



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería Mecánica

**Desarrollo de Base de Datos
de Herramientas de Corte para Catia**

Autor:

Cabezas Fraile, Javier

Tutor:

Delgado Urrecho, Javier

Departamento

**CMIN-EG-IM-ICGM-IPF/ Ingeniería
de los procesos de fabricación**

Valladolid, Mayo 2019.

RESUMEN

Este trabajo fin de grado expone y describe el procedimiento de elaboración de una base de datos de herramientas para el software de diseño Catia V5.

El trabajo está enfocado en la norma *ISO 13399 Intercambio y Representación de Herramientas de corte*, y en la forma en que los fabricantes proporcionan la información de sus herramientas para crear catálogos normalizados de manera más rápida y sencilla.

El presente tiene dos grandes partes. En la primera se analiza la norma ISO 13399, para que sirve, como funciona y como se tiene que aplicar en el campo de la fabricación.

En la segunda se describe el procedimiento para crear la base de datos de herramientas, y las dificultades encontradas debido a la falta o inexactitud de información proporcionada por los fabricantes.

PALABRAS CLAVE

CATIA, BASE DE DATOS, HERRAMIENTAS, DISEÑO ASISTIDO, FABRICANTES

Índice

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivos.....	1
1.3 Estructura.....	2
Capítulo 2. CATIA Y LAS HERRAMIENTAS DE CORTE	3
2.1 Introducción a Catia	3
2.2 Norma ISO 13399.....	4
2.2.1 Clasificación de Herramientas Genéricas.....	6
Capítulo 3. ELABORACION DE LA BASE DE DATOS	7
3.1 Base de Datos	7
3.1.1 Fresas. End Mill Tool.....	7
3.1.1.1 Dificultades en la definición de fresas.....	11
3.1.2 Fresa Planeadora. Face Mill Tool.	12
3.1.2.1 Dificultades en la definición de Fresas de planear.	13
3.1.3 Broca. Drill Tool	14
3.1.3.1 Dificultades en la definición de brocas.....	15
3.1.4 Broca de Centro. Center Drill Tool.....	16
3.1.4.1 Dificultades en la definición de broca de centro.....	17
3.1.5 Broca Escalonada. Multi Diameter Drill Tool	18
3.1.5.1 Dificultades encontradas en la broca escalonada.	19
3.1.6 Avellanador. Countersink Tool.....	20
3.1.6.1 Dificultades en la definición del avellanador.	21
3.1.7 Escariadores. Reamer Tool.....	22
3.1.7.1 Dificultades en la definición del escariador.....	23
3.1.8 Machos de Roscar. Tap Tool.....	24
3.1.8.1 Dificultades en la definición de machos de Roscar.	25
3.1.9 Herramienta para Rebajes. Counterbore Mill Tool.....	26
3.1.9.1 Dificultades en la definición de herramienta de rebaje.....	27
3.1.10 Fresa de Ranurar. T-Slotter Tool.	28
3.1.10.1 Dificultades en la definición de fresas de Ranurar.	29
3.1.11 Fresas de Roscado. Thread Mill Tool.....	30
3.1.11.1 Dificultades en la definición de fresas de Roscado.	31
3.1.12 Plaquita Cuadrada. Square Insert.....	32
3.1.13 Plaquita Rómbica. Diamond Insert.....	34
3.1.14 Plaquitas Redondas. Round Insert.....	35

3.1.15 Plaquitas Triangulares. Triangular Insert.....	36
3.1.16 Plaquitas de Roscado. Thread Insert.....	37
3.1.16.1 Dificultades en la definición de plaquitas de roscado.....	38
3.1.17 Plaquitas de Ranurar. Groove Insert.....	40
3.1.17.1 Dificultades en la definición de plaquitas de ranurado.....	41
3.1.18 Portaherramientas Exterior. External Tool Insert Holder.....	42
3.1.18.1 Dificultades en la definición de portaherramientas exterior.....	43
3.1.19 Portaherramientas Interiores. Internal Tool Insert Holder.....	44
3.1.19.1 Dificultades en la definición de portaherramientas interior.....	45
3.1.20 Portaherramientas de ranurar exterior. External Groove Lathe Holder..	46
3.1.20.1 Dificultades en la definición de portaherramientas de ranurar ext..	46
3.1.21 Portaherramientas de ranurar interior. Internal Groove Lathe Holder ...	48
3.1.22 Portaherramientas de Ranurar Frontal. Frontal Groove Lathe Holder ...	49
3.1.22.1 Dificultades en la def. de portaherramientas de ranurar frontal.....	49
3.1.23 Portaherramientas de roscar Exterior. External Thread Lathe Holder....	50
3.1.24 Portaherramientas de Roscado Interior. Internal Thread Lathe Holder.	51
3.2 Dificultades generales en la definición de herramientas.....	52
3.3 Macro MyCatalogVB2.....	53
Capítulo 4. CONCLUSIÓN.....	57
BIBLIOGRAFIA.....	59
ANEXOS.....	61
Anexo 1	
Anexo 2	
Anexo 3	

Índice de tablas.

Tabla 1	Relación de herramientas.....	7
Tabla 2	Sistema de la Base de datos para codificar la información.	8
Tabla 3	Datos de identificación de las herramientas de fresadora.....	8
Tabla 4	Datos geométricos de las Fresa.....	9
Tabla 5	Datos de corte de las Fresas.....	9
Tabla 6	Datos adicionales de las Fresa	10
Tabla 7	Datos geométricas de las Planeadoras.....	12
Tabla 8	Datos de corte de las Planeadoras	12
Tabla 9	Datos adicionales de las Planeadoras.	13
Tabla 10	Datos geométricos de las Brocas.....	14
Tabla 11	Datos de corte de las Brocas.....	14
Tabla 12	Datos adicionales de las Brocas.....	15
Tabla 13	Datos geométricos de las Brocas de centro.....	16
Tabla 14	Datos de corte de las Brocas de centro.	16
Tabla 15	Datos adicionales de las Brocas de centro.	17
Tabla 16	Datos geométricos de las Brocas escalonada.....	18
Tabla 17	Datos de corte de las Brocas escalonadas	18
Tabla 18	Datos adicionales de las Brocas escalonadas.....	19
Tabla 19	Datos geométricos de los Avellanadores.....	20
Tabla 20	Datos de corte de los Avellanadores.....	20
Tabla 21	Datos adicionales de Avellanadores	21
Tabla 22	Datos geométricos de los Escariadores	22
Tabla 23	Datos de corte de los Escariadores.....	22
Tabla 24	Datos adicionales de los Escariadores.....	23
Tabla 25	Datos geométricos de los Machos de roscar.....	24
Tabla 26	Datos de corte de los Machos de roscar	24
Tabla 27	Datos adicionales de los Machos de roscar	25
Tabla 28	Datos geométricos de las Herramientas de rebaje.....	26
Tabla 29	Datos de corte de las Herramientas de rebaje.	26
Tabla 30	Datos adicionales de las Herramientas de rebaje	27
Tabla 31	Datos geométricos de las Fresas de ranurar.....	28
Tabla 32	Datos de corte de las Fresas de ranurar	28
Tabla 33	Datos adicionales de las Fresas de ranurar	29
Tabla 34	Datos geométricos de las Fresas de roscar.....	30
Tabla 35	Datos de corte de las Fresas de roscar.....	30
Tabla 36	Datos adicionales de las Fresas de roscar.	31
Tabla 37	Datos de identificación de las herramientas de los tornos.	32
Tabla 38	Datos geométricos de las Plaquetas cuadradas.....	32
Tabla 39	Datos de corte de las Plaquetas cuadradas.....	32
Tabla 40	Datos adicionales de las Plaquetas cuadradas.	33
Tabla 41	Datos geométricos de las Plaquetas rómbicas.....	34
Tabla 42	Datos de corte de las Plaquetas rómbicas.	34
Tabla 43	Datos adicionales de las Plaquetas rómbicas.....	34
Tabla 44	Datos geométricos de las Plaquetas triangulares.....	35

Tabla 45	Datos de corte de las Plaquitas redondas.	35
Tabla 46	Datos adicionales de las Plaquitas redondas.	35
Tabla 47	Datos geométricos de las Plaquitas triangulares.	36
Tabla 48	Datos de corte de las Plaquitas triangulares.	36
Tabla 49	Datos adicionales de las Plaquitas triangulares.	36
Tabla 50	Datos geométricos de las Plaquitas de roscado.	37
Tabla 51	Datos de corte de las Plaquitas de roscado.....	38
Tabla 52	Datos adicionales de las Plaquitas de roscado.....	38
Tabla 53	Datos geométricos de las Plaquitas de ranurado.....	40
Tabla 54	Datos de corte de las Plaquitas de ranurado.....	40
Tabla 55	Datos adicionales de las Plaquitas de ranurado.....	40
Tabla 56	Datos geométricos del Portaherramientas exterior.....	42
Tabla 57	Datos adicionales de los Portahtas. exterior.....	43
Tabla 58	Datos geométricos de los Portaherramientas de interior	44
Tabla 59	Datos adicionales del Portaherramientas interior.....	44
Tabla 60	Datos geométricos de los Portahtas. de ranurar exterior.....	46
Tabla 61	Datos adicionales de los Portahtas. de ranurar exterior.....	46
Tabla 62	Datos geométricos de los Portahtas. de ranurar interior.....	48
Tabla 63	Datos adicionales de los Portahtas. de ranurar interior.....	48
Tabla 64	Datos geométricos de los Portahtas. de roscar exterior.....	50
Tabla 65	Datos adicionales de los Portahtas. de roscar exterior.....	50
Tabla 66	Datos geométricos de los Portahtas. de roscado interior.....	51
Tabla 67	Datos adicionales de los Portahtas. de roscado interior.....	51

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Ventana de entrada de herramientas.....	3
Ilustración 2 Pestaña de datos adicionales.....	4
Ilustración 3 Pestaña de datos de corte.....	4
Ilustración 4 Ensamblajes que abarca la norma ISO 13399	5
Ilustración 5 Representación de los datos geométricos de Fresas.....	9
Ilustración 6 Repr. de los datos geométricos de Fresas Planeadoras.....	12
Ilustración 7 Repr. de los datos geométricos de las Brocas	14
Ilustración 8 Repr. de los datos geométricos de Brocas de centro	16
Ilustración 9 Repr. de los datos geométricos de Brocas escalonadas	18
Ilustración 10 Repr. de los datos geométricos de Avellanadores	20
Ilustración 11 Repr. de los datos geométricos de Escariadores.....	22
Ilustración 12 Repr. de los datos geométricos de Machos de roscar	24
Ilustración 13 Repr. de los datos geométricos de Hta. de rebaje	26
Ilustración 14 Repr. de los datos geométricos de Fresas de ranurar	28
Ilustración 15 Representación de la Fresa de ranurar.	29
Ilustración 16 Repr. de los datos geométricos de las Fresas de roscar.	30
Ilustración 17 Repr. de los datos geométricos de las Plaquitas cuadradas.....	32
Ilustración 18 Repr. de los datos geométricos de las Plaquitas rómbicas.	34
Ilustración 19 Repr. de los datos geométricos de las Plaquitas redondas.....	35
Ilustración 20 Repr. de los datos geométricos de las Plaquitas triangulares.....	36
Ilustración 21 Repr. de los datos geométricos de las Plaquitas de roscado.....	37
Ilustración 22 Repr. de los datos geométricos de las Plaquitas de ranurado.....	40
Ilustración 23 Repr. de los datos geométricos de los Portahtas. exterior.	42
Ilustración 24 Repr. de los datos geométricos de los Portahtas. interior.....	44
Ilustración 25 Repr. de los datos geométricos de los Portahtas. interior.	46
Ilustración 26 Repr. de los datos geométricos de las Portahtas. de ranurar interior.	48
Ilustración 27 Repr. de los datos geométricos de los Portahtas. de roscar exterior.....	50
Ilustración 28 Repr. de los datos geométricos de los Portahtas. de roscado interior.....	51
Ilustración 29 Pestaña de macros.....	53
Ilustración 30 Ventana de macros.	54
Ilustración 31 Cuadro de dialogo de macros	54
Ilustración 32 Pestaña de selección de herramientas.....	55
Ilustración 33 Ventana de selección de catálogos. y herramientas.	56
Ilustración 34 Árbol P.P.R.	56



Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Las herramientas de corte se empezaron a utilizar en la prehistoria, pero la evolución ha sido lenta hasta el comienzo de la industrialización. Las herramientas utilizadas hoy en día, plaquitas de corte, fresas, machos, etc. se comenzaron a desarrollar a finales del siglo XIX. Una de las primeras herramientas fue la broca fabricada de un acero descubierto por Frederik Winslow Taylor en 1897. En 1926 se descubre el carburo cementado, y en 1970 se comienza a utilizar el nitruro de boro cúbico y el diamante artificial. Todos estos materiales favorecen la fabricación de nuevas herramientas de corte con distintas utilidades y para diferentes superficies a mecanizar. Esto produce un gran crecimiento del número de herramientas existentes en el mercado, lo que conlleva un problema de gestión de un gran conjunto de herramientas diferentes.

Con este Trabajo de Fin de Grado, TFG, se busca dar solución a este problema realizando una base de datos de herramientas de corte e incluirla en el programa de diseño Catia de manera que pueden ser utilizadas un gran número de herramientas sin tener que ir añadiéndolas una a una con la dificultad que ello conlleva, consiguiendo también un gran ahorro de tiempo. Esta dificultad la encontramos a la hora de definir las, ya que en cada programa se introducen de una forma diferente, y por otra parte, los fabricantes proporcionan los datos técnicos y geométricos con una nomenclatura diferente. La base de datos que se ha realizado es de herramientas que se utilizan para trabajar aceros con durezas inferiores a 300 HB.

Los conocimientos adquiridos sobre las herramientas de corte en el tercer y cuarto curso del Grado de Ingeniería Mecánica se complementan en este TFG. Con este trabajo conseguimos aumentar los conocimientos adquiridos en las asignaturas Procesos de Fabricación I y II sobre las herramientas de corte y el manejo del programa de diseño Catia.

1.2 Objetivos

Los objetivos de este trabajo son:

- Realización de una base de datos de herramientas para Catia.
- Analizar el modo que tiene cada fabricante de dar la diferente información para poder introducir sus herramientas en la base de datos.
- Analizar la norma ISO 13399 sobre la representación normalizada de los diferentes tipos de herramientas de corte.



- En última instancia, se busca que la base de datos sirva como recurso pedagógico para posteriores alumnos.

1.3 Estructura

La estructura del trabajo va a estar dividida en diferentes capítulos analizando cada uno de los objetivos visto en el punto anterior.

Para comenzar, en el capítulo número 2, estudiamos los módulos de Catia utilizados y la norma ISO 13399

En el capítulo 3 se describe la elaboración de la base de datos en un archivo Excel y como posteriormente obtenemos el catálogo, que es el archivo que Catia lee.

Además, se presentan las dificultades que han sido encontradas a la hora de definir las herramientas estudiadas

Para terminar, se desarrolla la conclusión obtenida en el trabajo.

Capítulo 2. CATIA Y LAS HERRAMIENTAS DE CORTE

2.1 Introducción a Catia

El programa de diseño Catia es el programa utilizado durante el Grado de Ingeniería Mecánica, por esa razón es el utilizado en este Trabajo. Dos de los módulos que se han estudiado son el *Lathe Machining* y el *Prismatic Machinig*, trabajos de torneado y fresado respectivamente. En dichos módulos se simula la fabricación de piezas de revolución o prismáticas utilizando para ello un gran número de herramientas diferentes. Estos módulos se utilizan para obtener el programa que controlará el torno o la fresadora CNC. Este programa CNC tiene toda la información que necesita la máquina-herramienta para poder fabricar la pieza en cuestión. Información de los movimientos que debe realizar, la velocidad y avances a los que debe hacerlos y las herramientas que va a utilizar en cada fase.

Catia permite introducir las herramientas que necesitamos una a una mostrando un menú intuitivo. Pero encontramos problemas a la hora de introducir la información que dan los fabricantes, que en muchas ocasiones es escasa. Aunque no son esenciales, no los proporcionan, pero son necesarios para definir completamente las herramientas, sus características, parámetros de corte y datos adicionales.

En la ilustración 1 se muestra, en la parte izquierda de la ventana, una representación gráfica de la herramienta de corte que a continuación se va a configurar, mientras que en la derecha se encuentran las pestañas para la definición de todos los parámetros.

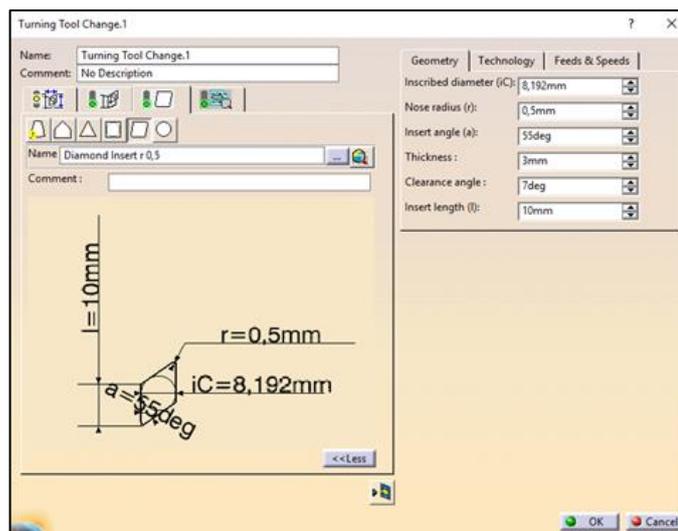


Ilustración 1 Ventana de entrada de herramientas

Y las ilustraciones 2 y 3 vemos las otras dos pestañas que hay que rellenar.

Geometry	Technology	Feeds & Speeds
Life time :	0s	
Machining quality :	Either	
Material :	Other	

Ilustración 2 Pestaña de datos adicionales

Geometry	Technology	Feeds & Speeds
Finishing cutting speed :	0m_mn	
Finishing feedrate per tooth :	0mm_turn	
Roughing cutting speed :	0m_mn	
Roughing feedrate per tooth :	0mm_turn	
Max machining feedrate :	100000mm_mn	

Ilustración 3 Pestaña de datos de corte

Este método para introducir las herramientas conlleva mucho tiempo, por esta razón se presenta la elaboración de la base de datos.

El método más sencillo y rápido, es la realización de una base de datos en la que introducimos los datos de cada herramienta. Esta base se realiza en una tabla de Excel. En el trabajo se ha utilizado el programa Microsoft Excel 365.

Utilizando los dos métodos nos encontramos el problema de que cada fabricante tiene una nomenclatura diferente y los programas necesitan que se les proporciona la información con un lenguaje diferente.

Por esta razón surge la norma *ISO 13399 Herramientas de corte*, representación e intercambio de datos.

2.2 Norma ISO 13399

La misión de esta norma es conseguir un sistema eficaz de procesamiento de datos de las herramientas de corte, capaz de ser procesado por un ordenador e independiente de cualquier software de diseño. Su desarrollo comenzó a principios de los años 90 por parte de la empresa sueca líder en fabricación de herramientas de corte Sandvik, a la que más tarde se sumaron el Real Instituto de Tecnologías de Estocolmo, el Cetim (Centro Tecnológico de Investigación Multisectorial) y otras grandes empresas del sector del corte de metal.

Con ella se proporciona un modelo que cumple con todas las necesidades actuales de la industria. Se encarga de todas las posibles piezas que se encuentran entre la máquina-herramienta y la pieza que vamos a trabajar, esto comprende las plaquitas o insertos intercambiables, herramientas enterizas, adaptadores y los demás componentes necesarios como abrazaderas o tornillería.

La norma también se encarga de definir el lenguaje utilizado en los archivos informáticos que contiene los catálogos, para que puede ser utilizado por los programas CAD/CAM que también sigan la norma.

En la ilustración 4 vemos todos los posibles elementos que nos podemos encontrar y los posibles ensamblajes.

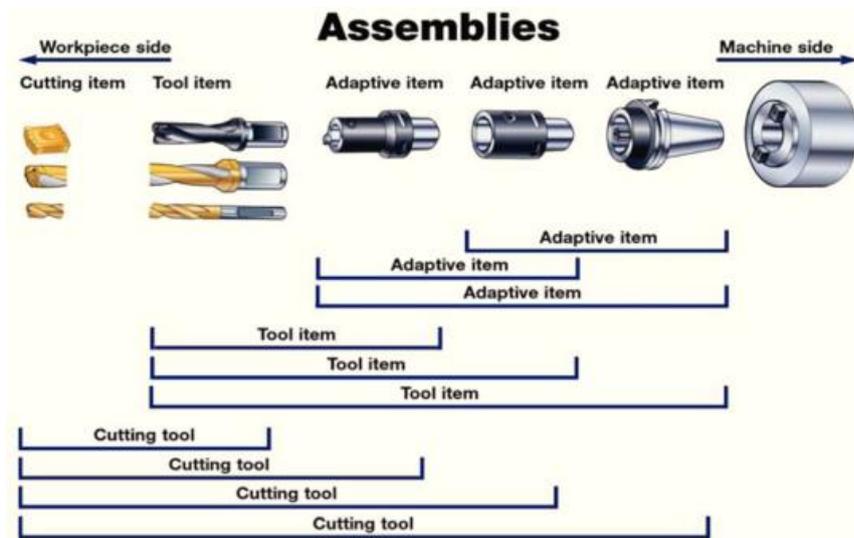


Ilustración 4 Ensamblajes que abarca la norma ISO 13399

La norma clasifica las partes de los ensamblajes de la siguiente manera:

- Herramienta de corte. Es la parte del ensamblaje que realiza el corte
- Portaherramientas. Es la parte del ensamblaje que soporta a la herramienta de corte.
- Adaptadores. Es la parte del ensamblaje que une el portaherramientas con la máquina-herramienta.
- Elementos de montaje. Son los elementos que unen el ensamblaje como tornillos, abrazaderas, juntas, etc.

La norma tiene diferentes partes, algunas están finalizadas y vigentes mientras que otras se encuentran en proceso. También decir que como este es un campo que evoluciona rápidamente, tanto las innovaciones como las nuevas herramientas que desarrollan los fabricantes, se ha creado una Agencia de Mantenimiento para corregir errores y añadir toda la nueva información que sea necesaria.

La parte de la norma que repercute a este trabajo es la *ISO 13399-3 2014 Diccionario de referencia para herramientas* en la que se analizan todos los parámetros necesarios para definir cualquier tipo de herramienta. En el Anexo



III podemos encontrar la lista de parámetros que utilizamos para definir las herramientas

En el momento que la norma esté completamente implantada, la búsqueda de las herramientas o ensamblajes y la incorporación de estos al software de CAD/CAM será mucho más rápida y eficaz reduciendo los tiempos y aumentando la productividad.

2.2.1 Clasificación de Herramientas Genéricas

Uno de los problemas o errores que encontramos en la norma ISO 13399 es que no se define una jerarquía de herramientas necesaria para la buena comunicación de datos entre fabricantes, proveedores, programadores, industria y usuarios.

Para subsanar este problema se crea una Clasificación de Herramientas Genéricas, GTC. Fue creada por Sandvik y Siemens PLM para complementar a la ISO 13399. Con GTC se consigue distribuir catálogos de herramientas bajo dicho estándar consiguiendo mejorar la comunicación entre las diferentes partes y un gran ahorro de tiempo mejorando así la productividad.

Para facilitar el uso de la norma a los usuarios se ha diseñado la aplicación llamada ISO ToolMaker, creada por Julie Huang, especialista de Sandvik, con la que realizamos nuestros propios ensamblajes y catálogos.

Con la aplicación podemos crear nuestras propias bibliotecas bajo la norma ISO 13399, y exportarlos a los diferentes programas de CAD/CAM

Aunque la aplicación ya está disponible, encontramos problemas a la hora de construir los ensamblajes, y es que lleva una larga serie de pasos hasta que conseguimos definir el catálogo y obtener un archivo bajo la norma ISO 13399. Para el futuro se están diseñando nuevas versiones en las que se van mejorando la manejabilidad y rapidez en la creación de los catálogos.



Capítulo 3. ELABORACION DE LA BASE DE DATOS

3.1 Base de Datos

Para la elaboración de la base de datos utilizaremos una Hoja de Cálculo de Excel, en la que iremos incluyendo cada herramienta con su nombre codificado, la información necesaria para su definición, sus parámetros de corte y alguna información adicional.

Para poder conseguir finalmente un archivo que contenga toda la información y que Catia sea capaz de leerlo, debemos introducir todos los datos con un cierto lenguaje o formato conocido para Catia.

La base de datos contiene tanto herramientas de corte para fresadoras como para tornos, pero cada tipo de herramienta es independiente dentro de la base de datos. Cada tipo de herramienta se introduce dentro de un capítulo diferente, pero en la misma base de datos. En la Tabla 1 podemos ver todas las herramientas que vamos a tratar en el base de datos.

HERRAMIENTAS FRESADORA	HERRAMIENTAS TORNO
Fresa.	Portaherramientas exterior.
Fresa planeadora.	Portaherramientas interior.
Fresa de roscado.	Portaherramientas de ranurar exterior.
Fresa de ranurar.	Portaherramientas de ranurar interior.
Broca.	Portaherramientas de ranurar frontal.
Broca de centro.	Portaherramientas de roscado exterior.
Broca escalonada.	Portaherramientas de roscado interior.
Avellanador.	Plaquita redonda.
Escariador.	Plaquita cuadrada.
Macho de roscado.	Plaquita rómbica (80°, 55° y 35°).
Herramienta para rebaje.	Plaquita triangular.
	Plaquitas de roscado.
	Plaquita de ranurar.

Tabla 1 Relación de herramientas.

3.1.1 Fresas. End Mill Tool.

Para comenzar la base de datos abrimos una Hoja de Excel y escribimos la palabra ``ENDCHAPTER`` en la columna A en la primera fila. Con esto indicamos que vamos a introducir una familia como más de una entrada. El siguiente paso es indicar el tipo de herramienta que vamos a definir. Para ello escribimos las letras ``Mfg`` seguido del nombre que da Catia a cada herramienta. Vamos a comenzar con las fresas de corte, de manera que en la misma fila y en la columna B escribimos ``MfgEndMillTool``.



En el anexo 1 podemos encontrar todas las palabras claves que tenemos que introducir para las herramientas que vamos a tener en la base de datos.

Lo siguiente es comenzar a completar todas las herramientas de este apartado. Escribimos en la columna A en la segunda fila la palabra ``Keywords`` e inmediatamente debajo la palabra ``Types``.

En las columnas siguientes indicamos cada campo, en los cuales debemos escribir las letras MFG_(nombre del campo), y justo debajo de cada campo debemos indicar el tipo de información que vamos a dar, si son nombres (String), números (Integer) o medidas con una cierta unidad de medida (mm, por ejemplo). En la siguiente tabla podemos ver este sistema para indicar toda la información.

ENDCHAPTER	MfgEndMillTool	
Keywords	MFG_NAME	MFG_COMMENT
Types	String	String
End Mill	FRESA DESBASTE D.6 CORTA	IZAAR

Tabla 2 Sistema de la Base de datos para codificar la información.

Para cada herramienta debemos introducir los diferentes campos necesarios para su completa definición geométrica, a parte de los parámetros de corte y la información adicional.

Para la identificación de cada herramienta introducimos los campos que tenemos en la Tabla 2.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
Keywords	Types	Palabra clave hta.
MFG_NAME	String	Nombre de la hta.
MFG_COMMENT	String	Comentario
MFG_TOOL_NUMBER	String	Numero de hta.

Tabla 3 Datos de identificación de las herramientas de fresadora.

Para comenzar a introducir datos tenemos que escribir en la primera columna el nombre que Catia da a cada herramienta.

En el campo de comentario, lo que se ha indicado es la marca del fabricante de la herramienta.

Para el número de herramienta se ha decidido una codificación numérica, comenzando desde el 100, 200, 300, etc.

Para la definición geométrica introducimos los campos que se presentan en la Tabla 4, dichos campos deben de ser introducidos en milímetros.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud útil (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_CORNER_RAD	mm	Radio de punta (Rc)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro del cuerpo (Db)
MFG_TOOL_CORE_DIAMETER	mm	Diámetro de no corte

Tabla 4 Datos geométricos de las Fresa

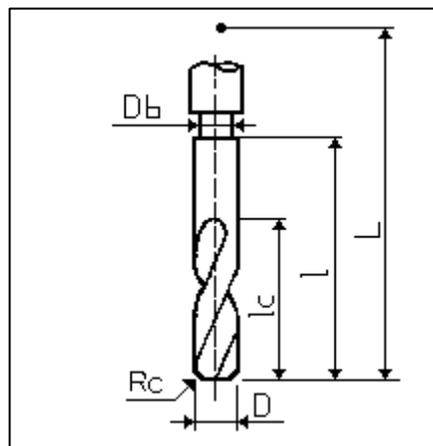


Ilustración 5 Representación de los datos geométricos de Fresas

Lo siguiente que vamos a introducir son los parámetros de corte. Podemos verlos en la Tabla 5:

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC_ROUGH	mm_mn	Velocidad de corte desbaste
MFG_SZ_ROUGH	mm_turn	Avance de desbaste
MFG_VC_FINISH	mm_mn	Velocidad de corte acabado
MFG_SZ_FINISH	mm_turn	Avance de acabado

Tabla 5 Datos de corte de las Fresas.



Para finalizar introducimos información general sobre la herramienta que tenemos en la Tabla 6:

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Numero de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad de hta.
MFG_COMPOSITION	String	Elementos
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 6 Datos adicionales de las Fresa

En el campo de sentido de corte solo tenemos dos posibles valores:

- RIGHT_HAND (a derechas).
- LEFT_HAND (a izquierdas).

En el campo calidad (MFG_MACH_QUALITY) de la herramienta tenemos tres posibles valores con los que indicamos el proceso de mecanizado que vamos a realizar:

- ROUGHT (mecanizado de desbaste).
- FINISH (mecanizado de acabado).
- EITHER (ambos).

Para el campo de elementos (MFG_COMPOSITION) tenemos dos valores para indicar como está constituida la herramienta:

- ONE_PIECE (Hta. de una pieza).
- INSERT HOLDER (Hta. de plaquitas).

Para el campo de material (MFG_TOOTH_MAT) tenemos varios materiales entre los que podemos elegir:

- HIGH_SPEED_STEEL. (Acero rápido)
- COATED_HIGH_SPEED_STEEL. (Acero rápido con recubrimiento)
- CARBIDE. (Carburos)
- COATED_CARBIDE. (Carburos con recubrimiento)
- OTHER (Otros materiales)

Para los demás campos el programa leerá lo que nosotros escribamos.

Para el campo de longitud y tiempo de fresado no introducimos nada ya que los tiempos y distancias máximas de fresado que proporcionan los fabricantes son



válidos solo para las condiciones de corte que indican y el material con la dureza que indican. Si nos salimos de esas condiciones los datos ya no son válidos.

Una vez que hemos terminado de introducir toda la información debemos indicar que el capítulo de las fresas se ha terminado. Para ello debemos escribir en la primera columna que hemos utilizado e inmediatamente después de la última herramienta la palabra ``END´´.

3.1.1.1 Dificultades en la definición de fresas.

La dificultad encontrada a la hora de definir las fresas es que los fabricantes proporcionan la longitud total (L) y de corte (l_c), pero no proporcionan la longitud útil (l) de la fresa. Para definir completamente la fresa hacemos que la longitud útil sea la longitud de corte.

En el fabricante SANDVIK la fresa no tiene un radio de acuerdo, lo que tienen es un chaflán. Nosotros solo podemos introducir radio de acuerdo, de manera que asemejaremos el chaflán al radio de acuerdo.

3.1.2 Fresa Planeadora. Face Mill Tool.

Los datos de identificación para las fresas planeadoras son los mismos que tenemos en la Tabla 3 y se repetirán para el resto de las herramientas.

Los datos geométricos a introducir son los de la Tabla 7.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_OUTSIDE_DIAM	mm	Diámetro exterior (Da)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_CORNER_RAD	mm	Radio de punta (Rc)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diametro de cuerpo (Db)
MFG_CUT_ANGLE	deg	Angulo de corte (A)
MFG_TOOL_CORE_DIAMETER	mm	Diámetro de no corte

Tabla 7 Datos geométricas de las Planeadoras

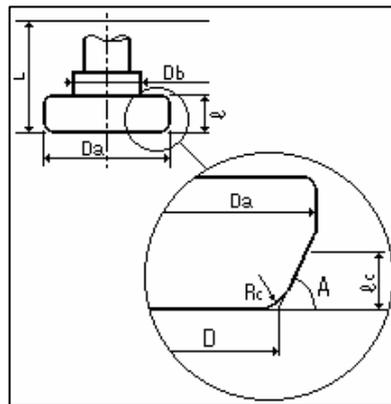


Ilustración 6 Repr. de los datos geométricos de Fresas Planeadoras

Los datos de corte son los que se presentan en la Tabla 8.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC_ROUGH	mm_mn	Velocidad de corte desbaste
MFG_SZ_ROUGH	mm_turn	Avance de desbaste
MFG_VC_FINISH	mm_mn	Velocidad de corte acabado
MFG_SZ_FINISH	mm_turn	Avance de acabado

Tabla 8 Datos de corte de las Planeadoras



Los datos adicionales de las planeadoras se presentan en la Tabla 9.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Numero de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad de hta.
MFG_COMPOSITION	String	Elementos
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 9 Datos adicionales de las Planeadoras.

3.1.2.1 Dificultades en la definición de Fresas de planear.

La dificultad que se encuentra al definir esta herramienta es que no podemos indicar claramente las plaquitas que se utilizan en cada caso. Solo podemos indicar de la plaquita los datos de corte. No podemos indicar ni forma, ni espesor ni otra información que nos proporciona el fabricante.

Esto ocurre ya que queremos introducir una fresa de planear para plaquitas, ya que este tipo de herramienta enteriza no se comercializa habitualmente por su alto costo.

3.1.3 Broca. Drill Tool

Los datos de identificación de las brocas son los de la Tabla 3.

Los datos de geométricos necesarios para definir completamente la herramienta son los de la Tabla 10.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud util (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro del cuerpo (Db)
MFG_CUT_ANGLE	deg	Ángulo de corte (a)
MFG_TL_TIP_LGTH	mm	Longitud de la punta (ld)

Tabla 10 Datos geométricos de las Brocas

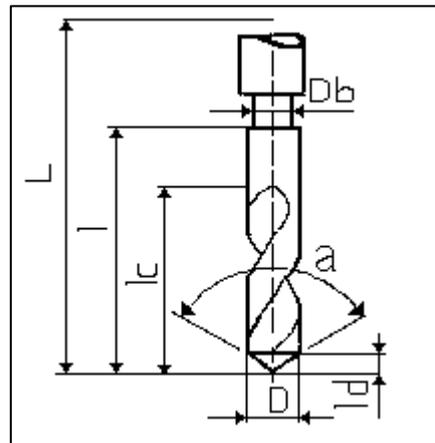


Ilustración 7 Repr. de los datos geométricos de las Brocas

Los datos de corte que tenemos para las brocas son los de la Tabla 11.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC	mm_mn	Velocidad de corte
MFG_SZ	mm_turn	Avance

Tabla 11 Datos de corte de las Brocas.



Los datos adicionales son los mismos que tenemos en la Tabla 12.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Numero de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad de hta.
MFG_COMPOSITION	String	Elementos
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 12 Datos adicionales de las Brocas

3.1.3.1 Dificultades en la definición de brocas.

Las brocas son herramientas fáciles de definir ya que los fabricantes proporcionan la mayoría de los datos necesarios. Lo único que no proporcionan los fabricantes escogidos, es el peso de las herramientas y, un dato un poco más importante que es la altura de la punta de la broca. Al no conocerlo, dejamos que CATIA lo calcule actualizando el valor del ángulo de la punta, y automáticamente se modifica la altura de la punta.

3.1.4 Broca de Centro. Center Drill Tool

Los datos de identificación para las brocas de centro son los de la Tabla 3.

Los datos geométricos son los de la Tabla 13.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_CORNER_RAD	mm	Radio de punta (Rc)
MFG_CUT_ANGLE	deg	Angulo de corte (Ach)
MFG_TAPER_ANGLE	deg	Angulo de punta (a1)

Tabla 13 Datos geométricos de las Brocas de centro

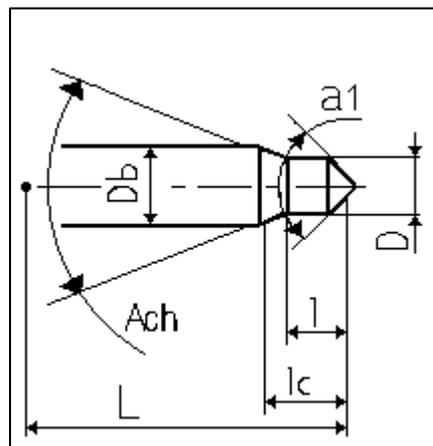


Ilustración 8 Repr. de los datos geométricos de Brocas de centro

El campo MFG_CUT_ANGLE se refiere a la conicidad de la herramienta.

Los datos de corte son los mismo que los de la Tabla 14.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC	mm_mn	Velocidad de corte
MFG_SZ	mm_turn	Avance

Tabla 14 Datos de corte de las Brocas de centro.



Los datos adicionales son los de la Tabla 15.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Numero de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad de hta.
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 15 Datos adicionales de las Brocas de centro.

3.1.4.1 Dificultades en la definición de broca de centro.

La dificultad para las brocas de centro es que los fabricantes tampoco nos proporcionan el peso de la herramienta. Tampoco nos proporciona el número de filos de corte que tiene. Lo más importante que no nos proporcionan son las velocidades de corte y los avances, aunque como esta herramienta solo se utiliza para hacer una marca de centro estos valores no es tan importantes el conocerlos.

3.1.5 Broca Escalonada. Multi Diameter Drill Tool

Los datos de identificación son los de la Tabla 3.

Los datos geométricos son los de la Tabla 16.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_STAGES	Integer	Numero de escalones
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro de cuerpo(Db)
MFG_CUT_ANGLE	deg	Angulo de corte (A1)
MFG_TI_TIP_ANGLE	mm	Altura de punta (ld)
MFG_TAPER_ANGLE	deg	Angulo (Ach)
MFG_CHAMFER_DIAM1	mm	Diámetro 1 (Dc)
MFG_LENGTH_1	mm	Longitud 1 (l1)
MFG_CHAMFER_DIAM2	mm	Diámetro 2 (Dc2)
MFG_LENGTH_2	mm	Longitud 2(l2)
MFG_ANGLE2	deg	Angulo 2(a2)

Tabla 16 Datos geométricos de las Brocas escalonada

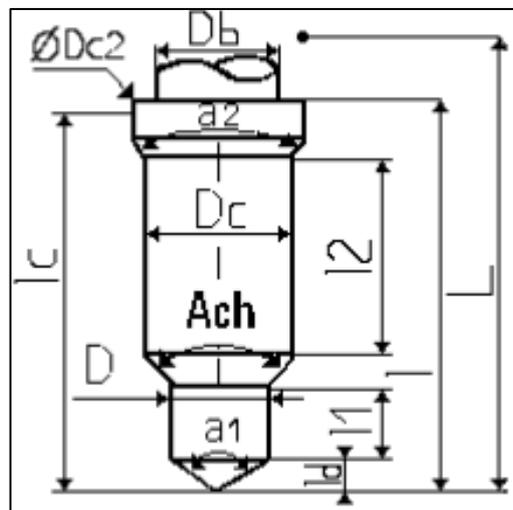


Ilustración 9 Repr. de los datos geométricos de Brocas escalonadas

Los datos de corte son los que aparecen en la Tabla 17.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC	mm_mn	Velocidad de corte
MFG_SZ	mm_turn	Avance

Tabla 17 Datos de corte de las Brocas escalonadas



Los datos adicionales son los de la tabla 18.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Numero de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad de hta.
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 18 Datos adicionales de las Brocas escalonadas

3.1.5.1 Dificultades encontradas en la broca escalonada.

El problema que tenemos con esta herramienta es que Catia solo permite que tenga 3 escalones, es decir tres diámetros diferentes. Este tipo de herramienta no la tienen en catálogo los mayores y más importantes fabricantes. De manera que se ha buscado un fabricante que sí que la confecciona, pero, aun así, solo proporciona los valores de los diámetros de corte que tiene la herramienta.

3.1.6 Avellanador. Countersink Tool.

Los datos de identificación son los de la Tabla 3.

Los datos geométricos son los que se presentan en la Tabla 19.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_CORNER_RAD	mm	Radio de acuerdo (Rc)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro de cuerpo (Db)
MFG_CUT_ANGLE	deg	Ángulo de corte (a)
MFG_ENTRY_DIAM	mm	Diámetro de entrada (d)
MFG_OUTSIDE_DIAM	mm	Diámetro exterior (Da)

Tabla 19 Datos geométricos de los Avellanadores

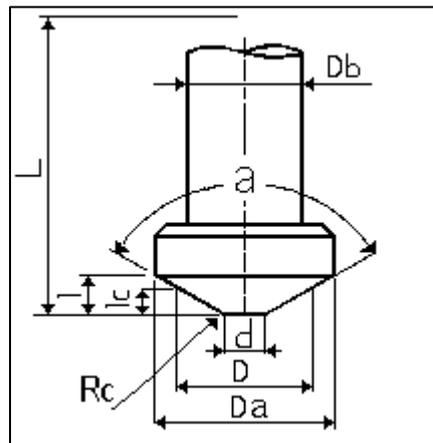


Ilustración 10 Repr. de los datos geométricos de Avellanadores

Los datos de corte son los que se presentan en la Tabla 20.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC	mm_mn	Velocidad de corte
MFG_SZ	mm_turn	Avance

Tabla 20 Datos de corte de los Avellanadores



Los datos adicionales son los de la Tabla 21.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Numero de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad de hta.
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 21 Datos adicionales de Avellanadores

3.1.6.1 Dificultades en la definición del avellanador.

La dificultad encontrada es que el fabricante no proporciona la longitud de corte (L_c) ni la longitud (l). Como no tenemos la medida (L_c) dejamos que Catia la calcule proporcionándole nosotros solo las medidas de los diámetros de entrada (d) y el diámetro nominal (D). La cota (L) la hemos ido modificando para que las herramientas queden con una forma geométrica lógica ya que sino Catia le da un valor por defecto de 20mm.

También hay un error a la hora de definir el diámetro exterior. Según el fabricante este valor y el nominal son iguales. Si nosotros indicamos esto en la base de datos la representación de la herramienta es errónea. La solución encontrada es dar al valor del diámetro exterior (D_a) un mm más.

3.1.7 Escariadores. Reamer Tool

Los datos de identificación son los de la Tabla 3.

Los datos geométricos son los que se presentan en la Tabla 22.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_DODY_DIAM	mm	Diámetro del cuerpo (Db)
MFG_TL_TIP_LGTH	mm	Altura punta (ld)
MFG_ENTRY_DIAM	mm	Diámetro de entrada (d)

Tabla 22 Datos geométricos de los Escariadores

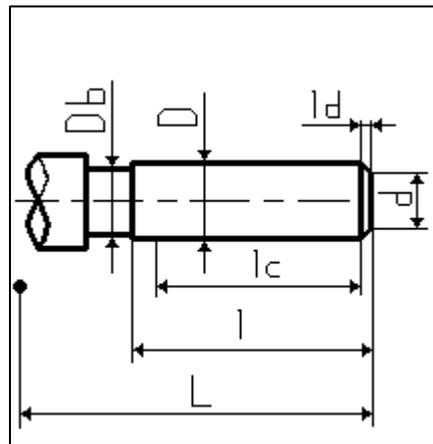


Ilustración 11 Repr. de los datos geométricos de Escariadores

Los datos de corte son los presentados en la Tabla 23.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC	mm_mn	Velocidad de corte
MFG_SZ	mm_turn	Avance

Tabla 23 Datos de corte de los Escariadores



Los datos adicionales son los presentados en la Tabla 24.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Número de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. de fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 24 Datos adicionales de los Escariadores

3.1.7.1 Dificultades en la definición del escariador.

La primera dificultad encontrada es que el fabricante Izar no proporciona el número de filos que tiene la herramienta. Tampoco proporcionan el peso, el ángulo de inclinación y el ángulo de inclinación radial de la herramienta. En cuanto a la geometría, no proporcionan la longitud efectiva (l). La solución que se da es igualar la longitud efectiva (l) a la longitud de corte (L_c). Según el fabricante no tiene un diámetro de entrada menor al nominal de la herramienta, con lo cual este valor (l_d) se deja a cero.

En cuanto a las herramientas del fabricante Sandvik este proporciona todas las medidas geométricas. Los únicos parámetros que no proporcionan son el ángulo de inclinación y el ángulo de inclinación radial.

3.1.8 Machos de Roscar. Tap Tool

Los datos de identificación son los que aparecen en la Tabla 3.

Los datos geométricos para los machos se presentan en la Tabla 25.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro de cuerpo (Db)
MFG_TAPER_ANGLE	deg	Ángulo de corte (Ach)
MFG_TL_TIP_LGTH	mm	Altura de la punta (ld)
MFG_ENTRY_DIAM	mm	Diámetro de entrada (d)

Tabla 25 Datos geométricos de los Machos de roscar

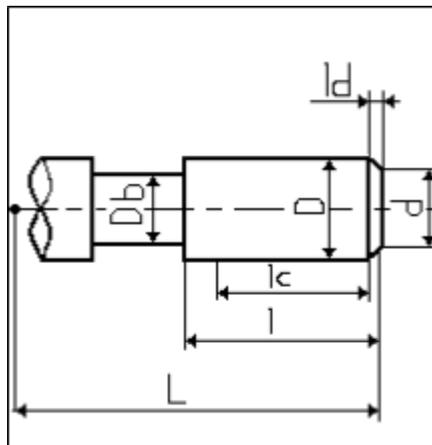


Ilustración 12 Repr. de los datos geométricos de Machos de roscar

Los datos de corte son los presentados en la Tabla 26.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC	mm_mn	Velocidad de corte
MFG_SZ	mm_turn	Avance

Tabla 26 Datos de corte de los Machos de roscar



Los datos adicionales de los machos de roscar son los de la Tabla 27.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Numero de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_THREAD_FORM	String	Tipo de rosca
MFG_THREAD_CLASS	String	Clase de la rosca
MFG_PITCH_OF_THREAD	String	Paso de la rosca
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.

Tabla 27 Datos adicionales de los Machos de roscar

En este caso para el campo MFG_THREAD_FORM tenemos 3 posibles valores:

- METRIC (Rosca métrica.).
- INCH (Rosca Whitworth).
- OTHER (Otra rosca diferente).

Para el campo MFG_THREAD_CLASS tenemos 6 posibles valores dependiendo el tipo de rosca que tengamos. Los B´s son para rosca Withworth y los H´s son para las roscas métricas.

- 1B.
- 2B.
- 3B.
- 5H.
- 6H.
- 7H.

3.1.8.1 Dificultades en la definición de machos de Roscar.

En el fabricante Izar volvemos a tener el mismo problema, no proporciona la longitud efectiva (l), con lo cual ésta la igualamos a la longitud de corte (lc). El diámetro de entrada (d) no lo proporciona el fabricante, de manera que asumimos que es el mismo que el nominal (D)

En cuanto al fabricante Sandvik el único dato que no proporciona es el diámetro de entrada (d) y la altura de este (ld) con lo cual volvemos a igualarlo a el diámetro nominal (D).

3.1.9 Herramienta para Rebajes. Counterbore Mill Tool.

Los datos de identificación son los de la Tabla 3.

Los datos geométricos son los presentados en la Tabla 28.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diametro del cuerpo (Db)
MFG_TL_TIP_LGTH	mm	Longitud punta (ld)
MFG_ENTRY_DIAM	mm	Diámetro de entrada (d)

Tabla 28 Datos geométricos de las Herramientas de rebaje

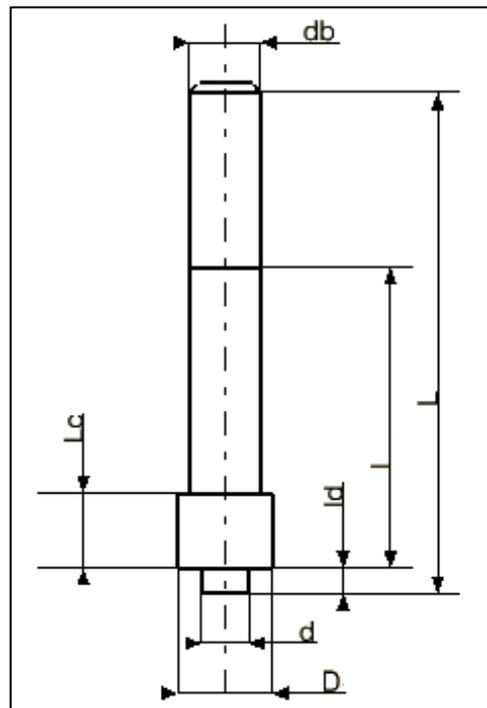


Ilustración 13 Repr.de los datos geométricos de Hta. de rebaje

Los datos de corte se presentan en la Tabla 29.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC	mm_mn	Velocidad de corte
MFG_SZ	mm_turn	Avance

Tabla 29 Datos de corte de las Herramientas de rebaje.



Los datos adicionales para las herramientas de rebaje se presentan en la Tabla 30.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Numero de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad de hta.
MFG_COMPOSITION	String	Elementos
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 30 Datos adicionales de las Herramientas de rebaje

3.1.9.1 Dificultades en la definición de herramienta de rebaje.

La longitud de punta (ld) de la herramienta no la proporciona el fabricante. A este parámetro le damos un valor representativo para que la herramienta sea geoméricamente equilibrada. La longitud efectiva tampoco se proporciona por parte del fabricante. Ésta la hallamos restando a la longitud total (L) la longitud de la punta (ld). Tampoco se proporciona los ángulos de inclinación e inclinación radial de la herramienta.

3.1.10 Fresa de Ranurar. T-Slotter Tool.

Los datos de identificación para las fresas de ranuras son los de la Tabla 3.

Los datos geométricos de las fresas de ranurar se presentan en la Tabla 31.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_CORNER_RAD	mm	Radio de acuerdo (Rc)
MFG_CORNER_RAD_2	mm	Radio de acuerdo sup. (Rc2)
MFG_OVERALL_LENGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro de cuerpo (Db)

Tabla 31 Datos geométricos de las Fresas de ranurar

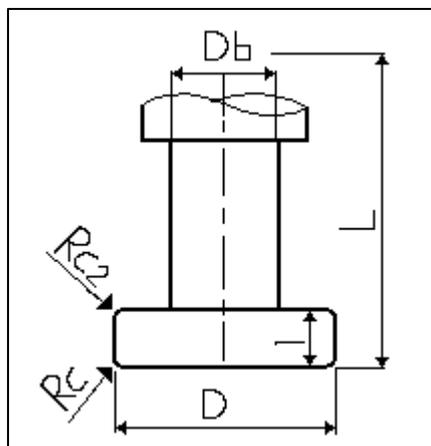


Ilustración 14 Repr.de los datos geométricos de Fresas de ranurar

Los datos de corte de las fresas de ranurar son las de la Tabla 32.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC_ROUGH	mm_mn	Velocidad de corte desbaste
MFG_SZ_ROUGH	mm_turn	Avance de desbaste
MFG_VC_FINISH	mm_mn	Velocidad de corte acabado
MFG_SZ_FINISH	mm_turn	Avance de acabado

Tabla 32 Datos de corte de las Fresas de ranurar

Los datos adicionales de las fresas de ranurar se presentan en la Tabla 33.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Numero de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad de hta.
MFG_COMPOSITION	String	Elementos
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 33 Datos adicionales de las Fresas de ranurar

3.1.10.1 Dificultades en la definición de fresas de Ranurar.

El problema que encontramos a la hora de definir geoméricamente estas fresas es que el diámetro inmediatamente superior a la ranurar no se pueden especificar. Este diámetro es diferente al diámetro del cuerpo (Db).

En la ilustración 24 podemos ver que el diámetro d y d_1 son diferentes. Esta es la condición que no podemos especificar en la base de datos. La solución propuesta es dar a diámetro del cuerpo (Db) el valor del diámetro d_1 . De esta

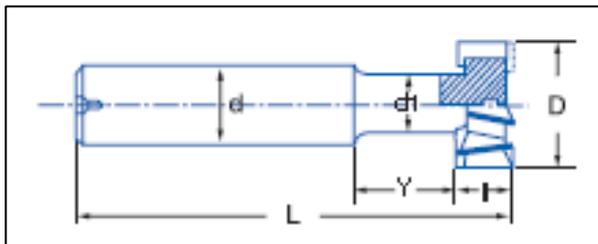


Ilustración 15 Representación de la Fresa de ranurar.

manera la geometría obtenida con la herramienta será la idónea a pesar de haber cambiado el diámetro del cuerpo.

3.1.11 Fresas de Roscado. Thread Mill Tool.

Los datos de identificación son los de la Tabla 3.

Los datos geométricos de estas fresas son los de la Tabla 34.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOMINAL_DIAM	mm	Diámetro nominal (D)
MFG_OVERALL_LGTH	mm	Longitud total (L)
MFG_LENGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_CUT_LENGTH	mm	Longitud de corte (lc)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro de cuerpo (Db)
MFG_TAPER_ANGLE	deg	Ángulo de corte (Ach)
MFG_OUTSIDE_DIAM	mm	Diámetro exterior (Da)
MFG_LENGTH_1	mm	Longitud parte activa (l1)
MFG_ENTRY_DIAM	mm	Diametro de entrada (d)

Tabla 34 Datos geométricos de las Fresas de roscar

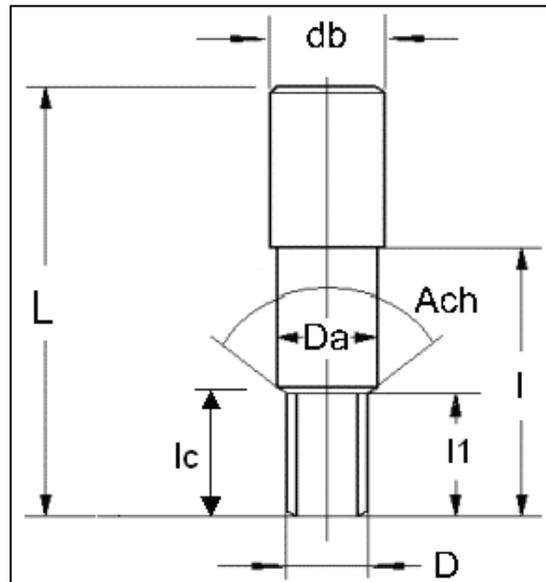


Ilustración 16 Repr.de los datos geométricos de las Fresas de roscar.

Los datos de corte se presentan en la Tabla 35.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC	mm_mn	Velocidad de corte
MFG_SZ	mm_turn	Avance

Tabla 35 Datos de corte de las Fresas de roscar.



Los datos adicionales se presentan en la Tabla 36.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NB_OF_FLUTES	String	Número de filos
MFG_WAY_OF_ROT	String	Sentido de corte
MFG_TOOTH_MAT	String	Material de corte
MFG_THREAD_FORM	String	Tipo de rosca
MFG_THREAD_CLASS	String	Clase de la rosca
MFG_PITCH_OF_THREAD	String	Paso de la rosca
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso de la hta.
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. de fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado

Tabla 36 Datos adicionales de las Fresas de roscar.

3.1.11.1 Dificultades en la definición de fresas de Roscado.

La dificultad encontrada es que el fabricante no proporciona la longitud útil de la herramienta, lo solucionamos igualando la longitud efectiva (l) a la longitud de corte (lc). Lo mismo ocurre con la longitud de parte activa (l1), la cual volvemos a igualar a la longitud de corte.

3.1.12 Plaquita Cuadrada. Square Insert.

Los datos de identificación para las herramientas de tornos son iguales. La única diferencia es que no tiene codificación numérica, ya que el propio nombre de los portaherramientas es la codificación. Se presentan en la Tabla 37.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
Keywords	Types	Palabra clave hta.
MFG_NAME	String	Nombre de la hta.
MFG_COMMENT	String	Comentario

Tabla 37 Datos de identificación de las herramientas de los tornos.

Los datos geométricos de las se presentan en la Tabla 38.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOSE_RADIUS	mm	Radio de la punta (r)
MFG_INSERT_LGTH	mm	Longitud efectiva de filo (l)
MFG_INSCRIB_DIAM	mm	Diámetro circulo inscrito (lc)
MFG_INSERT_THICK	mm	Espesor de la plaquita (s)
MFG_CLEAR_ANGLE	deg	Angulo de incidencia ppal.(A)

Tabla 38 Datos geométricos de las Plaquitas cuadradas.

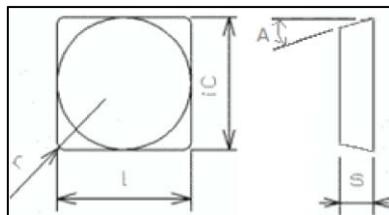


Ilustración 17 Repr.de los datos geométricos de las Plaquitas cuadradas.

Los datos de corte se presentan en la Tabla 39.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC_ROUGH	mm_mn	Velocidad de corte desbaste
MFG_SZ_ROUGH	mm_turn	Avance de desbaste
MFG_VC_FINISH	mm_mn	Velocidad de corte acabado
MFG_SZ_FINISH	mm_turn	Avance de acabado

Tabla 39 Datos de corte de las Plaquitas cuadradas.



Los datos adicionales se presentan en la Tabla 40.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad del mecanizado
MFG_INSERT_MAT	String	Material de la plaquita
MFG_TOOTH_DESC	String	Descripción de recubrimiento
MFG_LIFE_TIME	s	Duración de la plaquita
MFG_ISO_SHAPE	String	Codif. ISO forma plaquita
MFG_ISO_CLR_ANG	String	Codif. ISO áng. incidencia
MFG_ISO_TOL	String	Codif. ISO de la tolerancia
MFG_ISO_TYPE	String	Codif. ISO del tipo de plaquita

Tabla 40 Datos adicionales de las Plaquetas cuadradas.

En el campo del material de la plaquita (MFG_INSERT_MAT) tenemos otros materiales diferentes a los de las herramientas de la fresadora:

- COATED_CARBIDE (Carburos con recubrimiento)
- CERMETS (Aleaciones cerámicas)
- CERAMICS (Cerámicos)
- CUBIDE_BORON_NITRIDE (Nitruro de boro cúbico)
- OTHER (Otros materiales)

3.1.13 Plaquita Rómbica. Diamond Insert.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la Tabla 41.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOSE_RADIUS	mm	Radio de la punta (r)
MFG_INSERT_ANGLE	deg	Ángulo de filo de la plaquita (a)
MFG_INSERT_LGTH	mm	Longitud efectiva de filo (l)
MFG_INSCRIB_DIAM	mm	Diámetro circulo inscrito (lc)
MFG_INSERT_THICK	mm	Espesor de la plaquita (s)
MFG_CLEAR_ANGLE	deg	Ángulo de incidencia ppal.(A)

Tabla 41 Datos geométricos de las Plaquitas rómbicas.

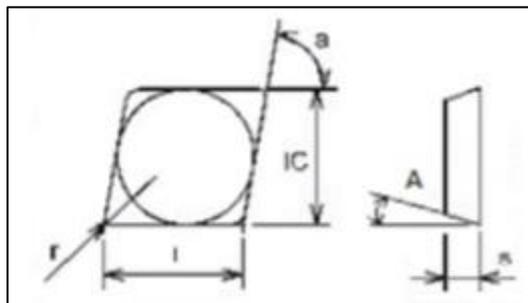


Ilustración 18 Repr.de los datos geométricos de las Plaquitas rómbicas.

Los datos de corte se presentan en la Tabla 42.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC_ROUGH	mm_mn	Velocidad de corte desbaste
MFG_SZ_ROUGH	mm_turn	Avance de desbaste
MFG_VC_FINISH	mm_mn	Velocidad de corte acabado
MFG_SZ_FINISH	mm_turn	Avance de acabado

Tabla 42 Datos de corte de las Plaquitas rómbicas.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 43.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad del mecanizado
MFG_INSERT_MAT	String	Material de la plaquita
MFG_TOOTH_DESC	String	Descripción de recubrimiento
MFG_LIFE_TIME	s	Duración de la plaquita
MFG_ISO_SHAPE	String	Codif. ISO forma plaquita
MFG_ISO_CLR_ANG	String	Codif. ISO ang. incidencia
MFG_ISO_TOL	String	Codif. ISO de la tolerancia
MFG_ISO_TYPE	String	Codif. ISO del tipo de plaquita

Tabla 43 Datos adicionales de las Plaquitas rómbicas.

3.1.14 Plaquitas Redondas. Round Insert.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la Tabla 44.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOSE_RADIUS	mm	Radio de la punta (r)
MFG_INSERT_THICK	mm	Espesor de la plaquita (s)
MFG_CLEAR_ANGLE	deg	Ángulo de incidencia ppal.(A)

Tabla 44 Datos geométricos de las Plaquitas triangulares.

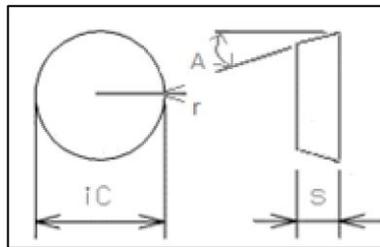


Ilustración 19 Repr.de los datos geométricos de las Plaquitas redondas.

Los datos corte se presentan en la Tabla 45.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC_ROUGH	mm_mn	Velocidad de corte desbaste
MFG_SZ_ROUGH	mm_turn	Avance de desbaste
MFG_VC_FINISH	mm_mn	Velocidad de corte acabado
MFG_SZ_FINISH	mm_turn	Avance de acabado

Tabla 45 Datos de corte de las Plaquitas redondas.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 46.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad del mecanizado
MFG_INSERT_MAT	String	Material de la plaquita
MFG_LIFE_TIME	s	Duración de la plaquita
MFG_ISO_SHAPE	String	Codif. ISO forma plaquita
MFG_ISO_CLR_ANG	String	Codif. ISO ang. incidencia
MFG_ISO_TOL	String	Codif. ISO de la tolerancia
MFG_ISO_TYPE	String	Codif. ISO del tipo de plaquita

Tabla 46 Datos adicionales de las Plaquitas redondas.

3.1.15 Plaquetas Triangulares. Triangular Insert.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la Tabla 47.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_NOSE_RADIUS	mm	Radio de la punta (r)
MFG_INSERT_LGTH	mm	Longitud efectiva de filo (l)
MFG_INSCRIB_DIAM	mm	Diámetro circulo inscrito (Ic)
MFG_INSERT_THICK	mm	Espesor de la plaqueta (s)
MFG_CLEAR_ANGLE	deg	Ángulo de incidencia ppal.(A)

Tabla 47 Datos geométricos de las Plaquetas triangulares.

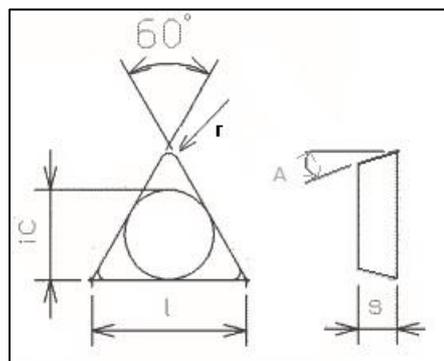


Ilustración 20 Repr.de los datos geométricos de las Plaquetas triangulares.

Los datos de corte se presentan en la Tabla 48

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC_ROUGH	mm_mn	Velocidad de corte de desbaste
MFG_SZ_ROUGH	mm_turn	Avance de desbaste
MFG_VC_FINISH	mm_mn	Velocidad de corte de acabado
MFG_SZ_FINISH	mm_turn	Avance de acabado

Tabla 48 Datos de corte de las Plaquetas triangulares.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 49.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad del mecanizado
MFG_INSERT_MAT	String	Material de la plaqueta
MFG_LIFE_TIME	s	Duración de la plaqueta
MFG_ISO_SHAPE	String	Codif. ISO forma plaqueta
MFG_ISO_CLR_ANG	String	Codif. ISO ang. incidencia
MFG_ISO_TOL	String	Codif. ISO de la tolerancia
MFG_ISO_TYPE	String	Codif. ISO del tipo de plaqueta

Tabla 49 Datos adicionales de las Plaquetas triangulares.

3.1.16 Plaquetas de Roscado. Thread Insert.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la Tabla 50.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MACH_TYPE	String	Tipo de rosca
MFG_NOSE_RADIUS	mm	Radio de nariz
MFG_INSERT_LGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_INSERT_THICK	mm	Espesor plaqueta
MFG_THREAD_PROF	String	Clase de rosca
MFG_THREAD_DEF	String	Definición de rosca
MFG_PITCH_OF_THREAD	mm	Paso de la rosca
MFG_PITCH_NUMBER	Integer	Numero de dientes
MFG_THREAD_ANGLE	Deg	Angulo de la rosca
MFG_HAND_STYLE	String	Sentido de la rosca
MFG_TOOTH_X	mm	Distancia del perfil e_x
MFG_TOOTH_Z	mm	Distancia del perfil e_z
MFG_TOOTH_H	mm	Altura teórica de rosca

Tabla 50 Datos geométricos de las Plaquetas de roscado.

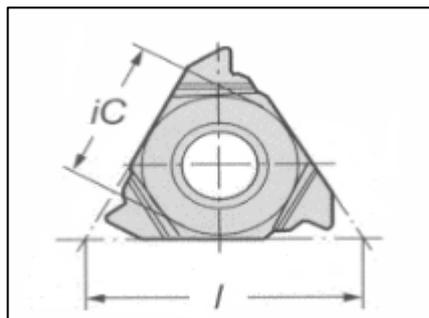


Ilustración 21 Repr.de los datos geométricos de las Plaquetas de roscado.

En el campo MFG_MACH_TYPE tenemos dos posibles valores:

- EXTERNAL (Rosca exterior).
- INTERNAL (Rosca interior).

En el campo MFG_THREAD_PROF tenemos las posibles clases de roscas:

- ISO (Rosca Métrica).
- TRAPEZ (Rosca trapezoidal).
- GAS (Rosca Whitworth).
- UNC (Rosca estándar unificada).
- OTHER (Otras roscas).



En el campo MFG_THREAD_DEF tenemos dos posibles valores:

- PITCH (Paso de rosca).
- THREAD_PER_INCH (Hilos por pulgada).

En el campo MFG_HAND_STYLE tenemos dos posibles valores:

- RIGHT_HAND (Rosca a derechas).
- LEFT_HAND (Rosca a izquierdas).

Los datos de corte se presentan en la Tabla 51.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC_ROUGH	mm_mn	Velocidad de corte desbaste
MFG_SZ_ROUGH	mm_turn	Avance de desbaste
MFG_VC_FINISH	mm_mn	Velocidad de corte acabado
MFG_SZ_FINISH	mm_turn	Avance de acabado

Tabla 51 Datos de corte de las Plaquetas de roscado.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 52.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad del mecanizado
MFG_INSERT_MAT	String	Material de la plaqueta
MFG_LIFE_TIME	S	Duración de la plaqueta

Tabla 52 Datos adicionales de las Plaquetas de roscado.

3.1.16.1 Dificultades en la definición de plaquetas de roscado.

Este tipo de plaquetas son las que mayor dificultad tiene para definir las geométricamente, ya que cada fabricante lo hace de una manera y, además no proporcionan toda la información necesaria.

Para el caso de las plaquetas del fabricante Sandvik, este si proporciona toda la información necesaria. El problema se encuentra en saber que dato tenemos que introducir en cada campo. Los campos que definen realmente el diente que va a formar el perfil de la rosca son:

- MFG_TOOTH_X. Define la posición en X del final del diente
- MFG_TOOTH_Z. Define la posición en Z del final del diente
- MFG_TOOTH_H. Define la altura del diente.

El problema lo encontramos cuando vemos que a lo que llama Sandvik eje Y, Catia lo define como el eje X

Lo mismo ocurre con el eje X para Sandvik, mientras que para Catia es el eje Z.



Mientras que las plaquitas del fabricante ISCAR se toman los ejes igual que lo hace Catia, pero no nos proporciona el campo MFG_TOOTH_H. Como no lo podemos hallar de ninguna manera, se decide tomar el valor de la rosca normalizada.

Otro problema que se ha encontrado es que Catia necesita que introduzcamos en los datos de corte del avance en mm/vuelta. En el caso de las roscas métricas no hay ningún problema, pero para las roscas Whitworth tenemos que hallar el avance de hilos /pulg. a mm/vuelta.

3.1.17 Plaquetas de Ranurar. Groove Insert.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la Tabla 53.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_INSERT_THICK	mm	Espesor plaqueta
MFG_CLEAR_ANGLE	deg	Angulo de incidencia ppal.
MFG_INSERT_HEIGH	mm	Longitud plaqueta(l)
MFG_INSERT_WIDTH	mm	Anchura plaqueta (la)
MFG_BOTTOM_ANGLE	deg	Angulo de entrada (b)
MFG_FLANK_ANG_1	deg	Angulo de flanco izq. (a1)
MFG_FLANK_ANG_2	deg	Angulo de flanco dcho. (a2)
MFG_NOSE_RADIUS_1	mm	Radio de punta izq. (r1)
MFG_NOSE_RADIUS_2	mm	Radio de punta dcho. (r2)

Tabla 53 Datos geométricos de las Plaquetas de ranurado.

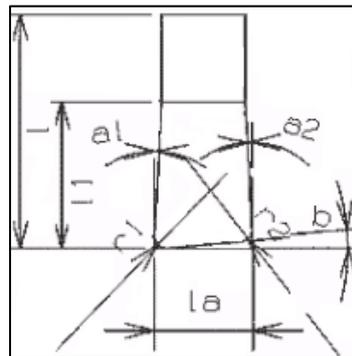


Ilustración 22 Repr.de los datos geométricos de las Plaquetas de ranurado.

Los datos de corte se presentan en la Tabla 54.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_VC_ROUGH	mm_mn	Velocidad de corte desbaste
MFG_SZ_ROUGH	mm_turn	Avance de desbaste
MFG_VC_FINISH	mm_mn	Velocidad de corte acabado
MFG_SZ_FINISH	mm_turn	Avance de acabado

Tabla 54 Datos de corte de las Plaquetas de ranurado

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 55.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MACH_QUALITY	String	Calidad del mecanizado
MFG_INSERT_MAT	String	Material de la plaqueta

Tabla 55 Datos adicionales de las Plaquetas de ranurado.



3.1.17.1 Dificultades en la definición de plaquitas de ranurado.

El único problema encontrado es que el fabricante CERATIZIT no proporciona la altura de la plaquita. Le damos un valor que se equipare al resto de medidas. Este valor no es importante ya que no modifica la geometría obtenida por la plaquita.

Otro dato que no proporcionan es el avance que debemos darle.

3.1.18 Portaherramientas Exterior. External Tool Insert Holder.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos para los portaherramientas exteriores se presentan en la Tabla 56.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_HAND_STYLE	String	Tipo de mango.
MFG HOLDER_CAPAB	String	Funcionalidad del portahta.
MFG_KAPPA_R	deg	Ang. De filo de hta. (K_r)
MFG_INSERT_ANGLE	deg	Ángulo de la plaquita (a)
MFG_CLEAR_ANGLE	deg	Ángulo de incidencia ppal.(A)
MFG_INSERT_LENGTH	mm	Longitud del filo de la plaquita(l)
MFG_SHK_CUT_WDTH	mm	Anchura funcional (f)
MFG_SHANK_HEIGHT	mm	Altura del mango. (h)
MFG_SHK_LENGTH_1	mm	Longitud total (l_1)
MFG_SHK_LENGTH_2	mm	Voladizo máximo (l_2)
MFG_SHANK_WIDTH	mm	Ancho del mango (b)
MFG_TRAILING_ANG	deg	Ángulo de salida de la hta.
MFG_LEADING_ANG	deg	Ángulo inicial de la hta.

Tabla 56 Datos geométricos del Portaherramientas exterior.

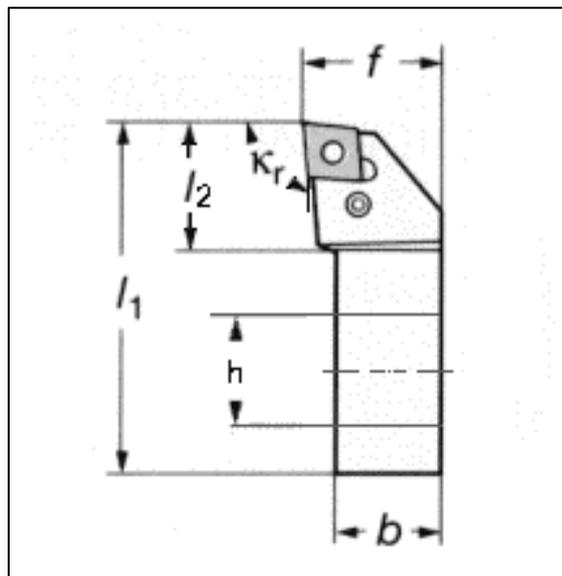


Ilustración 23 Repr. de los datos geométricos de los Portahtas. exterior.

Los campos MFG_INSERT_ANGLE, MFG_CLEAR_ANGLE y MFG_INSERT_LENGTH los obtenemos de la plaquita maestra correspondiente a ese portaherramientas. Estos valores los obtenemos de los datos geométricos de la plaquita.



Para el campo MFG_HAND_STYLE tenemos 3 posibles valores:

- RIGHT_HAND (Portaherramientas de derechas).
- LEFT_HAND (Portaherramientas de izquierdas).
- NEUTRAL (Portaherramientas neutral).

Para el campo MFG HOLDER_CAPAB tenemos también 3 posibles valores:

- SURFACE (mecanizado sobre la superficie cilíndrica).
- TRAVERSE (mecanizado sobre la superficie transversal o refrentado).
- BOTH (ambos mecanizados).

En el campo MFG_TRAILING_ANG debemos poner el mismo valor del ángulo de la plaquita. Mientras que para el campo MFG_LEADING_ANG debemos poner el ángulo de filo de la herramienta (Kr). Esto es válido para todos los portaherramientas.

Lógicamente para los portaherramientas no tenemos datos de corte.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 57.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso del portahta.
MFG_MAX_REC_DEPTH	mm	Profundidad max. mecanizado

Tabla 57 Datos adicionales de los Portahtas. exterior.

En el campo MFG_MAX_REC_DEPTH debemos poner el valor del voladizo máximo (I2).

3.1.18.1 Dificultades en la definición de portaherramientas exterior.

La geometría está perfectamente definida. El único dato que los fabricantes tanto SANDVIK como ISCAR no proporcionan es la profundidad máxima de mecanizado, MFG_MAX_REC_DPTH. La solución que se da es igualar este valor al valor del voladizo máximo (I2).

3.1.19 Portaherramientas Interiores. Internal Tool Insert Holder.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la tabla 58.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_HAND_STYLE	String	Tipo de mango.
MFG_KAPPA_R	deg	Ang. De filo de hta.(Kr)
MFG_INSERT_ANGLE	deg	Ángulo de la plaquita (a)
MFG_CLEAR_ANGLE	deg	Ángulo de incidencia ppal.(A)
MFG_INSERT_LENGTH	mm	Longitud del filo de la plaquita(l)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro del mango (db)
MFG_BAR_LENGTH_1	mm	Longitud total (l1)
MFG_BAR_LENGTH_2	mm	Voladizo máximo (l2)
MFG_BAR_CUT_RAD	mm	Radio funcional del porthta. (f)
MFG_TRAILING_ANG	deg	Angulo de salida de la hta.
MFG_LEADING_ANG	deg	Angulo inicial de la hta.
MFG_MAX_BOR_DPTH	mm	Profundidad máxima del taladro

Tabla 58 Datos geométricos de los Portaherramientas de interior

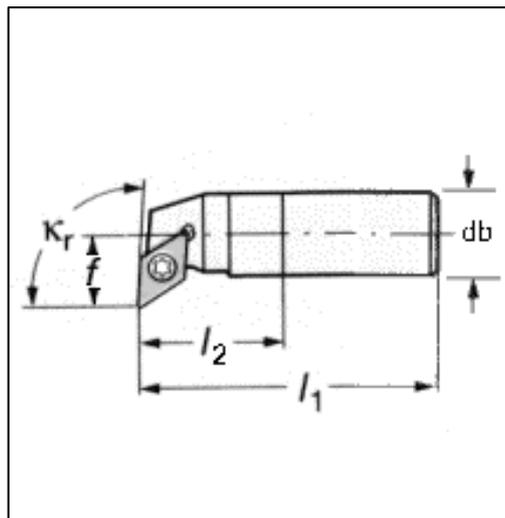


Ilustración 24 Repr.de los datos geométricos de los Portahtas. interior.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 59.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso del portahta.
MFG_MIN_DIAM	mm	Mín. diámetro posible del taladro

Tabla 59 Datos adicionales del Portaherramientas interior.



3.1.19.1 Dificultades en la definición de portaherramientas interior.

La geometría vuelve a estar perfectamente definida. Volvemos a tener el mismo problema sobre la profundidad máxima, MAX_BOR_DPTH. Este valor le igualamos al voladizo máximo (I2).

3.1.20 Portaherramientas de ranurar exterior. External Groove Lathe Holder.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la Tabla 60.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_HAND_STYLE	String	Tipo de mango.
MFG_CLEAR_ANGLE	deg	Ángulo de incidencia ppal.(A)
MFG_INSERT_WIDTH	mm	Anchura plaquita (la)
MFG_SHK_CUT_WDTH	mm	Anchura funcional (f)
MFG_SHANK_HEIGHT	mm	Altura del mango. (h)
MFG_LENGTH_1	mm	Longitud total (l1)
MFG_LENGTH_2	mm	Voladizo máximo (l2)
MFG_SHANK_WIDTH	mm	Anchura portahtas. (b)
MFG_HAND_ANG	deg	Angulo de entrada
MFG_MAX_CUT_DPTH	mm	Profundidad máx. de mecanizado (ar)
MFG_MAX_CUT_WDTH	mm	Ancho máximo de mecanizado.

Tabla 60 Datos geométricos de los Portahtas. de ranurar exterior.

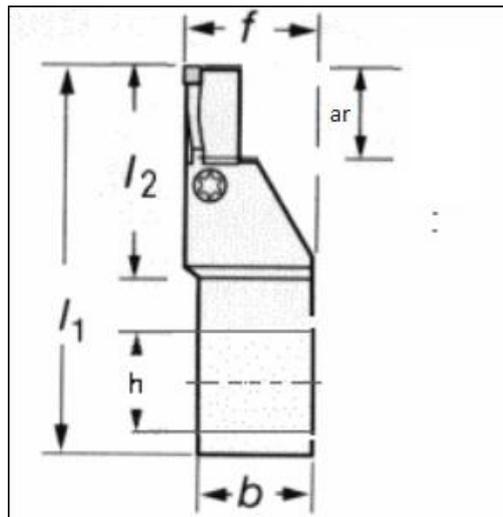


Ilustración 25 Repr. de los datos geométricos de los Portahtas. interior.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 61.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso del portahta.

Tabla 61 Datos adicionales de los Portahtas. de ranurar exterior

3.1.20.1 Dificultades en la definición de portaherramientas de ranurar ext.

El problema encontrado en estos portaherramientas es que el fabricante nos da la anchura funcional (f) desde un extremo del portaherramientas hasta la mitad de la plaquita. En Catia hay que meterlo del extremo del



portaherramientas al extremo de la plaquita, de manera que a la distancia que nos da el fabricante CERATIZIT tenemos que sumarle la mitad de la anchura de la plaquita indicada para ese portaherramientas.

En este caso el fabricante sí que proporciona la profundidad máxima de mecanizado.

3.1.21 Portaherramientas de ranurar interior. Internal Groove Lathe Holder

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la Tabla 62.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_HAND_STYLE	String	Tipo de mango.
MFG_HAND_ANGLE	deg	Angulo de entrada
MFG_CLEAR_ANGLE	deg	Ángulo de incidencia ppal.(A)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro del mango (db)
MFG_INSERT_WIDTH	mm	Anchura de la plaquita (la)
MFG_BAR_LENGTH_1	mm	Longitud total (l1)
MFG_BAR_LENGTH_2	mm	Voladizo máximo (l2)
MFG_BAR_CUT_RAD	mm	Radio funcional del porthta. (f)
MFG_MAX_CUT_DPTH	mm	Profundidad máx. de mecanizado (ar)
MFG_MAX_CUT_WPTH	mm	Anchura máxima de mecanizado.

Tabla 62 Datos geométricos de los Portahtas. de ranurar interior.

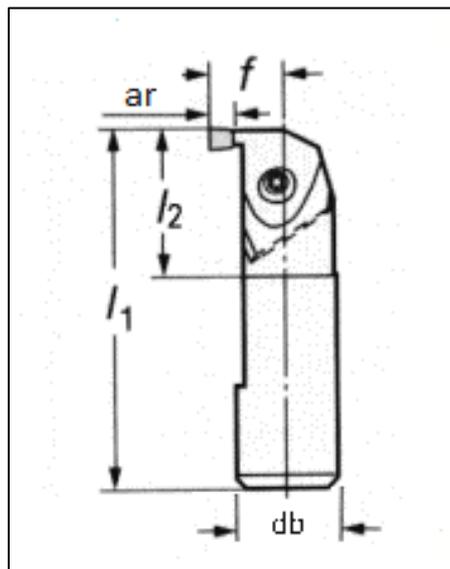


Ilustración 26 Repr.de los datos geométricos de las Portahtas. de ranurar interior.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 63.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso del portahta.
MFG_MIN_DIAM	mm	Mínimo diámetro posible del taladro

Tabla 63 Datos adicionales de los Portahtas. de ranurar interior.



3.1.22 Portaherramientas de Ranurar Frontal. Frontal Groove Lathe Holder

Estos portaherramientas son iguales, y se definen de la misma manera que los portaherramientas de ranurar exterior. La única diferencia que tenemos es la ubicación de estos en la torreta. Para los exteriores se coloca radialmente a la pieza, mientras que para mecanizar ranuras en el frontal el portaherramientas se coloca longitudinalmente a la pieza.

3.1.22.1 Dificultades en la def. de portaherramientas de ranurar frontal.

El problema encontrado en estos portaherramientas es que el fabricante nos da la anchura funcional (f) desde un extremo del portaherramientas hasta la mitad de la plaquita. En Catia hay que introducirlo del extremo del portaherramientas al extremo de la plaquita, de manera que a la distancia que nos da el fabricante CERATIZIT tenemos que sumarle la mitad de la anchura de la plaquita indicada para ese portaherramientas.

En este caso el fabricante sí que proporciona la profundidad máxima de mecanizado.

3.1.23 Portaherramientas de roscar Exterior. External Thread Lathe Holder.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la Tabla 64.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_HAND_STYLE	String	Tipo de mango.
MFG_INSERT_LGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_SHK_CUT_WDTH	mm	Anchura funcional (f)
MFG_SHANK_HEIGHT	mm	Altura del mango
MFG_LENGTH_1	mm	Longitud total (l1)
MFG_LENGTH_2	mm	Longitud funcional (l2)
MFG_SHANK_WIDTH	mm	Anchura de mango (b)

Tabla 64 Datos geométricos de los Portahtas. de roscar exterior.

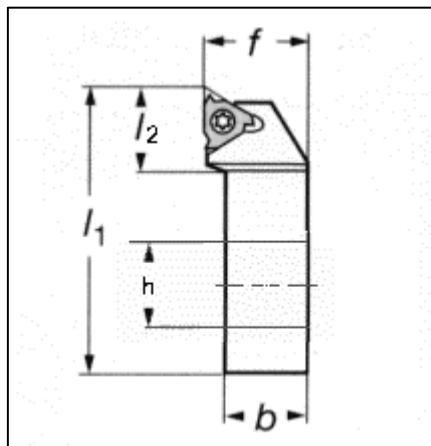


Ilustración 27 Repr.de los datos geométricos de los Portahtas. de roscar exterior.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 65.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso del portahta.

Tabla 65 Datos adicionales de los Portahtas. de roscar exterior.

3.1.24 Portaherramientas de Roscado Interior. Internal Thread Lathe Holder.

Los datos de identificación son los de la Tabla 37.

Los datos geométricos se presentan en la Tabla 66.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_HAND_STYLE	String	Tipo de mango.
MFG_INSERT_LGTH	mm	Longitud efectiva (l)
MFG_BAR_CUT_RAD	mm	Diámetro funcional (f)
MFG_BODY_DIAM	mm	Diámetro del mango (db)
MFG_BAR_LENGTH_1	mm	Longitud total (l1)
MFG_BAR_LENGTH_2	mm	Longitud funcional (l2)

Tabla 66 Datos geométricos de los Portahtas. de roscado interior.

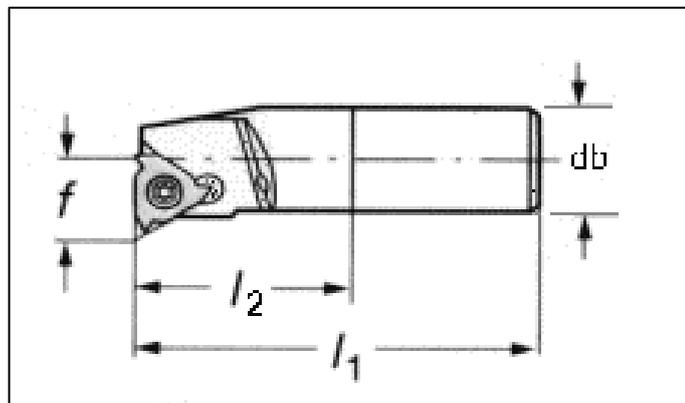


Ilustración 28 Repr.de los datos geométricos de los Portahtas. de roscado interior.

Los datos adicionales se presentan en la Tabla 67.

CAMPO	TIPO DE DATO	SIGNIFICADO
MFG_MAX_MILL_LENGTH	mm	Long. máx. De fresado
MFG_MAX_MILL_TIME	s	Tiempo máx. de fresado
MFG_COOLNT_SNTX	String	Refrigeración
MFG_WEIGHT_SNTX	String	Peso del portahta.
MFG_MIN_DIAM	mm	Mínimo diámetro posible del taladro

Tabla 67 Datos adicionales de los Portahtas. de roscado interior.



3.2 Dificultades generales en la definición de herramientas

En general, las dificultades encontradas están referidas a la falta de datos proporcionados por los fabricantes. Hay algunos datos comunes a todas las herramientas que no proporcionan ninguno de estos, que son:

- Duración en tiempo o longitud mecanizada de las herramientas.

En algún fabricante sí que se ha encontrado, pero esta duración solo es válida si las condiciones de corte son exactamente las que proporciona el fabricante. Aun así, no es tampoco un dato fiable, ya que existen muchos tipos de aceros diferentes cada uno con una dureza distinta y una maquinabilidad diferente.

Este dato es orientativo.

- Peso de la herramienta.

Sobre todo, tenemos problemas en las herramientas de la fresadora, para las herramientas del torno, en particular los portaherramientas se proporcionan en todos los casos del fabricante Sandvik. El fabricante ISCAR no proporciona este dato.

- Máxima velocidad de giro.

Este es un dato que solo proporciona el fabricante Sandvik, pero no en todas las herramientas.

3.3 Macro MyCatalogVB2.

Una vez que tenemos finalizada la base de datos es necesario ejecutar una macro con la que leemos los datos de la Hoja de Excel para convertirlos en el formato interno que lee Catia

Para conseguir esto utilizaremos una Macro interna de Catia que nos creará este archivo, que Catia sí que será capaz de leerlo.

La macro solo lee archivos .csv de manera que tenemos que crear un archivo nuevo en este formato. Para hacer esto simplemente hacemos clic en ``Guardar como...`` y buscamos el tipo de archivo que queremos.

El formato csv es un formato abierto que se utiliza para la representación de tablas de datos. Los archivos .csv son archivos de valores separados por comas. Estos archivos se utilizan para intercambiar datos entre diferentes programas o aplicaciones, en nuestro caso la base de datos.

Una vez que tenemos este archivo CSV tenemos que utilizar la macro de Catia. Para abrirlo nos vamos a la pestaña *Tools* de Catia. Después pinchamos en el apartado de *Macro* y seguidamente en *Macros...*

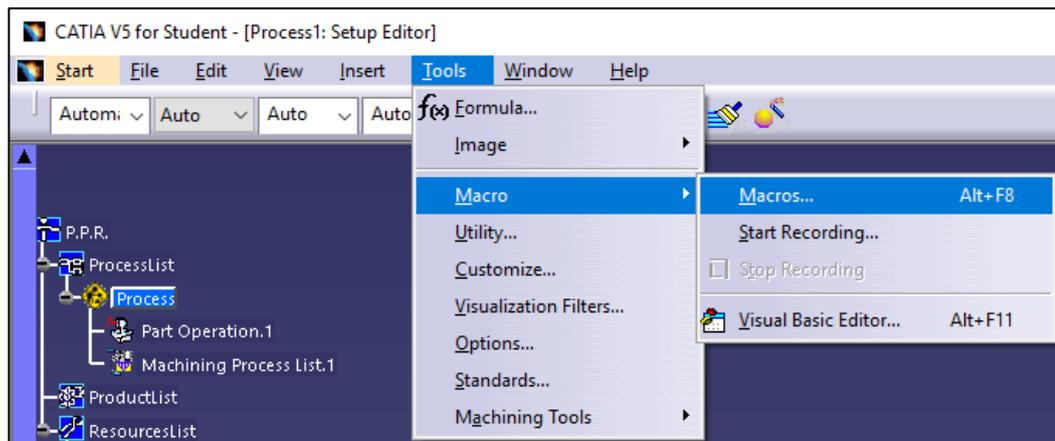


Ilustración 29 Pestaña de macros

Vemos que podemos abrir también el menú de macros pulsando directamente ALT+F8.

Una vez que tenemos abierto este menú seleccionamos la macro *MyCatalogVB2.CATScript* y pulsamos en *Run*.

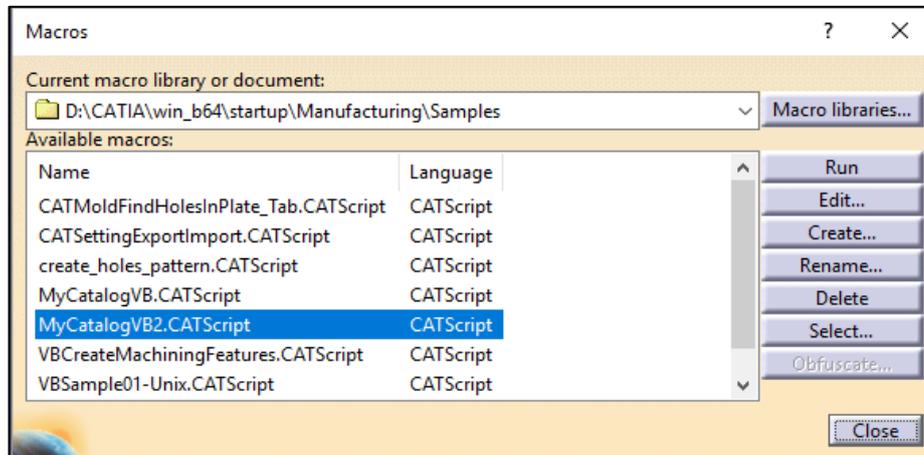


Ilustración 30 Ventana de macros.

Una vez abierta la macro nos aparece un cuadro de dialogo en el que tenemos que introducir la dirección de donde se encuentra al archivo .csv dentro de nuestro ordenador para poder cargarlo.

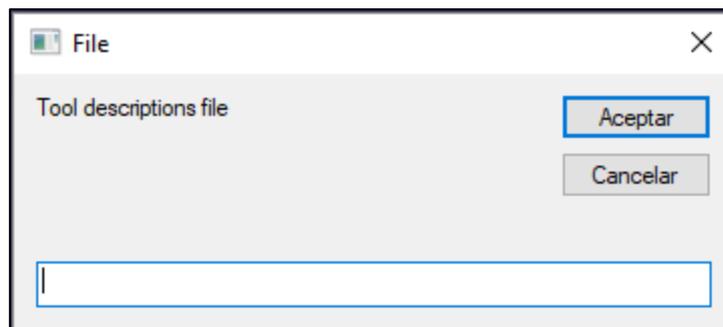


Ilustración 31 Cuadro de dialogo de macros

En nuestro caso la dirección es:

`C:\Users\Javier\Desktop\INGENIERIA\TFG\PROYECTO\BASE_DE_DATOS.csv`

La dirección debe ser escrita tal y como se ve, incluyendo la terminación del formato del archivo ``.csv``.

Esta macro lo que hace es crear un nuevo archivo que contiene toda la información de la Hoja de Excel, pero en el formato de los catálogos de Catia. En el momento que hacemos clic con el ratón en *Aceptar* nos aparece una nueva ventana para pedirnos donde queremos que se guarde el nuevo archivo creado .catalog. Por defecto sale la misma dirección que habíamos introducido

antes. Pero ahora tenemos que indicar la carpeta de los archivos de programa de Catia donde se guardan los catálogos que viene por defecto en el programa, y que es de donde Catia los lee.

La dirección de este directorio es la siguiente:

D:\CATIA\win_b64\startup\Manufacturing\Tools\BASE_DE_DATOS.catalog

Automáticamente el catálogo aparece en esta carpeta y a partir de ahora ya podemos seleccionar cualquiera de las herramientas de nuestro base de datos de herramientas.

Para seleccionar nuestro catálogo estando ya dentro de Catia, abrimos cualquier proceso, tanto en el módulo de ``Prismatic Machining`` como en el ``Lathe Machining``, ya que dentro de nuestro catálogo tenemos herramientas para los dos módulos.

Una vez abierto cualquiera de los dos pinchamos en cualquier operación y nos aparece el cuadro de dialogo de dicha operación.

Nos vamos a la pestaña de la selección de herramientas.

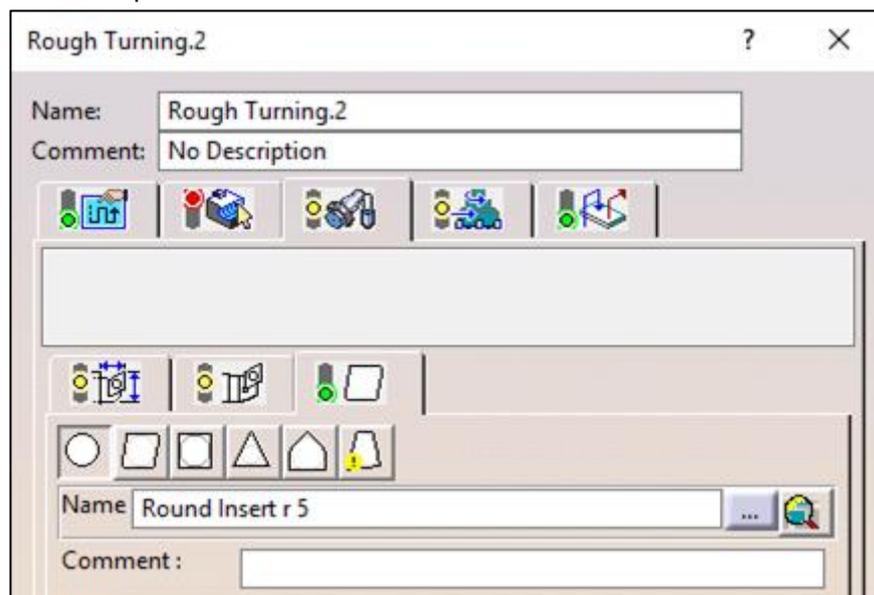


Ilustración 32 Pestaña de selección de herramientas.

Como hemos elegido el módulo ``Lathe Machining`` nos aparece las pestañas de las plaquitas y los portaherramientas. Si queremos entrar en la parte del catálogo de las plaquitas, seleccionamos la pestaña de éstas y pinchamos en el botón .

Ahora se abrirá un nuevo cuadro en el que tenemos que seleccionar en el desplegable superior el catálogo que queremos utilizar.

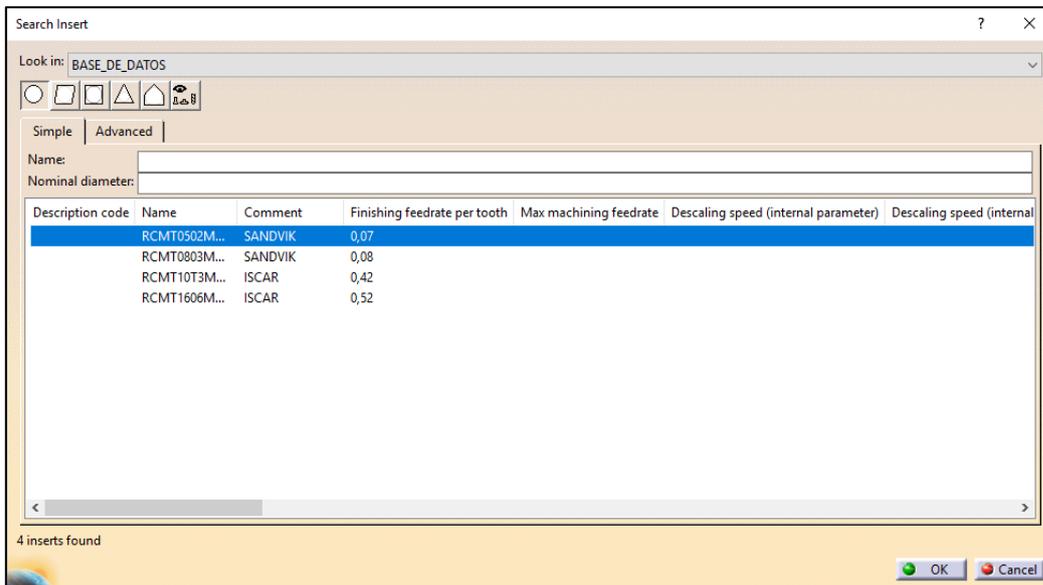
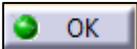


Ilustración 33 Ventana de selección de catálogos. y herramientas.

Finalmente nos parecen todas las plaquitas correspondientes a la operación que vayamos a realizar. También podemos ver todos los datos de cada una de estas. Una vez seleccionada la plaquita idónea para nuestra operación solo nos queda pulsar en .

La misma operación se hace para los portaherramientas y para las herramientas de la fresadora.

Una vez seleccionada plaquita y portaherramientas ya nos aparecen en el árbol de herramientas y pueden ser utilizadas para el proceso.

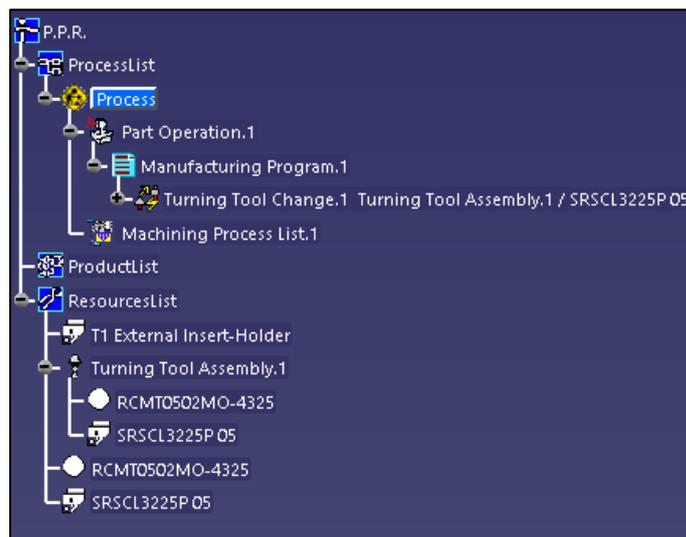


Ilustración 34 Árbol P.P.R.



Capítulo 4. CONCLUSIÓN

En el trabajo hemos estudiado a fondo como realizar una base de datos de herramientas de corte para Catia, algo esencial en trabajos de fabricación asistida por ordenador. Con la creación de la base de herramientas reducimos los tiempos de diseño al tener todo el abanico de herramientas disponibles, y tener únicamente que seleccionarla en Catia y comenzar a realizar el trabajo de fabricación.

Al realizar el trabajo hemos observado que las herramientas más normalizadas y en las que todos los fabricantes proporcionan los datos necesarios para su completa definición son las plaquitas de corte a excepción de las plaquitas de roscado y de ranurado. La razón es que son las herramientas de corte más normalizadas que se utilizan en la fabricación.

En futuros trabajos cabe la posibilidad de realizar otras bases de datos para aceros de mayor dureza o para otro tipo de materiales como fundiciones, aleaciones de otros materiales o aceros inoxidables.

Por último, se espera que el presente trabajo sirva como herramienta, pudiendo ser utilizado por estudiantes para futuros trabajos dentro de los procesos de fabricación o diseño.





BIBLIOGRAFIA

- *Catálogos de Sandvik de fresado y torneado 2018.*
- *Catálogo de Izaar Cutting Tools. Herramientas de corte 2018.*
- Catálogo electrónico Iscar Tools.
<https://www.iscar.com/eCatalog/Index.aspx>.
- *Catálogo de Zeratizit. Herramientas de ranurado.*
- *Catálogo de Wolfcraft. Brocas escalonadas.*
- *Documentación de ayuda de Catia. NC Manufacturing Infrastructure (CATIA Version 5 Release 25 User's Documentation).*

- Organización Internacional de Estandarización.
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:ts:13399:-3:ed-2:v1:en>.
- Organización Internacional de Estandarización.
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:ts:13399:-2:ed-2:v1:en>.
- Organización Internacional de Estandarización.
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:ts:13399:-4:ed-2:v1:en>.
- *Sandvik Coromant Technical White Paper GTC Guidelines.*





ANEXOS

Anexo 1

En el Anexo 1 se presentan los nombres que da Catia a cada herramienta, y que tenemos que colocar en la primera columna de la base de datos.

Fresa	End Mill
Fresa planeadora	Face Mill
Fresa de roscado	Thread Mill
Fresa de ranurar	T-Slotter
Broca	Drill
Broca de centro	Center Drill
Broca escalonada	Multi Diameter Drill
Avellanador	Countersink
Escariador	Reamer
Macho de roscar	Tap
Herramienta de rebaje	Counterbore Mill
Plaquita redonda	Round Insert
Plaquita cuadrada	Square Insert
Plaquita rómbica	Diamond Insert
Plaquita triangular	Triangular Insert
Plaquita de roscado	Thread Insert
Plaquita de ranurar	Groove Insert
Portaherramientas exterior	External Lathe Holder
Portaherramientas interior	Internal Lathe Holder
Portaherramientas de roscar exterior	External Thread Lathe Holder
Portaherramientas de roscar interior	Internal Thread Lathe Holder
Portaherramientas de ranurar exterior	External Groove Lathe Holder
Portaherramientas de ranura interior	Internal Groove Lathe Holder
Portaherramientas de ranura frontal	Frontal Groove Lathe Holder



Hay que recordar que estos nombres deben de escribirse exactamente igual a como se ha hecho en el anexo, ya que sino la macro no podrá leerlo y crear el catálogo.



Anexo 2

En el Anexo 2 se presenta una relación de todas las herramientas incluidas en la base de datos junto con el fabricante, el número de herramienta que se le ha asignado y el código del fabricante.

Se presentan en primer lugar las herramientas de la fresadora.

100	BROCA D2	IZAR	Ref.9100 71429
101	BROCA D3	IZAR	Ref.9100 71459
102	BROCA D3,5	IZAR	Ref.9100 71474
103	BROCA D4	IZAR	Ref.9100 71489
104	BROCA D4,5	IZAR	Ref.9100 71504
105	BROCA D5	IZAR	Ref.9100 71516
106	BROCA D5,5	IZAR	Ref.9100 71531
107	BROCA D6	IZAR	Ref.9100 71543
108	BROCA D7	IZAR	Ref.9100 71573
109	BROCA D8	IZAR	Ref.9100 71600
110	BROCA D10	IZAR	Ref.9100 71660
111	BROCA D12	IZAR	Ref.9100 71675
112	BROCA D14	IZAR	Ref.9100 71690
113	BROCA D16	IZAR	Ref.9100 71702
114	BROCA D18	IZAR	Ref.9100 71711
115	BROCA D20	IZAR	Ref.9100 71723
116	BROCA D3	SANDVIK	460.1-0300- 009A1-XM
117	BROCA D3,5	SANDVIK	460.1-0350- 011A1-XM
118	BROCA D4	SANDVIK	460.1-0400- 012A1-XM
119	BROCA D4,5	SANDVIK	460.1-0450- 014A1-XM



120	BROCA D5	SANDVIK	460.1-0500-015A1-XM
121	BROCA D5,5	SANDVIK	460.1-0550-017A1-XM
122	BROCA D6	SANDVIK	460.1-0600-018A1-XM
123	BROCA D7	SANDVIK	460.1-0700-021A1-XM
124	BROCA D8	SANDVIK	460.1-0800-024A1-XM
125	BROCA D10	SANDVIK	460.1-1000-030A1-XM
126	BROCA D12	SANDVIK	460.1-1200-036A1-XM
127	BROCA D14	SANDVIK	460.1-1400-042A1-XM
128	BROCA D16	SANDVIK	460.1-1600-048A1-XM
129	BROCA D18	SANDVIK	460.1-1800-054A1-XM
130	BROCA D20	SANDVIK	460.1-2000-060A1-XM
200	BR.CENTRO D1	IZAR	Ref. 9310 68405
201	BR.CENTRO D2	IZAR	Ref. 9310 68408
202	BR.CENTRO D3,15	IZAR	Ref. 9310 68410
203	BR.CENTRO D5	IZAR	Ref. 9310 68412
300	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 9575 68440
301	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 9575 68441
302	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 9575 68442
303	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 9575 68443
304	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 9575 68444
305	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 9575 68445
306	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 9575 68446
307	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 2550 42119
308	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 2550



			42122
309	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 2550 42125
310	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 2580 42170
311	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 2580 42173
312	AVELLANADOR	IZAR	Ref. 2580 42176
400	BROCA ESCALONADA 6-10	WOLFCRAFT	2555000
500	ESCARIADOR D.1	IZAR	Ref. 9060 68651
501	ESCARIADOR D.2	IZAR	Ref. 9060 44829
502	ESCARIADOR D.6	IZAR	Ref. 9060 44841
503	ESCARIADOR D.8	IZAR	Ref. 9060 44847
504	ESCARIADOR D.10	IZAR	Ref. 9060 44853
505	ESCARIADOR D.12	IZAR	Ref. 9060 44859
506	ESCARIADOR. D.14	SANDVIK	435.T-1400-A1- XF
507	ESCARIADOR D.16	SANDVIK	435.T-1600-A1- XF
508	ESCARIADOR D.18	SANDVIK	435.T-1800-A1- XF
509	ESCARIADORD.20	SANDVIK	435.T-2000-A1- XF
600	HTA. DE REBAJE D.3	IZAR	Ref.2530 42029
601	HTA. DE REBAJE D.6	IZAR	Ref.2530 42038
602	HTA. DE REBAJE D.8	IZAR	Ref.2530 42041
603	HTA. DE REBAJE D.10	IZAR	Ref.2530 42044
604	HTA. DE REBAJE D.12	IZAR	Ref.2530 42047
700	MACHO M6	IZAR	Ref. 3119 69582
701	MACHO M8	IZAR	Ref. 3119 69586
702	MACHO M10	IZAR	Ref. 3119 69588



703	MACHO M12	IZAR	Ref. 3217 69607
704	MACHO M14	IZAR	Ref. 3217 69608
705	MACHO M16	IZAR	Ref. 3217 69610
706	MACHO M18	IZAR	Ref. 3217 69611
707	MACHO M20	IZAR	Ref. 3217 69613
708	MACHO M6	SANDVIK	E616M6
709	MACHO M8	SANDVIK	E616M8
710	MACHO M10	SANDVIK	E616M10
711	MACHO M12	SANDVIK	E616M12
712	MACHO M14	SANDVIK	E616M14
713	MACHO M16	SANDVIK	E616M16
715	MACHO M20	SANDVIK	E616M20
800	PLANEADORA D.40	SANDVIK	345-040C4- 13M
801	PLANEADORA D.80	SANDVIK	345-080C6- 13M
900	FRESA DESBASTE D.6 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 77713
901	FRESA DESBASTE D.8 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 77715
902	FRESA DESBASTE D.10 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 46613
903	FRESA DESBASTE D.12 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 46616
904	FRESA DESBASTE D.14 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 40526
905	FRESA DESBASTE D.16 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 46619
906	FRESA DESBASTE D.18 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 40550
907	FRESA DESBASTE D.20 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 46622
908	FRESA DESBASTE D.25 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 46625
909	FRESA DESBASTE D.30 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 78061
910	FRESA DESBASTE D.40 CORTA	IZAAR	Ref. 4680 78134
911	FRESA DESBASTE D.6 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 77789
912	FRESA DESBASTE D 8 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 77791



913	FRESA DESBASTE D.10 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 52371
914	FRESA DESBASTE D.12 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 52374
915	FRESA DESBASTE D.14 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 52377
916	FRESA DESBASTE D.16 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 52380
917	FRESA DESBASTE D.18 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 52383
918	FRESA DESBASTE D.20 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 52386
919	FRESA DESBASTE D.25 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 52392
920	FRESA DESBASTE D.30 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 523998
921	FRESA DESBASTE D.40 LARGA	IZAAR	Ref. 4692 79087
922	FRESA ACABADO D.6 CORTA	IZAAR	Ref. 6600 45171
923	FRESA ACABADO D.10 CORTA	IZAAR	Ref. 6600 45180
924	FRESA ACABADO D.14 CORTA	IZAAR	Ref. 6600 45186
925	FRESA ACABADO D.20 CORTA	IZAAR	Ref. 6600 45195
926	FRESA ACABADO D.6 LARGA	IZAAR	Ref. 6606 45225
927	FRESA ACABADO D.10 LARGA	IZAAR	Ref. 6606 45231
928	FRESA ACABADO D.14 LARGA	IZAAR	Ref. 6606 45234
929	FRESA ACABADO D.20 LARGA	IZAAR	Ref. 6606 45237
930	FRESA DESBASTE D.2	SANDVIK	1P330-0200-XB
931	FRESA DESBASTE D.6	SANDVIK	1P330-0600-XB
932	FRESA DESBASTE D.8	SANDVIK	1P330-0800-XB
933	FRESA DESBASTE D.10	SANDVIK	1P330-1000-XB
934	FRESA DESBASTE D.12	SANDVIK	1P330-1200-XB
935	FRESA DESBASTE D.16	SANDVIK	1P330-1600-XB
936	FRESA DESBASTE D.20	SANDVIK	1P330-2000-XB
1000	FRESA RANURAS T D.12,5	IZAR	Ref. 4800 57822
1001	FRESA RANURAS T D.16	IZAR	Ref. 4800 57831
1002	FRESA RANURAS T D.21	IZAR	Ref. 4800 57849



1003	FRESA RANURAS T D.25	IZAR	Ref. 4800 57858
1004	FRESA RANURAS T D.32	IZAR	Ref. 4800 57867
1100	FRESA ROSCADO M6	ISCAR	5606156
1101	FRESA ROSCADO M8	ISCAR	5606159
1102	FRESA ROSCADO M10	ISCAR	5606161
1103	FRESA ROSCADO M12	ISCAR	5606166
1104	FRESA ROSCADO M16	ISCAR	5606168

En segundo lugar, las herramientas del torno.

RCMT0502MO-4325	SANDVIK
RCMT0803MO-4325	SANDVIK
RCMT10T3MO-14	ISCAR
RCMT1606MO-14	ISCAR
SCMT 09 T3 08-PR4335	SANDVIK
SCMT 12 04 08-PR4335	SANDVIK
SCMT 12 04 04-PM4325	SANDVIK
SCMT 09 T3 04-PF4315	SANDVIK
SNMM120408-R3P IC8250	ISCAR
SNMM120416-R3P IC8250	ISCAR
SNMM150612-R3P IC8250	ISCAR
SNMM190612-R3P IC8250	ISCAR
SNMM250924-R3P IC8250	ISCAR
SNMG090404-F3P IC8150	ISCAR
SNMG120408-F3P IC8150	ISCAR
SNMG090304-TF IC8150	ISCAR
CCMT060208-PR4335	SANDVIK
CCMT09T308-PR4335	SANDVIK
CCMT120408-PR4335	SANDVIK
CCMT060202-PF5015	SANDVIK
CCMT09T302-PF5015	SANDVIK
CCMT120404-PF4315	SANDVIK
CNMM120408-R3P IC8250	ISCAR
CNMM160608-R3P IC8250	ISCAR
CNMM190612-R3P IC8250	ISCAR
CNMG090404-F3P IC8150	ISCAR
CNMG120404-F3P IC8150	ISCAR
DCMT11T308-PR4335	SANDVIK
DCMT070202-PF5015	SANDVIK
DCMT11T304-PF4315	SANDVIK
DNMM150612-R3P IC8250	ISCAR
DNMG110408-M3P IC8250	ISCAR
DNMG110404-TF IC 8250	ISCAR



DNMG110404-F3P IC8150	ISCAR
DNMG150404-F3P IC8150	ISCAR
VBMT160408-PR4335	SANDVIK
VCMT110304-PM4325	SANDVIK
VCMT110302-PF5015	SANDVIK
VBMT160404-PF4315	SANDVIK
VNMG12T304-NF IC8150	ISCAR
VNMG160404-NF IC8150	ISCAR
TCMT 09 02 04-PM4325	SANDVIK
TCMT 11 03 08-PR4335	SANDVIK
TCMT 16 T3 08-PR4335	SANDVIK
TCMT 09 02 08-PM4325	SANDVIK
TCMT 06 T1 02-PF5015	SANDVIK
TCMT 09 02 02-PF5015	SANDVIK
TCMT 11 03 04-PF4315	SANDVIK
TCMT 16 T3 04-PF4315	SANDVIK
TNMG160404-F3P IC8150	ISCAR
TNMG220408-F3P IC8150	ISCAR
TNMG160412-TF IC8250	ISCAR
266RG-16MM01A100M 1125	SANDVIK M DRCH
266RG-16MM01A125M 1125	SANDVIK M DRCH
266RG-16MM01A150M 1125	SANDVIK M DRCH
266RG-16MM01A175M 1125	SANDVIK M DRCH
266RG-16MM01A200M 1125	SANDVIK M DRCH
266RG-16PT01A110E 1135	SANDVIK TR DRCH
266RG-16PT01A140E 1135	SANDVIK TR DRCH
266RL-16PT01A110E 1135	SANDVIK TR DRCH
266RL-16PT01A140E 1135	SANDVIK TR DRCH
266RL-16MM01A100M 1125	SANDVIK M DRCH
266RL-16MM01A125M 1125	SANDVIK M DRCH
266RL-16MM01A150M 1125	SANDVIK M DRCH
266RL-16MM01A175M 1125	SANDVIK M DRCH
266RL-16MM01A200M 1125	SANDVIK M DRCH
266RG-16AC01F160E 1135	SANDVIK ACME
266RL-16AC01F160E 1135	SANDVIK ACME
11ER1 ISO IC908	ISCAR M DRCH



11ER1,25 ISO IC908	ISCAR M DRCH
11IR1 ISO IC908	ISCAR M DRCH
11IR1,25 ISO IC908	ISCAR M DRCH
GX24-2E3.00N0.30-M40	CERATIZIT
GX09-1E2.00N0.20	CERATIZIT
GX09-1E2.50N0.20	CERATIZIT
GX09-2E3.00N0.30	CERATIZIT
SSBCR 2525M 12	SANDVIK
SSDCN 10 3HP	SANDVIK
SCLCR 1010E 06	SANDVIK
SCLCL 1010E 06	SANDVIK
SCLCR 1616H 09HP	SANDVIK
SCLCL 1616H 09HP	SANDVIK
SCLCL 08 3	SANDVIK
SCLCR 08 3	SANDVIK
SCLCL 16 4D	SANDVIK
SCLCR 16 4D	SANDVIK
SDJCL 1616H 11HP	SANDVIK
SDJCR 1616H 11HP	SANDVIK
SDNCN 1010K 07-S	SANDVIK
SDJCL 1212K 07-S	SANDVIK
SDACR 062C-S	SANDVIK
SVJBR 12 3BHP	SANDVIK
SVJBL 12 3BHP	SANDVIK
SVVBN 16 3D	SANDVIK
SVHBL 12 3B	SANDVIK
SVJBR 16 3D	SANDVIK
SVJBR 1212K 11-S-B1	SANDVIK
SVVBN 1212K 11-S-B1	SANDVIK
SVABR 1010K 11-S-B1	SANDVIK
SVABL 1010K 11-S-B1	SANDVIK
STGCR 1010E 09	SANDVIK
STGCL 1010E 09	SANDVIK
STDCR 1010E 09	SANDVIK
STTCL 1616H 11-B1	SANDVIK
STGCL 1616H 11-B1	SANDVIK
STGCR 1212F 11-B1	SANDVIK
STFCR 2020K 11-AB1	SANDVIK
STFCL 2020K 11-AB1	SANDVIK
STFCL 2020K 16	SANDVIK
STFCR 2020K 16	SANDVIK
SRSC3225P 05	SANDVIK
SRSC3225P 05	SANDVIK
SRGCR2525M-16	ISCAR
SRGCL2020K-10	ISCAR
STTCL 2020K 16	SANDVIK
STTCR 2020K 16	SANDVIK



PSDNN 2020K-12	ISCAR
PSKNL 2525M-12	ISCAR
PSKNR 2525M-12	ISCAR
DSBNR 2525M-15	ISCAR
DSBNL 2525M-15	ISCAR
DSDNN 3232P-19	ISCAR
DSBNL 3232P-19	ISCAR
DSBNR 3232P-19	ISCAR
PSSNL 3232P-19	ISCAR
PSSNL 4040S-2507	ISCAR
PSSNR 4040S-2507	ISCAR
PSDNN 4040S-25	ISCAR
PSSNL 2020K-09	ISCAR
PSSNR 2020K-09	ISCAR
PSSNL 2020K-12	ISCAR
PSSNR 2020K-12	ISCAR
DCLNL 2020K-12	ISCAR
DCLNR 2020K-12	ISCAR
DCBNL 2525M-12	ISCAR
DCBNR 2525M-12	ISCAR
PCBNL 2525M-12	ISCAR
PCBNR 2525M-12	ISCAR
DCLNL 2525M-16	ISCAR
DCLNR 2525M-16	ISCAR
DCLNL 3232P-19	ISCAR
DCLNR 3232P-19	ISCAR
DCBNL 3232P-19	ISCAR
DCBNLR 3232P-19	ISCAR
PCLNL 2020K-09X	ISCAR
PCLNLR 2020K-09X	ISCAR
PDJNL 2020K-15	ISCAR
PDJNR 2020K-15	ISCAR
PDJNL 1616H-11	ISCAR
PDJNR 1616H-11	ISCAR
SVJNL 1616H-12F	ISCAR
SVJNR 1616H-12F	ISCAR
SVVNN 1616H-12F	ISCAR
MVJNL 2020K-16	ISCAR
MVJNR 2020K-16	ISCAR
MVVNN 2020K-16	ISCAR
MTENN 1618H-16W-M	ISCAR
MTJNL 1616H-16W	ISCAR
MTJNR 1616H-16W	ISCAR
PTFNL 2020K-16	ISCAR
PTFNR 2020K-16	ISCAR
PTGNL 2020K-16	ISCAR
PTGNR 2020K-16	ISCAR



MTENN 2525M-22W	ISCAR
MTJNL 2525M-22W	ISCAR
MTJNR 2525M-22W	ISCAR
PTFNL 2525M-12	ISCAR
PTFNR 2525M-12	ISCAR
PTGNL 2525M-12	ISCAR
PTGNR 2525M-12	ISCAR
A16R-SSKCR 09	SANDVIK
A25T-SSKCR 12	SANDVIK
A25T-SSKCL 12	SANDVIK
E10R-SCLCR 2	SANDVIK
E05K-SCLCL 2-R	SANDVIK
A10R-SCLCL 3-R	SANDVIK
A10R-SCLCR 3-R	SANDVIK
A16T-SCLCL 4	SANDVIK
A16T-SCLCR 4	SANDVIK
E12S-SDUCR 3	SANDVIK
E12S-SDUCL 3	SANDVIK
A12S-SDQCR 2HP	SANDVIK
A12S-SDQCL 2HP	SANDVIK
A08M-SDQCL 2	SANDVIK
A08M-SDQCR 2	SANDVIK
A16T-SVPBR 3	SANDVIK
A16T-SVPBL 3	SANDVIK
A24T-SVUBL 3	SANDVIK
A24T-SVUBR 3	SANDVIK
A12S-SVUBL 2-ERB1	SANDVIK
A12S-SVUBR 2-ERB1	SANDVIK
A10R-SVQCL 2-E	SANDVIK
A10R-SVQCR 2-E	SANDVIK
A08M-STFCR 1.8	SANDVIK
A10K-STFCL 09	SANDVIK
A08M-STFCR 2-RB1	SANDVIK
A08M-STFCL 2-RB1	SANDVIK
A16T-STFCL 3HP	SANDVIK
A16T-STFCR 3HP	SANDVIK
A10K-STUCR 06-GR	SANDVIK
A10K-STUCL 06-GR	SANDVIK
A04F-STFCR 1.2	SANDVIK
A04F-STFCL 1.2	SANDVIK
E04H-STFCL 1.2-R	SANDVIK
E04H-STFCR 1.2-R	SANDVIK
A25R PSKNL-09	SANDVIK
A25R PSKNR-09	SANDVIK
A25R PCLNL-12	SANDVIK
A25R PCLNR-12	SANDVIK
S50W PCLNR-16X	SANDVIK



S50W PCLNR-19	SANDVIK
A16M PCLNL-09G	SANDVIK
A16M PCLNLR-09G	SANDVIK
S32T PDUNL-15	ISCAR
A25Q PDUNL-11	ISCAR
A20Q SVUNL-12	ISCAR
A20Q SVUNR-12	ISCAR
S25S MTLNL-16W-M	ISCAR
S32S MTLNR-16W-M	ISCAR
S25S PTFNL-16	ISCAR
S32T PTFNR-16	ISCAR
S40U MTLNL-22W	ISCAR
S40U PTFNR-22	ISCAR
E10L00-1010M-GX09	CERATIZIT
E10R00-1010M-GX09	CERATIZIT
E16R0021-1616K-GX24-2	CERATIZIT
E16L0021-1616K-GX24-2	CERATIZIT
I12L90-2,5D-GX09	CERATIZIT
I12R90-2,5D-GX09	CERATIZIT
I32R90-2.0D-GX24-2	CERATIZIT
I32L90-2.0D-GX24-2	CERATIZIT
E10L00-1010M-GX09	CERATIZIT
E10R00-1010M-GX09	CERATIZIT
E16R0021-1616K-GX24-2	CERATIZIT
E16L0021-1616K-GX24-2	CERATIZIT
266RFA-083	SANDVIK
266LFA-123B	SANDVIK
QS-266-RFA163C	SANDVIK
SER 1010 H11	ISCAR
266RKF-D10-3	SANDVIK
266RKF-16-16-RE	SANDVIK
266LKF-D10-3-RE	SANDVIK
266LKF-16-16-RE	SANDVIK
SIR 0010 K11B	ISCAR



Anexo 3

En este anexo se presenta la lista de los parámetros estandarizados según la norma ISO 13399. Estos parámetros definen completamente cualquier herramienta de corte normalizada utilizada en la industria.

PARAMETOS	DEFINICION
ALP	Ángulo de incidencia axial
ANN	Ángulo de incidencia menor
APMX	Profundidad de corte máxima
B	Anchura del mango
BAWS	Ángulo del cuerpo del lado de la pieza
BBD	Equilibrado por diseño
BBR	Equilibrado por prueba de rotación
BD	Diámetro del cuerpo
BHTA	Ángulo de conicidad del cuerpo
BS	Longitud del filo Wiper
BSG	Grupo estándar básico
CDX	Profundidad de corte máxima
CHW	Anchura del chaflán del vértice
CICT	Número de elementos de corte
CND	Entrada de refrigerante, diámetro
CNSC	Código del tipo de entrada de refrigerante
RECUBRIMIENTO	Recubrimiento



CNT	Tamaño de la rosca de entrada de refrigerante
CP	Presión de refrigerante
CRKS	Tamaño de la rosca de la conexión del tirante de fijación
CTPT	Tipo de operación
CUTDIA	Diámetro de tronzado de pieza máximo
CW	Anchura de corte
CWTOLL	Tolerancia inferior de la anchura de corte
CWTOLU	Tolerancia superior de la anchura de corte
CXSC	Código del tipo de salida de refrigerante
CZC	Código de tamaño de conexión
CZC MS	Código del tamaño de conexión del lado de la máquina
CZC WS	Código del tamaño de conexión del lado de la pieza
DAH	Diámetro del agujero de acceso
DAXIN	Diámetro interior mínimo de la ranura axial
DAXX	Diámetro exterior máximo de la ranura axial
DBC	Diámetro de la circunferencia de pernos
DC	Diámetro de corte



DCB	Diámetro del agujero de conexión
DCBN	Diámetro mínimo del agujero de conexión
DCBX	Diámetro máximo del agujero de conexión
DCF	Contacto frontal del diámetro de corte
DCON	Diámetro de conexión
DCSFMS	Diámetro de la superficie de contacto del lado de la máquina
DCSFWS	Diámetro de la superficie de contacto del lado de la pieza
DCX	Diámetro de corte máximo
DIX	Diámetro de interferencia máximo del cambiador de herramientas
DMIN	Diámetro del agujero mínimo
DMM	Diámetro del mango
DN	Diámetro del cuello
DSGN	Diseño
D1	Diámetro del agujero de fijación
FHA	Ángulo helicoidal de la ranura
FLGT	Grosor del saliente
FTDZ	Para tamaño del diámetro de rosca
H	Altura del mango
HF	Altura funcional



HRY	Punto más bajo desde el plano de referencia
HTB	Altura del cuerpo
HTH	Altura
IC	Diámetro de la circunferencia inscrita
INSL	Longitud de la plaquita
IZC	Código del tamaño de la plaquita
KAPR	Ángulo del filo de la herramienta
KCH	Chaflán del vértice
L	Longitud del filo de corte
LB	Longitud del cuerpo
LCF	Longitud del desahogo de virutas
LE	Longitud efectiva del filo de corte
LF	Longitud funcional
LGR	Longitud de rectificado
LH	Longitud de la cabeza
LPR	Longitud del saliente
LS	Longitud del mango
LSC	Longitud de sujeción
LSCN	Longitud de sujeción mínima
LSCX	Longitud de sujeción máxima
LSD	Longitud exacta del mango



LU	Longitud útil (valor máximo recomendado)
MHD	Distancia del agujero de montaje
MIID	Identificación de la plaquita principal
MMCC	Código del par de preajuste
NOF	Número de desahogos
OAH	Altura global
OAL	Longitud global
OAW	Anchura global
OHN	Voladizo mínimo
OHX	Voladizo máximo
PHD	Diámetro del agujero premecanizado
PHDX	Diámetro del agujero premecanizado máximo
PL	Longitud de la punta
PRFRAD	Radio del perfil
PRSPC	Especificación del perfil
PSIR	Ángulo de avance de la herramienta
PSIRL	Ángulo del filo mayor a la izquierda
PSIRR	Ángulo del filo mayor a la derecha
RADH	Altura radial del cuerpo
RADW	Anchura radial del cuerpo



RE	Radio de punta
RETOLL	Tolerancia inferior del radio de punta
RETOU	Tolerancia superior del radio de punta
RPMX	Velocidad de giro máxima
S	Espesor de plaquita
SDL	Longitud del diámetro del escalón
SIG	Ángulo de punta
SSC	Código de tamaño del alojamiento
SUSTRATO	Sustrato
TCDC	Clase de tolerancia del diámetro de corte
TCDMM	Tolerancia del diámetro del mango
TCHA	Tolerancia de agujero posible
TCT	Clase de tolerancia de la herramienta
TCTR	Clase de tolerancia de la rosca
TD	Diámetro de la rosca
TDZ	Tamaño del diámetro de la rosca
TFLA	Longitud frontal del macho flotante
TFLB	Longitud trasera del macho flotante
THCHT	Tipo de chaflán roscado
THFT	Tipo de forma



THLGTH	Longitud de la rosca
THUB	Grosor del cubo
TP	Paso de rosca
TPI	Roscas por pulgada
TPIN	Roscas por pulgada, mínimo
TPIX	Roscas por pulgada, máximo
TPN	Paso de rosca mínimo
TPX	Paso de rosca máximo
TQ	Par
TSYC	Código de tipo de herramienta
ULDR	Relación longitud-diámetro útil
WB	Anchura del cuerpo
WF	Anchura funcional
WSC	Anchura de sujeción
WT	Peso del elemento
W1	Anchura de la plaquita
ZEFF	Número de fillos efectivos frontales
ZEFP	Número de fillos efectivos periféricos (ZEFP)
ZWX	Número máximo de plaquitas Wiper