HYPERTHERM
A Hypertherm Associates Brand

Tecnología True Bevel™ – tablas de corte de compensación de bisel de XPR™

Informe oficial

Introducción

El corte en bisel con sistemas de plasma de la industria de corte de metal se ha hecho durante años en mesas de corte especialmente diseñadas para ello (con cabezas biseladoras). Muchas de las piezas que se cortan en mesas de corte por plasma al final se biselan mediante operaciones colaterales posteriores, en la mayoría de los casos, como preparación para soldeo. El uso de una cabeza biseladora puede eliminar estas operaciones colaterales y aumentar la productividad.

No obstante, un gran obstáculo para materializar esta ventaja es que el arco de plasma cambia su comportamiento físico a medida que se inclina la antorcha. Cortar piezas que cumplan las medidas y ángulos de bisel buscados, necesita ajustes con vista a compensar el ángulo y sangría. El proceso de establecer estos valores de compensación consume mucho tiempo y una gran cantidad de material, además de ser muy iterativo. Muchos operadores consideran dicho proceso un gran impedimento para mantener la productividad de su mesa de corte en bisel. Algunos incluso han desistido y dejado ociosos sus costosos equipos automáticos.

Con la tecnología True Bevel™, Hypertherm le da tablas de corte de compensación de bisel flexibles y ajustables, o tablas de parámetros de proceso. Estas tablas le dan los valores de compensación que producen el mejor primer intento y necesitarán solo pequeños ajustes. Puede usar las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel para cabezas biseladoras tipo AC (inclinación-rotación) y cabezas biseladoras de tipo ABXYZ (inclinación-inclinación [o inclinación doble] con compensación XYZ), que producen un punto de pivote virtual.

> **Nota:** En este informe oficial se supone que el avance de cabeza biseladora y su mecanismo (así como las ecuaciones de transformación correspondientes) se validaron antes de tratar de utilizar las tablas de compensación. Los materiales utilizados para la elaboración de este informe oficial estaban basados en las unidades habituales de EE. UU. (pulgadas). Las conversiones al sistema métrico se dan como referencia.

SureCut™

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Requisitos mínimos para las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel

Para que se puedan usar las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel que ofrece Hypertherm, se deben cumplir los siguientes requisitos:

Todos los usuarios:

- Sistema de plasma XPR.
- Mesa de corte controlada numéricamente por computadora con cabeza biseladora tipo AC (inclinación-rotación) o ABXYZ (inclinación-inclinación con un punto de pivote bisel virtual por compensación XYZ) y las correspondientes ecuaciones de transformada, todas validadas
- Microsoft® Excel® 2010 o posterior
- Sistema operativo Microsoft Windows7® o posterior

Otros requisitos para los usuarios solo de XPR:

- Todos los requisitos indicados anteriormente que se aplican a todos los usuarios, además de:
  - Control Numérico por Computadora (CNC)
  - Software de fabricación asistida por computadora (CAM) para leer las salidas de las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel y la salida del código de programa de pieza

Otros requisitos para los usuarios solo de la tecnología SureCut™ de Hypertherm:

- Todos los requisitos indicados anteriormente que se aplican a todos los usuarios, además de:
  - EDGE® Connect con Phoenix® 10 o posterior
  - ProNest® 2019 v13.04 o posterior

Definición tipo de corte en bisel

Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm comprenden cinco tipos de corte en bisel: cortes en V, cortes en A, cortes en Y a tope, cortes en X y cortes en K. Los cortes en I (o corte vertical recto) se muestran como referencia. Los cortes en V y en A son cortes en bisel de una pasada. Los cortes en Y a tope y los cortes en X requieren dos pasadas. Los cortes en K requieren tres pasadas.

Nota: la secuencia de los cortes de varias pasadas afecta los resultados. Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm dan valores basados en el corte desde abajo hacia arriba.

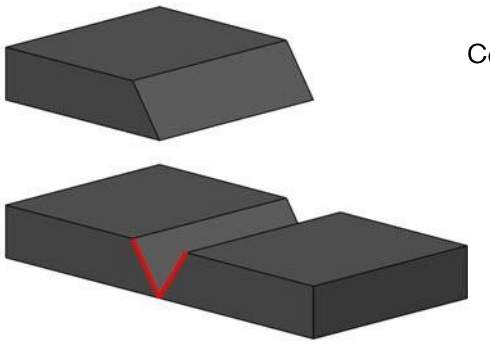


Figura 1 – Bisel de corte en V

Corte en V (una sola pasada):

- Corte en bisel “positivo” convencional
- Cuando los dos bordes con corte en V se alinean para soldar, ellos forman una “V”.

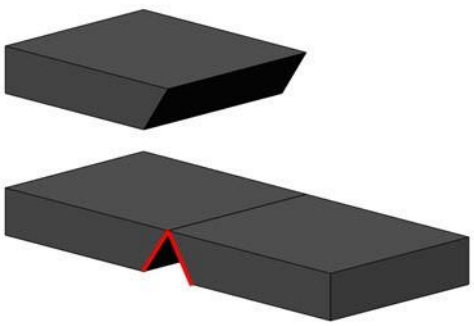


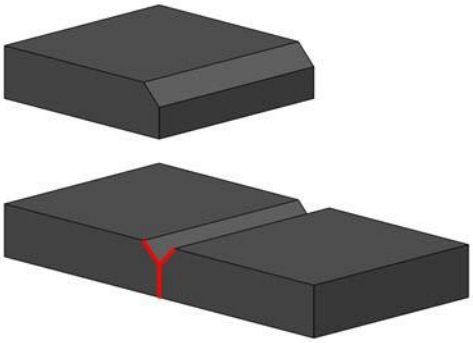
Figura 2 – Bisel de corte en A

Corte en A (una sola pasada):

- Corte en bisel “negativo” convencional
- Cuando los dos bordes con corte en A se alinean para soldar, ellos forman una “A”.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

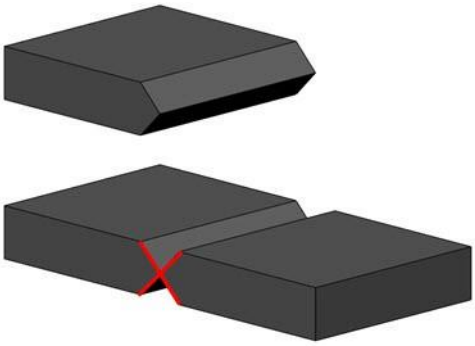
Figura 3 – Bisel en Y a tope



Corte en Y a tope (varias pasadas):

- Corte “recto” convencional en la parte inferior del corte
- Corte en bisel “positivo” convencional en la parte superior de la pieza
- Cuando los dos bordes con corte en Y a tope se alinean para soldar, forman una “Y”

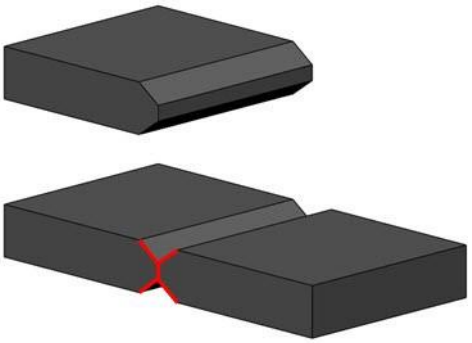
Figura 4 – Bisel en X



Corte en X (varias pasadas):

- Corte en bisel “negativo” convencional en la parte inferior de la pieza
- Corte en bisel “positivo” convencional en la parte superior de la pieza
- Cuando se alinean dos bordes de corte en X para soldar, forman una “X”

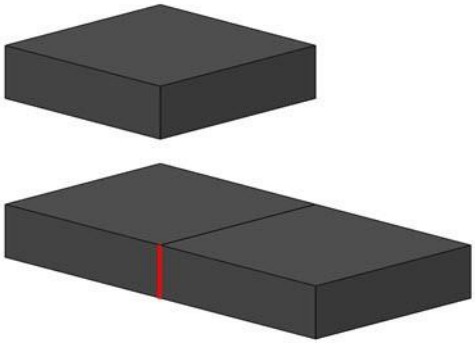
Figura 5 – Bisel en K



Corte en K (varias pasadas):

- Corte en bisel “negativo” convencional en la parte inferior de la pieza
- Corte “recto” convencional en la parte media del corte.
- Corte en bisel “positivo” convencional en la parte superior de la pieza

Figura 6 – Corte en I (corte recto)



Corte en I (una sola pasada):

- Corte “recto” convencional
- Cuando los dos bordes con corte en I se alinean para soldar, forman una “I”

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Diferencias entre los cortes en bisel por plasma

La física relacionada con el corte en bisel por plasma puede dar diferentes resultados en comparación con el corte en I, entre ellos, alteraciones específicas del corte basadas en el corte en bisel que se esté ejecutando, ya sea en V, A, Y, X o K. Estas diferencias se deben a cambios del punto de adherencia del arco, mayor altura de corte efectiva, rumbo del flujo de metal fundido (para cortes en bisel de varias pasadas) y el efecto de la gravedad sobre el flujo de metal fundido.

Corte en bisel a fondo V y A

En el corte por plasma, hay algunas diferencias entre los cortes en bisel V y A.

Cortes en V:

- Apariencia del borde de corte lisa, semejante a la del corte en I (*Figura 7*)
- Borde inferior puntiagudo (ángulo agudo)
- Pieza caída que se retiene por debajo de la estructura
- Mayor tamaño (parte inferior) de la pieza que varía con el espesor de material y cambio de ángulo porque la antorcha sigue una ruta encima de la pieza a cortar

Cortes en A:

- Apariencia del borde de corte más rugosa (*Figura 7*)
- Borde superior redondeado (ángulo agudo) debido a los gases a alta temperatura que se soplan directamente al borde
- Pieza caída que descansa encima de la estructura
- Menor tamaño (parte inferior) que varía con el espesor de material y cambio de ángulo porque la antorcha sigue una ruta encima de la pieza a cortar
- Mayor tamaño que es ligeramente inferior al del corte en V debido al redondeo del borde (*Figura 8*)
- Es probable que no se pueda lograr 45° en los materiales más delgados
  - Los valores de compensación son tan altos como +9,9° (posibilidad de un ángulo de 54,9°), lo que tal vez requiera que la antorcha se incline por encima del límite físico de muchas cabezas biseladoras
  - La antorcha está diseñada para llegar a unos 52° sin afectar la separación o altura de corte efectiva (o ambas)

Figura 7 – Comparación del borde entre el corte en V y el corte en A

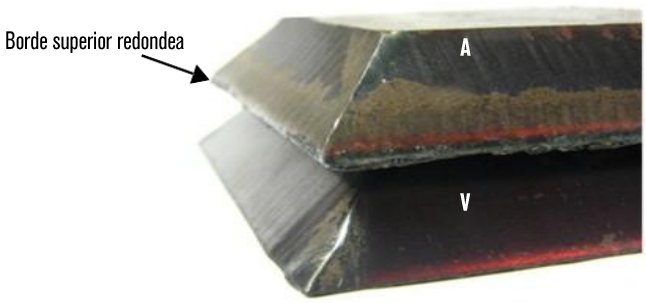
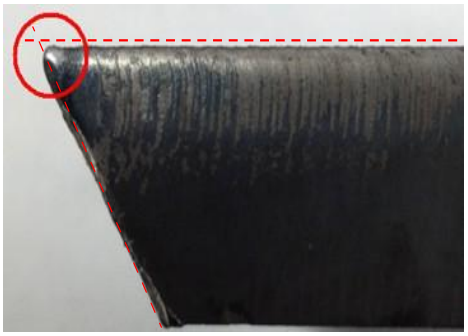


Figura 8 – Reducción del tamaño de pieza del corte en A debido al redondeo de la esquina superior

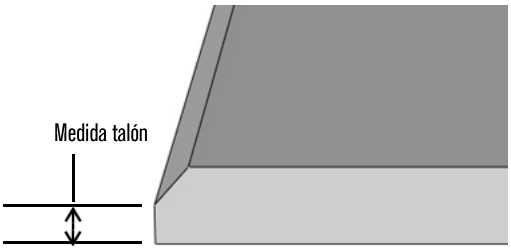


Corte en bisel Y a tope

Además del ángulo de bisel y el tamaño completo de la pieza biselada a cortar, los cortes en bisel Y a tope tienen una parte de talón recto (o parte I) que define la geometría buscada. La medida del talón es un parámetro que no tienen los cortes en V y en A (*Figura 9*).

Nota: la secuencia de los cortes de varias pasadas afecta los resultados. Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm dan valores basados en el corte desde abajo hacia arriba. Para un corte en Y a tope, primero se corta el talón, seguido del corte en V.

Figura 9 – Medida talón de corte en Y a tope



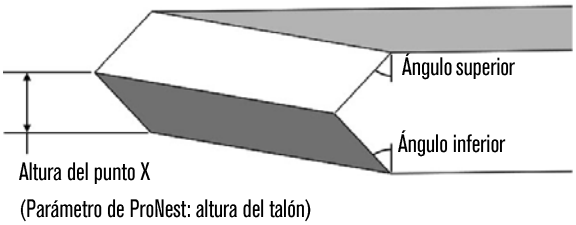
Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Corte en bisel en X

Los cortes en X se definen por el ángulo superior, el ángulo inferior y la ubicación de la intersección de estos. Las tablas de parámetros de True Bevel de Hypertherm tienen parámetros para cortes simétricos en X, donde el ángulo superior es el mismo que el ángulo inferior y la intersección está en el medio del espesor. (*Figura 10*)

Nota: la secuencia de los cortes de varias pasadas afecta los resultados. Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm dan valores basados en el corte desde abajo hacia arriba. Para un corte en X, el corte en A es el primero, y luego el corte en V.

Figura 10 – Dimensión y ángulos de X

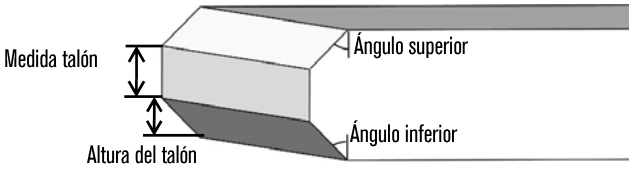


Corte de bisel en K

Los cortes en K se definen por el ángulo superior, el ángulo inferior y el tamaño y la altura del talón. Las tablas de parámetros de True Bevel de Hypertherm tienen parámetros para cortes simétricos en K, donde el ángulo superior es el mismo que el ángulo inferior y el talón está en el medio del espesor. (*Figura 11*)

Nota: la secuencia de los cortes de varias pasadas afecta los resultados. Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm dan valores basados en el corte desde abajo hacia arriba. Para un corte en K, el corte en A es el primero, luego el corte del talón y luego el corte en V.

Figura 11 – Dimensión del talón, altura del talón, y ángulos en K



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Alcance de espesor

Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm contienen valores para espesores de acero al carbono que van de 6 mm (0,25 pulg.) a 50 mm (2 pulg.) para cortes en V, cortes en A y cortes en Y a tope. Este rango de espesores abarca toda la escala de procesos de corte en bisel (80 A a 460 A para acero al carbono). Las combinaciones espesor/proceso que se muestran en la *Tabla 1* y *la Tabla 2* se eligieron a base de la capacidad del proceso para admitir un corte en bisel de hasta 50° para cortes en V y en Y a tope.

Tabla 1 – Alcance de espesor para cortes en V, cortes en A y cortes en Y a tope – unidades anglosajonas (pulgadas)

	0,250	0,312	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875	1,000	1,250	1,500	1,75	2,0
80 A	✓	✓	✓									
130 A		✓	✓	✓	✓							
170 A				✓	✓	✓	✓					
300 A								✓	✓	✓		
460 A								✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 2 – Alcance de espesor para cortes en V, cortes en A y cortes Y a tope – unidades métricas (mm)

	6	8	10	12	15	19	20	22	25	32	38	45	50
80 A	✓	✓	✓										
130 A		✓	✓	✓	✓								
170 A				✓	✓	✓	✓	✓					
300 A									✓	✓	✓		
460 A									✓	✓	✓	✓	✓

Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm contienen valores para espesores de acero al carbono que van de 12 mm (0,5 pulg.) a 38 mm (1,5 pulg.) para cortes en X. Este rango de espesores abarca toda la escala de procesos de corte en bisel (170 A a 300 A para acero al carbono). Las combinaciones espesor/proceso que se muestran en la *Tabla 3* y *la Tabla 4* se eligieron a base de la capacidad del proceso para admitir un corte en bisel de hasta 45° para X.

Tabla 3 – Alcance de espesor para cortes en X – unidades anglosajonas (pulgadas)

	0,500	0,625	0,750	0,875	1,000	1,250	1,500
170 A	✓	✓	✓	✓			
300 A					✓	✓	✓

Tabla 4 – Alcance de espesor para cortes en X – unidades métricas (mm)

	12	15	19	20	22	25	32	38
170 A	✓	✓	✓	✓	✓			
300 A						✓	✓	✓

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm contienen valores para espesores de acero al carbono que van de 15 mm (0,625pulg.) a 38 mm (1,5pulg.) para cortes en K. Este rango de espesores abarca toda la escala de procesos de corte en bisel (170 A a 300 A para acero al carbono). Las combinaciones espesor/proceso que se muestran en la *Tabla 5* y la *Tabla 6* se eligieron a base de la capacidad del proceso para admitir un corte en bisel de hasta 45° para K.

Tabla 5 – Alcance de espesor para cortes en K – unidades anglosajonas (pulgadas)

	0,625	0,750	0,875	1,000	1,250	1,500
170 A	✔	✔	✔			
300 A				✔	✔	✔

Tabla 6 – Alcance de espesor para cortes en K – unidades métricas (mm)

	15	19	20	22	25	32	38
170 A	✔	✔	✔	✔			
300 A					✔	✔	✔

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Alcance de ángulo de bisel y densidad de talón

Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm contienen valores para diferentes dimensiones de ángulos y de talones según el tipo de corte en bisel. Las combinaciones de ángulos y talones comprobadas en el laboratorio se muestran de la *Tabla 7 – Tabla 10*

Los parámetros de bisel para los cortes en V, cortes en A y cortes en Y a tope son dinámicos. Con parámetros dinámicos, usted puede agregar otras dimensiones de ángulos y talones a los rangos especificados en las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel para mayor flexibilidad. Las tablas dan automáticamente los valores de salida recién calculados de compensación del ángulo, sangría, altura de corte, velocidad de corte y voltaje del arco.

Los parámetros de bisel para los cortes en X y cortes en K son estáticos. Con los parámetros estáticos, los parámetros solo se comprueban con ese ángulo o talón específico. Puede agregar otros ángulos o talones, pero podrían ser inexactos. Hypertherm le recomienda que lleve a cabo sus propias pruebas.

La convención de símbolos de ángulo está basada en la consideración que haga la cabeza biseladora de si el ángulo tope (corte en V) es positivo o negativo. Puede asignar automáticamente el símbolo del ángulo en la tabla de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel seleccionando la orientación del ángulo de tope adecuada (positiva o negativa) para su cabeza biseladora en la tabla (*Figura 25*). A partir de ahí se aplican los signos correspondientes a todos los ángulos.

Tabla 7 – Alcance del ángulo de corte en V y en A

Ángulo de corte en V*	-50°	-45°	-40°	-37,5°	-35°	-30°	-27,5°	-25°	-22,5°	-20°	-17,5°	-15°
Ángulo de corte en A*		45°	40°	37,5°	35°	30°	27,5°	25°	22,5°	20°	17,5°	15°

* Los signos de ángulos están basados en una cabeza con inclinación negativa.

Tabla 8 – Alcance talón y ángulo de corte en Y a tope

Ángulo*	-50°			-45°			-37,5°			-30°			-27,5°			-22,5°		
Medida talón	20 %	35 %	50 %	20 %	35 %	50 %	20 %	35 %	50 %	20 %	35 %	50 %	20 %	35 %	50 %	20 %	35 %	50 %

* Los signos de ángulos están basados en una cabeza con inclinación negativa.

Tabla 9 – Alcance del ángulo de corte en X

Ángulo de pasada superior*	-45°	-40°	-37,5°	-35°	-30°
Ángulo de pasada inferior*	45°	40°	37,5°	35°	30°

* Los signos de ángulos están basados en una cabeza con inclinación negativa.

Tabla 10 – Alcance del ángulo de corte y del talón en K

Ángulo de pasada superior*	-45°			-37,5°			-30°		
Ángulo de pasada inferior*	45°			37,5°			30°		
Medida talón	10 %	20 %	35 %	10 %	20 %	35 %	10 %	20 %	35 %

* Los signos de ángulos están basados en una cabeza con inclinación negativa.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Los siguientes parámetros afectan los valores de las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel:

- Separación
- Punto de pivote bisel
- Longitud de pivote antorcha (TPL)

Otros parámetros importantes son:

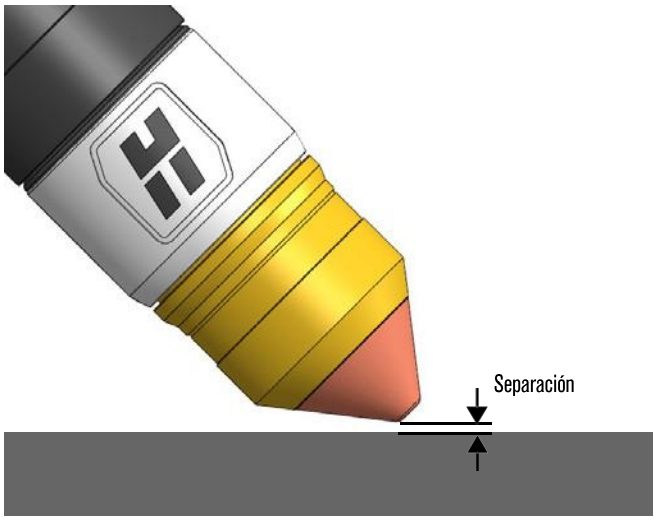
- Desplazamiento del proceso
- Compensación del proceso
- Longitud de pivote bisel – se utiliza solo en las cabezas biseladoras tipo ABXYZ
- Ángulo de inclinación máximo

Separación

La separación es la distancia mínima buscada entre la antorcha y la parte superior de la pieza a cortar. El valor de separación predeterminado recomendado en las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel es 2,5 mm (0,100 pulg.) con un rango recomendado de 2 mm a 4 mm (0,080 pulg. a 0,160 pulg.)

Mayores separaciones reducen la probabilidad de colisiones de la antorcha, pero también traen como consecuencia mayores alturas de corte efectivas (lo que puede producir peor calidad de corte y exigir mayores compensaciones de ángulo) y voltajes de corte más altos (lo que puede afectar el ciclo de trabajo de la fuente de energía). Hypertherm recomienda cortar primero con los valores predeterminados de separación de antorcha y ajustar solo según sea necesario. Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel le posibilitan cambiar individualmente las separaciones de antorcha a base del amperaje.

Figura 12 – Definición de separación



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

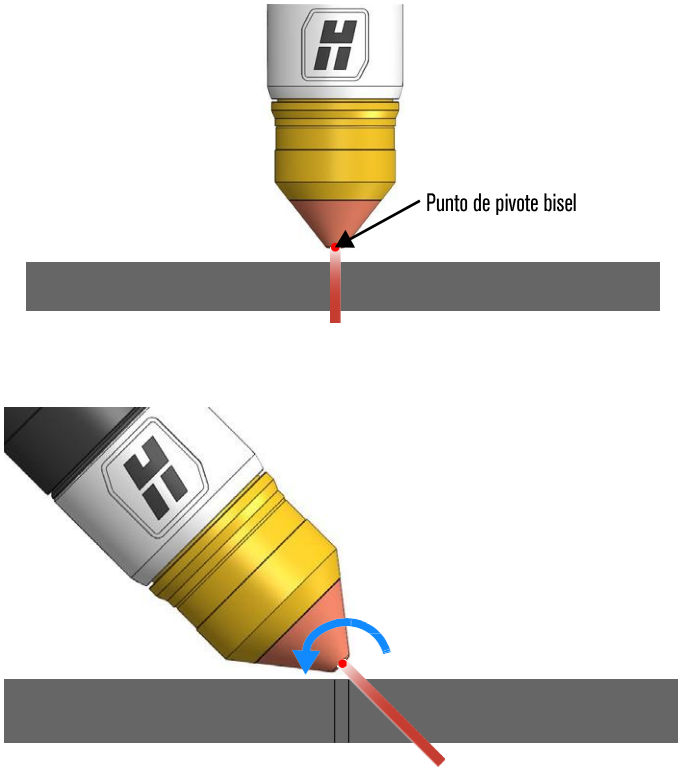
Punto de pivote bisel y longitud de pivote antorcha (TPL)

El punto de pivote bisel es el punto en un espacio tridimensional alrededor del cual se inclina la cabeza biseladora (punto de rotación), normalmente situado en la punta de la antorcha (o extremo del escudo frontal) en la mayoría de las cabezas biseladoras.

La longitud de pivote antorcha (TPL) es la proporción de distancia que hay entre la antorcha y el punto de pivote bisel de la cabeza biseladora.

El posicionamiento adecuado de la antorcha en relación con el punto de pivote bisel es esencial para lograr resultados aceptables con un desperdicio mínimo de materiales. La *Figura 13* muestra el punto de pivote bisel situado en la punta de un escudo frontal de O_2/aire de 170 A, así como el resultado de inclinar la antorcha a 45° alrededor del punto de pivote bisel.

Figura 13 – Ejemplo de punto de pivote bisel en la punta de un escudo frontal de 170 A

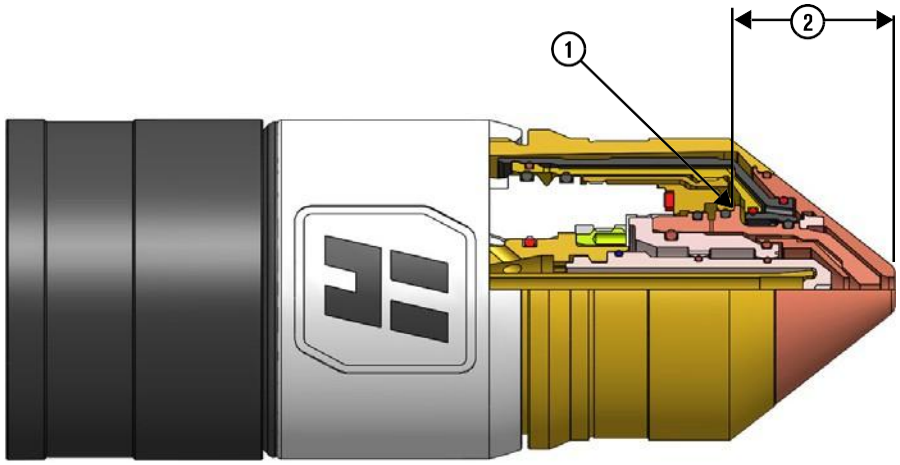


Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

A los fines de las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel, la longitud de pivote antorcha (TLP) se define como la distancia que media entre el punto de pivote bisel de la cabeza biseladora y el asiento de la boquilla de la antorcha.

Por ejemplo, si la antorcha se posicionara en la cabeza biseladora de modo que el punto de pivote bisel quedase en la punta del escudo frontal de O_2/aire de 170 A, la TPL sería 26,97 mm (1,062 pulg.) como se muestra en la *Figura 14*. Para un método de cómo determinar la TPL, consulte la sección *Determinar la longitud de pivote de antorcha (TPL)*.

Figura 14 – Ejemplo de TPL del punto de pivote bisel en la punta de un escudo frontal de 170 A



1 En las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel, la TPL se mide a partir del asiento de la boquilla

2 26,97 mm (1,062 pulg.)

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

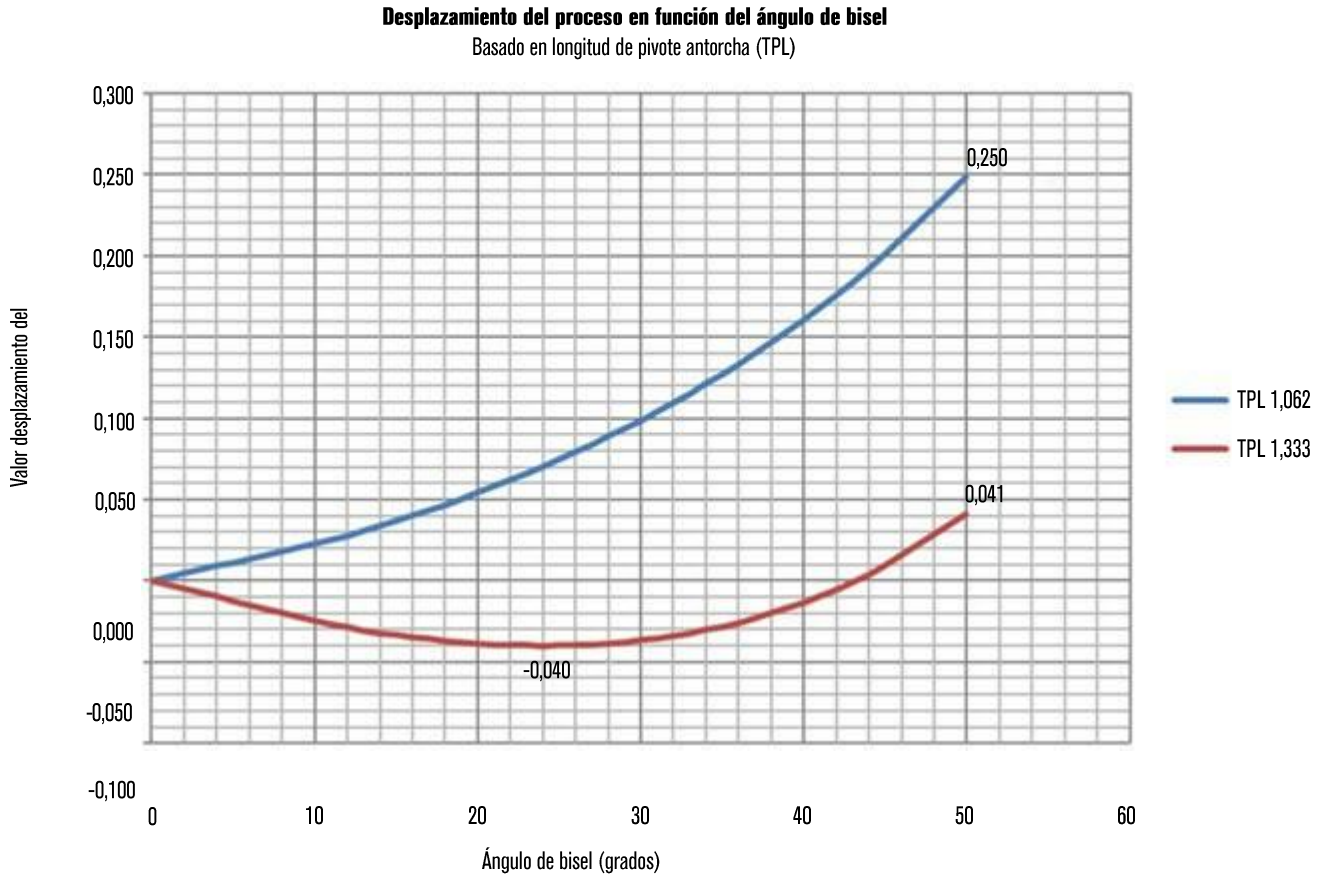
Desplazamiento del proceso

El desplazamiento del proceso tiene lugar cuando el arco de plasma avanza por encima de la pieza a cortar durante la inclinación de la antorcha. Por ejemplo, la *Figura 16* muestra un desplazamiento del proceso de 5,11 mm (0,201 pulg.) debido a la inclinación de 45° de un punto de pivote bisel situado en la punta de un escudo frontal de O_2/aire de 170 A (con una longitud de pivote antorcha [TPL] de 26,97mm [1.062pulg.]), sin dejar de mantener una separación de 2,5mm (0.100pulg.). La *Figura 15* muestra un gráfico que indica cómo los valores del desplazamiento del proceso para la TPL de 1,062 pulg. aumentan con la inclinación de la antorcha.

Existe una ubicación óptima de la antorcha con respecto al punto de pivote de cabeza biseladora que minimiza el desplazamiento del proceso en todos los cortes en bisel y a cualquier ángulo. Esta ubicación óptima la define una TPL de 33,86 mm (1,333 pulg.), la que pone el punto de pivote bisel a 6,88 mm (0,271 pulg.) fuera de la punta del escudo frontal de O_2/aire de 170 A.

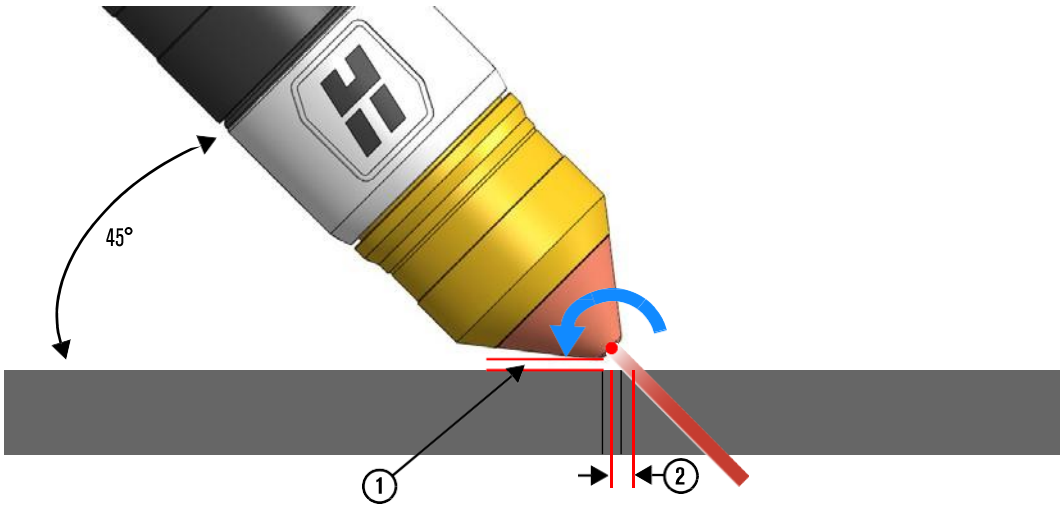
Como ejemplo, la *Figura 15* muestra el gráfico del desplazamiento del proceso para la punta del escudo frontal de O_2/aire de 170 A (TPL de 1,062 pulg.) y para la TPL óptima de 1,333 pulg. La *Figura 17* muestra un desplazamiento del proceso de 0,23 mm (0,009 pulg.) que se obtiene de la TPL óptima de 33,86 mm (1,333 pulg.).

Figura 15 – Desplazamiento del proceso en comparación con el ángulo de bisel – TPL óptima de 1,333 pulg.



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

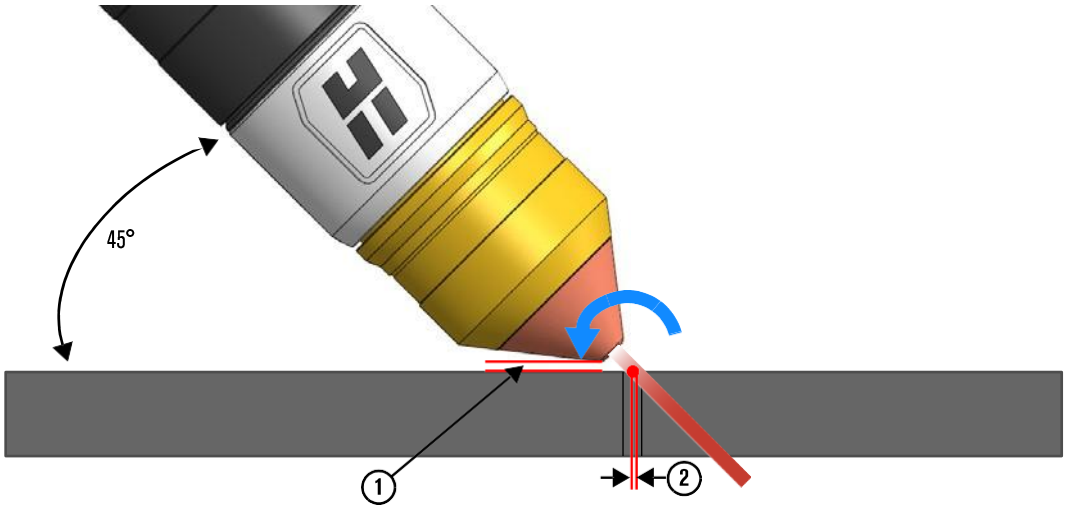
Figura 16 – Influencia de la TPL en el desplazamiento del proceso si la TPL=26,97 mm (1,062 pulg.)



1 Separación mínima de 2,54 mm (0,1 pulg.)

2 Desplazamiento del proceso de 5,11 mm (0,201 pulg.)

Figura 17 – Influencia de la TPL en el desplazamiento del proceso si la TPL=33,86 mm (1,333 pulg.)



1 Separación mínima de 2,54 mm (0,1 pulg.)

2 Desplazamiento del proceso de 0,23 mm (0,009 pulg.)

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Compensación del proceso

La compensación del proceso es un ajuste hecho a la ruta de antorcha para compensar el desplazamiento del proceso. Puede aplicar este ajuste a la ruta de herramienta sin procesar sumándole el valor de compensación del proceso en su software CAM o, puede sumárselo (multiplicado por dos) al valor de sangría. El software ProNest de Hypertherm aplica automáticamente los valores de compensación del proceso a la ruta de herramienta sin procesar.

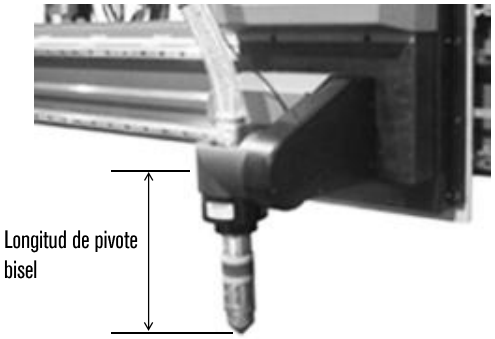
Nota: sumar el doble del valor de compensación del proceso al valor de sangría no funcionará en muchos CNC debido a que se pueden obtener valores negativos de sangría que quizá no estén admitidos.

Longitud de pivote bisel

A los fines de las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel, la longitud de pivote bisel se define como la distancia que media entre la punta del escudo frontal de una antorcha de O_2/aire de 170 A, cargada, y el centro instantáneo de rotación de una cabeza biseladora tipo ABXYZ. (Este tipo de cabeza biseladora utiliza los ejes X, Y y Z para crear un punto de pivote bisel virtual).

De usarse este tipo de cabeza con un EDGE Connect CNC de Hypertherm, se puede emplear el campo Longitud de pivote bisel del CNC. El valor a entrar en este campo será la distancia de la punta del escudo frontal de O_2/aire de 170 A al centro instantáneo de rotación de la cabeza biseladora (*Figura 18*). El valor Longitud de pivote bisel ya existe en algunos ajustes del EDGE Connect CNC.

Figura 18 – Longitud de pivote bisel de una cabeza biseladora ABXYZ

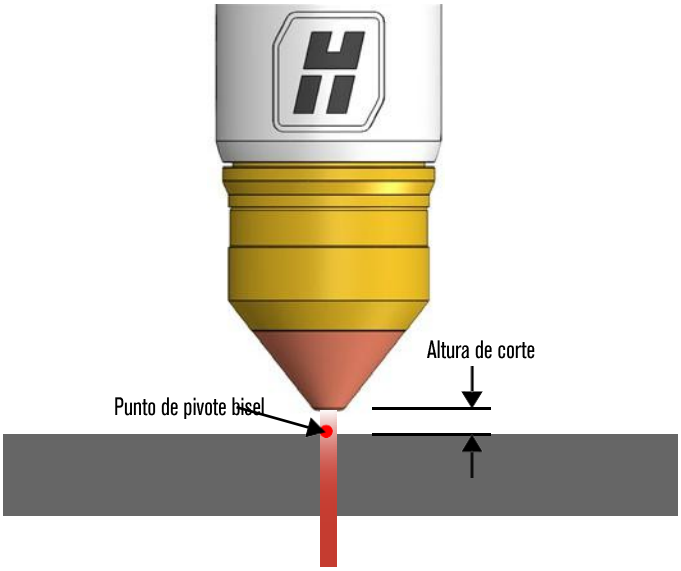


Caso especial ABXYZ: sumar la altura de corte a la longitud de pivote bisel

En el caso de las cabezas biseladoras ABXYZ, es posible mantener el punto de pivote bisel virtual de modo que esté siempre situado encima de la pieza a cortar. Esto se logra al tomar la altura de corte que el código de programa de pieza pasa al CNC y sumársela a la longitud de pivote bisel almacenada en el CNC.

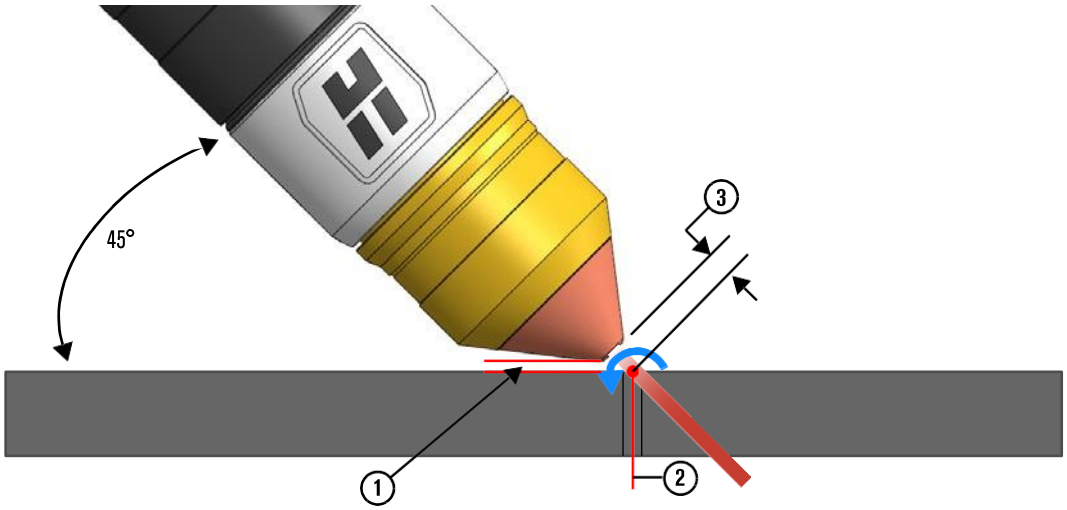
Si la longitud de pivote bisel predeterminada es la punta del escudo frontal con los consumibles de O_2/aire de 170 A cargados, al sumar la altura de corte se transfiere el punto de pivote bisel virtual desde la punta del escudo frontal a la parte de arriba de la pieza a cortar (*Figura 19*). Esto elimina la necesidad de compensación del proceso y también maximiza la utilización de la pieza a cortar porque no hay traslado del arco por encima de la pieza a cortar a medida que la antorcha se inclina (*Figura 20* y *Figura 21*).

Figura 19 – Punto de pivote bisel virtual corrido a la parte de arriba de la pieza a cortar al sumar la altura de corte a la longitud de pivote bisel



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Figura 20 – Eliminación del desplazamiento del proceso al sumar la altura de corte a la longitud de pivote bisel

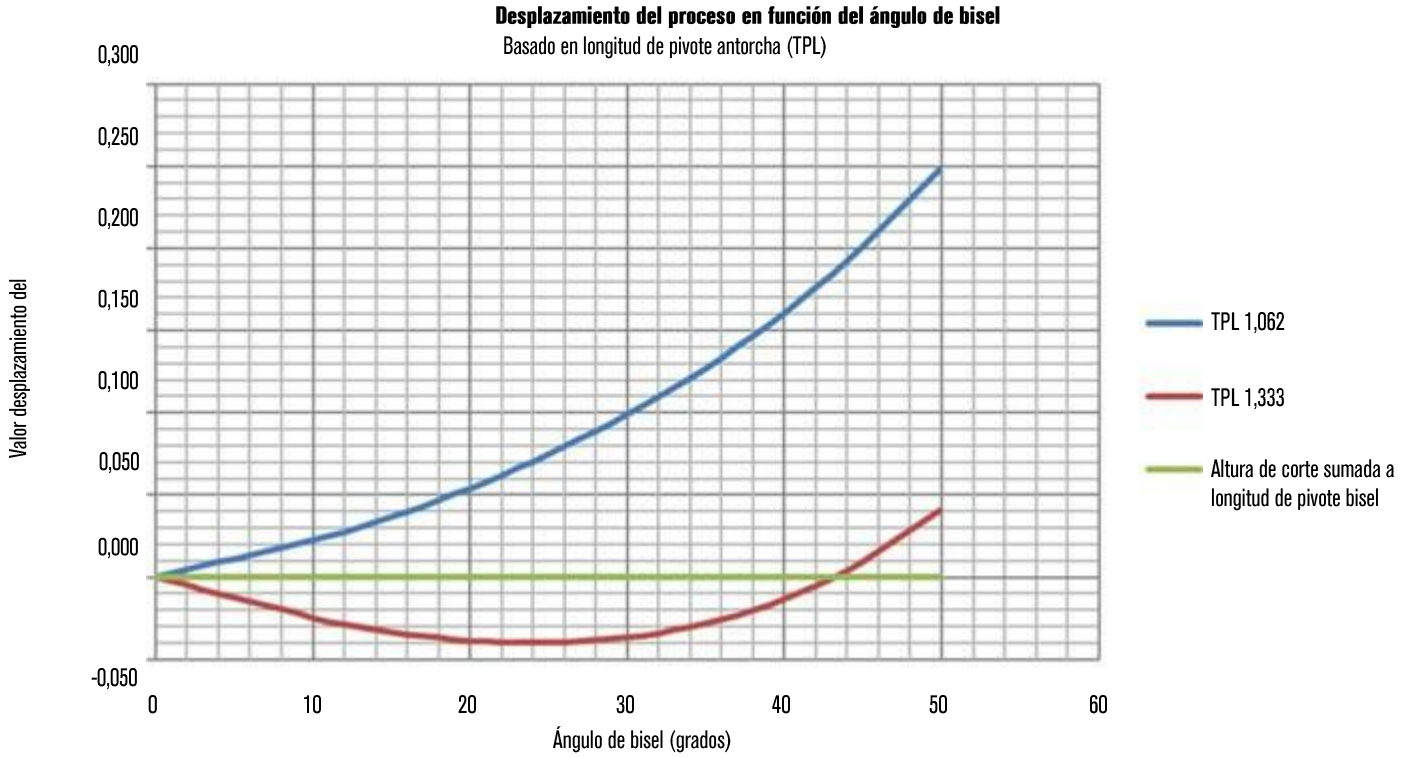


1 Separación mínima de 2,54 mm (0,1 pulg.)

2 0 (cero) desplazamiento del proceso

3 Altura de corte

Figura 21 – Desplazamiento del proceso en comparación con el ángulo de bisel – al sumar la altura de corte a la longitud de pivote bisel para una cabeza ABXYZ



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Dado que el valor predeterminado de longitud de pivote bisel está basado en la longitud del consumible para corte en bisel de O_2/aire de 170 A, de usarse otros procesos (por ejemplo, 80 A), se necesitará ajustar dicho valor en el CNC para compensar la diferencia de longitudes.

El EDGE Connect CNC de Hypertherm puede ajustar automáticamente de manera provisional el valor de longitud de pivote bisel, sumando o restando la diferencia de longitudes de distintos juegos de consumibles. El valor de la diferencia (o delta) puede pasarse por el código del programa de pieza con un comando G93 (Corrección de consumible para corte en bisel) al principio del programa. Por ejemplo, para una O_2/aire de 80 A, hay que usar el comando G93 X0.058.

La *Tabla 11* da la diferencia de longitudes de los procesos de corte en bisel (un valor positivo indica que los consumibles son más largos).

Nota: las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de ProNest generan automáticamente el comando G93.

Tabla 11 – Diferencia de longitudes de consumibles para corte en bisel respecto a O_2/aire de 170 A

Corte en bisel	O_2/aire de 80 A	O_2/aire de 130 A	O_2/aire de 170 A	O_2/aire de 300 A	O_2/aire de 460 A
Delta longitud consumibles (pulgadas)	0,058	0,030	0,000	-0,007	-0,007
Delta longitud consumibles (mm)	1,47	0,76	0,00	–0,18	–0,18

Ángulo de inclinación máximo

La inclinación máxima se puede limitar insertando el ángulo de inclinación máximo buscado en la tabla de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel, de tal modo que la inclinación ordenada no sobrepase las posibilidades de la cabeza biseladora. Hacerlo es “delimitar” los comandos inclinación al valor especificado.

En el caso de los consumibles para corte en bisel, la inclinación máxima recomendada es 52,0° a una separación de 2,5 mm (0,1 pulg.). Puede seleccionar un ángulo de inclinación máximo mayor si dicho ángulo está dentro de las posibilidades de la cabeza biseladora y si, además, se entra un valor de separación mínima mayor.

Orientación del ángulo tope

La orientación del ángulo tope está basada en la forma en que reacciona la cabeza biseladora al recibir el comando de inclinación a un ángulo positivo o negativo. Por ejemplo, si se ordena a la cabeza biseladora inclinarse a un ángulo positivo de 45° y el resultado es un corte en V de 45° (o corte en bisel a tope), se considera que la cabeza tiene una orientación de ángulo tope positiva. Si el resultado de un comando de ángulo positivo 45° es un corte en A de 45°, se considera que la cabeza tiene una orientación de ángulo tope negativa.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Instalar los archivos de parámetros de corte en bisel

Para implementar las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm, tendrá que instalar uno de ocho archivos posibles de hojas de cálculo Microsoft Excel, así como el archivo de biblioteca de vínculos dinámicos (DLL) correspondiente. La hoja de cálculo de parámetros de corte en bisel a usar la definirá el tipo de sistema de avance de corte en bisel que se esté empleando, así como el software CAM y la configuración del CNC.

Los archivos de hoja de cálculo contienen los datos de la tabla de corte de parámetros de proceso True Bevel de Hypertherm y se ofrecen sin costo alguno para su uso con el software de anidamiento ProNest y/o los sistemas de plasma de Hypertherm. Cuatro de los archivos de hojas de cálculo están formateados para trabajar con el software de anidamiento ProNest, mientras que los otros cuatro incluyen solo la información necesaria de parámetros de proceso de corte en bisel y están concebidos para que los usuarios solo de XPR las usen con otros paquetes de CAM y/o CNC.

Asimismo, este informe hace referencia a estas dos clasificaciones de cabezas biseladoras como forma de indicar el tipo de cabeza biseladora a usar:

- *ABXYZ con suma de altura de corte y longitud de pivote bisel habilitada*
- *Todas las demás*

Cuatro de los archivos de hojas de cálculo de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel están calculados para ABXYZ con la clasificación *Suma de altura de corte y longitud de pivote bisel habilitada* y, cuatro, para la clasificación *Todas las demás*.

El archivo DLL se requiere en todos los casos. Hay dos archivos DLL, uno para sistemas operativos Microsoft Windows de 32 bits y, otro, para 64 bits. Para usar los datos de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel, debe tener instalados en su computadora la hoja de cálculo y el archivo DLL correctos.

En la *Tabla 12* se identifican los ocho archivos de hojas de cálculo y ambos archivos DLL. De los diez archivos listados en esta tabla, solo se necesitan una hoja de cálculo y un DLL para utilizar por completo los beneficios de las tablas parámetros de proceso de la tecnología True Bevel.

Tabla 12 – Hojas de cálculo y archivos DLL de la tabla de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel

Número de pieza	Descripción de archivo	Configuración usuario
080031	Archivo de hoja de cálculo de Compensación de bisel ProNest ABXYZ, sistema anglosajón	Unidades anglosajonas *ABXYZ con suma de altura de corte y longitud de pivote bisel habilitada* Con ProNest
080032	Archivo de hoja de cálculo de Compensación de bisel ProNest AC, sistema anglosajón	Unidades anglosajonas *Todas las demás* con ProNest
080033	Archivo de hoja de cálculo de Compensación de bisel ProNest ABXYZ, sistema métrico	Unidades métricas *ABXYZ con suma de altura de corte y longitud de pivote bisel habilitada* Con ProNest
080034	Archivo de hoja de cálculo de Compensación de bisel ProNest AC, sistema métrico	Unidades métricas *Todas las demás* con ProNest
080035	Archivo de hoja de cálculo de Compensación de bisel solo XPR ABXYZ, sistema anglosajón	Unidades anglosajonas *ABXYZ con suma de altura de corte y longitud de pivote bisel habilitada* Solo XPR
080036	Archivo de hoja de cálculo de Compensación de bisel solo XPR AC, sistema anglosajón	Unidades anglosajonas *Todas las demás* XPR solamente
080037	Archivo de hoja de cálculo de Compensación de bisel solo XPR ABXYZ, sistema métrico	Unidades métricas *ABXYZ con suma de altura de corte y longitud de pivote bisel habilitada* Solo XPR

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Tabla 12 – Hojas de cálculo y archivos DLL de la tabla de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel (continuación)

Número de pieza	Descripción de archivo	Configuración usuario
080038	Archivo de hoja de cálculo de Compensación de bisel solo XPR AC, sistema métrico	Unidades métricas *Todas las demás* XPR solamente
081342	Archivo DLL parámetros corte en bisel para 32 bits	Todos los usuarios con versiones Windows7 o posteriores de 32 bits
081343	Archivo 64 DLL Parámetros de corte en bisel para 64 bits	Todos los usuarios con versiones Windows7 o posteriores de 64 bits

Procedimiento de instalación

Comuníquese con su representante Hypertherm para obtener detalles o ayuda en relación con el proceso de instalación.

Determinar la longitud de pivote antorcha (TPL)

Nota: en esta sección se aborda un procedimiento para determinar la TPL; hay otros métodos que también se pueden usar con éxito. Este procedimiento supone que se verificó el mecanismo de cabeza biseladora y que la misma puede llegar con precisión al ángulo buscado siempre que se le ordene.

Si no conoce la TPL, puede determinarla si el CNC puede mostrar los valores del eje elevador (eje Z) en pantalla. Este método usa una herramienta creada a propósito con una esfera de calibración exactamente posicionada. Hypertherm ofrece una herramienta de alineación de cabeza biseladora (428645) que puede usarse en este proceso. Esta herramienta tiene un resalto que acopla el asiento de la boquilla a la antorcha. El capuchón de retención retiene la herramienta. El otro extremo de la herramienta es una esfera de calibración colocada a una distancia conocida del hombro con respecto al centro de la esfera. La distancia de la herramienta al centro de la esfera se indica como la dimensión *ToolDistanceToSphereCenter*. La dimensión nominal de *ToolDistanceToSphereCenter* de la herramienta 428645 de Hypertherm es 31,92 mm (1,257 pulg.).

Nota: se puede usar una herramienta de alineación de cabeza biseladora semejante siempre y cuando se conozcan sus dimensiones (o sea, la dimensión *ToolDistanceToSphereCenter*).

Para determinar la TPL (una vez conocida la dimensión *ToolDistanceToSphereCenter* de la herramienta de alineación de cabeza biseladora):

1. Después de instalada la antorcha en la cabeza biseladora, la herramienta se instala en la antorcha de modo que el hombro se acomode sin holgura en el asiento del electrodo.
2. Se baja el elevador hasta que la esfera de calibración toque la superficie de una pieza a cortar nivelada (o calibre fijo [galga]) en la mesa de corte y el CNC registra el valor Z ($Z_{0°}$). (*Figura 22*).
3. Se sube la antorcha y se le ordena inclinarse a un ángulo en específico (por ejemplo, 45°).
4. Se baja de nuevo el elevador hasta que la esfera de calibración toque la superficie de la pieza a cortar nivelada (o calibre fijo [galga]) aproximadamente en el mismo lugar y de nuevo el CNC registra el valor Z (Z_{α}). (*Figura 23*).
5. Suponiendo que el sentido positivo del eje Z sea hacia abajo, se puede usar la siguiente ecuación para determinar la TPL:

$$TPL = \left(\frac{Z_{0°} - Z_{\alpha}}{1 - \cos(\alpha)} \right) + ToolDistanceToSphereCenter$$

Si el sentido hacia abajo del eje Z es negativo, se necesitará invertir los dos términos Z de esta ecuación ($Z_{\alpha} - Z_{0°}$).

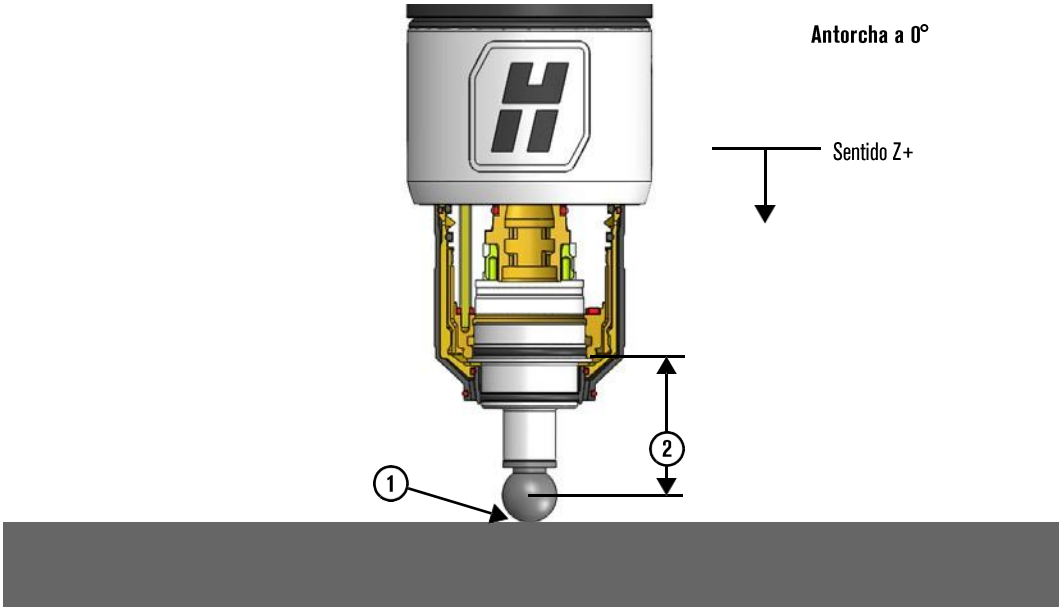
Ejemplo:

Al usar la herramienta 428645 de Hypertherm, se registra un valor $Z_{0°}$ de 2,900 pulgadas. La antorcha se inclina a 45° y se registra un valor $Z_{45°}$ de 2,875 pulgadas. La TPL que se entrará en la tabla parámetros de proceso de la tecnología True Bevel será entonces e 1,343 pulgadas, como sigue:

$$TPL = \left(\frac{2.900 - 2.875}{1 - \cos 45°} \right) + 1{,}257 = 1{,}343 \text{ pulgadas}$$

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

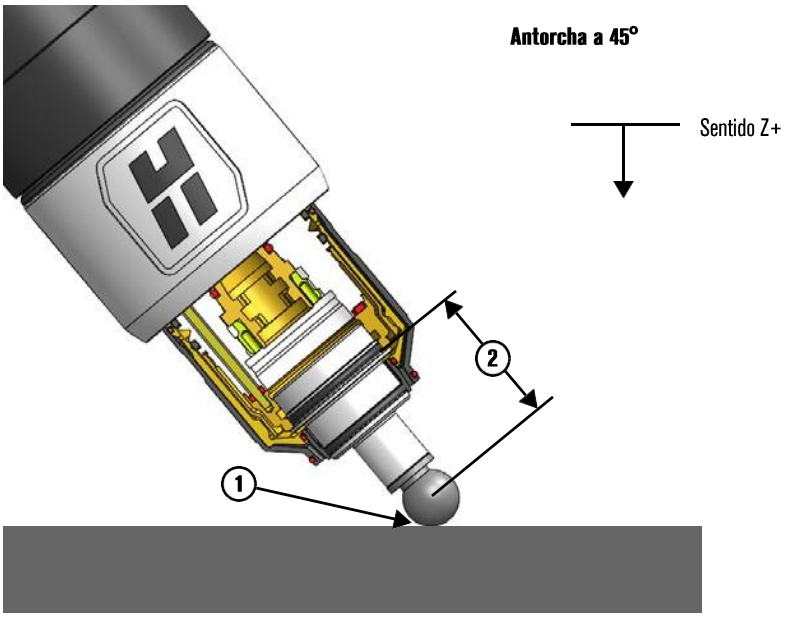
Figura 22 – Ejemplo del uso de una herramienta de alineación de cabeza biseladora para la determinación de $Z_{0°}$



1 Registrar el valor Z del CNC cuando la esfera toque la pieza a cortar

2 *ToolDistanceToSphereCenter*

Figura 23 – Ejemplo del uso de una herramienta de alineación de cabeza biseladora para la determinación de $Z_{45°}$



1 Registrar el valor Z del CNC cuando la esfera toque la pieza a cortar

2 *ToolDistanceToSphereCenter*

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Como se explicó en la sección *Instalar los archivos de parámetros de corte en bisel*, este informe usa las siguientes dos clasificaciones de cabezas biseladoras para indicar el tipo de cabeza biseladora que se esté utilizando:

- ABXYZ con suma de altura de corte y longitud de pivote bisel habilitada
- Todas las demás

Para la clasificación ABXYZ *con suma de altura de corte y longitud de pivote bisel habilitada* no se usan valores de compensación del proceso al crear la salida del programa de pieza.

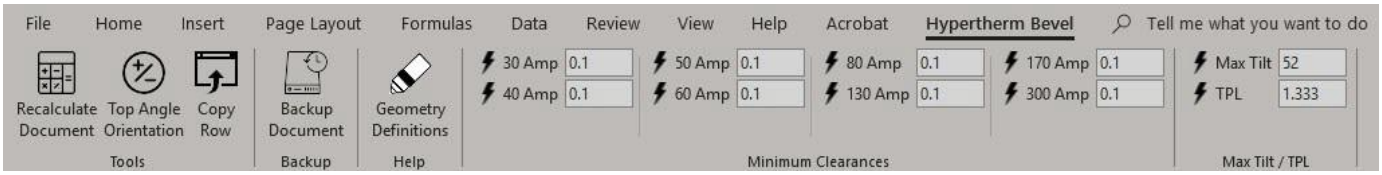
En el caso de *Todas las demás*, los valores de compensación del proceso se calculan a base del valor fijo TPL que se entró en la hoja de cálculo.

Para usar los datos de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel debe tener instalados en su computadora la hoja de cálculo y el archivo DLL correspondientes.

Cinta de corte en bisel de Hypertherm

Las hojas de cálculo de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel tienen una cinta de Corte en bisel de Hypertherm. Las siguientes funciones están disponibles en la cinta.

Figura 24



- **Recalculate Document (Recalcular documento)** – Fuerza un recálculo de todos los valores en el archivo de hoja de cálculo.
- **Top Angle Orientation (Orientación del ángulo tope)** – Cambia la orientación del ángulo tope de positiva a negativa o de negativa a positiva. Ver *Para empezar*.
- **Copy Row (Copiar fila)** – Inserta una copia de los datos de la fila seleccionada en la fila por debajo de la fila seleccionada. La nueva fila aparece resaltada de amarillo para indicar que es una fila creada por el usuario.
- **Backup Document (Realizar una copia de seguridad del documento)** – Crea una copia de seguridad del documento en el directorio activo con un sello de tiempo.
- **Geometry Definitions (Definiciones de la geometría)** – Abre una página de ayuda de ProNest sobre las definiciones de la geometría de la antorcha del XPR.
- **Minimum Clearances (Separaciones mínimas)** –Ajusta las separaciones mínimas para cada amperaje. Ver *Para empezar*.
- **Max Tilt/TPL (Inclinación/TPL máximas)** – Ajusta el ángulo de inclinación y la longitud de pivote antorcha (TPL) máximos. Ver *Para empezar*.

Para empezar

1 Abra la hoja de cálculo parámetros de proceso de la tecnología True Bevel.

2 Si Excel lo pide, cerciórese de habilitar las macros ya que así deja que el archivo de hoja de cálculo consulte el archivo DLL instalado si se ha hecho cualquier cambio en la hoja de cálculo.

Nota: si es necesario, en Excel necesitará establecer la ubicación de la hoja de cálculo como una ubicación confiable, para que las macros puedan funcionar sin errores.

3 Elija la orientación del ángulo tope adecuada (positiva o negativa) para cada uno (*Figura 25*). (Ver *Orientación del ángulo tope*) Necesitará hacer esta elección una sola vez.

Figura 25 – Selección de la Orientación del ángulo tope



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

4 Asigne las separaciones mínimas buscadas (**Separaciones mínimas**) para cada proceso (*Figura 26*). El rango de valores de separación recomendado es de 2 mm (0,080 pulg.) a 4 mm (0,160 pulg.), aunque el valor recomendado y predeterminado es 2,5 mm (0,100 pulg.).

Si se producen colisiones de la antorcha, aumentar el valor de separación mínima generará nuevas alturas de corte y voltajes del arco que subirán la antorcha, alejándola de la pieza a cortar, sin afectar el tamaño de la pieza. Hypertherm recomienda:

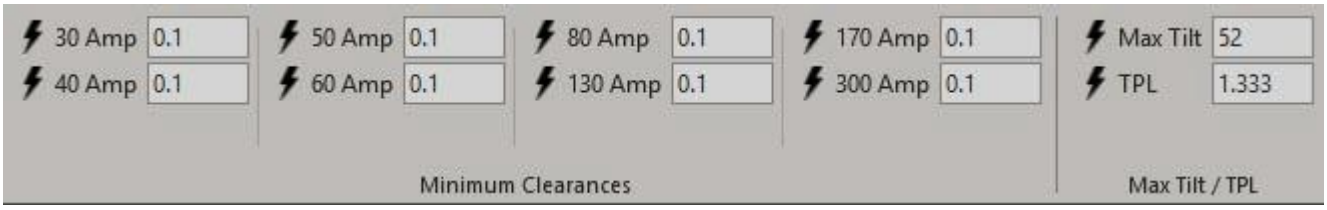
– Cambiar el valor de separación mínima solo después de cortar piezas de muestra.

– Llevar a cabo la debida calibración de voltaje del arco antes de cambiar la separación mínima si el sistema de corte no usa muestreo voltaje del arco (u otra tecnología semejante). De lo contrario, será posible que las colisiones de la antorcha se deban al voltaje del arco indebido en lugar de la separación inadecuada.

5 Asigne el valor de longitud de pivote antorcha (TPL) correspondiente a la combinación de cabeza biseladora y antorcha (*Figura 26*). Esto se aplica solo a las cabezas biseladoras tipo AC y a las que caigan en la clase *Todas las demás*.

6 Asigne el ángulo de inclinación máximo (**Inclinación máx.**) de la cabeza biseladora (*Figura 26*). Este será el ángulo máximo que se podrá programar en el programa de pieza.

Figure 26 – Ajustar separación mínima, TPL (tipo AC y *Todas las demás* solamente) y el ángulo de inclinación máximo



Nota: en el caso de materiales delgados y ángulos grandes, a veces se necesitan ángulos de cabeza que sobrepasen 48° para obtener el debido ángulo en la pieza. Muchas cabezas, sin embargo, no pueden inclinarse más de 45° y llegar a 48°. Cuando el ángulo de inclinación máximo limita la salida del ángulo de inclinación, la fila se formateará en la hoja de cálculo en fondo rojo y letra blanca para indicar que el "Ángulo de salida" se ha delimitado (*Figura 27*). Si la salida de ángulos está delimitada, posiblemente no se esté en condiciones de lograr el ángulo buscado en el corte.

Figura 27 – Ángulo de inclinación máximo que ocasiona una salida del ángulo de inclinación delimitado

Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle (Information Only)
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	*	0.0			110.00	110.00	110.00	0.075		0.075			0.00	0.00
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	y	0.0			110.00	110.00	110.00	0.075		0.075			0.00	0.00
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	k	0.0			110.00	110.00	110.00	0.075		0.075			0.00	0.00
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	45.0	a	45.0			110.00	69.20	69.20	0.075	0.155	0.155	9.89		7.00	52.00
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	40.0	a	40.0			110.00	73.60	73.60	0.075	0.146	0.146	9.63		9.63	49.63

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Valores de las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel

La hoja de cálculo de parámetros de corte en bisel saca los parámetros de proceso necesarios para situar satisfactoriamente la antorcha y generar el resultado buscado de corte en bisel a base de las entradas del usuario en el caso de los usuarios solo de XPR. Los parámetros solo de XPR se muestran en la *Tabla 13*.

Nota: los usuarios de ProNest tienen más especificaciones de proceso y bucle para definir por completo el proceso de corte en bisel.

Tabla 13 – Descripción de los parámetros del proceso de corte en bisel (usuarios solo de XPR)

Parámetro	Descripción	Tipo	Categoría
Material	Tipo material (actualmente solo se admite acero al carbono [AC])	Editable por el usuario – debe concordar con la hoja de cálculo de corte	Atributos de las piezas
Espesor	Espesor de material (pulgadas o mm)	Editable por el usuario – debe concordar con la hoja de cálculo de corte	Atributos de las piezas
Clase	Tipos de gases y nivel de corriente del proceso **Nota:** las clases con "True Bevel" indican tablas de corte True Bevel con ángulos de bisel y espesores comprobados en fábrica.	Editable por el usuario – debe concordar con la hoja de cálculo de corte	Atributos de las piezas
Ángulo de bisel buscado	Ángulo de bisel buscado (valor absoluto, sin signo) (grados)	Editable por el usuario	Atributos del bisel
Tipo bisel	Corte en V (v), corte en A (a), corte en Y a tope (y), corte en I (*), corte en X (x), corte en K (k)	Editable por el usuario	Atributos del bisel
Ángulo de bisel	Ángulo de bisel buscado con el debido signo basado en la opción orientación ángulo tope. Este valor, combinado con el ajuste de ángulo, se necesita para la salida del código de programa de pieza (grados).	Calculado	Atributos del bisel
Medida talón	Dimensión buscada del talón para los cortes en K y en Y a tope (pulgadas o mm)	Editable por el usuario	Atributos del bisel
Velocidad de avance entrada de corte	No se suministran valores – use el valor de la columna Velocidad de avance. Puede editar este valor si necesita una velocidad de avance específica para una entrada de corte.	Editable por el usuario	Controles de velocidad de avance
Velocidad de avance base	Velocidad de avance para cortes I (pulg/min o mm/min)	Calculado	Controles de velocidad de avance
Velocidad de avance calculada	Velocidad de avance calculada para el corte en bisel buscado (mm/min)	Calculado	Controles de velocidad de avance
Velocidad de avance	Equivale a la Velocidad de avance calculada. Este valor se necesita para la salida del código programa de pieza (pulg/min o mm/min)	Editable por el usuario	Controles de velocidad de avance
Sangría de base	Valor de sangría recomendado para cortes en I (pulgadas o mm)	Calculado	Controles de sangría
Sangría calculada	Valor de sangría calculado para el corte en bisel buscado (pulgadas o mm)	Calculado	Controles de sangría
Sangría	Valor de sangría calculado que usa la sangría de base y la sangría calculada. Este valor se necesita para la salida del código programa de pieza (pulgadas o mm).	Editable por el usuario	Controles de sangría
Ajuste del ángulo calculado	Valor de ajuste del ángulo calculado para el corte en bisel buscado (grados)	Calculado	Ajustes del ángulo
Ajuste manual del ángulo	Ajuste del ángulo buscado (grados)	Editable por el usuario	Ajustes del ángulo
Ajuste del ángulo	Compensación de ángulo calculada para el corte en bisel buscado con el debido signo basado en la selección orientación ángulo tope. Este valor, combinado con el ángulo de bisel, se necesita para la salida del código del programa de pieza (grados).	Calculado	Ajustes del ángulo
Ángulo de salida [solo con fines informativos]	Valor del ángulo de salida calculado (grados). Este es un valor que solamente se muestra.	Informativo	Ajustes del ángulo
Compensación manual del proceso	Ajuste manual de la compensación del proceso	Editable por el usuario	Ajuste del tamaño de la pieza

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Tabla 13 – Descripción de los parámetros del proceso de corte en bisel (usuarios solo de XPR) (continuación)

Parámetro	Descripción	Tipo	Categoría
Compensación del proceso	Ajuste desplazamiento del proceso. El valor predeterminado del tipo de cabeza biseladora ABXYZ con *suma altura de corte y longitud de pivote bisel habilitada* está vacío porque no hay desplazamiento del proceso (pulgadas o mm).	Calculado	Ajuste del tamaño de la pieza
ID de registro	ID de proceso de corte de XPR	Informativo	–
Distancia de retardo de AHC	Distancia del inicio del perfil al recorrido antes de encender el Control de altura automático	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Distancia de retardo de inclinación	La antorcha permanece vertical a la placa y recorre la distancia especificada antes de inclinarse al ángulo designado. Este parámetro es particularmente útil para biselar materiales gruesos (tales como 1,75 pulgadas, 2 pulgadas / 45 mm, 50 mm). Ayuda a evitar que la antorcha retroceda y dañe el escudo frontal al permitir que la antorcha se aleje del charco de perforación antes de inclinarse. Este parámetro funciona en conjunto con la distancia de retardo de inclinación AHC.	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Distancia retardo de inclinación AHC	La distancia de retardo de inclinación AHC y la distancia de retardo de inclinación trabajan juntas. Por ejemplo: Distancia de retardo de inclinación = 1,2 pulgadas Distancia retardo de inclinación AHC = 0,4 pulg. Esto significa que la antorcha perfora la placa, permanece vertical y avanza 1,2 pulgadas antes de inclinarse al ángulo especificado. Después de inclinarse, la antorcha avanza unas 0,4 pulg. adicionales, en cuyo punto se activa el Control automático de altura (AHC). **Nota:** Si se ingresa un valor en este campo, anula el ajuste anterior para Distancia de retardo de AHC.	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Corrección de consumibles	Tiene en cuenta el tamaño del conjunto de antorcha, basado en consumibles de 170 A	Calculado	Parámetros de proceso y anulaciones
Voltaje del arco	Voltaje del arco estándar basado en valores de corte en I.	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación del voltaje del arco	Voltaje del arco calculado a base de velocidad de corte, altura de corte y espesor de material efectivo. Este valor puede que se necesite para la salida del código programa de pieza (volts). **Nota:** los valores calculados se basan en consumibles nuevos y condiciones de laboratorio. Posiblemente se necesite alguna compensación para tener en cuenta las diferencias con la máquina. Si no se usan rutinas de muestreo voltaje del arco, el operador necesitará hacer ajustes al voltaje del arco a medida que se desgasten los consumibles con vista a mantener el tamaño de pieza.	Calculado para filas compatibles con True Bevel. Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Altura transferencia	Altura de la antorcha para transferir el arco a la pieza a cortar. Este valor se necesita para la salida del código de programa de pieza.	Calculado	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación de la altura de transferencia	Valor de anulación de la altura de transferencia buscado (pulgadas o mm)	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Altura de perforación	Altura de la antorcha durante la operación de perforación. Este valor se necesita para la salida del código de programa de pieza.	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación de la altura de perforación	Valor de anulación de la altura de perforación buscado (pulgadas o mm)	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Tiempo perforación	Retardo antes de que el arco atraviese la pieza a cortar. Este valor se necesita para la salida del código programa de pieza (segundos).	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación del tiempo de	Valor de anulación del tiempo de perforación buscado (segundos)	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

perforación			
Altura de corte	Altura de corte estándar basada en valores de corte en l	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación de la altura de corte	Altura de corte calculada que da la separación mínima buscada al ángulo de bisel buscado, sin dejar de mantener la altura de corte lo más cerca posible al valor de altura de corte para el espesor efectivo a cortar. Este valor se necesita para la salida del código programa de pieza (pulgadas o mm).	Calculado para filas compatibles con True Bevel. Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Corriente de corte	Corriente de corte basada en el proceso seleccionado	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación de la corriente de corte	Anulación del usuario final para el valor de corriente de corte	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Flujo de protección durante perforación	Rango de flujo del gas de protección durante la perforación	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación del flujo de protección durante perforación	Anulación del usuario final para el rango de flujo del gas de protección durante la perforación	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Flujo de corte por plasma	Rango de flujo de gas durante el corte	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Tabla 13 – Descripción de los parámetros del proceso de corte en bisel (usuarios solo de XPR) (continuación)

Parámetro	Descripción	Tipo	Categoría
Anulación del flujo de corte por plasma	Anulación del usuario final para el rango de flujo de gas durante el corte	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Flujo de protección de corte	Rango de flujo del gas de protección durante el corte	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación del flujo de protección de corte	Anulación del usuario final para el rango de flujo del gas de protección durante el corte	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Flujo de mezcla de H2	Rango de flujo de mezcla de H_2	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación del flujo de mezcla de H2	Anulación del usuario final del rango de flujo de mezcla de H_2	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Flujo de mezcla de Ar	Rango de flujo de mezcla de Ar	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación del flujo de mezcla de Ar	Anulación del usuario final del rango de flujo de mezcla de Ar	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Flujo de mezcla de N_2	Rango de flujo de mezcla de N_2	Informativo	Parámetros de proceso y anulaciones
Anulación del flujo de mezcla de N_2	Anulación del usuario final para el rango de flujo de N_2	Editable por el usuario	Parámetros de proceso y anulaciones
Escala de bucle	Tamaño de la macro de bucle	Editable por el usuario	Bucle de bisel
Macro de bucle	Nombre de la macro de bucle	Editable por el usuario	Bucle de bisel
Nombre de entrada de esquina	Nombre de la macro de bisel de entrada de esquina	Editable por el usuario	Trayectoria de esquina
Escala de entrada de esquina	Tamaño de la macro de bisel de entrada de esquina	Editable por el usuario	Trayectoria de esquina
Ángulo de entrada de esquina	Ángulo de la macro de bisel de entrada de esquina	Editable por el usuario	Trayectoria de esquina
Extensión de entrada de esquina	Extensión de la macro de bisel de entrada de esquina	Editable por el usuario	Trayectoria de esquina
Nombre de salida de esquina	Nombre de la macro de bisel de salida de esquina	Editable por el usuario	Trayectoria de esquina
Escala de salida de esquina	Tamaño de la macro de bisel de salida de esquina	Editable por el usuario	Trayectoria de esquina
Ángulo de salida de esquina	Ángulo de la macro de bisel de salida de esquina	Editable por el usuario	Trayectoria de esquina
Extensión de salida de esquina	Extensión de la macro de bisel de salida de esquina	Editable por el usuario	Trayectoria de esquina
Sobrecarrera de salida de esquina	Sobrecarrera de la macro de bisel de salida de esquina	Editable por el usuario	Trayectoria de esquina
Nombre de entrada de lateral	Nombre de la macro de bisel de entrada de lateral	Editable por el usuario	Trayectoria de lateral
Escala de entrada de lateral	Tamaño de la macro de bisel de entrada de lateral	Editable por el usuario	Trayectoria de lateral
Ángulo de entrada de lateral	Ángulo de la macro de bisel de entrada de lateral	Editable por el usuario	Trayectoria de lateral
Extensión de entrada de lateral	Extensión de la macro de bisel de entrada de lateral	Editable por el usuario	Trayectoria de lateral
Nombre de la salida de lateral	Nombre de la macro de bisel de salida de lateral	Editable por el usuario	Trayectoria de lateral

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Tabla 13 – Descripción de los parámetros del proceso de corte en bisel (usuarios solo de XPR) (continuación)

Parámetro	Descripción	Tipo	Categoría
Escala de la salida de lateral	Tamaño de la macro de bisel de salida de lateral	Editable por el usuario	Trayectoria de lateral
Ángulo de salida de lateral	Ángulo de la macro de bisel de salida de lateral	Editable por el usuario	Trayectoria de lateral
Extensión de salida de lateral	Extensión de la macro de bisel de salida de lateral	Editable por el usuario	Trayectoria de lateral
Sobrecarrera de salida de lateral	Sobrecarrera de la macro de bisel de salida de lateral	Editable por el usuario	Trayectoria de lateral
Macro de puente	Nombre de la macro de puente	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Nombre de entrada de obturador	Nombre de la entrada de corte de macro de obturador cuando un bisel de obturador es el primer elemento de corte	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Escala de entrada de obturador	Tamaño de la entrada de corte para la macro de obturador cuando un bisel de obturador es el primer elemento de corte (pulgadas o mm)	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Ángulo de entrada de corte de obturador	Ángulo de entrada de corte para la macro de obturador cuando un bisel de obturador es el último elemento de corte	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Nombre de salida de obturador	Nombre de la trayectoria de salida para la macro de obturador cuando un bisel de obturador es el último elemento de corte	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Escala de salida de obturador	Tamaño de la trayectoria de salida para la macro de obturador cuando un bisel de obturador es el último elemento de corte (pulgadas o mm)	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Ángulo de salida de corte de obturador	Ángulo de la trayectoria de salida para la macro de obturador cuando un bisel de obturador es el último elemento de corte	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Macro de bucle de inicio de obturador	Nombre de la macro de inicio de obturador	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Escala de bucle de inicio de obturador	Tamaño del inicio de obturador (pulgadas o mm)	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Macro de bucle de inicio de obturador	Nombre de la macro de fin de obturador	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Escala de bucle de fin de obturador	Tamaño del fin de obturador (pulgadas o mm)	Editable por el usuario	Bisel avanzado
Grados por segundo bisel en A	Velocidad de inclinación recomendada. Este valor puede que se necesite para la salida del código programa de pieza (grados/segundo).	Calculado/editable por el usuario	Bisel avanzado
Radio de perforación	Tamaño del radio de perforación previa	Editable por el usuario	Bisel avanzado
FA	Frecuencia de las transiciones de velocidad de avance	Calculado	Bisel avanzado
Comprobación de errores	Determina si hay un error de macro de Excel presente en la hoja de cálculo	Calculado	Bisel avanzado
Distancia IHS	Distancia antes de volver a tomar una muestra de la altura de la antorcha	Calculado/editable por el usuario	Bisel avanzado

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Salidas adicionales de corte en Y a tope y corte en K

Además de los parámetros indicados anteriormente, los cortes en bisel de varias pasadas tienen parámetros específicamente relacionados con la parte de corte I del corte en bisel. En la hoja de cálculo, estos valores se encuentran en el área de encabezamiento gris de la sección de espesor, fila y-0, como se muestra en la *Figura 28*.

Las salidas de la parte I del corte en Y a tope deberán tomarse de la fila y-0. Las salidas de la parte I del corte en K deberán tomarse de la fila k-0.

Nota: la secuencia de los cortes de varias pasadas afecta los resultados. Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel dan valores basados en el corte desde abajo hacia arriba.

Figura 28 – Parte del corte en I del corte en Y a tope y del corte en K

Part Attributes			Bevel				Feedrate Controls				Kerf Controls			Angle Adjustments				
Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle [Information Only]	Manual Process Compensation
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	*	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	y	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	k	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		

Forma de usar las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel

Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel incluyen un rango relativamente apretado de ángulos, además de tres medidas de talón diferentes que deberán ser suficientes para la mayoría de las necesidades de biselado. No obstante, si se necesitan un ángulo o medida de talón diferentes, se puede modificar la hoja de cálculo. Con vista a obtener los mejores resultados, Hypertherm recomienda mantenerse dentro del rango de ángulos y talones que están actualmente en la hoja de cálculo (en otras palabras, se desconocen los resultados de una extrapolación). Puede hacer modificaciones utilizando cualquiera de los dos métodos siguientes:

- Modificar una fila existente: cambiar los valores de las columnas de entrada para **Ángulo de bisel buscado**, **Tipo de bisel**, y/o **Dimensión del talón** – la hoja de cálculo generará nuevos valores de salida según las nuevas entradas
- Copiar e insertar una nueva fila: después de insertar una fila, introduzca los valores deseados en las columnas editables por el usuario – la hoja de cálculo generará nuevos valores calculados según las entradas

  También es posible hacer otras modificaciones, por ejemplo, modificar los valores buscados de separación mínima.

Nota: no se admiten salidas calculadas a base de agregar nuevos espesores, tipos ni clases de material a la hoja de cálculo.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Hacer ajustes finales (de ser necesario)

Los valores de las tablas parámetros de proceso de la tecnología True Bevel deberán dar como resultado una pieza con medidas cercanas a las buscadas, pero puede que sean necesarios algunos ajustes. Usar las instrucciones de la sección que sigue para hacer estos ajustes finales. Antes de llevar a cabo cualquier prueba, asegúrese de que la pieza a cortar esté nivelada.

Nota: los resultados reales diferirán según el rendimiento de la cabeza biseladora. Consultar al fabricante de la mesa de cabeza biseladora para puntualizar los niveles de tolerancia previstos que pueden lograrse con el sistema. Además de la variabilidad del plasma, la capacidad del sistema estará condicionada por muchos otros factores, entre ellos, avance de la mesa y cabeza biseladora, ecuaciones de transformada, rendimiento del elevador y control de voltaje del arco.

Cortes en V y en A

1 Ajuste de ángulo de bisel (*Figura 29*):

a Después de cortar una pieza de prueba de una pieza a cortar nivelada, mida el ángulo y determine la diferencia entre el ángulo medido y el buscado.

b Agregue la diferencia a la columna **Ajuste manual del ángulo** en la hoja de cálculo.

—Puede ingresar un valor positivo (+) o negativo (-).

—Tenga en cuenta que la columna **Ajuste del ángulo** se actualiza cuando usted actualiza la columna **Ajuste manual del ángulo.**

—Durante la salida, esta columna agrega o sustrae de la columna **Ángulo de bisel.** La columna **Ángulo de bisel** le da el ángulo final durante la salida.

c Vuelva a cortar la pieza usando el nuevo ajuste para verificar que el ángulo ahora sea el debido antes de pasar al próximo paso.

d Si el ángulo no es el debido, repita el *paso 1*.

Figura 29 – Ángulo de bisel corte en V y en A



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

2 Ajuste del tamaño de la pieza (*Figura 30* y *Figura 31*):

a Después de lograr el ángulo buscado, medir el tamaño de la pieza y determinar la diferencia entre las dimensiones medidas y las buscadas.

b Agregue la diferencia a la columna **Compensación manual del proceso** en la hoja de cálculo.

– Puede ingresar un valor positivo (+) o negativo (-).

—Tenga en cuenta que la columna **Compensación del proceso** se actualiza cuando usted actualiza la columna **Compensación manual del proceso.**

—Esta columna agrega o sustrae de la ubicación de la pasada de bisel para ajustar el tamaño de la pieza.

c Vuelva a cortar la pieza usando el nuevo ajuste para verificar que el tamaño ahora sea el debido.

d Si el tamaño no es el debido, repita el *paso 2*.

Nota: al medir el tamaño de piezas a cortar en A, Hypertherm recomienda tomar la medida del lado menor de la pieza (por el redondeo de esquinas) o, de ser posible, la de la esquina teórica. La medición de piezas a cortar en V puede hacerse lo mismo en el lado menor que en el mayor, aunque, para eliminar el error debido a variaciones de espesor de material y obtener mejores resultados, deberá usarse el lado menor.

Figure 30 – Tamaño de pieza a cortar en A

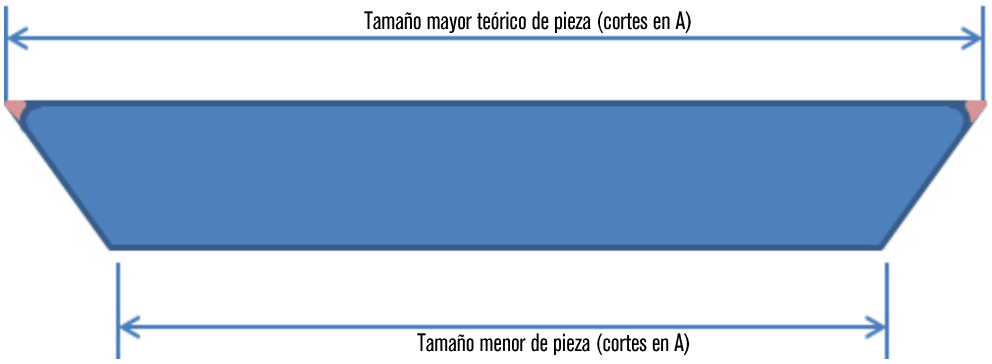
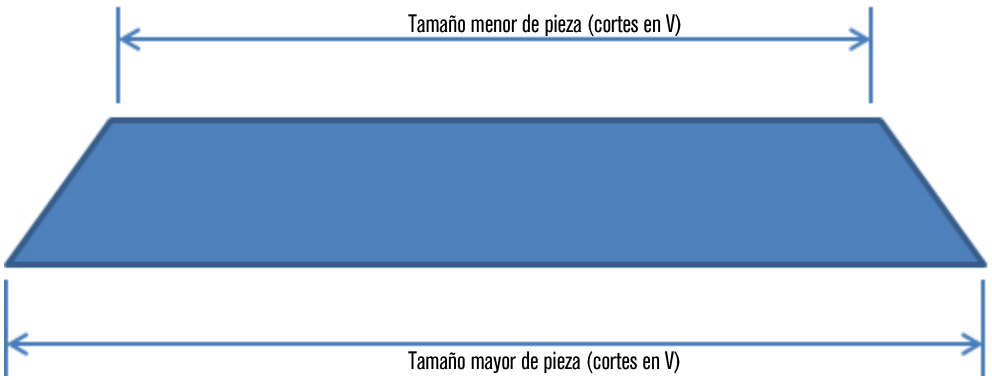


Figura 31 – Tamaño de pieza a cortar en V



3 Guarde el archivo de hoja de cálculo.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Cortes en Y a tope

1 Ajuste del tamaño de pieza en el talón (*Figura 32*):

a Después de cortar una pieza de prueba de una pieza a cortar nivelada, mida el tamaño de pieza en el talón.

Nota: si no hay talón, ajuste la Compensación manual del proceso hasta obtener un talón mesurable. Normalmente, esto requiere un ajuste positivo de la compensación del proceso. Después de obtener un talón mesurable, siga el procedimiento de ajuste.

b Calcule la diferencia entre el tamaño medido y el buscado.

c Agregue la diferencia a la columna **Compensación manual del proceso** del área de encabezamiento gris para la sección de espesor, fila y-0° de la hoja de cálculo, tal como se muestra en la *Figura 35* (tenga presente que la compensación del proceso se aplica por cada lado).

—Puede ingresar un valor positivo (+) o negativo (-).

—Tenga en cuenta que la columna **Compensación del proceso** se actualiza cuando usted actualiza la columna **Compensación manual del proceso.**

—Esta columna agrega o sustrae de la ubicación de la pasada de bisel para ajustar el tamaño de la pieza.

d Vuelva a cortar la pieza usando el nuevo ajuste para verificar que el tamaño ahora sea el debido.

e Si el tamaño no es el debido, repita el *paso 1*.

Figura 32 – Tamaño de pieza a cortar en Y a tope en el talón



2 Ajuste del ángulo de la pieza (*Figura 33*):

a Después de lograr el tamaño de pieza buscado en el talón, mida el ángulo del bisel.

b Calcule la diferencia entre el ángulo medido y el buscado.

c Agregue la diferencia a la columna **Ajuste manual del ángulo** en la hoja de cálculo.

– Puede ingresar un valor positivo (+) o negativo (-).

—Tenga en cuenta que la columna **Ajuste del ángulo** se actualiza cuando usted actualiza la columna **Ajuste manual del ángulo.**

—Durante la salida, esta columna agrega o sustrae de la columna **Ángulo de bisel.** La columna **Ángulo de bisel** le da el ángulo final durante la salida.

d Vuelva a cortar la pieza usando el nuevo ajuste para verificar que el ángulo ahora sea el debido antes de pasar al próximo paso.

e Si el ángulo no es el debido, repita el *paso 2*.

Figura 33 – Ángulo de bisel de corte en Y a tope



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

3 Ajuste de la dimensión del talón de la pieza (*Figura 34*):

a Después de lograr el ángulo buscado, mida la dimensión del talón.

b Calcule la diferencia entre la dimensión del talón medida y la buscada.

c Use la siguiente fórmula para calcular el ajuste de la compensación del proceso:

Ajuste de la compensación del proceso =

Diferencia de la dimensión del talón (tan[α])

donde α = el ángulo real.

d Agregue o reste el valor de ajuste calculado del valor mostrado en la columna **Compensación manual del proceso** de la hoja de cálculo y sobrescriba el valor de la celda con el nuevo valor de ajuste.

e Vuelva a cortar la pieza usando el nuevo ajuste para verificar que la medida de talón ahora sea la debida.

f Si la dimensión del talón no es la debida, repita el *paso 3*.

Nota: la secuencia de los cortes de varias pasadas afecta los resultados. Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm dan valores basados en el corte desde abajo hacia arriba. Para un corte en Y a tope, primero se corta el talón, seguido del corte en V.

Figura 34 – Dimensión del talón de corte en Y a tope



Figura 35 – Ajuste del tamaño de pieza a cortar en Y en el talón usando compensación del proceso

Part Attributes			Bevel				Feedrate Controls				Kerf Controls			Angle Adjustments				
Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle (Information Only)	Manual Process Compensation
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	*	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	y	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		0.015
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	k	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	45.0	a	45.0			75.00	32.20	32.20	0.083	0.189	0.189	4.32		4.32		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	40.0	a	40.0			75.00	40.40	40.40	0.083	0.143	0.143	3.90		3.90		

4 Guarde el archivo de hoja de cálculo.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Cortes en X

1 Ajustes del ángulo de bisel para la parte inferior y superior (*Figura 36*):

a Después de cortar una pieza de prueba de una pieza a cortar nivelada, mida los ángulos de bisel en la parte superior e inferior.

b Calcule la diferencia entre los ángulos medidos y los buscados para los ángulos de bisel en la parte inferior y superior.

c Agregue las diferencias calculadas al valor de la columna **Ajuste manual del ángulo** de las filas de bisel en la parte inferior y superior de la hoja de cálculo y sobrescriba el valor de la celda con el nuevo valor.

– Puede ingresar un valor positivo (+) o negativo (-).

—Tenga en cuenta que la columna **Ajuste del ángulo** se actualiza cuando usted actualiza la columna **Ajuste manual del ángulo.**

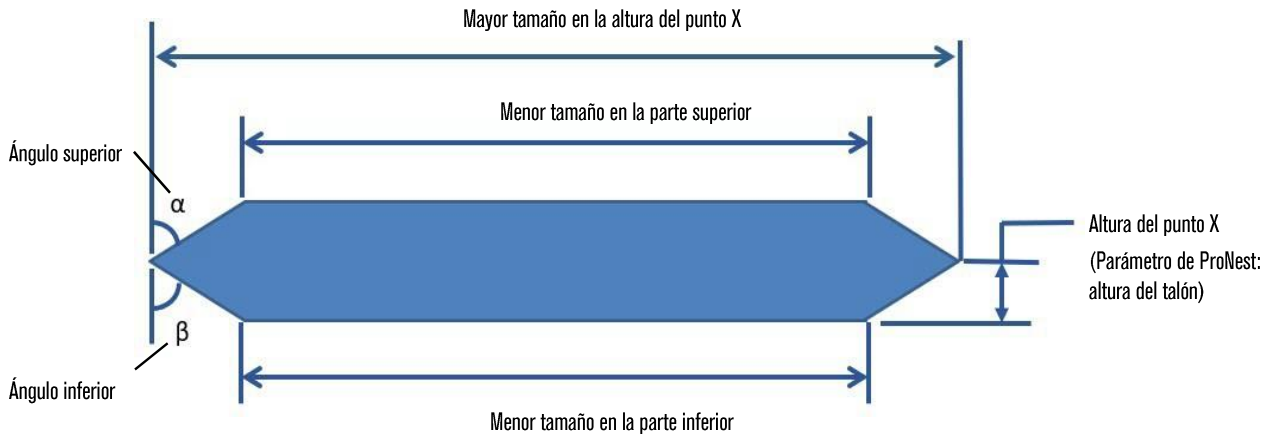
—Durante la salida, esta columna agrega o sustrae de la columna **Ángulo de bisel.** La columna **Ángulo de bisel** le muestra el ángulo final durante la salida.

d Vuelva a cortar la pieza usando los nuevos ajustes para verificar que los ángulos ahora sean los debidos antes de pasar al próximo paso.

e Si algún ángulo no es el debido, repita el *paso 1*.

Nota: la secuencia de los cortes de varias pasadas afecta los resultados. Las tablas de parámetros de proceso de la tecnología True Bevel de Hypertherm dan valores basados en el corte desde abajo hacia arriba. Para un corte en X, el corte en V es el primero, y luego el corte en A.

Figura 36 – Ajustes del corte en X



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

2 Ajuste del tamaño de la pieza para la parte superior e inferior (*Figura 36*):

a Después de lograr los ángulos de bisel buscados, mida el tamaño menor de la pieza para las pasadas en la parte superior e inferior

b Calcule la diferencia entre los tamaños medidos y los buscados y para las pasadas en la parte superior e inferior. Los tamaños buscados pueden calcularse usando las siguientes fórmulas:

Menor tamaño deseado en la parte superior = *Mayor tamaño deseado*–2(tan[α]) x (*Espesor–Altura deseada del punto X*)

donde α = el ángulo superior real.

Menor tamaño deseado en la parte inferior = *Mayor tamaño deseado* – 2(tan[ß]) x (*Altura deseada del punto X*) donde ß = el ángulo inferior real.

c Agregue la diferencia calculada al valor de la columna **Compensación manual del proceso** de las filas de bisel en la parte superior e inferior de la hoja de cálculo y sobrescriba el valor de la celda con el nuevo valor.

—Puede ingresar un valor positivo (+) o negativo (-).

—Tenga en cuenta que la columna **Compensación del proceso** se actualiza cuando usted actualiza la columna **Compensación manual del proceso.**

—Esta columna agrega o sustrae de la ubicación de la pasada de bisel para ajustar el tamaño de la pieza.

d Vuelva a cortar la pieza usando el nuevo ajuste para verificar que el tamaño ahora sea el debido.

e Si algún tamaño no es el debido, repita el *paso 2*.

Figura 37 – Ajuste del tamaño del corte en X usando la compensación del proceso

Part Attributes			Bevel					Feedrate Control				Kerf Controls			Angle Adjustments				
Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Land Height	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle (Information Only)	Manual Process Compensation
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	45	x	45		0.375		65.000	34.400	34.400	0.127	0.198	0.198	0.83		0.83	45.83	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	-45	x	-45		0.375		65.000	36.800	36.800	0.127	0.227	0.227	0.91		0.91	-44.09	0.015
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	40	x	40		0.375		65.000	41.200	41.200	0.127	0.169	0.169	0.79		0.78	40.78	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	-40	x	-40		0.375		65.000	43.100	43.100	0.127	0.193	0.193	0.66		0.66	-39.34	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	37.5	x	37.5		0.375		65.000	44.000	44.000	0.127	0.161	0.161	1.11		1.11	38.61	

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Cortes en K

1 Ajuste del tamaño de pieza en el talón (*Figura 39*):

a Después de cortar una pieza de prueba de una pieza a cortar nivelada, mida el tamaño de pieza en el talón.

Nota: si no hay talón, ajuste la Compensación manual del proceso para los cortes de la parte superior e inferior hasta obtener un talón mesurable. Normalmente, esto requiere ajustes positivos de las compensaciones del proceso. Después de obtener un talón mesurable, siga el procedimiento de ajuste.

b Calcule la diferencia entre el tamaño medido y el buscado.

c Agregue la diferencia a la columna **Compensación manual del proceso** del área de encabezamiento gris para la sección de espesor, fila k-0° de la hoja de cálculo, tal como se muestra en la *Figura 38*.

– La compensación del proceso se aplica por cada lado.

– Puede ingresar un valor positivo (+) o negativo (-).

– Tenga en cuenta que la columna **Compensación del proceso** se actualiza cuando usted actualiza la columna **Compensación manual del proceso.**

– Esta columna agrega o sustrae de la ubicación de la pasada de bisel para ajustar el tamaño de la pieza.

d Vuelva a cortar la pieza usando el nuevo ajuste para verificar que el tamaño ahora sea el debido.

e Si el tamaño no es el debido, repita el *paso 1*.

Figure 38 – Ajuste del tamaño de pieza a cortar en K en el talón usando compensación del proceso

Part Attributes			Bevel					Feedrate Controls				Kerf Controls			Angle Adjustments				
Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Land Height	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle (Information Only)	Manual Process Compensation
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	45	k	45	0.250	0.250		65.000	32.200	32.200	0.127	0.220	0.220	2.43		2.43	47.43	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	-45	k	-45	0.250	0.250		65.000	39.200	39.200	0.127	0.285	0.285	2.65		2.65	-42.35	0.015
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	37.5	k	37.5	0.250	0.250		65.000	44.400	44.400	0.127	0.133	0.133	0.78		0.78	38.28	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	-37.5	k	-37.5	0.250	0.250		65.000	48.500	48.500	0.127	0.247	0.247	2.71		2.71	-34.79	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	30	k	30	0.250	0.250		65.000	51.100	51.100	0.127	0.158	0.158	2.37		2.37	32.37	

2 Ajustes del ángulo de bisel para la parte inferior y superior (*Figura 39*):

a Después de lograr el tamaño de pieza buscado en el talón, mida los ángulos de bisel en la parte superior e inferior.

b Calcule la diferencia entre los ángulos medidos y los buscados para los ángulos de bisel en la parte inferior y superior.

c Agregue la diferencia calculada al valor de la columna **Ajuste manual del ángulo** de las filas de bisel en la parte inferior y superior de la hoja de cálculo y sobrescriba el valor de la celda con el nuevo valor.

– Puede ingresar un valor positivo (+) o negativo (-).

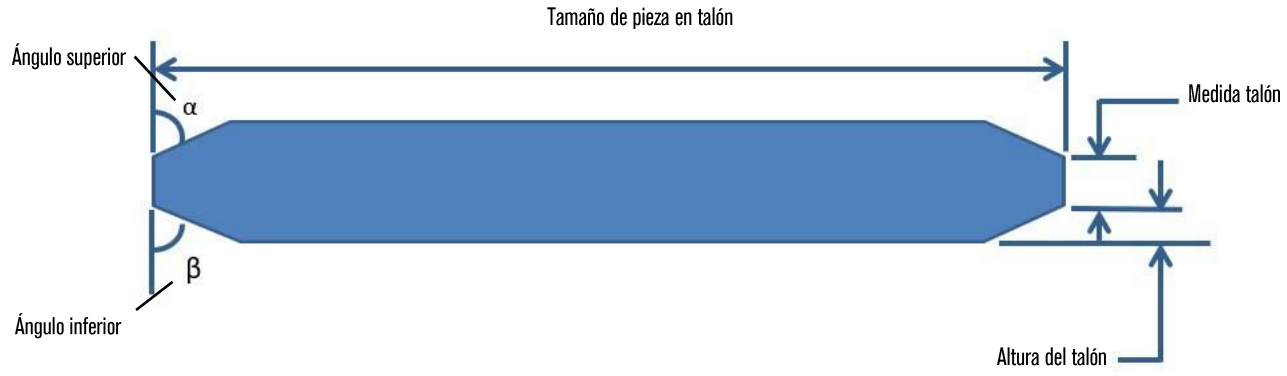
– Tenga en cuenta que la columna **Ajuste del ángulo** se actualiza cuando usted actualiza la columna **Ajuste manual del ángulo.**

– Durante la salida, esta columna agrega o sustrae de la columna **Ángulo de bisel.** La columna **Ángulo de bisel** le muestra el ángulo final durante la salida.

d Vuelva a cortar la pieza con el nuevo ajuste para verificar que los ángulos ahora sean los debidos antes de pasar a los próximos pasos.

e Si algún ángulo no es el debido, repita el *paso 2*.

Figura 39 – Ajustes del corte en K



Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

3 Ajuste de la altura del talón de la pieza (*Figura 39*):

a Después de lograr el tamaño de pieza en el talón y los ángulos buscados, mida la altura del talón.

b Calcule la diferencia entre la altura del talón medida y la buscada.

c Use la siguiente fórmula para calcular el ajuste de la compensación del proceso para la pasada en la parte inferior:

Ajuste de la compensación del proceso =

Diferencia de altura del talón(tan[ß])

donde ß = el ángulo inferior real.

a Agregue o reste el valor de ajuste calculado del valor mostrado en la columna **Compensación manual del proceso** en la fila de la pasada de la parte inferior de K y sobrescriba el valor de la celda con el nuevo valor de ajuste.

b Vuelva a cortar la pieza usando el nuevo ajuste para verificar que la altura del talón ahora sea la debida.

c Si la altura del talón no es la debida, repita el *paso 3*.

4 Ajuste de la dimensión del talón de la pieza (*Figura 39*):

a Después de lograr el tamaño de pieza en el talón, los ángulos y la altura del talón buscados, mida la dimensión del talón

b Calcule la diferencia entre el tamaño del talón medido y el buscado.

c Use la siguiente fórmula para calcular el ajuste de la compensación del proceso para la pasada en la parte inferior:

Ajuste de la compensación del proceso =

Diferencia de la dimensión del talón (tan[α])

donde α = el ángulo superior real.

d Agregue o reste el valor de ajuste calculado del valor mostrado en la columna **Compensación manual del proceso** en la fila de la pasada de la parte superior de K y sobrescriba el valor de la celda con el nuevo valor de ajuste.

e Vuelva a cortar la pieza usando el nuevo ajuste para verificar que la medida de talón ahora sea la debida.

f Si la dimensión del talón no es la debida, repita el *paso 4*.

5 Guarde el archivo de hoja de cálculo.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Agregar nuevos registros de bisel de corte en X y en K

Necesita hacer pruebas para asegurarse de tener los valores correctos en su hoja de cálculo.

Cómo agregar un nuevo registro de bisel en X

Cuando quiera agregar un corte en X al archivo de hoja de cálculo, debe agregar dos nuevos registros de corte en X. Un registro tiene el ángulo de bisel positivo, y el otro tiene el ángulo de bisel negativo.

1 Guarde o cree una copia de respaldo de la hoja de cálculo.

2 Seleccione la fila de corte en A con el ángulo que quiere usar, e inserte una fila en blanco debajo de la fila.

Nota: en este ejemplo, usamos los tipos de bisel V y A MS 0.3125 80 A O2/Aire (True Bevel) de 45grados.

3 Copie la fila del corte en A.

4 Seleccione la fila en blanco que insertó en el *paso 2*.

5 Use **Pegar como especial** > **Valores**.

Nota: si usted usa **Pegar**, las fórmulas se copian. No le recomendamos que copie las fórmulas para este uso.

6 Seleccione la fila de corte en V con el ángulo que quiere usar, e inserte una fila en blanco debajo de la fila.

7 Copie la fila del corte en V.

8 Seleccione la fila en blanco que insertó en el *paso 6*.

9 Use **Pegar como especial** > **Valores**.

Nota: si usted usa **Pegar**, las fórmulas se copian. No le recomendamos que copie las fórmulas para este uso.

10 En las nuevas filas, asegúrese de que el **Tipo de bisel** esté ajustado en **x**.

Nota: usted usa estas nuevas filas de X para cambiar sus parámetros de proceso.

Figure 40 – Nuevas filas de bisel en X

Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Land Height	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	0	k	0				96.000	96.000	96.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	a	45				96.000	42.600	42.600
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	x	45				96.000	48.000	48.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	40	a	40				96.000	52.000	52.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	37.5	a	37.5				96.000	56.600	56.600
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	35	a	35				96.000	61.100	61.100
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	30	a	30				96.000	69.300	69.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	27.5	a	27.5				96.000	73.000	73.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	25	a	25				96.000	76.300	76.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	22.5	a	22.5				96.000	79.300	79.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	20	a	20				96.000	81.900	81.900
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	17.5	a	17.5				96.000	84.200	84.200
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	15	a	15				96.000	86.100	86.100
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	50	v	-50				96.000	46.000	46.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	v	-45				96.000	54.200	54.200
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	x	-45				96.000	48.000	48.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	40	v	-40				96.000	61.800	61.800

11 Guarde el archivo de hoja de cálculo.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Cómo agregar un nuevo registro de bisel en K

Cuando quiera agregar un corte en K al archivo de hoja de cálculo, debe agregar dos nuevos registros de corte en K para cada dimensión de talón. Esto garantiza que usted obtenga el registro coincidente correcto. También le permite realizar ajustes diferentes a las velocidades de avance, la compensación del proceso, el ajuste del ángulo, por tamaño de talón diferente.

Necesita hacer pruebas para asegurarse de tener los valores correctos en su hoja de cálculo.

1 Guarde o cree una copia de respaldo de la hoja de cálculo.

2 Seleccione la fila de corte en A con el ángulo que quiere usar, e inserte una fila en blanco debajo de la fila.

Nota: en este ejemplo, usamos los tipos de bisel V y A MS 0.3125 80 A O2/Aire (True Bevel) de 45 grados.

3 Copie la fila del corte en A.

4 Seleccione la fila en blanco que insertó en el *paso 2*.

5 Use **Pegar como especial** > **Valores**.

Nota: si usted usa **Pegar**, las fórmulas se copian. No le recomendamos que copie las fórmulas para este uso.

6 Seleccione la fila de corte en V con el ángulo que quiere usar, e inserte una fila en blanco debajo de la fila.

7 Copie la fila del corte en V.

8 Seleccione la fila en blanco que insertó en el *paso 6*.

9 Use **Pegar como especial** > **Valores**.

Nota: si usted usa **Pegar**, las fórmulas se copian. No le recomendamos que copie las fórmulas para este uso.

10 En las nuevas filas, asegúrese de que el **Tipo de bisel** esté ajustado en **k** y especifique la **Dimensión del talón**.

Nota: usted usa estas nuevas filas de K para cambiar sus parámetros de proceso.

Figura 41 – Nuevas filas de bisel en K

Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Land Height	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	0	k	0				96.000	96.000	96.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	a	45				96.000	42.600	42.600
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	k	45	0.100	0.106		96.000	48.000	48.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	40	a	40				96.000	52.000	52.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	37.5	a	37.5				96.000	56.600	56.600
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	35	a	35				96.000	61.100	61.100
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	30	a	30				96.000	69.300	69.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	27.5	a	27.5				96.000	73.000	73.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	25	a	25				96.000	76.300	76.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	22.5	a	22.5				96.000	79.300	79.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	20	a	20				96.000	81.900	81.900
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	17.5	a	17.5				96.000	84.200	84.200
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	15	a	15				96.000	86.100	86.100
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	50	v	-50				96.000	46.000	46.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	v	-45				96.000	54.200	54.200
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	k	-45	0.100	0.106		96.000	48.000	48.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	40	v	-40				96.000	61.800	61.800

11 Guarde el archivo de hoja de cálculo.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Cómo dejar caer piezas para corte en bisel en V de material grueso

Al realizar cortes en bisel en V a 45° o 50° en materiales gruesos (como 45 mm, 50 mm / 1,75 pulgadas, 2 pulgadas), es normal que los últimos 12 mm (o 0,5 pulgadas) del corte no atraviesen por completo debido al retraso del arco. Una solución eficaz es reducir la velocidad de corte en esta sección final. Este ajuste se puede hacer usando el archivo de técnicas de corte en ProNest.

Ajustar la técnica de corte en ProNest

Para modificar la técnica de corte:

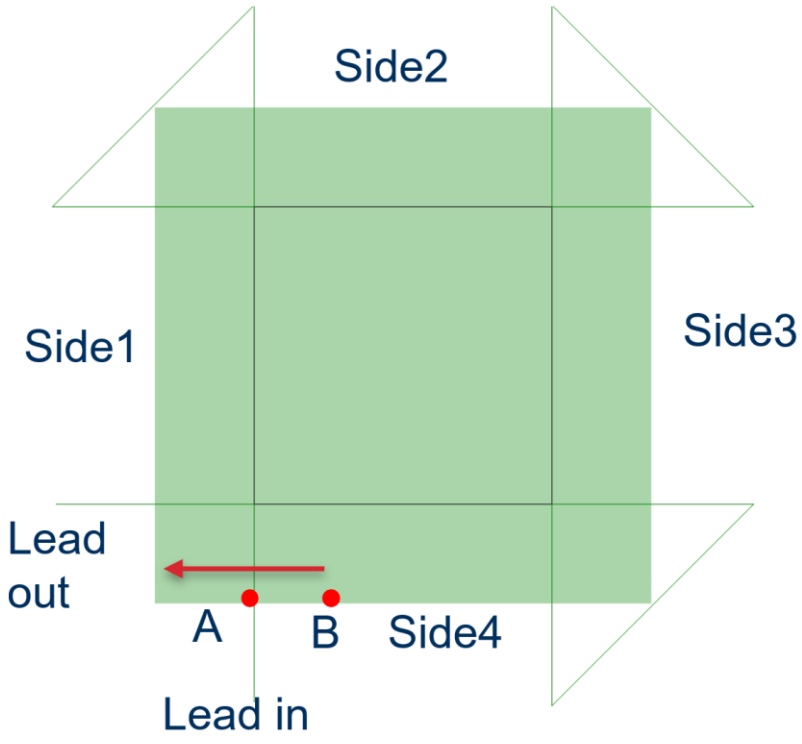
1. En ProNest, vaya a **Configuración > Máquina > Plasma > Técnica de corte** para abrir el archivo de configuración de Excel.
2. Para la clase **MS 460A 2 pulg. (True Bevel)**, ubique la columna denominada **"Bisel antes de salida"**. El ajuste típico es:

   CS(IFBEVELV40+ Feed 80),CS(IFBEVELV50+ Feed 70),CS(DISABLE AHC),Move(0.8),KerfCrossing()

El ajuste anterior significa:

- Un cruce de sangría se encuentra por encima de la salida de corte (la sección final de un corte), indicado por el punto "A" en la figura.
- A 0,8 pulgadas por encima del cruce de sangría, indicado por el punto "B" en la figura, se inhabilita el **Control de altura del arco (AHC)**.
- En el mismo lugar, se reduce la velocidad de corte:
  - Para ángulos de bisel ≥ 40°, la velocidad se reduce al 80 % de la velocidad de bisel normal.
  - Para ángulos de bisel ≥ 50°, la velocidad se reduce al 70 %.

Los usuarios pueden ajustar estos valores para satisfacer requisitos de corte específicos en otros espesores y ángulos de bisel.



A = posición de sangría
B = punto de ralentización
← = segmento de ralentización

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Ajustar el voltaje del arco correcto

Para lograr cortes en bisel de alta calidad es necesario un control preciso de la altura de corte, en la que influye directamente el voltaje del arco cuando se usa un control de altura basado en el voltaje. La longitud de los cables y mangueras (o cables) del sistema de corte puede tener un efecto significativo en el voltaje del arco.

El sistema de corte XPR usa un ajuste de bucle cerrado con varias rutas:

- Cable de masa (o cable)
- Cable negativo (o cable)
- Cables y mangueras (o cables) de consola a consola
- Cables y mangueras de la antorcha (o cable)

Cada cable puede variar en longitud y espesor, lo que hace que las caídas de voltaje difieran. Por ejemplo, en un proceso de 460 A, la diferencia de voltaje entre las combinaciones de cables más cortos y más largos puede ser de hasta 12 voltios. Los voltajes de arco listados en las tablas de corte de Hypertherm se basan en configuraciones estándar de cables y mangueras y deben usarse solo como referencia.

Cómo determinar la compensación de voltaje

Para encontrar la compensación de voltaje correcta para su configuración de cable específica:

1. Hacer un corte de prueba:
   - Haga un corte recto (sin bisel) de 10 pulgadas en una placa de acero al carbono de 1 pulgada utilizando consumibles nuevos de 460 A.
   - Use el modo de altura fija (sin control de voltaje).
   - Aplique los valores en libros para velocidad, altura de corte e ID de proceso.
2. Registre el voltaje de corte del controlador y compárelo al valor en libros (161 V).
   - Ejemplo: Si el voltaje registrado es de 156 V, la compensación es **-5 V**.
   - Aplique esta compensación al voltaje del arco de todos los procesos de 460 A y los ángulos de bisel.
3. Ajustar para diferentes amperajes:
   - Para un proceso de bisel a 300 A, cambie a escala la compensación:

$$\text{Compensación} = -5 \times \frac{300}{460} = -3.3 \text{ voltios}$$

Actualización del voltaje del arco en ProNest

Los usuarios pueden modificar el voltaje del arco de corte en bisel en la columna **“Anulación del voltaje del arco”** de la **Tabla 13**.

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.

Otros accesorios de bisel Hypertherm

Hypertherm ofrece accesorios concebidos específicamente para aplicaciones de corte en bisel y robótico.

- Herramienta de alineación de cabeza biseladora (428645)
  - Use esta herramienta para determinar el punto de pivote bisel. [Vea *Determinar la longitud de pivote antorcha (TPL)*]
- Camisa de montaje rotatoria y soporte (corta: 420788, estándar: 420789, extendida: 420790)
  - La camisa rotatoria fue concebida para utilizarse en aplicaciones en las que hay necesidad de torcer repetidamente los cables y mangueras de la antorcha.

Encuentre más información sobre True Bevel en www.hypertherm.com/truebevel

A menos que se indique lo contrario en la garantía, todas las marcas comerciales son propiedad de Hypertherm, Inc. y pueden estar registradas en los Estados Unidos y/u otros países.

Visite www.hypertherm.com/patents para conocer más detalles sobre los números y tipos de patentes de Hypertherm Associates.

© 12/2025 Hypertherm, Inc. Revisión 4

809890ES Español/Spanish

HYPERTHERM ASSOCIATES™

Como compañía 100% propiedad de los asociados, nos enfocamos en brindar una experiencia al cliente de primer nivel. www.hyperthermassociates.com/ownership

La responsabilidad ambiental es uno de los valores fundamentales de Hypertherm Associates. www.hyperthermassociates.com/environment

100% propiedad de los asociados

Greener Cuts™

Clasificado de Hypertherm Inc. - Uso comercial: este documento contiene información propiedad de Hypertherm, Inc. o confidencial.