

DOSIER WORKNC DENTAL

Definición y configuración de las condiciones de corte de las herramientas.



Índice:

Introducción. Pag 1

Tecnología de fresado. Pag 2

Los parámetros. Pag 3

Las fórmulas. Pag 4

Otros valores destacables. Pag 6

**Edición de las condiciones de corte
con WorkNC Dental. Pag 7**

Introducción.

El sector protésico cada vez incorpora más la tecnología CAD-CAM a sus procesos de producción. También está evolucionando de manera significativa de los sistemas de fresado cerrados, con herramientas y materiales fijos, a sistemas abiertos como el **WorkNC Dental**, que permiten elegir libremente las herramientas a utilizar y materiales a fresar.

El proceso de corte mediante herramienta rotativa con fresadora es más complejo del que nos puede parecer en una primera impresión. Son varios los factores que hay que tener en cuenta, tanto teóricos como prácticos, para realizar un buen trabajo de fresado.

En este dossier vamos a realizar una exposición de los parámetros de corte más importantes y su aplicación en la programación de WorkNC Dental.

Tecnología de fresado

Los componentes.

En un proceso de mecanizado participan 3 componentes:

La máquina fresadora.

La herramienta de corte o fresa.

El material o pieza.

De manera general la máquina fresadora permite una serie de movimientos de posicionamiento y translación de la pieza con respecto a la herramienta y viceversa, dependiendo de la disposición de la cinemática de la máquina (ejes). También realiza el movimiento de giro de la herramienta con el cabezal o husillo de trabajo.

Relación entre los componentes.

Para que este proceso se realice de manera óptima deben respetarse unas condiciones entre:

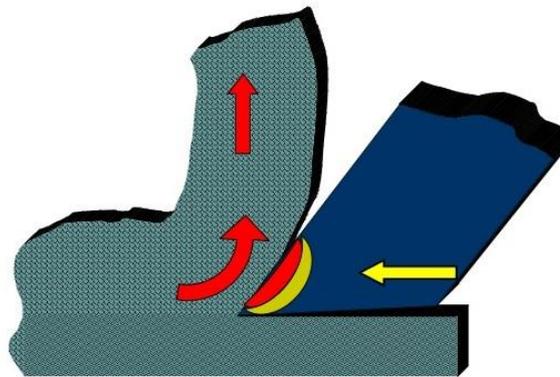
Velocidades de avance y rotación acordes a la relación entre la herramienta y la pieza

El tipo de herramienta usada. Acorde con el material a trabajar.

De las relaciones anteriores se derivan unos parámetros.

Los parámetros.

Como hemos comentado en la introducción existen muchas variables en la tecnología de mecanizado. El proceso de corte consiste, de manera muy resumida, en el avance de una herramienta o fresa cortante a través de un material o pieza (Imagen 1).



(Imagen 1).

De aquí se extrae el parámetro más importante, aunque no el único, en este proceso, que es la Velocidad de corte V_c , la velocidad de avance de la cuchilla por el material. Este parámetro, o los parámetros derivados de él, han de venir dado por:

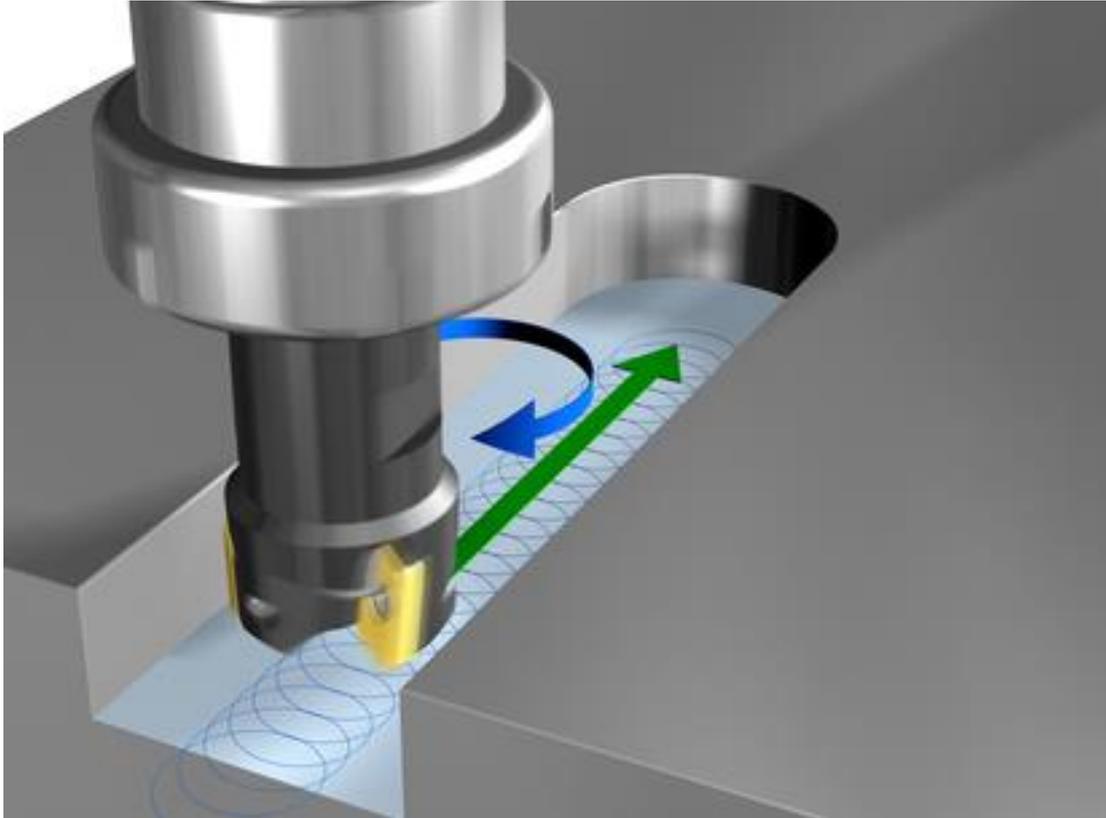
El fabricante de la herramienta de corte o fresa.

Ocasionalmente, pero menos usual, por el fabricante del material.

En ningún caso es el software CAM el que define estos parámetros, ya que estos parámetros dependen de las composiciones de los materiales y las geometrías y composiciones de las herramientas de corte o fresas y deben ser definidas por sus fabricantes.

Las fórmulas.

Como se puede observar en la imagen 2 el proceso de fresado describe un movimiento de avance (Verde) y el movimiento rotatorio respecto al eje del husillo de la herramienta (Azul).



(Imagen 2).

Para poder transformar este valor de la V_c a las condiciones de fresado existen diversas fórmulas que nos dan una serie de valores que compondrán la configuración del proceso de fresado.

Estas fórmulas son:

Para las revoluciones del cabezal.

Número de revoluciones del husillo o cabezal (n):

$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_1 \times \pi} \quad [\text{min}^{-1}]$$

d1 es el diámetro de la herramienta

Velocidad de corte (Vc):

$$v_c = \frac{d_1 \times \pi \times n}{1000} \quad [\text{m/min}]$$

Como podemos ver las fórmulas de las revoluciones del cabezal y la Velocidad de corte están relacionadas.

Para el avance de la fresadora:

Avance (Vf):

$$v_f = f_z \times Z \times n \quad [\text{mm/min}]$$

Z es el número de dientes de la fresa.

Avance por diente (fz):

$$f_z = \frac{v_f}{Z \times n} \quad [\text{mm}]$$

Como podemos ver las fórmulas del Avance y del avance por diente están relacionadas. Fórmulas incluidas en el catálogo de Dental de Emuge-Franken (www.emuge-franken.com).

Otros valores destacables.

Profundidad de corte 2D.

Además de los valores de avance y revoluciones debemos dar al software unos valores de penetración de la herramienta en el material.

Profundidad de corte en el eje axial (a_p).

Profundidad de corte radial (a_e).

Estos valores trabajan de manera conjunta, están pensados para mecanizados planos, sobre todo desbastes, el valor (a_p) es la penetración en el eje de la herramienta, normalmente en el eje Z, y (a_e) sería el paso lateral, en X-Y.

Profundidad de corte 3D (Copiado).

Este valor se introduce como valor de penetración en Z o paso en Z, es para estrategias de copiado en el que se utilizan 3 y hasta 5 ejes a la vez.

En la imagen 3 podemos ver los valores dados en el catálogo de herramientas de Emuge-Franken (www.emuge-franken.com).

3D Step [mm]	a_p [mm]	a_e [mm] (% d_1)	n [min ⁻¹]	v_f [mm/min]	[mm]
–	0,4	2,0 (50%)	17500	2100	0,1
–	0,2	1,5 (50%)	23500	1600	0,1
–	0,3	1,5 (50%)	23500	2100	0,1
–	0,3	1,5 (50%)	23500	1600	0,1
0,15	0,2	1,25 (50%)	28000	1400	0,0 / 0,1

(Imagen 3).

Velocidad de avance en la entrada/penetración.

Queremos destacar este valor ya que es de suma importancia para la conservación de las herramientas. Esta velocidad es con la que la herramienta entra en contacto con el material y sobre todo en el caso de materiales duros conviene que sea suave.

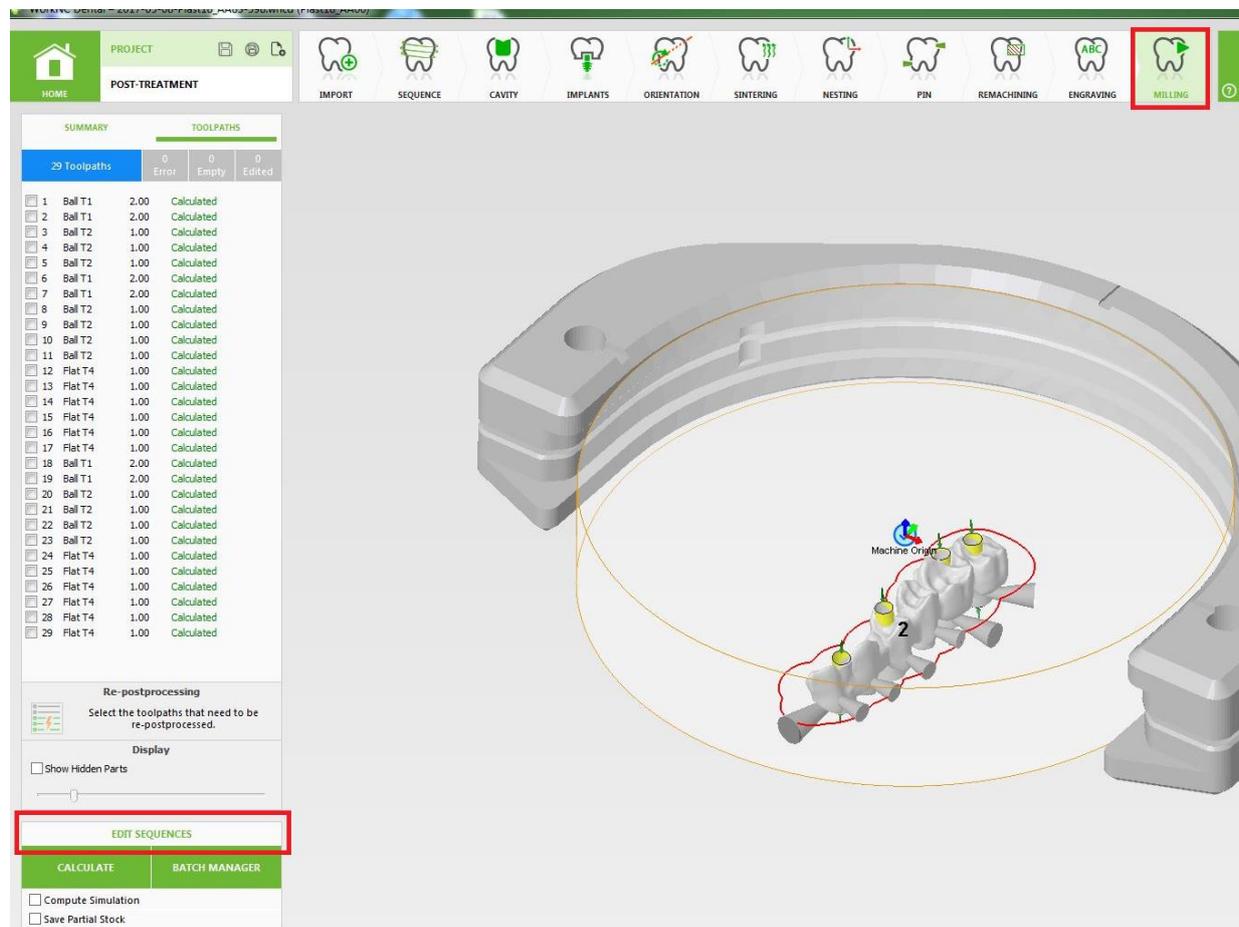
Un valor habitual es 1/3 de la velocidad de trabajo. Por ejemplo, si la velocidad de trabajo es 1.200 mm/min la de entrada debería de ser 400 mm/min.

Edición de las condiciones de corte con WorkNC Dental.

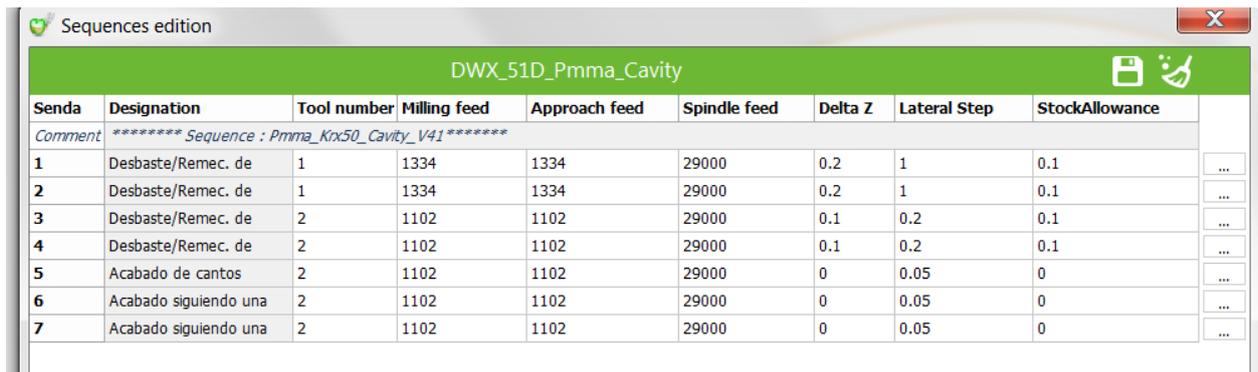
Como hemos comentado con anterioridad el WorkNc Dental es un CAM abierto que permite modificar las condiciones de corte de las herramientas para nuevos materiales o herramientas. Existe dos maneras de cambiar las condiciones de corte en el WorkNC, con el editor de secuencias de la zona de cálculo y con el software editor de secuencias Archiver.

Editor de secuencias

El editor de secuencias nos permite adaptar las condiciones de trabajo a las especificaciones definidas por el fabricante de herramientas con el que elijamos trabajar.



Este editor de secuencias se activa en el último paso de la configuración de un trabajo, justo antes de cálculo. Si lo seleccionamos se abre un menú de edición. Una vez modificado podemos decidir no guardar los cambios, guardar los cambios en la secuencia existente o hacerlo en una nueva secuencia.



The screenshot shows a window titled 'Sequences edition' with a green header bar containing the text 'DWX_51D_Pmma_Cavity'. Below the header is a table with 9 columns: Senda, Designation, Tool number, Milling feed, Approach feed, Spindle feed, Delta Z, Lateral Step, and StockAllowance. The table contains 7 rows of data. A comment row is present above the first data row, containing the text '***** Sequence : Pmma_Krx50_Cavity_V41*****'. Each row has a small '...' button to its right.

Senda	Designation	Tool number	Milling feed	Approach feed	Spindle feed	Delta Z	Lateral Step	StockAllowance
<i>Comment ***** Sequence : Pmma_Krx50_Cavity_V41*****</i>								
1	Desbaste/Remec. de	1	1334	1334	29000	0.2	1	0.1
2	Desbaste/Remec. de	1	1334	1334	29000	0.2	1	0.1
3	Desbaste/Remec. de	2	1102	1102	29000	0.1	0.2	0.1
4	Desbaste/Remec. de	2	1102	1102	29000	0.1	0.2	0.1
5	Acabado de cantos	2	1102	1102	29000	0	0.05	0
6	Acabado siguiendo una	2	1102	1102	29000	0	0.05	0
7	Acabado siguiendo una	2	1102	1102	29000	0	0.05	0

Descripción de los parámetros editables.

Tool number. Posición de la herramienta en el cargador de la máquina.

Milling feed. Avance de trabajo en mm/min.

Approach feed. Avance de aproximación. Recomendado 1/3 del Avance de trabajo.

Spindle feed. Revoluciones del cabezal.

Delta Z. Pasada de la herramienta en Z.

Lateral Step. Pasada de la herramienta lateral, en X-Y.

StockAllowance. Sobre espesor que dejará el mecanizado.

Descripción de los parámetros editables en Archiver.

La otra manera de editar las condiciones de corte es vía el software de edición de secuenciar, el Archiver. Al igual que con el editor de secuencias, una vez modificado podemos decidir no guardar los cambios, guardar los cambios en la secuencia existente o hacerlo en una nueva secuencia.

Comparación de los parámetros editables.

Archiver Vs Editor de secuencias.

Tool number. Posición de la herramienta en el cargador de la máquina.

Cut fee rate=Milling feed. Avance de trabajo en mm/min.

Approach rate=Approach feed. Avance de aproximación. Recomendado 1/3 del Avance de trabajo.

Spindle feed=Spindle feed. Revoluciones del cabezal.

Z-Step=Delta Z. Pasada de la herramienta en Z.

Lateral Step Over=Lateral Step Over. Pasada de la herramienta lateral, en X-Y.

Stock Allowance = Stock Allowance. Sobre espesor que dejará el mecanizado.