



ETAPAS PARA UN DISEÑO CAD-CAM

CURSO ESTÁNDAR




Las etapas básicas y generales para la creación de una pieza en un sistema CAD-CAM como AlphaCAM son:

Etapa 1: Diseñar






Esta etapa consiste en crear el(los) contorno(s) que constituirán la pieza.

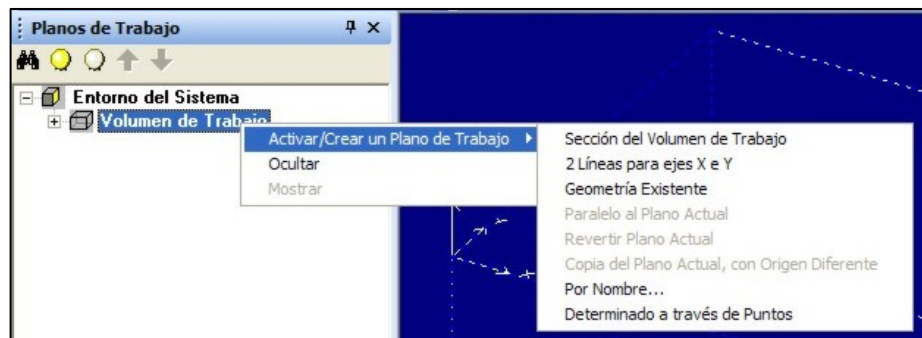
En AlphaCAM, desde el módulo Standard en adelante, es necesario que los contornos que constituyen la pieza estén asociados al conjunto de *Planos de Trabajo*. Para poder contar con un sistema de *Planos de Trabajo*, AlphaCAM requiere que sea creado el *Volumen de Trabajo* o el *Panel*, que supone la referencia al *Entorno del Sistema* que tendrá el diseño.




Para crear el *Volumen de Trabajo* o el *Panel* se debe:

- 1.1. Dibujar un rectángulo ( **Geometría/Rectángulo**). La primer esquina deberá estar localizada en la coordenada X=0 Y=0, la segunda esquina en X=Longitud de la pieza en la dirección de X e Y =Longitud de la pieza en la dirección de Y.
- 1.2. Definir el Volumen de Trabajo ( **3D / Definir el Volumen de Trabajo**) o Definir Panel ( **3D / Definir Panel**). Es requerido indicar a AlphaCAM las alturas en Z de la pieza. Esto determinará el lugar geométrico en el que AlphaCAM localizará el origen Global del Diseño para el soporte de los *Planos de Trabajo*. El *Volumen de Trabajo* o *Panel* puede ser Positivo, Negativo o Flotante (caso de muchos trabajos en maquinas de 5 ejes). En los casos más corrientes, para Volumen o Panel Positivo y Volumen o Panel Negativo los datos que se deben indicar en su definición están reflejados en la siguiente tabla:

	Volumen Positivo	Volumen Negativo
Z Superior	Valor del Grueso de la Pieza	0
Z Inferior	0	Valor negativo del Grueso de la Pieza

- 1.3. Es buena práctica visualizar el proyecto en el entorno 3D (**3D** **Ver / Vistas 3D**)
- 1.4. Activación del Plano de Trabajo o Canto del Panel: Todas las Geometrías que forman el diseño de la pieza, deben estar asociadas a un *Plano de Trabajo* o *Canto del Panel*. De tal forma que el Plano de Trabajo o Canto del Panel que será destino de una(s) Geometría(s) debe activarse antes de dibujar o *Insertar* (ver 1.1.5) o *Mover* o *Copiar* dicha(s) Geometría(s). Las órdenes que permiten activar el Plano de Trabajo o Canto del Panel dependen del método utilizado para crear el *Volumen de Trabajo*, de tal forma que los métodos para **Seleccionar Canto** (1.4.1) del Panel sólo estarán disponibles si el método de creación del volumen ha sido por medio de **Definir Panel**, pero los métodos de **Activar / Crear un Plano de Trabajo** (1.4.2) estarán disponibles en los casos en los que se creó el volumen por medio de **Definir el Volumen de Trabajo** y también por medio de **Definir Panel**.
- 1.4.1. **Seleccionar Canto** (**3D / Seleccionar Canto**) de entre los cuales será posible seleccionar (activar) el Canto  **Superior**,  **Anterior**,  **Derecho**,  **Posterior** e  **Izquierdo**. El Canto activo se mostrará con ejes en amarillo y será mostrado en primer plano (opaco en la vista *Plano de Trabajo*).
- 1.4.2. **Activar / Crear un Plano de Trabajo** (**3D / Activar / Crear un Plano de Trabajo**)



- 1.5. La etapa del Diseño puede verse cumplida por varios métodos de obtención de los contornos, entre los cuales se pueden mencionar:
- 1.5.1. La importación de dibujos desde otros sistemas CAD ( **Archivo / Importar CAD**). Posteriormente deberán aplicarse los comandos de Edición que necesite el modelo CAD importado.
- 1.5.2. La digitalización de los contornos por medio de algún digitalizador ( **Geometría / Digitalizar**). Debiendo aplicar los comandos de Edición que sean necesarios.
- 1.5.3. La inserción de un dibujo AlphaCAM ( **Archivo / Insertar**). Siendo necesario indicar el punto XY de inserción del mismo. Este método, normalmente se utiliza para dibujos (2D) creados en el *Entorno del Sistema* sin construcción de un Volumen de Trabajo, que pudieran o no estar mecanizados.


Etapa 2: Preparación para el Mecanizado

La finalidad de esta etapa es la de preparar los parámetros propios de un contorno (*Punto de Inicio de Corte, Dirección y Lado de Corte*) para que el resultado obtenido de la(s) operación (operaciones) de mecanizado que le será(n) aplicada(s) sea el esperado.

La herramienta esencial para completar esta etapa es el *Marcador de Herramienta*.



El *Marcador de Herramienta* es un indicador que permite conocer:

- El Punto de Inicio de Corte de cada Geometría.
- El Lado de Compensación de cada Geometría.
- El Dirección o Sentido del corte para cada Geometría (abierta/cerrada respectivamente).


La etapa de preparación para el mecanizado empieza por Visualizar el *Marcador de Herramienta* ( **Ver / Opciones de Visualización / Marcador de Herramienta**)

Teniendo el *Marcador de Herramienta* activo entonces será posible comprobar:

2.1. Verificar que los contornos que deberán ser cortados en un único movimiento de corte formen una *Geometría* única en la que todos sus *Elementos* están unidos.

Si no fuera así usar:  **Edición / Partir, Unir... / Unir**. Si al intentar unir Geometrías AlphaCAM no las une, entonces será buena práctica verificar que no existan otras Geometría solapadas debajo de las que intentamos unir. Para verificar si esto está ocurriendo basta con *desplegar* el *Plano de Trabajo* en el que se encuentran las Geometrías en cuestión y observar si las Geometrías relacionadas en éste coinciden con las que se suponen existentes. Es posible eliminar las Geometrías comunes o superpuestas con el comando  **Útiles / Borrar Líneas Comunes**.

2.2. Verificar que el Punto de Inicio de Corte de cada Geometría esté en lugar de ésta en la que se desea comenzar a cortarla.

Si no fuera así usar:  **Edición / Inicio de Corte, Orden / Punto de Inicio de Corte (Ctrl+F)**.


2.3. Verificar si la Compensación aplicada a cada Geometría está de acuerdo con la deseada.

Si no fuera así usar:  **Mecanizar / Establecer Compensación**.

Etapa 3: Creación de los Mecanizados

Durante esta etapa se crean las operaciones de mecanizado y se aplicarán a las distintas *Geometrías* existentes en el proyecto. El resultado es un conjunto de *Rutas de Herramientas* que contienen en sí no sólo el recorrido de los contornos o puntos sobre las superficies, sino también los datos propios del mecanizado (Avance de Corte, Niveles de Aproximación, Profundidades de Corte, etc.).

Para crear un mecanizado resulta interesante cumplir con los siguientes puntos:

3.1. Seleccionar la Herramienta ( **Mecanizar / Seleccionar Herramienta**): esta orden permite activar la herramienta con la que será(n) creado el (los) mecanizado(s). Este paso (3.1) sólo es necesario si: a) no hay herramienta alguna activa; b) si existe una herramienta activa distinta de la que se desea usar para crear el mecanizado.

Al seleccionar (activar) una herramienta, AlphaCAM asume los datos de ésta para aplicarlos a los mecanizados que serán creados con la misma (Ver Herramientas AlphaCAM).

3.2. Crear la Operación de mecanizado. En AlphaCAM los mecanizados están agrupados en dos familias generales, estas son:

3.2.1. Mecanizados 2D en Planos de Trabajo o Cantos de Panel (según sea el método de Creación del Volumen de Trabajo, Ver [1.1](#)). Los mecanizados en 2D disponibles actualmente en AlphaCAM para los módulos de Pantógrafo y Fresadora son:

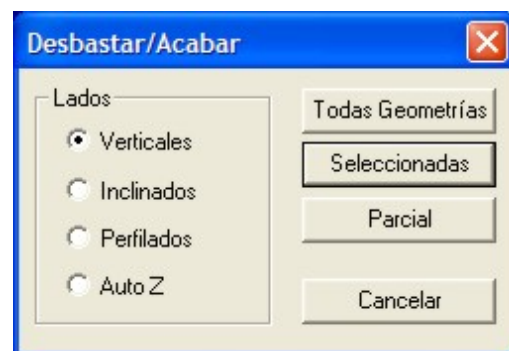
3.2.1.1.  Desbastar / Acabar

Desbastar / Acabar consiste en cortar con una herramienta el contorno que describe una *Geometría*. Se denomina *Desbastar* cuando se especifica una *Demasía* mayor que cero, y *Acabar* cuando la *Demasía* es cero. En

todo caso AlphaCAM autodenomina la *Operación* según haya sido el valor de la *Demasia*.

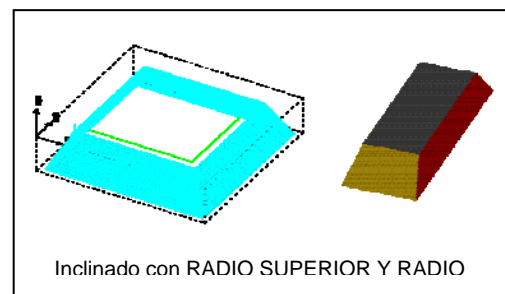
El mecanizado DESBASTAR / ACABAR presenta cuatro cuadros de diálogo, estos son:

- **Cuadro de diálogo de LADOS:** Se preguntará por el acabado que queremos en los cortes, es decir verticales, inclinados o perfilados. En todo caso, el Eje de la Herramienta será normal al *Plano de Trabajo Activo*.

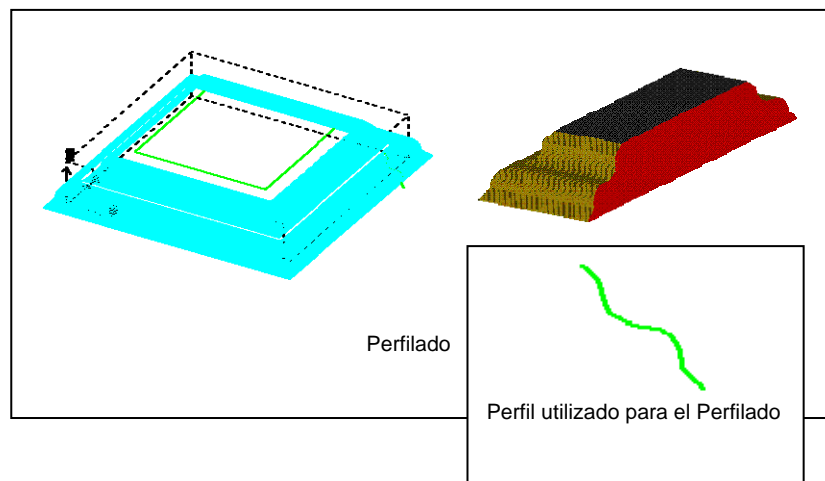


En el caso de Lados **VERTICALES**, AlphaCAM realizará un desbaste/acabado convencional, de tal forma que el ángulo entre el canto creado por efecto del corte de la pieza y el plano será de 90 grados.

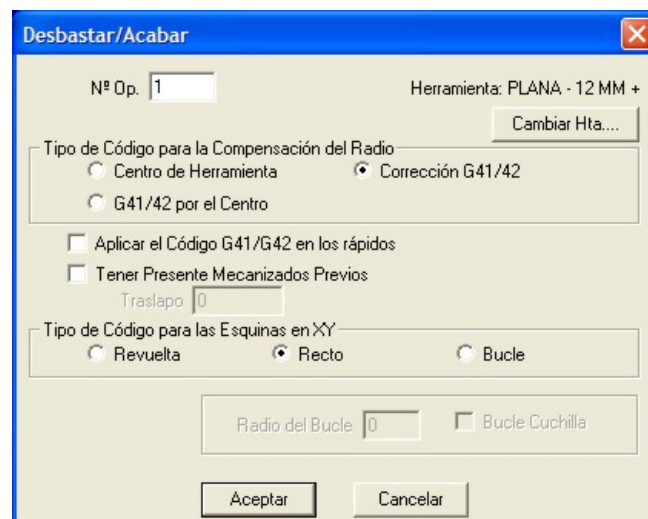
En el caso de Lados **INCLINADOS**, AlphaCAM creará un desbaste biselado con sucesivas pasadas de la herramienta. Estas pasadas provocarán el bisel hacia el LADO de compensación del *Marcador de Herramienta*. Para más información sobre los valores de los parámetros de este desbaste vea Cuadro de diálogo de *NIVELES Z* más adelante.




En el caso de Lados **PERFILADOS**, AlphaCAM creará un desbaste con el perfil indicado (un contorno dibujado previamente) con sucesivas pasadas de la herramienta. Estas pasadas provocarán el perfil hacia el LADO de compensación del *Marcador de Herramienta*. Para más información sobre los valores de los parámetros de este desbaste vea *Cuadro de diálogo de NIVELES Z* más adelante.



- **Cuadro de diálogo de COMPENSACIÓN y Tipo de ESQUINAS:**



NÚMERO DE OPERACIÓN es un contador automático que se incrementa cuando AlphaCAM detecta que una nueva herramienta está en uso, de tal forma cada vez que se selecciona una herramienta diferente a la activa, AlphaCAM incrementa el contador. Este parámetro es posible modificarlo de forma manual en la opción  MECANIZAR | OPERACIONES.

CAMBIAR HTA... muestra el nombre de la herramienta que AlphaCAM considera activa, es decir, de la última herramienta seleccionada. Picando sobre este botón, es posible cambiar la herramienta seleccionada en memoria.

TIPO DE CÓDIGO PARA LA COMPENSACIÓN DEL RADIO va asociado tipo de código que creará AlphaCAM respecto a la compensación del radio de la herramienta. Los tipos de Compensación son:

CENTRO DE HERRAMIENTA: AlphaCAM asume la compensación del radio de la herramienta. En este código las coordenadas del contorno pasadas al control por el código CN están corregidas de tal forma que son equidistantes (con la distancia igual al radio de herramienta más la distancia de la Demasia, si ésta fuera distinta de cero) del contorno original que ha sido cortado. Habrá que vigilar que en el control la herramienta utilizada corresponda realmente en radio con el radio declarado en la herramienta virtual de AlphaCAM.

CORRECCIÓN G41/G42: AlphaCAM creará los movimientos del contorno a desbastar con sus coordenadas reales, coincidentes a las de las geometrías dibujadas, y antepondrá en la primera línea de desbaste de cada contorno el código de

compensación adecuado y correspondiente al *Marcador de Herramienta* usado en cada una.

G0 Z15	G0 Z15
G0 X-19.5 Y-6.5	G0 X-19.5 Y-6.5
G0 Z5	G0 Z5
G1 Z-10 F120	G1 Z-10 F400
G1 X-6.5 Y6.5	G42 G1 X-6.5 Y0
G1 X106.5	F800
G1 Y106.5	G1 X100
G1 X-6.5	G1 Y100
G1 Y-6.5	G1 X0
G1 Y-19.5	G1 Y-6.5
G0 Z15	G40 G1 X-6.5 Y-19.5
	G0 Z15

El recuadro de la izquierda es una muestra del código con el método CENTRO DE HERRAMIENTA ALP y el de la derecha lo es del método CORRECCIÓN G41/G42. Es notable la diferencia de entre ambos fragmentos. El recuadro rojo muestra la línea donde en uno es omitido y en el otro es puesto el código ISO de compensación. También en las demás líneas se puede apreciar la diferencia de valores de las coordenadas X e Y.

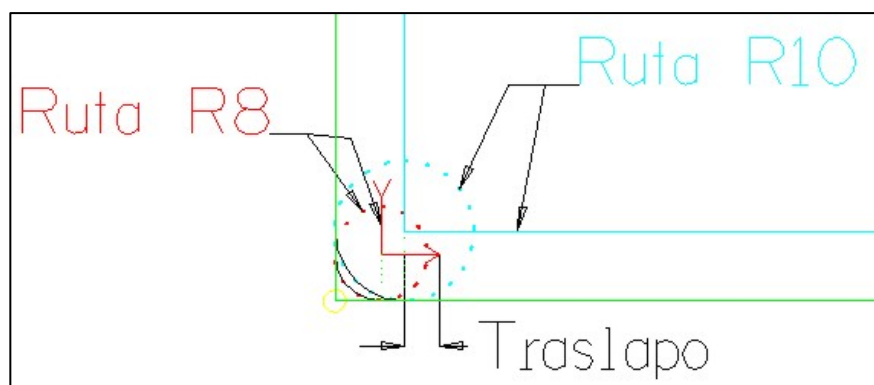
G41/G42 POR EL CENTRO: creará códigos parecidos al de CENTRO HERRAMIENTA pero aplica el código ISO de compensación. En este tipo de código lo que el control compensa la desviación existente entre el radio real y el teórico. En el control se da entrada a la diferencia del radio teórico con el real. Por ejemplo, una herramienta de radio 20 en AlphaCAM y por afilado es de radio real 19.03, en el corrector del control se dará entrada a -0.7 como desviación. Este tipo de código sólo es útil para controles muy especiales que no utilizan el radio de la herramienta sino la cantidad de desviación. Es importante destacar que, amenos que el servicio técnico AlphaCAM indique lo contrario, nunca debe utilizarse este método de compensación.

APLICAR EL CÓDIGO G41 / G42 EN LOS RÁPIDOS

permite crear el código ISO de compensación (G41 o G42) en el rápido (G0) de aproximación al punto de fresado. Así, no será necesario hacer entrada y salida al desbaste. Este tipo de código CN es soportado solo por un grupo de controles numéricos con características especiales. ***Esta opción sólo estará disponible en el caso de posts implementados para soportarla.***

TENER PRESENTE MECANIZADOS PREVIOS.

Disponible sólo si existe ya algún mecanizado 2D en el Plano de Trabajo activo. Activando esta casilla, al momento de crear la Ruta de Herramienta, ésta será confinada a cortar únicamente las zonas en las que AlphaCAM detecta que otra herramienta de una Ruta de Herramienta precedente no ha podido cortar. Se activará esta opción si no se desea perfilar totalmente la geometría con la herramienta activa. En caso de activar Tener presente Mecanizados Previos, se podrá especificar un valor para el *Traslapo* del mismo, válido entre 0 y cualquier valor real positivo.



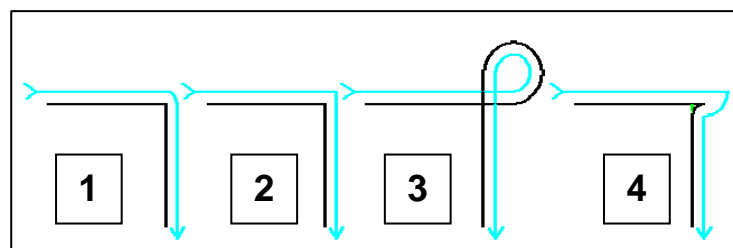
ESQUINAS permite definir el tipo de código que creará AlphaCAM para el tratamiento de las esquinas

(movimientos XY locales o globales). Los tipos de códigos para las esquinas son:

REVULETA que creará códigos en los que las esquinas son tratadas con arcos (G2 o G3 según sea el caso). Este tipo de esquinas produce un pequeño redondeo en la esquina provocando que el filo no sea totalmente vivo. El código de esquina REVUELTA es creado sólo si la COMPENSACIÓN es CENTRO DE HERRAMIENTA ALP. Corresponde al 1 en la imagen siguiente.

RECTO crea el código de la esquina de tal forma que la herramienta se pasará del contorno la distancia el radio para librar la herramienta del contacto con la geometría que se está desbastando. Esto crea un efecto afilado en la esquina. Corresponde al 2 en la imagen siguiente.

BUCLE hace que la herramienta se mueva con un arco externo a la geometría o contorno que se está desbastando. El arco o bucle está determinado por el RADIO DEL BUCLE. El bucle puede también tener la forma de una cuchilla. Corresponde al 3 y 4 en la imagen siguiente.



```

G0 Z5
G1 Z-30 F260
X0 F520
X100
G2 X110 Y100 R10
G1 Y0
Y-10
G0 Z15
    
```

1

```

G0 Z5
G1 Z-30 F260
G41 X135 Y100 F520
X235
Y0
G40 X245 Y-10
G0 Z15
    
```

2

```

G0 Z5
G1 Z-30 F260
G41 X270 Y100 F520
X395
G3 X412.67 Y142.678
R25
G3 X370 Y125 R25
G1 Y0
G40 X380 Y-10
    
```

3

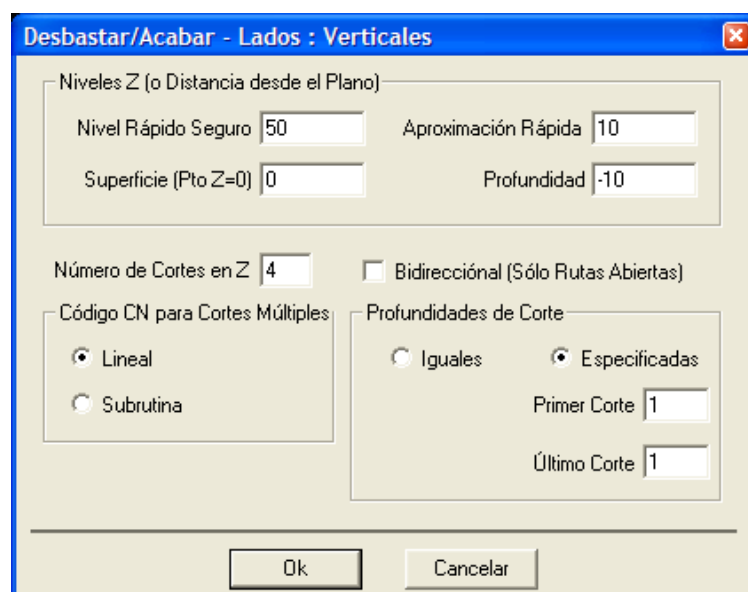
```

G0 Z5
G1 Z-30 F260
G41 X447.311 Y100
F520
X557.311
G3 X547.311 Y90 R10
G1 Y0
G40 X557.311 Y-10
G0 Z15
    
```

4

- **Cuadro de diálogo de NIVELES Z:**

NIVELES Z (O DISTANCIA DESDE EL PLANO) (común para Vertical, Inclinado y Perfilado) es un conjunto de datos que permiten a AlphaCAM conocer las cotas de Z (local) para los tipos de movimientos (rápidos y de Avance) durante el desarrollo del mecanizado. Los datos de los niveles Z son:



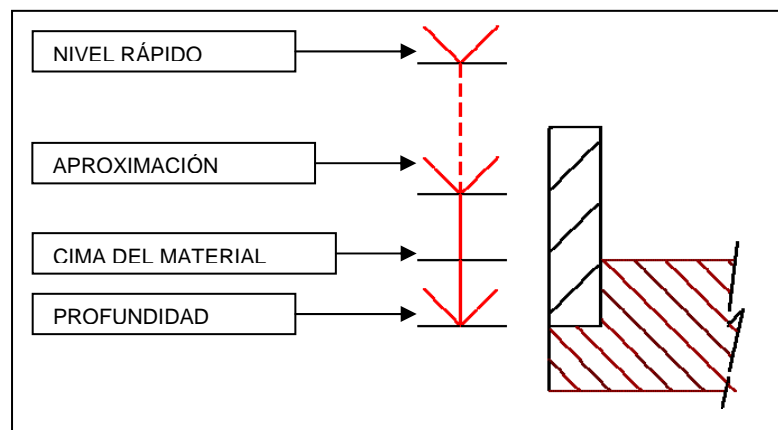
NIVEL RÁPIDO SEGURO: es la cota de Z (desde el plano) para los rápidos (G0) de aproximación en XY al punto de fresado. Esta debe ser una cota suficientemente alta como para salvar cualquier obstáculo (retales altos, sujeciones) durante el desplazamiento de la herramienta.

DIST. APROXIMACIÓN: es la cota de Z (desde el plano) para los rápidos (G0) de aproximación en Z al punto de fresado, es siempre menor o igual a NIVEL RÁPIDO SEGURO y su máxima utilidad está en aproximar la herramienta lo más cerca posible del material antes de comenzar a cortarlo, de tal forma que desde este nivel Z el recorrido de AVANCE VERTICAL (G1) para alcanzar la PROFUNDIDAD será más corto y también el tiempo empleado en éste.

CIMA DEL MATERIAL: es la cota de Z lugar del cero (0) del plano de trabajo. Normalmente este valor será siempre cero (0) pero en algunos casos, como cuando no existe un VOLUMEN DE TRABAJO (procesos anidados) la cota de SUPERFICIE DEL MATERIAL será superior a cero, en este caso también los demás NIVELES Z deberán guardar la relación entre sus cotas y la de la SUPERFICIE (PTO Z=0). En todo caso este valor estará siempre acotado superiormente por el *Dist. Aproximación* e inferiormente por PROFUNDIDAD TOTAL.

PROFUNDIDAD TOTAL: es la cota de Z (desde el plano) que deberá alcanzar la herramienta en el desbaste del material. Normalmente es un valor menor que cero, a menos que SUPERFICIE (Z=0)

sea mayor que cero en cuyo caso puede ser o no menor que cero. La PROFUNDIDAD está referenciada a la punta de la herramienta o a la cota de longitud de ésta. Cuando se trabaja con un PLANO LOCAL (mayoría de los casos), PROFUNDIDAD representa el calado total o absoluto de la herramienta.



NÚMERO DE CORTES EN Z: (sólo para Vertical) es el número (cualquier entero mayor que cero) de pasadas en las que se desea hacer el desbaste o acabado. Este número está referido siempre a las fracciones de la cota de Z para alcanzar la PROFUNDIDAD TOTAL desde la SUPERFICIE (PTO Z=0).

CÓDIGO CN PARA CORTES MÚLTIPLES: (sólo para Vertical) permite indicarle a AlphaCAM qué tipo de código va a crear a la hora de generar las múltiples pasadas. Esta opción sólo se activa si NÚMERO DE CORTES es mayor que uno (1). Los tipos de códigos para pasadas múltiples son:

LINEAL: opción por la que AlphaCAM creará nuevas líneas para los mismos contornos en diferentes niveles de profundidad de calado.

P. Ej. Para una PROFUNDIDAD FINAL de – 30, y un NÚMERO DE CORTE de 4, es decir en 4 pasadas, el código lineal es similar al siguiente:

```

N80 G0 X-10. Y-10. Z15.
N90 Z5.
N100 G1 Z-7.5 F300
N110 Y160. F500
N120 X160.
N130 Y-10.
N140 X-10.
N150 Z-15. F300
N160 Y160. F500
N170 X160.
N180 Y-10.
N190 X-10.
N200 Z-22.5 F300
N210 Y160. F500
N220 X160.
N230 Y-10.
N240 X-10.
N250 Z-30. F300
N260 Y160. F500
N270 X160.
N280 Y-10.
N290 X-10.
N300 G0 Z15.
  
```

Se puede apreciar en el listado anterior cómo AlphaCAM posiciona la profundidad de corte y crea las líneas del código que describe el contorno. Esto lo hace tantas veces como pasadas se han indicado en el NÚMERO DE CORTES. El nombre de LINEAL viene precisamente de la ejecución lineal de las líneas del código CN del maquinado, donde la ejecución comienza, por ejemplo, en N80 y de forma consecutiva va ejecutando líneas tras líneas hasta llegar a la última, por ejemplo, N300.

SUBROUTINA: opción por la que AlphaCAM creará un conjunto de líneas en las que se

tiene el recorrido en X e Y que describe el contorno a cortar. Este conjunto de líneas es agrupado con una primera línea que marca el inicio del bloque de subrutina (:1 para el ejemplo ilustrado) y otra que marca el fin del bloque de subrutina (M99 en este caso). P. Ej. Para una PROFUNDIDAD de -30, y un NÚMERO DE CORTE de 4, es decir en 4 pasadas, el código CN por el método de subrutina es similar al siguiente:

```

N80 G0 X-10. Y-10. Z15.
N90 Z5.
N100 G1 X-10. Y-10. Z-7.5 F300
N110 M98 P1          'LLAMADO A SUB 1
N120 G1 X-10. Y-10. Z-15. F300
N130 M98 P1          'LLAMADO A SUB 1
N140 G1 X-10. Y-10. Z-22.5 F300
N150 M98 P1          'LLAMADO A SUB 1
N160 G1 X-10. Y-10. Z-30. F300
N170 M98 P1          'LLAMADO A SUB 1
N180 G0 Z15.
N190 M29
:1                    'COMIENZO SUB 1
N200 G1 Y160. F500
N210 X160.
N220 Y-10.
N230 X-10.
N240 M99              'FIN SUB 1
  
```

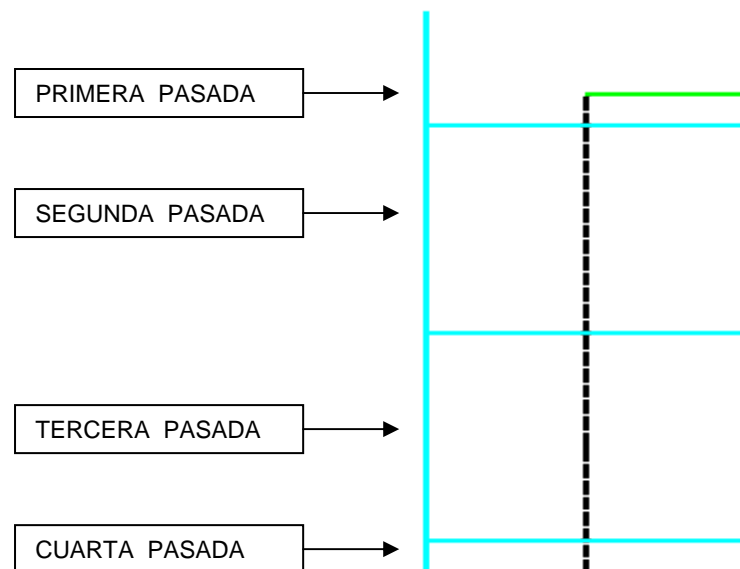
La línea N100 contiene el código de posicionamiento en Z-7.5, luego la línea N110 hace un llamado con el código de llamado de subrutina del control (M98 en este caso) a la subrutina uno (SUB 1).

La línea N120 contiene el código del nuevo posicionamiento en Z, esta vez Z-15, y la siguiente línea el llamado a SUB 1 nuevamente.

Este proceso se repite hasta que Z es igual a la PROFUNDIDAD, es decir Z-30.

Es importante ver que SUB 1 contiene los movimientos en X e Y que describen el contorno que se desea cortar, un cuadrado de 160x160 mm.

PROFUNDIDADES DE CORTE: (sólo para Vertical) permite indicarle a AlphaCAM si las pasadas se harán todas con la misma profundidad de calado o si por el contrario se desea especificar el GROSOR DEL PRIMER CORTE y EL GROSOR DEL ÚLTIMO CORTE. En el ejemplo de la figura siguiente se hace profundizar -30 en 4 pasadas y especificando la primera pasada a 3mm y la última pasada a 3 mm.

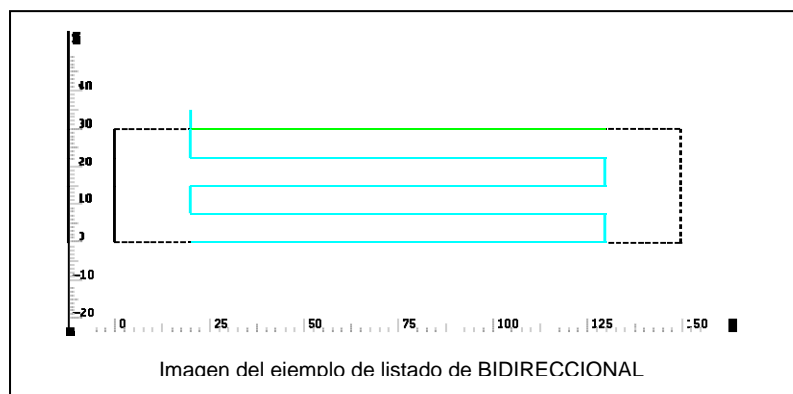


BIDIRECCIONAL: (común para Vertical, Inclinado y Perfilado) esta opción sólo está disponible para geometrías abiertas y consiste en que AlphaCAM creará el recorrido de tal modo que no se levantará a NIVEL RÁPIDO SEGURO para volver al inicio o

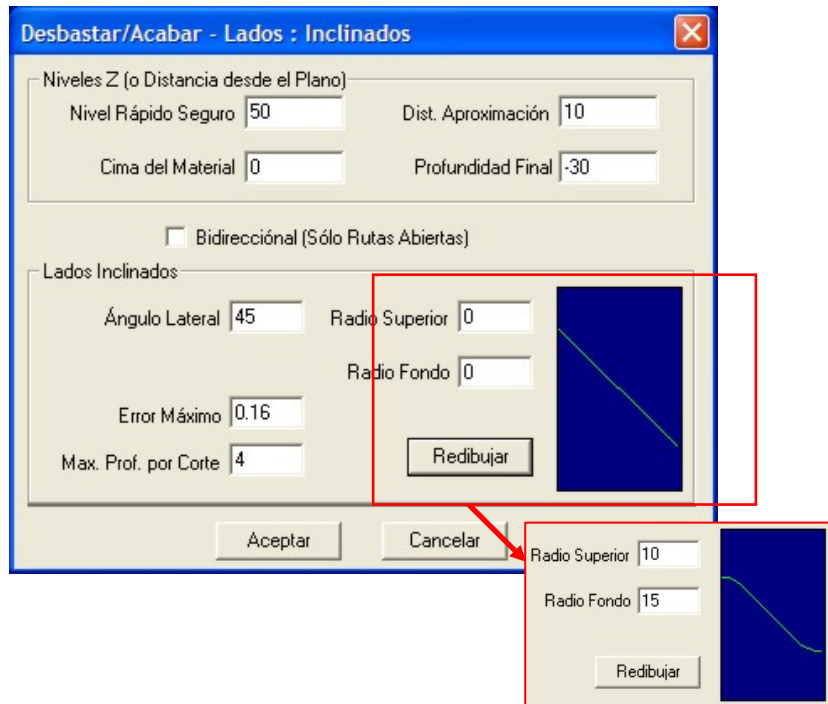
extremo de comienzo de corte, sino que profundizará a la siguiente cota Z de la pasada correspondiente. El ejemplo más ilustrativo es el de una ranura (escopladura para la madera) que se hace con una línea recta.

N90 Z5.	N90 Z5.
N100 G1 Z-7.5 F300	N100 G1 Z-7.5 F300
N110 X130. F500	N110 X130. F500
N120 Z-15. F300	N120 G0 Z15.
N130 X20. F500	N130 X20. Y75.
N140 Z-22.5 F300	N140 Z-2.5
N150 X130. F500	N150 G1 Z-15. F300
N160 Z-30. F300	N160 X130. F500
N170 X20. F500	N170 G0 Z15.
N180 G0 Z15.	N180 X20. Y75.
	N190 Z-10.
	N200 G1 Z-22.5 F300
	N210 X130. F500
	N220 G0 Z15.
	N230 X20. Y75.
	N240 Z-17.5
	N250 G1 Z-30. F300
	N260 X130. F500
	N270 G0 Z15.

La columna de la izquierda es un fragmento del código de un mecanizado con la opción BIDIRECCIONAL activa. La columna Derecha lo es del mismo mecanizado pero sin BIDIRECCIONAL. Se puede apreciar la diferencia entre ambos códigos mirando las líneas rojas que son los códigos para cada nueva profundización y las azules que son para levantarse a NIVEL RÁPIDO SEGURO.



LADOS INCLINADOS (solo para Inclinado) es un conjunto de datos que permiten a AlphaCAM conocer los datos propios de un mecanizado inclinado. Estos datos son:



ÁNGULO LATERAL: Es el ángulo de la pendiente. Éste debe ser siempre un número positivo - el lado del corte (indicado por el *Marcador de Herramienta*) determina si la inclinación es a la Izquierda / a la Derecha / en el Interior / en el Exterior de la geometría.

La inclinación es siempre hacia abajo en la dirección del lado del corte de forma que una herramienta vertical pueda producirla.

RADIO SUPERIOR: es el radio de acuerdo entre la cara superior y el perfil inclinado. Este es convexo.

RADIO FONDO: es el radio de acuerdo entre la cara inferior y el perfil inclinado. Este es siempre cóncavo.

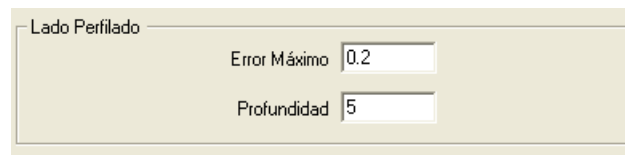
ERROR MÁXIMO: es una medida de aproximación de la las pasadas que hace la herramienta para crear el perfil inclinado. Normalmente el valor por defecto es correcto para un buen acabado.

PROFUNDIDAD CORTE MAX.: es la cota máxima de Z que profundizará la herramienta en cada pasada. Si la última pasada es menor que esta cota, se profundiza hasta alcanzar la PROFUNDIDAD.

LADOS PERFILADOS (solo para Perfilados) es un conjunto de datos que permiten a AlphaCAM conocer los datos propios de un mecanizado perfilado. Estos datos son:

ERROR MÁXIMO: es una medida de aproximación de la las pasadas que hace la herramienta para crear el perfil inclinado. Normalmente el valor por defecto es correcto para un buen acabado.

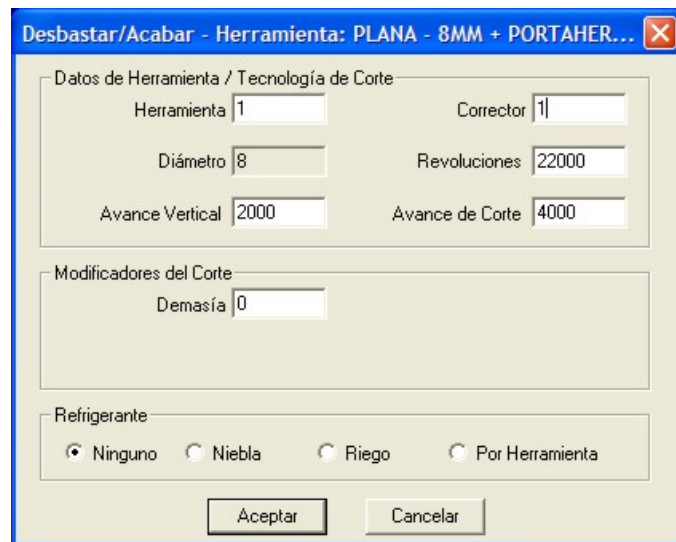
PROFUNDIDAD CORTE MAX.: es la cota máxima de Z que profundizará la herramienta en cada pasada. Si la última pasada es menor que esta cota, se profundiza hasta alcanzar la PROFUNDIDAD.



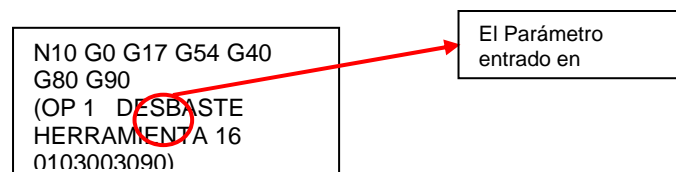
Lado Perfilado	
Error Máximo	0.2
Profundidad	5

- **Cuadro de diálogo de TECNOLOGÍA DE CORTE:**

Es un conjunto de datos que permiten a AlphaCAM conocer los datos de la herramienta. Estos datos son:



HERRAMIENTA: Es el número asociado a la posición del utensilio de trabajo en el almacén de herramientas de la máquina. Este número se refleja en el listado CN para la mayoría de los controles acompañando al parámetro ISO Standard T.



En algunos casos puede suceder que de cara al postprocesado, la HERRAMIENTA sea modificada o reinterpretada para algún tipo peculiar de entendimiento por parte del control.

CORRECTOR: Asocia el valor introducido al parámetro ISO correspondiente al corrector de herramienta dentro de la tabla de correctores de en el Control Numérico. Este dato acompañará al parámetro **h**, **D** y/o **L** según sea el caso particular del control en uso.

DIÁMETRO: Muestra el valor del diámetro efectivo de la herramienta cargada en memoria durante la creación del mecanizado.

REVOLUCIONES: es la velocidad de giro (Rev./min.) aplicada al husillo con la que trabajará la herramienta. El valor de la VELOCIDAD DE HUSO está asociado al parámetro ISO Standard **S**.

AVANCE VERTICAL: Es la velocidad de aproximación a la coordenada Z correspondiente a la cota de PROFUNDIDAD.

AVANCE DE CORTE: Es la velocidad en la que se desplazará la herramienta durante su recorrido por el contorno de corte. La unidad Standard de esta magnitud es el m./min. Pero puede asociarse cualquier otra magnitud según sea la necesidad, es decir, si un control no recibe parámetros de velocidad con m./min. Se deberá dar entrada en esta unidad y por medio del postprocesado será convertida a la unidad requerida por el control. El AVANCE DE CORTE está asociado al parámetro ISO Standard **F**.

DEMÁSÍA: es el excedente que se deja en las operaciones de desbaste. Este excedente luego puede ser eliminado con una pasada de acabado. Las razones para dejar una Demasía en un mecanizado son de múltiples índoles.

REFRIGERANTE permite seleccionar el sistema de refrigeración que desea utilizarse durante el desarrollo del mecanizado. Las opciones disponibles son:


NINGUNO: No será introducido en el listado CN código alguno para la activación del refrigerante.

NIEBLA: Incluye el código correspondiente a la activación/ desactivación de la refrigeración por neblina en el código CN. Normalmente se escribe el código de activación antes o al mismo tiempo que los códigos de entrada o comienzo de corte y el de desactivación después o a la vez que los códigos de salida o finalización del corte.

INUNDACIÓN: Incluye el código correspondiente a la activación/ desactivación de la refrigeración por inundación en el código CN. Normalmente se escribe el código de activación antes o al mismo tiempo que los códigos de entrada o comienzo de corte y el de desactivación después o a la vez que los códigos de salida o finalización del corte.

POR HERRAMIENTA: Incluye los código de activación/desactivación de refrigeración correspondiente a la herramienta particular que se esté en uso. Normalmente se escribe el código de activación antes o al tiempo de los códigos de comienzo de corte y el de desactivación después de los códigos de salida o finalización del corte.

<pre>N30 G0 X-6.364 Y-24. N35 G0 G43 H16 Z10. M8 N40 Z5. N45 G1 Z1 E F25</pre> <p>Activación durante la entrada en la compensación de la</p>	<pre>N130 G0 Z10. N135 G0 Z30. M5 M9 N140 G53</pre> <p>Desactivación durante la salida en la retirada en Z</p>
--	--

3.3. **Crear Entradas/Salidas de Herramienta.** Para crear la Entrada/Salida de Herramienta en 2D usar el comando:  **Mecanizar / Entrada/Salida Herramienta**

Existen dos tipos de situaciones para crear una Entrada / Salida de Herramienta:

3.3.1. **Obligatoria**

Si las siguientes tres condiciones se cumplen será obligatorio crear la Entada/Salida de herramienta:

3.3.1.1. La Operación es *Desbastar / Acabar* ([Ver 3.2.1.1](#)). Y

3.3.1.2. La *Geometría* tiene Marcador de Herramienta distinto de Centro. Y

3.3.1.3. El *Tipo de Código para la Compensación del Radio* es *Código G41/G42* ([Ver 3.2.1.1 Corrección G41/G42](#)) y No se ha activado la opción *Aplicar corrección G41/G42 en Rápidos* ([Ver 3.2.1.1 Aplicar Corrección G41/G42 en los Rápidos](#)).

3.3.1. **Conveniente (Trabajo del Material)**

En este caso la creación de la Entrada / Salida no resulta obligatoria pero si conveniente debido principalmente a las siguientes condiciones:

3.3.2.1. Necesidad de entrar en contacto con el material de tal forma que la herramienta deba empezar a corta fuera, tangencialmente, etc.

3.3.2.2. Necesidad de entrar en Rampa (Entrada / Salida Rampa)

Nota: Si la Geometría tiene Marcador de Herramienta por el Centro, entonces sólo se podrá utilizar el Método Manual para crear la Entrada / Salida.

Entrada / Salida ✕

Entrada

Línea
 Arco
 Línea y Arco
 Ninguna
 Sin Cambios

Ruta de Entrada en Rampa
 Entrada Línea / Arco Tangencial

Múltiples Líneas de Entrac.
 Longitud de la Línea: Rad. Hta. x

Activar Comp. en Primera Línea

Salida

Línea
 Arco
 Línea y Arco
 Ninguna
 Sin Cambios

Ruta de Salida en Rampa
 Salida Línea / Arco Tangencial

Múltiples Líneas de Salida
 Longitud de la Línea: Rad. Hta. x

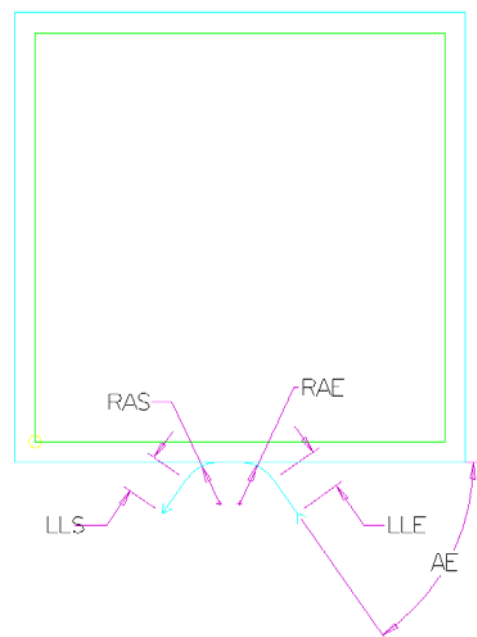
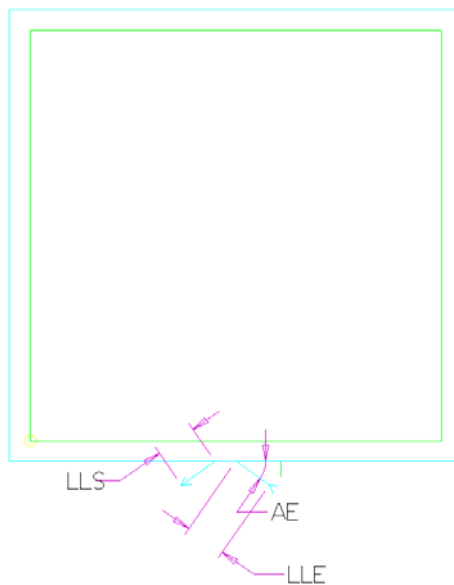
Desactivar Comp. en Última Línea

Método

Automático
 Radio del Arco Auto. : Radio de Hta. x

Autoenlazado
 Ángulo de Entrada / Salida Automática



Manual
 Traslapo (-va Nervio de Sujeción)



Etapa 4: Creación del Código CN

El resultado final del proceso de creación de una pieza en un CAD-CAM es el listado de códigos para el *Control Numérico*. Esta última etapa se cumple por medio de la conversión adecuada de las *Rutas de Herramienta* en datos numéricos que indican las coordenadas de posicionamiento X, Y, Z; los ángulos de posicionamiento de los ejes de Giro y Rotación si los hubiera y si fuera pertinente que participen en el mecanizado; las declaraciones de sistemas de coordenadas temporales u orígenes locales y sus respectivos sistemas de coordenadas transformados, nuevamente si fuera necesario.

Además de los datos numéricos relativos a los posicionamientos, es necesario que se obtengan los códigos de carga de herramienta, carga de correctores, activación de áreas de seguridad, activación / desactivación del vacío / sujeción magnética, encendido y apagado de los motores, etc.)

En AlphaCAM la creación del *Código CN* se hace por medio del comando Guardar CN ( **Archivo / Guardar CN**), previa selección ( **Archivo / Seleccionar Postprocesador**) del *Postprocesador* que generará el *Código CN*.

Suele suceder y cada vez con mayor frecuencia que el comando *Guardar CN* se vea precedido o seguido de la ejecución de alguna *Macro VBA* que amplíe sus capacidades de gestión o de adaptación a los nuevos sistemas de Controles Numéricos, en cuyo caso pueden aparecer nuevas pantallas que demanden del operario de AlphaCAM información complementaria necesaria para terminar correctamente el proceso.