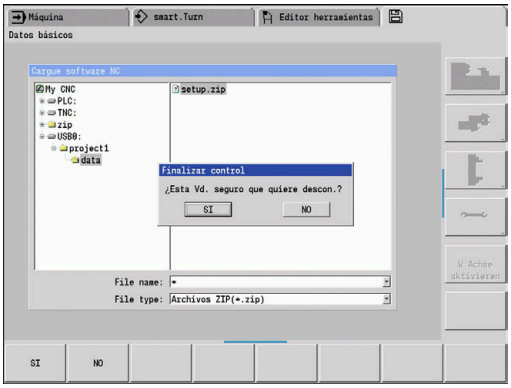
12.4 Service-Pack

Cuando se requieren modificaciones o ampliaciones del software de control, su fabricante de máquina le pone a disposición un Service-Pack. Generalmente, el Service-Pack se instala con un lápiz de memória USB de 1 GB (o mayor). El software necesario para el Service-Pack se encuentra en el fichero **setup.zip**. Este fichero se guardará en el lápiz USB.

Instalar Service-Pack

Durante la instalación del Service-Pack, el control se apagará. Por eso deberá finalizar la edición de los programas NC, etc. antes de iniciar el proceso.





INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Antes de la instalación de un Service-Pack, el control numérico no efectúa ninguna copia de seguridad automática de los datos. Las interrupciones de corriente u otros problemas pueden afectar a la instalación del Service-Pack. Si ello es el caso, los datos podrían quedar corruptos de modo irreversible o podrían borrarse.

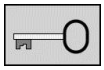
- Antes de la instalación de un Service-Pack, efectuar una copia de seguridad de los datos.

Instalar Service-Pack:

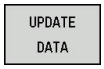
- Conectar el lápiz USB



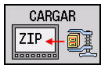
- Cambiar al modo de funcionamiento **Organización**



- Pulsar la softkey **Clave**
- Introducir el código de seguridad 231019



- Pulsar la Softkey **UPDATE DATA** (conmutar a la barra de Softkeys si no se visualiza la Softkey)



- Pulsar la softkey **CARGAR**



- Pulsar la softkey **CAM.** para poder seleccionar el directorio en la ventana izquierda



- Pulsar la softkey **FICHEROS** para poder seleccionar el fichero en la ventana derecha
- Situar el cursor en el fichero **setup.zip**



- Pulsar la softkey **SELECC.**
- > El control numérico comprueba si se puede utilizar el Service-Pack para el software actual del control numérico.
- Confirmar la consulta de seguridad **¿Esta Vd. seguro que quiere descon.?**
- > El programa de actualización se inicia
- Seleccionar el idioma (alemán o inglés)
- Efectuar la actualización



Tras concluir el proceso de actualización, el control numérico se reinicia automáticamente.

13

Funciones HEROS

13.1 Remote Desktop Manager (opción #133)

Introducción

Con el Remote Desktop Manager tiene la posibilidad de mostrar de visualizar en la pantalla del control numérico los ordenadores externos conectados por Ethernet y manejarlos mediante el control numérico. Además pueden activarse específicamente programas en HEROS o visualizarse páginas web de un servidor externo.

Como ordenador Windows, HEIDENHAIN le ofrece el IPC 6641. Puede controlar, iniciar y manejar aplicaciones basadas en Windows directamente mediante el ordenador Windows IPC 6641.

- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Presenta en el control numérico el escritorio de un ordenador Windows remoto
- **VNC**: conexión a un ordenador externo. Presenta en el control numérico el escritorio de un ordenador Windows, Apple o Unix remoto
- **Apagar/reiniciar el ordenador**: configurar el apagado automático de un ordenador Windows
- **Webbrowser**: Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **SSH**: Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **XDMCP**: Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **User-defined connection**: Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados



HEIDENHAIN garantiza el funcionamiento de una conexión entre HEROS 5 y el IPC 6641.

No se garantizan las combinaciones y conexiones discrepantes.

Configurar conexión - Windows Terminal Service (RemoteFX)

Configurar ordenador externo

> Para una conexión con el Windows Terminal Service no se precisa ningún software adicional para el ordenador externo.

Configurar el ordenador externo como sigue, p. ej., en el sistema operativo Windows 7:

- Seleccione mediante la barra de tareas la opción del menú **Panel de control** tras pulsar el botón de Inicio de Windows.
- Seleccionar la opción de menú **Sistema y seguridad**
- Seleccionar la opción de menú **Sistema**
- Seleccionar la opción de menú **Configuración de Acceso remoto**
- En el panel **Asistencia remota**, activar la función **Permitir una conexión de Asistencia remota con este ordenador**
- En el panel **Escritorio remoto**, activar la función **Permitir las conexiones desde equipos que ejecuten cualquier versión de Escritorio remoto**
- Confirmar los ajustes con **Aceptar**

Configurar el control numérico

Configure el control numérico como sigue:

- Abrir el menú HEROS con la tecla **DIADUR**
- Seleccionar la opción de menú **Remote Desktop Manager**

> El control numérico abre la ventana superpuesta **Selección del sistema operativo del servidor**

- Seleccionar el sistema operativo deseado
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - Otro Windows
- Pulsar **OK**

> El control numérico abre la ventana superpuesta **Editar conexión**.

- Editar conexión

Ajuste	Significado	Introducción
Nombre de la conexión	Nombre de la conexión en el Remote Desktop Manager	Obligatorio
Reinicio después de terminar la conexión:	Procedimiento con la conexión finalizada: ■ Reiniciar siempre ■ Reiniciar nunca ■ Siempre después de error ■ Preguntar después de error	Obligatorio
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	Realización automática de la conexión al arrancar el control numérico	Obligatorio
Añadir a favoritos	Icono de la conexión en la barra de tareas: ▶ Clic sencillo del botón izquierdo del ratón > El control numérico cambia la conexión en el escritorio. ▶ Clic sencillo del botón derecho del ratón > El control numérico muestra el menú de conexión.	Obligatorio
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	Número del escritorio para la conexión, estando reservado el escritorios 0 para el software NC La configuración predeterminada es el tercer escritorio Seleccionar Escritorio 1 como superficie de trabajo para la conexión	Obligatorio
Liberador memoria de masas USB	Permitir el acceso a la memoria de almacenamiento USB conectada	Obligatorio
Contador	Nombre de host o dirección IP del ordenador externo HEIDENHAIN recomienda el siguiente ajuste para el IPC(6641): **IPC6641.machine.net** Para ello debe asignarse al IPC en el sistema operativo Windows el nombre de Host **IPC6641**. A este respecto tiene gran importancia el código **.machine.net**. Al introducir **.machine.net**, el control numérico busca automáticamente en la interfaz Ethernet **X116** y no en la interfaz **X26**, lo que acorta el tiempo de acceso.	Obligatorio
Nombre de usuario	Nombre del usuario	Obligatorio
Contraseña	Contraseña del usuario	Obligatorio
Dominio Windows	Dominio del ordenador externo	Opcional
Modo de pantalla completa o **Tamaño ventana definido por usuario**	Tamaño de la ventana de conexión	Obligatorio
Ampliaciones multimedia	Posibilita la aceleración del Hardware al grabar Vídeos Para determinados formatos es ineludiblemente necesario el Fluendo Codec Pack de pago, p. ej. Para ficheros MP4 La instalación de software adicional la realiza el fabricante de la máquina.	Opcional

Ajuste	Significado	Introducción
Intro Touch screen	Posibilita el manejo de aplicaciones y sistemas Multitouch	Opcional
Encriptación	Establece la encriptación apropiada para el sistema Windows seleccionado Al activar la función **Encriptación** se deben retirar las entradas **-sec-tls -sec-nla** del campo de introducción **Opciones adicionales**. En caso de problemas debe realizarse un intento de conexión con función desactivada. Un análisis únicamente es posible con la ayuda de los ficheros de registro de Windows.	Obligatorio
Profundidad de color	Ajuste para la visualización del sistema externo en el control numérico	Obligatorio
Teclas con efecto local	Shortcuts para la conexión ulterior automática de las conexiones activas y de las superficies de trabajo (Workspaces o Desktops) Ajuste por defecto: ■ **Super_R** corresponde a la tecla DIADUR derecha y realiza las conmutaciones ulteriores entre las conexiones activas ■ **F12** conmuta entre las superficies de trabajo A este respecto son posibles las adaptaciones de los ajustes por defecto o entrada adicionales	Obligatorio
Tiempo máx. de conexión (seg.)	Tiempo de espera para la conexión La superación del tiempo corresponde a una conexión interrumpida	Obligatorio
opciones adicionales	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados Líneas de mando adicionales con parámetros de trasferencia Al activar la función **Encriptación** se deben retirar las entradas **-sec-tls -sec-nla** del campo de introducción **Opciones adicionales**.	Obligatorio
Dispositivos USB aceptados	Paso de los equipos USB conectados al control numérico en el ordenador Windows, p. ej. Ratón 3D para el manejo de programas CAD. Para ello, en el ordenador Windows es ineludiblemente necesario el software Eltima EveUSB. Todos los equipos USB pasados, durante la conexión con el ordenador Windows, no están disponibles en el control numérico.	Opcional

HEIDENHAIN recomienda utilizar una conexión RemoteFX para conectar el IPC 6641.

Con RemoteFX no se refleja, como con VNC, la pantalla del ordenador externo, sino que se abre un escritorio propio para él. El escritorio activo en el ordenador externo en el momento en el que se establece la conexión se bloqueará y se cerrará la sesión del usuario. De esta forma está descartado un manejo desde dos lugares.

Configurar conexión - VNC

Configurar ordenador externo

> Para una conexión con VNC se precisa un software VNC adicional para el ordenador externo.
>
> Instalar y configurar el servidor VNC, p. ej., el servidor TightVNC, antes de la configuración del control numérico.

Configure el control numérico como sigue:

- ▶ Abrir el menú HEROS con la tecla **DIADUR**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Remote Desktop Manager**
- > El control numérico abre el **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Pulsar **Nueva conexión**
- ▶ Pulsar **VNC**
- > El control numérico abre la ventana superpuesta **Editar conexión**.
- ▶ Editar conexión

Ajuste	Significado	Introducción
Nombre de conexión:	Nombre de la conexión en el Remote Desktop Manager	Obligatorio
Reinicio después de terminar la conexión:	Procedimiento con la conexión finalizada: ■ Reiniciar siempre ■ Reiniciar nunca ■ Siempre después de error ■ Preguntar después de error	Obligatorio
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	Realización automática de la conexión al arrancar el control numérico	Obligatorio
Añadir a favoritos	Icono de la conexión en la barra de tareas: ▶ Clic sencillo del botón izquierdo del ratón > El control numérico cambia la conexión en el escritorio. ▶ Clic sencillo del botón derecho del ratón > El control numérico muestra el menú de conexión.	Obligatorio
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	Número del escritorio para la conexión, estando reservados los escritorios 0 y 1 para el software NC La configuración predeterminada es el tercer escritorio	Obligatorio
Liberador memoria de masas USB	Permitir el acceso a la memoria de almacenamiento USB conectada	Obligatorio
Calculadora	Nombre de host o dirección IP del ordenador externo. En la configuración recomendada del IPC 6641 se indica la dirección IP 192.168.254.3	Obligatorio
Nombre de usuario:	Nombre del usuario que debe registrarse	Obligatorio
Contraseña	Contraseña para la conexión con el servidor VNC	Obligatorio
Modo de pantalla completa o **Tamaño ventana definido por usuario:**	Tamaño de la ventana de conexión	Obligatorio

Ajuste	Significado	Introducción
Permitir más conexiones (share)	Acceso al servidor VNC permitir también otras conexiones VNC	Obligatorio
Únicamente vista(viewonly)	En modo Visualización, no se puede controlar el ordenador externo	Obligatorio
Entradas en el campo **Ampliada Opciones**	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados	Opcional

La pantalla del ordenador externo se refleja directamente mediante VNC. El escritorio activo en el ordenador externo no se bloquea automáticamente.

Además, con una conexión VNC, es posible apagar por completo el ordenador externo mediante el menú de Windows. Ya que el ordenador puede reiniciarse sin necesitar conexión, entonces este debe apagarse y encenderse de nuevo.

Apagar o reiniciar un ordenador externo

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si el ordenador externo no se está apagando correctamente, los datos podrían dañarse o borrase de forma irreversible.

- Configurar el apagado automático del ordenador Windows.

Configure el control numérico como sigue:

- Abrir el menú HEROS con la tecla **DIADUR**
- Seleccionar la opción de menú **Remote Desktop Manager**
- > El control numérico abre el **Remote Desktop Manager**.
- Pulsar **Nueva conexión**
- Pulsar **Apagado/Reinicio de un ordenador**
- > El control numérico abre la ventana superpuesta **Editar conexión**.
- Editar conexión

Ajuste	Significado	Introducción
Nombre de conexión:	Nombre de la conexión en el Remote Desktop Manager	Obligatorio
Reinicio después de terminar la conexión:	No es necesario para esta conexión	-
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	No es necesario para esta conexión	-
Añadir a favoritos	Icono de la conexión en la barra de tareas: - Clic sencillo del botón izquierdo del ratón > El control numérico cambia la conexión en el escritorio. - Clic sencillo del botón derecho del ratón > El control numérico muestra el menú de conexión.	Obligatorio

Ajuste	Significado	Introduc-ción
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	No está activo para esta conexión	-
Liberador memoria de masas USB	No es práctico para esta conexión	-
Calculadora	Nombre de host o dirección IP del ordenador externo. En la configuración recomendada del IPC 6641 se indica la dirección IP 192.168.254.3	Obligatorio
Nombre de usuario	Nombre de usuario con el que se realizará la conexión	Obligatorio
Contraseña	Contraseña para la conexión con el servidor VNC	Obligatorio
Dominio Windows:	Dominio del ordenador de destino si es necesario	Opcional
Tiempo máx. de espera (seg.):	Al apagar del control numérico, este ordena el apagado del ordenador Windows. Antes de que el control numérico muestre el mensaje **Ya puede desconectar**, el control numérico espera **<Timeout>** segundos. En este tiempo, el control numérico comprueba si el ordenador Windows sigue siendo accesible (Puerto 445). Si el ordenador Windows se desconecta antes de que transcu-rran **<Timeout>** segundos, no se esperará más.	Obligatorio
Tiempo de espera adicional:	Tiempo de espera, después de que el ordenador Windows ya no sea accesible. Las aplicaciones Windows pueden retardar el apagado del PC tras el cierre del puerto 445.	Obligatorio
Forzar	Todos los programas en el ordenador Windows cierran, incluso aunque haya diálogos abiertos. Si no se activa Force, Windows esperará hasta 20 segundos. De este modo se retrasa el apagado o el ordenador Windows se desconecta antes de que se apague Windows.	Obligatorio
Arrancar de nuevo	Reiniciar el ordenador Windows.	Obligatorio
Realizar después de reinicio	Reinicie el ordenador Windows cuando el control numérico se reinicie. Solo tiene efecto al reiniciar el control numérico utilizan-do el icono de apagado abajo a la derecha en la barra de tareas o al reiniciar por la modificación de los ajustes del sistema (p. ej., ajustes de red).	Obligatorio
Realizar después de apagado	Desconexión del ordenador Windows mientras el control numéri-co se está apagando (sin reinicio). Este es el caso normal. En ese caso, la tecla **END** ya no activará un reinicio.	Obligatorio
Entradas en el campo **Ampliada Opciones**	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados	Opcional

Iniciar y finalizar la conexión

Tras haber configurado una conexión, dicha conexión se visualiza como símbolo en la ventana del Remote Desktop Manager. Haciendo clic con la tecla derecha del ratón en el símbolo de conexión, se abre un menú con el que se puede iniciar o detener la visualización.

Cuando el escritorio de la conexión externa o el ordenador externo está activo, todas las entradas de ratón y teclado alfanumérico se transmitirán allí.

Todas las conexiones se deshacen automáticamente cuando se apaga el sistema operativo HEROS 5. Sin embargo, tener en cuenta que aquí únicamente se deshace la conexión, pero el ordenador externo o el sistema externo no se apaga automáticamente.

Información adicional: "Apagar o reiniciar un ordenador externo", Página 701

Se puede cambiar como sigue entre el tercer Desktop y la superficie del control numérico:

- Con la tecla DIADUR derecha en el teclado alfabético
- Por la barra de tareas
- Con la ayuda de una tecla de modos de funcionamiento

13.2 Herramientas adicionales para ITCs

Con las siguientes herramientas adicionales se pueden realizar ajustes para las pantallas táctiles de los ITCs conectados.

Los ITCs son PCs de la industria sin memoria propia y, por lo tanto, sin sistema operativo propio. Estas características distinguen a los ITCs de los IPCs.

Los ITCs se emplean en muchas máquinas grandes, p. ej. como clones del control propiamente dicho.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La visualización y las funciones de los ITCs y IPCs conectados las define y configura el fabricante de la máquina.

Herramienta adicional	Aplicación
ITC Calibration	Calibración de 4 puntos
ITC Gestures	Configuración del control de gestos
Configuración de la pantalla táctil del ITC	Selección de la sensibilidad al tacto

Las herramientas adicionales para los ITCs las ofrece el Control numérico en la barra de tareas únicamente en los ITCs conectados.

Con la ayuda de la herramienta adicional **ITC Calibration** se ajusta la posición del puntero del ratón visualizado, con la posición del contacto real de su dedo.

Una calibración con la herramienta adicional **ITC Calibration** es recomendable en los casos siguientes:

- tras una sustitución de la pantalla táctil
- en caso de modificación de la posición de la pantalla táctil (error de paralaje debido a que ha variado el ángulo de visión)

La calibración comprende los pasos siguientes::

- ▶ Arrancar la herramienta adicional en el Control numérico con la ayuda de la barra de tareas
- > El ITC abre la superficie de calibración con cuatro puntos de contacto en las esquinas de la pantalla
- ▶ Tocar consecutivamente los cuatro puntos de contacto visualizados
- > Tras completar con éxito la calibración, el ITC cierra la superficie de calibración

Con la ayuda de la herramienta adicional **ITC Gestures**, el constructor de la máquina configura el control de gestos de la pantalla táctil.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

Con la ayuda de la herramienta adicional **ITC Touchscreen Configuration**, se selecciona la sensibilidad al tacto de la pantalla táctil.

El ITC ofrece las siguientes posibilidades de selección:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

De modo estándar emplear el ajuste **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Si con dicho ajuste hay dificultades trabajando con guantes, seleccionar el ajuste **High Sensitivity (Cfg 1)**.



Si la pantalla táctil del ITC no está protegida contra salpicaduras de agua, seleccionar el ajuste **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Con ello se evita que el ITC interprete que las gotas de agua son toques realizados con el dedo

La configuración comprende los pasos siguientes:

- ▶ Arrancar la herramienta adicional en el Control numérico con la ayuda de la barra de tareas
- > El ITC abre una ventana superpuesta con tres puntos de selección
- ▶ Seleccionar la sensibilidad al tacto
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **OK**
- > El ITC cierra la ventana superpuesta

13.3 Window-Manager

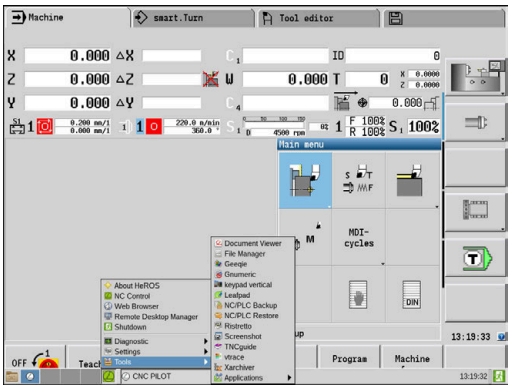
Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina determina el rango funcional y el comportamiento del Window-Manager.

En el control numérico está disponible el Window-Manager Xfce. Xfce es una aplicación estándar para sistemas operativos basados en UNIX, con la que puede gestionarse una interfaz gráfica de usuario. Con el Window-Manager, se dispone de las siguientes funciones:

- Visualización de la barra de tareas para conmutar entre las diferentes aplicaciones (pantallas)
- Gestión de un Desktop adicional, en el que pueden ejecutarse aplicaciones especiales del fabricante de la máquina
- Control del punto principal entre las aplicaciones del software NC y las del fabricante de la máquina
- Las ventanas de superposición (ventanas "Pop-Up") se pueden modificar tanto en tamaño como en posición. También es posible cerrarlas, restaurarlas y minimizarlas

El control numérico mostrará un asterisco en parte superior izquierda de la pantalla si una aplicación del Windows-Manager o el mismo Windows-Manager ha causado un error. En este caso hay que sustituir el Windows-Manager y solucionar el problema. Observe también el manual de la máquina.

Resumen de la barra de tareas



En la barra de tareas se pueden seleccionar diferentes tareas mediante el ratón.

El Control numérico pone a disposición las tareas siguientes:

- Tarea 1: modo de funcionamiento activo de la máquina
- Tarea 2: modo de programación activo
- Tarea 3: aplicaciones del fabricante de la máquina (disponibles como opciones)
- Tarea 4: Visualización y control remoto de las unidades de cálculo externas (Opción #133) o aplicaciones del constructor de la máquina (disponibles como opciones)

Además, en la barra de tareas también se pueden seleccionar otras aplicaciones iniciadas paralelamente con el software del control numérico, p. ej. **TNCguide**.

Todas las aplicaciones abiertas, a la derecha del símbolo HEIDENHAIN verde, se pueden desplazar a voluntad entre las tareas, con la tecla izquierda del ratón pulsada.

Mediante el símbolo verde HEIDENHAIN, con un clic de ratón se puede iniciar un menú con información para realizar ajustes o iniciar aplicaciones.

Se dispone de las siguientes funciones:

- **About HeROS**: Abrir información sobre el sistema operativo del Control numérico
- **NC Control**: activar y desactivar el software del Control numérico (únicamente para diagnosis)
- **Web Browser**: Iniciar Web-Browser
- **Touchscreen Configuration**: ajustar las propiedades de la pantalla (solo con manejo táctil)
  Información adicional: "Touchscreen Configuration", Página 107
- **Touchscreen Cleaning**: bloquear la pantalla (solo con manejo táctil)
  Información adicional: "Touchscreen Cleaning", Página 107
- **Remote Desktop Manager** (opción #133): visualización y control remoto de las unidades de cálculo externas
  Información adicional: "Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 696
- **Diagnostic**: Aplicaciones de diagnóstico
  - **GSmartControl**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **HE Logging**: Realizar ajustes para ficheros de diagnóstico internos
  - **HE Menu**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **perf2**: Grado de utilización del procesador y del proceso
  - **Portscan**: comprobar las conexiones activas
    Información adicional: "Portscan", Página 709
  - **Portscan OEM**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **RemoteService**: iniciar y finalizar el telemantenimiento
    Información adicional: "Remote Service", Página 710
  - **Terminal**: Introducir y ejecutar las órdenes de la consola
- **Settings**: Ajustes del sistema operativo
  - **Date/Time**: Ajustar fecha y hora
  - **Firewall**: ajustar el Firewall
    Información adicional: "Firewall", Página 723
  - **HePacketManager**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **HePacketManager Custom**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **Language/Keyboards**: Seleccionar el idioma del diálogo del sistema y versión del teclado – el Control numérico sobrescribe el ajuste del idioma del diálogo del sistema al arrancar con el ajuste de idioma del parámetro de máquina **CfgDisplayLanguage** (Nº 101300)
  - **Network**: Configuración de red del control numérico
    Información adicional: "Ajustes de red generales", Página 729
  - **Printer**: Poner y gestionar impresora
    Información adicional: "Printer", Página 712
  - **Screensaver**: Ajustar el protector de pantalla
    Información adicional: "Protector de pantalla con bloqueo", Página 767

- **Current User**: visualizar los usuarios actuales
  Información adicional: "Current User", Página 768
- **UserAdmin** : Configurar la gestión de usuarios
  Información adicional: "Configurar la gestión de usuarios", Página 739
- **OEM Function Users**: Editar OEM Funktionsuser
  Información adicional: "Usuarios de función de HEIDENHAIN", Página 754
- **SELinux** Ajustar el software de seguridad para sistemas operativos basados en linux
- **Shares**: conectar y gestionar unidades de red externas
  Información adicional: "Ajustes de red específicos de cada aparato", Página 735
- Activar **State Reporting Interface** (Opción #137): **SRI** y borrar datos de estado
  Información adicional: "State Reporting Interface (Opción #137)", Página 714
- **VNC**: Ajuste para software externo que se emplea en el control numérico p. ej., para trabajos de mantenimiento (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  Información adicional: "VNC", Página 717
- **WindowManagerConfig**: únicamente por parte de especialistas autorizados

- **Tools**: Aplicaciones de fichero
  - **Document Viewer**: visualizar e imprimir los ficheros, p. ej., ficheros PDF
  - **File Manager**: únicamente por parte de especialistas autorizados
  - **Geeqie**: abrir, gestionar e imprimir los gráficos
  - **Gnumeric**: abrir, editar e imprimir las tablas
  - **Keypad**: abrir el teclado virtual
  - **Leafpad**: Abrir y editar ficheros de texto
  - **NC/PLC Backup**: crear copia de seguridad
    Información adicional: "Backup y Restore", Página 720
  - **NC/PLC Restore**: restablecer copia de seguridad
    Información adicional: "Backup y Restore", Página 720
  - **QupZilla**: Web-Browser alternativo para manejo táctil
  - **Ristretto**: Abrir gráficos
  - **Screenshot**: Realizar captura de pantalla
  - **TNCguide**: Llamar el sistema de ayuda
  - **Xarchiver**: Descomprimir o comprimir carpeta
  - **Applications**: Aplicaciones auxiliares
    - **Orage Calender**: Abrir calendario
    - **Real VNC viewer**: Realizar ajuste para softwares externos, que p. ej. intervienen para trabajos de mantenimiento en el Control numérico (Virtual Network Computing)
  - **Desconectar**: Desconectar el control numérico
    Información adicional: "Cambiar/dar de baja el usuario", Página 766

Portscan

Mediante la función PortScan se pueden buscar cíclicamente o manualmente todos los puertos-listas-TCP y UDP abiertos, entrantes en el sistema. Todos los Puertos encontrados se comparan con Whitelists. Si el Control numérico encuentra un puerto no incluido en la lista, muestra una correspondiente ventana de transición.

En el menú HEROS **Diagnostic** se encuentran para ello las aplicaciones **Portscan** y **Portscan OEM**. **Portscan OEM** únicamente se puede ejecutar tras la introducción de la clave del constructor de la máquina.

La función **Portscan** busca todos los puertos de las listas TCP y UDP abiertos en el sistema y los compara con cuatro Whitelists depositadas en el sistema:

- Whitelists internas del sistema **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** y **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist para puertos de funciones específicas de la máquina, como p. ej. para aplicaciones Python, aplicaciones externas: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist para puertos de funciones específicas del cliente: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Cada Whitelist contiene, por cada entrada, el tipo de puerto (TCP/UDP), el número del puerto, el programa que presta servicio, así como comentarios opcionales. Si la función Portscan automática está activa, únicamente pueden estar abiertos los puertos listados en las Whitelists, los puertos no listados activan una ventana de aviso.

El resultado del scan se registra en un fichero de registro (LOG:/portscan/scanlog y LOG:/portscan/scanlogevil), y si se han encontrado puertos no listados en una de las Whitelists, se visualiza.

Iniciar el Portscan manualmente

Para iniciar manualmente el Portscan debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla **Información adicional:** "Window-Manager", Página 706
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Diagnóstico**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Portscan**
- > El Control numérico abre la ventana de superposición **HEROS Portscan**.
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **Start**

Iniciar el Portscan cíclicamente

Para iniciar cíclicamente el Portscan de forma automática debe procederse de la siguiente forma:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- Seleccionar la opción de menú **Diagnóstico**
- Seleccionar la opción de menú **Portscan**

> El Control numérico abre la ventana de superposición **HEROS Portscan**.

- Pulsar la superficie de conmutación **Automatic update on**
- Ajustar el intervalo de tiempo con el regulador deslizante

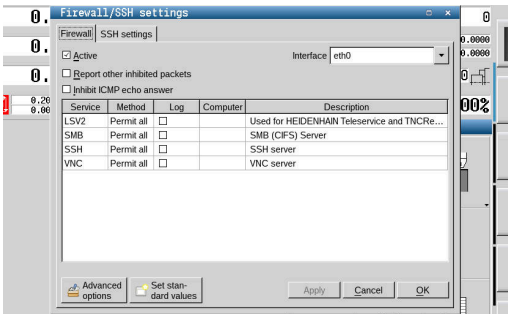
Remote Service

Junto con la Remote Service Setup Tool, el TeleService de HEIDENHAIN ofrece la posibilidad de establecer conexiones punto a punto codificadas entre un ordenador de servicio postventa y una máquina.

Para posibilitar al Control numérico HEIDENHAIN la comunicación con el servidor HEIDENHAIN, el control numérico debe estar conectado a Internet.

En el estado básico, el firewall del control numérico bloquea todas las conexiones entrantes y salientes. Por este motivo, para la duración de la sesión de servicio postventa deben adaptarse los ajustes de firewall o desactivarse el firewall.

Preparar el Control numérico



- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Firewall**
- > El control numérico abre el diálogo **Ajustes de Firewall**.
- ▶ Desactivar el Firewall retirando la opción **Active** en la pestaña **Firewall**
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **Apply** para guardar los ajustes
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **OK**
- > El Firewall está desactivado.

No olvidar volver a activar el firewall una vez finalizada la sesión de servicio postventa.

Alternativa para desactivar el Firewall.

El telediagnóstico mediante el PC-Software TeleService utiliza el servicio **LSV2**, por lo cual este servicio debe permitirse en los ajustes de Firewall.

Las siguientes variaciones respecto a los ajustes estándar de Firewall son necesarias:

- ▶ Ajustar el método en **Permitir algunos** para el servicio **LSV2**
- ▶ Registrar en la columna **Contador** el nombre del contador de servicio postventa

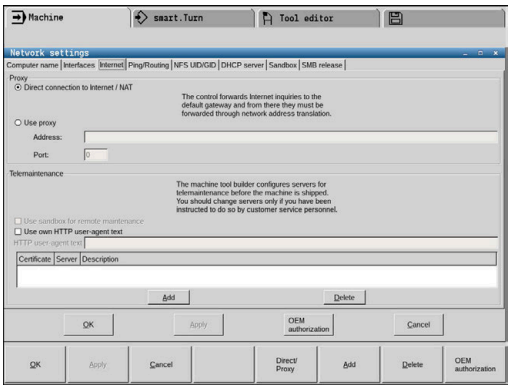
A este respecto se garantiza la seguridad del acceso mediante los ajustes de red. La seguridad de la red recae en la responsabilidad del fabricante de la máquina o del respectivo administrador de red.

Instalación automática de un certificado de sesión

En una instalación de software NC se instala automáticamente en el control numérico un certificado actual de validez limitada en el tiempo. Una instalación, incluso en forma de una actualización, únicamente la podrá ejecutar un técnico de servicio postventa del constructor de la máquina.

Instalación manual de un certificado de sesión

Si en el control numérico no está instalado ningún certificado de sesión válido, deberá instalarse un nuevo certificado. Explicar al empleado del servicio postventa cual certificado precisa. Éste también proporciona, dado el caso, un fichero de certificado válido.



- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Network**
- > El Control numérico abre el diálogo **Network settings**.
- ▶ Cambiar a la pestaña **Internet**. Los ajustes en el campo **Telemantenimiento** los configura el fabricante de la máquina.
- ▶ Pulsar el botón **Añadir**
- ▶ En el menú de selección, seleccionar el fichero
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **Abrir**
- > El certificado se abre.
- ▶ Pulsar la Softkey **OK**
- ▶ Dado el caso, el Control numérico debe arrancarse de nuevo para incorporar los ajustes.

Iniciar la sesión de servicio postventa

Para iniciar la sesión de servicio postventa debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Diagnóstico**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **RemoteService**
- ▶ Introducir **Session key** del constructor de la máquina

Printer

Con la función **Printer** se pueden asignar y gestionar impresoras en el menú HEROS.

Abrir los ajustes Printer

Para abrir los ajustes Printer, proceda de la forma siguiente:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Printer**
- > El control numérico abre la ventana superpuesta **Heros Printer Manager**.

En el campo de introducción se escribe el nombre de la impresora.

Softkey	Significado
FRASES DE DATOS	Configurar la impresora denominada en el campo de introducción
MODIFICAR	Modificar las propiedades de la impresora seleccionada
BLOQ.DAT	Configurar la impresora denominada en el campo de introducción con los atributos de la impresora seleccionada Es útil si se va a imprimir en formato vertical y horizontal en la misma impresora.
ACEPTADO	Borrar la impresora seleccionada
HACIA ARRIBA	Selección de impresora
HACIA ABAJO	
ESTADO	Muestra la información de estado de la impresora seleccionada
PÁGINAPRUEBA IMPRIMIR	Imprime una página de prueba en la impresora seleccionada

Para cada impresora pueden ajustarse las siguientes propiedades:

Variable de ajuste	Significado
Nombre de la impresora	En este campo se puede modificar el nombre de la impresora.
Conexión	Elegir conexión ■ USB - aquí se puede asignar la conexión USB. El nombre se visualizará automáticamente. ■ Red - aquí se puede introducir el nombre de la red o la dirección IP de la impresora de destino. Además, aquí también se define el puerto de la impresora de red (predeterminado: 9100) ■ Impresora no conectada
Timeout	Determina el retraso del proceso de impresión, tras el cual el fichero para imprimir en PRINTER: ya no se modificará. Puede ser útil cuando el fichero para imprimir se ha llenado con funciones FN, por ejemplo, palpación.
Impresora estándar	Seleccionar la impresora estándar de entre varias impresoras. Se asignará automáticamente al instalar la primera impresora.
Ajustes para impresión de texto	Estos ajustes se aplican a la impresión de documentos de texto: ■ Grosor del papel ■ Número de copias ■ Nombre del trabajo ■ Tamaño de la fuente ■ Línea superior ■ Opciones de impresión (blanco/negro, colores, a doble cara)
Alineación	En vertical, en horizontal para todos los ficheros imprimibles
Opciones para expertos	Solo para especialistas autorizados

Opciones de impresión:

- Copiar el fichero para imprimir en PRINTER:
  El fichero para imprimir se transferirá a la impresora estándar y, después de ejecutar el trabajo de impresión, se borrará otra vez del directorio

Lista de ficheros imprimibles:

- Ficheros de texto
- Ficheros de la gráfica
- Ficheros PDF

> La impresora conectada debe ser compatible con PostScript.

State Reporting Interface (Opción #137)

Introducción

En tiempos en los que los tamaños de los lotes son cada vez más pequeños cobran importancia los sistemas para el registro de los datos operacionales.

Como una de las áreas parciales más importantes del registro de los datos operacionales, los datos de la medios operativos describen los estados de los medios operativos a lo largo de una escala de tiempo. Así, en máquinas herramientas normalmente se registran los tiempos de parada y los tiempos de funcionamiento así como informaciones relativas a las averías que surjan. Con la consideración adicional de los programas NC activos puede realizarse asimismo una evaluación por pieza.

Una de las aplicaciones más frecuentes del registro de los datos operacionales en la determinación de la eficiencia de la instalación. El concepto de la eficiencia de una instalación en su globalidad es una medida de la creación de valor de una instalación. Con ella se puede representar de un vistazo tanto la productividad de una instalación como también sus pérdidas.

Con la **State Reporting Interface**, abreviadamente **SRI**, ofrece HEIDENHAIN una interfaz simple y robusta para el registro de los estados operativos de la máquina.

En contraposición a otras interfaces usuales, mediante **SRI** se puede disponer también de los denominados datos operativos históricos. Incluso en el caso de un fallo de varias horas de la red de la empresa, los datos del funcionamiento no se pierden.

> Para guardar los estados operativos históricos se dispone de una memoria intermedia que abarca 2x 10.000 registros. Una entrada de registro corresponde a una modificación del estado.

Configurar el control numérico

Adaptar los ajustes de Firewall:

Para la transmisión de los estados del funcionamiento registrados, **State Reporting Interface** emplea el **TCP Puerto 19090**.

Los accesos SRI desde la red de la empresa (Conexión X26) deben estar autorizados en los ajustes de Firewall.

- Permitir **SRI**

Información adicional: "Firewall", Página 723

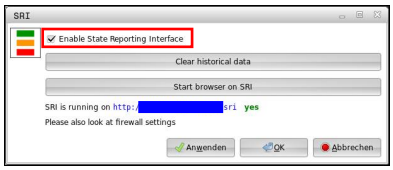


Con accesos locales a través de un IPC conectado a la red de máquinas (X116), **SRI** puede permanecer bloqueada también para eth0 (X26).

Activar **State Reporting Interface**:

En el estado de suministro del control numérico, la **SRI** está desactivada.

- Abrir el menú HeROS con la tecla **DIADUR**
- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- Seleccionar el punto de menú **State Reporting Interface**:
- Activar **State Reporting Interface** en la ventana superpuesta **SRI**



Información adicional: "Resumen de la barra de tareas", Página 706



Con la ayuda del botón **Clear historical data** se pueden borrar todos los estados del servicio existentes hasta la fecha.

Registrar estados del servicio

La **State Reporting Interface** utiliza para la transmisión de los estados del servicio el **Hypertext Transfer Protocol** (**HTTP**).

Con los siguientes **URL**s (**Uniform Resource Locator**) se puede acceder a los estados del servicio del control numérico con un web-browser cualquiera:

- **http://<hostname>:19090/sri** para el acceso a todas las informaciones (máx. 20 000 registros)
- **http://<hostname>:19090/sri?lineno=<line>** para el acceso a las informaciones más recientes

Adaptar **URL**:

- Reemplazar **<hostname>** por el nombre de la red del control numérico
- Reemplazar **<line>** por la primera línea a llamar

> El control numérico transmite los datos requeridos.

```
<html>
    <head></head>
    <body>
        <pre style="word-wrap: break-word; white-space: pre-wrap;">
            State Reporting Interface: 1.0.6
            HOST:     XXX
            HARDWARE: MC64XX 0.1
            SOFTWARE: 340590 10
            1 ; 2018-07-04 ; 09:52:22 ; TNC:\nc_prog\TS.h ; SUSPEND
            2 ; 2018-07-04 ; 09:52:28 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            3 ; 2018-07-04 ; 09:52:30 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
            4 ; 2018-07-04 ; 09:52:35 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
            5 ; 2018-07-04 ; 09:52:40 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            6 ; 2018-07-04 ; 09:52:49 ; TNC:\nc_prog\$mdi.h ; SUSPEND
            7 ; 2018-07-04 ; 09:53:14 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            8 ; 2018-07-04 ; 09:53:19 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
            9 ; 2018-07-04 ; 09:53:24 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
        </pre>
    </body>
</html>
```

Los estados del servicio se encuentran en el `<body>` del fichero HTML como contenidos **CSV** (**Comma Separated Values**).

Contenidos CSV:

- Header

Denominación	Significado
State Reporting Interface:	La versión de la interfaz Para garantizar en su aplicación la compatibilidad con versiones anteriores, al evaluar los datos debe tenerse en cuenta el número de versión.
SOFTWARE:	El software del control numérico conectado
HOST:	El nombre de red completo del control numérico conectado
HARDWARE:	El hardware del control numérico conectado

- Datos de funcionamiento

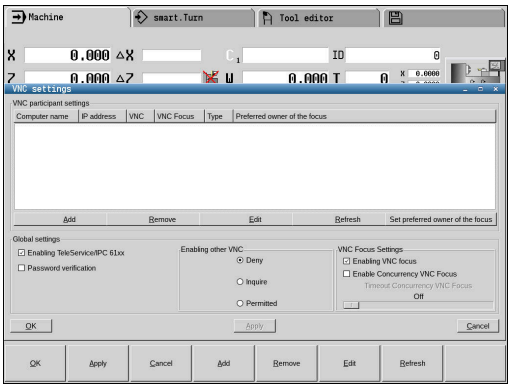
Índice	Significado
1 **2** ...	Número correlativo
2018-07-04	Fecha AAAA-MM-DD
09:52:22	Hora (hh:mm:ss)
TNC:\nc_prog\TS.h	Programa NC seleccionado o activo
Estados ■ **OPERATE** ■ **SUSPEND** ■ **ALARM**	Estado: ■ Ejecución del programa activa ■ Ejecución del programa detenida sin errores ■ Ejecución del programa detenida debido a errores

VNC

Con la función **VNC** se configura el comportamiento de los diferentes participantes en el VNC. Forma parte de ello, p. ej. el manejo mediante Softkeys, ratón y teclado alfabético.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

- Lista de clientes permitidos (dirección IP o nombre)
- Contraseña para la conexión
- Opciones adicionales del servidor
- Ajustes adicionales para adjudicación del foco



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El desarrollo de la adjudicación del foco en varios participantes o unidades de manejo depende de la configuración y de la situación del manejo de la máquina.

El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.

Abrir ajustes del VNC

Para abrir los ajustes del VNC debe procederse de la forma siguiente:

- ▶ Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- ▶ Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Selección de la opción de menú **VNC**
- > El Control numérico abre la ventana de superposición **VNC Settings**.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

- Añadir: Nuevo participante o usuario del VNC
- Retirar: Borra el participante seleccionado. Únicamente es posible con participante registrados manualmente.
- Editar: Editar la configuración del participante seleccionado
- Actualizar: Actualiza la vista. Necesario en los intentos de conexión mientras el diálogo está abierto.

Ajustes VNC

Diálogo	Opción	Significado
Ajustes de participantes VNC	**Nombre de ordenador:**	Dirección IP o nombre del ordenador
	VNC:	Conexión del participante con el usuario del VNC
	Foco VNC	El participante participa en la adjudicación del foco
	Tipo	■ Manual Participante registrado manualmente ■ Rechazado A este participante no se le permite la conexión ■ Posibilitar TeleService y participante IPC mediante conexión de TeleService ■ DHCP Otro ordenador que recibe una dirección IP de este ordenador
Aviso Firewall		Advertencias e instrucciones, si debido a los ajustes del firewall del control numérico el protocolo VNC no está autorizado para todos los participantes VNC **Información adicional:** "Firewall", Página 723.
Ajustes globales	**Posibilitar TeleService y IPC**	La conexión está siempre permitida
	Verificación contraseña	El participante debe verificarse mediante contraseña. Si esta opción está activa, debe introducirse la contraseña al incorporar la conexión.

Diálogo	Opción	Significado
Facilitar otros VNC	**Denegar**	Por principio quedará bloqueado el acceso para todos los demás participantes de VNC.
	Preguntar	En el intento de conexión se abre un diálogo correspondiente.
	Permitir	Por principio, todos los demás participantes de VNC están permitidos.
Ajustes del foco VNC	**Facilitar foco VNC**	Posibilita la adjudicación del foco para este sistema. Por lo demás no hay ninguna adjudicación del foco centralizada. En el ajuste por defecto, el propietario del foco entrega de forma activa el foco haciendo clic sobre el símbolo del foco. Por lo tanto, cada participante puede obtener el foco, después de haberlo desbloqueado, haciendo clic sobre el símbolo del foco en el participante correspondiente.
	Facilitar foco VNC no bloqueador	En el ajuste por defecto, el propietario del foco entrega de forma activa el foco haciendo clic sobre el símbolo del foco. Por lo tanto, cada participante puede obtener el foco, después de haberlo desbloqueado, haciendo clic sobre el símbolo del foco en el participante correspondiente. Con adjudicación del foco no bloqueante, cada participante puede obtener el foco en todo momento sin tener que esperar al desbloqueo del propietario actual del foco.
	Límite de tiempo foco VNC concurrente	Límite de tiempo en el que el propietario actual del foco puede contradecir la retirada del foco o impedir la entrega del foco. Si un participante pide el foco, se abre para todos los participantes un diálogo con el que se puede denegar el cambio de foco.
Símbolo del foco		Estado actual del foco VNC en el participante correspondiente: otro participante tiene foco. El ratón y el teclado alfabético están bloqueados.
		Estado actual del foco VNC en el participante correspondiente: El participante actual tiene foco. Se pueden realizar introducciones.
		Estado actual del foco VNC en el participante correspondiente: Consulta en el propietario del foco sobre entrega del foco a otro participante. El ratón y el teclado alfabético están bloqueados hasta que el foco esté adjudicado inequívocamente.

En el ajuste **Facilitar foco VNC no bloqueador** aparece una ventana superpuesta. Con este diálogo puede evitarse la transferencia del foco al participante que lo pide. Si no se produce, una vez transcurrido el límite de tiempo cambia el foco al participante que lo pide.

Backup y Restore

Con las funciones **NC/PLC Backup** y **NC/PLC Restore** se pueden proteger y restablecer carpetas individuales o el disco completo del **TNC**. Se pueden guardar las copias de seguridad localmente, depositándose en una unidad de red y también en un soporte de datos USB.

El programa de Backup produce un fichero ***. tncbck**, que también puede ser procesado por la PC-Tool TNCbackup (Componente de TNCremo). El programa Restore puede restablecer estos ficheros así como también los programas TNCbackup existentes. Al elegir un fichero *. tncbck en el gestor de ficheros del Control numérico, se inicia automáticamente el programa **NC/PLC Restore**.

La protección y el restablecimiento se subdivide en varios pasos. Con las Softkeys **ADELANTE** y **ATRÁS** se puede navegar entre los pasos. Las acciones específicas para un paso se muestran selectivamente como Softkeys.

Abrir NC/PLC Backup o NC/PLC Restore

Para abrir la función debe procederse de la forma siguiente:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el **Menú HEROS**
- Selección de la opción de menú **Tools**
- Seleccionar la opción de menú **NC/PLC Backup** o **NC/PLC Restore**

> El Control numérico abre la ventana de superposición.

Proteger datos

Los parámetros **QR** se protegen dentro de un Backup.

Si el constructor de la máquina no define ninguna ruta distinta, el control numérico guarda los valores de parámetros **QR** bajo la ruta siguiente **SYS:\runtime \sys.cfg**. Esta partición se protege exclusivamente en un Backup completo.

El constructor de la máquina dispone de los siguientes parámetros de máquina opcionales para la indicación de la ruta:

- **pathNcQR** (Nº 131201)
- **pathSimQR** (Nº 131202)

Si el constructor de la máquina en los parámetros de máquina opcionales indica una ruta en la partición del TNC, se puede realizar la protección con la ayuda de las funciones **NC/PLC Backup** incluso sin introducir una cifra clave.

Para proteger datos del Control numérico (Backup) debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Seleccionar **NC/PLC Backup**
- ▶ Seleccionar tipo
  - Almacenar partición **TNC**
  - Proteger el árbol de carpetas: Selección del directorio a proteger en la gestión de ficheros
  - Proteger la configuración de máquina (únicamente para el constructor de la máquina)
  - Backup completo (únicamente para el constructor de la máquina)
  - Comentario: Comentario libremente elegible para el Backup
- ▶ Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- ▶ Dado el caso, detener el Control numérico con la Softkey **DETENER SOFTWARE NC**
- ▶ Definir las reglas de conexión
  - Emplear las reglas preajustadas
  - Escribir algunas reglas en la tabla
- ▶ Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- > El Control numérico crea una lista de los ficheros que se protegen.
- ▶ Comprobar lista. Dado el caso, revocar ficheros
- ▶ Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- ▶ Introducir el nombre del fichero de copia de seguridad
- ▶ Seleccionar ruta de almacenamiento
- ▶ Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- > El Control numérico crea el fichero de copia de seguridad.
- ▶ Confirmar con la Softkey **OK**
- > El Control numérico cierra la protección e inicia de nuevo el Software NC.

Restablecer datos

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Durante la restauración de datos (función Restore), todos los datos existentes se sobrescribirán sin solicitar confirmación. Antes de la restauración de datos , el control numérico no realizará ninguna copia de seguridad. Las interrupciones de corriente u otros problemas pueden afectar a la restauración de datos. Si ello es el caso, los datos podrían quedar corruptos de modo irreversible o podrían borrarse.

- Antes de restaurar datos, proteger los datos existentes mediante una copia de seguridad

Para restablecer datos (Restore) debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar **NC/PLC Restore**
- Seleccionar el archivo que deba restablecerse
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
> El Control numérico crea una lista de los ficheros que se restablecen.
- Comprobar lista. Dado el caso, revocar ficheros
- Con la Softkey **ADELANTE**, seleccionar el paso siguiente
- Dado el caso, detener el Control numérico con la Softkey **DETENER SOFTWARE NC**
- Descomprimir fichero
> El Control numérico restablece los ficheros.
- Confirmar con la Softkey **OK**
> El Control numérico arranca de nuevo el Software NC.

13.4 Firewall

Aplicación

Se dispone de la posibilidad de configurar un Firewall para la interfaz de datos de red primaria del control numérico. Dicha interfaz se puede configurar de modo que el tráfico de red entrante pueda bloquearse en función del remitente y de servicio, y/o se muestre un mensaje de aviso. No es posible iniciar el Firewall para la segunda interfaz de red del control numérico.

La activación del Firewall se visualiza mediante un símbolo a la derecha y en la parte inferior en la barra de tareas. En función del grado de seguridad con el que se haya activado el Firewall, dicho símbolo cambia y proporciona información sobre el nivel de los ajustes de seguridad.

Símbolo	Significado
	El Firewall no proporciona protección alguna, aunque conforme a la configuración dicho dispositivo esté activado. Ello corresponde al caso en que, p. ej., en la configuración se hayan utilizado nombres de ordenadores que no se han traducido a direcciones IP
	El Firewall se ha activado con un grado de seguridad medio.
	El Firewall se ha activado con un grado de seguridad elevado. (todos los servicios, excepto SSH, han sido bloqueados)

Su experto en redes debería comprobar y, en caso necesario, modificar los ajustes estándar.

Configuración del Firewall

- Abrir con el ratón la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- Pulsar la superficie de conmutación HEIDENHAIN verde para abrir el menú JH
- Seleccione la opción de menú **Configuración**
- Seleccionar la opción de menú **Firewall**.

HEIDENHAIN recomienda activar el Firewall con los ajustes estándares ya preparados:

- Escoger la opción **Activo** a fin de activar el Firewall
- Pulsar el botón **Poner valores estándar**, a fin de activar los valores estándares recomendados por HEIDENHAIN.
- Acepte los cambios con la función **Aplicar**.
- Cierre el diálogo con la función **OK**.

Ajustes del Firewall

Opción	Significado
Activo	Conexión y desconexión del Firewall
Interfaz	La selección del interfaz **eth0** se corresponde generalmente con la X26 del ordenador principal MC, **eth1**se corresponde con X116. Ello se puede comprobar en los ajustes de red en la pestaña Interfaces. En unidades de ordenador principal con dos interfaces Ethernet, para la segunda (no primaria) de modo estándar el servidor DHCP para la red de máquinas está activo. Con este ajuste, el Firewall para **eth1** no puede activarse, ya que la existencia simultánea de un Firewall y de un servidor DHCP queda excluida.
Comunicar otros paquetes bloqueados	El Firewall se ha activado con un grado de seguridad elevado. (todos los servicios, excepto SSH, han sido bloqueados)
Bloquear respuesta de eco de ICMP	Si esta opción se activa, el control numérico deja de responder a una petición PING.
Servicio	En esta columna figura la denominación abreviada de los servicios que se han configurado con este diálogo. Tanto si los servicios se han autoiniciado como si no, no es relevante para la configuración ■ **DNC** identifica el servicio que proporciona el servidor DNC para aplicaciones externas mediante el protocolo RPC, que se desarrollaron con la ayuda del RemoTools SDK (puerto 19003) Encontrará información adicional en el manual RemoTools SDK. ■ **LDAPS** contiene el servidor en el que se guardan los datos de usuario y la configuración de la gestión de usuarios. ■ **LSV2** contiene la funcionalidad para **TNCremo**, TeleService y otras PC-Tools de HEIDENHAIN (Puerto 19000) ■ **OPCUA** identifica el servicio que proporciona el servidor NC OPC UA de HEIDENHAIN (puerto 4840) ■ **SMB** se refiere a las conexiones SMB entrantes, si en el NC se ha generado una autorización de ventana Las conexiones SMB salientes (es decir, si no se ha autorizado ninguna ventana en el NC) no pueden evitarse. ■ **SRI** se refiere a las condiciones que se originan con el registro de los estados del servicio, mediante la opción **State Reporting Interface**. ■ **SSH** designa el protocolo SecureShell (puerto 22). Mediante dicho protocolo SSH, a partir de HEROS 504 puede desarrollarse de una forma segura LSV2 estando activa la gestión de usuarios **Información adicional:** "Autentificación del usuario de aplicaciones externas", Página 760 ■ El protocolo **VNC** implica el acceso al contenido de la pantalla. Si este servicio está bloqueado, tampoco se podrá acceder al contenido de la pantalla (p. ej. foto de pantalla) con los programas de Teleservice de HEIDENHAIN. Si dicho servicio se bloquea, en el diálogo de configuración del protocolo VNC de HEROS se muestra un aviso, indicándose que el protocolo VNC está bloqueado en el firewall
Método	En la opción **Method**, se puede configurar si el servicio no debe ser accesible para nadie (**Prohibit all**), accesible para todo mundo (**Permit all**) o bien únicamente accesible para algunas personas (**Permit some**). Si se indica la opción **Permit some**, es imprescindible indicar en Computer el ordenador al cual el acceso al servicio correspondiente debe estar permitido. En el caso de que en **Computer** no se indique ningún ordenador, al almacenar la configuración se activa automáticamente el ajuste **Prohibit all**.

Opción	Significado
Protocolizar	Si **el registro** está activado, se emitirá un mensaje **rojo** en caso de que se haya bloqueado un paquete de red para este servicio. Se emitirá un mensaje (azul) en caso de que se acepte un paquete de red para este servicio
Rosca interior	En el caso de configurar el ajuste **Permit some** en la opción **Method**, se pueden indicar los ordenadores. Los ordenadores se pueden registrar con su dirección IP o con su nombre de Host, separados por comas. Si se utiliza el nombre del Host, al finalizar o almacenar el diálogo, se comprueba si dicho nombre se puede traducir en una dirección IP. Si no es el caso, el usuario recibe un mensaje de aviso de error y el diálogo no finaliza. En el caso de proporcionarse un nombre de Host válido, en cualquier inicio del control numérico se convierte dicho nombre a una dirección IP. Si se modifica la dirección IP de un ordenador registrado con su nombre de Host, puede resultar necesario reiniciar el control numérico o modificar formalmente la configuración del Firewall, de modo que el control numérico le asigne en el Firewall la nueva dirección IP.
Opciones ampliadas	Dichos ajustes se efectúan únicamente por parte de especialistas de red.
Ajustar valores estándar	Vuelve a aplicar los ajustes estándares recomendados por HEIDENHAIN

13.5 Software para transmisión de datos

Para transferir datos desde o hacia el control numérico debe utilizarse el software **TNCremo**. Con el **TNCremo** es posible controlar todos los controles controles de HEIDENHAIN mediante la interfaz Ethernet.

> Puede descargar la versión actual del software **TNCremo** de forma gratuita de la página web de HEIDENHAIN.

Condiciones del sistema para TNCremo:

- Sistema operativo
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 8.1
  - Windows 10
- 2 GB de memoria de funcionamiento
- 15 MB libres en el disco duro
- Una interfaz en serie libre o conexión a la red TCP/IP

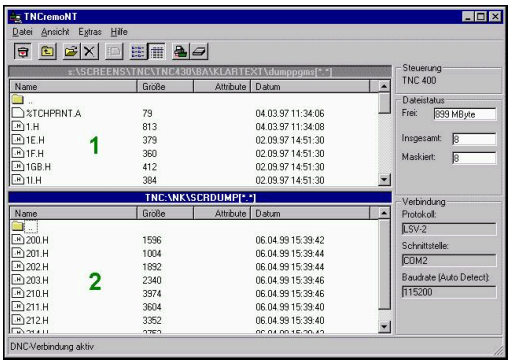
Instalación bajo Windows

- Iniciar el programa de instalación SETUP.EXE con el gestor de ficheros (explorador)
- Siga las instrucciones del programa de Setup

Arrancar el TNCremo bajo Windows

- Pulsar en <Start>, <Todos los programas>, <HEIDENHAIN>, <**TNCremo**>

Transferencia de datos entre control numérico y TNCremo



Compruebe si el control numérico está conectado en la interfaz en serie correcta de su ordenador o a la red.

Una vez iniciado el **TNCremo** se pueden ver en la parte izquierda de la ventana principal **1** todos los ficheros memorizados en el directorio activado. A través de <fichero>, <cambiar carpeta> se puede elegir otra disquetera u otro subdirectorio en su ordenador.

Cuando se quiere controlar la transmisión de datos desde el PC, se realiza la conexión al PC de la siguiente forma:

- Seleccionar <Fichero>, <Establecer conexión>. **TNCremo** recibirá la estructura de ficheros y de directorios del control numérico y las muestra en la parte inferior de la ventana principal **2**
- Para transferir un fichero del control numérico al PC, seleccione el fichero en la ventana del control numérico con un clic del ratón y arrastre el fichero marcado manteniendo pulsado el botón del ratón a la ventana del PC **1**
- Para transferir un fichero del PC al control numérico, seleccione el fichero en la ventana del PC con un clic del ratón y arrastre el fichero marcado manteniendo pulsado el botón del ratón a la ventana del control numérico **2**

Si desea controlar la transferencia de ficheros del control numérico, conéctelo al PC de la forma siguiente:

- Seleccionar <Extras>, <TNCserver>. **TNCremo** se inicia ahora en el funcionamiento de servidor y puede recibir datos del control numérico o bien emitir datos al control numérico
- Seleccione en el control numérico las funciones de gestión de ficheros con la tecla **PGM MGT** y transfiera los ficheros deseados

Finalizar TNCremo

Seleccionar el punto del menú <Fichero>, <Finalizar>

> Puede abrir la función de ayuda contextual del software **TNCremo** con la tecla **F1**.

13.6 Puerto Ethernet

Introducción

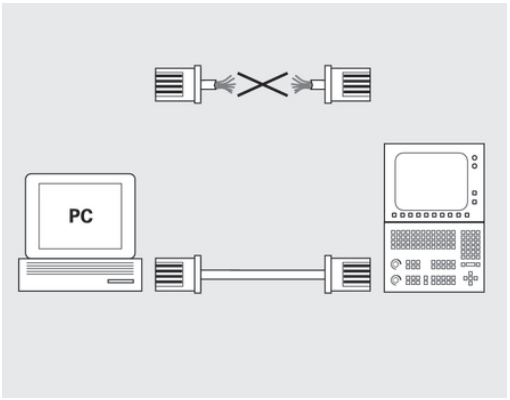
El control numérico está equipado de forma estándar con una tarjeta Ethernet para conectarlo como cliente en su red.

El control numérico transmite datos a través de dicha tarjeta Ethernet con:

- el protocolo **SMB** (**S**erver **M**essage **B**lock) para el sistema operativo Windows o
- la familia de protocolos **TCP/IP** (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/ **I**nternet **P**rotocol) y con ayuda del **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ystem). Asimismo, el control numérico es compatible con el protocolo **NFS V3**, con el cual se puede alcanzar una velocidad elevada de transmisión de datos

Posibilidades de conexión

Es posible conectar la tarjeta Ethernet del control numérico mediante la conexión **RJ45** en su red, o bien, conectarla directamente a un PC. Ambas conexiones están separadas galvánicamente de la electrónica del control.



La longitud de cable máxima entre el control numérico y un nodo depende de la calidad del cable, de su tipo de revestimiento y del tipo de red.

Si se conecta el control numérico directamente a un PC, debe emplearse un cable cruzado.

Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.

Es preciso tener en cuenta que el control numérico debe reiniciar automáticamente si se modifica su dirección IP.

Ajustes de red generales

> Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.

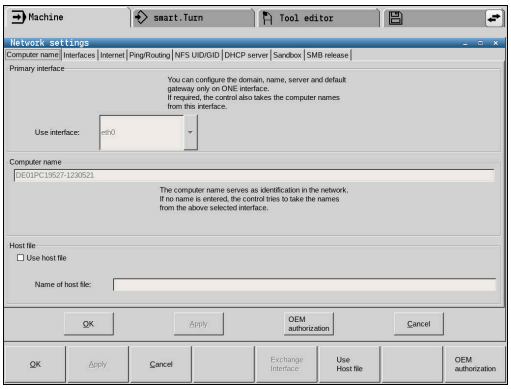
Para llegar a los ajustes de red generales debe procederse del modo siguiente:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el Menú HEROS
- Seleccionar la opción de menú **Settings**
- Seleccionar la opción de menú **Network**

> El control numérico abre el diálogo **Network settings**.

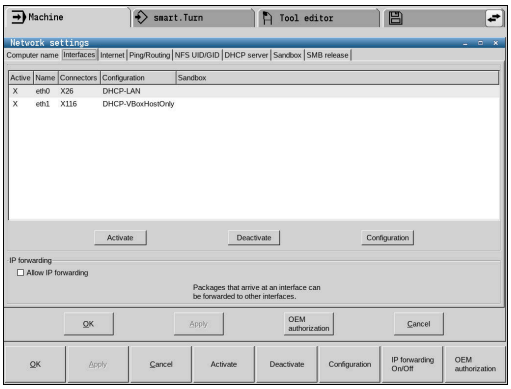
Pestaña Nombre del PC

> Este diálogo de configuración lo gestiona el sistema operativo HEROS. Si en el control numérico se cambia el idioma de diálogo, deberá reiniciarse el control numérico para activar el idioma.



Ajuste	Significado
Interfaz primaria	Nombre de la interfaz Ethernet que se debe incluir en su red de la empresa. Solo está activo si se dispone de una segunda interfaz Ethernet opcional dentro del Hardware del control numérico
Nombre de ordenador	Nombre del control numérico dentro de la red de su empresa.
Archivo central	**Solo se requiere para aplicaciones especiales**: nombre de un fichero donde se definen las asignaciones entre las direcciones IP y el nombre del ordenador

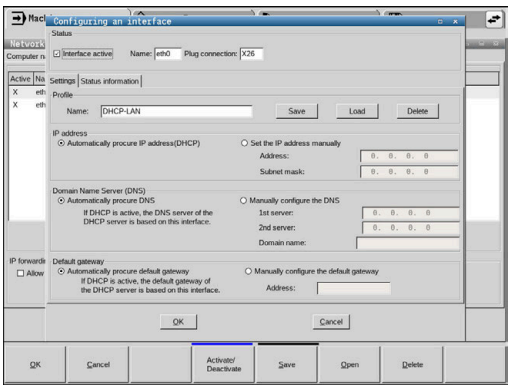
Pestaña Interfaces



Ajuste	Significado
Lista de interfaces	Lista de las interfaces Ethernet activas. Seleccionar una de las interfaces listadas (con el ratón o con las teclas de flecha) ■ Botón **Activar**: Activar la interfaz seleccionada (**X** en columna **Activo**) ■ Botón **Desactivar**: Desactivar la interfaz seleccionada (**-** en columna **Activo**) ■ Botón **Configurar**: Abrir el menú de configuración
Permitir el reenvío de IP	**Por defecto esta función debe estar desactivada**. Activar únicamente con el Servicio PostVenta para fines de diagnóstico. Si desde el exterior debe accederse a la segunda interfaz Ethernet existente opcionalmente, la activación es necesaria.

Para llegar al menú de configuración, proceder del modo siguiente:

▶ Pulsar el botón **Configurar**

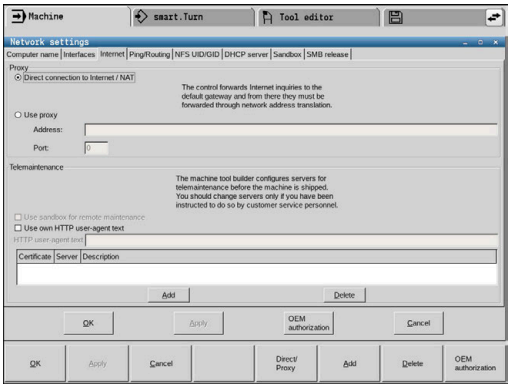


Ajuste	Significado
Estado	■ **Interfaz activa**: Estado de conexión de la interfaz Ethernet seleccionada ■ **Nombre**: Nombre de la interfaz que se está configurando ■ **Conexión de enchufe:** Número de la conexión de enchufe de esta interfaz en la unidad lógica del control numérico
Perfil	Aquí se puede crear o seleccionar un perfil donde se guardan todos los ajustes visibles en esta ventana. HEIDENHAIN pone a disposición dos perfiles estándar: ■ **DHCP-LAN**: Ajustes para la interfaz Ethernet estándar que debería funcionar dentro de una red de empresa estándar ■ **MachineNet**: Ajustes para la segunda, opcional, interfaz Ethernet para la configuración de la red de máquinas Los perfiles se pueden guardar, cargar y borrar mediante los botones correspondientes.
Dirección IP	■ Opción **Obtener automáticamente la dirección IP**: El control numérico debe obtener la dirección IP del servidor DHCP ■ Opción **Ajustar manualmente la dirección IP**: Definir manualmente la dirección IP y máscara de Subnet. Introducir: cada vez cuatro valores numéricos separados por puntos, p. ej.,**160.1.180.20** y **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Opción **Procurar DNS automáticamente**: el control numérico debería obtener la dirección IP del dominio Nombre del servidor automáticamente ■ Opción **Config. DNS manualmennte**: Introducir manualmente las direcciones IP de los servidores y el nombre de dominio
Gateway por defecto	■ Opción **Procurar default GW automáticamente**: el control numérico debe obtener el Gateway por defecto automáticamente ■ Opción **Configurar manualmente Default GW**: Introducir manualmente las direcciones IP del Gateway por defecto

- Aceptar las modificaciones con el botón **OK** o cancelar con el botón **Interrumpir**

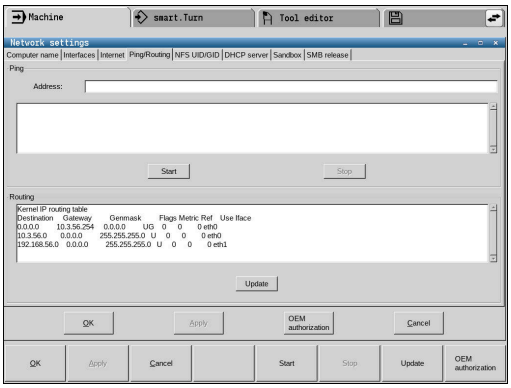
Pestaña Internet

Ajuste	Significado
Proxy	■ **Conexión directa a internet / NAT**: Las consultas de Internet las traslada el control numérico al Default-Gateway y allí deben reproducirse mediante Network Adress Translation (p. ej. con conexión directa a un módem) ■ **Usar proxy**: Definir **Dirección** y **Puerto** del router de Internet en la red, solicitarlos del administrador de red
Telemantenimiento	El fabricante de la máquina aquí configura el servidor para el mantenimiento remoto. Realizar modificaciones solo después de consultar con el fabricante de la máquina.



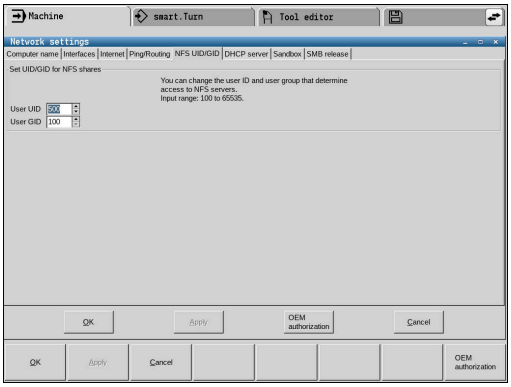
Pestaña Ping/Routing

Ajuste	Significado
Ping	En el campo de introducción **Dirección:** introducir la dirección IP para la que se quiere comprobar la conexión de red. Entrada: cuatro valores numéricos separados por puntos, p. ej.,**160.1.180.20**. Alternativamente, también se puede introducir el nombre del ordenador cuyo conexión se quiere comprobar. ■ Botón **Inicio**: iniciar el test, el TNC mostrará la información de estado en el campo Ping. ■ Botón **Stop**: detener el test.
Routing	Para especialistas en redes: información de estado del sistema operativo para el Routing actual ■ Botón **Actualizar**: actualizar el Routing



Pestaña NFS UID/GID

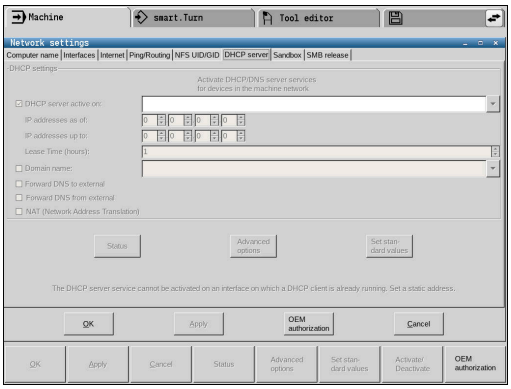
> Si la gestión de usuarios está activa, el control numérico no muestra esta pestaña. Las posibilidades de configuración específicas del usuario se encuentran en la Gestión de usuarios.



En la pestaña **NFS UID/GID** se introducen los identificadores de usuario y de grupo.

Ajuste	Significado
Establecer UID/GID para NFS-Shares	■ **User ID**: definición del identificador del usuario final en la red que accede a los archivos. Consultar valor al especialista de red ■ **Group ID**: definición de la identificación de grupo con la que se accede a ficheros dentro de la red. Consultar valor al especialista de red

Pestaña Servidor DHCP

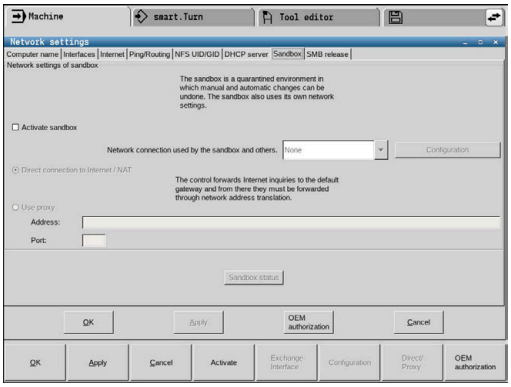


Ajuste	Significado
Servidor DHCP	■ **Direcciones IP a partir de**: Definición de la dirección IP a partir de la que el control numérico debe obtener el pool de direcciones IP dinámicas. El control numérico obtiene los valores sombreados en gris a partir de la dirección estática IP del interfaz Ethernet definido, y no pueden modificarse. ■ **Direcciones IP hasta**: definición de la dirección IP hasta la que el control numérico debe obtener el pool de direcciones IP dinámicas. ■ **Lease Time (Horas)**: Tiempo durante el cual la dirección IP dinámica debe permanecer reservada para una Estación Cliente. En el caso de que durante este periodo una Estación Cliente solicite el acceso, el control numérico le asignará de nuevo la misma dirección IP dinámica. ■ **Domainname**: Con este parámetro, se puede definir en caso necesario un nombre para la red. Ello es necesario cuando p. ej. se han asignado los mismos nombres en la red de la máquina y en la red externa. ■ **Pasar DNS a exterior**: Si **IP Forwarding** está activo (pestaña interfaces) con la opción activa se puede fijar que la resolución de nombres para dispositivos en la red de máquina también se pueda utilizar desde la red externa. ■ **Pasar DNS desde exterior**: Si **IP Forwarding** está activo (pestaña Interfaces) con la opción activa se puede fijar que las consultas DNS del control numérico de dispositivos del interior de la máquina se deban trasladar también al servidor de nombres de la red externa, siempre que el servidor DNS del MC no pueda responder la consulta. ■ Botón **Estado**: Acceso a datos del resumen del dispositivo, que en la red dispone de direcciones IP dinámicas. Adicionalmente, se pueden efectuar ajustes de dicho dispositivo.

Ajuste	Significado
	■ Botón **Ampliada Opciones**: Posibilidades ampliadas de ajuste del servidor DNS/DHCP. ■ Botón **Poner Valores defect**: Poner ajustes de fábrica.

Pestaña Sandbox

En la pestaña **Sandbox** se configura la denominada sandbox.



Con la sandbox, el control numérico ofrece una posibilidad de realizar aplicaciones en un entorno aislado del resto del control numérico. Mediante el aislamiento de los accesos de datos, las aplicaciones que se ejecutan en un contenedor de Sandbox no obtienen ningún acceso a los ficheros de fuera del entorno virtual Esto puede utilizarse p. ej. para la ejecución del browser con acceso a Internet.

> Configure y utilice el sandbox en su control numérico. Abra el navegador exclusivamente en el sandbox por motivos de seguridad.

Activar la sandbox procediendo del modo siguiente:

- ▶ Activar la opción sandbox (marcar la opción)
- > El control numérico activa ajustes estándar para la sandbox.
- > Con los ajustes estándar se ofrece el inicio del browser en la sandbox.

La sandbox puede compartir una conexión de red (p. ej. eth0) con el control numérico. Para la sandbox se pueden realizar para ello, con la ayuda del botón **Configurar**, ajustes de red `propios.

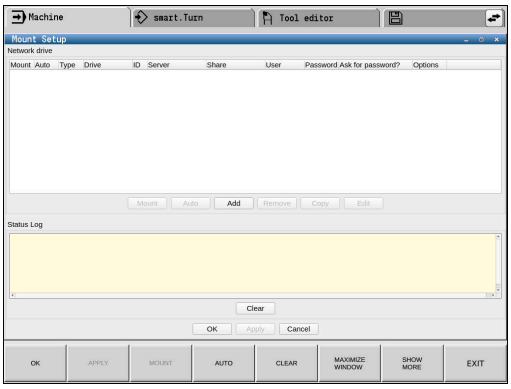
> Los ajustes de firewall se pueden realizar para la sandbox con la interfaz **brsb0**.
>
> **Información adicional:** "Firewall", Página 723

Esto ofrece la posibilidad de permitir un acceso a Internet, con la ayuda de los ajustes de red exclusivamente de Sandbox. El control numérico obtiene únicamente un acceso en su intranet local o red de máquinas. En este caso, el browser obtiene exclusivamente un acceso a internet, si el browser se ejecuta también en la sandbox.

La sandbox obtiene automáticamente un nombre de ordenador propio. Para ello, el nombre del ordenador del control numérico se amplía con el suplemento **_sandbox**.

Ajustes de red específicos de cada aparato

> Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.



Para ir a los ajustes de red específicos del equipo, siga las siguientes indicaciones:

- Abrir la barra de tareas situada en el borde inferior de la pantalla
- Pulsar el botón de HEIDENHAIN verde para abrir el Menú HEROS
- Seleccionar la opción de menú **Settings**
- Seleccionar la opción de menú **Shares**

> El control numérico abre el diálogo **Mount Setup**.

Las unidades de red se gestionan mediante los botones.

Para añadir una unidad de red, siga las siguientes indicaciones:

- Pulsar el botón **Añadir**
- > El control numérico inicia el asistente de conexión, en el que se pueden introducir todos los datos necesarios guiado por diálogo

Ajuste	Significado
Unidad de red	Lista de todas las unidades de red conectadas. En las columnas, el control numérico muestra el estado correspondiente de las conexiones de red: ■ **Mount**: Unidad de red conectada/no conectada ■ **Auto**: La unidad de red se debe conectar automáticamente/ manualmente ■ **Tipo**: Tipo de la conexión de red. Opciones: cifs y nfs ■ **Unidad de red**: denominación de la unidad de red en el control numérico ■ **ID**: ID interno que muestra si se han definido varias conexiones a través de un Mount-Point ■ **Server**: Nombre del servidor ■ **Nombre de validación**: nombre del directorio en el servidor al que debe acceder el control numérico ■ **Usuario**: Nombre del usuario en la red ■ **Contraseña**: Unidad de red protegida por contraseña o no ■ **¿Solicitar contraseña?**: Solicitar/no solicitar la contraseña al conectar ■ **Opciones**: Indicación de opciones de conexión adicionales
Status log	Indicación de información de estado y de mensajes de error. Con el botón Vaciar se puede borrar el contenido de la ventana de estado.

13.7 Software de seguridad SELinux

SELinux en una ampliación para sistemas operativos basados en Linux. SELinux es un software de seguridad adicional en el sentido de Mandatory Access Control (MAC) y protege al sistema contra la ejecución de funciones o procesos no autorizados y, por consiguiente, contra virus y otros software nocivos.

MAC quiere decir que cada acción debe permitirse explícitamente, en caso contrario, el control numérico no las ejecutará. El software sirve como protección adicional para la restricción de acceso normal bajo Linux. Únicamente si las funciones estándar y los controles de acceso de SELinux permiten la ejecución de determinados procesos, ello se autorizará.

La instalación SELinux del control numérico está preparada de tal forma que solo se ejecutarán los programas que se hayan instalado con software NC de HEIDENHAIN. Otros programas pueden ejecutarse con la instalación estándar.

El control de acceso de SELinux bajo HEROS 5 se regula como se indica a continuación:

- El control numérico solo ejecutará aplicaciones que se hayan instalado con software NC
- Los ficheros que guardan relación con la seguridad del software (ficheros del sistema de SELinux, ficheros Boot de HEROS 5 etc.), solamente podrán ser modificados por programas seleccionados explícitamente
- Los ficheros creados por otros programas, por principio no pueden ejecutarse.
- Los soportes de datos USB pueden deseleccionarse
- Existen únicamente dos procesos en los que se permite ejecutar nuevos ficheros:
  - El arranque de una actualización de software de HEIDENHAIN puede reemplazar o modificar ficheros de sistema.
  - Arranque de la configuración de SELinux. Por regla general, el fabricante de la máquina protege la configuración de SELinux mediante una contraseña, consulte el manual de instrucciones de la máquina.

HEIDENHAIN recomienda la activación de SELinux, ya que el mismo representa una protección adicional contra un ataque procedente del exterior.

13.8 Gestión de usuarios

Introducción

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Algunas áreas de la gestión de usuarios las configura el fabricante de la máquina.

El control numérico se suministra con la gestión de usuarios inactiva. A este estado se le denomina **Legacy-Mode** . En el **Legacy-Mode**, el comportamiento del control numérico es como el comportamiento de las versiones de Software antiguas sin gestión de usuarios..

La utilización de la gestión de usuarios no es obligatoria, sin embargo, para la implantación de un sistema de seguridad IT es ineludible.

La gestión de usuarios aporta una contribución a las siguientes áreas de seguridad, basándose en los requisitos de la familia de normas IEC 62443:

- Seguridad de la aplicación
- Seguridad de la red
- Seguridad de la plataforma



Con la gestión de usuarios se obtiene la posibilidad de determinar usuarios con diferentes derechos de acceso:

Para el almacenamiento de los datos de usuario se dispone de las variantes siguientes:

- **Base de datos local LDAP**
  - Utilización de la gestión de usuarios en un único control numérico
  - Creación de un servidor LDAP central para varios controles numéricos
  - Exportar un fichero de configuración de servidor LDAP, si la base de datos exportada debe ser empleada por varios controles numéricos

    Información adicional: "Base de datos local LDAP", Página 743
- **LDAP en otro ordenador**
  - Importar un fichero de configuración de servidor LDAP

    Información adicional: "LDAP en otro ordenador", Página 743
- **Registro en dominio Windows**
  - Integración de la gestión de usuarios en varios controles numéricos
  - Utilización de diferentes roles en diferentes controles numéricos

    Información adicional: "Registro en dominio Windows", Página 744

Es posible un funcionamiento en paralelo entre dominios de Windows y base de datos LDAP.

Configurar la gestión de usuarios

El control numérico se suministra con la gestión de usuarios inactiva. A este estado se le denomina **Legacy-Mode** .

Antes de poder emplear la gestión de usuarios debe configurarse la gestión de usuarios.

La configuración contiene los siguientes pasos parciales:

1: Activar la gestión de usuarios y crear **useradmin** de usuarios

2ª Configurar base de datos

- **Información adicional:** "Base de datos local LDAP", Página 743
- **Información adicional:** "LDAP en otro ordenador", Página 743
- **Información adicional:** "Registro en dominio Windows", Página 744

3. Crear más usuarios

Información adicional: "Crear más usuarios", Página 748

Llamar a la gestión de usuarios

Para llamar la gestión de usuarios, siga las siguientes indicaciones:

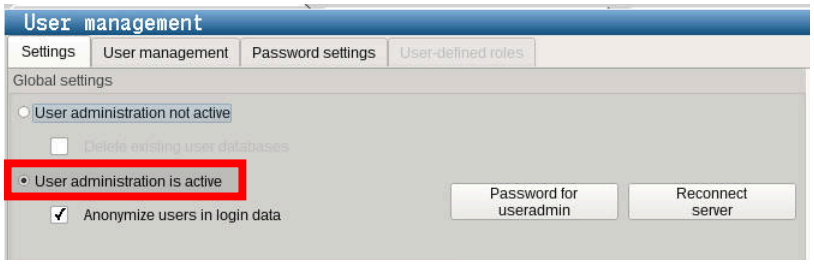
- ▶ Seleccionar símbolo de menú **HEROS**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Settings**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **UserAdmin**
- > El control numérico abre la ventana **Gestión de usuarios**.

> Existe la posibilidad de abandonar la ventana **Gestión de usuarios** tras cada paso parcial de la configuración.
>
> Si se abandona la ventana **Gestión de usuarios** tras la activación, el control numérico pide una vez que se haga un reinicio.

Activar la gestión de usuarios

Para activar la gestión de usuarios, proceder del modo siguiente:

- ▶ Llamar a la gestión de usuarios
- ▶ Pulsar la softkey **Gestión de usuarios activa**
- > El control numérico muestra el mensaje **Falta la contraseña para el usuario 'useradmin'**.



La función **Anonimizar usuario en datos de acceso** sirve para la protección de datos y, como estándar, está activa. Si esta función está activada, los datos de los usuarios se anonimizan en los respectivos registros de datos del control numérico.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de transmisión de datos!

Si se desactiva la función **Anonimizar usuario en datos de acceso**, los datos de usuario se visualizan personalizados en datos de registro completos del control numérico.
En el caso de un servicio postventa y en otras transferencias de datos de registro, existe para el contratante la posibilidad de ver los datos de usuario. En este caso, es responsabilidad del titular de la máquina garantizar el cumplimiento de las normativas pertinentes de protección de datos dentro de su empresa.

Si se quiere impedir una transmisión de datos no deseada, mantener el estado activo de la función **Anonimizar usuario en datos de acceso** o reactivar la función.

Desactivar la Gestión de usuarios

La Gestión de usuarios únicamente la pueden desactivar los siguientes usuarios de funciones:

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

Información adicional: "Usuarios de función de HEIDENHAIN", Página 754

Para desactivar la Gestión de usuarios, proceder de la siguiente forma:

- Registrar el usuario de función correspondiente
- Llamar a la gestión de usuarios
- Seleccionar **Gestión de usuarios inactiva**



- Pulsar la softkey **APLICAR**



- Pulsar la softkey **FIN**

> El control numérico abre la ventana **Es necesario reiniciar el sistema**.

- Seleccionar **Sí**

> El control numérico activa un reinicio.

Establecer useradmin

Tras la activación de la Gestión de usuarios se debe crear el usuario de función **useradmin**.

Para crear el usuario **useradmin**, proceder del modo siguiente:

- Pulsar en **Contraseña para useradmin**

> El control numérico abre la ventana de superposición **Contraseña del usuario 'useradmin'**.

- Establecer una contraseña para el usuario **useradmin**
- Seleccionar **Establ. nueva contr.**

> Aparece el mensaje **Se han modificado los ajustes y la contraseña para 'useradmin'** .

Por motivos de seguridad, las contraseñas deben poseer las características siguientes:

- Por lo menos ocho caracteres
- Letras, números y caracteres especiales
- Evitar secuencias de caracteres y palabras coherentes p. ej., Anna o 123:

El usuario **useradmin** es comparable con el administrador local de un sistema Windows.

La cuenta **useradmin** ofrece el siguiente alcance funcional:

- Crear bases de datos
- Adjudicar datos de contraseña
- Activar base de datos LDAP
- Exportar fichero de configuración de servidor LDAP
- Importar fichero de configuración de servidor LDAP

- Acceso de emergencia en caso de destrucción de la base de datos de usuarios
- Modificar a posteriori el enlace de base de datos
- Desactivar la gestión de usuarios

El usuario **useradmin** obtiene automáticamente el rol **HEROS.Admin**, lo que le permite gestionar usuarios si conoce la contraseña de la base de datos LDAP. El usuario **useradmin** es uno de los usuarios de función predefinidos por HEIDENHAIN. Los usuarios de función no pueden ni añadir ni borrar roles.

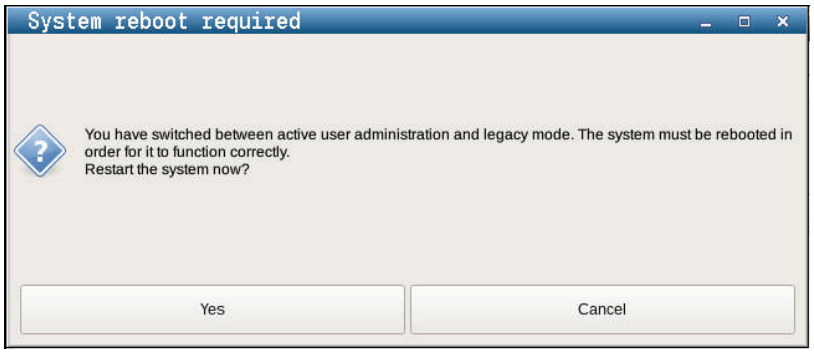
Información adicional: "Definición de roles", Página 755

HEIDENHAIN recomienda conceder a más de una persona el acceso a una cuenta con el rol **HEROS.Admin**. De este modo se puede garantizar que las necesarias modificaciones en la gestión de usuarios también se puedan realizar en ausencia del administrador.

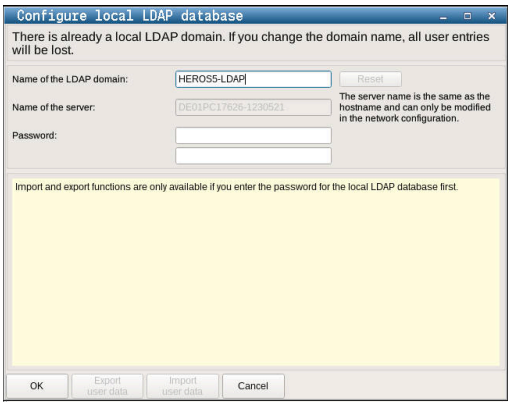
Configurar base de datos

Para configurar la base de datos debe procederse del modo siguiente:

- ▶ Seleccionar base de datos para el almacenamiento de los datos de usuario
- ▶ Configurar base de datos
- ▶ Pulsar la softkey **APLICAR**
- ▶ Pulsar la softkey **FIN**
- > El control numérico abre la ventana **Es necesario reiniciar el sistema**.
- ▶ Reiniciar el sistema con **Sí**
- > El control numérico se reiniciará.



Base de datos local LDAP



Antes de poder emplear la función **Base de datos local LDAP**, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- La gestión de usuarios está activa
- El usuario **useradmin** está configurado

Proceder del modo siguiente para configurar una **Base de datos local LDAP**:

- ▶ Llamar a la gestión de usuarios
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos de usuarios LDAP**
- > El control numérico desbloquea la zona en gris para editar la base de datos de usuarios LDAP.
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos local LDAP**
- ▶ Seleccionar la función **Configurar**
- > El control numérico abre la ventana **Configurar base de datos local LDAP**.
- ▶ Introducir el nombre del **dominio LDAP**
- ▶ Introducir la contraseña
- ▶ Repetir contraseña
- ▶ Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico cierra la ventana **Configurar base de datos local LDAP**.

Antes de empezar a editar la gestión de usuarios, el control numérico pide que se introduzca la contraseña de la base de datos LDAP local.

Las contraseñas no pueden ser triviales y únicamente serán conocidas por los administradores.

Información adicional: "Crear más usuarios", Página 748

Si cambia el nombre de Host o el nombre de Domain del control numérico, deben configurarse nuevas bases de datos LDAP locales.

LDAP en otro ordenador

Condiciones

Antes de poder emplear la función **LDAP en otro ordenador**, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- La gestión de usuarios está activa
- El usuario **useradmin** está configurado
- Se ha configurado una base de datos LDAP en la red de la empresa
- Un fichero de configuración de servidor de una base de datos LDAP debe depositarse en el control numérico o en un PC en la red
- El PC con el fichero de configuración existente está en funcionamiento
- El PC con el fichero de configuración existente está accesible en la red

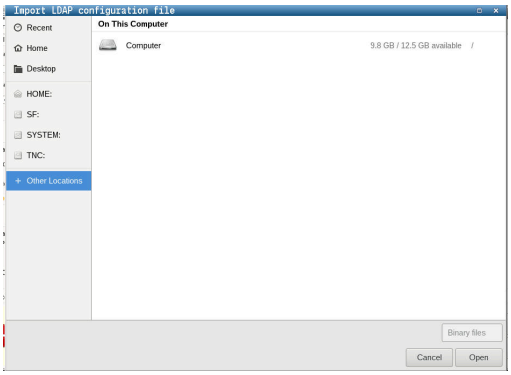
Preparar el fichero de configuración del servidor

Para proporcionar un fichero de configuración de servidor de una base de datos LDAP, debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Llamar a la gestión de usuarios
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos de usuarios LDAP**
- > El control numérico desbloquea la zona en gris para editar la base de datos de usuarios LDAP.
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos local LDAP**
- ▶ Seleccionar la función **Exp. conf. serv.**
- > El control numérico abre la ventana **Exportar fichero de configuración LDAP.**
- ▶ Introducir el nombre del fichero de configuración de servidor en el campo de nombre
- ▶ Guardar el fichero en la carpeta deseada
- > El fichero de configuración del servidor se ha exportado con éxito.

Utilizar base de datos LDAP en otro ordenador

Proceder del modo siguiente para emplear la función **LDAP en otro ordenador**:



- ▶ Llamar a la gestión de usuarios
- ▶ Seleccionar la función **Base de datos de usuarios LDAP**
- > El control numérico desbloquea la zona en gris para editar la base de datos de usuarios LDAP.
- ▶ Seleccionar la función **LDAP en otro ordenador**
- ▶ Seleccionar la función **Imp. conf. serv.**
- > El control numérico abre la ventana **Importar fichero de configuración LDAP.**
- ▶ Seleccionar el fichero de configuración existente
- ▶ Seleccionar **FICHERO**
- ▶ Pulsar la softkey **APLICAR**
- > El fichero de configuración se ha importado

Registro en dominio Windows

Condiciones

Antes de poder emplear la función **Registro en dominio Windows**, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- La gestión de usuarios está activa
- El usuario **useradmin** ya se ha configurado
- En la red existe un Windows active Domain Controller
- Se tiene acceso a la contraseña del Domain Controller
- Se tiene acceso a la superficie de usuario del Domain Controller o un IT-Admin lo soporta
- El Domaincontroller está accesible en la red

Configurar registro

Para configurar la función **Registro en dominio Windows** debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Llamar a la gestión de usuarios
- ▶ Seleccionar la función **Registro en dominio Windows**
- ▶ Seleccionar la función **Buscar dominio**
- > El control numérico reconoce el dominio encontrado.

> Con la función **Configurar**, se pueden establecer diferentes ajustes de la conexión:
> - Desactivar la función **Proyectar SIDs sobre UIDs de Unix**
> - Se puede definir un grupo especial de usuarios de Windows a los que se quiera restringir el registro en dicho control numérico
> - Se puede adaptar la unidad de organización bajo la que se depositan los nombres de roles de HEROS
> - Se puede modificar el prefijo, p. ej. para gestionar usuarios para diferentes talleres. Cada prefijo que se antepone a un nombre de rol HEROS puede modificarse, p. ej. HEROS Nave 1 y HEROS Nave 2
> - Se puede adaptar el carácter de separación dentro de los nombres de rol de HEROS

- ▶ Pulsar la softkey **APLICAR**
- > El control numérico abre la ventana **Iniciar conexión con el dominio**.

> Con la función **Unidad de organización cuenta del ordenador** se puede registrar en qué unidad de organización ya existente se crea el acceso p. ej.
> - ou=Controles numéricos
> - cn=computers
>
> Sus datos deben concordar con las particularidades del dominio. Los conceptos no son intercambiables.

- ▶ Introducir el nombre de usuario del Domaincontroller
- ▶ Introducir la contraseña del Domaincontroller
- > El control numérico vincula el dominio Windows encontrado.
- > El control numérico comprueba si en el dominio están creados como grupos todos los roles necesarios.

Si en el dominio no se han aplicado todavía todos los roles necesarios como grupos, el control numérico emite un aviso de advertencia.

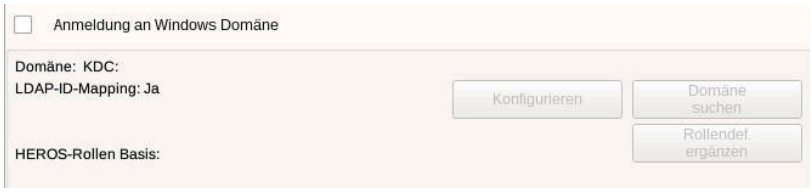
Si el control numérico emite un aviso de advertencia, ejecutar una de las dos posibilidades:

- Pulsar la softkey **Completar definición de roles**
  - Seleccionar la función **Añadir**

  Aquí pueden registrarse los roles directamente en el dominio.
  - Seleccionar la función **Exportar**

  Aquí pueden emitirse los roles externamente a un fichero en formato .ldif.

> Todos los roles necesarios se aplican en el dominio como grupos.



Crear grupos

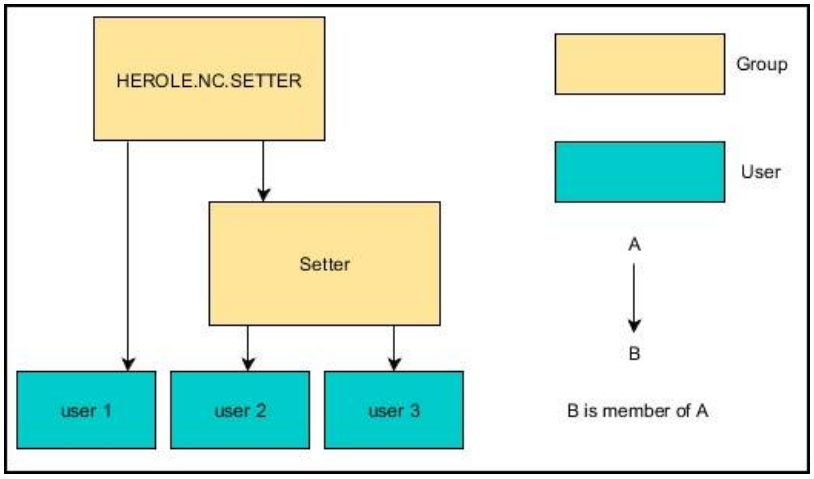
Para crear grupos correspondientes a los diferentes roles, se dispone de las posibilidades siguientes:

- Automáticamente al ingresar en el dominio Windows, indicando un usuario con derechos de Administrador
- Leer fichero de Import en formato .ldif en el servidor Windows

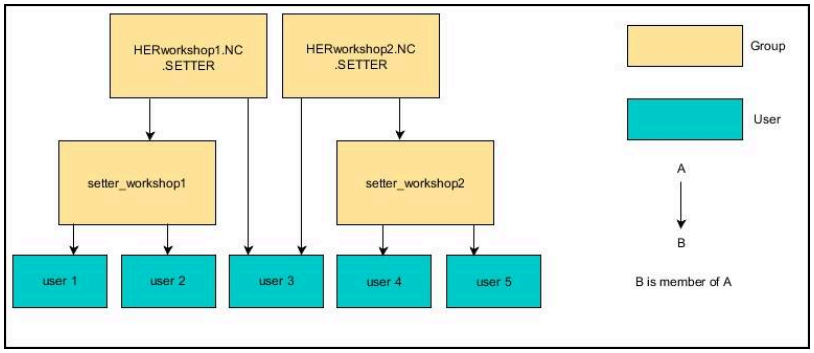
El Administrador de Windows debe añadir manualmente usuarios en el controlador de dominio a los roles (Security Groups).

En la sección siguiente se encuentran dos propuestas de HEIDENHAIN de como el Administrador de Windows puede configurar la estructuración de los grupos:

- Propuesta 1: El usuario es, directa o indirectamente, miembro del grupo correspondiente:



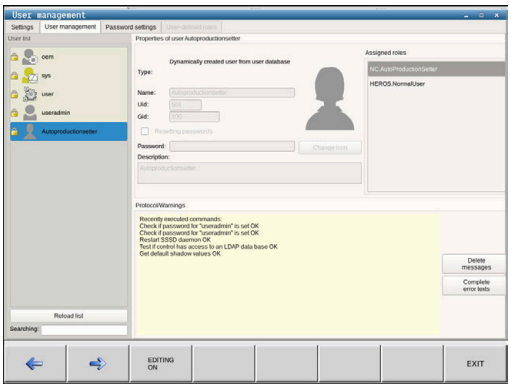
- Propuesta 2: Usuarios de diferentes zonas (talleres) son miembros en grupos con diferente prefijo:



Crear más usuarios

Tras la configuración de la Gestión de usuarios se pueden crear más usuarios.

Antes de poder crear otros usuarios debe haberse configurado y seleccionado una base de datos LDAP.



Para crear más usuarios, siga las siguientes indicaciones:

- Llamar a la gestión de usuarios
- Seleccionar pestaña **Administrar usuarios**

> La pestaña **Administrar usuarios** tiene una función únicamente en las siguientes bases de datos:
> - **Base de datos local LDAP**
> - **LDAP en otro ordenador**
>
> En **Registro en dominio Windows** se deben configurar los usuarios en el dominio Windows.
>
> **Información adicional:** "Registro en dominio Windows", Página 744

- Pulsar la softkey **EDITAR ON**

> El control numérico pide que se introduzca la contraseña de la base de datos de usuario.

> Si, tras configurar la base de datos, no se ha reiniciado el control numérico, se omite este paso.

> Tras introducir la contraseña, el control numérico abre el menú **Administrar usuarios**.

Se dispone de la posibilidad de editar los usuarios existentes y de crear nuevos usuarios.

Un nuevo usuario se crea del modo siguiente:

- Pulsar la softkey **Establecer nuevo usuario**

> El control numérico abre una ventana para la creación de usuarios.

- Introducir el nombre de usuario
- Introducir una contraseña para el usuario

> El usuario debe cambiar la contraseña al iniciar sesión por primera vez.
>
> **Información adicional:** "Dar de alta en la gestión de usuarios", Página 764

- Opcionalmente se puede crear también una descripción del usuario
- Pulsar la softkey **Añadir rol**
- A partir de la ventana de selección, seleccionar los roles correspondientes al usuario
  Información adicional: "Definición de roles", Página 755
- Confirme la selección con la softkey **AÑADIR**.

En el Menú se dispone de dos Softkeys adicionales:

- **AÑADIR LOGIN EXTERNO:**

añade p. ej. **Remote.HEROS.Admin** en lugar de **HEROS.Admin**.

El rol se desbloquea únicamente para el registro remoto en el sistema.

- **AÑADIR LOGIN LOCAL**

añade p. ej. **Local.HEROS.Admin** en lugar de **HEROS.Admin**.

El rol se desbloquea únicamente para el registro local en la pantalla del control numérico.

- ▶ Pulsar la softkey **CERRAR**
- > El control numérico cierra una ventana para la creación de usuarios.
- > Pulsar la softkey **OK**
- ▶ Pulsar la softkey **APLICAR**
- > El control numérico acepta las modificaciones.
- ▶ Pulsar la softkey **FINAL**
- > El control numérico cierra la gestión de usuarios.

Si, tras configurar la base de datos, no se ha reiniciado el control numérico, el control numérico pide un reinicio para hacer efectivas las modificaciones..

Información adicional: "Configurar la gestión de usuarios", Página 739

Añadir imágenes de perfil

Opcionalmente se dispone también de la posibilidad de asignar imágenes a los usuarios. Para ello se dispone de **Imagen estándar de usuario:** de HEIDENHAIN. También se pueden cargar en el control numérico imágenes propias en formato JPEG o PNG. A continuación se pueden emplear dichos ficheros de imagen como imagen de perfil.

Poner imágenes de perfil procediendo del modo siguiente:

- Registrar usuarios con el rol **HEROS.Admin** p. ej. **useradmin**

Información adicional: "Dar de alta en la gestión de usuarios", Página 764

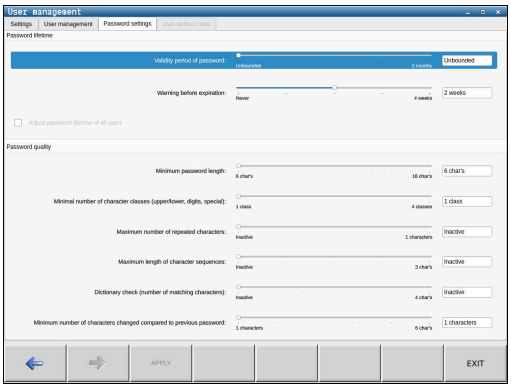
- Llamar a la gestión de usuarios
- Seleccionar pestaña **Administrar usuarios**
- Pulsar la softkey **Editar usuario**
- Pulsar la softkey **Cambiar imagen**
- Seleccionar en el menú la imagen deseada
- Pulsar la softkey **Sel. imagen**
- Pulsar la softkey **OK**
- Pulsar la softkey **APLICAR**
- > El control numérico acepta las modificaciones.

> También se pueden insertar imágenes de perfil inmediatamente después de crear el usuario.

Ajustes de contraseña de la Gestión de usuarios

Los usuarios con el rol **HEROS.Admin** tienen la posibilidad de fijar, en la pestaña **Ajustes de contraseña**, los requisitos exactos de las contraseñas de usuario.

Información adicional: "Derechos", Página 759



> Si en la creación de contraseña no se cumplen los requisitos definidos, el control numérico emitirá un mensaje de error.

Para llamar la pestaña **Ajustes de contraseña**, proceder del modo siguiente:

- Registrar usuario con el rol **HEROS.Admin**
- Llamar a la gestión de usuarios
- Seleccionar pestaña **Ajustes de contraseña**
- Pulsar la softkey **EDITAR ON**
- > El control numérico abre la ventana **Introducir contraseña de la base de datos LDAP**.
- Introducir la contraseña
- > El control numérico desbloquea la pestaña **Ajustes de contraseña** para el mecanizado.

El control numérico ofrece la posibilidad de configurar requisitos exigidos a las contraseñas de usuario mediante diferentes parámetros.

Para modificar parámetros, debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Llamar pestaña **Ajustes de contraseña**
- ▶ Seleccionar los parámetros deseados
- > El control numérico identifica en azul el parámetro seleccionado.
- ▶ Definir en la escala el parámetro seleccionado
- > El control numérico muestra el parámetro seleccionado en la ventana de visualización.

APLICAR

- ▶ Pulsar la softkey **DATOS UNIT**
- > El control numérico acepta la modificación.

Están disponibles los siguientes parámetros:

Duración de la contraseña

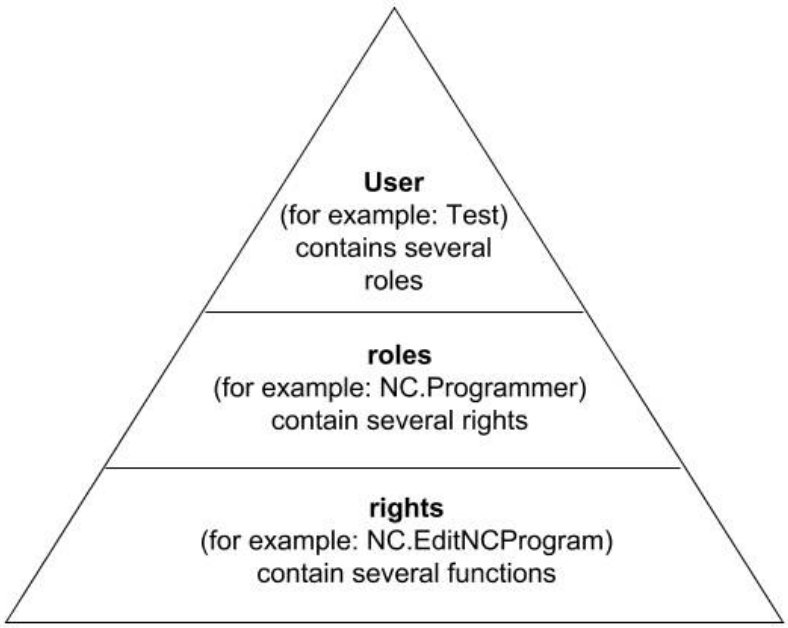
- **Duración de validez de contraseña:**
  Indica el intervalo de tiempo de utilización de la contraseña.
- **Advertencia antes del proceso:**
  A partir del instante definido emite una advertencia sobre la expiración de la contraseña.

Calidad de contraseña

- **Longitud mínima de contraseña:**
  Indica la longitud mínima de la contraseña.
- **Cant. mín. de tipos de caract. (may./min., números, caracteres esp.):**
  Indica la cantidad mínima de las diferentes clases de caracteres en la contraseña.
- **Cantidad máxima de repeticiones de caracteres:**
  Indica la cantidad máxima de caracteres iguales, empleados consecutivamente, en la contraseña.
- **Longitud máxima de secuencias de caracteres:**
  Indica la longitud máxima de secuencias de caracteres empleadas en la contraseña, p. ej. 123.
- **Verificación diccionario (cant. coincidencias de caracteres):**
  Comprueba en la contraseña las palabras empleadas e indica el número de caracteres interrelacionados permitidos.
- **Cantidad mínima de caracteres cambiados de la antigua contraseña:**
  Indica en cuantos caracteres se debe diferenciar la nueva contraseña de la antigua.

Derechos de acceso

La gestión de usuarios se basa en la gestión de derechos Unix. Los accesos al control numérico se controlan mediante derechos.



En la gestión de usuarios se distingue entre los conceptos siguientes:

- **Usuario**
  - usuarios de función predefinidos por HEIDENHAIN

    Información adicional: "Usuarios de función de HEIDENHAIN", Página 754
  - Usuarios de función del constructor de la máquina
  - usuario autodefinido

    Un usuario puede estar predefinido en el control numérico o lo puede definir el titular de la instalación. El usuario contiene todos los roles que se le han asignado.

> El constructor de la máquina define los usuarios de función que son necesarios, p. ej., para el mantenimiento de la máquina.
>
> Según la tarea se puede, o bien emplear uno de los usuarios de función predefinidos, o bien se debe crear un nuevo usuario.
>
> Para usuarios de función de HEIDENHAIN, los derechos de acceso se fijan ya al suministrar el control numérico.

Roles

Los roles se componen de un compendio de derechos que cubren un determinado alcance funcional del control numérico.

- **Roles de sistema operativo:**
- **Roles de operario NC:**
- **Roles de fabricante de máquina (PLC):**

Todos los roles están predefinidos en el control numérico.

A un usuario se le pueden asignar varios roles.

Derechos

Los roles se componen de un compendio de funciones que cubren un ámbito del control numérico, p. ej editar tabla de herramientas.

- Derechos HEROS
- Derechos NC
- Derechos PLC (OEM)

Si un usuario obtiene varios roles, obtendrán la suma de todos los derechos contenidos en los mismos.

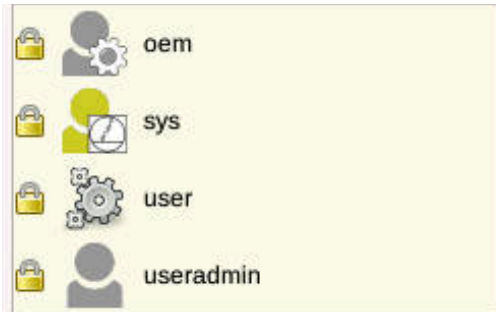


Prestar atención a que cada uno de los usuarios haya obtenido los derechos de acceso necesarios. Los derechos de acceso resultan de las actividades que el usuario ejecuta en el control numérico.

Usuarios de función de HEIDENHAIN

Los usuarios de función de HEIDENHAIN son usuarios predefinidos, que se crean automáticamente al activar la Gestión de usuarios. Las usuarios de función no se pueden modificar.

Al suministrar el control numérico, HEIDENHAIN proporciona cuatro usuarios de función distintos.



- **oem**

  El usuario de función **oem** es para el constructor de la máquina. Mediante **oem** se puede acceder a la partición PLC del control numérico.

- **Usuarios de función del constructor de la máquina**

  Rogamos consulte el manual de la máquina.

  El fabricante de la máquina puede divergir de los usuarios preestablecidos por HEIDENHAIN.

  Los usuarios de función del constructor de la máquina ya pueden estar activos en el **Legacy-Mode** y reemplazar a claves.

  Mediante la introducción de claves o contraseñas, que reemplazan a claves, se tiene la posibilidad de desbloquear temporalmente derechos de usuarios de función **oem**.

  Información adicional: "Current User", Página 768

- **sys**

  Con el usuario de función **sys** se puede acceder a la partición del sistema del control numérico. Este usuario de función se reserva para el servicio postventa JH.

- **user**

  En el **Legacy-Mode**, al arrancar el control numérico se registra automáticamente el usuario de función **user** en el sistema. Con la gestión de usuarios activa **user** no tiene ninguna función. El usuario **user** registrado no puede cambiarse estando en **Legacy-Mode**.

- **useradmin**

  El usuario de función **useradmin** se crea automáticamente al activar la Gestión de usuarios. Con **useradmin** se puede configurar y editar la gestión de usuarios.

Definición de roles

HEIDENHAIN compendia varios derechos para tareas individuales, en roles.. Se dispone de diferentes rolles predefinidos, con los que se pueden asignar derechos a los usuarios. Las tablas siguientes contienen los derechos individuales de los diferentes roles.

Cada usuario debe contener como mínimo un rol del ámbito del sistema operativo y del ámbito de la programación.

Un rol puede desbloquearse alternativamente para el registro local o para el registro remoto. En un registro local se trata de un registro directamente en la pantalla del control numérico. En un registro remoto (DNC) se trata de una conexión mediante SSH.

Por consiguiente, los derechos de un usuario pueden depender del acceso mediante el cual el usuario maneja el control numérico.

Si un rol se desbloquea únicamente para el registro local, se le añade el suplemento **Local.** en el nombre del rol, p. ej. **Local.HEROS.Admin** en lugar de **HEROS.Admin**.

Si un rol se desbloquea únicamente para el registro Remoto, se le añade el suplemento **Remote.** en el nombre del rol, p. ej. **Remote.HEROS.Admin** en lugar de **HEROS.Admin**.

Ventajas de la clasificación en roles:

- Administración más simple
- Diferentes derechos entre diferentes versiones de Software del control numérico y diferentes fabricantes de máquina son compatibles entre sí.

Diferentes aplicaciones requieren accesos a diferentes interfaces. Además de los derechos para diferentes funciones y programas auxiliares, si es necesario, el Administrador debe configurar también derechos para las interfaces que se precisan. Estos derechos están contenidos en los **Roles de sistema operativo:**.

Los contenidos siguientes pueden variar en las siguientes versiones de Software del control numérico:

- Nombre de derechos HEROS
- Grupos Unix
- GID

Roles de sistema operativo:

Rodillo	Derechos		
	Nombre de derechos HEROS	**Grupo Unix**	**GID**
HEROS.RestrictedUser	Rol de un usuario con nivel mínimo de derechos en el sistema operativo.		
	■ HEROS.MountShares ■ HEROS.Printer	■ mnt ■ lp	■ 332 ■ 9
HEROS.NormalUser	Rol de un usuario normal con derechos de sistema operativo restringidos.		
	Este rol contiene los derechos del rol **RestrictedUser** y, además, los derechos siguientes:		
	■ HEROS.SetShares ■ HEROS.ControlFunctions	■ mntcfg ■ ctrlfct	■ 331 ■ 337
HEROS.LegacyUser	Como **Legacy-Mode** el comportamiento se corresponde, en el sistema operativo del control numérico, con el comportamiento de las versiones de Software antiguas sin gestión de usuarios. La gestión de usuarios sigue estando activa		
	Este rol contiene los derechos del rol **NormaUser** y, además, los derechos siguientes:		
	■ HEROS.BackupUsers ■ HEROS.PrinterAdmin ■ HEROS.SWUpdate ■ HEROS.SetNetwork ■ HEROS.SetTimezone ■ HEROS.VMSharedFolders	■ userbck ■ lpadmin ■ swupdate ■ netadmin ■ tz ■ vboxsf	■ 334 ■ 16 ■ 338 ■ 333 ■ 330 ■ 1000
HEROS.Admin	Este de rol permite, entre otras cosas, la configuración de la unidad de red y de la gestión de usuarios.		
	Este rol contiene los derechos del rol **LegacyUser** y, además, los derechos siguientes:		
	■ HEROS.UserAdmin	■ useradmin	■ 336

Roles de operario NC:

Rodillo	Derechos		
	Nombre de derechos HEROS	**Grupo Unix**	**GID**
NC.Operator	Este rol permite la ejecución de programas NC		
	■ NC.OPModeProgramRun	■ NCOpPgmRun	■ 302
NC.Programmer	Este rol contiene derechos para la programación NC.		
	Este rol contiene los derechos del rol **Operator** y, además, los derechos siguientes:		
	■ NC.EditNCProgram	■ NCEdNCProg	■ 305
	■ NC.EditPalletTable	■ NCEdPal	■ 309
	■ NC.EditPresetTable	■ NCEdPreset	■ 308
	■ NC.EditToolTable	■ NCEdTool	■ 306
	■ NC.OPModeMDi	■ NCOpMDI	■ 301
	■ NC.OPModeManual	■ NCOpManual	■ 300
NC.Setter	Este rol permite la edición de la tabla de puestos.		
	Este rol contiene los derechos del rol **Programmer** y, además, los derechos siguientes:		
	■ NC.ApproveFsAxis	■ NCApproveFsAxis	■ 319
	■ NC.EditPocketTable	■ NCEdPocket	■ 307
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
	■ NC.SetupProgramRun	■ NCSetupPgRun	■ 303
NC.AutoProductionSetter	Este de rol permite todas las funciones NC, incluida la configuración de inicio de programa NC temporizado.		
	Este rol contiene los derechos del rol **Setter** y, además, los derechos siguientes:		
	■ NC.ScheduleProgramRun	■ NCSchedulePgRun	■ 304
NC.LegacyUser	Como **Legacy-Mode** el comportamiento se corresponde, en la programación NC del control numérico, con el comportamiento de las versiones de software antiguas sin gestión de usuarios. La gestión de usuarios sigue estando activa El **Legacy-User** posee los mismos derechos que **AutoProductionSetter.**		
NC.AdvancedEdit	Este rol permite la utilización de funciones especiales del editor de NC y de tablas. ■ **FN 17** Y modificar el encabezamiento de la tabla Sustitución para código **555343**		
	■ NC.EditNCProgramAdv	■ NCEditNCPgmAdv	■ 327
	■ NC.EditTableAdv	■ NCEditTableAdv	■ 328
NC.RemoteOperator	El rol permite el arranque de programa NC desde una aplicación externa.		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

Roles de fabricante de máquina (PLC):

Rodillo	Derechos		
	Nombre de derechos HEROS	**Grupo Unix**	**GID**
PLC.ConfigureUser	Este rol contiene los derechos del código **123**.		
	■ NC.ConfigUserAdv	■ NCConfigUserAdv	■ 316
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
PLC.ServiceRead	Este rol permite el acceso de lectura para trabajos de mantenimiento. Con este rol se puede mostrar información de diagnóstico		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina puede adaptar los roles PLC

En la adaptación de los **Roles de fabricante de máquina (PLC):** realizada por el constructor de la máquina, pueden variar los contenidos siguientes:

- Nombre de los roles
- Número de roles
- Modo de funcionamiento de los roles

Derechos

La tabla siguiente contiene todos los derechos listados individualmente.

Derechos:

Nombre de derechos HEROS	Descripción
HEROS.Printer	Transferencia de datos a impresora de red
HEROS.PrinterAdmin	Alineación de impresora de red
NC.OPModeManual	Funciones en el modo de funcionamiento **Máquina**: ■ Ejecutar las macros del fabricante ■ Menú **TSF** ■ **aprendiz.**
NC.OPModeMDi	Funciones en el modo de funcionamiento **Máquina**: ■ Ciclos MDI ■ Ciclos DIN ■ Funciones M
NC.OpModeProgramRun	Funciones en el modo de funcionamiento **Máquina**: **Secuencia programa**
NC.SetupProgramRun	Funciones en el modo de funcionamiento **Máquina**: Palpación
NC.ScheduleProgramRun	Permiso no asignado
NC.EditNCProgram	Editar programas NC
NC.EditToolTable	Edición de datos de herramienta ■ Editar tabla de herramientas ■ Editar tabla del portaherramientas ■ Editar tabla tecnológica
NC.EditPocketTable	Editar la tabla de posición
NC.EditPresetTable	Funciones en el modo de funcionamiento **Máquina**: ■ Definir valores de ejes ■ Borrar offset
NC.EditPalletTable	Permiso no asignado
NC.SetupDrive	Ejecutar ajuste del offset para ejes analógicos
NC.ApproveFsAxis	Confirmar posición de verificación de ejes seguros
NC.EditNCProgramAdv	Permiso no asignado
NC.EditTableAdv	Permiso no asignado
HEROS.SetTimezone	Ajuste de fecha y hora, zona y sincronización horaria a través de NTP y menú HEROS.
HEROS.SetShares	Configuración de unidades de red, que están vinculadas con el control
HEROS.MountShares	Vincular y desvincular unidades de red con el control
HEROS.SetNetwork	Configuración de la red y ajustes relevantes para la seguridad de los datos
HEROS.BackupUsers	Seguridad de datos en el control numérico de todos los usuarios configurados en el control
HEROS.BackupMachine	Seguridad de datos y restablecimiento de toda la configuración de máquina
HEROS.UserAdmin	Configuración de la gestión de usuarios en el control numérico Esto contiene la creación, borrado y configuración de usuarios locales

Nombre de derechos HEROS	Descripción
HEROS.ControlFunctions	Función de control del sistema operativo ■ Funciones auxiliares como p. ej el arranque y la parada del Software NC. ■ Telemantenimiento ■ Funciones de diagnóstico secundarias p. ej. datos de registro
HEROS.SWUpdate	Instalación de actualizaciones del Software para el control numérico
HEROS.VMSharedFolders	Acceso a la carpeta general de una máquina virtual Relevante solo para operación de una estación de programación dentro de una máquina virtual
NC.RemoteProgramRun	Arranque de programa NC desde una aplicación externa, p. ej. mediante la interfaz DNC
NC.ConfigUserAdv	Acceso de configuración a los contenidos que se han desbloqueado mediante el código **123**
NC.Data.AccessServiceRead	Acceso de lectura a los datos de servicio durante los trabajos de mantenimiento

Autentificación del usuario de aplicaciones externas

Introducción

Con la Gestión de usuarios activa, también las aplicaciones externas deben autentificar un usuario, para que se puedan asignar los derechos correctos.

En interconexiones LSV-2, la conexión se conduce por un túnel SSH. Mediante este mecanismo, al titular de la instalación remoto se le asigna un usuario configurado en el control numérico y obtiene sus derechos.

Mediante la codificación empleada en el túnel SSH se protege la comunicación contra intrusos.

Principio de la transmisión mediante un túnel SSH.

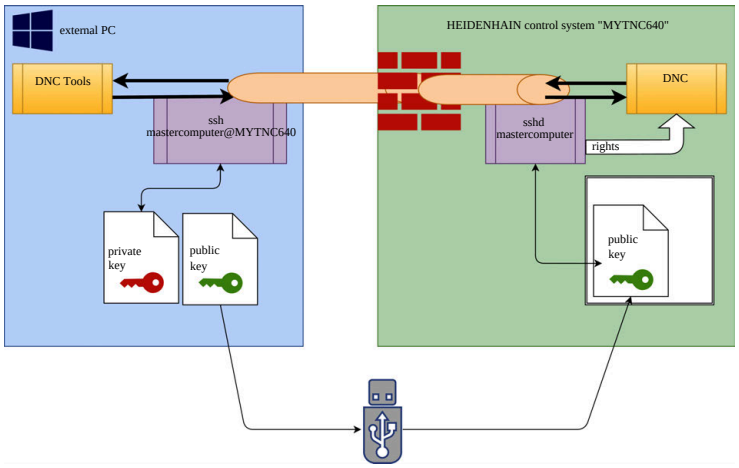
Condiciones:

- Red TCP/IP
- Ordenador externo como SSH-Client
- Control numérico como SSH-Server
- Par de claves compuesto por:
  - clave privada
  - clave pública

Una conexión SSH tiene lugar siempre entre un SSH-Client y un SSH-Server.

Para proteger la conexión se emplea un par de claves. Este par de claves se genera en el Client El par de claves se compone de una clave privada y una clave pública. La clave privada se queda en el Client Al configurar, la clave pública se transporta al Server y allí se asigna a un usuario determinado.

El Client intenta conectarse con el Server bajo el nombre de usuario especificado. El Server puede comprobar con la clave pública si el solicitante de la conexión posee la clave privada asociada. En caso afirmativo, acepta la conexión SSH y la asigna al usuario para el que se realiza el registro. Entonces, mediante dicha conexión SSH, la comunicación se «tunelea».



Utilización de aplicaciones externas

Las PC-Tools ofertadas por HEIDENHAIN, tales como p. ej. TNCremo a partir de la versión **v3.3**, ofertan todas las funciones para configurar, realizar y gestionar interconexiones seguras mediante un túnel SSH.

Al configurar la interconexión se genera el par de claves necesario y la clave pública se transfiere al control numérico.

> Las configuraciones de la conexión mediante TNCremo, tan pronto se hayan configurado una vez, son utilizadas conjuntamente por todas las PC-Tools para establecer la conexión.

Lo mismo aplica también para aplicaciones que utilizan los componentes DNC de HEIDENHAIN de las RemoTools SDK para la comunicación. No es necesaria una adaptación de las aplicaciones de cliente existentes.

> Para ampliar la configuración de conexión con la **CreateConnections** Tool asociada, es necesaria una Update a **HEIDENHAIN DNC v1.7.1**. No es necesaria una adaptación del código de fuente de aplicación.

Para establecer una conexión segura para los usuarios registrados, siga las siguientes indicaciones:

- Seleccionar la opción de menú **HEROS**
- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- Seleccionar la opción de menú **Current User**
- Seleccionar la softkey **Certific. y claves**
- Seleccionar la función **Permitir autenticación con contraseña**
- Pulsar la softkey **Guardar y reiniciar servidor**
- Utilizar la aplicación **TNCremo** par configurar interconexiones seguras (TCP secure).

> La información detallada, de como se debe proceder aquí, se encuentra en el sistema auxiliar integrado de TNCremo.

> TNCremo ha depositado la clave pública en el control numérico.

> Para garantizar la seguridad óptima se vuelve a deseleccionar la función **Permitir autenticación con contraseña** tras finalizar el depósito.

- Deseleccionar la función **Permitir autenticación con contraseña**
- Pulsar la softkey **Guardar y reiniciar servidor**

> El control numérico ha aceptado las modificaciones.

Además de la configuración mediante PC-Tools con autentificación con contraseña existe asimismo la posibilidad de importar la clave pública en el control numérico a través de un lápiz USB o una unidad de red.

Para borrar una clave en el control numérico, y con ello la posibilidad de volver a retirar la interconexión segura para un usuario, seguir las instrucciones:

- Seleccionar la opción de menú **HEROS**
- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- Seleccionar la opción de menú **Current User**
- Seleccionar la softkey **Certific. y claves**
- Seleccionar la clave a borrar
- Pulsar la softkey **Borrar clave SSH**

> El control numérico borra la clave seleccionada

Bloquear conexiones no seguras en el Firewall

Para que la utilización de interconexiones seguras ofrezca una ventaja real para la seguridad IT del control numérico, deben bloquearse los protocolos DNC LSV2 y RPC en el firewall.

Para hacerlo posible, las partes siguientes deben cambiarse a conexiones seguras:

- Constructor de la máquina con todas las aplicaciones externas, p. ej. robots de montaje

  Si la aplicación adicional está conectada a través de la **red de máquina X116**, puede prescindirse de una conexión con clave.

- Usuario con aplicaciones externas propias

Si se dan las interconexiones seguras de todas las partes, los Protocolos DNC LSV2 y RPC en el firewall pueden bloquearse.

Para bloquear los protocolos en el firewall, seguir las instrucciones:

- Seleccionar la opción de menú **HEROS**
- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- Seleccionar la opción de menú **Firewall**
- Seleccionar método **Prohibir todos** en **DNC** y **LSV2**
- Seleccionar la función **Usar**

> El control numérico guarda las modificaciones.

- Cerrar la ventana con **OK**

Dar de alta en la gestión de usuarios



El diálogo de dar de alta aparece en los casos siguientes:

- Inmediatamente después del arranque del control numérico estando activa la gestión de usuarios.
- Después de ejecutar la función **Dar de baja usuario**.
- Después de ejecutar la función **Cambiar usuario**.
- Tras bloquear la pantalla mediante el protector de pantalla

En el diálogo de dar de alta existen las posibilidades siguientes:

- Usuarios que se habían dado de alta por lo menos una vez
- Usuario **Otros**

Para dar de alta a un usuario, que ya se visualiza en el diálogo de dar de alta, debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Seleccionar usuario en el diálogo de dar alta
- > El control numérico amplía la selección.
- ▶ Introducir contraseña de usuario
- > El control numérico da de alta al nuevo usuario.

Si la primera vez se quiere registrar con un usuario, esto debe hacerse mediante el campo de introducción **Otros**.

Para registrar un usuario la primera vez con **Otros**, debe procederse de la forma siguiente:

- ▶ Seleccionar **Otros** en el diálogo de registro
- > El control numérico amplía la selección.
- ▶ Introducir nombre de usuario
- ▶ Introducir la contraseña del usuario
- > El control numérico abre un campo con el mensaje **Contraseña ha caducado. Cambiar ahora la contraseña** .
- ▶ Introducir la contraseña actual
- ▶ Introducir la contraseña nueva
- ▶ Volver a introducir la contraseña nueva:
- > El control numérico le da de alta en el nuevo usuario.
- > El usuario se visualiza en el diálogo de dar de alta

Por motivos de seguridad, las contraseñas deben poseer las características siguientes:

- Por lo menos ocho caracteres
- Letras, números y caracteres especiales
- Evitar secuencias de caracteres y palabras coherentes p. ej., Anna o 123:

Tener en cuenta que un Administrador puede definir los requisitos exigidos a una contraseña. Forman parte de los requisitos exigidos a una contraseña:

- Longitud mínima
- Número mínimo de clases de caracteres diferentes
  - Mayúsculas
  - Minúsculas
  - Cifras
  - Signos especiales
- Longitud máxima de las secuencias de caracteres p. ej. 54321 = 5 caracteres secuencia
- Número de caracteres Coincidencia en comprobación de diccionario
- Número mínimo de caracteres modificados respecto al predecesor

Si la nueva contraseña no satisface los requisitos, se producirá un mensaje de error. Se debe Introducir otra contraseña

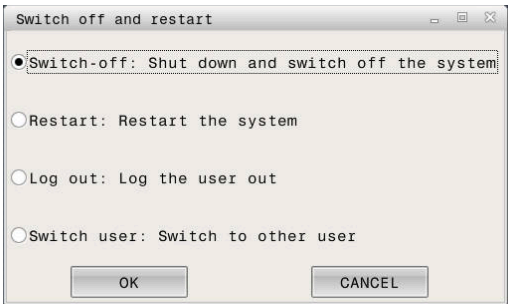
Los administradores pueden fijar la fecha de expiración de las contraseñas. Si la contraseña no se cambia en el intervalo de tiempo válido, ya no será posible el registro del usuario en cuestión. En este caso el administrados debe resetear la contraseña de usuario antes de poder volverse a registrar.

- ▶ Cambiar la contraseña a intervalos de tiempo regulares

Información adicional: "Cambiar la contraseña del usuario actual", Página 769

- ▶ Percibir las notas de advertencia sobre el cambio de contraseña

Cambiar/dar de baja el usuario



Mediante la opción de menú HEROS **Desconexión** o el icono con el mismo nombre en la parte inferior derecha en la barra de menú, se abre la ventana de selección **Desconectar/Reiniciar**.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

- **Desconexión**:
  - Todos los programas adicionales y funciones se paran y finalizan
  - El sistema se para
  - El control numérico se desconecta
- **Arrancar de nuevo**:
  - Todos los programas adicionales y funciones se paran y finalizan
  - El sistema se reinicia
- **Desconectar sesión**:
  - Todos los programas adicionales se finalizan
  - El usuario se da de baja
  - Se abre la máscara de dar de alta

> Para proseguir debe darse de alta un nuevo usuario con introducción de contraseña.
>
> El mecanizado NC sigue ejecutándose bajo un usuario dado de alta antes.

- **Cambio de usuario**:
  - Se abre la máscara de dar de alta
  - El usuario no se da de baja

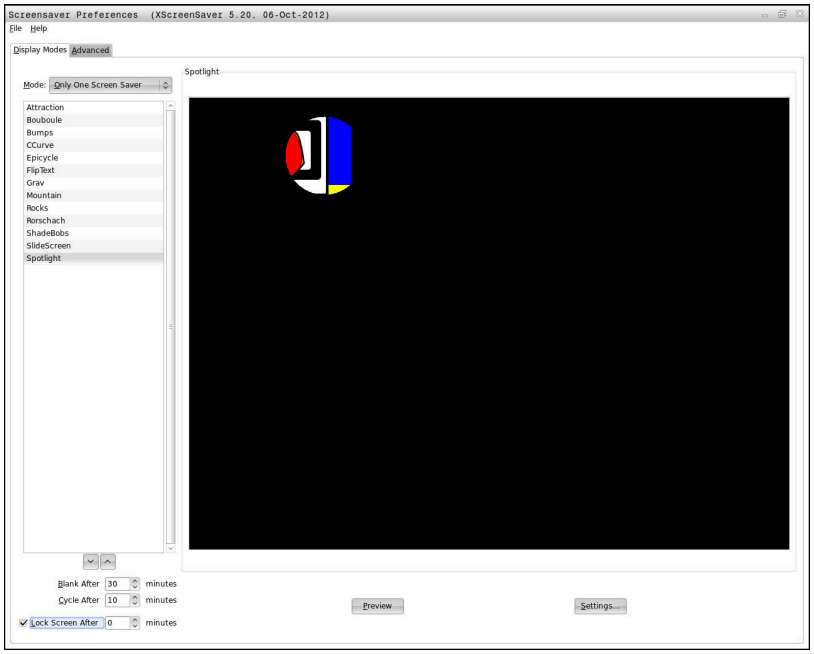
> La máscara de registro puede volver a cerrarse, sin introducir una contraseña, mediante la función **Interrumpir** .
>
> Todos los programas adicionales así como los programas NC del usuario dado de alta siguen ejecutándose.

Protector de pantalla con bloqueo

Existe la posibilidad de bloquear el control numérico mediante el protector de pantalla. Los Programas NC iniciados anteriormente siguen ejecutándose en dicho intervalo de tiempo.

Para volver a desbloquear el protector de pantalla es necesario introducir una contraseña.

Información adicional: "Dar de alta en la gestión de usuarios", Página 764



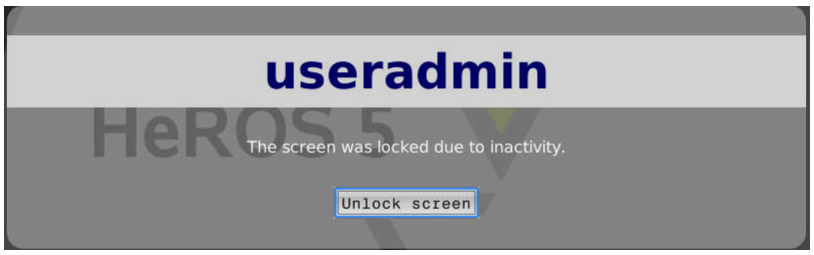
Se accede a los ajustes del protector de pantalla en el menú HEROS procediendo del modo siguiente:

- Seleccionar el símbolo **HEROS**
- Seleccionar la opción de menú **Configuraciones**
- Seleccionar la opción de menú **Protector de pantalla**

El protector de pantalla ofrece las posibilidades siguientes:

- Con el ajuste **Ennegrecer después de** se define después de cuantos minutos se activa el protector de pantalla
- Con el ajuste **Bloquear la pantalla después de** se activa el bloqueo con protección de contraseña.
- Con el ajuste de tiempo tras **Bloquear la pantalla después de** se describe cuanto tiempo después de la activación del protector de pantalla estará activo el bloqueo. Un **0** significa que el bloqueo estará activo inmediatamente con la activación del protector de pantalla.

Si el bloqueo se activó y se emplea uno de los dispositivos de introducción, p. ej. Mover el ratón, el protector de pantalla desaparece y se visualiza una pantalla de bloqueo

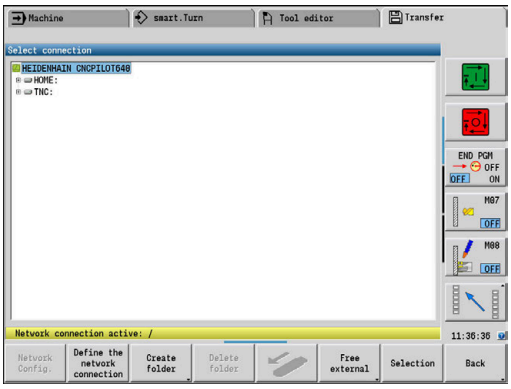


Con la ayuda de **Desbloquear** o **Enter** se vuelve a acceder a la máscara de registro.

Directorio HOME

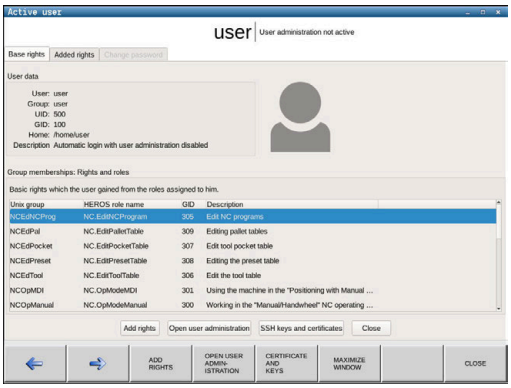
Para cada usuario, estando activa la gestión de usuarios, se encuentra disponible un directorio privado **HOME:**, en el que se pueden depositar programas y ficheros.

El directorio **HOME:** lo puede ver el respectivo usuario registrado.



Current User

Con **Current User** se pueden examinar en el menú **HEROS** los derechos de grupo del usuario actualmente dado de alta.



> En el Legacy-Mode, al arrancar el control numérico se registra automáticamente el usuario de función **user** en el sistema. Con la gestión de usuarios activa **user** no tiene ninguna función.
>
> **Información adicional:** "Usuarios de función de HEIDENHAIN", Página 754

Llamar **Current User**:

- Seleccionar símbolo de menú **HEROS**
- Seleccionar el símbolo de menú **Configuraciones**
- Seleccionar el símbolo de menú **Current User**

En la gestión de usuarios es posible aumentar temporalmente los derechos del usuario actual con los derechos de un usuario que se haya seleccionado.

Para aumentar temporalmente los derechos de un usuario, seguir las instrucciones siguientes:

- Llamar **Current User**:
- Pulsar la softkey **Ampliar derechos**
- Seleccionar usuario
- Introducir el nombre de usuario del usuario seleccionado

- ▶ Introducir la contraseña del usuario seleccionado
- > El control numérico aumenta temporalmente los derechos del usuario registrado, incorporando los derechos del usuario introducido con **Ampliar derechos**.

> Se dispone de la posibilidad de desbloquear derechos temporales de usuarios de función de **oem**. Introducir para ello el número de clave correspondiente o la contraseña definida por el constructor de la máquina.

Para anular el aumento temporal de los derechos, se dispone de las posibilidades siguientes:

- Introducir el código **0**
- Dar de baja al usuario
- Pulsar la softkey **Borrar derechos adicionales**

Proceder del siguiente modo para seleccionar la softkey **Borrar derechos adicionales**:

- ▶ Llamar **Current User**:
- ▶ Seleccionar la pestaña **Derechos añadidos**
- ▶ Pulsar la softkey **Borrar derechos adicionales**

Cambiar la contraseña del usuario actual

En el menú **Current User** se dispone de la posibilidad de modificar la contraseña del usuario actual.

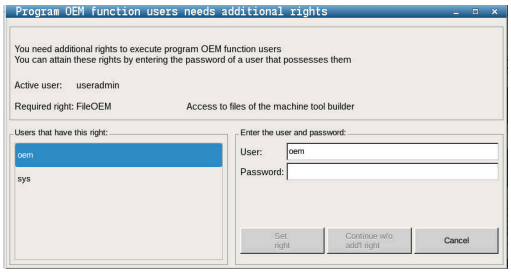
Proceder del modo siguiente para modificar la contraseña del usuario actual:

- ▶ Llamar **Current User**:
- ▶ Seleccionar la pestaña **Modificar contraseña**
- ▶ Introducir la contraseña antigua
- ▶ Pulsar la softkey **Comprobar contraseña anitigua**
- > El control numérico comprueba si la contraseña antigua se ha introducido correctamente.
- > Si el control numérico ha reconocido la contraseña como correcta, se desbloquean los campos **Nueva contraseña** y **Repetir contraseña**.
- ▶ Introducir la contraseña nueva
- ▶ Volver a introducir la contraseña nueva:
- ▶ Pulsar la softkey **Establ. nueva contr.**
- > El control numérico compara los requisitos del Administrador en contraseñas con la contraseña seleccionada.

Información adicional: "Dar de alta en la gestión de usuarios", Página 764

- > Aparece el mensaje **Contraseña cambiada correctamente**.

Diálogo para la petición de derechos adicionales



Si para una opción de menú determinada en el menú HEROS no se poseen los derechos necesarios, el control numérico abre una ventana para la petición de derechos adicionales:

El control numérico ofrece en esta ventana la posibilidad de aumentar temporalmente los derechos con los derechos de otro usuario.

El control numérico propone en el campo **Usuario con este permiso:** todos los usuarios existentes que posean el derecho necesario para la función.

> Con **Registro en dominio Windows** muestra el control numérico, en el menú de selección, únicamente los usuarios recientemente registrados.
>
> Para obtener los derechos de usuarios no visualizados, se pueden entrar sus datos de usuario. El control numérico reconoce a continuación los usuarios existentes en la base de datos de usuarios.

Aumentar derechos

Proceder del modo siguiente para aumentar temporalmente los derechos del usuario con los derechos de otro usuario:

- Seleccionar un usuario que posea el derecho que se precisa
- Introducir nombre del usuario
- Introducir la contraseña del usuario
- Pulsar la softkey **Ajustar permiso**

> El control numérico aumenta los derechos con los derechos del usuario registrado

Información adicional: "Current User", Página 768

13.9 Cambiar el idioma de diálogo HEROS

El idioma de diálogo HEROS se orienta internamente en el idioma de diálogo NC. Por este motivo no es posible el ajuste permanente de dos idiomas de diálogo diferentes en el menú HEROS y el control numérico.

Si el idioma de diálogo NC se modifica, sólo después de un reinicio del control numérico se adaptará el idioma de diálogo HEROS al idioma de diálogo NC.

> Con el parámetro de máquina opcional **applyCfgLanguage** (n.º 101305) se puede establecer el comportamiento, si el idioma de diálogo NC y el idioma de HEROS no concuerdan.

En el siguiente Link se encuentra una instrucción de las acciones para cambiar el idioma de diálogo NC:

Información adicional: "Editor de parámetros", Página 632

Modificar el Layout de idioma del teclado

Existe la posibilidad de modificar el Layout de idioma del teclado para aplicaciones HEROS.

Para modificar el Layout de idioma del teclado para aplicaciones HEROS, seguir las indicaciones siguientes:

- ▶ Seleccionar símbolo de menú HEROS
- ▶ Seleccionar**"Ajustes"**
- ▶ Seleccionar **Language/Keyboards**
- > El control numérico abre la ventana **helocale**.
- ▶ Seleccionar la pestaña **Teclados**
- ▶ Seleccionar el Layout de teclado deseado
- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ Seleccionar **OK**
- ▶ Seleccionar**"Aceptar"**
- > Las modificaciones se aceptan.

14

Tablas y resúmenes

14.1 Rosca

Parámetros de rosca

El control numérico calcula los parámetros de rosca en base a la siguiente tabla.

Significados:

- **F**: **Paso de la rosca** se calcula en función del tipo de rosca, por motivo del diámetro, cuando figura un ***
  Información adicional: "Rosca", Página 774
- **P**: **Prof. rosca**
- **R**: **anchura de rosca**
- **A**: **ángulo flanco izquierdo**
- **W**: **ángulo flanco derecho**

Cálculo: **Kb** = 0,26384 * **F** – 0,1 * # **F**

Juego de rosca **ac** (en función del **Paso de la rosca**):

- **Paso de la rosca** <= 1 : **ac** = 0,15
- **Paso de la rosca** <= 2 : **ac** = 0,25
- **Paso de la rosca** <= 6 : **ac** = 0,5
- **Paso de la rosca** <= 13 : **ac** = 1

tipo de rosca Q		F	P	R	A	W
Q = 1 rosca fina métrica ISO	exterior	–	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Interior	–	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q= 2 rosca métrica ISO	exterior	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Interior	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 3 rosca cónica métrica ISO	exterior	–	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 4 rosca fina cónica métrica ISO		–	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 5 rosca trapezoidal métrica ISO	exterior	–	0,5 * **F** + ac	0,633 * **F**	15°	15°
	Interior	–	0,5 * **F** + **ac**	0,633 * **F**	15°	15°
Q = 6 Rosca trapezoidal métrica plana	exterior	–	0,3 * **F** + **ac**	0,527 * **F**	15°	15°
	Interior	–	0,3 * **F** + **ac**	0,527 * **F**	15°	15°
Q = 7 rosca en diente de sierra métrica	exterior	–	0,86777 * **F**	0,73616 * **F**	3°	30°
	Interior	–	0,75 * **F**	**F** – **Kb**	30°	3°
Q= 8 rosca redonda cilíndrica	exterior	*	0,5 * **F**	**F**	15°	15°
	Interior	*	0,5 * **F**	**F**	15°	15°
Q= 9 rosca cilíndrica Whitworth	exterior	*	0,64033 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
	Interior	*	0,64033 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
Q= 10 rosca cónica Whitworth	exterior	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
Q = 11 rosca de tubo Whitworth	exterior	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
	Interior	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
Q = 12 rosca no estándar		–	–	–	–	–
Q = 13 rosca gruesa UNC US	exterior	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Interior	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°

tipo de rosca Q		F	P	R	A	W
Q = 14 rosca fina UNC US	exterior	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Interior	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 15 rosca extrafina UNEF US	exterior	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Interior	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 16 rosca de tubo cónica NPT US	exterior	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Interior	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 17 rosca de tubo cónica Dryseal NPTF US	exterior	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Interior	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 18 rosca de tubo cilíndrica NPSC US con lubricante	exterior	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Interior	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 19 rosca de tubo cilíndrica NPFS US sin refrigerante	exterior	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Interior	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°

Paso de rosca

Q= 2
Rosca métrica ISO

Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5
20	2,5
22	2,5
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6

Q= 8
rosca redonda cilíndrica

Diámetro (en mm)	Paso de rosca
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q= 9
rosca cilíndrica Whitworth

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/4"	6,35	1,27
5/16"	7,938	1,411
3/8"	9,525	1,588
7/16"	11,113	1,814
1/2"	12,7	2,117
5/8"	15,876	2,309
3/4"	19,051	2,54
7/8"	22,226	2,822
1"	25,401	3,175
1 1/8"	28,576	3,629
1 1/4"	31,751	3,629
1 3/8"	34,926	4,233
1 1/2"	38,101	4,233
1 5/8"	41,277	5,08
1 3/4"	44,452	5,08
1 7/8"	47,627	5,645
2"	50,802	5,645
2 1/4"	57,152	6,35
2 1/2"	63,502	6,35
2 3/4"	69,853	7,257

Q= 10
rosca cónica Whitworth

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16"	7,723	0,907
1/8"	9,728	0,907
1/4"	13,157	1,337
3/8"	16,662	1,337
1/2"	20,995	1,814
3/4"	26,441	1,814
1"	33,249	2,309
1 1/4"	41,91	2,309
1 1/2"	47,803	2,309
2"	59,614	2,309
2 1/2"	75,184	2,309
3"	87,884	2,309
4"	113,03	2,309
5"	138,43	2,309
6"	163,83	2,309

Q = 11
rosca de tubo Whitworth

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/8"	9,728	0,907
1/4"	13,157	1,337
3/8"	16,662	1,337
1/2"	20,995	1,814
5/8"	22,911	1,814
3/4"	26,441	1,814
7/8"	30,201	1,814
1"	33,249	2,309
1 1/8"	37,897	2,309
1 1/4"	41,91	2,309
1 3/8"	44,323	2,309
1 1/2"	47,803	2,309
1 3/4"	53,746	1,814
2"	59,614	2,309
2 1/4"	65,71	2,309
2 1/2"	75,184	2,309
2 3/4"	81,534	2,309
3"	87,884	2,309
3 1/4"	93,98	2,309
3 1/2"	100,33	2,309
3 3/4"	106,68	2,309
4"	113,03	2,309
4 1/2"	125,73	2,309
5"	138,43	2,309
5 1/2"	151,13	2,309
6"	163,83	2,309

Q = 13
rosca gruesa UNC US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
0,073"	1,8542	0,396875
0,086"	2,1844	0,453571428
0,099"	2,5146	0,529166666
0,112"	2,8448	0,635
0,125"	3,175	0,635
0,138"	3,5052	0,79375
0,164"	4,1656	0,79375
0,19"	4,826	1,058333333
0,216"	5,4864	1,058333333
1/4"	6,35	1,27
5/16"	7,9375	1,411111111
3/8"	9,525	1,5875
7/16"	11,1125	1,814285714
1/2"	12,7	1,953846154
9/16"	14,2875	2,116666667
5/8"	15,875	2,309090909
3/4"	19,05	2,54
7/8"	22,225	2,822222222
1"	25,4	3,175
1 1/8"	28,575	3,628571429
1 1/4"	31,75	3,628571429
1 3/8"	34,925	4,233333333
1 1/2"	38,1	4,233333333
1 3/4"	44,45	5,08
2"	50,8	5,644444444
2 1/4"	57,15	5,644444444
2 1/2"	63,5	6,35
2 3/4"	69,85	6,35
3"	76,2	6,35
3 1/4"	82,55	6,35
3 1/2"	88,9	6,35
3 3/4"	95,25	6,35
4"	101,6	6,35

Q = 14
rosca fina UNC US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
0,06"	1,524	0,3175
0,073"	1,8542	0,352777777
0,086"	2,1844	0,396875
0,099"	2,5146	0,453571428
0,112"	2,8448	0,529166666
0,125"	3,175	0,577272727
0,138"	3,5052	0,635
0,164"	4,1656	0,705555555
0,19"	4,826	0,79375
0,216"	5,4864	0,907142857
1/4"	6,35	0,907142857
5/16"	7,9375	1,058333333
3/8"	9,525	1,058333333
7/16"	11,1125	1,27
1/2"	12,7	1,27
9/16"	14,2875	1,411111111
5/8"	15,875	1,411111111
3/4"	19,05	1,5875
7/8"	22,225	1,814285714
1"	25,4	1,814285714
1 1/8"	28,575	2,116666667
1 1/4"	31,75	2,116666667
1 3/8"	34,925	2,116666667
1 1/2"	38,1	2,116666667

Q = 15
rosca extrafina UNEF US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
0,216"	5,4864	0,79375
1/4"	6,35	0,79375
5/16"	7,9375	0,79375
3/8"	9,525	0,79375
7/16"	11,1125	0,907142857
1/2"	12,7	0,907142857
9/16"	14,2875	1,058333333
5/8"	15,875	1,058333333
11/16"	17,4625	1,058333333
3/4"	19,05	1,27
13/16"	20,6375	1,27
7/8"	22,225	1,27
15/16"	23,8125	1,27
1"	25,4	1,27
1 1/16"	26,9875	1,411111111
1 1/8"	28,575	1,411111111
1 3/16"	30,1625	1,411111111
1 1/4"	31,75	1,411111111
1 5/16"	33,3375	1,411111111
1 3/8"	34,925	1,411111111
1 7/16"	36,5125	1,411111111
1 1/2"	38,1	1,411111111
1 9/16"	39,6875	1,411111111
1 5/8"	41,275	1,411111111
1 11/16"	42,8625	1,411111111
1 3/4"	44,45	1,5875
2"	50,8	1,5875

Q = 16
rosca de tubo cónica NPT US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16"	7,938	0,94074074
1/8"	10,287	0,94074074
1/4"	13,716	1,411111111
3/8"	17,145	1,411111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652
1 1/4"	42,164	2,208695652
1 1/2"	48,26	2,208695652
2"	60,325	2,208695652
2 1/2"	73,025	3,175
3"	88,9	3,175
3 1/2"	101,6	3,175
4"	114,3	3,175
5"	141,3	3,175
6"	168,275	3,175
8"	219,075	3,175
10"	273,05	3,175
12"	323,85	3,175
14"	355,6	3,175
16"	406,4	3,175
18"	457,2	3,175
20"	508	3,175
24"	609,6	3,175

Q = 17
rosca de tubo cónica Dryseal NPTF US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16"	7,938	0,94074074
1/8"	10,287	0,94074074
1/4"	13,716	1,411111111
3/8"	17,145	1,411111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652
1 1/4"	42,164	2,208695652
1 1/2"	48,26	2,208695652
2"	60,325	2,208695652
2 1/2"	73,025	3,175
3"	88,9	3,175

Q = 18
rosca de tubo cilíndrica NPSC US con lubricante

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/8"	10,287	0,94074074
1/4"	13,716	1,411111111
3/8"	17,145	1,411111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652
1 1/4"	42,164	2,208695652
1 1/2"	48,26	2,208695652
2"	60,325	2,208695652
2 1/2"	73,025	3,175
3"	88,9	3,175
3 1/2"	101,6	3,175
4"	114,3	3,175

Q = 19
rosca de tubo cilíndrica NPFS US sin refrigerante

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16"	7,938	0,94074074
1/8"	10,287	0,94074074
1/4"	13,716	1,411111111
3/8"	17,145	1,411111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652

14.2 Parámetros de entalladura

DIN 76 – Parámetros de entalladura

El control numérico calcula los parámetros de la entalladura de rosca (**penetrac. libre DIN 76**) a partir del paso de rosca. Los parámetros de entalladura son conformes a la norma DIN 13 para rosca métrica.

Rosca exterior

Paso de rosca	I	K	R	W
0,2	0,3	0,7	0,1	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°
1,25	2	4,4	0,6	30°
1,5	2,3	5,2	0,8	30°
1,75	2,6	6,1	1	30°
2	3	7	1	30°
2,5	3,6	8,7	1,2	30°
3	4,4	10,5	1,6	30°
3,5	5	12	1,6	30°
4	5,7	14	2	30°
4,5	6,4	16	2	30°
5	7	17,5	2,5	30°
5,5	7,7	19	3,2	30°
6	8,3	21	3,2	30°

Roscado interior

Paso de rosca	I	K	R	W
0,2	0,1	1,2	0,1	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°
1	0,5	5,2	0,6	30°
1,25	0,5	6,7	0,6	30°
1,5	0,5	7,8	0,8	30°
1,75	0,5	9,1	1	30°
2	0,5	10,3	1	30°
2,5	0,5	13	1,2	30°
3	0,5	15,2	1,6	30°
3,5	0,5	17,7	1,6	30°
4	0,5	20	2	30°
4,5	0,5	23	2	30°
5	0,5	26	2,5	30°
5,5	0,5	28	3,2	30°
6	0,5	30	3,2	30°

En roscas interiores, el control numérico calcula la profundidad de entalladura de rosca del siguiente modo:

Prof. tall. libre = (**N** + **I** - **K**) / 2

Significados:

- **I**: **prof. d.entall.**
- **K**: **Ancho tall. libre**
- **R**: **Radio tall. libre**
- **W**: **Angulo tall.libre**
- **N**: **Diámetro nominal de rosca**
- **I**: de la tabla
- **K**: **Diámetro del núcleo de la rosca**

DIN 509 E – Parámetros de entalladura

Diámetro	I	K	R	W
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

Los parámetros de la entalladura se calculan en base al diámetro del cilindro.

Significados:

- **I**: **prof. d.entall.**
- **K**: **Ancho tall. libre**
- **R**: **Radio tall. libre**
- **W**: **Angulo tall.libre**

DIN 509 F – Parámetros de entalladura

Diámetro	I	K	R	W	P	A
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

Los parámetros de la entalladura se calculan en base al diámetro del cilindro.

Significados:

- **I**: **prof. d.entall.**
- **K**: **Ancho tall. libre**
- **R**: **Radio tall. libre**
- **W**: **Angulo tall.libre**
- **P**: **Prof. transv.**
- **A**: **Angulo transv.**

14.3 Información técnica

Características técnicas	
Componentes	■ Ordenador principal MC 6441, MC 6542 o MC 7420 con ■ Unidad de regulación CC 61xx o UEC 11x ■ Pantalla plana a color TFT con softkeys BF 15 pulgadas o 19 pulgadas ■ Pantalla plana a color TFT con función táctil 15,6 pulgadas ■ Elemento de mando TE 735T ó TE 745T
Sistema de funcionamiento	■ Sistema operativo en tiempo real HEROS para el control de la máquina
Memoria	■ 1,8 GByte para programas NC (en tarjeta de memoria Compact Flash CFR)
Resolución de introducción	■ Eje X: 0.5 µm, diámetro: 1 µm ■ Eje Z y eje Y: 1 µm ■ Eje U, V y W: 1 µm ■ Eje C: 0,001° ■ Eje B: 0,0001°
Paso de visualización	Configurable para cada eje ■ Ejes lineales: hasta 0,1 µm ■ Eje C y B: hasta 0,00001°
Interpolación	■ Recta: en 2 ejes principales, opcionalmente en 3 ejes principales (máx. ±100 m) ■ Círculo: en 2 ejes (radio máx. 999 m), interpolación lineal adicional del tercer eje, opcional ■ Eje C: interpolación de X y Z con el eje C
Avance	■ mm/min o mm/revolución ■ Velocidad de corte constante ■ Avance máximo (60.000/número del par de polos x paso del cabezal) con fPWM = 5000 Hz
Cabezal principal	■ Máx. 60.000 rpm (con un par de polos) ■ Máx. 1.200.000 rpm (opción #49)
Regulación de los ejes	■ Regulación digital integrada de la tracción para motores síncronos y asíncronos ■ Precisión de regulación de posición: período de señal del sistema de medida de posición/1024 ■ Ciclo de regulación de posición: 0,2 ms ■ Ciclo de regulación de velocidad: 0,2 ms ■ Regulación de la corriente: 0,05 ms
Compensación de errores	■ Error de eje lineal o no lineal, holgura, picos de inversión en movimientos circulares ■ Rozamiento estático
Transmisión de datos	■ Interfaz de datos Gigabit-Ethernet 1000 BaseT ■ 4x USB 3.0 en el lado posterior, 1x USB 2.0 en el lado frontal
Diagnóstico	■ Localización de fallos rápida y sencilla mediante ayudas de diagnóstico integradas
Temperatura ambiente	■ Funcionamiento: 5 °C hasta 40 °C ■ Almacenamiento: -20 °C hasta +60 °C

funciones de usuario	
Configuración	■ Ejecución básica de los ejes X y Z, así como del cabezal principal ■ Herramienta motorizada ■ Eje C (opción #55) ■ Eje Y (opción #70) ■ Eje B (opción #54) ■ Ejes paralelos U, V, W (opción #94) ■ Regulación digital de corriente y de velocidad de rotación ■ Mecanizado de la cara posterior con el contracabezal (opción #132)
Modo de funcionamiento **Máquina**	■ Movimiento manual de carro mediante pulsadores manuales de dirección o volante electrónico ■ Introducción y ejecución con soporte gráfico de ciclos de Aprendizaje sin almacenamiento de los pasos de trabajo en alternancia directa con la operación manual de la máquina ■ Repaso de roscas (reparación de roscas) en piezas mecanizadas que se han soltado y vuelto a fijar (opción #11)
Submodo de funcionamiento **aprendiz.** (opción #8)	■ Creación de una secuencia de ciclos de Aprendizaje, procesándose cada ciclo inmediatamente después de su introducción o simulándose gráficamente y almacenándose a continuación
Submodo de funcionamiento **Secuencia programa**	Bien en modo bloque a bloque o en modo automático: ■ Programas DIN PLUS ■ Programas smart.Turn (opción #9) ■ Programas de aprendizaje (opción #8)
Funciones de ajuste	■ Fijar el punto cero de la pieza ■ Definir la posición de cambio de herramienta ■ Definir la zona de protección ■ Definición de las medidas de la máquina ■ Programa manual ■ Medir la herramienta con palpador digital u óptica (opción #17)

funciones de usuario	
Programación – Aprendizaje (opción #8)	■ Ciclos multipasada para contornos simples, complejos y descritos con ICP ■ Ciclos multipasada paralelos al contorno ■ Ciclos de profundización para contornos simples, complejos y descritos con ICP ■ Repeticiones en ciclos de profundización ■ Ciclos de torneado de profundización para contornos simples, complejos y descritos con ICP ■ Ciclos de entallado y de tronzado ■ Ciclos de grabado ■ Ciclos de roscado para roscas longitudinal, cónica o API de uno o más filetes ■ Ciclos axiales y radiales de taladrado, taladrado profundo y roscado con macho para el mecanizado con el eje C (opción #55) ■ Fresado de rosca con el eje C (opción #55) ■ Ciclos de fresado axiales y radiales para ranuras, figuras, superficies de un solo canto o de múltiples cantos, así como para contornos complejos descritos con ICP para el mecanizado con el eje C (opción #55) ■ Fresado de ranura espiral radial con el eje C (opción #55) ■ Desbarbado de contornos ICP (opción #55) ■ Figuras lineales y circulares para las operaciones de taladrado y fresado con el eje C (opción #55) ■ Imágenes de ayuda sensibles al contexto ■ Los valores de corte pueden tomarse de la base de datos tecnológicos ■ Utilización de macros DIN en el programa de Aprendizaje ■ Conversión de programas de aprendizaje en programas smart.Turn (opción #9)
Programación interactiva de contornos (ICP) (opción #8 u opción #9)	■ Definición de contornos con elementos de contorno lineales y circulares ■ Visualización inmediata de los elementos de contorno introducidos ■ Cálculo de coordenadas erróneas, puntos de intersección, etc. ■ Representación gráfica de todas las soluciones y selección por parte del usuario cuando existan varias opciones de solución ■ Biseles, redondeos y entalladuras disponibles como elementos de forma ■ Introducción de elementos de forma inmediatamente en la creación de contornos o mediante superposición posterior ■ Programación de cambios para los contornos existentes ■ Atributos de mecanizado disponibles para elementos de contorno individuales ■ Programación de la cara posterior para mecanizado completo con eje C y eje Y
Mecanizado eje C en la superficie frontal y lateral (opción #55)	■ Descripción de taladros individuales y patrones de taladros ■ Descripción de figuras y patrones de figuras para el fresado ■ Generación de cualesquiera contornos de fresado

funciones de usuario	
Mecanizado eje Y en los planos XY y ZY (opción #70)	■ Descripción de taladros individuales y patrones de taladros ■ Descripción de figuras y patrones de figuras para el fresado ■ Generación de cualesquiera contornos de fresado
Mecanizado eje B (opción #54)	■ Mecanizado con el eje B ■ Inclinación del plano de mecanizado, posición de mecanizado de la herramienta
Importación DXF (opción #42)	■ Importación de contornos para el torneado ■ Importación de contornos para el fresado
Programación smart.Turn(opción #9)	■ La base es la Unit, la descripción completa de un bloque de trabajo (datos geométricos, tecnológicos y de ciclo) ■ Los diálogos interactivos están subdivididos en formularios de resumen y de detalles ■ Navegación rápida entre los formularios y grupos de introducción de datos mediante las teclas smart.Turn ■ Figuras de ayuda sensibles al contexto ■ Unit Start (inicio) con configuración global de parámetros ■ Los valores globales pueden tomarse de la Unit Start (de inicio) ■ Los valores de corte pueden tomarse de la base de datos tecnológicos ■ Units para todas las operaciones de profundización ■ Utilización de los contornos descritos con ICP para las operaciones de torneado y profundización ■ Units para todas las operaciones de fresado y taladrado con el eje C (opción #55) ■ Utilización de los patrones y contornos descritos con ICP para el mecanizado del eje C (opción #55) ■ Units para activar y desactivar el eje C (opción #55) ■ Units para todas las operaciones de fresado y taladrado con el eje Y (opción #70) ■ Utilización de los patrones y contornos descritos con ICP para el mecanizado del eje Y (opción #70) ■ Units especiales para subprogramas y repeticiones ■ Gráfico de control para pieza en bruto y acabada y para contornos de eje C (opción #55) y contornos de eje Y (opción #70) ■ Distribución de herramientas en el revólver, en el almacén e información adicional de ajuste en el programa smart.Turn ■ Programación paralela ■ Simulación paralela

funciones de usuario	
Programas DIN PLUS	■ Programación según DIN 66025 ■ Formato de órdenes ampliado (**IF... THEN ... ELSE...**) ■ Programación simplificada de la geometría (cálculo de datos que faltan) ■ Potente programación de ciclos de mecanizado para multipasada, penetración, torneado de profundización y mecanizado de roscas ■ Potentes ciclos de mecanizado para mandrinado y fresado con el eje C (opción #55) ■ Potentes ciclos de mecanizado para mandrinado y fresado con el eje Y (opción #70) ■ Subprogramas ■ ■ Programación de variables ■ Descripción de contornos con ICP (opción #8 u opción #9) ■ Gráfico de control para pieza en bruto y pieza acabada ■ Distribución de herramientas en el revólver, en el almacén e información adicional de ajuste en el programa DIN PLUS ■ Conversión de units smart.Turn en secuencias de comandos DIN PLUS (opción #9) ■ Programación paralela ■ Simulación paralela
Gráfico de test	■ Simulación gráfica de la ejecución del ciclo de Aprendizaje, del programa de Aprendizaje, smart.Turn o DIN PLUS ■ Representación de los recorridos de herramienta en forma de gráfico de trazos o de representación de pistas de corte, identificación especial de los recorridos con avance rápido ■ Simulación de extracción (representación de raspado) ■ Representación de los contornos introducidos ■ Vista de torneado o frontal o representación de la superficie lateral (desarrollada) para el control del mecanizado del eje C (opción #55) ■ Representación de la vista frontal (plano XY) y del plano YZ para controlar los mecanizados del eje Y (opción #70) ■ Funciones de desplazamiento y de ampliación ■ Gráfico 3D para la presentación de la pieza en bruto y acabada como modelo volumétrico
Análisis de los tiempos de mecanizado	■ Cálculo de los tiempos principales y muertos ■ Consideración de las órdenes de conmutación emitidas por el CNC ■ Representación de los tiempos individuales de cada ciclo o de cada cambio de herramienta
TURN PLUS (opción #63)	■ Generación automática de programas smart.Turn ■ Limitación automática de corte mediante definición de la mordaza ■ Selección automática de herramienta y distribución de herramientas en el revólver / en el almacén

funciones de usuario	
Base de datos de herramientas	■ Para 250 herramientas ■ Para 999 herramientas (opción #10) ■ Es posible describir cada herramienta ■ Revisión automática de la posición del extremo de la herramienta referida al contorno de mecanizado ■ Corrección de la posición del extremo de la herramienta en el plano X/Y/Z ■ Corrección fina de la herramienta mediante volante, con arrastre de los valores de corrección a la tabla de herramientas ■ Compensación automática del radio de cuchilla y de fresa ■ Supervisión de la herramienta por tiempo de vida de la placa de corte o por el nº de piezas producidas ■ Supervisión de herramienta con cambio automático de herramienta cuando se desgasten las placas de corte (opción #10) ■ Gestión de multiherramientas (varias placas de corte o puntos de referencia) ■ Soporte de sistemas de cambio rápido de herramienta
Base de datos tecnológica (opción #8 u opción #9)	■ Acceso a los datos de corte especificando el material mecanizado, el material de corte y el tipo de mecanizado. El control numérico distingue 16 modos de funcionamiento: Cada combinación de material mecanizado-material de corte contiene para cada uno de los 16 tipos de mecanizado la velocidad de corte, el avance principal y el avance secundario y la alimentación ■ Cálculo automático de los tipos de mecanizado a partir del ciclo o de la Unit de mecanizado ■ Introducción de los parámetros de corte en forma de valores propuestos en el ciclo o en la Unit ■ 9 combinaciones material mecanizado/material de corte (144 entradas) ■ 62 combinaciones material de la pieza-material de corte (992 entradas) (opción #10)
Gestión de usuarios	Acceso directo configurable de derechos con funciones de usuario

funciones de usuario	
Idiomas de diálogos interactivos	■ **INGLÉS** ■ **ALEMÁN** ■ **CHECO** ■ **FRANCÉS** ■ **ITALIANO** ■ **ESPAÑOL** ■ **PORTUGUÉS** ■ **SUECO** ■ **DANÉS** ■ **FINÉS** ■ **HOLANDÉS** ■ **POLACO** ■ **HÚNGARO** ■ **RUSO** ■ **CHINO** ■ **CHINO_TRAD** ■ **ESLOVENO** ■ **COREANO** ■ **NORUEGO** ■ **RUMANÉS** ■ **ESLOVACO** ■ **TURCO**

Accesorios	
Volantes electrónicos	■ Volante integrado HR 180 con conexión a entradas de posición, adicional ■ Un volante integrable serie HR 130 o un volante serie portátil HR 510 ■ Volante inalámbrico con pantalla HR 550FS ■ Volante con pantalla HR 520
Sonda de palpación	■ TS 260: Palpador de herramienta con conexión por cable ■ TT 460: Palpador de herramienta con transmisión por radio e infrarrojos ■ TS 740: Palpador de herramienta de alta precisión con transmisión por infrarrojos ■ TT 160: palpador de herramienta con conexión de cable para la medición de herramientas ■ TT 460: palpador digital de la herramienta para la medición de herramienta con transmisión inalámbrica y por infrarrojos HEIDENHAIN recomienda, para la medición de piezas con el control numérico CNC PILOT640 , el uso del palpador TS 460.
DataPilot CP 640, MP 620	Software de control para PC para la programación, el archivado y la formación del CNC PILOT640 : ■ Versión completa con licencia monopuesto y multipuesto ■ Versión de demostración (gratuita)

14.4 Compatibilidad en programas DIN

El formato de los programas DIN del control numérico de una generación anterior CNC PILOT 4290 se diferencia del formato del CNC PILOT 640. No obstante, los programas de los controles de generaciones anteriores se pueden adaptar al control nuevo con el convertidor de programa.

Al abrir un programa NC, el control numérico reconoce los programas de controles numéricos de generaciones anteriores. Después de una consulta por seguridad, este programa se convertirá. El nombre de programa recibe el prefijo **CONV_...**. El convertidor de programas también forma parte del submodo de funcionamiento **Transfer.** (Modo de funcionamiento **Organización**).

En los programas DIN también deben tenerse en cuenta los diferentes conceptos en la gestión de herramientas, gestión de parámetros, programación de variables y programación de PLC.

Para la conversión de programas DIN del CNC PILOT 4290 se deben observar los siguientes puntos:

Llamada a la herramienta (comandos **T** de la sección **REVOLVER**):

- Los comandos **T** que contienen una referencia al banco de datos de herramientas se utilizan sin modificaciones (ejemplo: **T1 ID"342-300.1"**)
- Los comandos **T** que contienen datos de herramienta no se pueden convertir

Programación de variables:

- Las variables **D** (variables #) se reemplazan por variables # de la nueva sintaxis. Según el rango de números, se utilizan variables **#c** o **#l** o **#n** o **#i**
- Particularidades: **#0** se convierte en **#c30**, **#30** se convierte en **#c51**
- Las variables **V** se reemplazan por variables #g. En las asignaciones se retiran las llaves. En las menciones las llaves se convierten en paréntesis
- El acceso de variables a los datos de herramientas, las cotas de máquina, las correcciones **D**, los datos de parámetros y los sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar. Excepción: el suceso **Frase inicial buscando activa E90[1]** se convierte en **#i6**
- Es preciso tener en cuenta que (contrariamente al CNC PILOT 4290) el intérprete del control numérico en cada ejecución del programa evalúa de nuevo las líneas.

Funciones M:

- **M30** con **NS..** se convierte en **M0 M99 NS**
- **M97** se elimina en controles numéricos de un canal
- El resto de funciones auxiliares **M** se utilizan sin modificaciones

Funciones **G**:

- Las siguientes funciones **G** hasta ahora no están soportadas por el control numérico: **G98**, **G204**, **G710**, **G906**, **G907**, **G915**, **G918**, **G975**
- Las siguientes funciones **G** hasta ahora no están soportadas por controles numéricos de un canal: **G62**, **G63**, **G162**
- Las funciones **G**siguientes originan un aviso si se emplean en una descripción de contorno: **G10**, **G38**, **G39**, **G52**, **G95**, **G149**. Estas funciones son ahora autoenclavadoras
- En las funciones de roscado **G31**, **G32**, **G33** se generan advertencias en caso necesario; se recomienda verificar dichas funciones
- La función **Reflejar/desplazar contorno G121** se convierte en **G99**, sin embargo el modo de funcionamiento es compatible
- La función **G48** origina un aviso a consecuencia de un modo de funcionamiento modificado
- **G916**, **G917** y **G930** originan una advertencia debido a un modo de funcionamiento modificado. Las funciones deben ser soportadas por el PLC

Nombres de subprogramas externos:

- En la llamada de un subprograma externo, el convertidor añade el prefijo **CONV_...**

Programa de canal múltiple en controles numéricos de un canal:

- En los controles numéricos monocanal, los programas de dos carros se convierten a un carro, convirtiéndose el movimiento Z del segundo carro según **G1 W...** o **G701 W...**
  - En el encabezamiento del programa, **#CARRO $1$2** se reemplaza por **#CARRO $1**
  - Las instrucciones $ antes del número de frase se retiran
  - **$2 G1 Z...** se convierte según **G1 W...**, análogamente también **G701 Z...** según **G701 W...**
  - La palabra **ASIGNACION** se elimina (pero notificado internamente para la conversión de las frases siguientes)
  - Las instrucciones de sincronización **$1$2 M97** se retiran
  - Los desplazamientos del punto cero para carro 2 se comentan, los recorridos de desplazamiento se dotan de un aviso

Elementos no convertibles:

- Si el programa DIN contiene elementos no convertibles, se registra la frase NC correspondiente en forma de comentario. Este comentario viene precedido del término **Advertencia**. Según su posición, el comando no convertible se incluye en la línea de comentario o la frase NC no convertible sigue al comentario

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los programas NC convertidos pueden comprender contenido convertido erróneamente (depende de la máquina) o contenido no convertido. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Adaptar los programas NC convertidos al control numérico en cuestión
- Comprobar el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** con ayuda del gráfico

14.5 Elementos de sintaxis del control numérico

Significado de los símbolos utilizados en la tabla:

- ✓ Los comportamientos y las funciones compatibles se traducirán mediante el conversor de programa a un formato compatible con el control numérico
- X Comportamiento modificado, la programación debe comprobarse caso por caso
- – La función no existe o se reemplaza por otra funcionalidad
- ★ La función está disponible para los controles numéricos con existencia de múltiples canales
- ◆ La función está planeada para las futuras versiones de software y es necesaria para los controles numéricos con existencia de múltiples canales

Identificaciones de segmento		
Cabecera vacía del programa	**ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA**	✓
	ALMACÉN DE DISCOS	✓
	REVOLVER	✓
	DEPOSITO	✓
	UPPSPAENNDON	X
Descripción del contorno	**CONTOR. / Grupo de contorno**	X
	PIEZA EN BRUTO	✓
	PIEZA ACABADA	✓
	CONTORNO AUXILIAR	✓
Contornos con eje C	**FRENTE**	✓
	PARTE POSTERIOR	✓
	SUPERFICIE LATERAL	✓
Mecanizado de la pieza	**MECANIZACION**	✓
	ASIGNACION	★
	FIN	✓
Subprogramas	**SUBPROGRAMA**	✓
	Return	✓
Otros	**CONST**	✓
Contornos del eje Y	**FRENTE_Y**	✓
	PARTE POSTERIOR_Y	✓
	SUPERFICIE LATERAL_Y	✓

Órdenes G para contornos de torneado		
Descripción de la pieza en bruto	**G20-Geo** Pieza de revestimiento cilíndrica/tubular	✓
	G21-Geo pieza de fundición	✓
Elementos básicos del contorno de torneado	**G0-Geo** Punto inicial del contorno	✓
	G1-Geo Trayectoria	✓
	G2-Geo Cota de centro arco incremental	✓
	G3-Geo Cota de centro arco incremental	✓
	G12-Geo Cota de centro arco absoluta	✓
	G13-Geo Cota de centro arco absoluta	✓
Elementos de formas del contorno de torneado	**G22-Geo** Profundización (estándar)	✓
	G23-Geo Profundización/Torneado de entalladura	✓
	G24-Geo Rosca con entalladura	✓
	G25-Geo Contorno de entalladura	✓
	G34-Geo Rosca (estándar)	✓
	G37-Geo Rosca (general)	✓
	G49-Geo Taladrado en el centro de torneado	✓
Órdenes auxiliares para descripción del contorno	**G7-Geo** Parada de precisión ON	✓
	G8-Geo Parada de precisión OFF	✓
	G9-Geo Parada de precisión por frases	✓
	G10-Geo Rugosidad	X
	G38-Geo Reducción del avance	X
	G39-Geo Atributos elementos de superposición	–
	G52-Geo Sobremedida por frases	X
	G95-Geo Avance por vuelta	X
	G149-Geo Corrección aditiva	X

Órdenes G para contornos con eje C		
Contornos superpuestos	**G308-Geo** Inicio cajera/isla	✓
	G309 Geo Final de cajera/isla	✓
Contorno en superficie frontal/posterior	**G100-Geo** Punto inicial contorno en superficie frontal	✓
	G101-Geo Trayectoria superficie frontal	✓
	G102-Geo Arco superficie frontal	✓
	G103-Geo Arco superficie frontal	✓
	G300-Geo Taladro superficie frontal	✓
	G301-Geo Ranura lineal en superficie frontal	✓
	G302-Geo Ranura circular en superficie frontal	✓
	G303-Geo Ranura circular en superficie frontal	✓
	G304-Geo Círculo completo en superficie frontal	✓
	G305-Geo Rectángulo en superficie frontal	✓
	G307-Geo Polígono regular en superficie frontal	✓
	G401-Geo Dibujo lineal en superficie frontal	✓
	G402-Geo Dibujo circular en superficie frontal	✓
Contorno en superficie lateral	**G110-Geo** Punto inicial de contorno en superficie lateral	✓
	G111-Geo Trayectoria en superficie lateral	✓
	G112-Geo Arco en superficie lateral	✓
	G113-Geo Arco en superficie lateral	✓
	G310-Geo Taladro en superficie lateral	✓
	G311-Geo Ranura lin. en sup. lateral	✓
	G312-Geo Ranura circular en superficie lateral	✓
	G313-Geo Ranura circular en superficie lateral	✓
	G314-Geo Círculo completo en superficie lateral	✓
	G315-Geo Rectángulo en superficie lateral	✓
	G317-Geo Polígono regular en superficie lateral	✓
	G411-Geo Dibujo lineal en superficie lateral	✓
	G412-Geo Dibujo circular en superficie lateral	✓

Comandos G para contornos del eje Y		
Plano XY	**G170-Geo** Punto inicial del contorno	✓
	G171-Geo Tramo	✓
	G172-Geo Arco de círculo	✓
	G173-Geo Arco de círculo	✓
	G370-Geo Taladro	✓
	G371-Geo Ranura lineal	✓
	G372-Geo Ranura circular	✓
	G373-Geo Ranura circular	✓
	G374-Geo Círculo completo	✓
	G375-Geo Rectángulo	✓
	G376-Geo Superficie individual	✓
	G377-Geo Polígono regular	✓
	G471-Geo Dibujo lineal	✓
	G472-Geo Dibujo circular	✓
	G477-Geo Superficie de aristas múltiples	✓
Plano YZ	**G180-Geo** Punto inicial del contorno	✓
	G181-Geo Tramo	✓
	G182-Geo Arco de círculo	✓
	G183-Geo Arco de círculo	✓
	G380-Geo Taladro	✓
	G381-Geo Ranura lineal	✓
	G382-Geo Ranura circular	✓
	G383-Geo Ranura circular	✓
	G384-Geo Círculo completo	✓
	G385-Geo Rectángulo	✓
	G387-Geo Polígono regular en superficie lateral	✓
	G481-Geo Dibujo lineal	✓
	G482-Geo Dibujo circular	✓
	G386-Geo Superficie individual	✓
	G487-Geo Superficie de múltiples aristas	✓

Comandos G para mecanizado		
Movimiento de la herramienta sin mecanizado	**G0**Posicionamiento con avance rápido	✓
	G14 Aproximación a punto de cambio de herramienta	✓
	G701 Avance rápido en coordenadas de máquina	✓
Movimientos lineales y circulares sencillos	**G1** Movimiento lineal	✓
	G2 Cota de centro circular incremental	✓
	G3 Cota de centro circular incremental	✓
	G12 Cota de centro circular absoluta	✓
	G13 Cota de centro circular absoluta	✓
Avance, velocidad de rotación	**Gx26** Limitación de la velocidad de giro	✓
	G48 Reducir la marcha rápida	X
	G64 Avance interrumpido	✓
	G192 Avance por minuto de ejes giratorios	–
	Gx93 Avance por diente	✓
	G94 Avance por minuto	✓
	Gx95 Avance por vuelta	✓
	Gx96 Velocidad de corte constante	✓
	Gx97 Velocidad de giro	✓
Compensación de radio de cuchilla	**G40** Desactivar SRK/FRK	✓
	G41 SRK/FRK a la izquierda	✓
	G42 SRK/FRK a la derecha	✓
Decalajes del punto cero	**G51** Decalaje relativo del punto cero	✓
	G53 Decalaje del punto cero según parámetros	✓
	G54 Desplazamiento del punto cero dependiente del parámetro	✓
	G55 Desplazamiento del punto cero dependiente del parámetro	✓
	G56 Decalaje aditivo del punto cero	✓
	G59 Decalaje absoluto del punto cero	✓
	G121 Reflejar/decalar contorno	✓
	G152 Decalaje del punto cero del eje C	✓
	G920 Desactivar desplazamiento punto cero	✓
	G921 Desplazamiento del punto cero, desactivar cotas de la herramienta	✓
	G980 Activar desplazamiento punto cero	✓
	G981 Desplazamiento del punto cero, activar medidas de la herramienta	✓

Comandos G para mecanizado		
Sobremedida	**G50** Desconectar sobremedida	✓
	G52 Desconectar sobremedida	✓
	G57 Sobremedida paralela al eje	✓
	G58 Sobremedida paralela al contorno	✓
Distancias de seguridad	**G47** Establecer distancias de seguridad	✓
	G147 Distancia de seguridad (fresado)	✓
Herramienta, correcciones	**T** Cambiar herramienta	✓
	G148 Cambio de la corrección de filo de cuchilla	✓
	G149 Corrección aditiva	✓
	G150 Compensación de la punta derecha de la herramienta	✓
	G151 Compensación de la punta izquierda de la herramienta	✓
	G710 Concatenación de medidas de herramientas	◆

Ciclos para el torneado		
Ciclos de torneado sencillos	**G80** Final del ciclo	✓
	G81 Cilindrado simple (desbaste longit.)	✓
	G82 Desbaste sencillo transversal	✓
	G83 Ciclo de repetición del contorno	✓
	G85 Entalladura	✓
	G86 Ciclo de profundización sencilla	✓
	G87 Radios de transición	✓
	G88 Achaflanar	✓
Ciclos de taladrado	**G36** Roscado con macho	✓
	G71 Ciclo de taladrado sencillo	✓
	G72 Mandrinado, rebajado, etc.	✓
	G73 Ciclo roscado con macho	✓
	G74 Ciclo perforación profunda	✓
Ciclos de torneado referidos al contorno	**G810** Ciclo de desbaste longitudinal	✓
	G820 Ciclo de desbaste transversal	✓
	G830 Ciclo desbaste paralelo contorno	✓
	G835 Mecanizado paralelo al contorno con herramienta neutral	✓
	G860 Ciclo de profundización universal	✓
	G866 Ciclo de profundización sencillo	✓
	G869 Ciclo de ranurado en superficie lateral	✓
	G890 Ciclo de acabado	✓
Ciclos de roscado	**G31** Ciclo de roscado	✓
	G32 Ciclo de rosca sencilla	✓
	G33 Tallado de rosca sencilla	✓
	G933 Conmutador de rosca	–
	G799 Fresado axial de roscas	✓
	G800 Fresar Rosca en el plano XY	✓
	G806 Fresar rosca en el plano YZ	✓

Instrucciones de sincronización		
Asignación de contorno y mecanizado	**G98** Asignación de cabezal y pieza	–
	G99 Grupo de piezas	X
Sincronización de carros	**G62** Sincronización unilateral	★
	G63 Arranque sincrónico de recorridos	★
	G162 Fijar marca de sincronización	★
Seguimiento del contorno	**G702** Seguimiento del contorno	✓
	G703 Seguimiento del contorno On/Off	✓
	G706 Ramificación K por defecto	–
Sincronización de husillos, transmisión de piezas	**G30** Convertir y reflejar	✓
	G121 Reflejar/decalar contorno	✓
	G720 Sincronización del husillo	✓
	G905 Medir el desvío del ángulo C	–
	G906 Registro del desfase angular en la marcha sincronizada del husillo	–
	G916 Desplazamiento hasta el tope fijo	✓
	G917 Control de tronzado con monitorización del error de arrastre	✓
	G991 Control de tronzado mediante supervisión del husillo	–
	G992 Valores para control de tronzado	–

Mecanizado con eje C		
Eje C	**G119** Seleccionar eje C	✓
	G120 Diámetro de referencia mecanizado de superficie lateral	✓
	G152 Decalaje del punto cero del eje C	✓
	G153 Normalización del eje C	✓
Mecanizado de la superficie frontal/parte posterior	**G100** Marcha rápida en la superficie frontal	✓
	G101 Inicio sincrónico de vías	✓
	G102 Arco de círculo de la superficie frontal	✓
	G103 Arco de círculo de la superficie frontal	✓
Ciclos de fresado	**G799** Fresado axial de roscas	✓
	G801 Gravar superficie frontal	✓
	G802 Gravar superficie envolvente	✓
	G840, Fresado de contornos	✓
	G845 Fresado de cajeras Desbaste	✓
	G846 Fresado de cajeras, acabado	✓
Mecanizado en la superficie lateral	**G110** Avance rápido en superficie lateral	✓
	G111 Movimiento lineal en superficie lateral	✓
	G112 Arco de círculo en superficie lateral	✓
	G113 Arco de círculo en superficie lateral	✓

Programación de variables, bifurcación del programa		
Programación de variables	**Variable #** Evaluación en la traducción del programa	✓
	Variable V Evaluación en la ejecución del programa	✓
Ramificación del programa, repetición del programa	**IF..THEN..** Ramificación del programa	✓
	WHILE.. Repetición del programa	✓
	SWITCH.. Ramificación del programa	✓
Funciones especiales	**$** Identificación del carro	✓
	/ Plano de extracción	✓
Introducción y salidas de datos	**INPUT** Introducción (variable #)	✓
	WINDOW Abrir ventana de salida (variable #)	✓
	PRINT Salida (variable #)	✓
	INPUTA Entrada (variable V)	✓
	WINDOWA Abrir ventana de salida (variable V)	✓
	PRINTA Salida (variable V)	✓
Subprogramas	**L** Llamada de subprograma	✓

Funciones de medición, supervisión de la carga		
Medición en proceso	**G910** Conectar Medición en proceso	✓
	G912 Aceptación de valor real Medición en proceso	✓
	G913 Desconectar Medición en proceso	✓
	G914 Apagar supervisión del palpador digital	✓
Medición postproceso	Medición postproceso **G915**	◆
Observación de la carga	**G995** Determinar zona de supervisión	✓
	G996 Tipo de supervisión de la carga	✓

Otras funciones G

Otras funciones G	**G4** Tiempo de permanencia	✓
	G7 Parada de precisión ON	✓
	G8 Parada de precisión OFF	✓
	G9 Para de precisión frase por frase	✓
	G15 Desplazamiento de los ejes de giro	–
	G60 Desactivar la zona de protección	✓
	G65 Indicar medio de fijación	✓
	G66 posición de grupo	◆
	G204 Esperar al momento	◆
	G717 Actualización de cotas deseadas	–
	G718 Salir del error de arrastre	–
	G901 Valores reales en variables	✓
	G902 Decalajes de punto cero a variables	✓
	G903 Errores de arrastre a variables	✓
	G907 Supervisión de la velocidad frase por frase off	◆
	G908 superposición del avance 100%	✓
	G909 Parada del intérprete	✓
	G918 Precontrol	–
	G919 Override de cabezal 100%	✓
	G920 Desactivar decalaje punto cero	✓
	G921 Desplazamientos del punto cero, desactivar longitudes de herramienta	✓
	G922 Velocidad en la constante V	–
	G930 Supervisión de pinolas	✓
	G940 Número T interno	–
	G941 Transferir correcciones del almacén	–
	G975 Límite del error de arrastre	◆
	G980 Activar decalaje punto cero	✓
	G981 Desplazamientos del punto cero, activar longitudes de herramienta	✓

Mecanizado de ejes B e Y		
Planos de mecanizado	**G16** Bascular plano de mecanizado	✓
	G17 Plano XY (superficie frontal o posterior)	✓
	G18 Plano XZ (torneado)	✓
	G19 Plano YZ (vista en planta/superficie)	✓
Movimiento de la herramienta sin mecanizado	**G0**Posicionamiento con avance rápido	✓
	G14 Aproximación a punto de cambio de herramienta	✓
	G600 Selección previa de herramienta	✓
	G701 Avance rápido en coordenadas de máquina	✓
	G714 Cambiar herramienta del almacén	◆
	G712 Definir la posición de la herramienta	◆
Ciclos de fresado	**G841** Fresado de superficies desbaste	✓
	G842 Fresado de superficies acabado	✓
	G843 Fresado de lados múltiples desbaste	✓
	G844 Fresado de lados múltiples acabado	✓
	G845 Fresado de cajeras Desbaste	✓
	G846 Fresado de cajeras, acabado	✓
	G800 Fresar Rosca en el plano XY	✓
	G806 Fresar rosca en el plano YZ	✓
	G803 Gravar en el plano XY	✓
	G804 Grabar en el plano YZ	✓
	G808 Fresado por rodillo	✓
Movimientos lineales y circulares sencillos	**G1** Recorrido lineal	✓
	G2 Recorrido circular e incremental de la acotación del punto central	✓
	G3 Recorrido circular e incremental de la acotación del punto central	✓
	G12 Recorrido circular y absoluto de la acotación del punto central	✓
	G13 Recorrido circular y absoluto de la acotación del punto central	✓

15

Resumen de los ciclos

15.1 Ciclo de pieza en bruto y ciclos de corte individual

Ciclos de pieza en bruto		Página
	Resumen	Página 202
	**Pieza en bruto estándar**	Página 202
	**Pieza en bruto ICP**	Página 203

Ciclos de cortes individuales		Página
	Resumen	Página 204
	**posic. marcha rápida**	Página 205
	**Desplazarse al punto cambio de herr**	Página 206
	**mecan. lineal longitud.**: corte longitudinal individual	Página 207
	**mecan. lineal plano**: corte transversal individual	Página 209
	**mecan. lineal en ángulo**: corte oblicuo individual	Página 211
	**mecanización circular** corte circular individual	Página 213
	**mecanización circular** corte circular individual	Página 213
	**chaf**: realización de un bisel	Página 215
	**redond.**: realización de un redondeo	Página 217
	**Función M**: introducción de una función M	Página 218

15.2 Ciclos de arranque de viruta (multipasada)

Ciclos de arranque de viruta (multipasada)		Página
	Resumen	Página 219
	**maquinado longit.**: ciclos de desbaste y acabado para contornos sencillos	Página 222
	**maquinado transv.**: ciclos de desbaste y acabado para contornos sencillos	Página 224
	**Arranque de viruta con profundización longitudinal Ciclo de desbaste y acabado para contornos simples**	Página 238
	**Arranque de viruta con profundización transversal**: Ciclo de desbaste y acabado para contornos simples	Página 240
	**Paralelo contorno ICP longit.**: ciclos de desbaste y acabado para contornos cualesquiera	Página 254
	**Paralelo contorno ICP plano**: ciclos de desbaste y acabado para contornos cualesquiera	Página 257
	**maquinado ICP long.**: ciclo de desbaste y acabado para cualquier contorno	Página 264
	**maquinado ICP transv.**: ciclo de desbaste y acabado para cualquier contorno	Página 266

15.3 Ciclos de profundización y de ranurado en superficie lateral

Ciclos de profundización			Página
		Resumen	Página 276
		**penetración radial**: ciclos de profundización y acabado para contornos sencillos	Página 278
		**penetración axial**: ciclos de profundización y acabado para contornos sencillos	Página 280
		**penetrac. radial ICP**: ciclo de tronzado y acabado para cualquier contorno	Página 294
		**penetrac. axial ICP**: ciclo de tronzado y acabado para cualquier contorno	Página 296
		**penetración libre H**	Página 326
		**penetrac. libre K**	Página 328
		**penetrac. libre U**	Página 329
		**tronzar**: ciclo para tronzado de la pieza torneada	Página 330

Ciclos de ranurado en superficie lateral			Página
		Resumen	Página 301
		**Torneado de tronza radial**: ciclos de profundización y acabado para contornos sencillos	Página 302
		**Torneado de tronza axial**: ciclos de profundización y acabado para contornos sencillos	Página 304
		**ICP-Torn. de tronza radial**: ciclos de tronzado y acabado para cualquier contorno	Página 318
		**ICP-Torn. de tronza axial**: ciclos de profundización y acabado para cualquier contorno	Página 320

15.4 Ciclos de roscado

Ciclos de roscado		Página
	Resumen	Página 334
	**ciclo roscado**: rosca longitudinal de una o varias entradas	Página 338
	**rosc. cónico**: rosca cónica de una o varias entradas	Página 343
	**Rosca API**: rosca API de una o varias entradas (API: American Petroleum Institute)	Página 346
	**Cortar eje roscado** (opción #11): repaso de rosca longitudinal sencilla o de varias entradas	Página 348
	**Repasar rosca cónica** (opción #11): repaso de rosca cónica sencilla o de varias entradas	Página 352
	**Repasar rosca API** (opción #11): repaso de rosca API sencilla o de varias entradas	Página 354
	**penetrac. libre DIN 76**: tallado de rosca y entrada de rosca	Página 356
	**penetrac. libre DIN 509 E**: tallado libre y entrada de cilindro	Página 358
	**penetrac. libre DIN 509 F**: tallado libre y cilindro antepuesto	Página 360

15.5 Ciclos de taladrado

Ciclos de taladrado		Página
	Resumen	Página 364
	**talad. axial**: para taladros y patrones individuales	Página 364
	**talad. radial**: para taladros y patrones individuales	Página 367
	**taladr. prof. axial**: para taladros y patrones individuales	Página 369
	**taladr. prof. radial**: para taladros y patrones individuales	Página 372
	**roscado axial**: para taladros y patrones individuales	Página 375
	**roscado radial**: para taladros y patrones individuales	Página 377
	**Gewindefräsen**: fresa una rosca en un taladro existente	Página 379

15.6 Ciclos de fresado

Ciclos de fresado		Página
	Resumen	Página 383
	**Desplz.rápido posicionado**: conexión de eje C. Posicionar la herramienta y el cabezal	Página 384
	**Ranura axial**: fresa una ranura o patrón de ranuras	Página 385
	**Figura axial**: Fresa una figura individual	Página 389
	**Contorno axial ICP**: fresa un contorno ICP o un patrón de contornos	Página 397
	**Fresado frontal**: fresa superficies o cantos múltiples	Página 405
	**Ranura radial**: fresa una ranura o patrón de ranuras	Página 387
	**Figura radial**: Fresa una figura individual	Página 393
	**Contorno radial ICP**: fresa contornos ICP o modelos de contornos individuales	Página 401
	**Fresar ranura espiral radial**: fresa una ranura espiral	Página 408
	**Gewindefräsen**: fresa una rosca en un taladro existente	Página 379

Índice

A

Ajustar hora del sistema..... 158
Alinear cota de la máquina..... 148
Análisis del punto de sincronización..... 580

Á

Ángulo de aproximación..... 337
Aprendizaje..... 167
Arco ICP
  contorno de torneado..... 473
  plano XY..... 516
  plano YZ..... 532
  superficie frontal..... 483
  superficie lateral..... 489
Atributos de mecanizado ICP..... 440, 440
Avance..... 128
Ayuda sensible al contexto..... 92

B

Backup..... 720
Banco de datos tecnológicos... 624
Barra de tareas..... 706
Bits de diagnóstico..... 597

C

Cabezal..... 129
Calculadora..... 82
Calcular palpadores..... 450
Calcular rosca interior..... 450
Cálculos geométricos ICP..... 440
Calibrar palpador digital de la herramienta..... 153
Chaflán ICP
  contorno de torneado..... 474
  plano XY..... 517
  Plano YZ..... 533
  superficie frontal..... 484
  superficie lateral..... 490
Ciclo
  comentarios..... 197
  direcciones utilizadas..... 201
  estado..... 128
  palpación..... 196
  punto inicial..... 194
Ciclos de acabado..... 276
Ciclos de corte individual..... 204
Ciclos de fresado..... 383
Ciclos de mandrinado..... 364
Ciclos de mecanizado..... 219
  ejemplo..... 272
Ciclos de profundización ICP
  axial..... 296
  radial..... 294
Ciclos de roscado..... 334
  API..... 346
  longitudinal..... 338
  longitudinal – Ampliado..... 340
  repasado cónico..... 352
  repasar API..... 354
  repasar longitudinalmente.... 348
  repasar longitudinalmente – ampliado..... 350
  último corte..... 337
Ciclos de tallado libre..... 334
  DIN 76..... 356
Ciclos de tallado libre DIN 509 E..... 358
Ciclos de tallado libre DIN 509 F..... 360
Círculo ICP
  plano XY..... 518
  plano YZ..... 534
  superficie frontal..... 497
  superficie lateral..... 505
Clave de inicio de sesión..... 631
Comparar lista de herramientas.... 170
Compatibilidad en programas DIN..... 791
Compensación de radio de fresa (FRK)..... 71
Comprobar posición del eje..... 117
Concepto de seguridad opcional..... 114
Conexión..... 111
Conexiones de red..... 674
Configuración de la tabla de posiciones..... 130
Contorno ICP
  acotación..... 449
  capturar..... 439
  crear..... 446
  Fundamentos..... 438
  imbricado..... 492
  mecanizado del eje C..... 491
  mecanizado del eje Y..... 491
  modificar..... 460
  superficie frontal smart.Turn.... 495
  superficie lateral smart.Turn 503
Contorno ICP de la pieza en bruto..... 203
Contornos DXF..... 543
Conversión de programas de ciclos..... 688
Conversión de programas DIN. 689
Conversión DIN..... 191
Coordenadas absolutas..... 67
Coordenadas incrementales..... 68
Coordenadas polares..... 68
Corrección..... 177
Corrección aditiva..... 178
  programación de ciclos..... 201
Corrección de herramienta
  aprendizaje..... 200
  ejecución del programa..... 177
  máquina..... 163

D

Datos de herramienta
  editar..... 596
Datos de referencia ICP..... 492
  plano XY..... 513
  plano YZ..... 528
Definir offset..... 144
Definir punto cero de la pieza... 143
Denominación de ejes..... 66
Desconexión..... 113
Desplazar punto cero ICP..... 455
Determinar punto inicial ICP
  contorno de la superficie frontal..... 480
  contorno de la superficie lateral..... 486
  contorno de torneado..... 470
Diálogo smart.Turn..... 80
Dirección del contorno ICP..... 459
Dirección del fresado de contorno..... 410
Distancia de seguridad G47..... 201
Distancias de seguridad SCI y SCK..... 201
DNC..... 724
Duplicar
  Circular..... 457
  lineal..... 456
  reflejar..... 458

E

Editar herramientas múltiples.. 594
Editar lista del almacén..... 136
Editor de herramientas..... 589
Editor de tecnología..... 625
Editor ICP
  aprendizaje..... 441
  smart.Turn..... 443
Eje C..... 60
Ejemplo
  ciclos de acabado..... 332
  ciclos de fresado..... 412
  ciclos de mandrinado..... 381
  ciclos de mecanizado..... 272
  ciclos de roscado y tallado libre..... 362
  mecanizado de patrones..... 431
Eje Y..... 60
Elemento de forma ICP..... 460
Elementos de contorno ICP
  superficie frontal..... 479
  superficie lateral..... 485

Elementos de forma ICP..... 439
Elementos del contorno ICP
añadir..... 460
borrar..... 461
contorno de torneado..... 470
modificar..... 462
Existencia de varios canales..... 571

F

Fase..... 215
Figuras de ayuda..... 195
Fijar punto inicial ICP
Plano XY..... 514
Plano YZ..... 530
Fijar valor del eje C..... 147
Fijar zona de protección..... 145
Firewall..... 723
Forma de la pieza en bruto ICP
barra..... 469
pieza de fundición..... 469
tubo..... 469
Fresado axial
Contorno ICP..... 397
Figura..... 389
Grabar superficie frontal..... 413
Ranura..... 385
Fresado radial
Contorno ICP..... 401
Figura..... 393
Grabar superficie lateral..... 415
Ranura..... 387
Ranura espiral..... 408
Fresado rosca axial..... 379
Fresado Superficie frontal..... 405
Funcionamiento manual... 165, 166
Función auxiliar M..... 218
Función de conmutación en ciclos..... 197
Función de ordenación..... 187
Funciones de selección ICP..... 454
Función M
en ciclos..... 197

G

Generador de impulsos EnDat. 111
Gestión de usuarios..... 738
Gestos..... 103
Gestos táctiles..... 103
Grabado de tabla de caracteres 416
Gráfico de control de la herramienta..... 593
Grupo de contorno..... 544
Guardar ficheros del servicio postventa..... 91

H

Herramienta en cuadrantes diferentes..... 139
Herramientas motorizadas..... 139

I

ICP Cálculos geométricos..... 440
ICP - Coordenadas polares..... 451
ICP Transiciones en elementos de contorno..... 449
Identificación de carro..... 575
Importar programas NC de controles numéricos anteriores 687
Indicación de ángulo ICP..... 451
Información técnica..... 783
Interfaz Ethernet..... 674
Interfaz USB..... 674
Introducciones de datos..... 80
Introducir código..... 631
Introducir datos de máquina..... 119
Invertir..... 458

L

Límites de corte SX, SZ..... 201
Línea ICP en ángulo
plano XY..... 515
Líneas horizontales ICP
plano XY..... 515
plano YZ..... 531
superficie frontal..... 481
superficie lateral..... 487
Líneas ICP en ángulo
contorno de torneado..... 472
plano YZ..... 531
superficie frontal..... 482
superficie lateral..... 488
Líneas verticales ICP
contorno de torneado.. 471, 514
plano YZ..... 530
superficie frontal..... 481
superficie lateral..... 487
Lista de herramientas..... 590
Lista de revólver
editar..... 134
equipar..... 132
Llamada a la herramienta..... 137
Lupa ICP..... 467

M

Mandrinado
axial..... 364
Manejo - nociones básicas..... 78
Máquina
alinear..... 142
con almacén..... 132
con Multifix..... 130
con revólver..... 131
Maquinado longitudinal..... 222
acabado..... 230
acabado ampliado..... 234
acabado ICP..... 268
acabado paralelo al contorno ICP..... 260
ampliado..... 226
ICP..... 264
paralelo al contorno ICP..... 254
profundización..... 238
profundización acabado..... 246
profundización acabado ampliada..... 250
profundización ampliada..... 242
Maquinado plano..... 224
acabado..... 232
Acabado Ampliado..... 236
acabado ICP..... 270
acabado paralelo al contorno ICP..... 262
ampliado..... 228
ICP..... 266
paralelo al contorno ICP..... 257
profundización..... 240, 244
profundización acabado..... 248
profundización acabado ampliada..... 252
Marcas de referencia..... 66
Marcha rápida de posicionamiento
Fresado..... 384
Mecanizado circular..... 213
Mecanizado completo..... 60
Mecanizado de referencia..... 181
Mecanizado lineal
en ángulo..... 211
longitudinal..... 207
plano..... 209
Medida del recorrido..... 485
Medidas de la herramienta..... 70
Medir herramienta..... 159
con óptica de medición..... 162
con palpador digital..... 161
tocar..... 160
Mensaje de error..... 86
Modo de funcionamiento..... 61, **78**
editor de herramientas 586, 589
máquina..... 110
organización..... 630
Modo Dry Run..... 179
Mostrar el tiempo de servicio.. 154

N

Número de piezas..... 174

O

Operaciones de listas..... 81

Ó

Óptica de medición..... 162
Organización..... 630
Organización de ficheros..... 187

P

Palpador digital..... 161
Pantalla..... 76
  limpieza..... 107
Pantalla de control..... 76
Pantalla táctil..... 102
  configurar..... 107
  limpieza..... 107
Parámetro
  parámetro de mecanizado... 653
Parámetros..... 632
Patrón circular
  patrón de fresado axial..... 428
  patrón de fresado radial..... 430
  patrón de taladrado axial..... 425
  patrón de taladrado radial.... 427
Patrón circular ICP
  plano XY..... 525
  plano YZ..... 539
  superficie frontal..... 502
  superficie lateral..... 512
Patrón de fresado circular
  axial..... 428
  radial..... 430
Patrón de fresado lineal
  axial..... 422
  radial..... 424
Patrón de taladrado circular
  axial..... 425
  radial..... 427
Patrón de taladrado lineal
  axial..... 419
  radial..... 421
Patrón de taladrado y fresado... 419
Patrón lineal
  patrón de fresado axial..... 422
  patrón de fresado radial..... 424
  patrón de taladrado axial..... 419
  patrón de taladrado radial.... 421
Patrón lineal ICP
  plano XY..... 524
  plano YZ..... 538
  superficie frontal..... 501
  superficie lateral..... 511
Pieza en bruto
  barra/tubo..... 202
  ciclos..... 202
  contorno ICP..... 203
  descripción ICP..... 469
  seguimiento en el aprendizaje..... 196
Plano oculto..... 174
Polígono ICP
  plano XY..... 520
  plano YZ..... 535
  superficie frontal..... 498
  superficie lateral..... 507
Portaherramientas
  almacén..... 132
  Multifix..... 130
  revólver..... 131
Posibilidad de conexión..... 728
Posicionamiento en marcha rápida..... 205
Posición de la entalladura. **277**, 336
Posición de la herramienta en los ciclos de mecanizado..... 220
Posición del carro..... 59
Proceso hasta una frase..... 171
Profundización axial..... 280
  Acabado..... 288
  Acabado – Ampliado..... 292
  acabado ICP..... 300
  Ampliado..... 284
Profundización ICP
  acabado axial..... 300
  Acabado radial..... 298
Profundización radial..... 278
  Acabado..... 286
  Acabado – Ampliado..... 290
  Acabado ICP..... 298
  Ampliado..... 282
Programa
  ejecución..... 172
  proceso..... 169
  selección..... 187
  tipos..... 85
Programación de ciclos
  ciclos de mandrinado..... 364
  patrón de taladrado y fresado..... 419
Protección de datos.... 63**, 673**, 720
Protocolo..... 89, 90
Protocolo de errores..... 89
Protocolo de teclas..... 90
Puerto Ethernet..... 728
Punto cero de la máquina..... 68
Punto cero de la pieza..... 69
Punto de cambio de herramienta
  definir G14..... 201
  desplazar..... 206
  fijar..... 146

R

Ranura circular ICP
  plano XY..... 522
  plano YZ..... 536
  superficie frontal..... 499
  superficie lateral..... 509
Ranura lineal ICP
  plano XY..... 521
  plano YZ..... 535
  superficie frontal..... 498
  superficie lateral..... 508
Rectángulo ICP
  plano XY..... 519
  plano YZ..... 534
  superficie frontal..... 497
  superficie lateral..... 506
Redondeo..... 217
Redondeo ICP
  contorno de torneado..... 474
  plano XY..... 517
  Plano YZ..... 533
  superficie frontal..... 484
  superficie lateral..... 490
reflejar..... 458
  sección de contorno..... 458
Representación de contorno ICP..... 452
Restore..... 720
Rosca
  Entrada..... 337
  paso..... 776
  posición..... 334
  Proceso..... 337
  profundidad..... 337
Roscado
  axial..... 375
  radial..... 377
Roscado API..... 346
  repasar..... 354
Roscado cónico
  repasar..... 352

S

Seguridad Funcional (FS)..... 114
Selección del menú..... 79
Selección de tarea..... 176
Simulación..... 186
  ajustar vista..... 551
  análisis del punto de sincronización..... 580
  cálculo de tiempo..... 562
  Configuraciones generales... 567
  con frase inicial..... 560
  existencia de varios canales 578
  funciones auxiliares..... 549
  generación de contornos en la simulación..... 563
  lupa..... 558
  manejo..... 546
  medir contornos en la simulación..... 565
  representación 3D..... 556
  representación de herramienta.. 554
  representación del raspado. 555
  representación de recorridos.... 554
Sincronización..... 577

Sistema auxiliar..... 92
Sistema de coordenadas..... 67
Sistemas de medida de recorridos..... 66
Softkey..... 79
Subdivisión del corte..... 337
Submodo de editor ICP
en aprendizaje..... 441
Submodo de funcionamiento
Aprendizaje..... 167
editor de tecnología..... 625
ejecución del programa..... 169
referencia..... 112
simulación..... 546
Transfer..... 673
Submodo de funcionamiento Editor ICP
en smart.Turn..... 443
Superficie de polígono ICP
plano XY..... 527
plano YZ..... 541
Superficie individual ICP
plano XY..... 526
plano YZ..... 540
Supervisión de carga..... 180
Supervisión de la vida útil..... 140

T

Tabla de caracteres..... 416
Taladrado
radial..... 367
Taladrado profundo
axial..... 369
radial..... 372
Taladro ICP
plano XY..... 523
plano YZ..... 537
superficie frontal..... 500
superficie lateral..... 510
Tallado libre
Forma H..... 326
Forma K..... 328
Forma U..... 329
Tallado libre ICP
DIN 509 E..... 476
DIN 509 F..... 477
DIN 76..... 475
forma H..... 478
forma K..... 478
forma U..... 477
Tarea automática..... 176
Teclado alfanumérico..... 81
Teclado táctil..... 102
Tipos de herramientas..... 586
TNCguide..... 92
TNCremo..... 673, 726
Tocar..... 160
Toma de referencia..... 144
Trabajar con ciclos..... 194
Transfer..... 673
Transformaciones
desplazar..... 464
girar..... 465
reflejar..... 466
Transmisión de datos
software..... 726
Tronzado axial..... 304
Acabado..... 312
acabado – Ampliado..... 316
Acabado ICP..... 324
Ampliado..... 308
ICP..... 320
Tronzado - Fundamentos..... 301
Tronzado ICP
Acabado axial..... 324
Acabado radial..... 322
axial..... 320
radial..... 318
Tronzado radial..... 302
acabado..... 310
acabado – ampliado..... 314
Acabado ICP..... 322
Ampliado..... 306
ICP..... 318
Tronzar..... 330

U

Unidades de medida..... 69

V

Variable..... 175
Ventana de simulación..... 551
Vida útil de la herramienta
supervisión..... 140
Visualización de los datos de máquina..... 124
Volante inalámbrico
ajustar potencia emisora..... 156
asignar soporte de volante.. 155
crear canal..... 156
datos estadísticos..... 157
Volante por radio
configurar..... 155

W

Window-Manager..... 706

Z

Zoom..... 558

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Documentación original
1079662-56 · Ver06 · SW07 · 12/2019 · H · Printed in Germany