



---

# *Aviso sobre derechos de propiedad y restringidos*

El presente software y la documentación relacionada son propiedad de Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.

© 2012 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Reservados todos los derechos.

Siemens y el logotipo de Siemens son marcas registradas de Siemens AG. **Solid Edge** es una marca comercial o marca registrada de Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. o sus subsidiarias en Estados Unidos y en otros países. Las demás marcas comerciales, marcas registradas o marcas de servicio pertenecen a sus respectivos titulares.

**SOLID EDGE**  
VELOCITY SERIES

*...with Synchronous Technology*

---

# Contenido

<b>Aviso sobre derechos de propiedad y restringidos</b> .....	<b>2</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>1-1</b>
<b>Descripción general del curso</b> .....	<b>2-1</b>
<b>Descripción general y definiciones de Chapa</b> .....	<b>3-1</b>
Terminología .....	3-2
Comando Tabla de materiales .....	3-3
Pestaña Medida .....	3-7
Actividad: Iniciar el diseño de chapa .....	3-8
Revisión de la lección .....	3-13
Resumen de la lección .....	3-14
<b>Operaciones base</b> .....	<b>4-1</b>
Construir la operación base .....	4-1
Comando Cara .....	4-4
Construir una pestaña .....	4-6
Comando Cortar .....	4-9
Actividad: Usar regiones para crear caras y cortes .....	4-12
Revisión de la lección .....	4-25
Resumen de la lección .....	4-25
<b>Pestaña por contorno</b> .....	<b>5-1</b>
Comando Pestaña por contorno .....	5-2
Ejemplos: Definir la orientación del plano de referencia para construir una pestaña por contorno .....	5-2
Actividad: Construir una operación base usando pestaña por contorno .....	5-3
Revisión de la lección .....	5-18
Resumen de la lección .....	5-18
<b>Pestañas, esquinas y desahogo en doblado</b> .....	<b>6-1</b>
Crear pestañas .....	6-2
Comando Pestaña .....	6-2
Desahogo en esquina .....	6-5
Comando Plegar .....	6-5
Insertar un plegado .....	6-6
Comando Cerrar esquina de 2 plegados .....	6-9
Actividad: Condiciones de pestaña y esquina .....	6-10
Revisión de la lección .....	6-35
Resumen de la lección .....	6-35
<b>Ribete</b> .....	<b>7-1</b>

Comando Ribete . . . . .	7-1
Construir un ribete . . . . .	7-2
Actividad: Usar el comando Ribete en el diseño de chapa . . . . .	7-3
Revisión de la lección . . . . .	7-9
Resumen de la lección . . . . .	7-9
<b>Usar reglas activas en Chapa . . . . .</b>	<b>8-1</b>
Trabajo con reglas activas . . . . .	8-1
Cadena de espesor . . . . .	8-7
Copiar, pegar y adjuntar operaciones de chapa . . . . .	8-8
Actividad: Usar reglas activas en Chapa . . . . .	8-14
Revisión de la lección . . . . .	8-30
Resumen de la lección . . . . .	8-31
<b>Pestaña doble . . . . .</b>	<b>9-1</b>
Comando Pestaña doble . . . . .	9-1
Editar el radio de plegado . . . . .	9-2
Actividad: Usar el comando Pestaña doble y Recortar esquina en el diseño de chapa . . . . .	9-6
Revisión de la lección . . . . .	9-21
Resumen de la lección . . . . .	9-21
<b>Operaciones de deformación . . . . .</b>	<b>10-1</b>
Agregar operaciones de deformación de chapa. . . . .	10-1
Comando Celosía . . . . .	10-14
Comando Embutición . . . . .	10-15
Comando Embutición con vaciado . . . . .	10-15
Comando refuerzo . . . . .	10-17
Comando Refuerzo en ángulo . . . . .	10-19
Trabajar con orígenes de operaciones . . . . .	10-19
Actividad: Operaciones de deformación . . . . .	10-21
Revisión de la lección . . . . .	10-47
Resumen de la lección . . . . .	10-47
<b>Crear chapas desarrolladas . . . . .</b>	<b>11-1</b>
Desarrollar piezas de chapa . . . . .	11-1
Construir una chapa desarrollada en el documento de pieza de chapa . . . . .	11-12
Comando Desarrollar . . . . .	11-14
Comando Guardar desarrollado . . . . .	11-14
Actividad: Crear una chapa desarrollada a partir de una pieza de chapa . . . . .	11-15
Revisión de la lección . . . . .	11-22
Resumen de la lección . . . . .	11-22

---

## Lección

# 1 *Introducción*

Bienvenido a la formación autodidacta de Solid Edge. Este curso está diseñado para educar en el uso de Solid Edge. El curso es individual y contiene teoría seguida de actividades.

### Cursos de autoformación de Solid Edge

- **spse01424**—Trabajo con Solid Edge Embedded Client
- **spse01510**—Abocetar
- **spse01515**—Construir operaciones base
- **spse01520**—Mover y rotar caras
- **spse01525**—Trabajo con relaciones de caras
- **spse01530**—Construir operaciones de tratamiento
- **spse01535**—Construir operaciones de procedimiento
- **spse01536**—Modelado de operaciones síncronas y ordenadas
- **spse01537**—Modelado multicuerpo
- **spse01540**—Modelar conjuntos
- **spse01545**—Crear planos de detalle
- **spse01546**—Diseño de chapa
- **spse01550**—Practicar su destreza en proyectos
- **spse01560**—Modelar una pieza utilizando superficies
- **spse01610**—Diseño de cuadros en Solid Edge
- **spse01640**—Patrón de conjunto
- **spse01645**—Bibliotecas de subsistemas de conjunto
- **spse01650**—Trabajo con conjuntos grandes
- **spse01655**—Revisar conjuntos
- **spse01660**—Informes de conjunto

- **spse01665**—Sustituir piezas en un conjunto
- **spse01670**—Diseñar en el contexto de un conjunto
- **spse01675**—Operaciones de conjunto
- **spse01680**—Verificar conjuntos
- **spse01685**—Conjuntos alternos
- **spse01686**—Piezas y conjuntos ajustables
- **spse01690**—Componentes virtuales en conjuntos
- **spse01691**—Explosionar conjuntos
- **spse01692**—Renderizar conjuntos
- **spse01693**—Animar conjuntos
- **spse01695**— XpresRoute (tuberías)
- **spse01696**—Crear un cableado eléctrico con Diseño de cableados
- **spse01697**—Trabajo con tablas de clavos
- **spse01698**—Usar una relación de leva

### **Comenzar con los tutoriales**

La formación autodidacta comienza donde terminan los tutoriales. Los tutoriales son la forma más rápida de familiarizarse con lo básico del uso de Solid Edge. Si no tiene experiencia con Solid Edge, comience con los tutoriales de modelado básico de pieza y edición antes de comenzar con la formación autodidacta.

### **Navegadores admitidos**

- Windows:
  - o Internet Explorer 8 ó 9
  - o Firefox 12 o superior
- UNIX/Linux
  - o Firefox 9.x o superior\*
- Mac: Safari 5.x o superior

### **Se requiere un plug-in de Java para la búsqueda**

El motor de búsqueda requiere una versión 1.6.0 o superior del plug-in de Java instalado en el navegador. El plug-in está disponible (gratis) en el Entorno de tiempo de ejecución de Java (JRE). Si necesita instalar JRE, o un entorno Java equivalente, visite el sitio de descargas de Java en <http://www.java.sun.com>.

## Se requiere Adobe Flash para vídeos y simulaciones

Para ver vídeos y simulaciones, debe disponer de Adobe Flash Player versión 10 o superior instalado como plug-in en su navegador. Puede descargar Flash Player (gratis) en <http://get.adobe.com/flashplayer>

## Adobe Acrobat Reader

Algunas partes de la ayuda puede entregarse como archivos PDF que requieren Adobe Acrobat Reader 7.0 o superior. Puede descargar el lector (gratis) en <http://get.adobe.com/reader/>

## Advertencias sobre Internet Explorer

- Vista de compatibilidad de IE9. Las entregas HTML funcionan bien cuando se inician con el protocolo `http://` o el protocolo `archivo:///`. Sin embargo, si está visualizando archivos desde una instalación local, como `D://`, puede ser necesario activar Vista de compatibilidad. En IE 9, haga lo siguiente:
  1. Elija Herramientas > Configuración de Vista de compatibilidad.
  2. En el cuadro de diálogo Configuración de Vista de compatibilidad, seleccione “mostrar todos los sitios web” en la casilla Vista de compatibilidad.

## \*Advertencias sobre Firefox

- Firefox recomienda que los usuarios se actualicen a la última versión por razones de seguridad en relación a Java. No recomiendan usar las versiones anteriores de Firefox debido a estos problemas. Consulte: <http://support.mozilla.org/en-US/kb/latest-firefox-issues>
- La mayoría de clientes instalan e inician nuestras entregas mediante el protocolo `http://` que es plenamente admitido. Sin embargo, Firefox tiene un ajuste de seguridad predeterminado que impide iniciar correctamente la ayuda desde una vía de acceso UNC (`archivo:///`). Para cambiar este ajuste, debe cambiar el valor de la preferencia `security.fileuri.strict_origin_policy`:
  - o En la barra de dirección, escriba `about:config`.
  - o En el campo Filtro, escriba `security.fileuri`, si el valor de la preferencia `security.fileuri.strict_origin_policy` está definido en verdadero, defínalo en falso. (Pulse dos veces en el valor para conmutarlo.)
  - o Reinicie el navegador.





---

## Lección

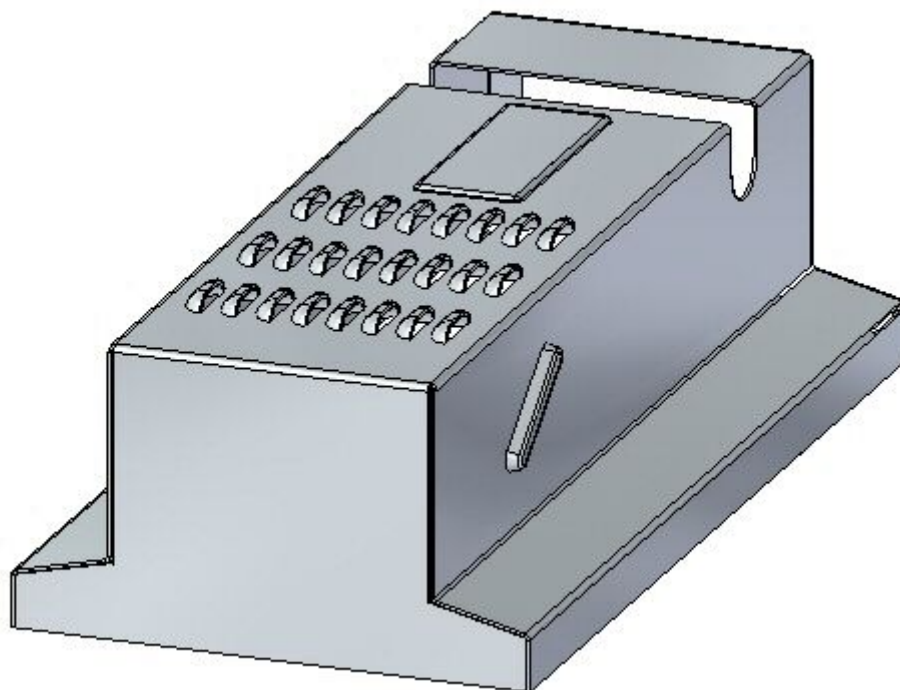
# 2 *Descripción general del curso*

### Descripción general del curso

Solid Edge Chapa es una aplicación especializada para el modelado de piezas de chapa de freno recto.

Una vez que complete las actividades en este curso, podrá:

- Establecer parámetros para chapa, como radio de plegado y espesor del material.
- Colocar y manipular pestañas y plegados.
- Especificar tratamientos de chapa y parámetros de esquina.
- Colocar agujeros, vaciados, embuticiones, celosías, refuerzos y refuerzos en ángulo.
- Modificar geometría usando las reglas activas para el diseño síncrono.
- Preparar la geometría de chapa para procesos de fabricación posteriores, como crear una chapa desarrollada.





---

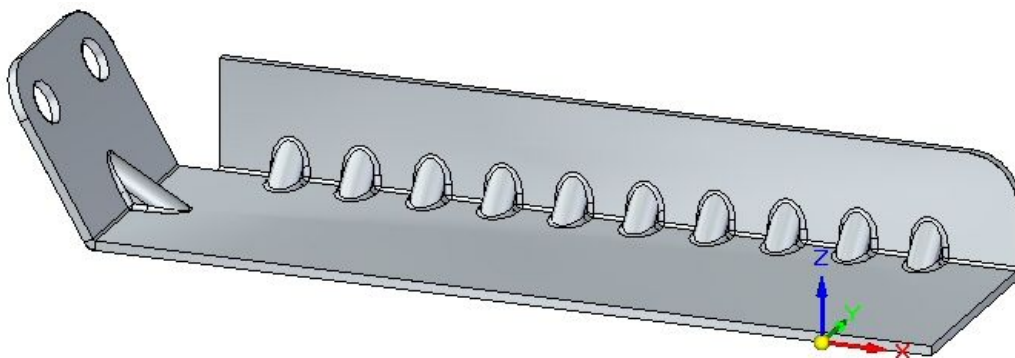
## Lección

# 3 *Descripción general y definiciones de Chapa*

### Descripción general de Chapa

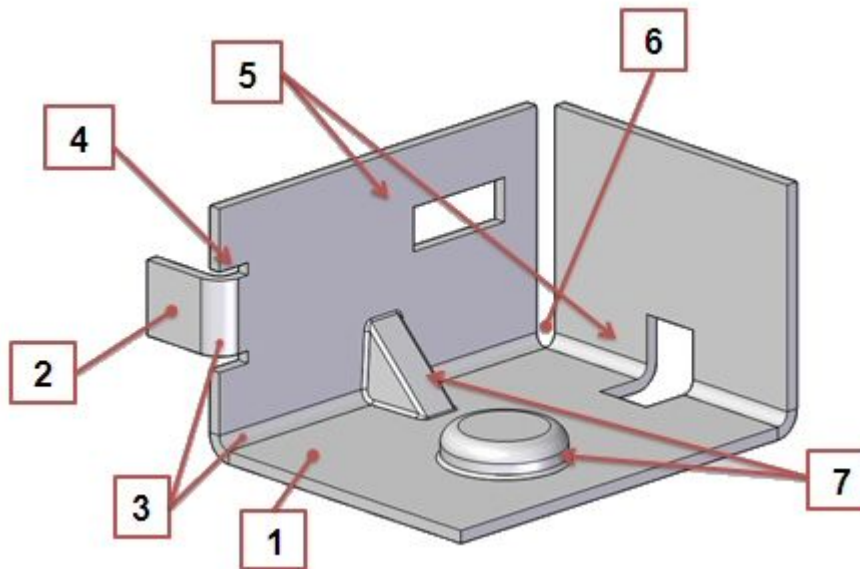
El diseño de chapa se basa en la premisa que el material en bruto usado para formar una pieza de chapa es un material común de espesor uniforme. La pieza de chapa se diseña en el estado formado, pero en el proceso de fabricación, muchas de las operaciones de la pieza se le aplicarán antes de plegarla. Las ubicaciones finales de estas operaciones en la pieza formada dependen de cómo se comporte el material durante el proceso de plegado. El material se puede estirar al excederse el límite elástico durante el plegado y, aunque este estiramiento puede ser despreciable en el posicionado final de la operación, también puede hacer que la posición de destino después del plegado quede ubicada incorrectamente.

El estiramiento del material durante el plegado varía según el material usado y su espesor. Para acomodar correctamente el estiramiento del material, se realizan cálculos usando una fórmula de plegado estándar suministrada. Esta fórmula de plegado puede ser personalizada para cada material y al hacerlo, se logra mayor precisión en las piezas resultantes.



## Terminología

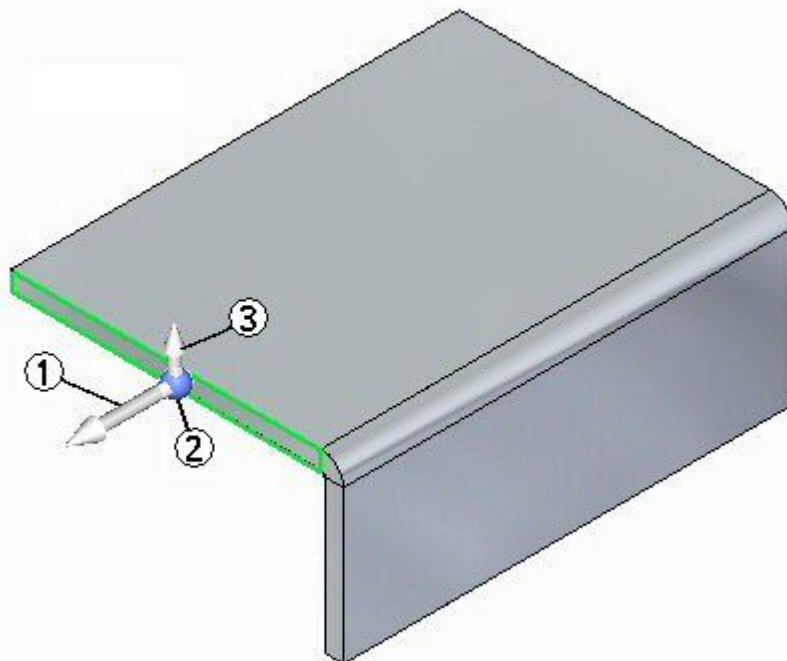
### Operaciones de chapa



1. Placa: Consiste de una cara superficial y una cara de grosor.
2. Cara-Pestaña: Dos placas conectadas por un plegado.
3. Plegado: Conecta dos cara-pestaña.
4. Desahogo en doblado: Opción para evitar el desgarre durante el plegado.
5. Vaciados: Aberturas en la pieza.
6. Esquina: Donde se encuentran 2 o 3 plegados.
7. Operación de procedimiento: Operaciones de deformación como embuticiones, embuticiones con vaciado, celosías, refuerzos, refuerzos en ángulo, etc.

### Comportamiento del controlador de volante en chapa

Cuando selecciona una cara de grosor, Solid Edge muestra un controlador de volante exclusivo para la aplicación de Chapa. Puede crear pestañas seleccionando el control de inicio de pestaña. Puede usar el eje principal, paralelo a la cara superficial, para manipular el tamaño de la placa.



(1) Eje principal: Se utiliza para mover o rotar la cara de grosor.

(2) Origen

(3) Controlador de inicio de pestaña: Esto abre las opciones de creación de pestaña en la barra de comandos.



Cuando mueve el origen del controlador de volante, todas las capacidades del controlador pasan a ser accesibles.

### Comando Tabla de materiales

Define las propiedades de material y mecánicas de una pieza. Cuando se selecciona un material de la lista, se asignan propiedades de material y mecánicas tales como el estilo de caras, el estilo de relleno, la densidad, el coeficiente de expansión térmica, etc.



El cuadro de diálogo Tabla de materiales de Solid Edge sirve para hacer lo siguiente:

- Crear, editar y eliminar conjuntos de propiedades del material que se almacenan en el archivo de biblioteca de materiales, *material.mtl*.
- Asignar un material existente al documento actual.
- Crear un material local para usar únicamente en documento actual.

Las propiedades de material y mecánicas se utilizan cuando se calculan las propiedades físicas de una pieza o conjunto, cuando se coloca la pieza en un conjunto, cuando se sombrea el conjunto con Renderizado avanzado, cuando se crea una lista de piezas en un dibujo, cuando se define una lista de materiales, etc.

Cuando se trabaja con una pieza de chapa, también se puede utilizar la tabla de materiales para definir las propiedades del material de chapa que se está utilizando, tales como el grosor del material, el radio de curvatura, etc.

## Archivo Propiedades de la biblioteca de materiales

Los nombres de materiales y los conjuntos de propiedades se almacenan en un archivo externo de base de datos de materiales, *material.mtl*. Se utiliza el archivo *material.mtl* para rellenar el grupo de propiedades de cada material en el cuadro de diálogo Tabla de materiales de Solid Edge. Puede usar estos materiales para definir un material para cualquier documento de su ordenador y otros ordenadores de su red.

Puede usar los botones Agregar a biblioteca, Actualizar en biblioteca y Eliminar de biblioteca para crear, editar y eliminar un material del archivo *material.mtl*.

De forma predeterminada, el archivo se encuentra en la carpeta Program de Solid Edge ST5. Puede hacer que Solid Edge busque el archivo *material.mtl* en otra carpeta, incluso en otro equipo de la red. Esto facilita que todos los usuarios trabajen con un conjunto coherente de materiales y propiedades, al tiempo que ofrece la capacidad de personalizar la lista de materiales.

Para definir una nueva ubicación para el archivo *material.mtl*, en el menú Aplicación elija Opciones de Solid Edge® Ubicación de los archivos, seleccione la entrada Tablas de materiales y, a continuación, haga clic en Modificar. En el cuadro de diálogo Examinar, especifique la unidad y la carpeta donde se encuentra el archivo *material.mtl*. Después de especificar la ubicación, haga clic en Actualizar.

### Nota

Puede utilizar la opción Pedir material en docum. de modelo nuevos de la pestaña General del cuadro de diálogo Opciones para controlar si se debe pedir que asigne un material al crear un nuevo documento.

### Definir un material local

Puede crear un nombre de material y conjunto de propiedades para un documento. Esto puede resultar útil cuando necesita una variación en el material común a visualizar en la columna Material en una lista de piezas, lista de materiales o en Administrador de propiedades. Por ejemplo, cuando se use las formas estructurales de acero o aluminio, tal vez desee la información de forma como parte del nombre del material de la pieza actual, pero no desee agregar la información de forma al archivo *material.mtl*.

Escriba el nuevo nombre y propiedades que desee en el cuadro de diálogo Tabla de materiales de Solid Edge y pulse el botón Aplicar al modelo. El material se aplica únicamente a la pieza actual y el archivo *material.mtl*, ubicado en la carpeta Program de Solid Edge, no se actualiza.

### Medidas de chapa

La medida de chapa indica el grosor estándar de la chapa para un material específico. En Solid Edge, puede almacenar información de medida de chapa en la biblioteca de materiales o en un archivo Excel.

La información de medida de chapa almacenada en un archivo Excel se guarda en una *tabla de medidas*, que es simplemente una hoja dentro del archivo Excel que contiene información como el nombre de medida, grosor del material y radio de plegado. Solid Edge instala un archivo de medidas predeterminado, *Gagetable.xls*, en la carpeta Program de Solid Edge ST5.

Las tablas de medidas pueden ser muy útiles al definir la medida de la chapa. Por ejemplo, suponga que tiene diferentes materiales con la misma medida, pero diferentes grosores de material, o que tal vez tiene el mismo material con el mismo grosor pero con diferentes atributos de plegado. Como la tabla de medidas es simplemente una hoja en el archivo Excel, para crear tablas de medidas adicionales y acomodar sus diferentes combinaciones de atributos de medida, todo lo que tiene que hacer es insertar una hoja nueva que contenga la información de medidas apropiada. Si desea agregar una medida nueva a la tabla de medidas, puede copiar y pegar una medida existente, y después modificar la información en la medida nueva.

#### Nota

Para asegurar que se guarden todos los cambios, cerciórese de cerrar el archivo Excel antes de cerrar el cuadro de diálogo Tabla de materiales.

Después de crear la tabla de medidas y las medidas, puede usar la opción Tabla de medidas asociada en el cuadro de diálogo Tabla de materiales para asignar la tabla de materiales y las medidas a un material o documento. Después de seleccionar el material y la información de medida que desea asignar, puede hacer clic en el botón Actualizar en biblioteca para agregar la información de la medida a la biblioteca de materiales. Para más información, consulte Asignar un archivo de medidas y una tabla de medidas a un material o documento.

Al trabajar con Tablas de medida, debe tener cuidado al especificar la información de la tabla. Si ocurren problemas, Solid Edge ofrece varios mensajes de error para ayudarle a resolver el problema. Por ejemplo, Solid Edge verifica información como:

- La vía de acceso al archivo de la tabla de medidas.
- La disponibilidad de la hoja de tabla de medidas.
- Los parámetros encontrados en la tabla de medidas.



## Pestaña Medida

Usar archivo Excel

Especifica que desea obtener la información de la medida de un archivo Excel. Puede usar el botón Examinar para especificar el archivo Excel que desea utilizar.

Usar tabla de medidas

Especifica el nombre de la tabla de medidas. Puede usar el botón Editar para abrir el archivo Excel para edición.

Calibre de Chapa

Muestra el nombre del calibre actual. Cuando seleccione un nombre en la lista, se mostrará un conjunto de propiedades del material y mecánicas asociadas. Puede utilizar las pestañas del cuadro de diálogo para revisar o modificar las propiedades. Para definir el grosor del material, también puede utilizar la opción Grosor del Material de la pestaña Medidas.

Grosor del material

Especifica el grosor del material de la pieza.

Radio de plegado

Especifica el valor del radio de plegado de la pieza.

Para facilitar la creación de chapas desarrolladas, Solid Edge permite crear un radio de plegado mínimo para operaciones que se pueden desarrollar, incluso si el radio de plegado especificado es cero (0,00). En el caso de documentos métricos, el radio cero será en realidad de aproximadamente 0,002 milímetros. En el caso de documentos con unidades anglosajonas, el radio cero será en realidad de aproximadamente 0,0000788 pulgadas. Si necesita que el radio de plegado sea exactamente cero, tendrá que crear las operaciones en el entorno Pieza.

Si deseara eliminar el radio de plegado mínimo y las superficies de desahogo en doblado mínimas que crea Solid Edge, puede usar el comando Eliminar caras de desahogo.

Profundidad desahogo

Especifica el valor de la profundidad del desahogo de la pieza.

Anchura desahogo

Especifica el valor de la anchura del desahogo de la pieza.

Ecuación de plegado

Define la fórmula de la ecuación de plegado que desea utilizar. Esta fórmula de plegado se utiliza para calcular una chapa desarrollada de una pieza de chapa al usar el comando Copia de pieza. Puede utilizar la fórmula estándar que se entrega con Solid Edge, una de las fórmulas de ejemplo que vienen en la carpeta Solid Edge ST5/Custom/sheetmetal o sus propias fórmulas personalizadas.

Fórmula estándar

Especifica que se usará la fórmula proporcionada por Solid Edge para calcular el tamaño de la chapa desarrollada. La fórmula estándar es:

$$PZL = \uparrow * (BR + (NF * THK)) * BA / 180$$

Donde:

PZL= Longitud de la zona plástica

BR= Radio de curvatura

NF= Factor neutro

THK= Grosor del material

BA=Ángulo de plegado

Factor neutro

Especifica el factor neutro a usar para los plegados.

Factor neutro           Especifica el factor neutro predeterminado para los plegados.

Usar factores neutros del archivo Excel           Especifica que la información del factor neutro se extrae del archivo Excel.

Fórmula personalizada

Especifica que se usará una fórmula personalizada definida por el usuario para calcular el tamaño de la chapa desarrollada.

ProgramID.ClassName:

Define la fórmula de la ecuación de curva personalizada que desea utilizar. Escriba el ID del programa y el nombre de la clase de la forma siguiente:

ProgramID.ClassName

Agregar a biblioteca

Agrega el nuevo material o medida al archivo de biblioteca. Este botón está disponible cuando ha definido un nuevo material o medida.

Actualizar en biblioteca

Actualiza el material o medida existente en el archivo de biblioteca. Este botón está disponible cuando ha cambiado las propiedades para un material o medida existente.

Eliminar de biblioteca

Elimina el material o medida existente en el archivo de biblioteca. Este botón está disponible cuando ha seleccionado un material o medida existente.

## Actividad: Iniciar el diseño de chapa

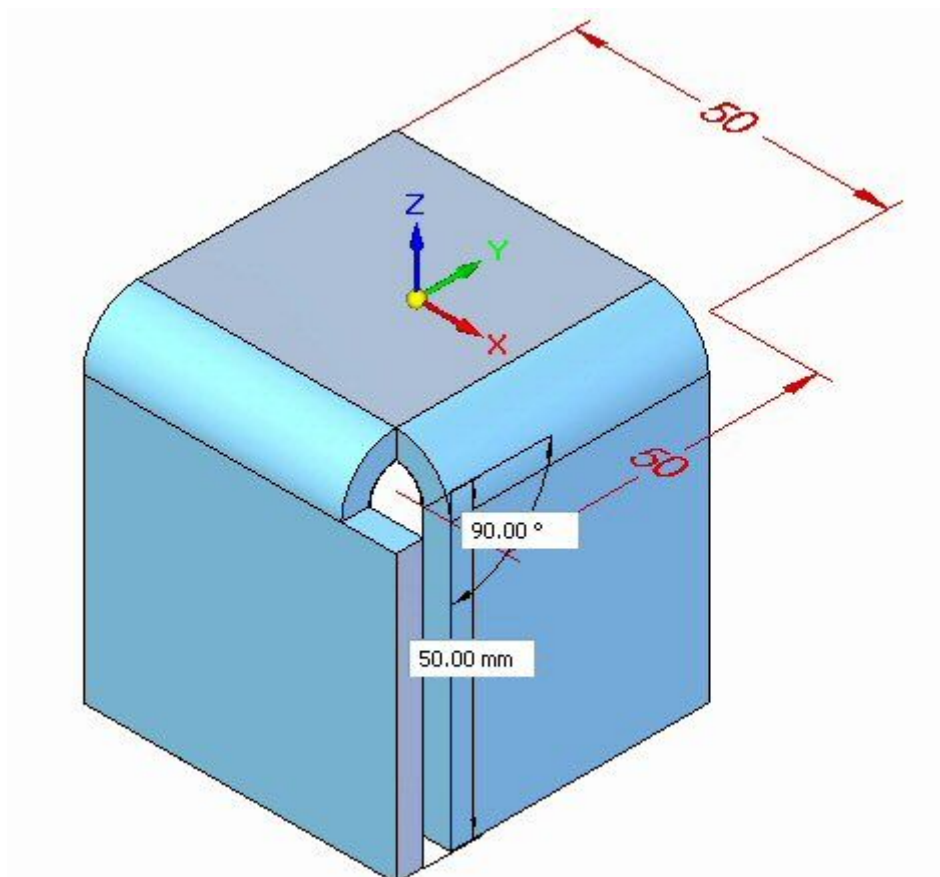
### Activity: Iniciar el diseño de chapa

#### Objetivos de la actividad

Esta actividad demuestra cómo comenzar a trabajar en chapa. La actividad explora algunas de las configuraciones usadas para crear la pieza con el material y propiedades de material deseados. En esta actividad logrará lo siguiente:

- Crear una pieza de chapa nueva.
- Crear el material que se va a usar para la pieza.
- Modificar el grosor del material.

- Examinar la fórmula de plegado y cambiar el factor neutro.
- Crear una geometría de base que consiste de una cara y después crear pestañas alrededor de la cara.




### Abrir un archivo de chapa

- ▶ Inicie Solid Edge ST5.

- ▶ Haga clic en el  botón Aplicación ® Nuevo ® Chapa ISO.
- ▶ Ir al paso siguiente.

### Establecer las propiedades del material

- ▶ Para establecer las propiedades del archivo, pulse el botón  Aplicación ® Propiedades ® Tabla de materiales.
- ▶ Haga clic en la pestaña Medida.
- ▶ Observe el valor predeterminado del factor neutro.

**Nota**

No se cambiará este valor en este ejercicio. Este paso es para mostrar dónde se puede modificar el factor neutro si fuera necesario.

- ▶ Establezca la Medida de chapa en calibre 8.
- ▶ Haga clic en Aplicar al modelo.

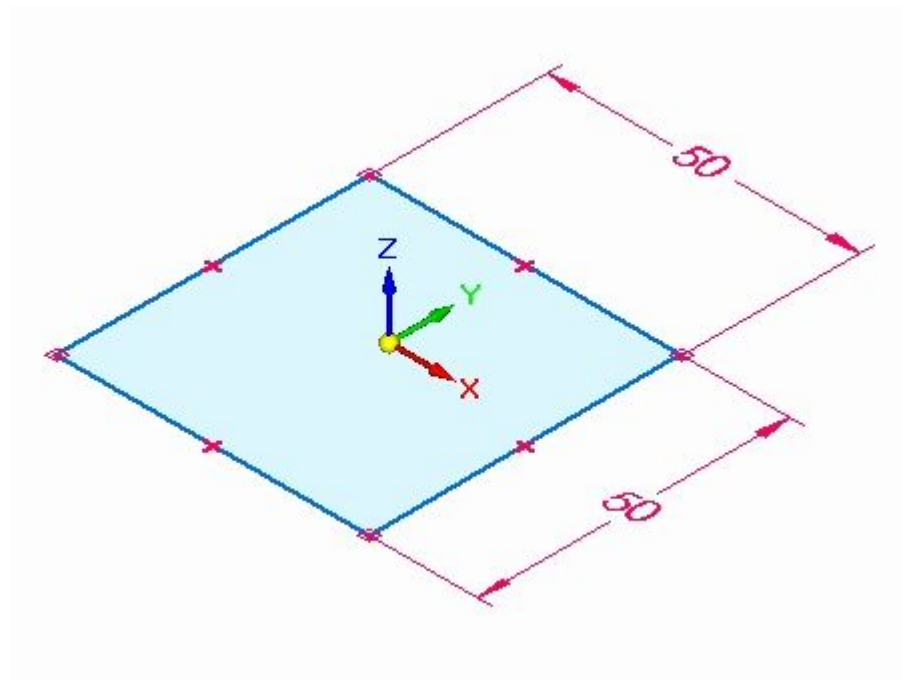
**Nota**

Los cambios a las propiedades del material se aplican al documento abierto actual. Si necesita personalizar estos valores y usar los nuevos valores en toda su empresa, puede editar los valores en el archivo de propiedades de la tabla de materiales *material.mtl*, y poner ese archivo en un lugar accesible quienes lo necesiten.

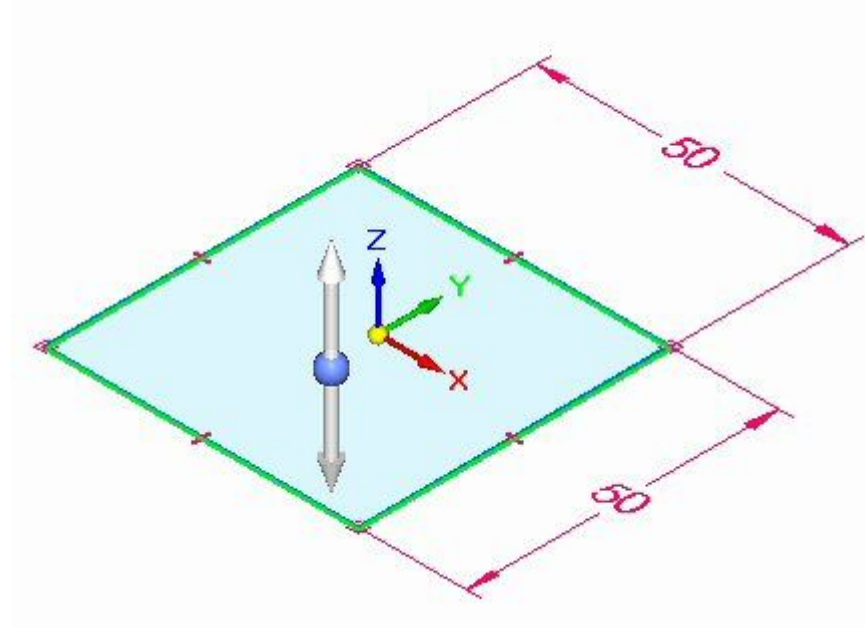
- ▶ Ir al paso siguiente.

**Crear una cara**

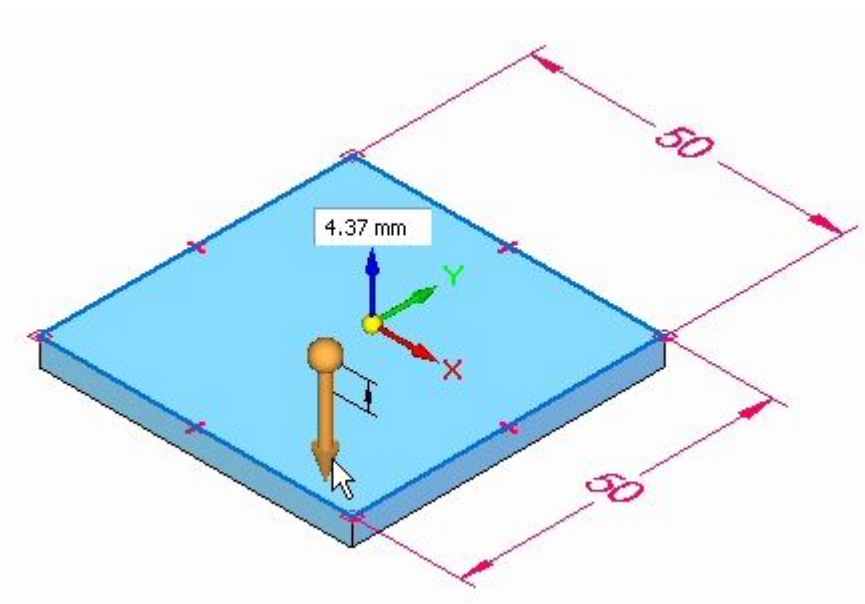
- ▶ Dibuje un cuadrado de 50 mm en el plano X-Y.



- ▶ Seleccione la región mostrada.



- ▶ Cree una cara seleccionando el controlador vertical que apunta hacia abajo. Haga clic para aceptar.



**Nota**

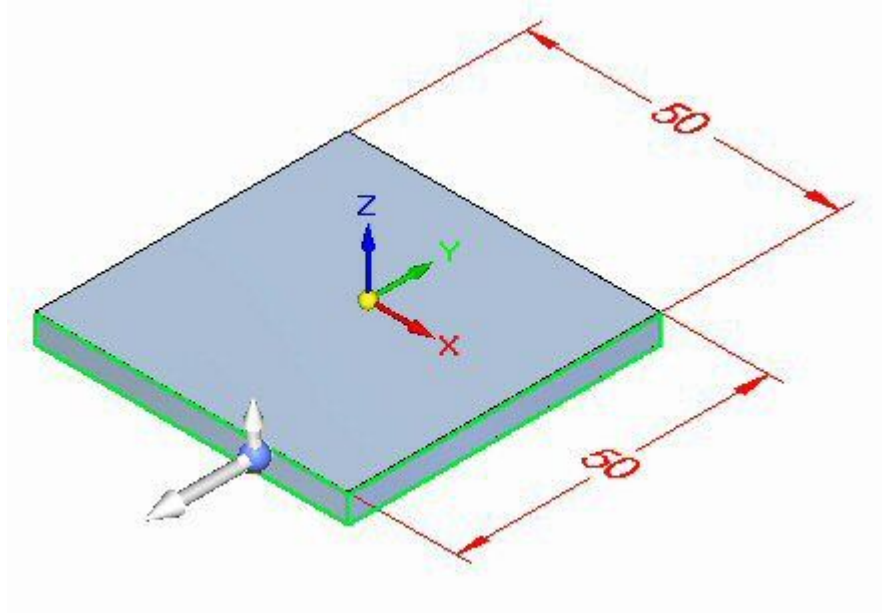
Observe que el espesor del material corresponde al conjunto de medidas del paso anterior.

Se crea la pestaña.

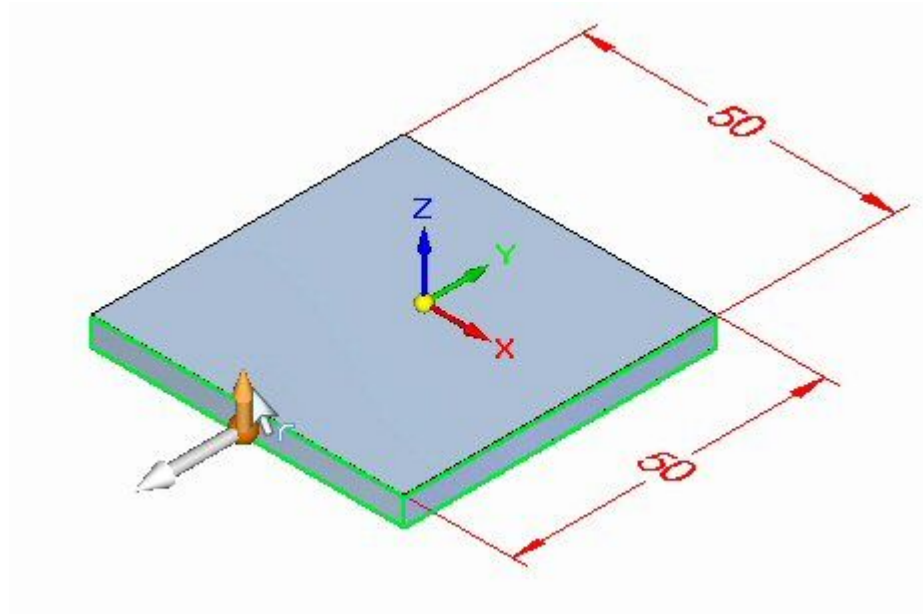
- ▶ Ir al paso siguiente.

### Crear pestañas desde la cara

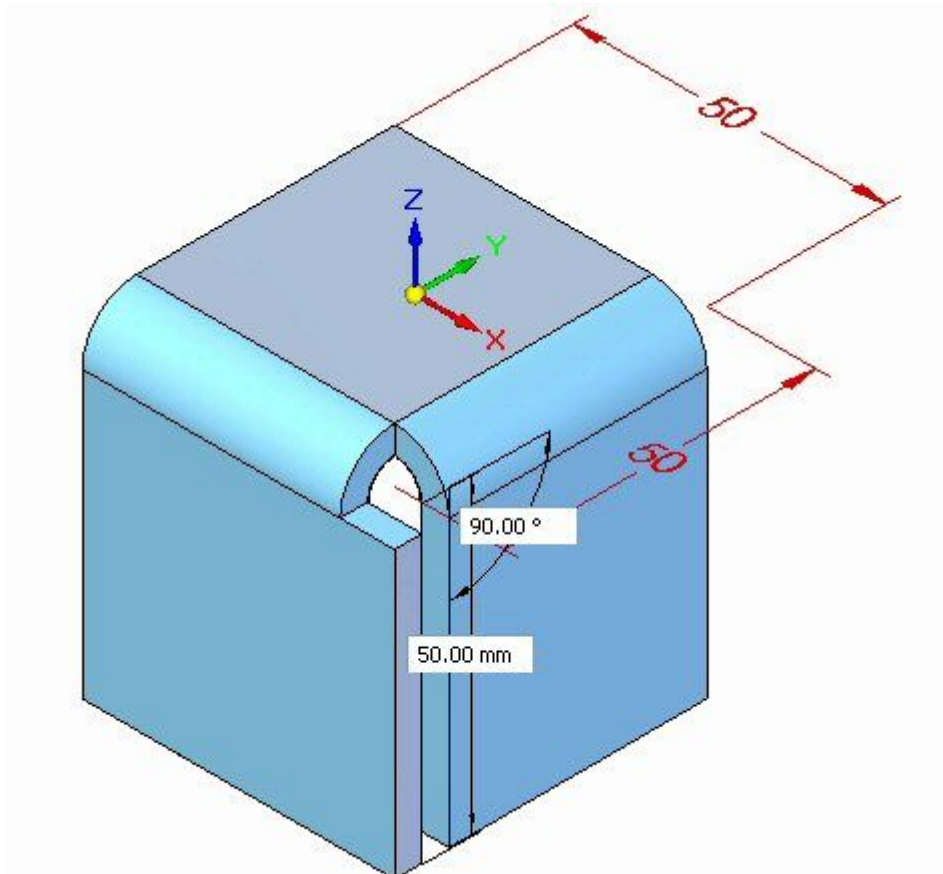
- ▶ Seleccione las dos caras de grosor mostradas.



- ▶ Seleccionar el controlador de inicio de pestaña



- ▶ Introduzca una distancia de 50 mm para las nuevas pestañas.



### Nota

Se crearon dos pestañas desde las caras de grosor en la cara. Observe las nuevas entradas en PathFinder.



- Cierre el documento de chapa sin guardarlo. Esto completa la actividad. Proceda al resumen de la actividad.

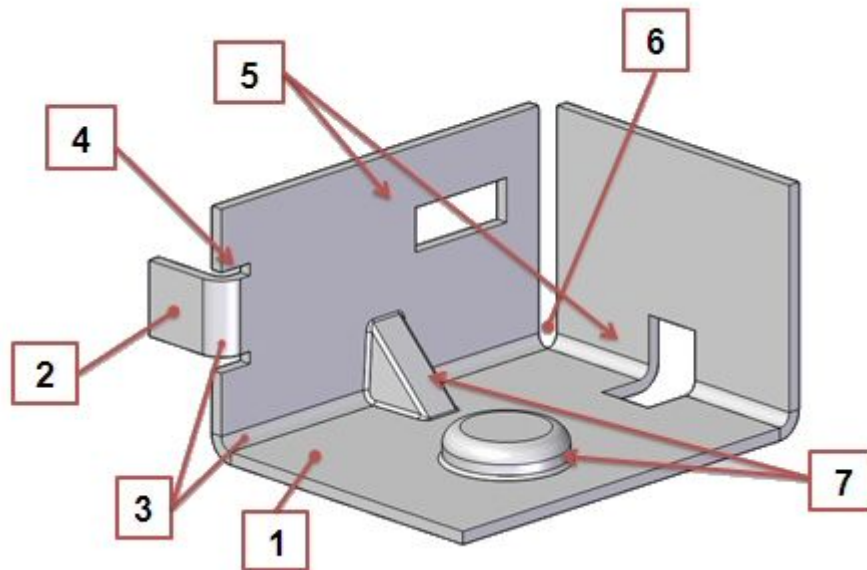
### Resumen de la actividad

En esta actividad se establece el espesor del material usando la pestaña Medida en la tabla de materiales. Se colocó una cara y se crearon pestañas desde las caras de grosor de la pestaña.

### Revisión de la lección

Responda a las siguientes preguntas:

1. Asigne un término de la lista siguiente a cada número.



Esquina

Desahogo en doblado

Vaciados

Operación de procedimiento

Cara-Pestaña

Plegado

Placa

2. Nombre tres métodos de establecer el grosor del material en un documento de chapa.

## Resumen de la lección

En esta lección se establece el grosor del material usando la pestaña Medida en la tabla de materiales. Se colocó una cara y se crearon pestañas desde las caras de grosor de la pestaña.



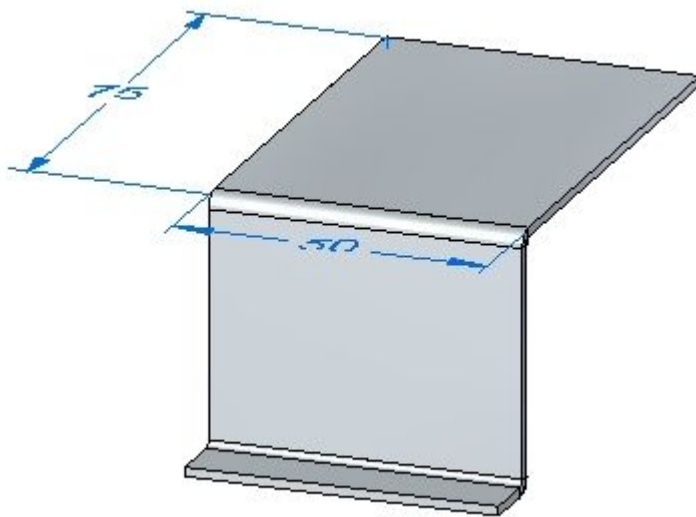
---

## Lección

# 4 *Operaciones base*

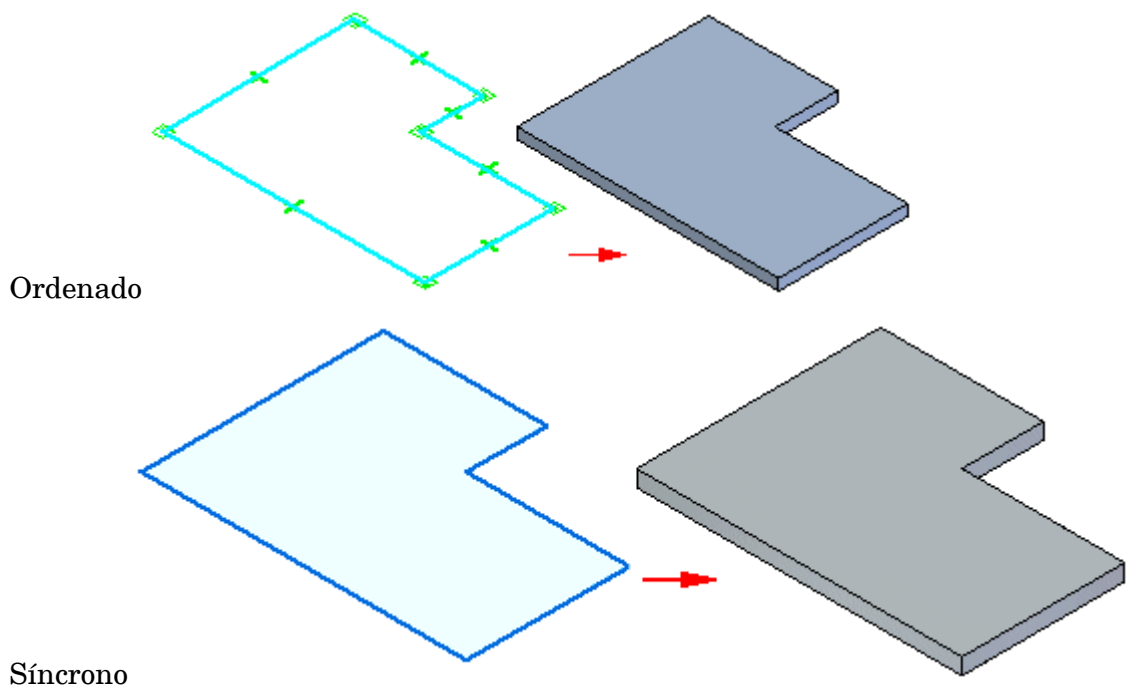
### Operaciones base en chapa

Una operación base en chapa es la primera placa de espesor colocada en un archivo de chapa. Puede crear la operación base colocando una cara, que es una placa de espesor sencillo, o una pestaña por contorno, que puede consistir de pestañas y plegados adicionales.



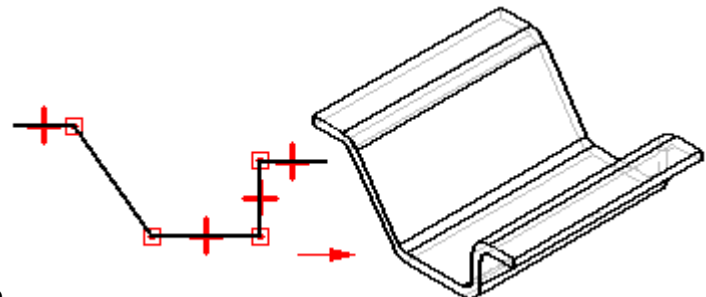
### Construir la operación base

Puede construir una operación base con los comandos Pestaña, Pestaña por contorno y Pestaña por secciones (sólo ordenado). El comando Pestaña construye una operación plana que puede adoptar cualquier forma utilizando un perfil cerrado.



Síncrono

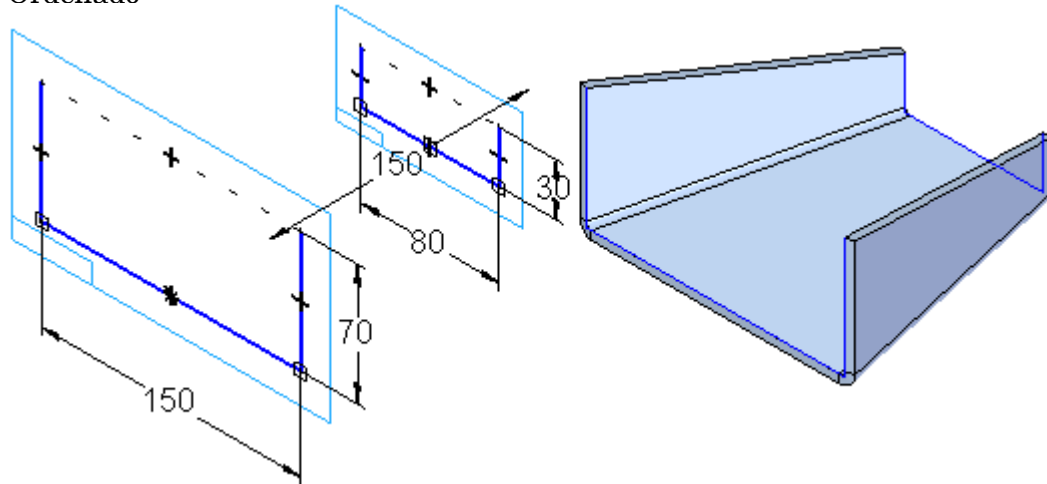
El comando **Pestaña por contorno** (ordenado) construye una operación formada por uno o más plegados y planos usando un perfil abierto.



Ordenado

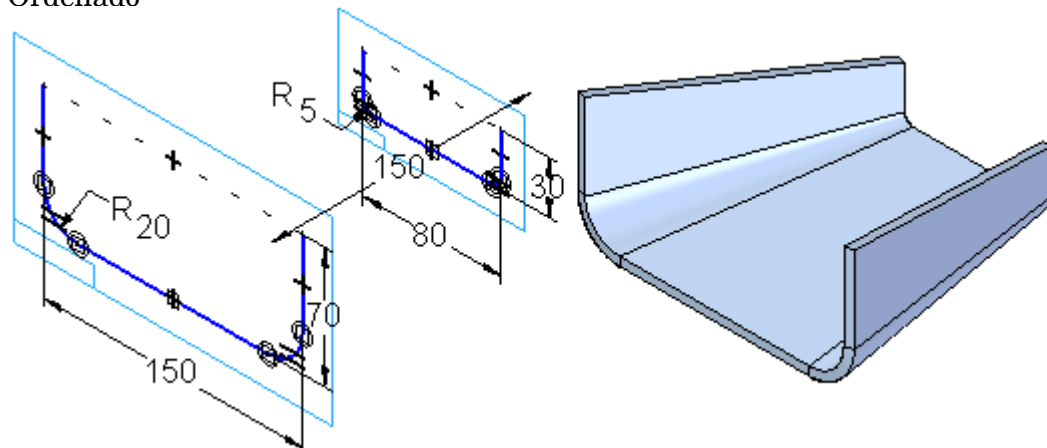
El comando **Pestaña por secciones** (ordenado) construye rápidamente una pestaña usando dos perfiles abiertos en planos de referencia paralelos. Al igual que el comando **Pestaña por contorno**, el comando **Pestaña por secciones** añade automáticamente plegados con la propiedad de radio de plegado. No es preciso que dibuje un arco en cada plegado.

## Ordenado

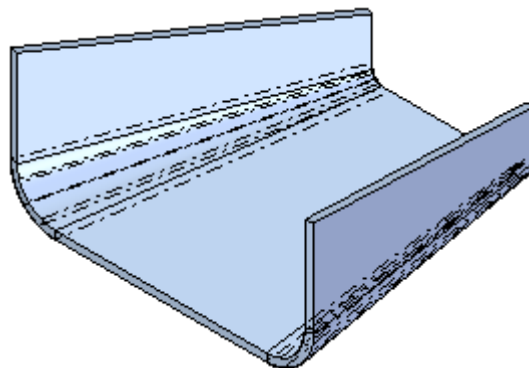


En el entorno ordenado, si desea utilizar otro valor de radio de plegado, puede hacerlo dibujando arcos en los perfiles.

## Ordenado



La pestaña Método de plegado (ordenado) del cuadro de diálogo Pestaña por secciones crea plegados incrementales para todos los plegados en la pestaña.



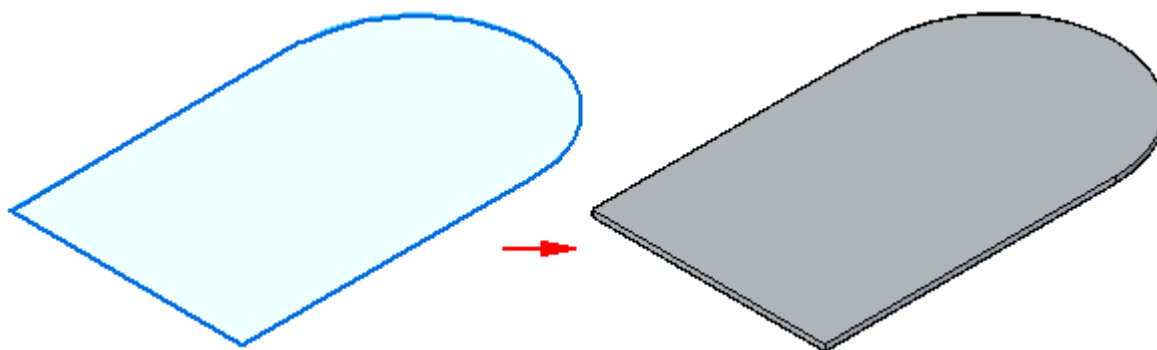
## Ordenado

En el entorno ordenado, puede establecer el número de plegados. Para desarrollar la pestaña por secciones, el ángulo del arco debe coincidir entre las dos secciones transversales.

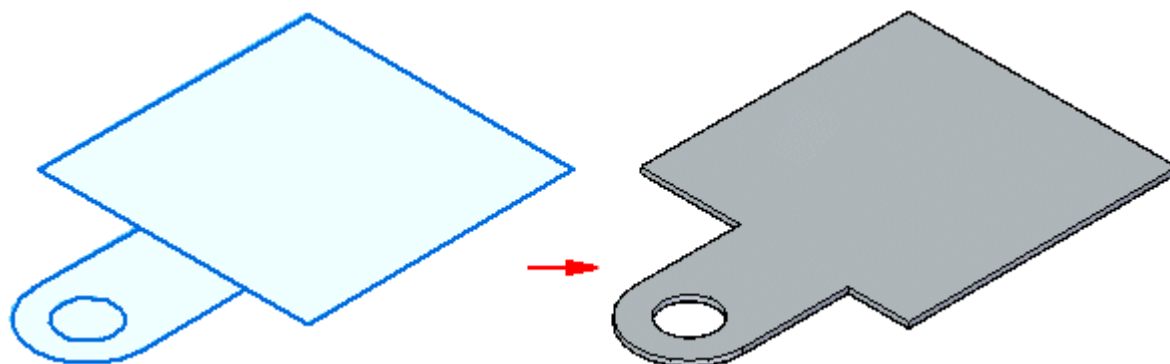
### Comando Cara

Construye una operación de cara en una pieza de chapa. Puede utilizar este comando para construir una operación de base o para agregar una operación a una pieza de chapa ya creada.

En el entorno síncrono, puede construir una cara con una sola región de boceto,



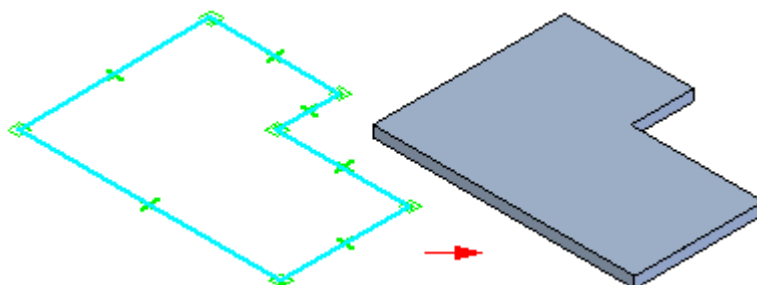
o con múltiples regiones de boceto.



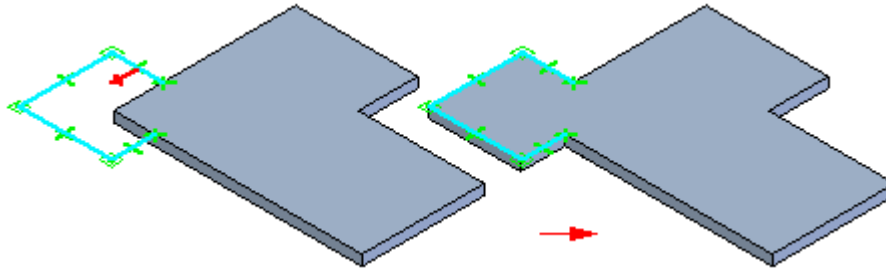
### Crear caras en el entorno ordenado

En el entorno ordenado, sólo puede tener un perfil por cara.

Cuando selecciona múltiples regiones, éstas deben ser contiguas y estar en el mismo plano. Cuando se construye una operación base en el entorno ordenado, el perfil debe ser cerrado y también debe definirse la dirección y grosor de material que se desee.

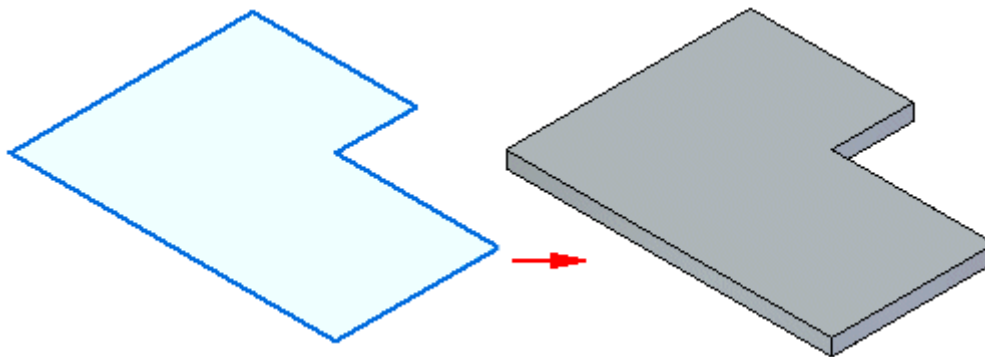


Para las operaciones posteriores en el entorno ordenado, el perfil puede ser abierto o cerrado. Cuando utilice un perfil abierto, debe definir el lado del perfil al que desea agregar material.

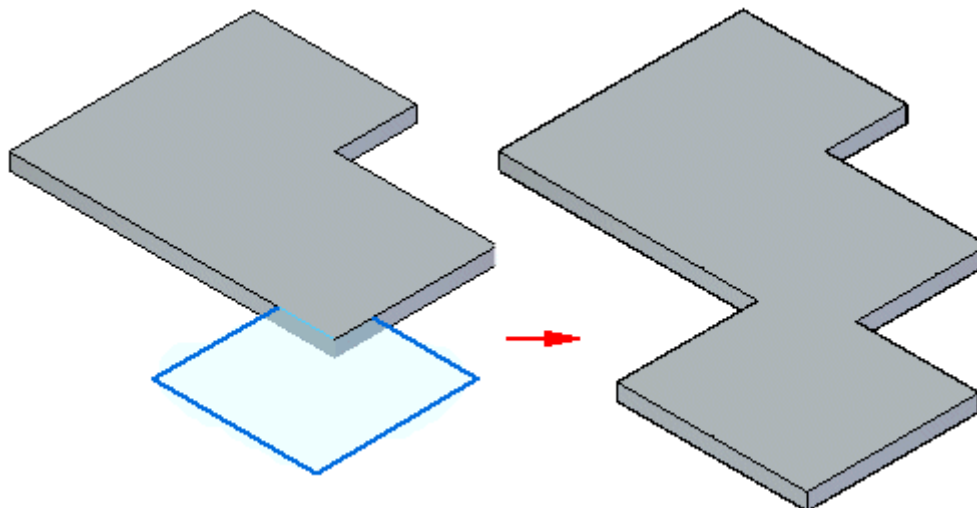


### Crear caras en el entorno síncrono

Cuando se construye una operación de base en el entorno síncrono, la región de boceto debe ser cerrada y también debe definirse la dirección y grosor de material que se desee.



Para las operaciones posteriores en el entorno síncrono, el boceto puede ser abierto o cerrado. Si el boceto es abierto, el borde de la cara debe cerrar el boceto para formar una región de boceto. Las operaciones subsiguientes se agregan automáticamente cuando selecciona el controlador de extrusión.




### Editar caras

Una vez que crea una cara, no puede cambiar el grosor ni la dirección del desplazamiento de la cara. Puede usar la Tabla de materiales para cambiar cosas como grosor global, desahogo en doblado y profundidad de plegado.

## Construir una pestaña

Puede crear una pestaña como operación base o agregar una pestaña a una pieza de chapa existente.

### Construir una cara en el entorno ordenado

1. Elija pestaña Inicio® grupo Chapa® Cara .
2. Definir el plano del perfil.
3. Dibuje un perfil abierto en cualquier forma bidimensional o copie uno en la ventana del perfil. Los extremos de un perfil abierto se extienden hasta los bordes del plano de la pieza. Un arco con extremos abiertos se extiende para formar un círculo.

#### Nota

Si utiliza el comando Cara para construir una operación de base, el perfil debe estar cerrado.

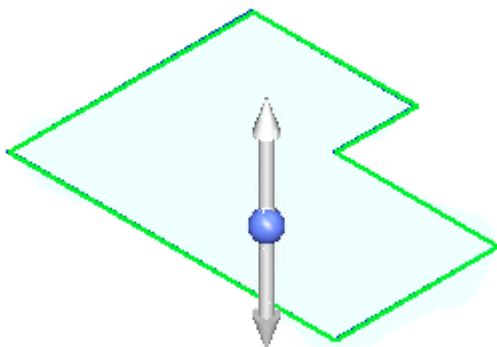
4. Elija pestaña Inicio® grupo Cerrar® Cerrar.



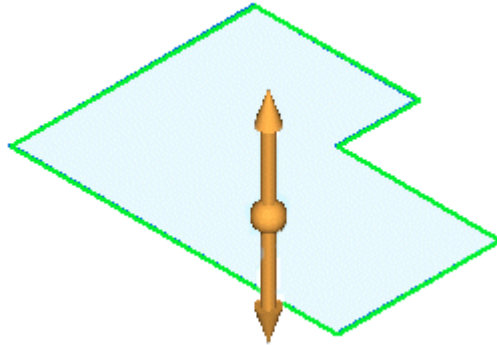
5. Termine la operación.

### Construir una cara como una operación base en el entorno síncrono

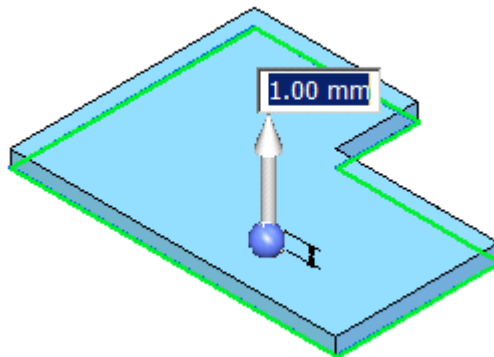
1. Coloque el cursor sobre una región de boceto, y haga clic para seleccionarla. Se visualiza el controlador de extrusión.



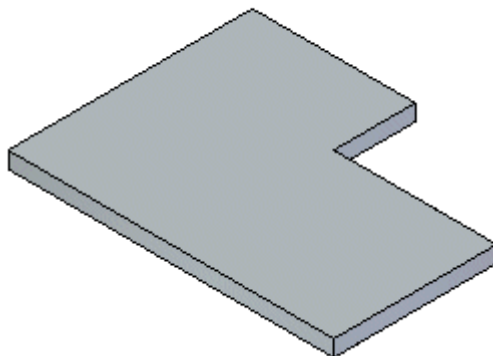
- Haga clic en el controlador de Extruir



- Escriba un valor de grosor para la pieza.



- Pulse el botón derecho para crear la cara.

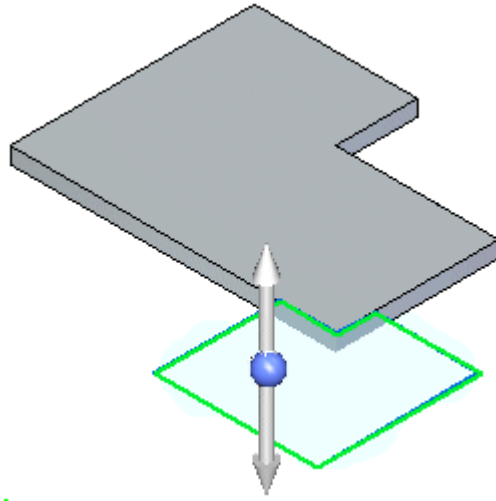


**Sugerencia**

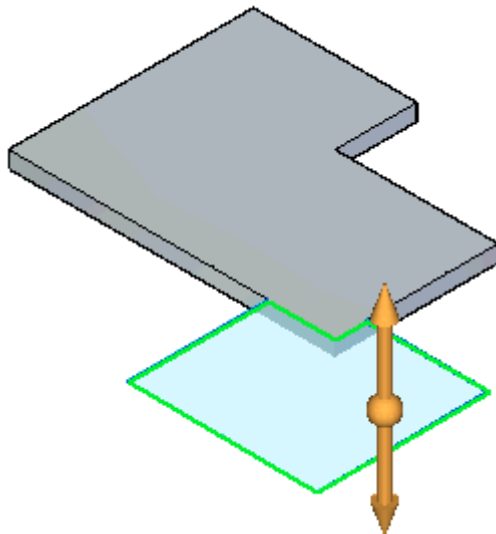
- Puede elegir el botón Tabla de materiales en la barra de comandos para visualizar el cuadro de diálogo Tabla de materiales de Solid Edge para hacer cambios en cosas tales como espesor global, desahogo en doblado y profundidad de desahogo.
- Puede hacer clic en el controlador indicador de dirección para cambiar la dirección del desplazamiento.

**Agregar una cara a una pieza de chapa existente en el entorno síncrono**

1. Coloque el cursor sobre una región de boceto, y haga clic para seleccionarla.  
Se visualiza el controlador de extrusión.

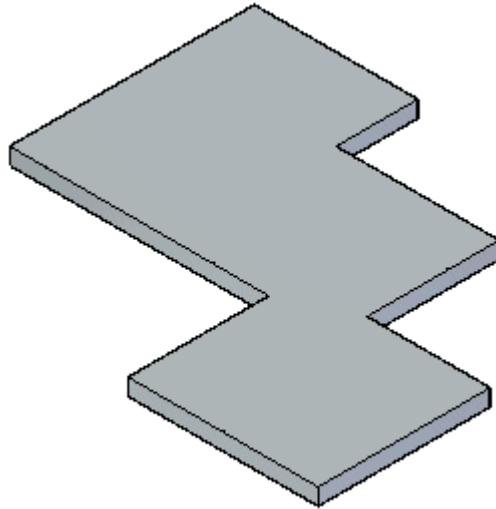


2. Haga clic en el controlador de Extruir



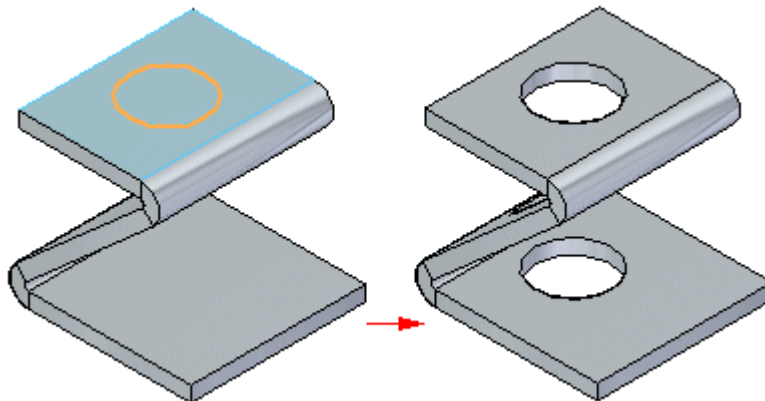


La cara se agrega automáticamente.

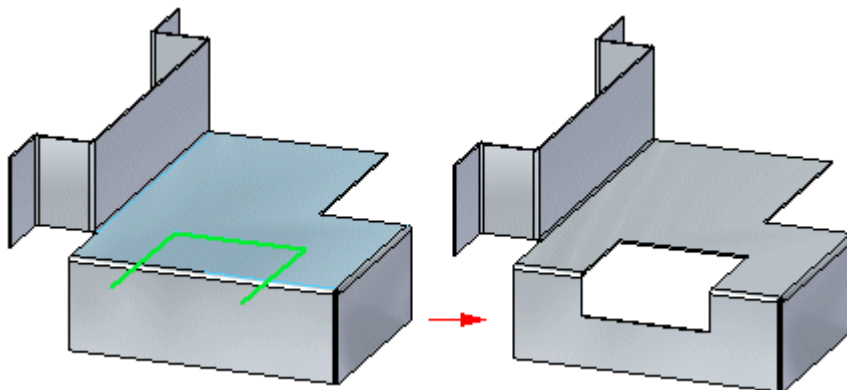


### Comando Cortar

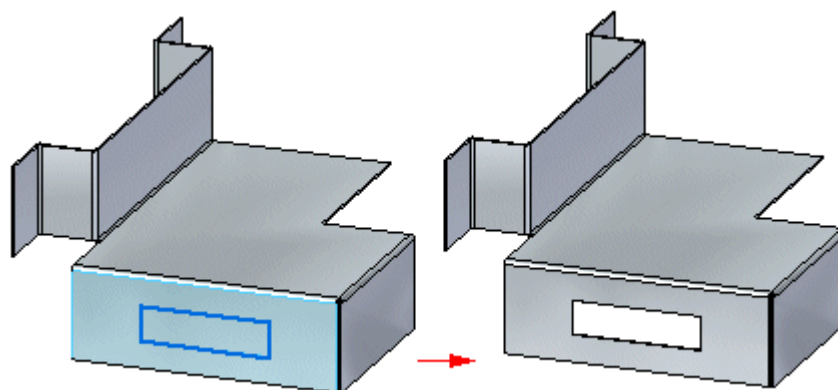
Crema un corte a través de una porción definida de una pieza.



Puede crear un vaciado de chapa con un perfil abierto



o un perfil cerrado.

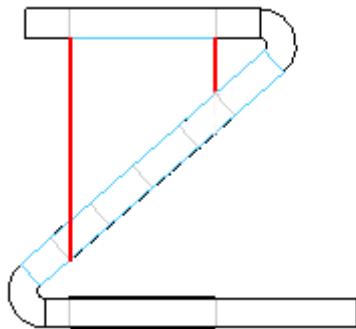


## Tipos de corte Perpendicular a cara

Los tipos de corte Perpendicular a cara incluyen:

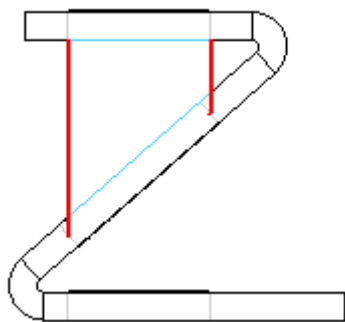
### Corte de grosor

Esta opción crea un vaciado que compensa el grosor de material de la pieza.



La opción de corte Espesor es útil al crear piezas en las que debe pasar un eje a través de vaciados circulares alineados.

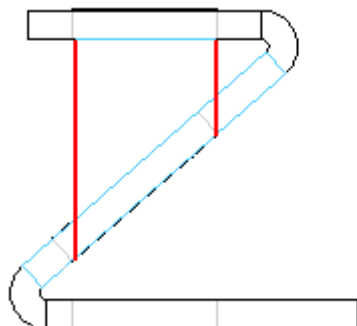
### Corte de plano intermedio



Esta opción crea un vaciado basado en el plano intermedio de la pieza.

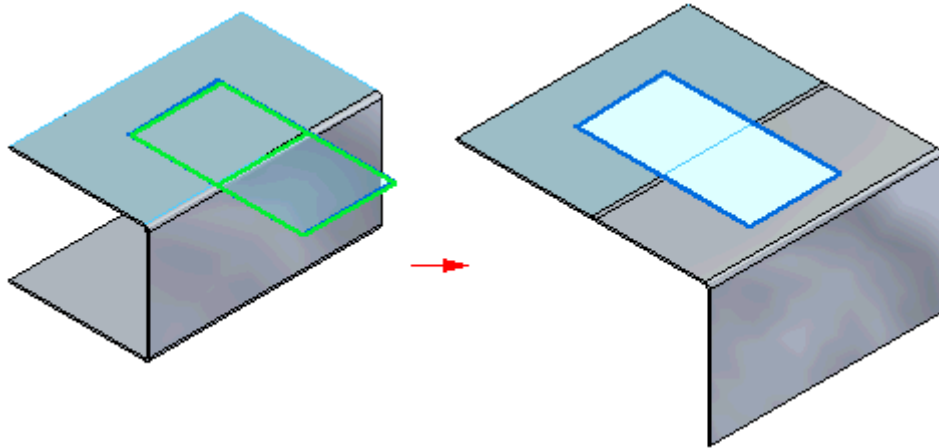
### Corte de cara más cercana

Esta opción crea un vaciado basado en la cara más cercana de la pieza.

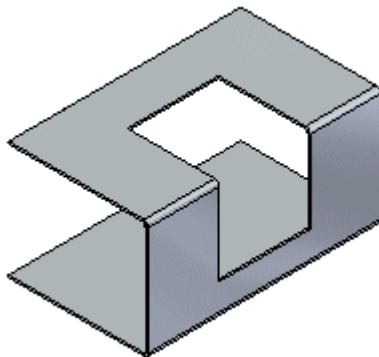


### Corte a través de plegados

La opción Corte envolvente despliega el plegado para crear un corte,



y después lo repliega al completarse el corte.



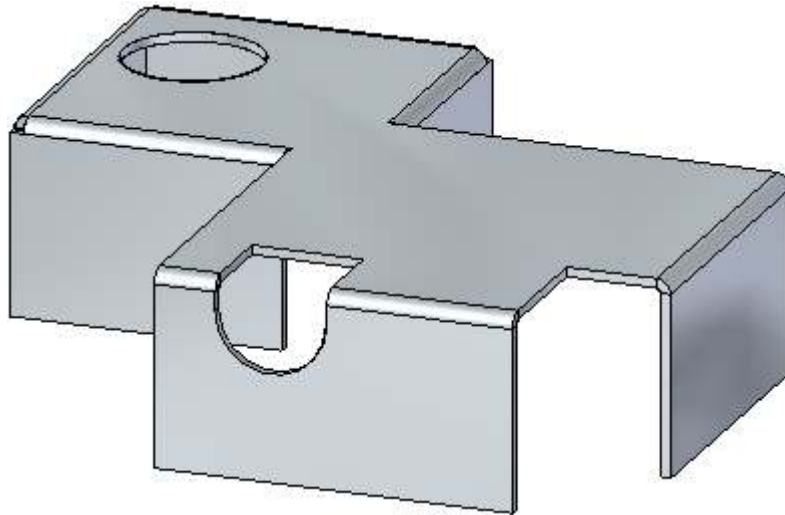
## Actividad: Usar regiones para crear caras y cortes

### Activity: Usar regiones para crear caras y cortes

#### Objetivos de la actividad


Esta actividad demuestra cómo crear varias caras en chapa y cómo usar regiones para hacer cortes. En esta actividad, realizará las siguientes acciones:

- Crear una operación base de cara desde un boceto.
- Agregar caras adicionales en la operación base.
- Crear pestañas.
- Explorar las diferentes opciones disponibles cuando se corta una pieza de chapa.



### Abrir un archivo de chapa

- ▶ Inicie Solid Edge ST5.

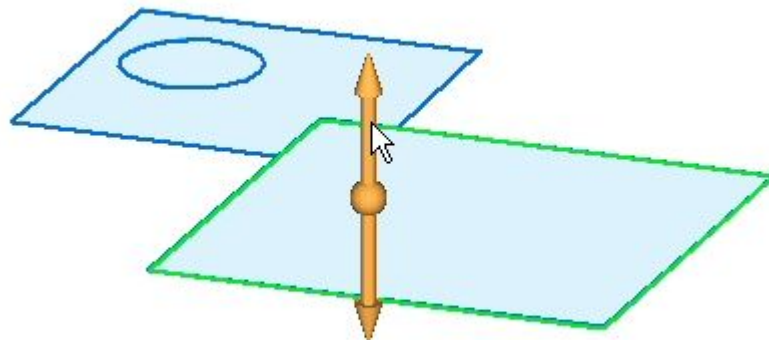
- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *tab\_cut\_activity.psm*.

#### Nota

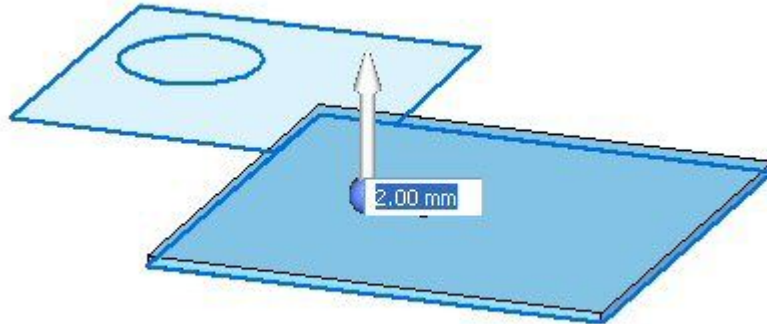
En esta actividad, el espesor del material se ha establecido en 2,0 mm y el radio de plegado en 1,0 mm.

### Usar el boceto para crear la operación base

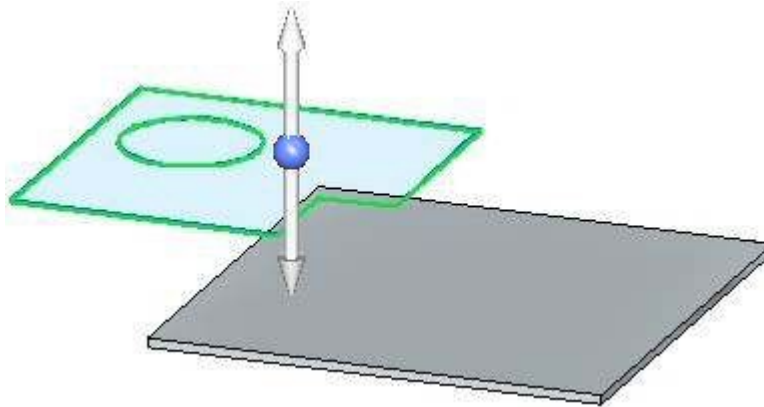
- ▶ Use la región mostrada para crear la operación base desde la geometría de boceto. Seleccione el controlador que apunta hacia arriba.



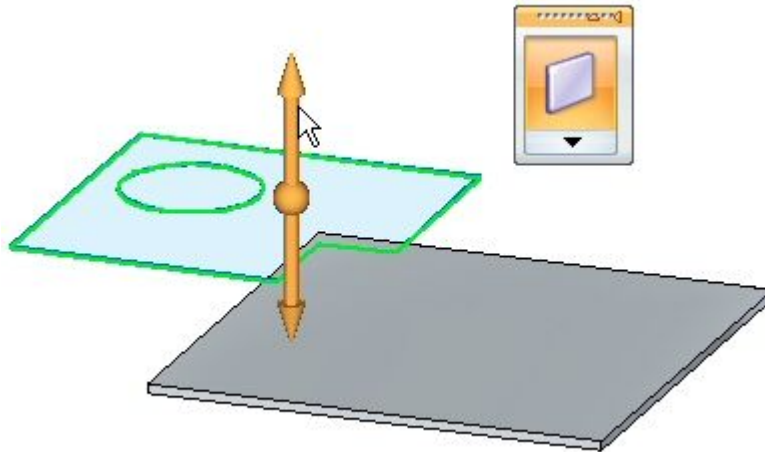
- ▶ Haga clic para colocar la operación base, una cara, encima del boceto como se muestra. Pulse Intro para aceptar el grosor del material de 2,00 mm.



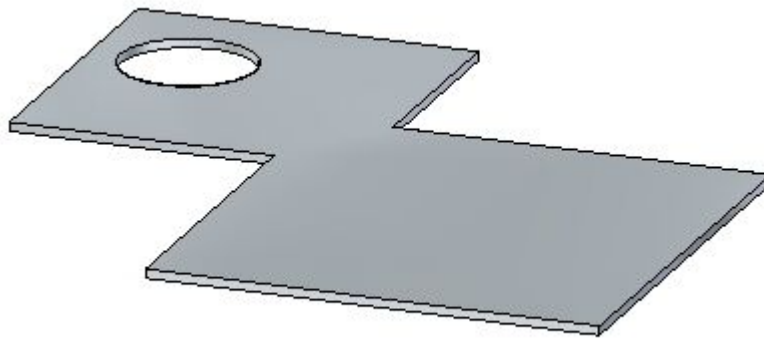
- ▶ Seleccione la región mostrada para colocar la siguiente cara.



- ▶ Seleccione el controlador que apunta hacia arriba, como se muestra. Como se ha definido el espesor del material, se colocará la cara cuando se seleccione el controlador.

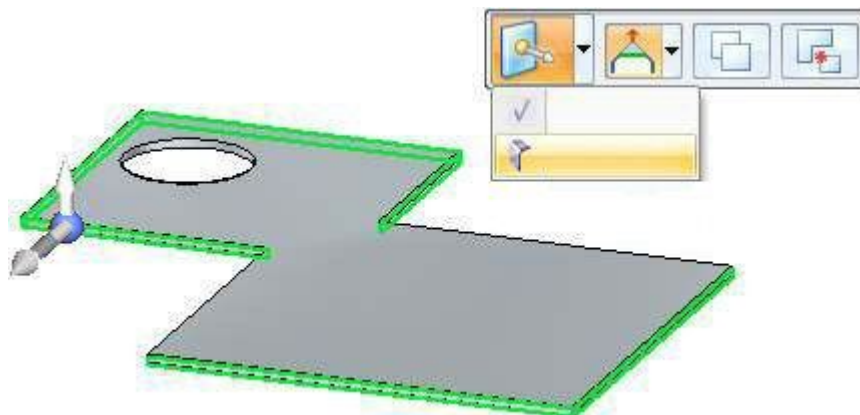


La operación base aparece como se muestra.

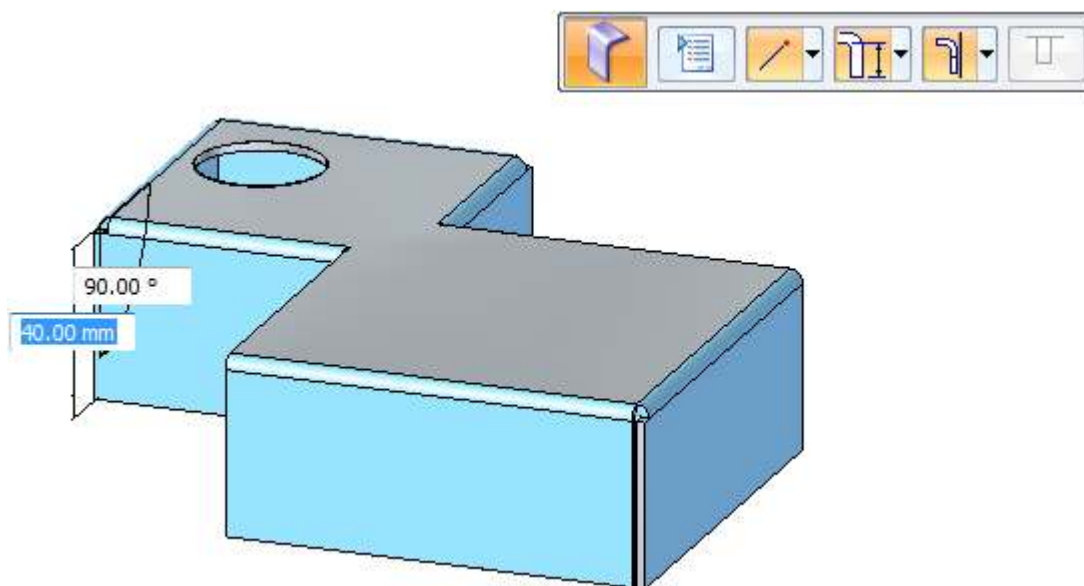


### Crear las pestañas

- ▶ Seleccione los bordes mostrados y haga clic en el comando Pestaña.

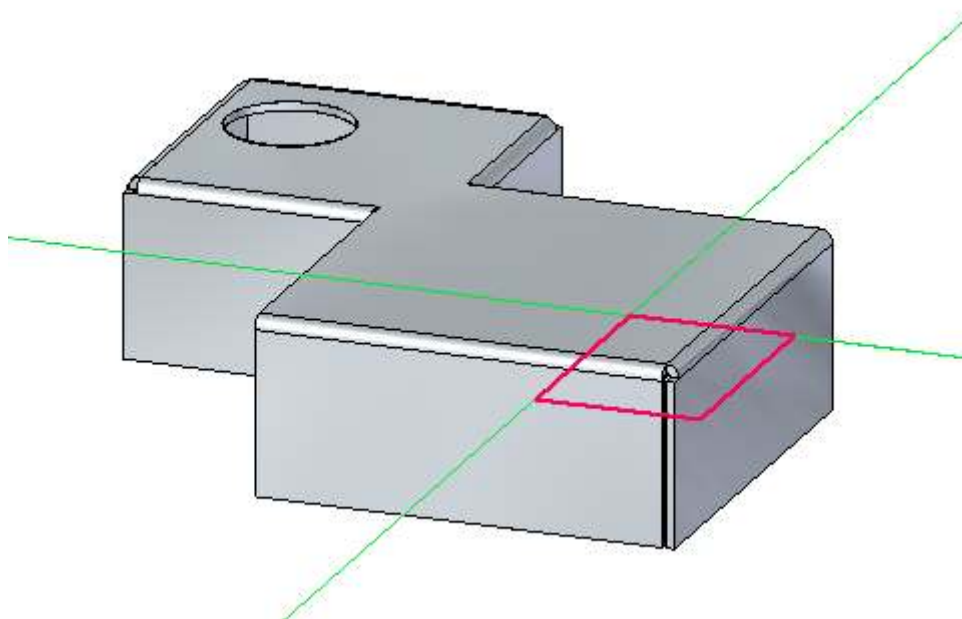


- ▶ Tire de la pestaña hacia abajo una distancia de 40,00 mm.



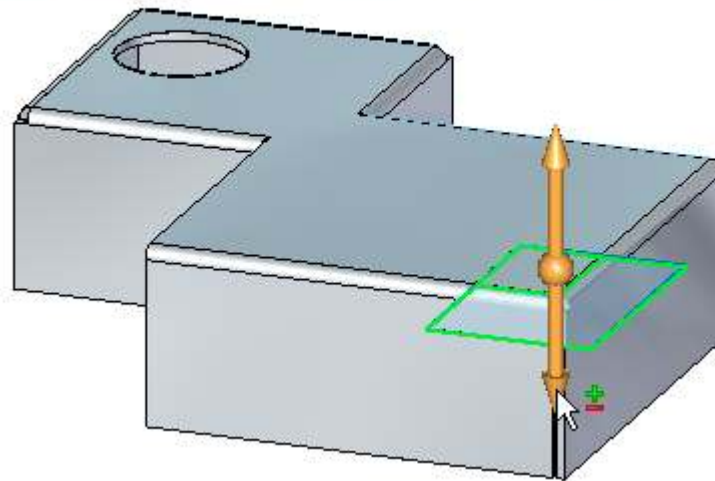
### Crear un corte

- ▶ Bloquee el plano de boceto en la cara superior y coloque un rectángulo aproximadamente como el que se muestra abajo.

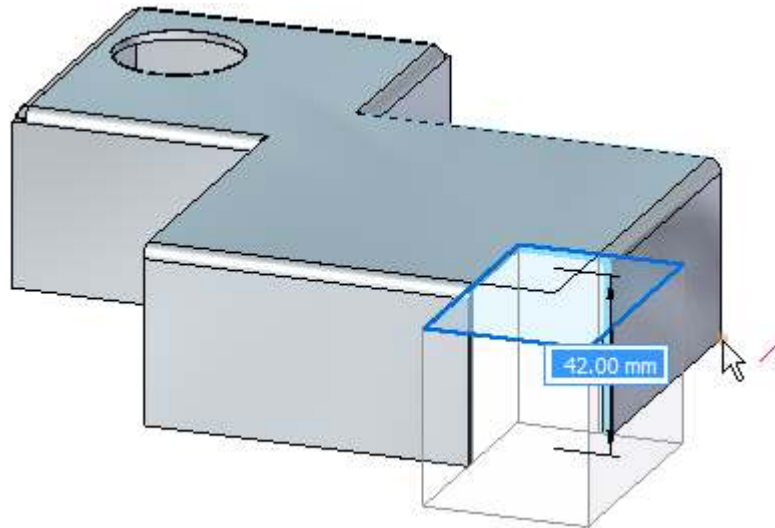




- ▶ Seleccione las dos regiones mostradas. Observe que está seleccionado el comando Cortar. Haga clic en el controlador que apunta hacia abajo, como se muestra.

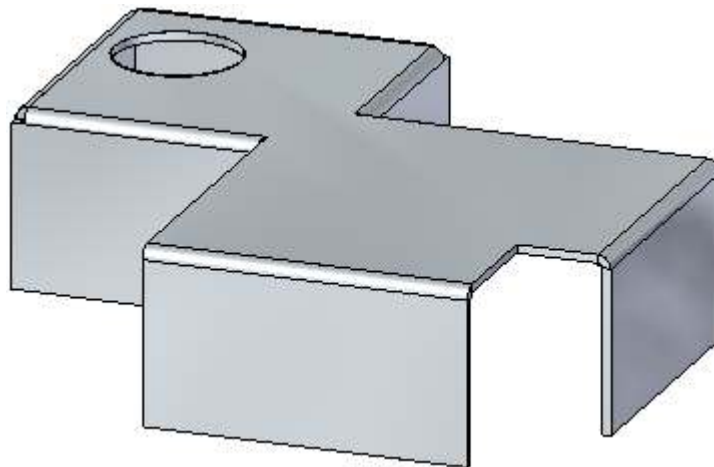


- ▶ Haga clic en el extremo del borde mostrado para crear el corte.



**Nota**

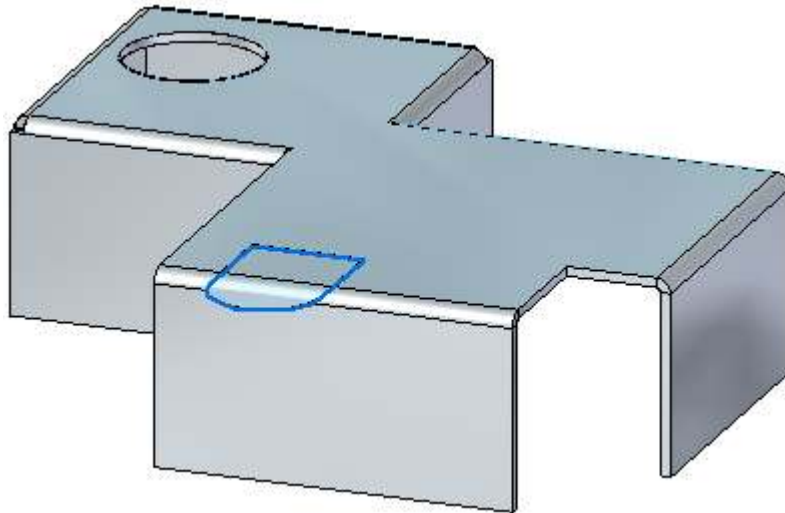
Observe que la profundidad del corte está definida por la distancia vertical debajo de las regiones.



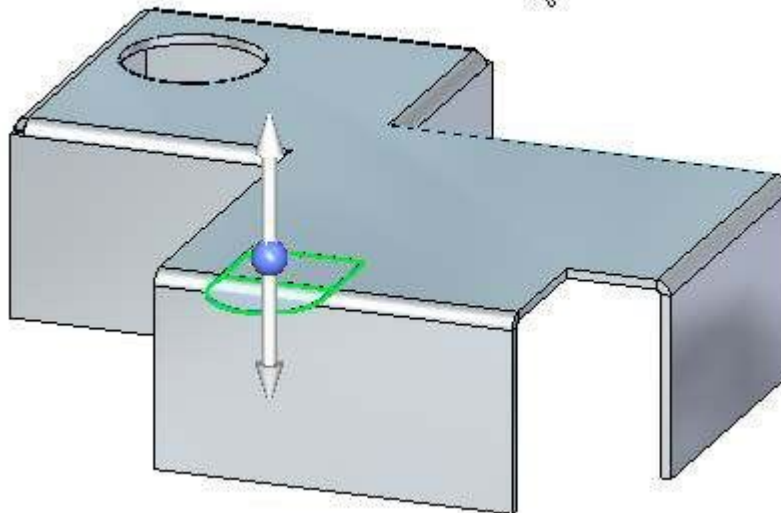
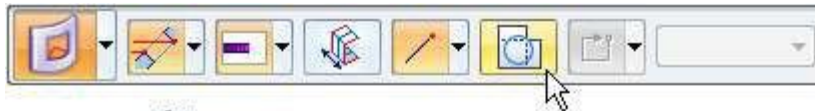
**Crear un corte envolvente**

El comando Corte envolvente desarrolla temporalmente el plegado para colocar el corte.

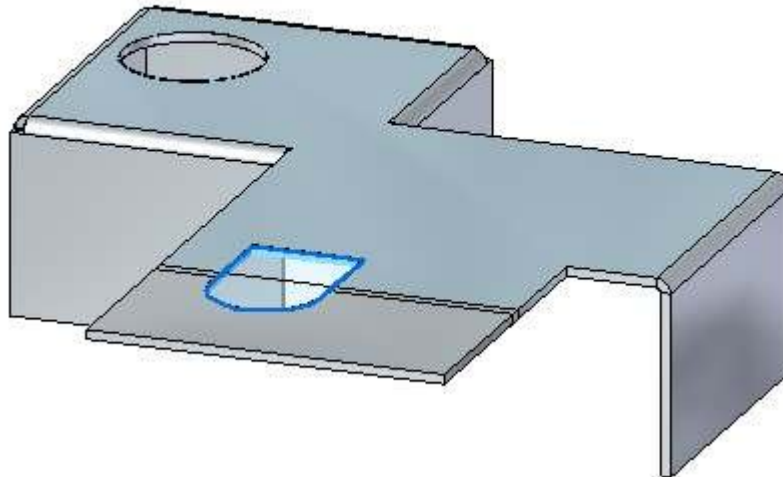
- ▶ Cree un boceto aproximado como se muestra abajo. No extienda el boceto más de 30,00 mm desde el borde de la pestaña.



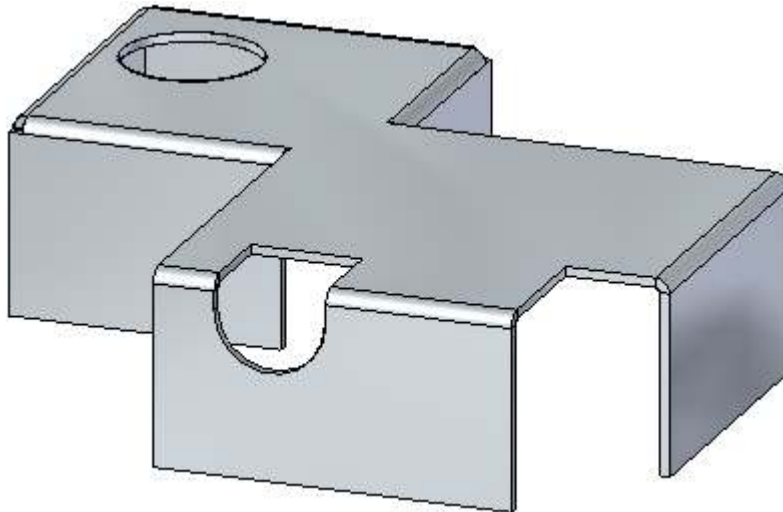
- ▶ Seleccione las dos regiones mostradas y haga clic en la opción Corte envolvente, como se muestra.



- ▶ Seleccione el controlador que apunta hacia abajo. Se desdobra la pieza mostrando una previsualización del corte envolvente. Pulse el botón derecho para aceptar.



- ▶ Se muestran los resultados.

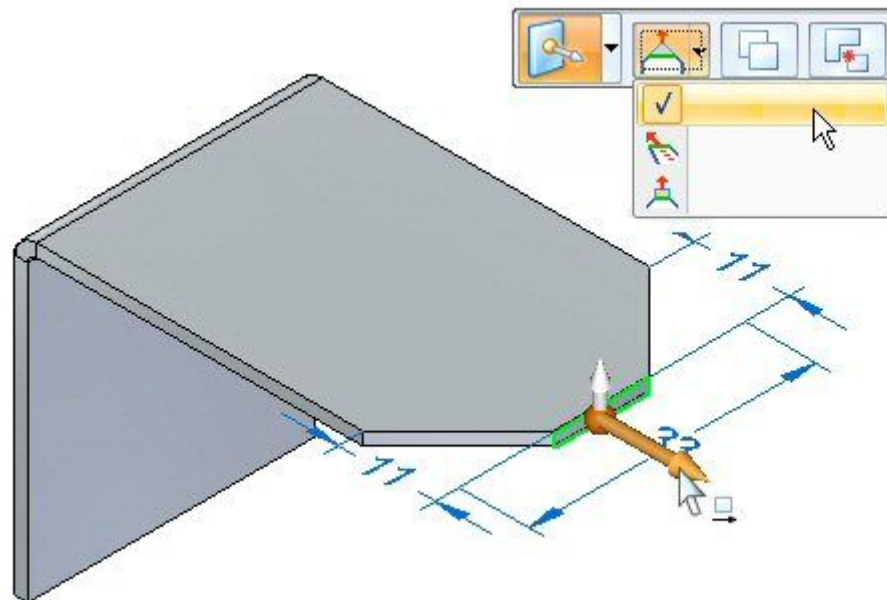


- ▶ Cierre el documento de chapa sin guardarlo.

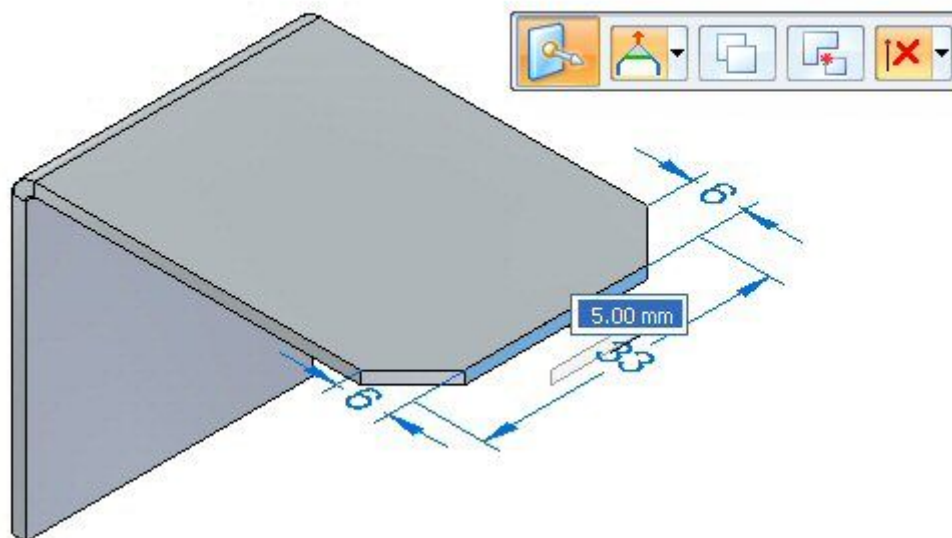
### Mover caras de grosor

- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *tab\_move\_activity.psm*.

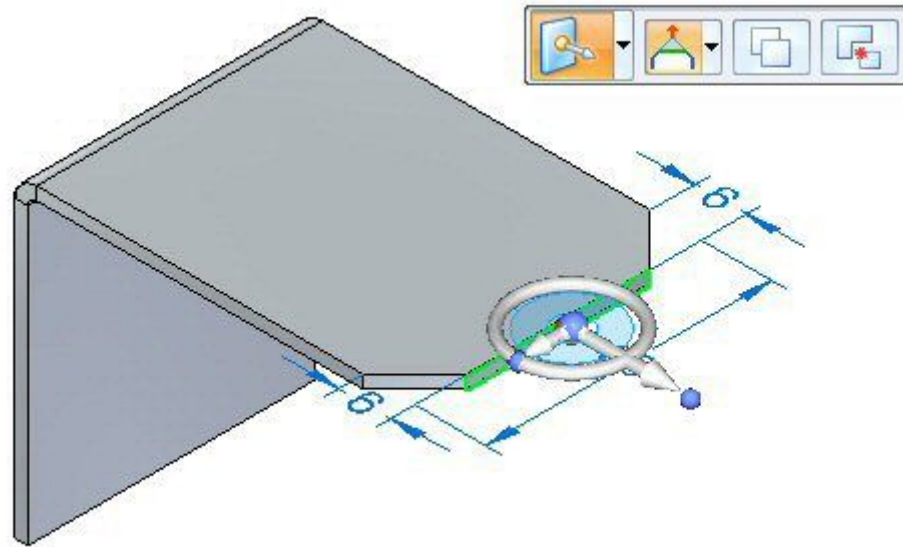
- ▶ Seleccione el eje principal de la cara de grosor mostrada. La opción Extender/Recortar es la predeterminada.



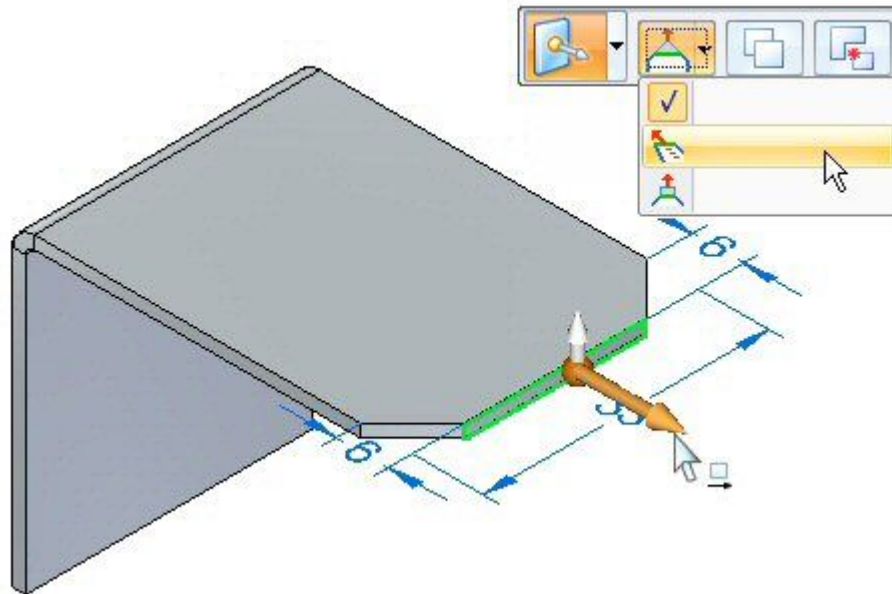
- ▶ Mueva el eje principal en la dirección del plegado. Introduzca una distancia de 5,00 mm.



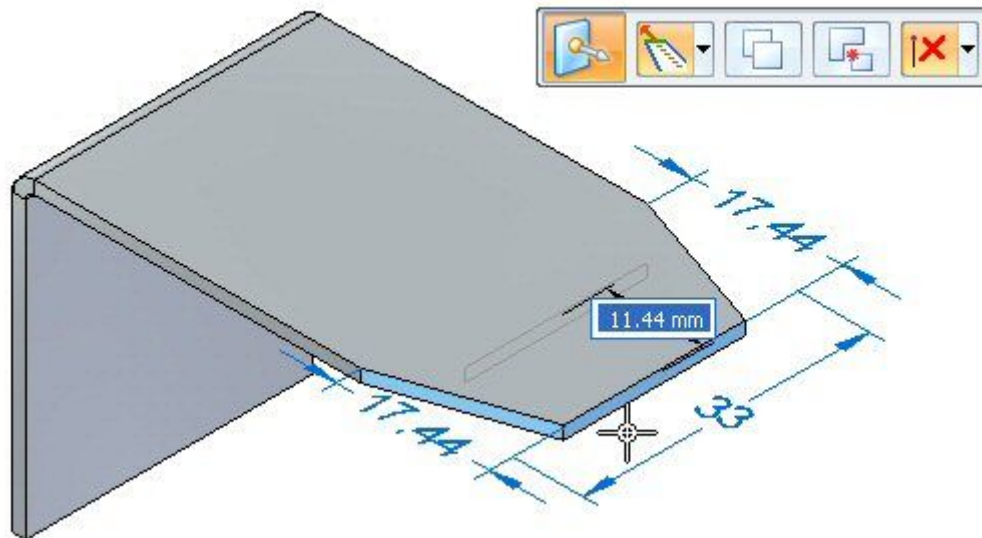
- ▶ Observe el comportamiento. Cambia la longitud de la cara de grosor y la orientación de las caras adyacentes permanece constante. El resultado es como se muestra a continuación.



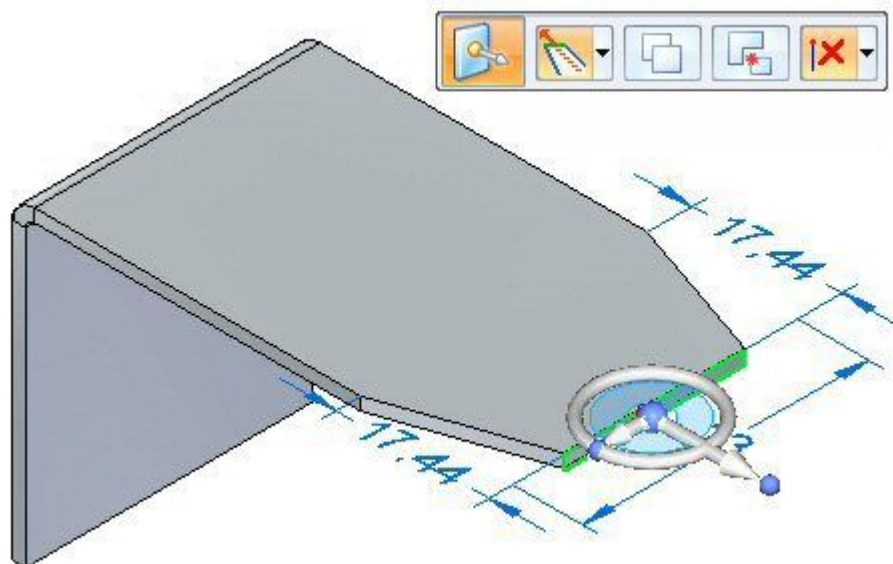
- ▶ Seleccione el eje principal y la opción Punta, como se muestra.



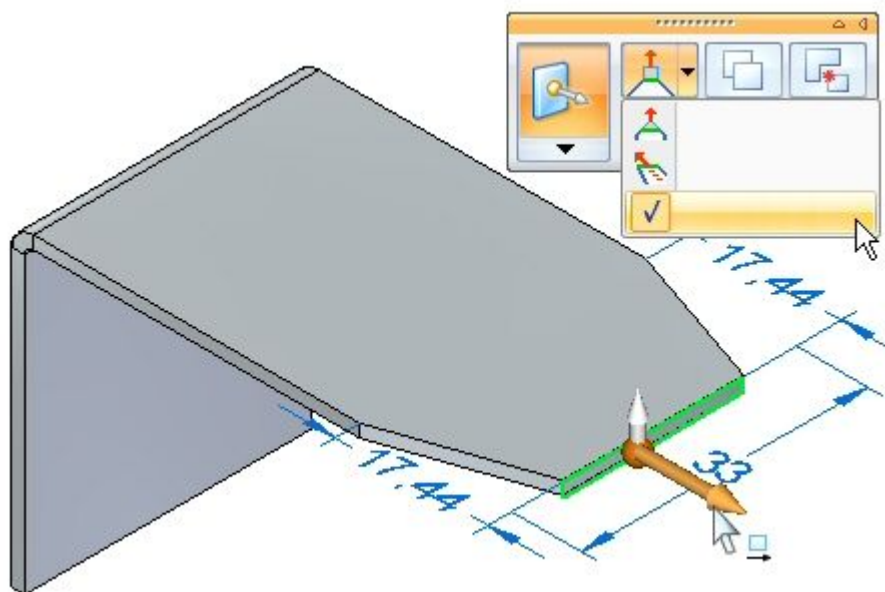
- ▶ Introduzca 11,44 mm para la distancia a mover la cara de grosor.



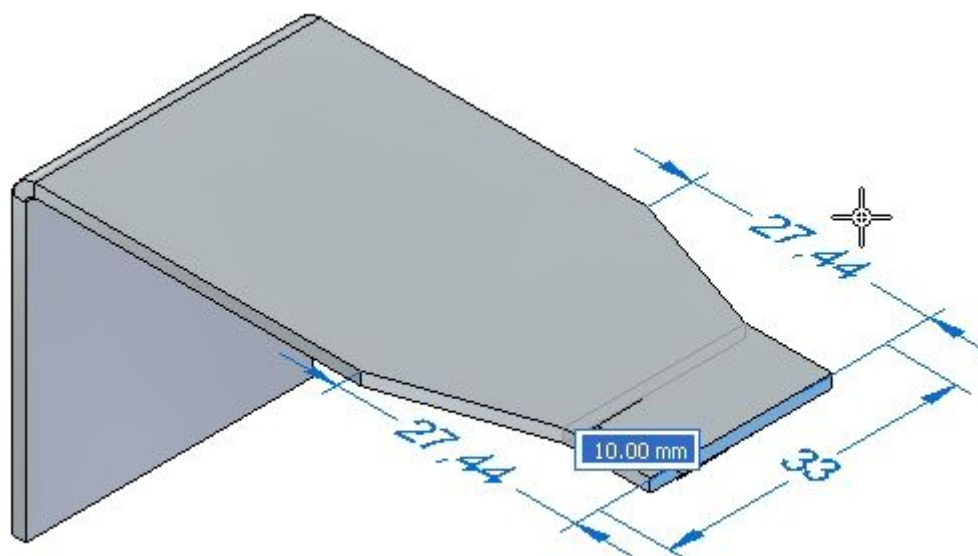
- ▶ Observe el comportamiento. La longitud de la cara de grosor es constante y cambia la orientación de las caras adyacentes. El resultado es como se muestra a continuación.



- ▶ Seleccione el eje principal y la opción Trasladar, como se muestra.

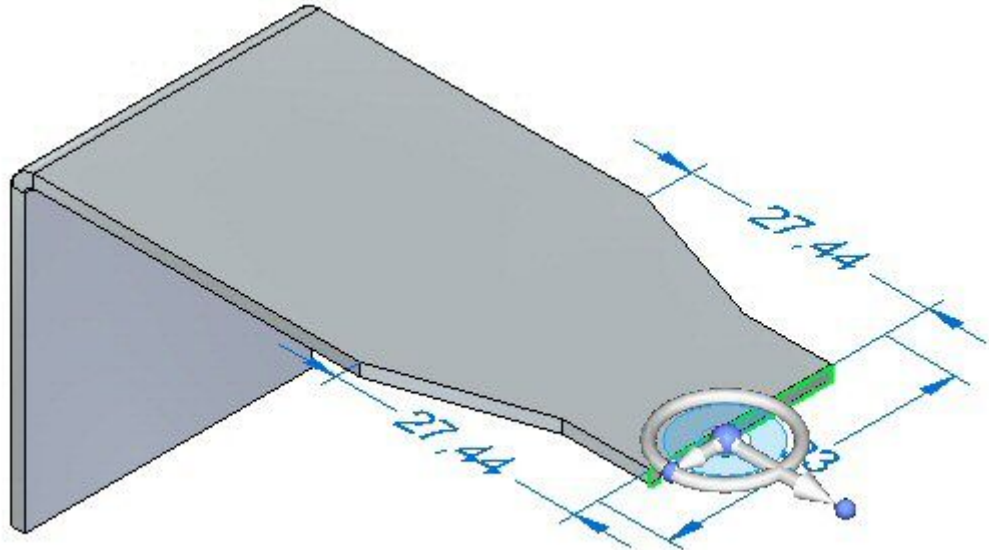


- ▶ Escriba un nuevo valor 10,00 mm.





- Observe el comportamiento. La longitud de la cara de grosor es constante y la orientación de las caras adyacentes es constante. La cara se extiende perpendicular a la cara de grosor. El resultado es como se muestra a continuación.



- Esto completa la actividad. Cierre el documento de chapa sin guardarlo. Proceda al resumen de la actividad.

### Resumen de la actividad

En esta actividad creó una operación base de chapa usando una cara, y agregó material adicional creando una cara desde un boceto. Se usaron regiones para crear un corte y un corte envolvente. Aprendió las diferentes opciones para mover una cara de grosor.

### Revisión de la lección

Responda a las siguientes preguntas:

1. Nombre dos comandos que pueden generar una operación base en un documento de chapa.
2. ¿Son los vaciados abiertos válidos en un documento de chapa?
3. ¿Qué es un corte envolvente en chapa?

### Resumen de la lección

En esta lección creó una operación base de chapa usando una cara, y agregó material adicional creando una cara desde un boceto. Se usaron regiones para crear un corte y un corte envolvente. Aprendió las diferentes opciones para mover una cara de grosor.



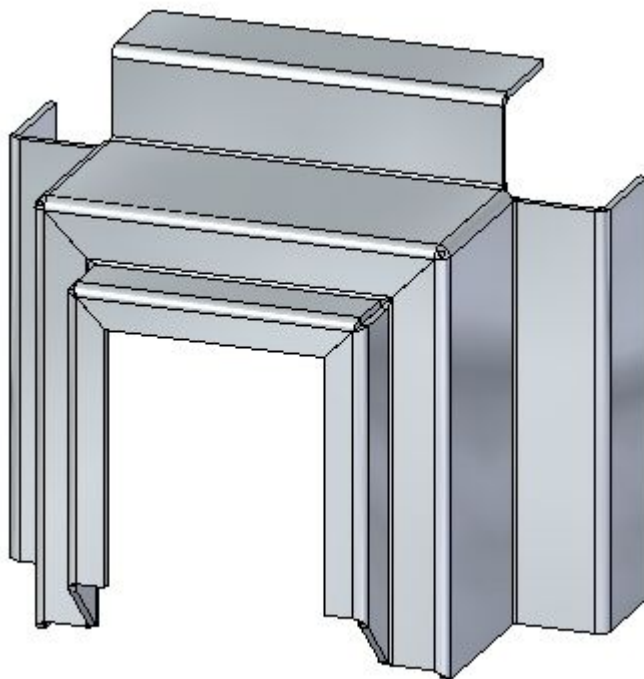
---

## Lección

# 5 *Pestaña por contorno*

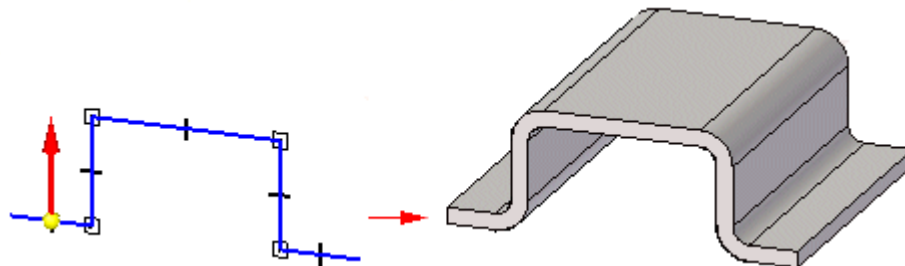
### **Pestaña por contorno**

Puede usar una pestaña por contorno para crear una operación base desde un boceto, o para construir rápidamente geometría de pestaña a lo largo de bordes de espesor existentes de una pieza de chapa. Se pueden establecer parámetros para biselar esquinas alrededor de plegados.



### Comando Pestaña por contorno

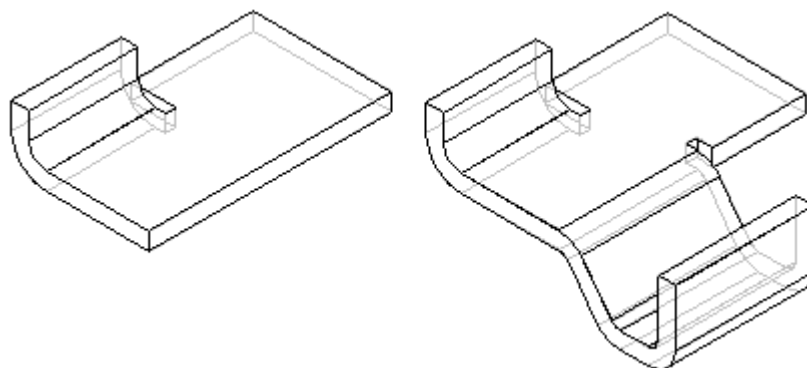
Construye una pestaña por contorno extruyendo un perfil que representa el borde de dicha pestaña por contorno.



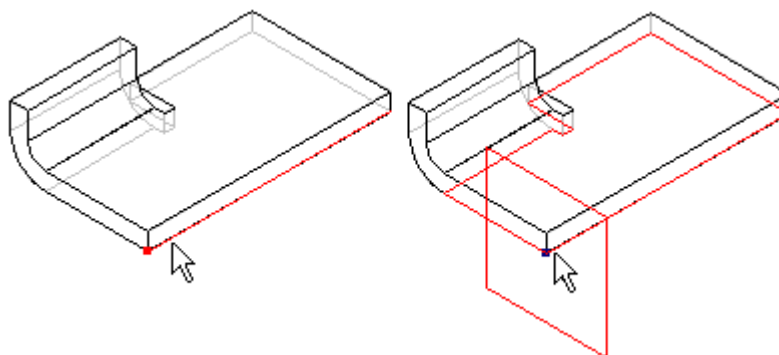
### Ejemplos: Definir la orientación del plano de referencia para construir una pestaña por contorno

Al construir una brida por contorno debe definir la orientación del plano del perfil en relación con un borde de la pieza. Al hacerlo se define tanto la orientación del plano de referencia como la trayectoria a lo largo de la cual se construirá la pestaña.

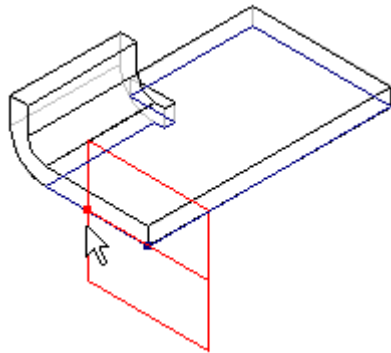
Por ejemplo, suponga que desea construir la pestaña de contorno de la siguiente ilustración.



Para hacerlo, seleccione el extremo del borde indicado para localizar el nuevo plano de referencia y, a continuación, haga clic en el lado derecho de la figura para definir la base del plano de referencia.



Luego haga clic cerca del extremo indicado para definir la orientación del eje X.



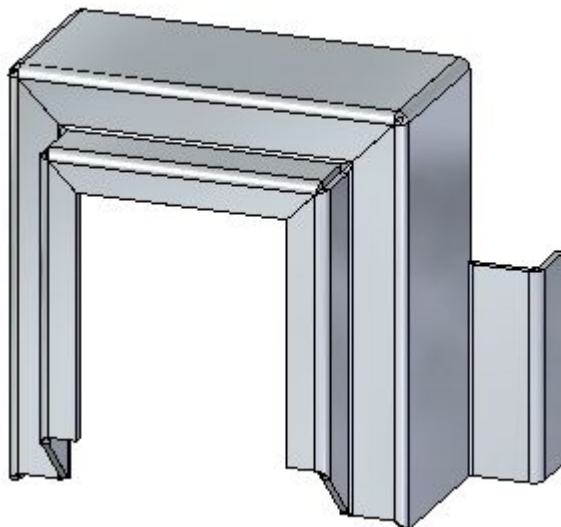
## **Actividad: Construir una operación base usando pestaña por contorno**

### **Activity: Construir una operación base usando pestaña por contorno**


#### **Objetivos de la actividad**

Esta actividad demuestra cómo se puede usar una pestaña por contorno para crear una operación base. En esta actividad logrará lo siguiente:

- Crear una pieza de chapa nueva.
- Crear el material que se va a usar para la pieza.
- Modificar el grosor del material.
- Crear un boceto que será la base de la pestaña por contorno.
- Examinar PathFinder y entender cómo se define una pestaña por contorno.



## Abrir un archivo de chapa

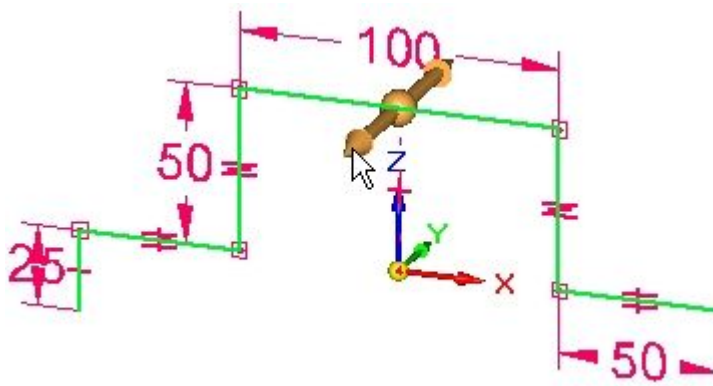
- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *contour\_activity\_1.psm*.

## Crear una operación base con el comando Pestaña por contorno

- ▶ Haga clic en el comando Pestaña por contorno.



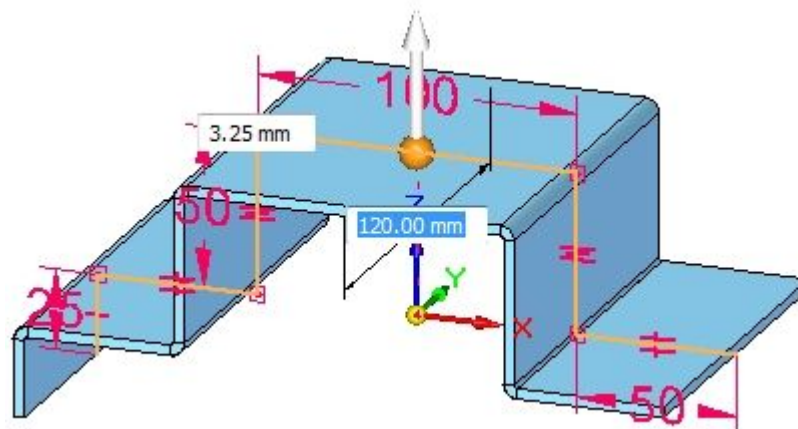
- ▶ Seleccione el boceto mostrado, después haga clic en el controlador de pestaña.



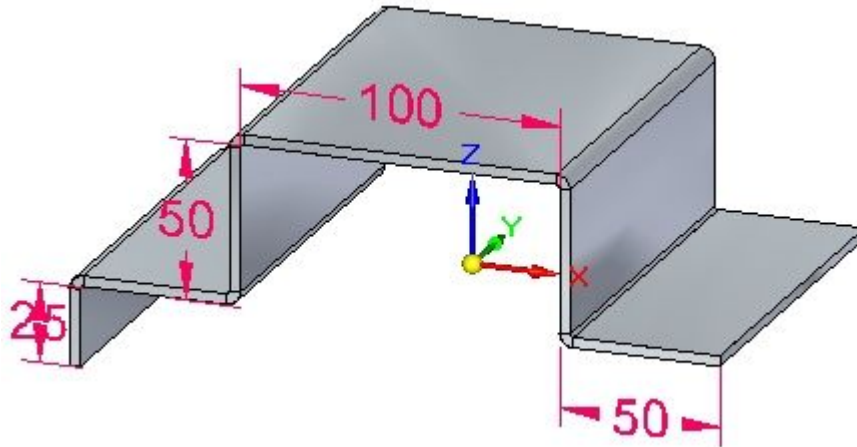
- ▶ Haga clic en la opción Extensión simétrica.



- ▶ Use la tecla tabulador para cambiar el foco entre el campo Espesor de material y el campo Extensión. Establezca el espesor del material en 3,25 mm y la extensión en 120,00 mm, después pulse la tecla Intro para completar la pestaña por contorno.



- ▶ Se muestran los resultados.



**Nota**

La operación base puede crearse desde una pestaña por contorno. Las curvas tangentes en los bocetos se usan para crear plegados.

- ▶ Observe Pathfinder mientras mueve el cursor sobre las operaciones.




**Nota**

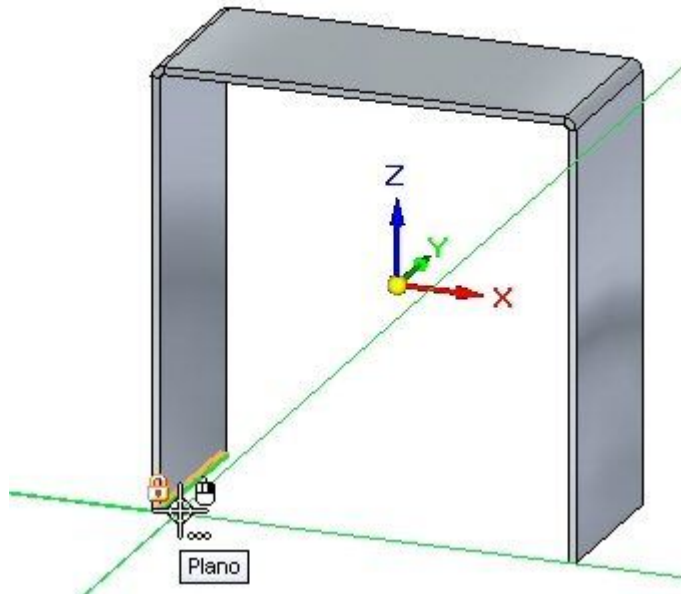
Se crea la cara desde el elemento elegido. Las líneas conectadas y las curvas tangentes crean pestañas.

- ▶ Guarde y cierre el documento de chapa.

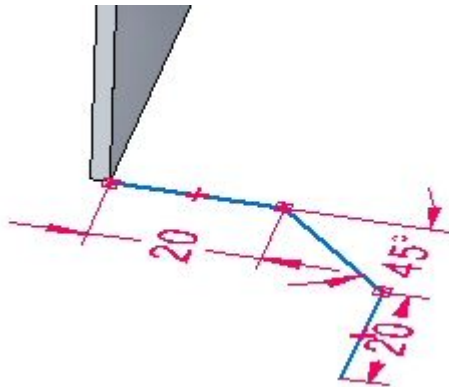
**Creación de una brida por contorno**

- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir® *contour\_activity\_2.psm*.

- ▶ Bloquee el plano de boceto al plano mostrado.



- ▶ Cree el boceto mostrado. Todos los segmentos miden 20,00 mm.

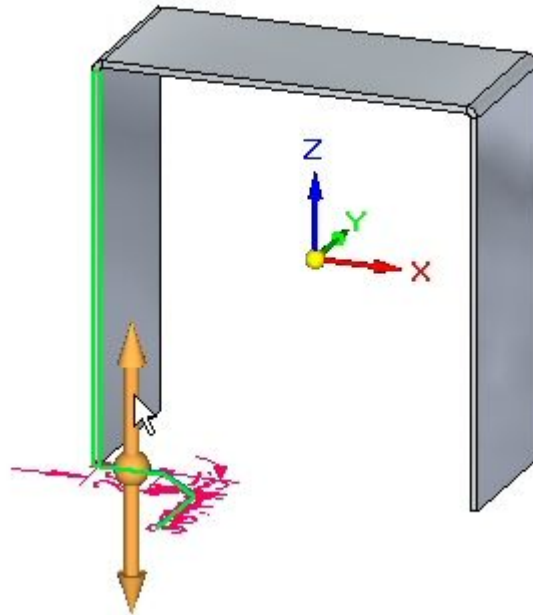


- ▶ Seleccione el comando Pestaña por contorno.

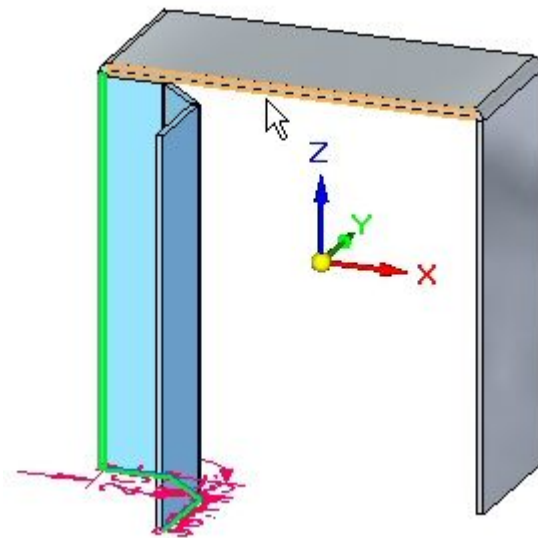




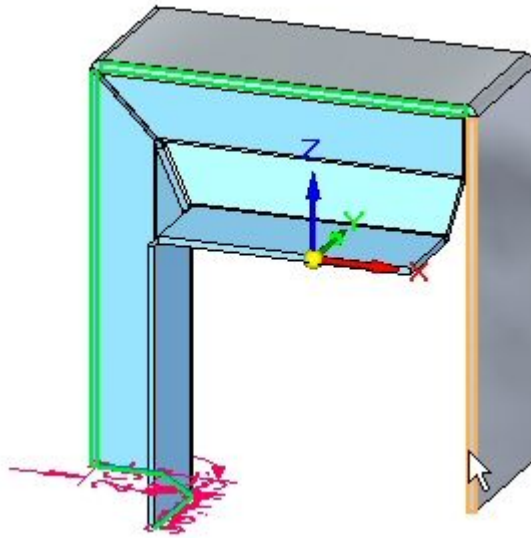
- ▶ Seleccione el controlador mostrado.



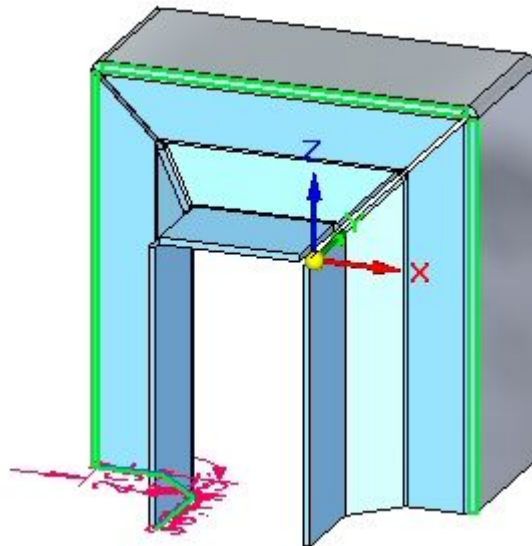
- ▶ Continúe seleccionando el borde adyacente mostrado.



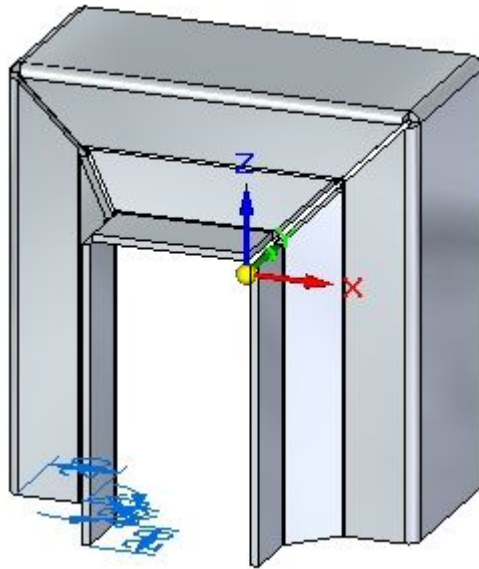
- ▶ Continúe seleccionado el borde adyacente mostrado.



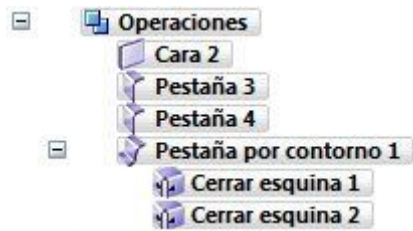
- ▶ Se muestra la vista preliminar.



- ▶ Pulse el botón derecho para completar la pestaña por contorno.



- ▶ Observe Pathfinder mientras mueve el cursor sobre las operaciones.



### **Nota**

La pestaña por contorno es una operación sencilla. Se pueden editar las condiciones de borde.

- ▶ En PathFinder, pulse el botón derecho en la operación pestaña por contorno y después en Separar. Observe los resultados.




**Nota**

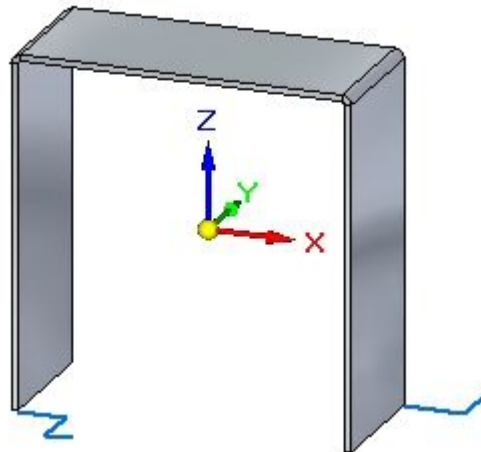
Los números de pestaña en PathFinder pueden ser diferentes a los de la imagen de arriba. Esto no es un problema.

Observe que la operación pestaña por contorno fue reemplazada por pestañas individuales. Como resultado, no hay asociatividad entre las pestañas, pero puede editar las pestañas individuales independientemente de las otras.

- ▶ Guarde y cierre el documento de chapa.

**Opciones de pestaña por contorno**

- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *contour\_activity\_3.psm*.



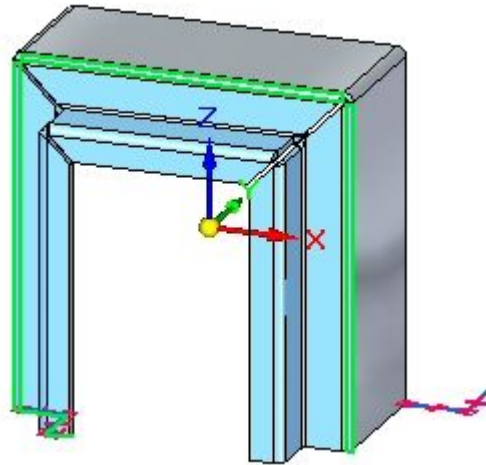
- ▶ Seleccione el comando Pestaña por contorno.



**Nota**

En los pasos siguientes cambiará las opciones de las condiciones de extremo en la pestaña por contorno y verá las condiciones de extremo en la vista preliminar sin aceptar hasta el último paso.

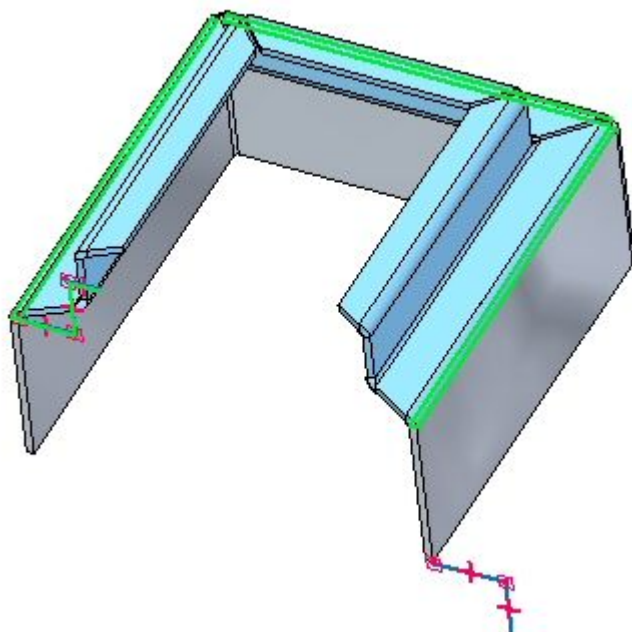
- ▶ Comience la pestaña por contorno mostrada usando los parámetros predeterminados.



- ▶ Haga clic en el botón Opciones.



- ▶ En la pestaña Biselados y esquinas, establezca la opción Biselado para el Extremo inicial y el Extremo final. Establezca cada ángulo en  $-30^\circ$ , y haga clic en Aceptar. Observe los resultados.



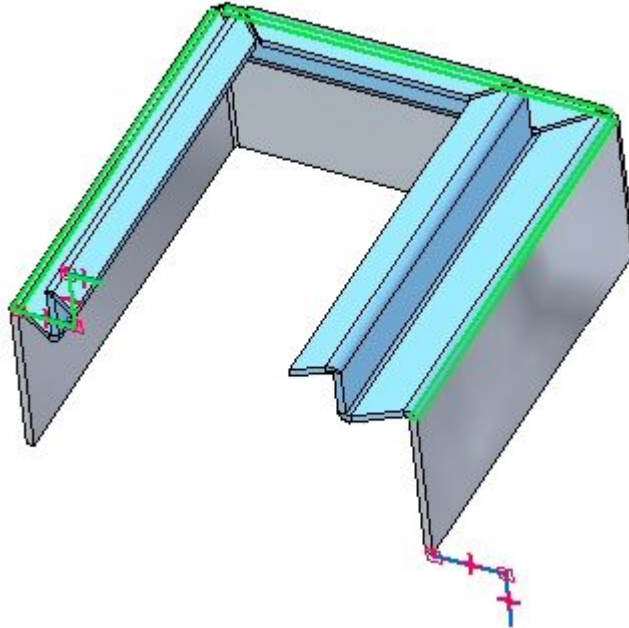
**Nota**

Se ha girado la imagen para obtener una mayor claridad.

- ▶ Haga clic en el botón Opciones.



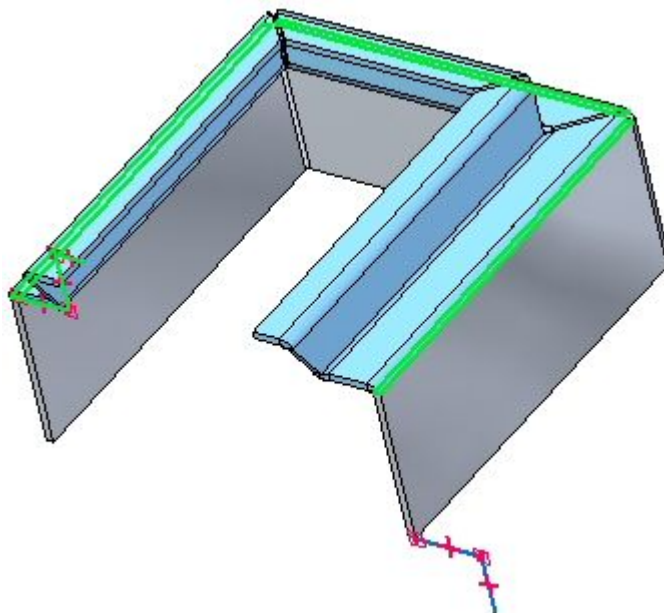
- ▶ En la pestaña Biselados y esquinas, cambie los ángulos de biselado de los extremos inicial y final de un valor negativo a 30°, después haga clic en Aceptar. Observe los resultados.



- ▶ Haga clic en el botón Opciones.



- ▶ En la pestaña Biselados y esquinas, para las opciones de biselado de Extremo inicial y Extremo final, establezca la opción Perpendicular a cara de origen, después haga clic en Aceptar. Observe los resultados.



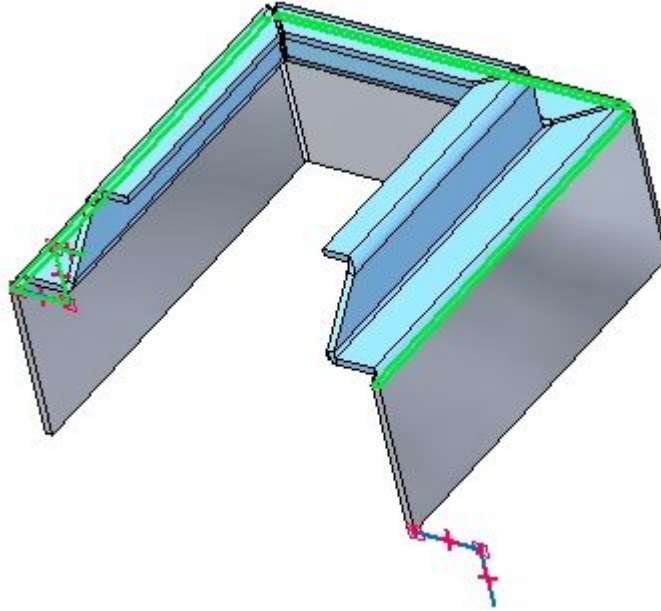
- ▶ Haga clic en el botón Opciones.



- ▶ Haga clic en la pestaña Biselados y esquinas.



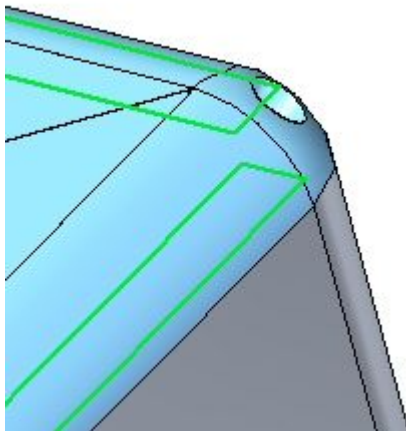
- ▶ En la pestaña Biselados y esquinas, para las opciones de biselado de Extremo inicial y Extremo final, establezca el ángulo de biselado en  $-45^\circ$ . A continuación, pulse Aceptar. Observe los resultados.



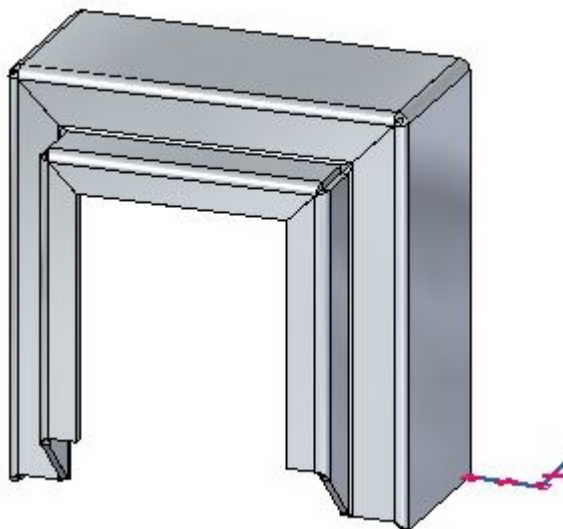
- ▶ Haga clic en el botón Opciones.



- ▶ En la pestaña Biselados y esquinas, en la sección Esquinas interiores, establezca la opción Cerrar esquina. Establezca la opción Tratamiento en Vaciado circular y haga clic en Aceptar. Observar el resultado.



- ▶ Pulse el botón derecho para completar la pestaña por contorno. Se muestra el resultado.

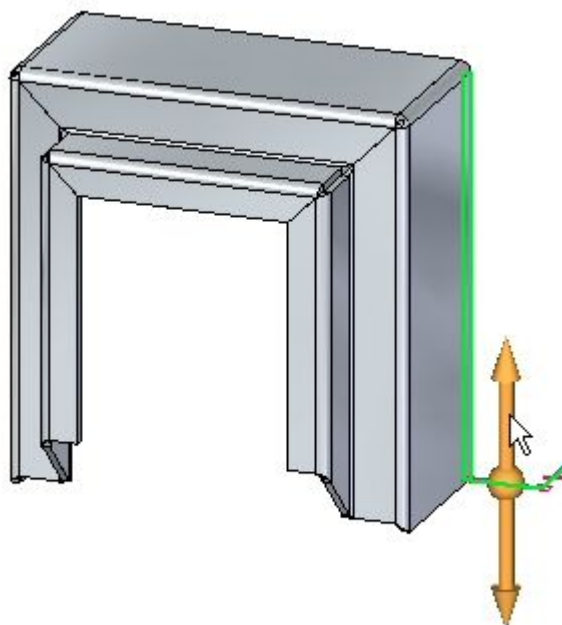


### **Crear una pestaña por contorno parcial**

- ▶ Seleccione el comando Pestaña por contorno.



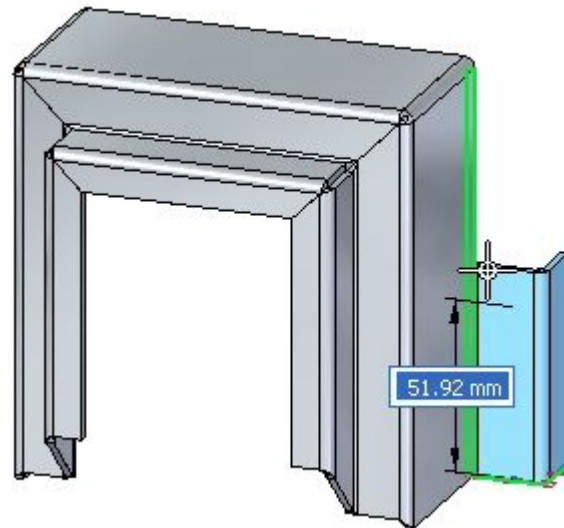
- ▶ Seleccione el boceto, como se muestra.



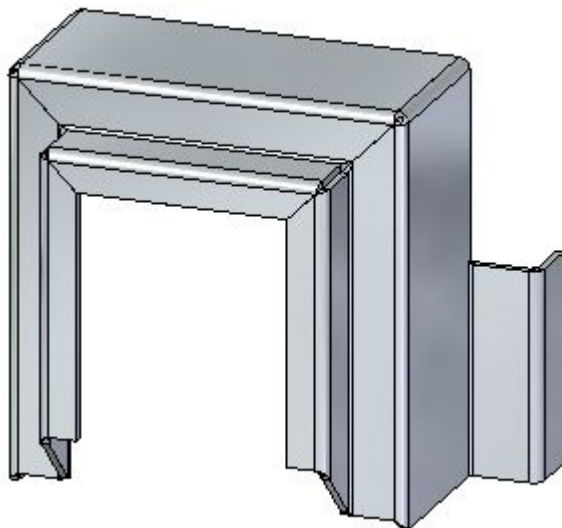
- ▶ Haga clic en la opción Pestaña por contorno parcial.



- ▶ Coloque el cursor aproximadamente como se muestra y haga clic.



- ▶ Se muestra el resultado.



### Nota

Las pestañas parciales se pueden posicionar mejor moviendo caras de espesor o con cotas.

- ▶ Esto completa la actividad.

### **Resumen de la actividad**

En esta actividad va a definir el grosor y la extensión del material para crear una operación base usando una pestaña por contorno. Se examinaron y manipularon los componentes de la pestaña por contorno. Se exploraron las opciones para la construcción de condiciones de extremo, y se colocó una pestaña por contorno parcial.

### **Revisión de la lección**

Responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo puede crear una operación base con el comando Pestaña por contorno?
2. ¿Puede usarse un borde de pieza para definir la extensión de una pestaña por contorno, y en caso afirmativo, puede usarse un borde adyacente para continuar la extensión?
3. ¿Qué hace la opción Biselar cuando se usa en la creación de una pestaña por contorno?

### **Resumen de la lección**

En esta lección va a definir el grosor y la extensión del material para crear una operación base usando una pestaña por contorno. Se examinaron y manipularon los componentes de la pestaña por contorno. Se exploraron las opciones para la construcción de condiciones de extremo, y se colocó una pestaña por contorno parcial.

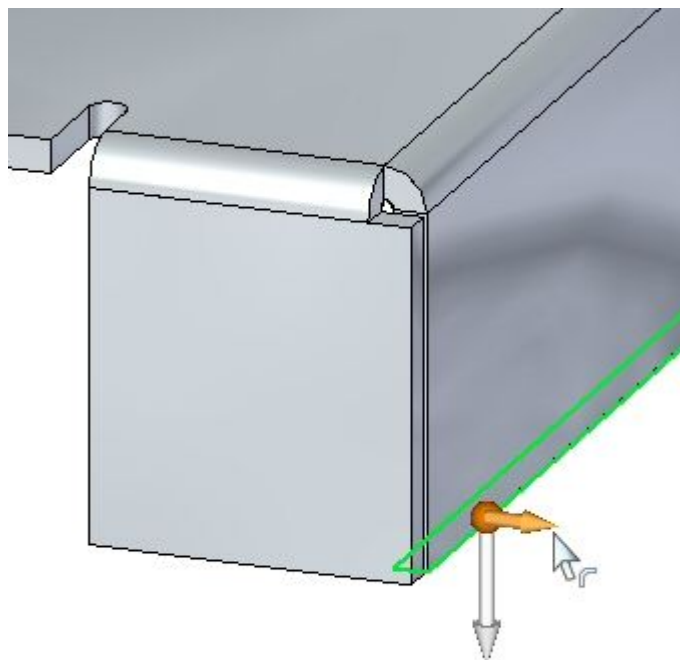
---

## Lección

# 6 *Pestañas, esquinas y desahogo en doblado*

### **Pestañas, esquinas y desahogo en doblado**

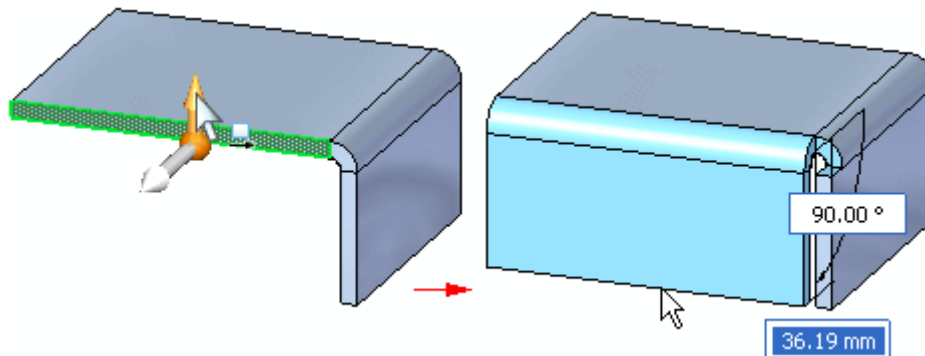
Puede crear pestañas usando controladores de pestaña. A medida que las crea, puede controlar las condiciones de extremo como desahogo en doblado y condiciones de esquina. Puede insertar plegados entre caras superficiales.



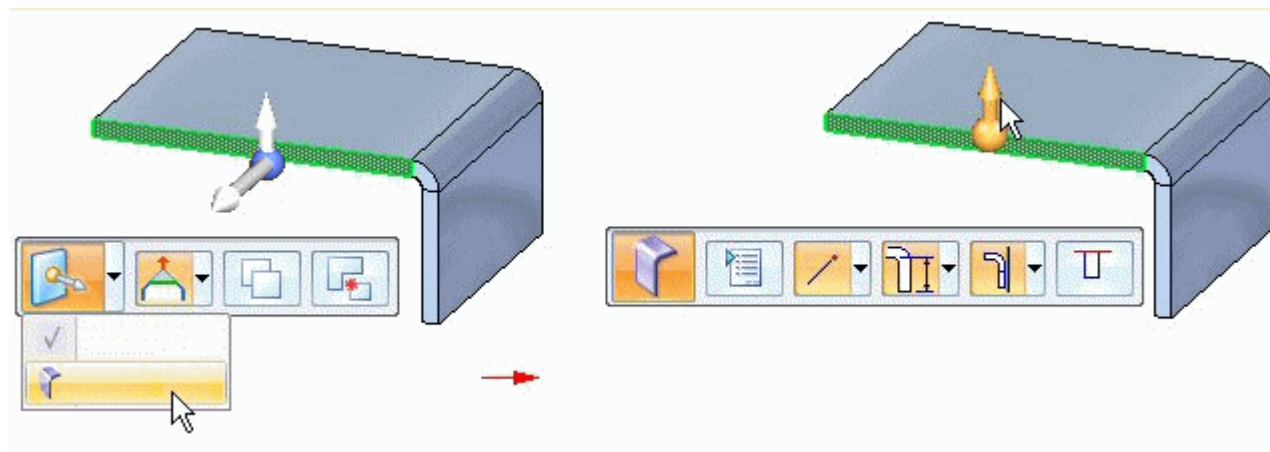
## Crear pestañas

### Crear pestañas

Cuando selecciona una cara de grosor plana en un modelo de chapa, se muestra el controlador de inicio de pestaña.



El controlador de inicio de pestaña también se visualiza sin el controlador de volante 2D cuando hace clic en el comando Pestaña en la barra de comandos y se ha seleccionado una cara de grosor plana.

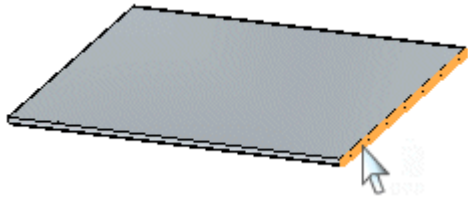


### Comando Pestaña

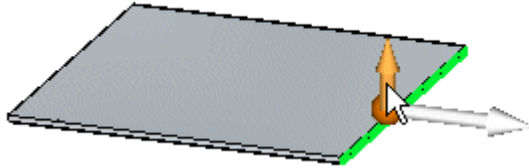
Construye una pestaña extruyendo material que representa la cara de la pestaña.

### Pestañas en el entorno síncrono

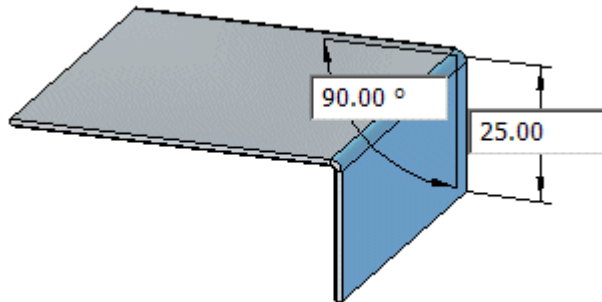
En el entorno síncrono, puede construir una pestaña seleccionando un borde de grosor lineal para visualizar el controlador de inicio de la pestaña,



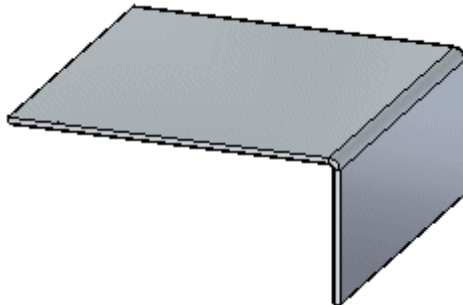
haciendo clic en el controlador de inicio de la pestaña,



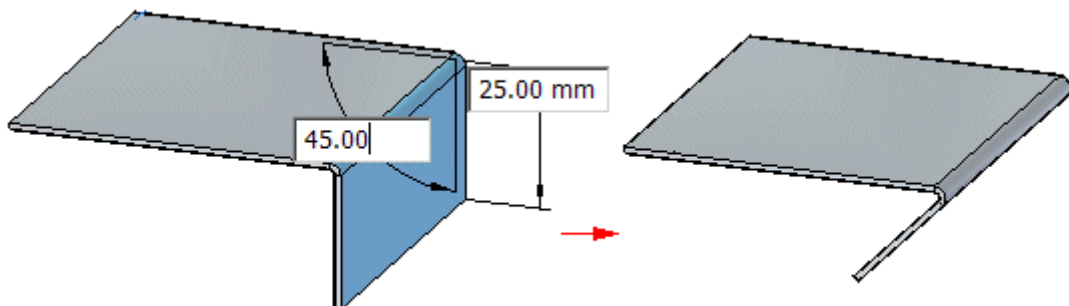
especificando una distancia de pestaña,



y haciendo clic para colocar la pestaña.



Cuando hace clic, automáticamente se dibuja una pestaña de 90°. Sin embargo, al especificar la distancia de la pestaña, también puede especificar un ángulo.

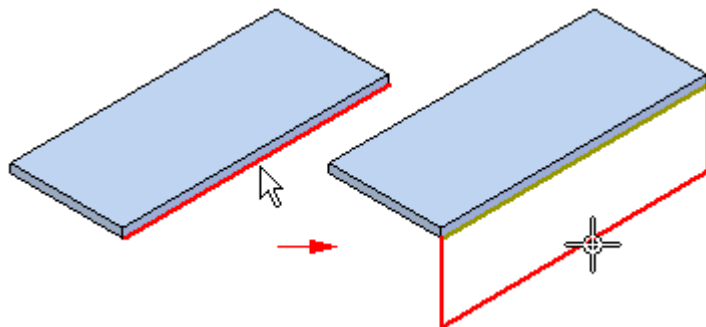


**Nota**

Use el botón Tab para cambiar entre los controles de valor de distancia y angular.

**Pestañas en el entorno ordenado**

En el entorno ordenado, puede crear una pestaña seleccionando un borde de grosor lineal, y a continuación, reposicionando el cursor para definir la dirección y longitud de la pestaña.





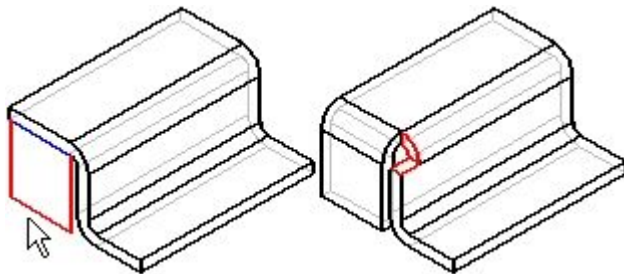
## Desahogo en esquina

### Desahogo en esquina

Especifica la aplicación del desahogo en esquina a las pestañas adyacentes a la que se está construyendo. Al establecer esta opción, también puede especificarse cómo se desea aplicar el desahogo en esquina.

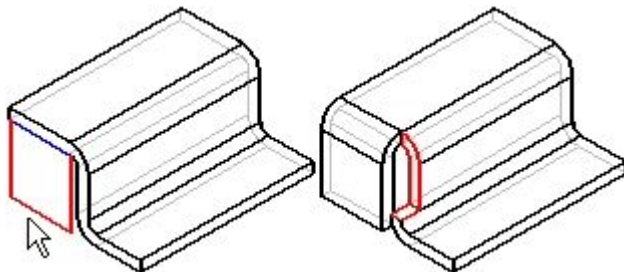
#### Sólo plegado

Especifica que el desahogo en esquina se aplica sólo a la porción plegada de las pestañas adyacentes.



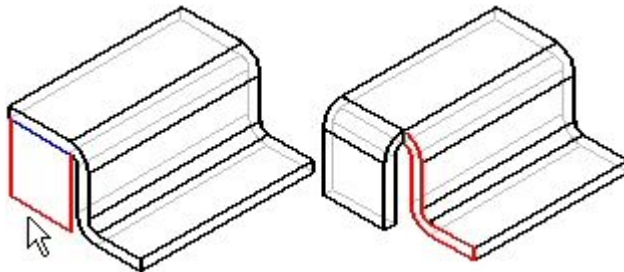
#### Plegado y cara

Especifica que se aplica un desahogo en esquina a las porciones de plegado y de cara de las pestañas contiguas.



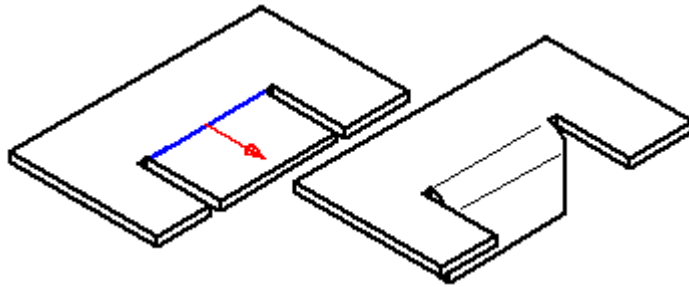
#### Cadena de caras y plegados

Especifica que el desahogo en esquina se aplica a toda la cadena de plegados y caras de las pestañas adyacentes.



## Comando Plegar

Inserta un plegado a través de una cara plana. Puede usar el comando para agregar un plegado en medio de una pieza. El perfil del plegado debe ser un único elemento lineal. No se puede insertar un plegado a través de una pestaña existente.



## Insertar un plegado

En el entorno ordenado, puede insertar un plegado con el comando Plegado.

En el entorno síncrono, puede [insertar un plegado con la herramienta Seleccionar](#) o [con el comando Plegado](#). Ambos flujos de trabajo se explican en este tema.

### Insertar un plegado en el entorno ordenado

1. Elija pestaña Inicio® grupo Chapa® lista Plegados® Plegar.



2. Defina el plano del perfil.
3. Dibuje un perfil. El perfil, que debe ser un elemento lineal único, representa la ubicación aproximada del plegado.
4. Elija pestaña Inicio® grupo Cerrar® Cerrar.



5. Defina la ubicación del plegado con respecto al perfil.
6. Defina qué lado de la pieza desea desplazar.
7. Defina la dirección en la que quiere el plegado.
8. Termine la operación.

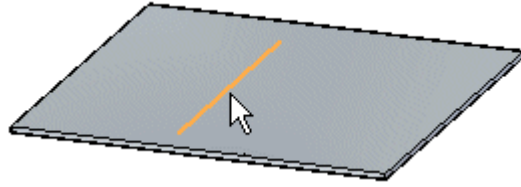
#### Sugerencia


- Puede desarrollar el pliegue de forma automática definiendo la opción Desarrollar plegado en el cuadro de diálogo Opciones de plegado.

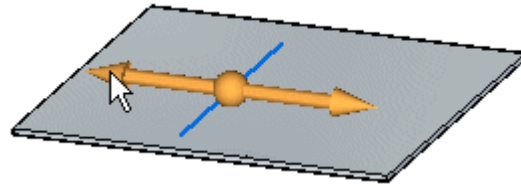
### Insertar un plegado en el entorno síncrono con la herramienta Seleccionar



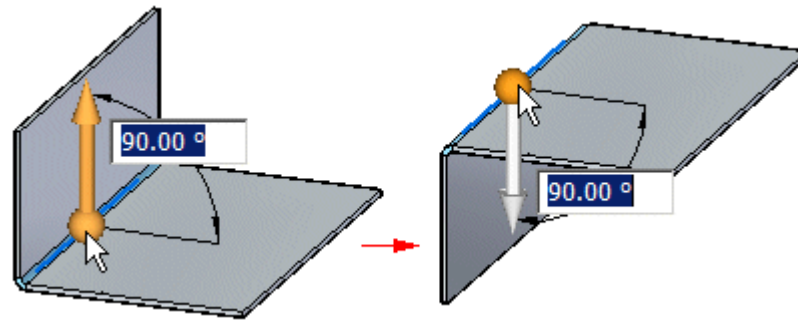
1. Elija pestaña Inicio® grupo Seleccionar® Seleccionar
2. Seleccione el elemento de boceto para crear el plegado.



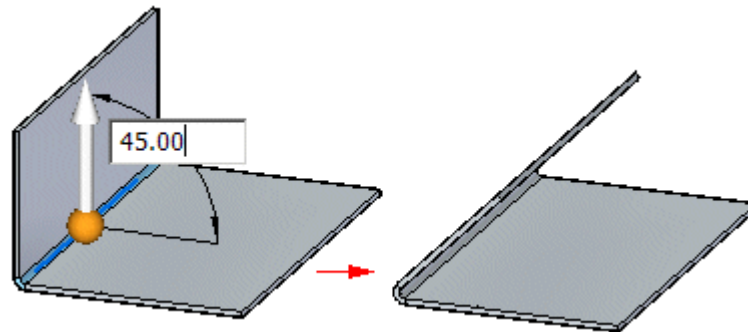
3. Elija pestaña Inicio® grupo Chapa® lista Plegados® Plegar .
4. Haga clic en el lado del boceto que se va a mover.



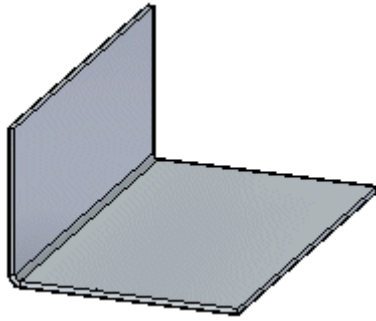
5. (Opcional) Haga clic en la flecha de dirección para cambiar la dirección de plegado.




6. (Opcional) Escriba un valor para cambiar el ángulo de plegado.

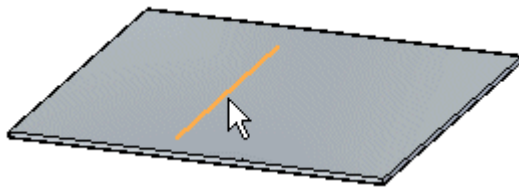


7. Haga clic para crear el plegado.

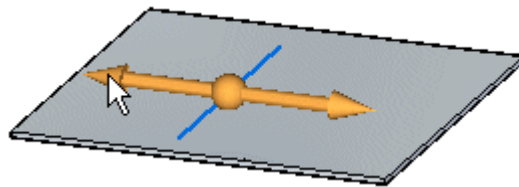


**Insertar un plegado en el entorno síncrono con el comando Plegado**

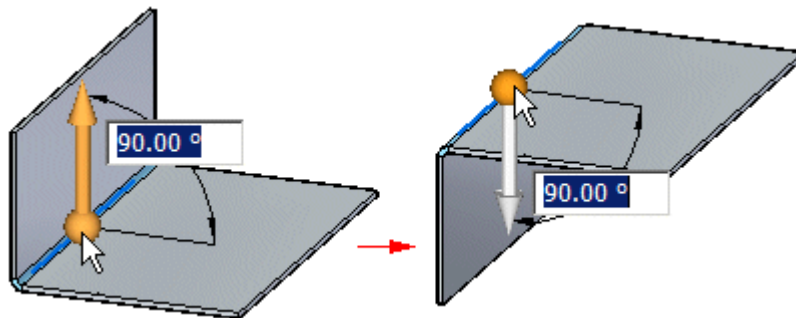
1. Elija pestaña Inicio® grupo Chapa® lista Plegados® Plegar .
2. Seleccione el elemento de boceto para crear el plegado.



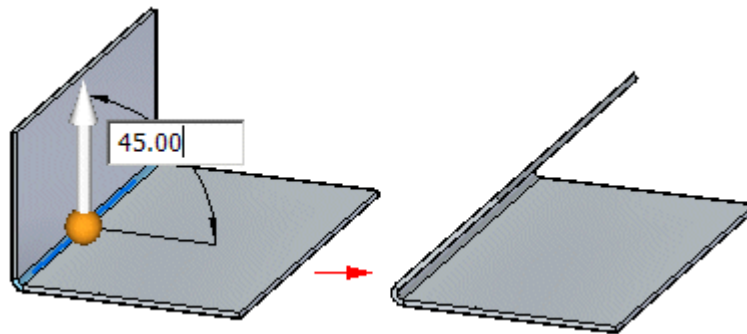
3. Haga clic en el lado del boceto que se va a mover.



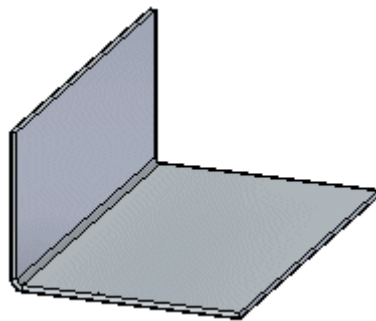
4. (Opcional) Haga clic en la flecha de dirección para cambiar la dirección de plegado.



5. (Opcional) Escriba un valor para cambiar el ángulo de plegado.

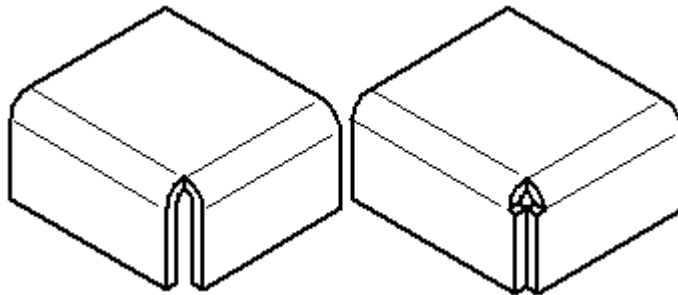


6. Haga clic para crear el plegado.

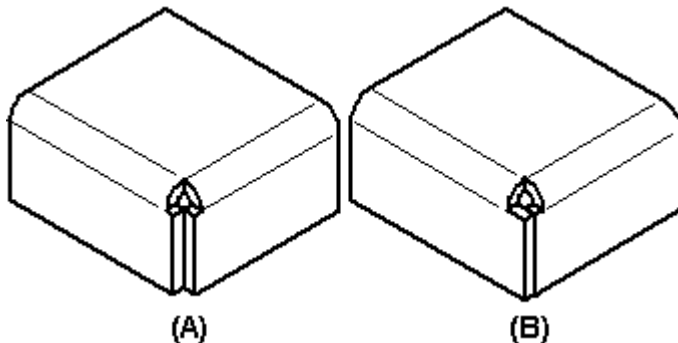


### Comando Cerrar esquina de 2 plegados

Cierra la esquina en la que se unen dos pestañas y crea la separación mínima admisible sin unir la esquina. Los bordes de la pestaña pueden también unirse, superponerse o cortarse totalmente o con desahogo en esquina.



Puede especificar si desea cerrar (A) o superponer (B) las esquinas.



No puede mover o rotar directamente una esquina de plegado. Sin embargo, puede mover o rotar la esquina de plegado reposicionando las pestañas adyacentes que forman la esquina. Si se elimina una placa que contribuye a la esquina cerrada, se eliminan las caras de plegado creadas por la esquina cerrada y se borra la definición de esquina cerrada del modelo.

Puede seleccionar una esquina cerrada para eliminación, bien en PathFinder o en la ventana gráfica. Cuando elimina una esquina cerrada, se borra la definición de esquina del modelo y los plegados vuelven al estado predeterminado.

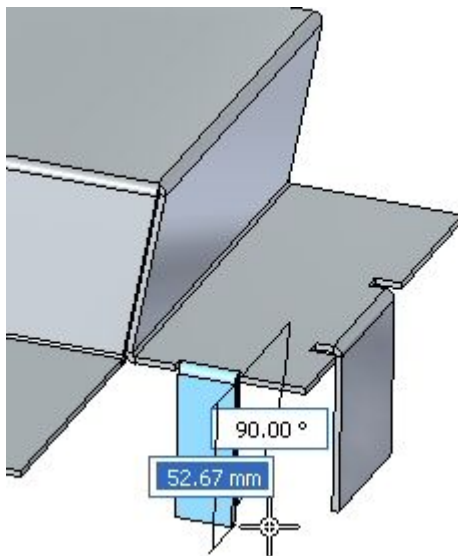
## Actividad: Condiciones de pestaña y esquina

### Activity: Condiciones de pestaña y esquina

#### Objetivos de la actividad


Esta actividad muestra control de geometría de pestañas y condiciones de extremo dentro de una pieza de chapa. En esta actividad, realizará las siguientes acciones:

- Colocar pestañas.
- Colocar pestañas parciales.
- Definir y editar desahogos para plegados.
- Definir condiciones de esquina.
- Insertar un plegado a través de una cara superficial.
- Rotar caras.



### Abrir un archivo de chapa

- Inicie Solid Edge ST5.

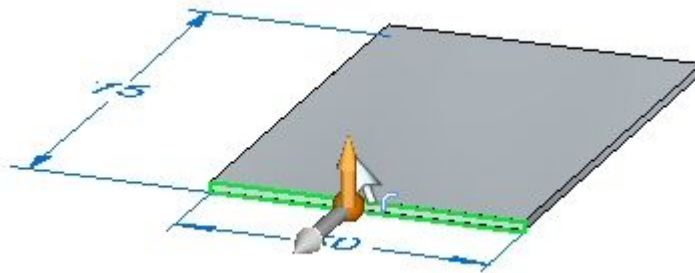
- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *flange\_activity.psm*.

**Nota**

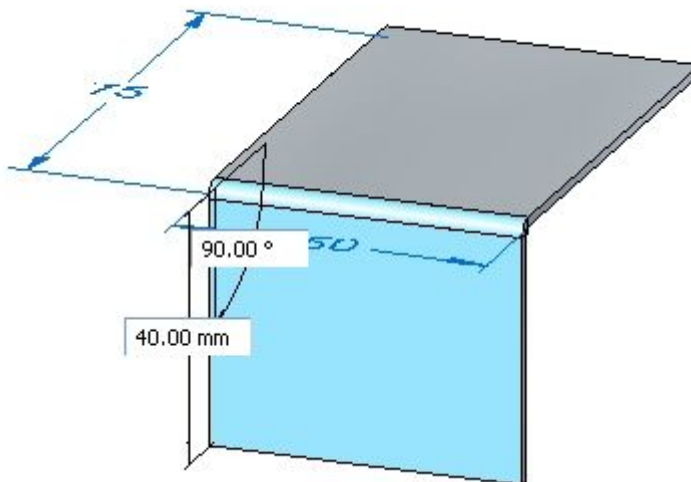
Esta pieza de chapa tiene un espesor de material de 1,50 mm y un radio de plegado de 1,00 mm.

**Opciones de creación de pestaña**

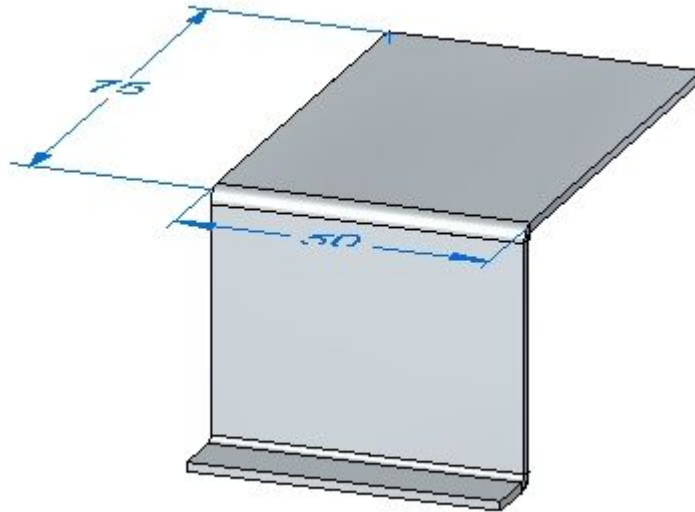
- ▶ Seleccione la cara mostrada y haga clic en el controlador inicial de pestaña.



- ▶ Cree una pestaña con los parámetros predeterminados que tenga una longitud de 40,00 mm.

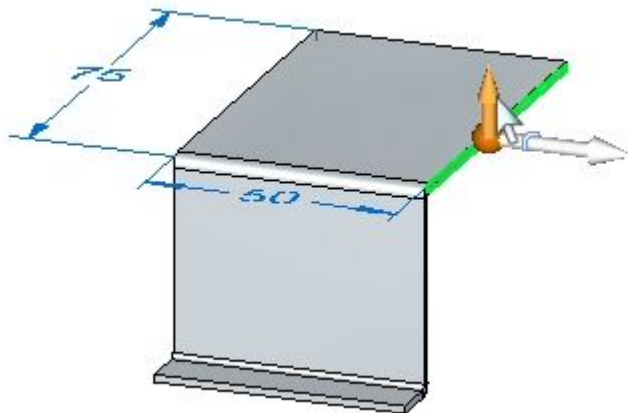


- ▶ Cree la pestaña mostrada debajo con una longitud de 10,00 mm.

**Nota**

Los pasos siguientes demostrarán las diferentes opciones para desahogo en esquina.

- ▶ Seleccione la cara mostrada y haga clic en el controlador de pestaña. Haga clic en opciones de pestaña y asegúrese de que el Desahogo en esquina esté definido en Sólo plegado.

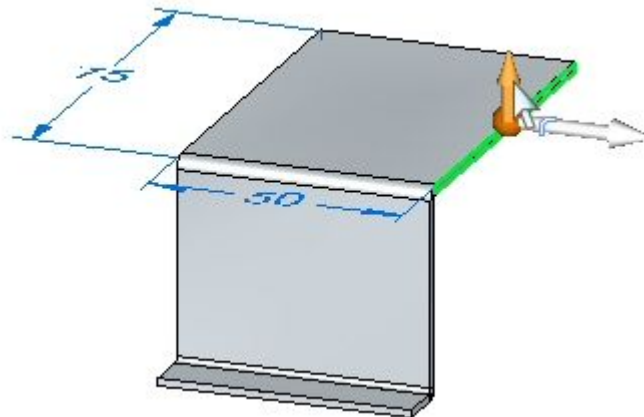




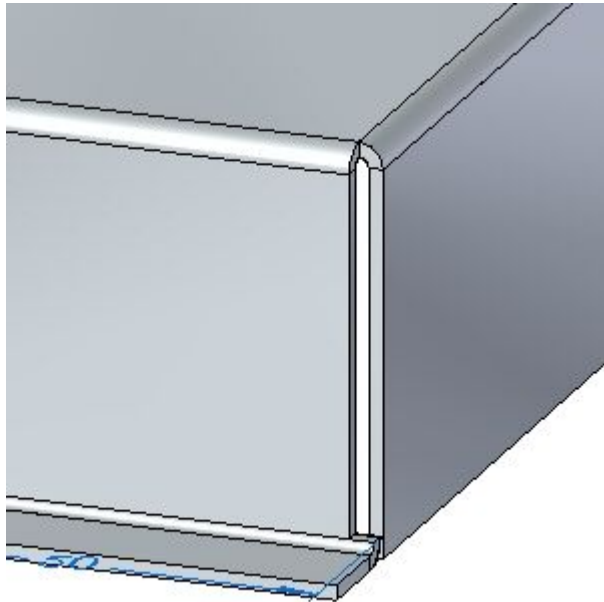
- ▶ Tire de la pestaña hasta la parte inferior de la pestaña que acaba de crear. Observe el desahogo en esquina.



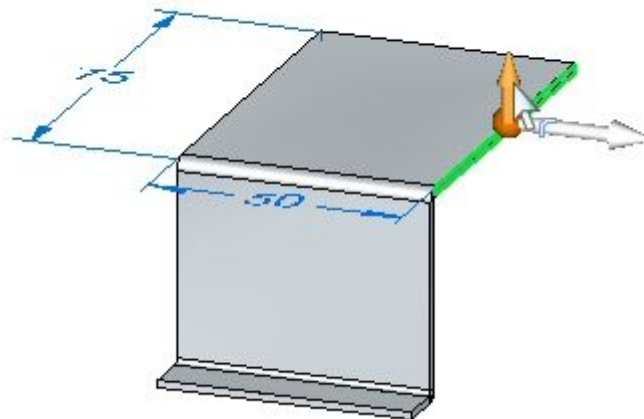
- ▶ Haga clic en el comando Deshacer para quitar la pestaña que acaba de crear.
- ▶ Seleccione la cara mostrada y haga clic en el controlador de pestaña. Haga clic en el botón Opciones y establezca el Desahogo en esquina en Plegado y cara.



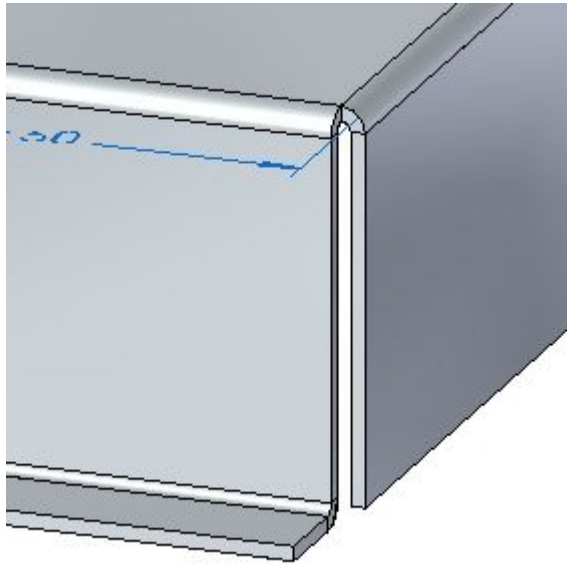
- ▶ Tire de la pestaña la misma distancia que en el paso anterior. Observe el desahogo en esquina.



- ▶ Haga clic en el comando Deshacer para quitar la pestaña que acaba de crear.
- ▶ Seleccione la cara mostrada y haga clic en el controlador de pestaña. Haga clic en el botón Opciones y establezca el Desahogo en esquina en Plegado y cadena de caras.




- ▶ Tire de la pestaña la misma distancia que en el paso anterior. Observe el desahogo en esquina.



- ▶ Cierre el archivo sin guardarlo.

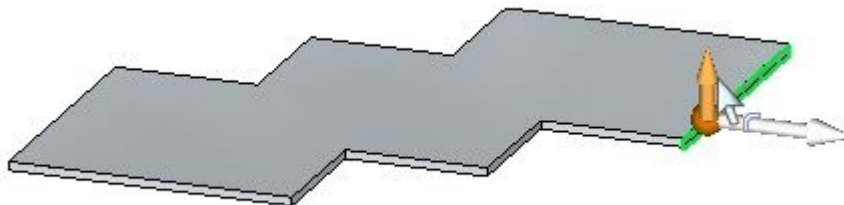
### Pestañas parciales

- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *relief\_activity.psm*.

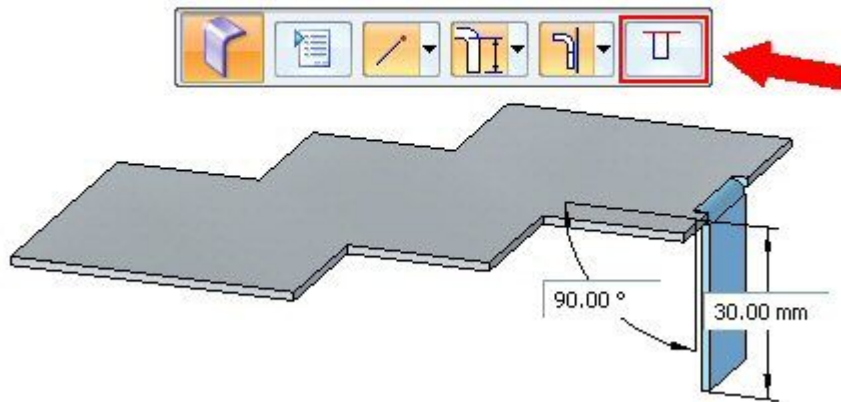
#### Nota

Esta pieza de chapa tiene un espesor de material de 1,50 mm y un radio de plegado de 1,00 mm.

- ▶ Seleccione la cara mostrada y también el controlador de inicio de pestaña.



- ▶ Haga clic en la opción Pestaña parcial y cree una pestaña con una longitud de 30,00 mm.



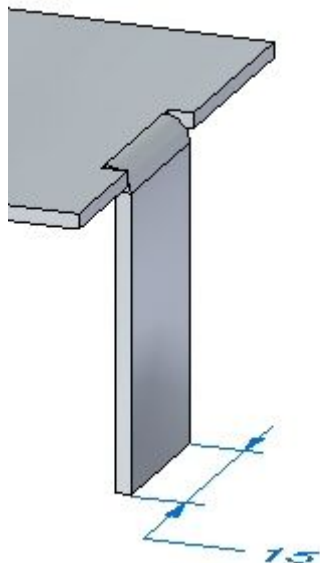
**Nota**

Las pestañas parciales se crean con una anchura igual a 1/3 de la cara de grosor elegida, y el punto de selección define el borde de la pestaña parcial. Se puede modificar la pestaña a la anchura deseada usando cotas para controlar la anchura.

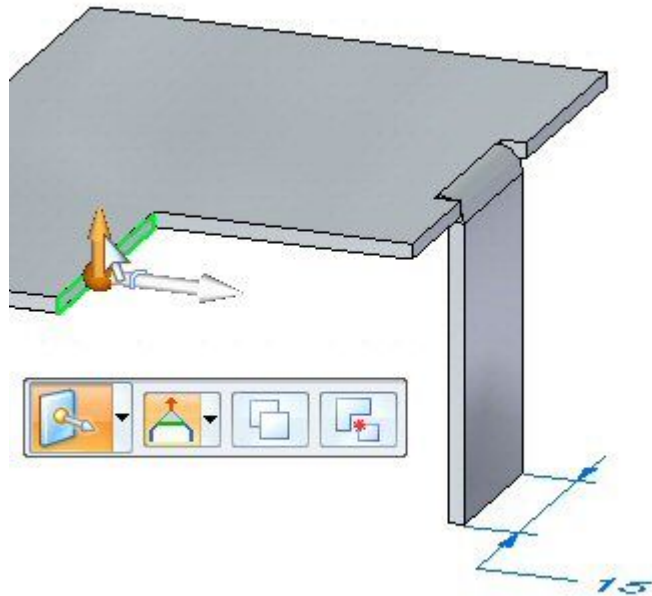
- ▶ Haga clic en el comando SmartDimension.



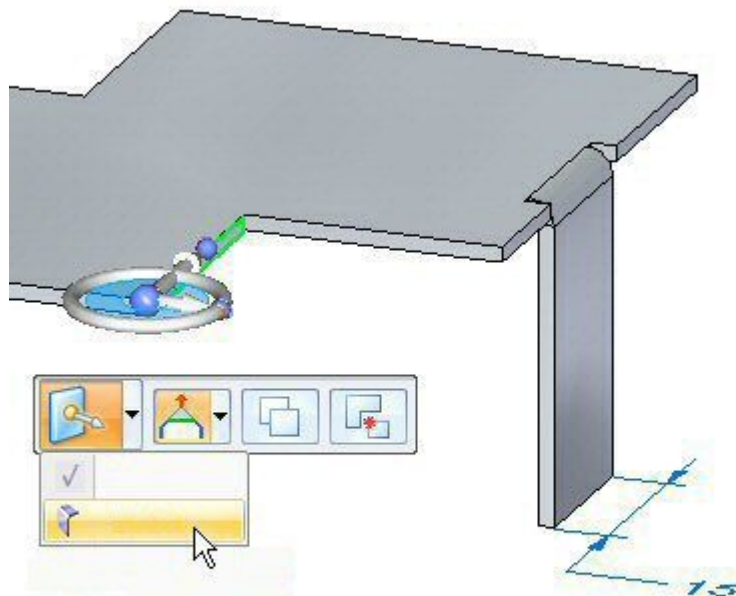
- ▶ Coloque una cota en el borde inferior de la pestaña que acaba de crear. Cambie la anchura de la pestaña a 15,00 mm editando la cota.



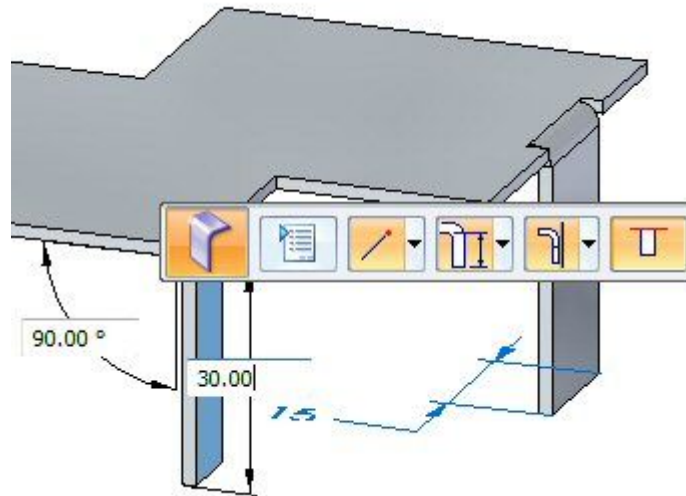
- ▶ Seleccione la cara mostrada.



- ▶ Se cambiará el origen del punto inicial moviendo el controlador de volante hasta el extremo de la cara de grosor. Mueva el controlador de volante a la posición mostrada, y seleccione el comando Pestaña en la barra de comandos.



- ▶ Haga clic en la opción pestaña parcial y cree una pestaña con una longitud de 30,00 mm.

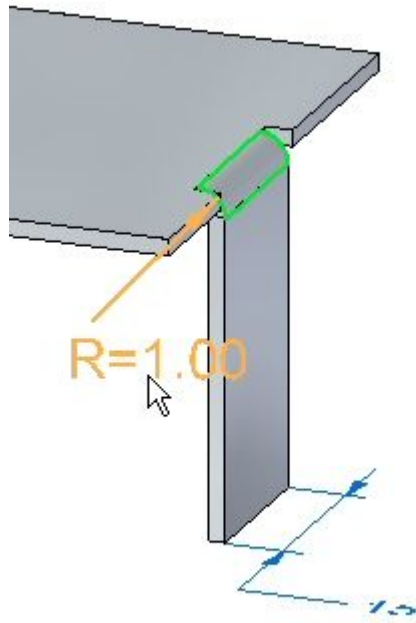
**Nota**

El origen de esta pestaña parcial está en el extremo de la cara de grosor y mide 1/3 de la longitud de la cara de grosor.

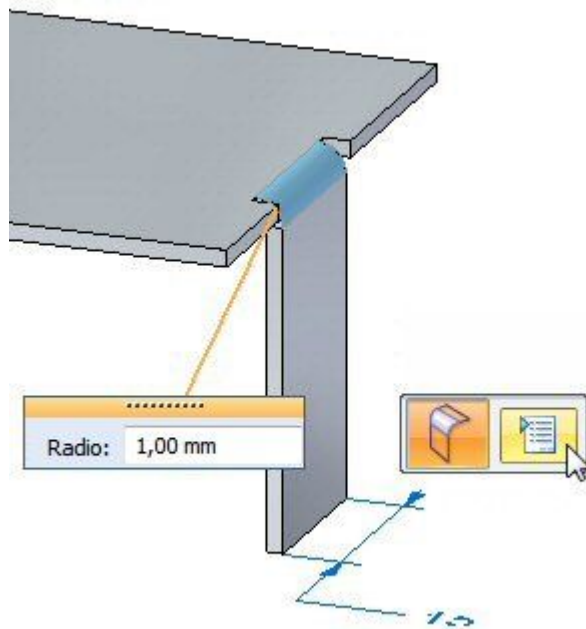
**Desahogo en doblado****Nota**

El desahogo en doblado predeterminado se puede sustituir durante la colocación, o después de la colocación al editar el plegado.

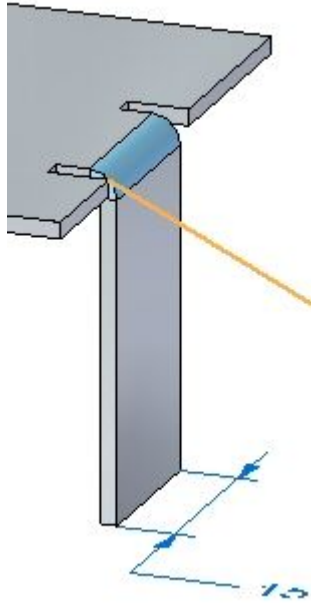
- ▶ Seleccione el plegado mostrado, después haga clic en el controlador de editar operación.



- ▶ Haga clic en el botón Opciones de plegado.




- ▶ Seleccione Sustituir valor global junto al campo Profundidad y cambie la profundidad a 3,00 mm. Repita el paso para cambiar la anchura a 2,00 mm.



- ▶ Experimente con diferentes longitudes, anchuras y tipos de desahogo en doblado antes de cerrar el cuadro de diálogo Opciones de plegado y observe los resultados.
- ▶ Cierre el documento de chapa sin guardarlo.

## Esquinas

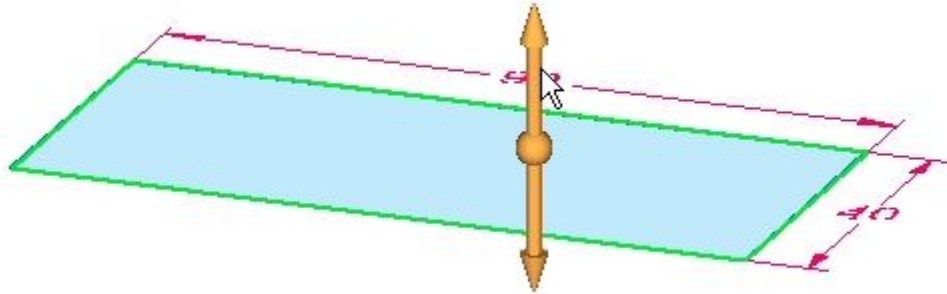
- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *corner\_activity.psm*.



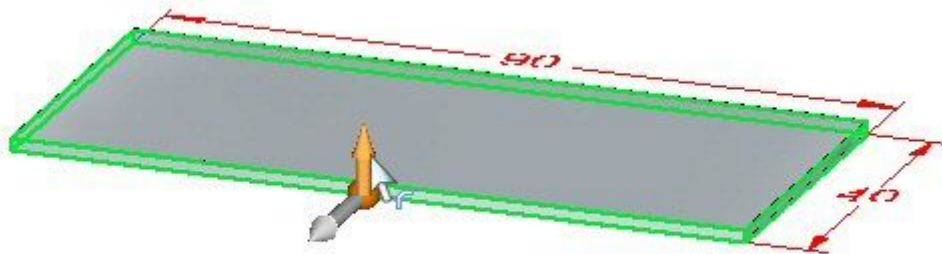
**Nota**

Esta pieza de chapa tiene un espesor de material de 1,50 mm y un radio de plegado de 1,00 mm.

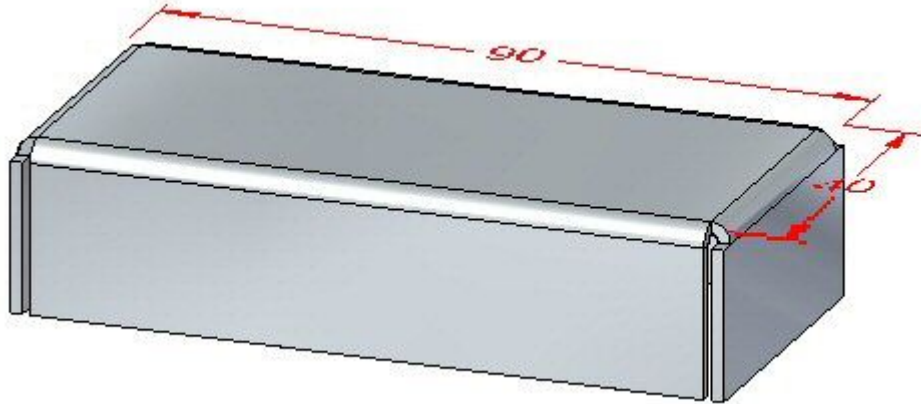
- ▶ Seleccione la región mostrada y cree una cara tirando del controlador hacia arriba.



- ▶ Seleccione las caras de grosor y después haga clic en el controlador de inicio de pestaña.



- ▶ Cree pestañas con la longitud de 20,00 mm, como se muestra.



- ▶ Cuando se use más de un borde de espesor para crear pestañas, observe lo siguiente:
  - Primero se pliegan los lados más cortos.
  - Cuando es necesario se hacen cortes de desahogo a los lados más largos.

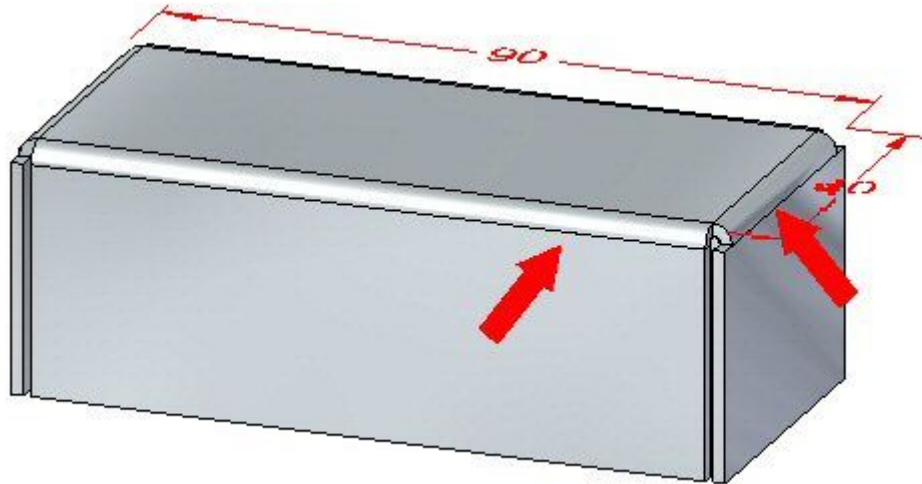
**Nota**

Cuando se encuentran 3 o más caras de grosor de la misma longitud:  
Las caras de grosor se clasifican según longitud y paralelismo. Las caras paralelas se pliegan primero.

- ▶ Haga clic en el comando Esquina de 2 plegados.



- ▶ Seleccione los dos plegados, como se muestra a continuación.



### Nota

El comando cierra la esquina al seleccionarse los dos plegados.

- ▶ Haga clic en la opción Esquina superpuesta con la opción Tratamiento de esquina fijada en Abierto.



- ▶ Cambie el valor de separación a 0,30 mm y la relación de superposición a 0,75. Observe los resultados.
- ▶ Haga clic en la opción Invertir y observe los resultados.



- ▶ Haga clic en la opción Esquina cerrada. Observe cómo se cierra la esquina.

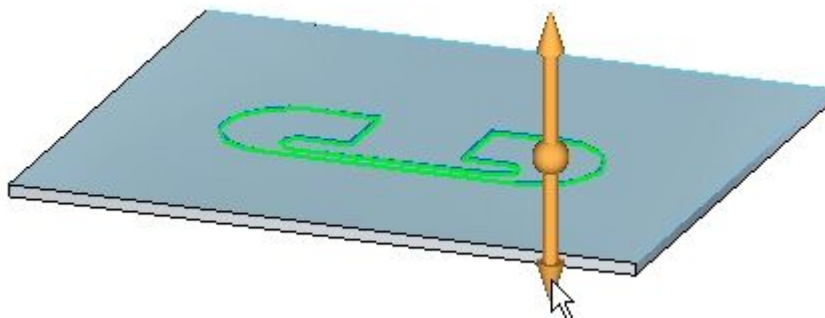


- ▶ Cambie el Tratamiento de esquina a Cerrado, y establezca el valor de separación en 0,30 mm. Observe el cambio.
- ▶ Cambie el Tratamiento de esquina a Vaciado circular, y establezca el valor de separación en 0,40 mm. Establezca el diámetro en 1.50 mm. Observe el cambio.
- ▶ Cierre el documento de chapa sin guardarlo.

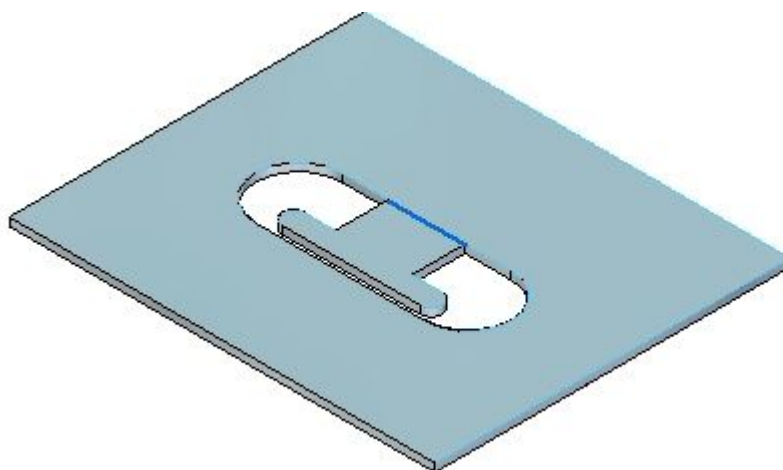
### Insertar un plegado

- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir® *bend\_activity.psm*.

- ▶ Seleccione la región mostrada y cree un vaciado.



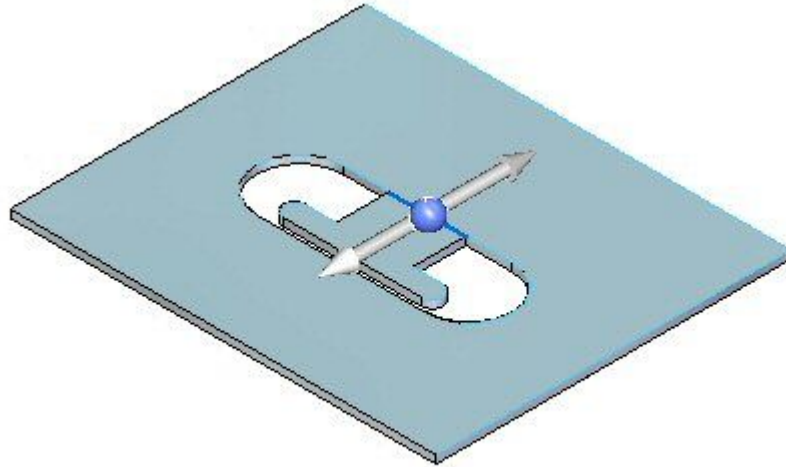
- ▶ Trace una línea a través de la cara, como se muestra.



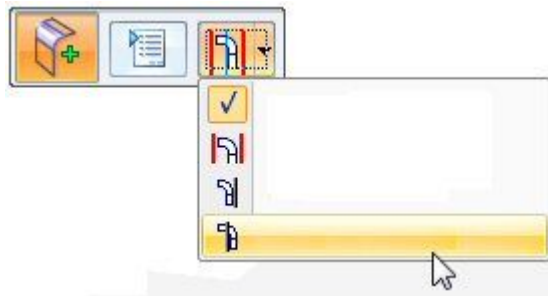
- ▶ Haga clic en el comando Plegar.



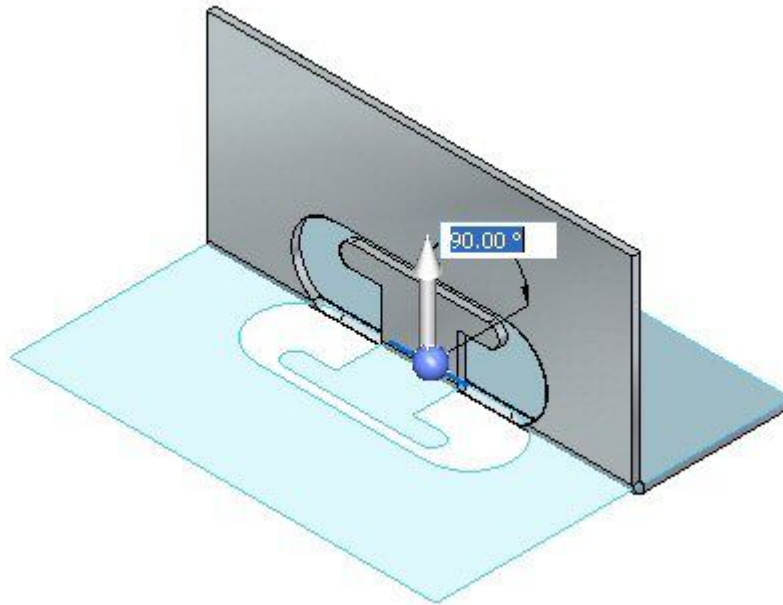
- ▶ Seleccione la línea mostrada.



- ▶ Seleccione la opción Material exterior.



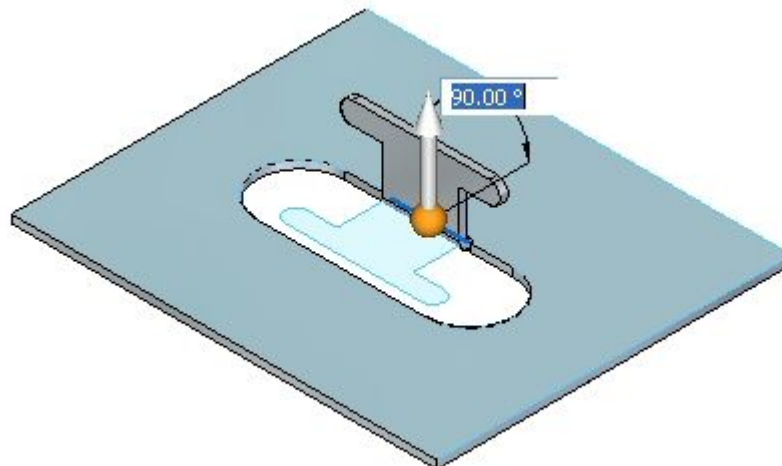
- ▶ Seleccione el lado mostrado. Observe que la extensión del plegado se desplaza por la longitud de la cara superficial.



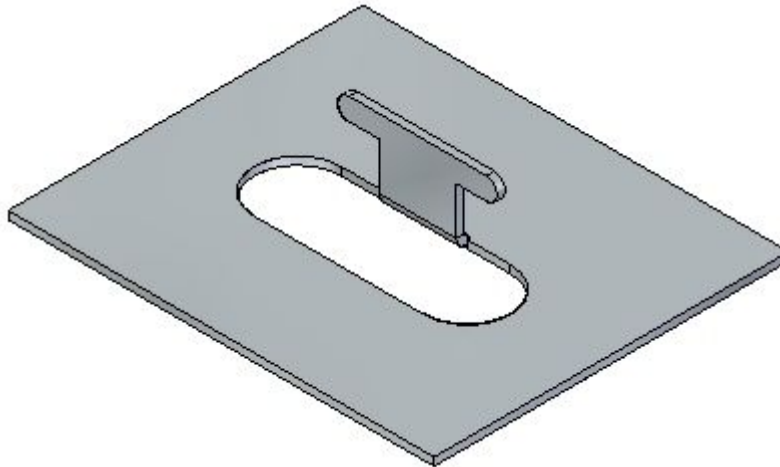
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de plegado.



- ▶ Deseleccione Extender perfil y haga clic en Aceptar.

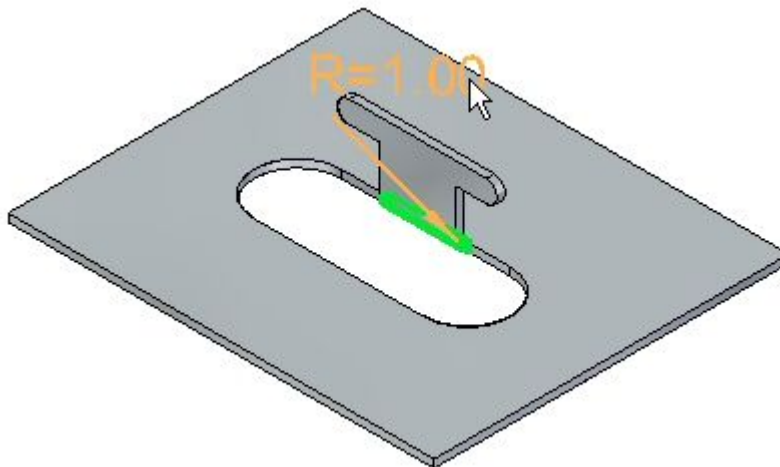


- ▶ Pulse el botón derecho para completar el plegado y agregar la pestaña. Se muestran los resultados.

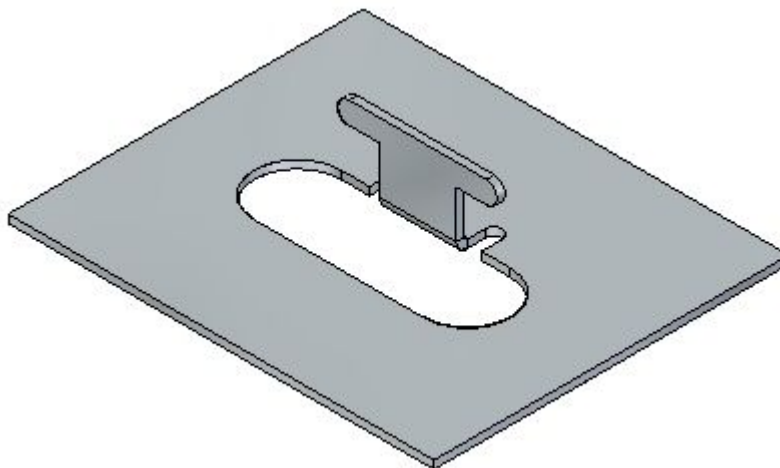


### **Editar un plegado**

- ▶ Haga clic en la herramienta Seleccionar y seleccione el plegado. Haga clic en el controlador de edición, como se muestra.

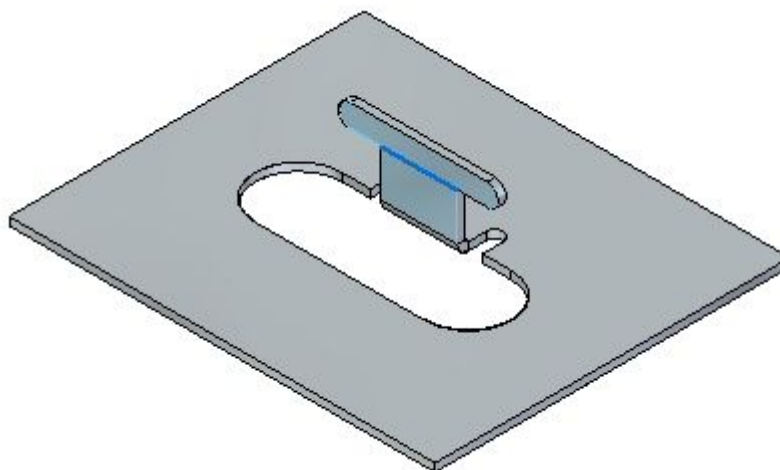


- ▶ Haga clic en el botón Opciones y establezca el desahogo en redondeo con una anchura de 5,00 mm y una profundidad de 5,00 mm.

**Nota**

Podría haberse establecido el desahogo durante la creación del plegado en el paso previo. El propósito de cambiar el desahogo en este punto es demostrar la capacidad de editar una operación colocada con anterioridad.

- ▶ Trace una línea a través de la cara, como se muestra.

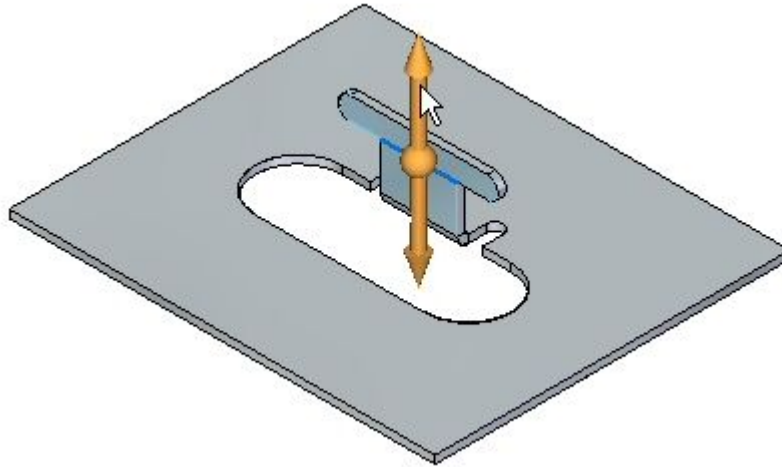


- ▶ Haga clic en el comando Plegar.

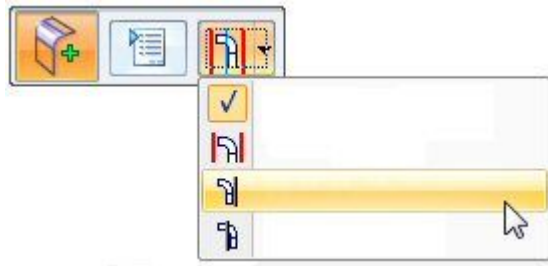




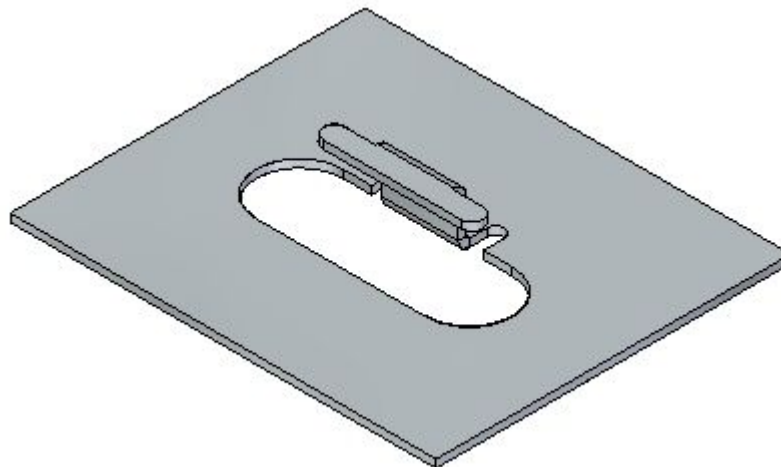
- ▶ Seleccione la línea mostrada.



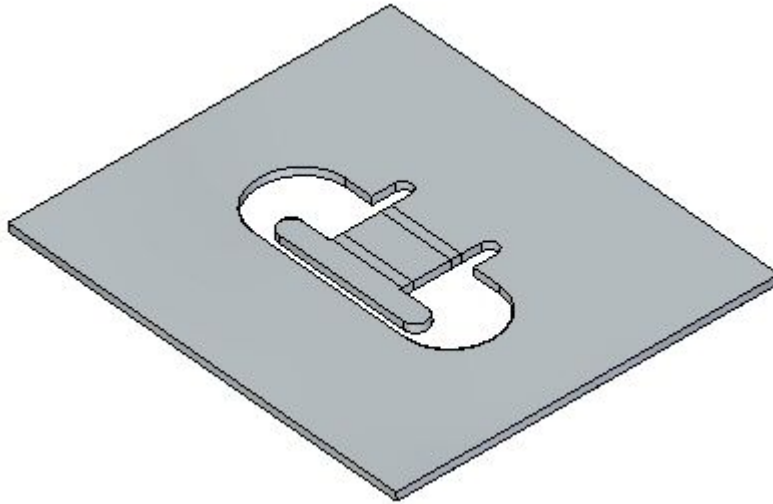
- ▶ Seleccione la opción Material interior.



- ▶ Pulse el botón derecho para completar el plegado.



- ▶ Rote la vista y examine los dos plegados que se acaban de colocar. Se muestra la chapa desarrollada.

**Nota**


Los dos plegados colocados usaron la longitud de material existente para crear las pestañas. Compare este flujo de trabajo con el comando pestaña doble en otra actividad.

**Nota**

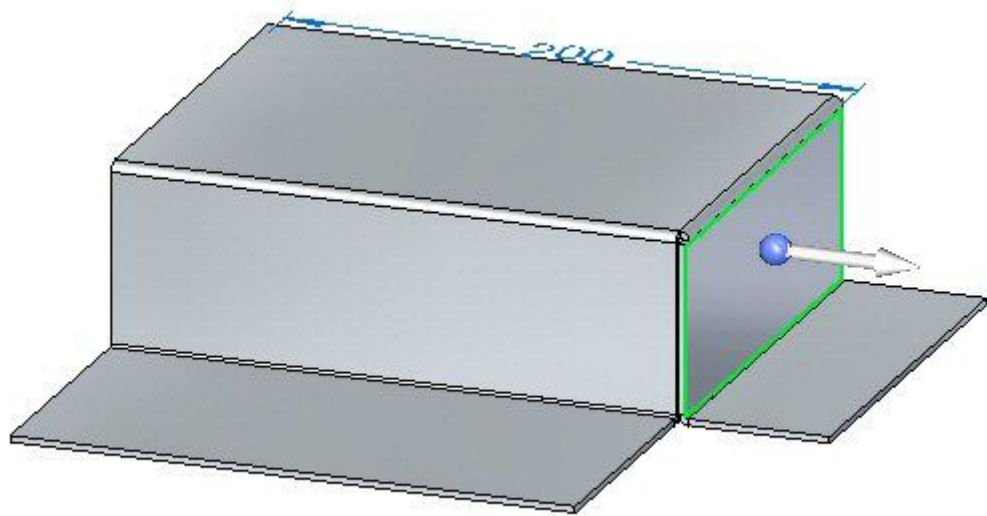
La creación de una chapa desarrollada se tratará en otra actividad.

- ▶ Cierre el archivo sin guardarlo.

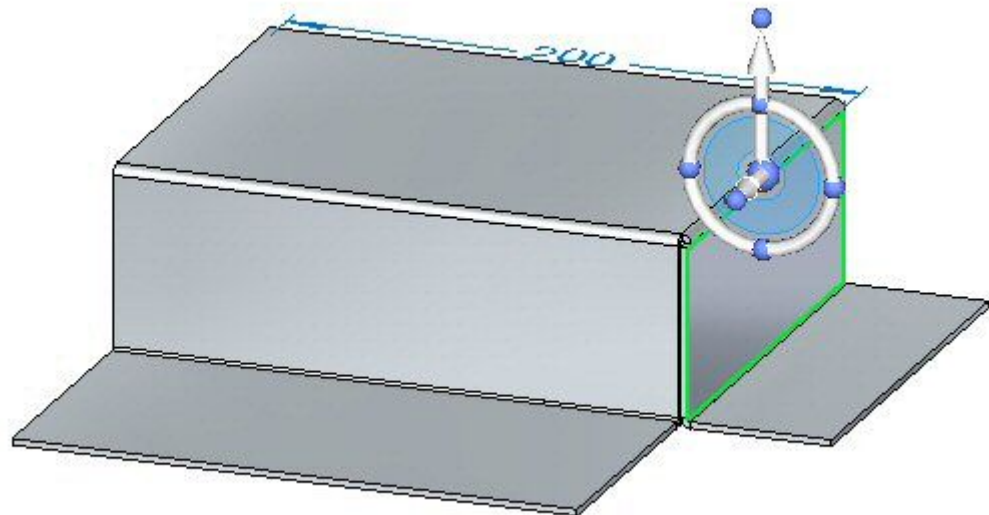
**Mover caras**

- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *move\_activity.psm*.

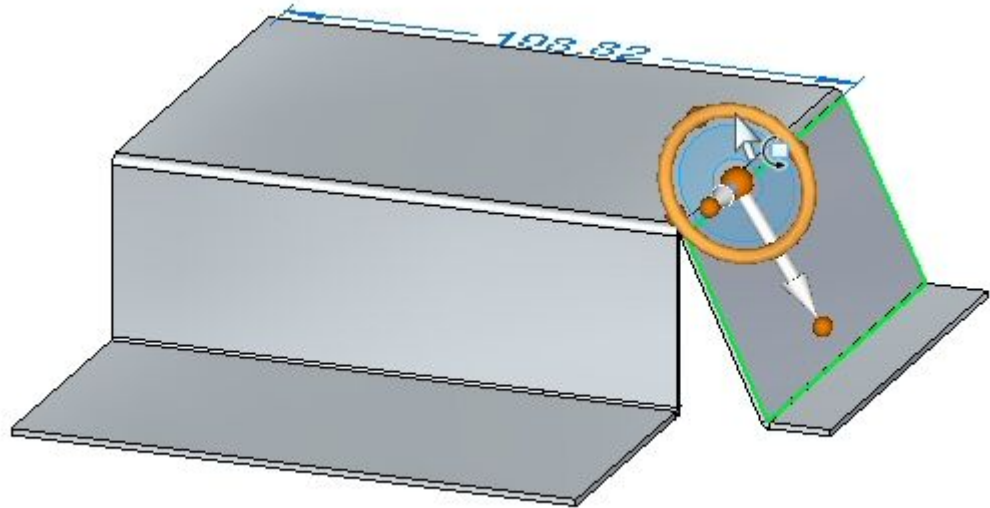
- ▶ Seleccione la cara mostrada.



- ▶ Seleccione el origen del controlador de volante y sitúe el controlador como se muestra.



- ▶ Seleccione el toroide del controlador de volante y rote la pestaña en un ángulo de 25°, como se muestra.

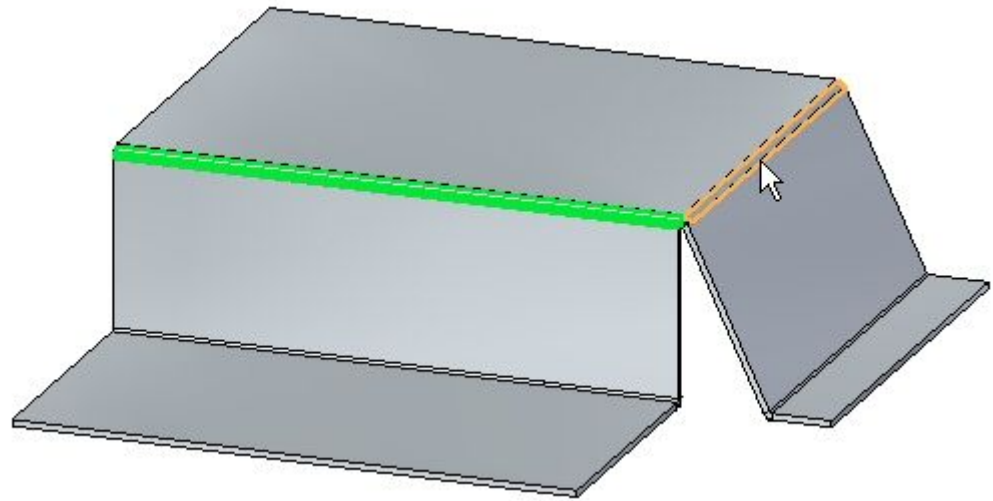
**Nota**

La pestaña horizontal inferior se acorta a medida que se mueve la cara. Se puede definir que la pestaña horizontal mantenga el ángulo de plegado de 90° ajustando las reglas activas y añadiendo los componentes de la pestaña a la selección.

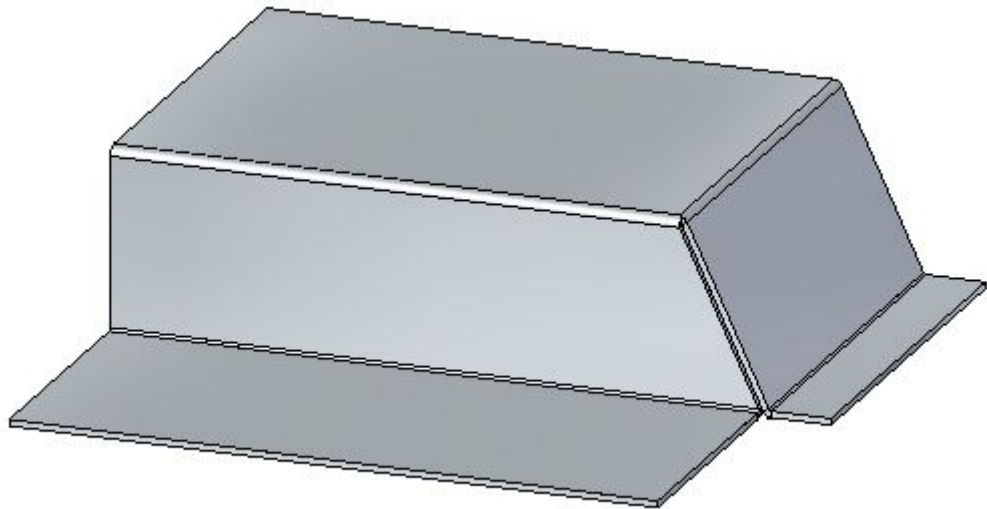
- ▶ Haga clic en el comando Esquina de 2 plegados.



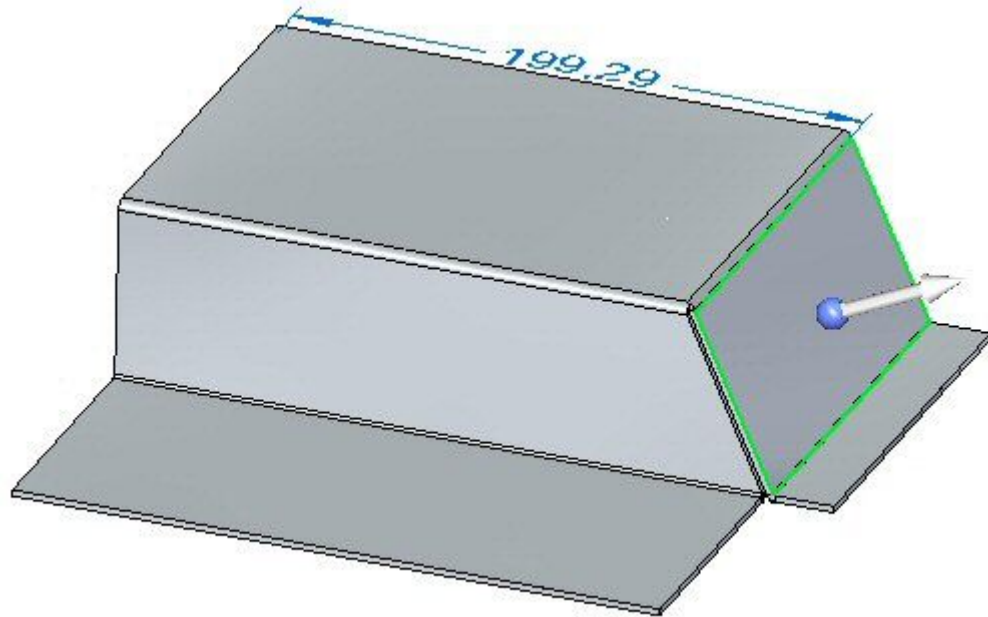
- ▶ Seleccione los dos plegados, como se muestra.



Se cierra la esquina.



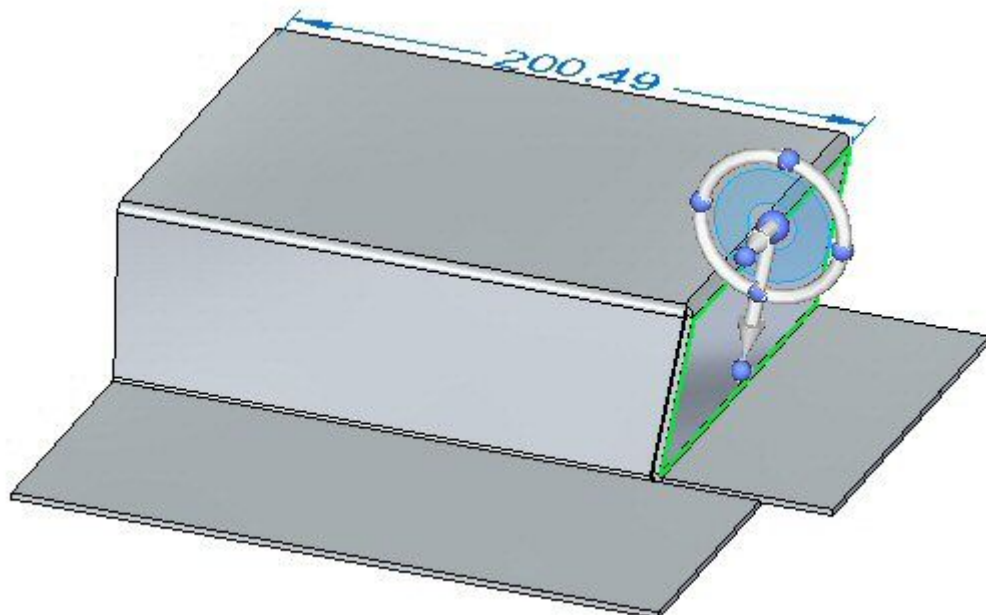
- ▶ Seleccione la cara mostrada.



- ▶ Compruebe que la opción Mantener cadena de espesor en Reglas activas no esté seleccionada.



- ▶ Seleccione el toroide del controlador de volante y rote la pestaña en un ángulo de  $-35^\circ$ , como se muestra.



### **Nota**

La esquina cerrada permanece cerrada y modifica a las dos pestañas asociadas con la esquina.

- ▶ Cierre el documento de chapa sin guardarlo.

### **Resumen de la actividad**

En esta actividad colocó pestañas y pestañas parciales. Editó tratamientos de extremo y de esquina para plegados. Usó las esquinas cerradas de caras de grosor adyacentes en la intersección de dos plegados. Los plegados se colocaron en la cara superficial desde ellos se crearon y editaron pestañas.

### **Revisión de la lección**

Responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el propósito del desahogo en doblado en una pieza de chapa?
2. ¿Cómo se inserta un plegado síncrono en una pieza de chapa?
3. ¿Cómo se puede usar el controlador de volante para cambiar el ángulo de un plegado?
4. ¿Puede cambiar y personalizar los valores de la fórmula de plegado?
5. Enumere tres tipos de desahogo en esquina y describa cada tipo.

### **Resumen de la lección**

En esta lección colocó pestañas y pestañas parciales. Editó tratamientos de extremo y de esquina para plegados. Usó las esquinas cerradas de caras de grosor adyacentes en la intersección de dos plegados. Los plegados se colocaron en la cara superficial y desde ellos se crearon y editaron pestañas.



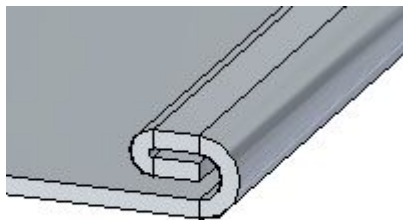


## Lección

# 7 Ribete

### Construir un ribete en una pieza de chapa

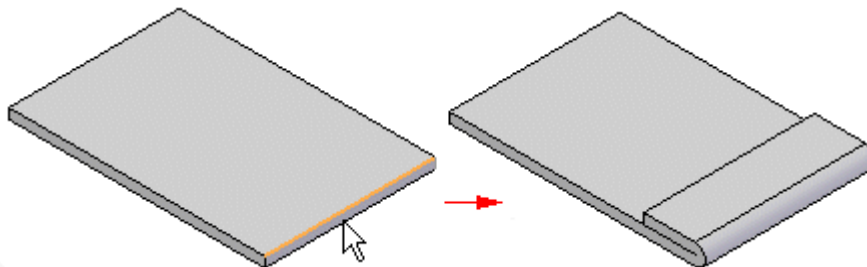
Una operación de ribete crea un borde rígido para una pieza de chapa. El modelado de ribetes puede ser tan fácil como seleccionar los bordes donde desea colocarlos.



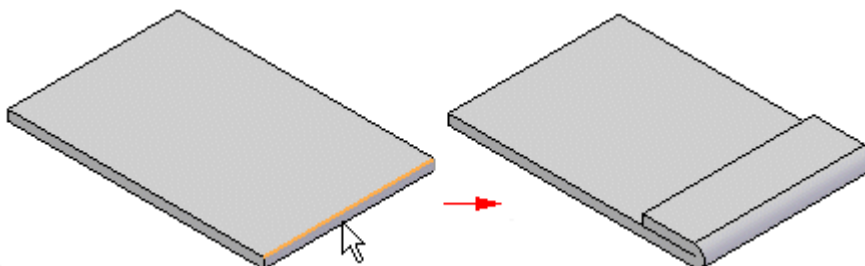
### Comando Ribete

Construye un ribete, donde el material se dobla hacia atrás.

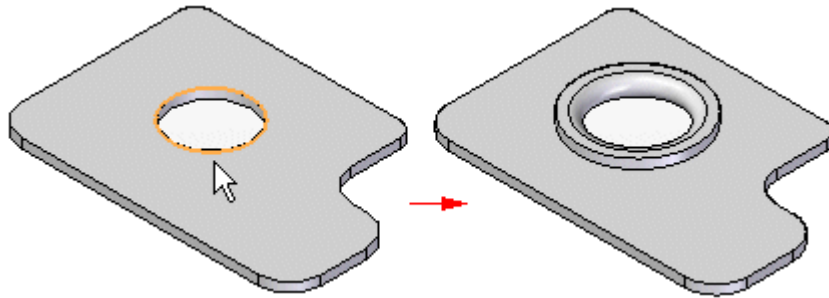
En el entorno síncrono, puede construir un ribete a lo largo de un borde lineal.



En el entorno ordenado, puede construir un ribete a lo largo de cualquier borde de una pieza de chapa. Por ejemplo, puede construir un ribete a lo largo de un borde lineal



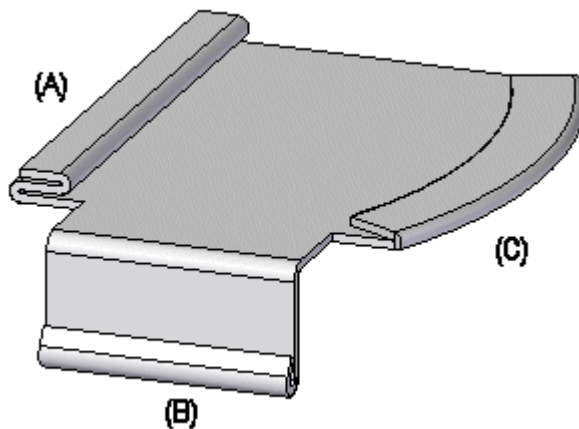
o a lo largo de un borde curvado de un vaciado circular.



**Nota**


Los plegados creados con el comando se incluyen en la tabla de plegados.

Puede usar el cuadro de diálogo Opciones de ribete para especificar el tipo de ribete a crear. La lista Tipo de ribete contiene distintos tipos de ribetes entre los que puede seleccionar. Por ejemplo, puede definir ribetes de tipo pestaña en S (A), bucle (B) y cerrados (C).



Puede usar el cuadro de diálogo Opciones de ribete para especificar el tipo de ribete a crear. La lista Tipo de ribete contiene distintos tipos de ribetes entre los que puede seleccionar.

### Construir un ribete

1. Elija pestaña Inicio® grupo Chapa® lista Pestaña por contorno® Ribete .
2. Seleccione los bordes del ribete.
3. Haga clic para completar el ribete.

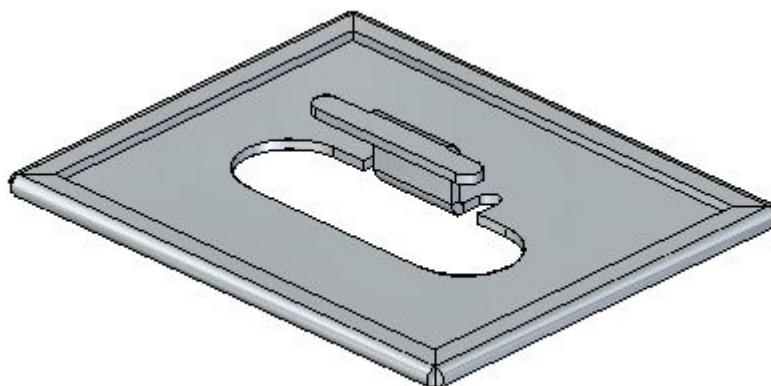
**Sugerencia**

- Puede utilizar el cuadro de diálogo Opciones de ribete para especificar el tipo de ribete que se va a crear, junto con el radio de plegado y la longitud de la pestaña para el ribete. Las opciones disponibles dependen del tipo de ribete que se va a crear.

**Actividad: Usar el comando Ribete en el diseño de chapa****Activity: Usar el comando Ribete en el diseño de chapa****Objetivos de la actividad**

Esta actividad demuestra cómo crear un ribete en un borde de una pieza de chapa. En esta actividad, realizará las siguientes acciones:


- Crear un ribete simple en un borde de una pieza de chapa.
- Variar las opciones para crear ribetes.
- Controlar la extensión y los tratamientos de extremo de ribetes colocados a lo largo de caras de grosor adyacentes.


**Abrir un archivo de chapa**

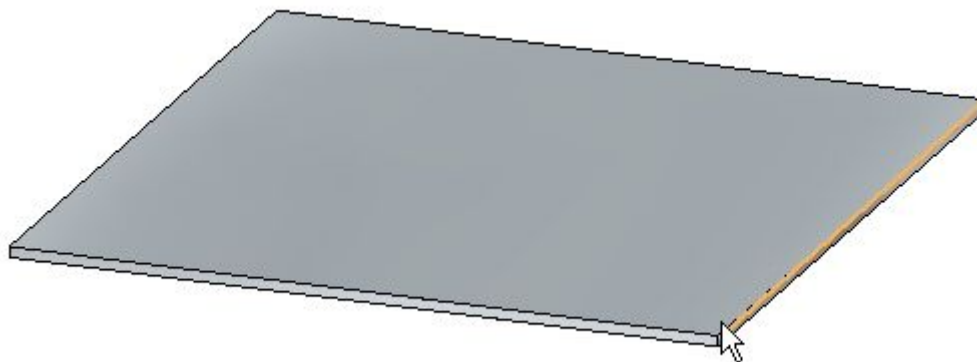
- Inicie Solid Edge ST5.

- Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *hem\_activity\_1.psm*.

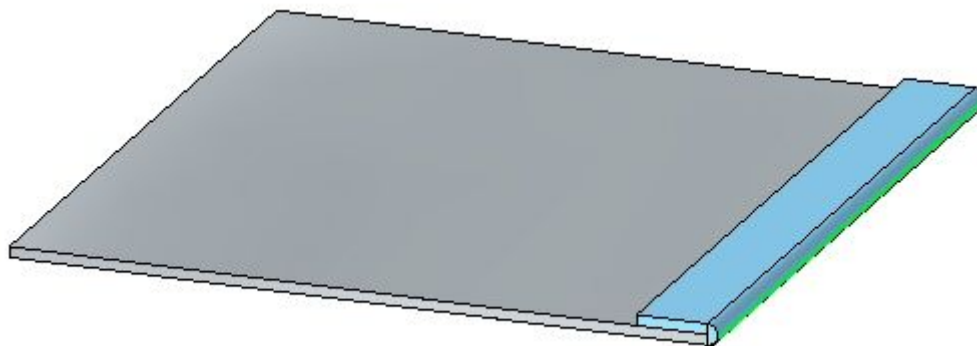
**Crear un ribete en un borde**

- Haga clic en el comando Ribete .

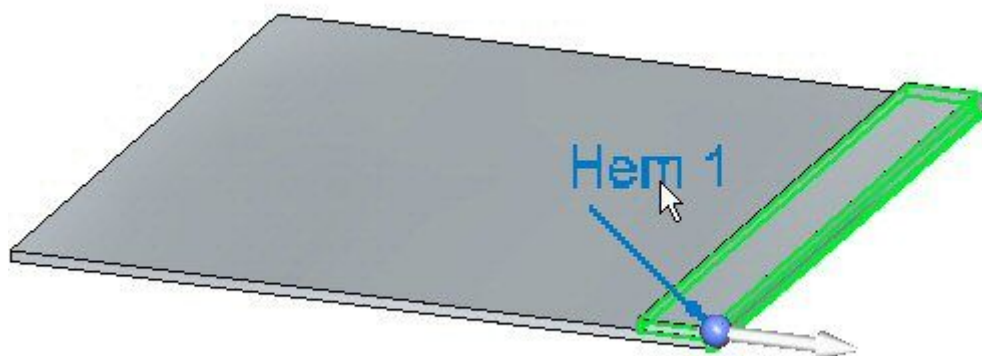
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de ribete .
- ▶ Establezca del Tipo de ribete en Cerrado y la Longitud de pestaña 1 en 15,00 mm.
- ▶ Seleccione el borde mostrado.



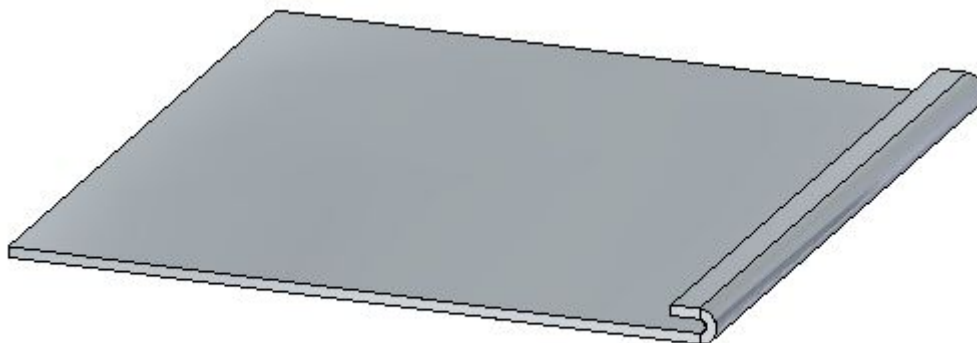
- ▶ Pulse el botón derecho para completar el ribete mostrado.



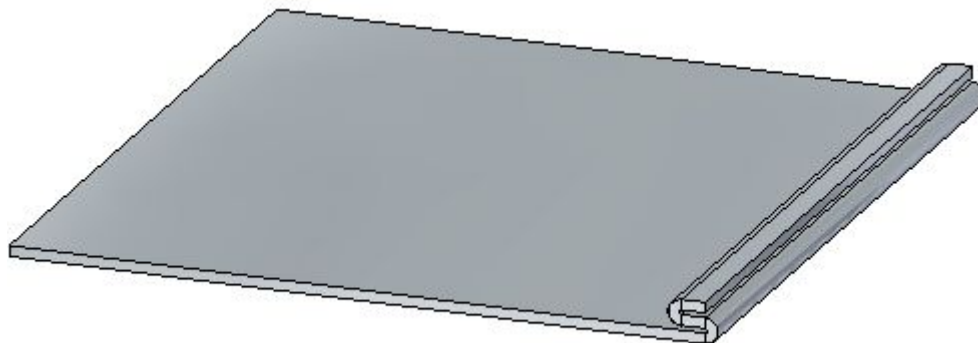
- ▶ Haga clic en la herramienta Seleccionar y después en la operación Ribete en PathFinder. Haga clic en el controlador de edición para cambiar los ajustes del ribete.



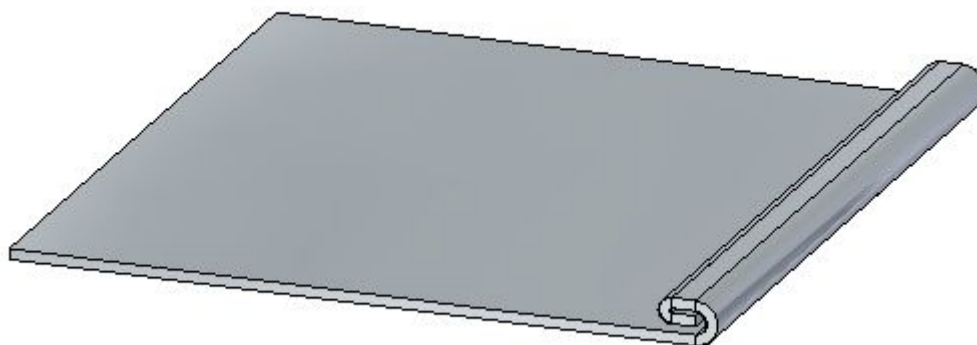
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de ribete y establezca el Tipo en Abierto. Establezca el Radio de plegado 1 en 1,50 mm. Establezca la Longitud de pestaña 1 en 6,00 mm y haga clic en Aceptar. Se ha modificado el ribete como se muestra.



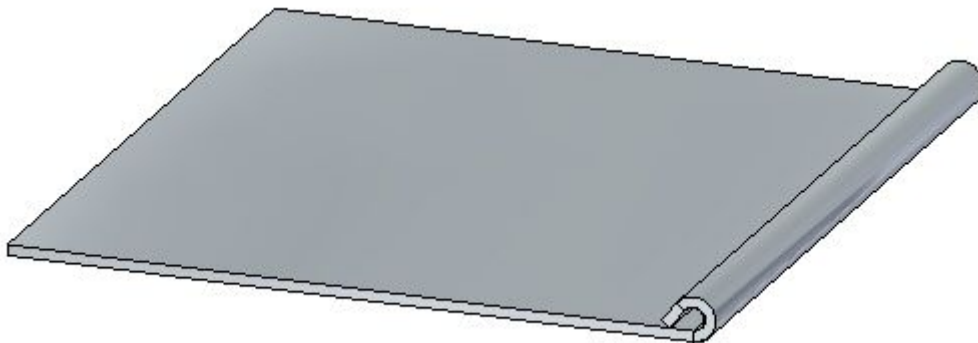
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de ribete y establezca el Tipo en Pestaña en S. Mantenga los valores predeterminados para los radios de plegado y las longitudes de pestaña, y haga clic en Aceptar. Se ha modificado el ribete como se muestra.



- ▶ Haga clic en el botón Opciones de ribete y establezca el Tipo en Ondulado. Establezca la Longitud de pestaña 1 en 11,25 mm y mantenga los valores existentes de las longitudes y radios restantes, después haga clic en Aceptar. Se ha modificado el ribete como se muestra.






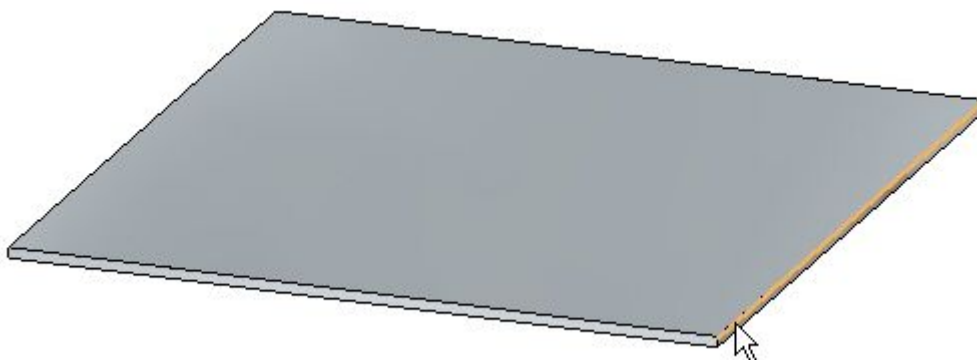
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de ribete y establezca el Tipo en Bucle cerrado. Mantenga los valores predeterminados para los radios de plegado y las longitudes de pestaña, y haga clic en Aceptar. Se ha modificado el ribete como se muestra.



- ▶ Cierre el archivo sin guardarlo.

### Crear un ribete en varios bordes adyacentes

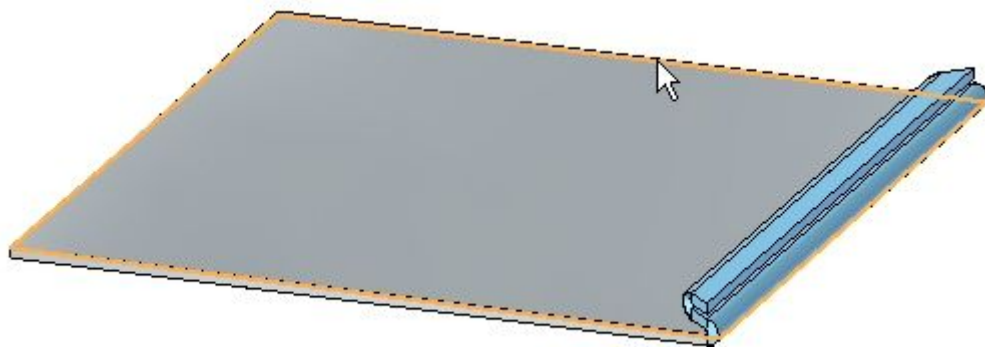
- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *hem\_activity\_2.psm*.
- ▶ Haga clic en el comando Ribete .
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de ribete .
- ▶ Establezca el Tipo en Pestaña en S.
- ▶ Marque la opción Biselar ribete y compruebe que el Ángulo de biselado sea  $-45^\circ$ .
- ▶ Seleccione el borde mostrado.



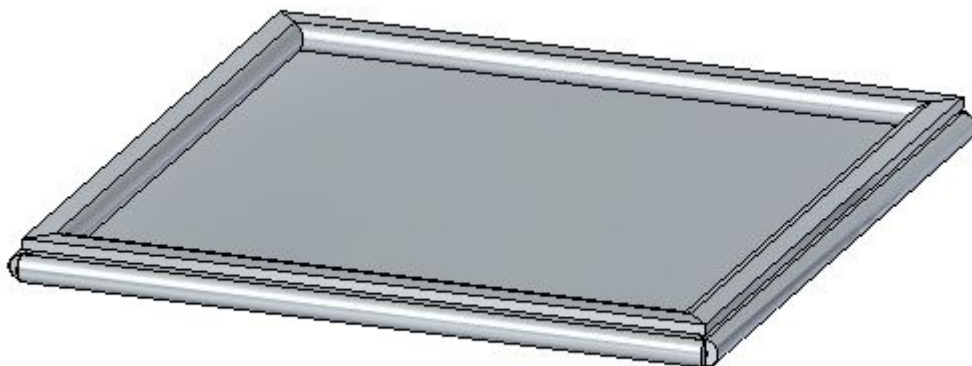
- ▶ Seleccione el borde mostrado.

**Nota**

Como el tipo de selección es cadena, el conjunto de bordes queda definido por el perímetro de la pieza. Si se desea un solo borde, el tipo de selección puede establecerse a único en lugar de cadena.



- ▶ Pulse el botón derecho para aceptar el ribete.

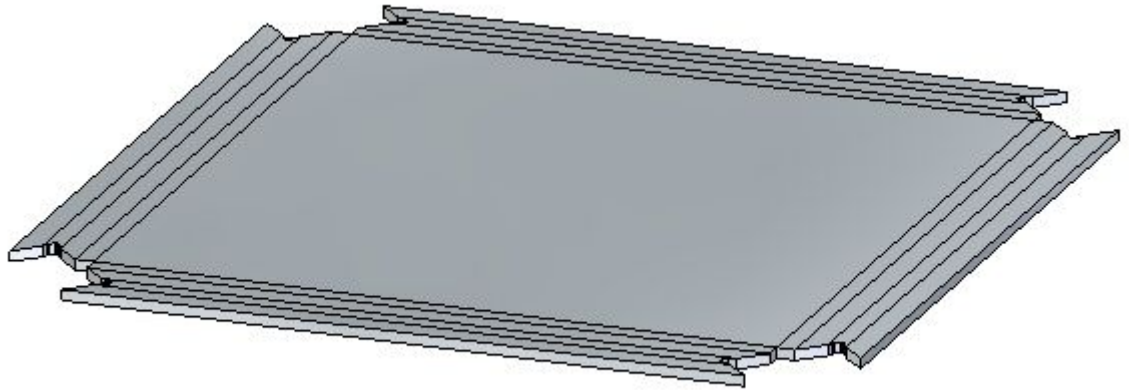




- ▶ Abajo se muestra una chapa desarrollada de la pieza de chapa.

**Nota**

La creación de la chapa desarrollada se cubre en otra actividad. Esto es únicamente con fines informativos.



**Resumen de la actividad**

En esta actividad creó una variedad de ribetes en piezas de chapa. Aprendió a establecer parámetros para crear ribetes, y cómo editar los valores cuando sea necesario.

**Revisión de la lección**

Responda a las siguientes preguntas:

1. Usando las opciones de ribete, defina los tres tipos de ribete que se pueden crear.
2. ¿Cuál es la diferencia entre usar un valor positivo y usar un valor negativo al definir un bisel de ribete?
3. Al crear una operación de ribete en chapa, enumere cuando menos tres opciones necesarias para crear el ribete.

**Resumen de la lección**

En esta lección creó una variedad de ribetes en piezas de chapa. Aprendió a establecer parámetros para crear ribetes, y cómo editar los valores cuando sea necesario.



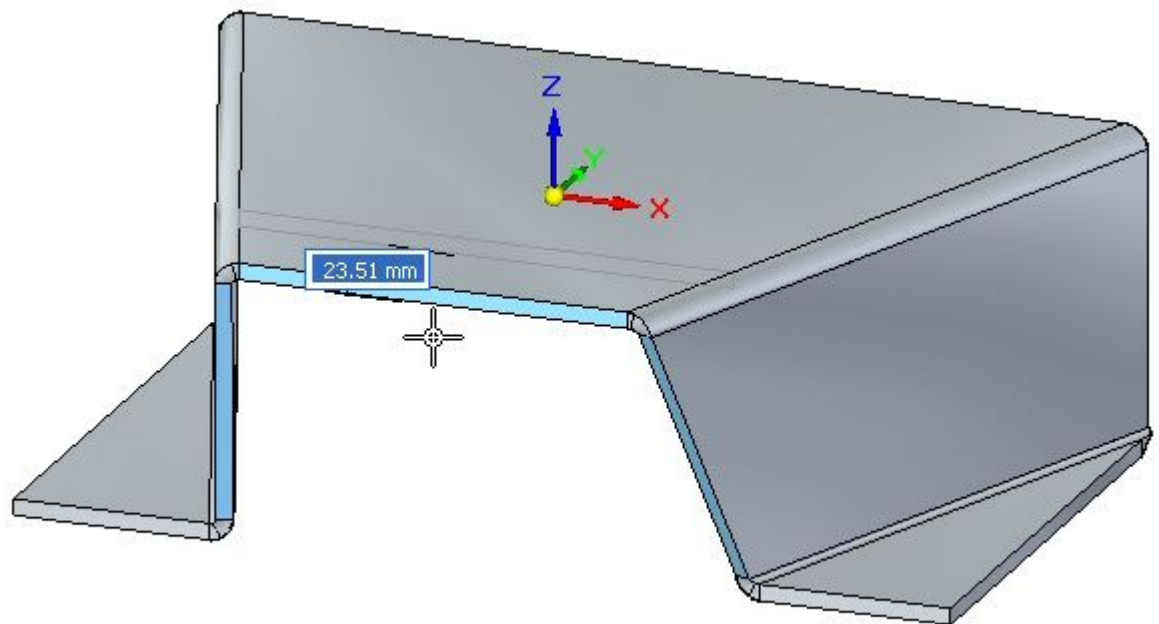
---

## Lección

# 8 *Usar reglas activas en Chapa*

### Reglas activas en Chapa

Cuando usa el controlador de volante para modificar una parte de un modelo, las reglas activas y las relaciones controlan cómo responde el resto del modelo.



### Trabajo con reglas activas

Use las opciones de Reglas activas para ubicar y visualizar las relaciones geométricas inferidas entre las caras en el conjunto de selección actual y el resto del modelo. Use esta información para controlar cómo se realizan las modificaciones síncronas.

Por ejemplo, al mover una cara plana, use Reglas activas para ubicar y visualizar todas las caras del modelo que son coplanares a la cara que está moviendo. Después use Reglas activas para especificar si algunas o todas estas caras coplanares deben moverse al mover la cara seleccionada.

Reglas activas está disponible para los siguientes tipos de modificaciones de modelado síncrono:

- Mover o rotar caras u operaciones de modelo en un documento de pieza o conjunto síncrono.
- Definir relaciones geométricas 3D entre caras de modelo usando el comando Relacionar cara en un documento de pieza síncrona.
- Editar el valor de una cota 3D en un documento de pieza o conjunto síncrono.
- Editar el valor dimensional de una cota bloqueada 3D usando la Tabla de variables.

**Nota**


Las Reglas activas no se usan cuando se editan operaciones de agujero y redondeo usando el controlador de Editar definición.

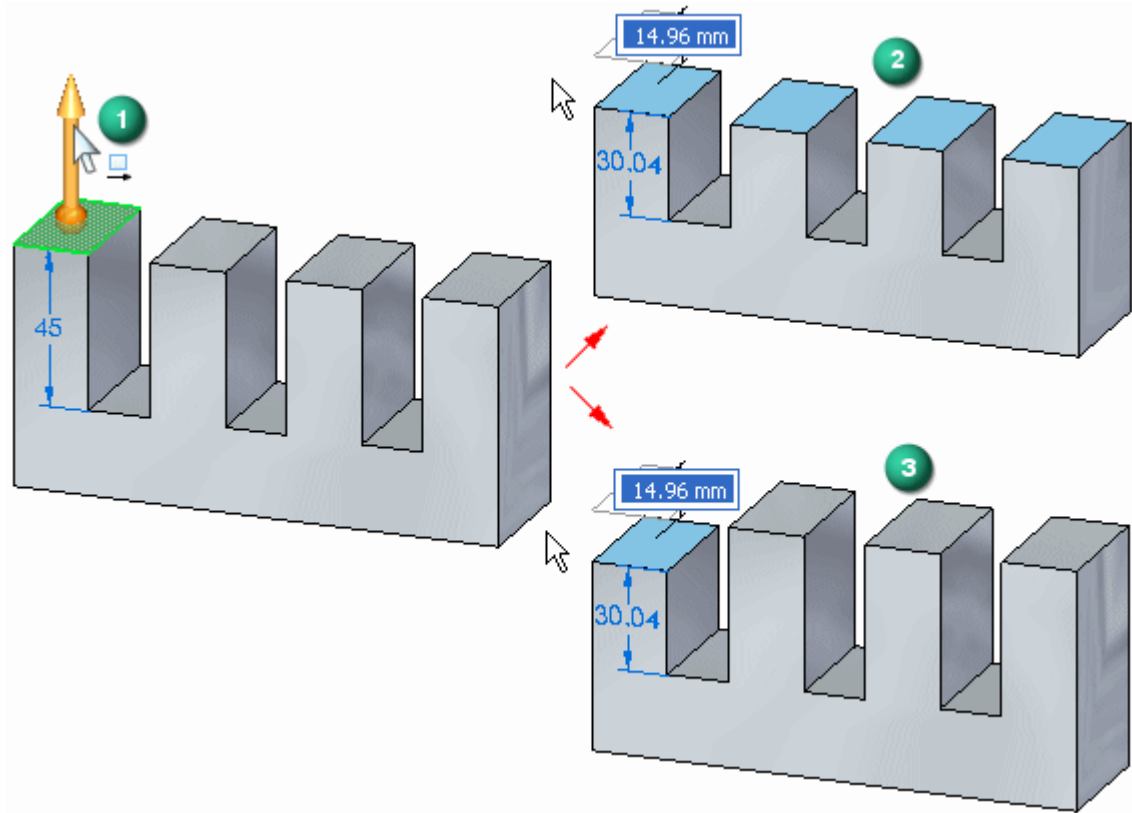
**Opciones de Reglas activas**

Las reglas activas aparecen automáticamente al mover caras, definir relaciones 3D o editar cotas. Las opciones activas en Reglas activas determinan cómo reacciona el resto del modelo a la edición que está realizando.



Por ejemplo, al mover una cara plana única con el controlador de volante (1), puede usar Reglas activas para especificar si otras caras coplanares, que no están en el conjunto de selección, permanecen coplanares durante la acción de mover.

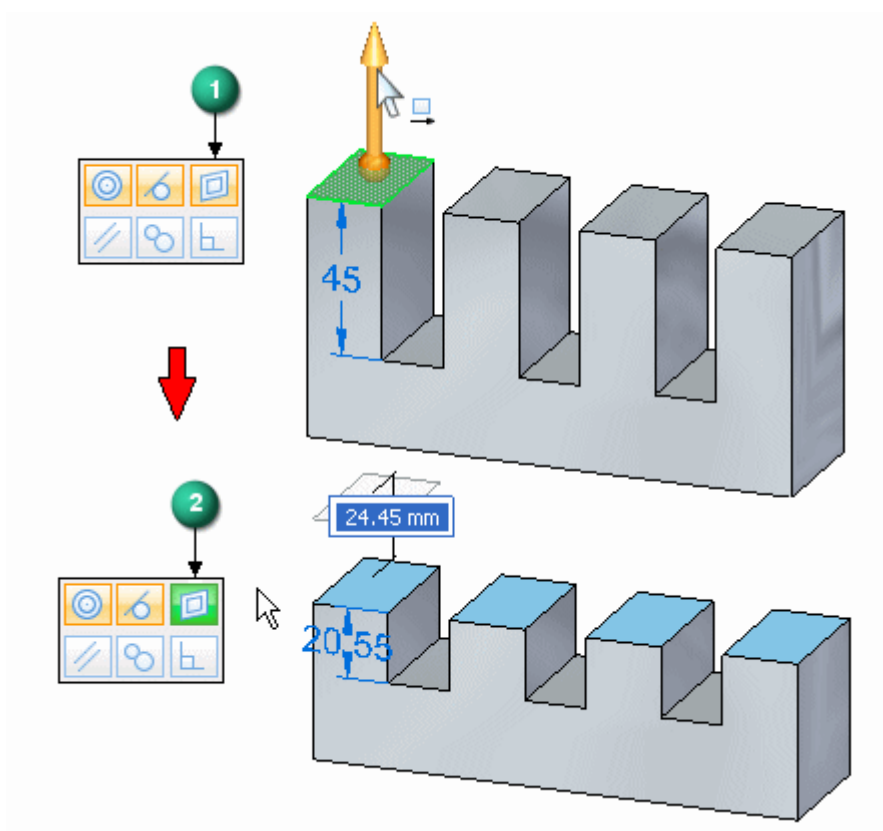
En este ejemplo, cuando se activa la opción Coplanar  en Reglas activas, las caras coplanares deseleccionadas permanecen coplanares (2) al mover la cara seleccionada. Cuando se desactiva la opción Coplanar en Reglas activas, las caras coplanares deseleccionadas permanecen fijas (3) al mover la cara seleccionada.



### Indicadores de detección de relaciones en Reglas activas

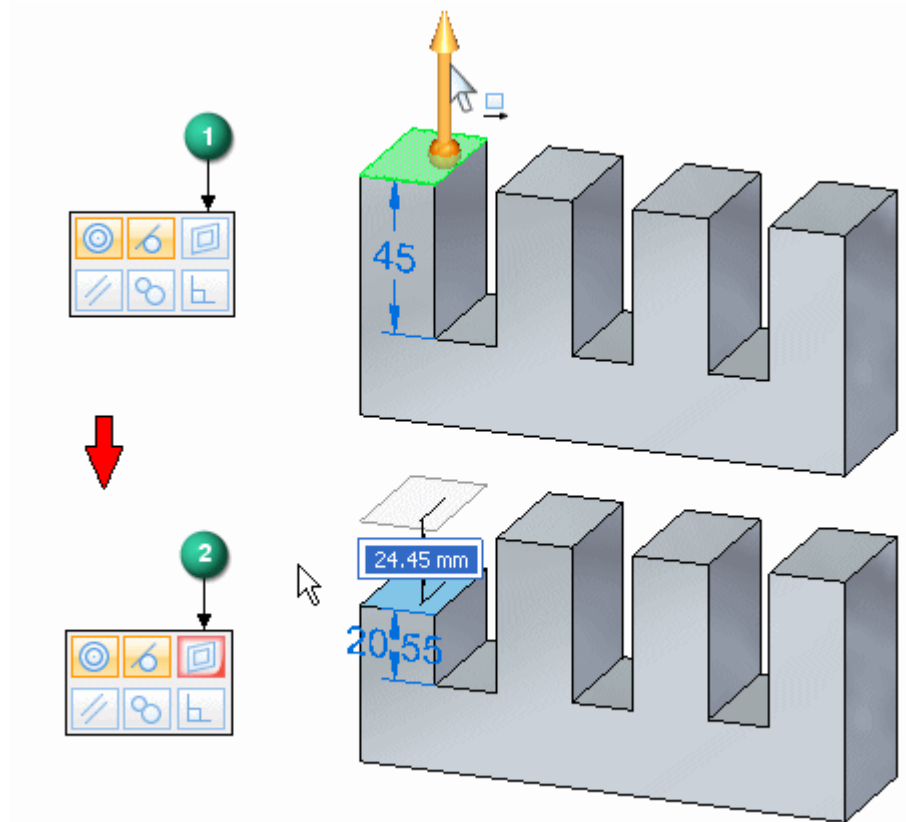
#### Detectada y activa

Cuando Reglas activas detecta geometría de modelo que coincide con un ajuste activo (1) en Reglas activas, la visualización de este ajuste en Reglas activas aparece en verde (2).




### Detectada e inactiva

Cuando Reglas activas detecta geometría de modelo que coincide con un ajuste inactivo (1) en Reglas activas, la visualización de este ajuste en Reglas activas aparece en rojo (2).



### Restablecer Reglas activas

Las opciones de Reglas activas que establece o borra para la operación de edición actual se conservan para operaciones de edición futuras en la sesión de diseño actual. Cuando sale de Solid Edge, los valores de Reglas activas vuelven a los valores predeterminados.

Puede hacer clic en el botón Restaurar predeterminados  para restaurar las opciones predeterminadas de Reglas activas.

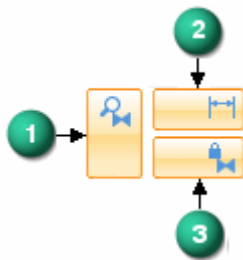
### Suspender relaciones

También puede Suspender relaciones detectadas para la operación de edición actual.

Las opciones de suspensión para categorías de relación están en el panel Reglas activas. Al hacer una edición síncrona, la solución cumple estas opciones. Puede suspender:

- (1) Relaciones de reglas activas.
- (2) Cotas bloqueadas.

- (3) Restricciones persistentes.




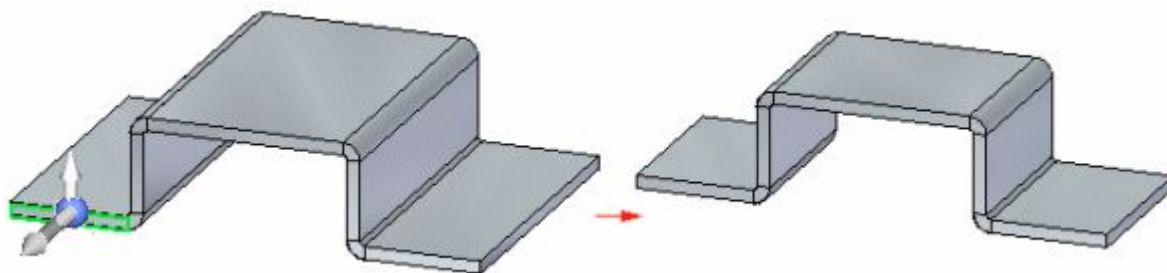
Cuando suspende una categoría de relaciones, el botón cambia así:



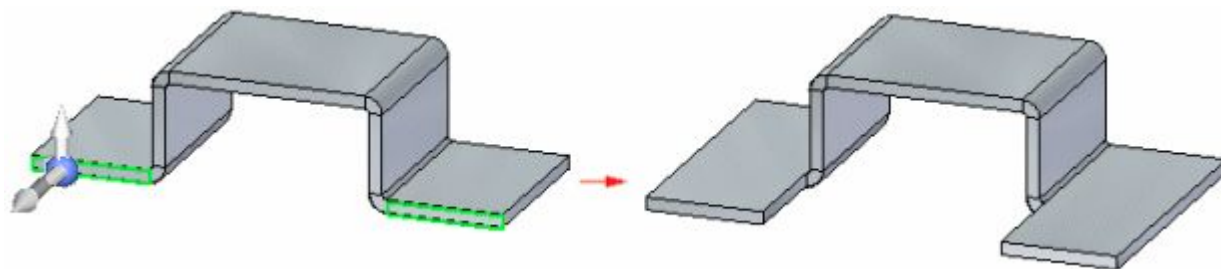
### Reglas activas en modelado en chapa

Las Reglas activas funcionan de la misma manera en modelado de chapa síncrona que en modelado de pieza síncrona. Hay una opción adicional de Reglas activas en el entorno de modelado de chapa síncrona. La opción se llama Mantener cadena de espesor.

La opción Mantener cadena de espesor  mantiene la posición de una cadena de espesor, compuesta de caras de grosor conectadas por plegados, durante una operación de movimiento. Cuando se establece la opción Cadena de espesor, si mueve una cara de grosor, también se mueven las otras caras conectadas.



Cuando no se establece la opción Cadena de espesor, sólo se mueven la cara o las caras seleccionadas.

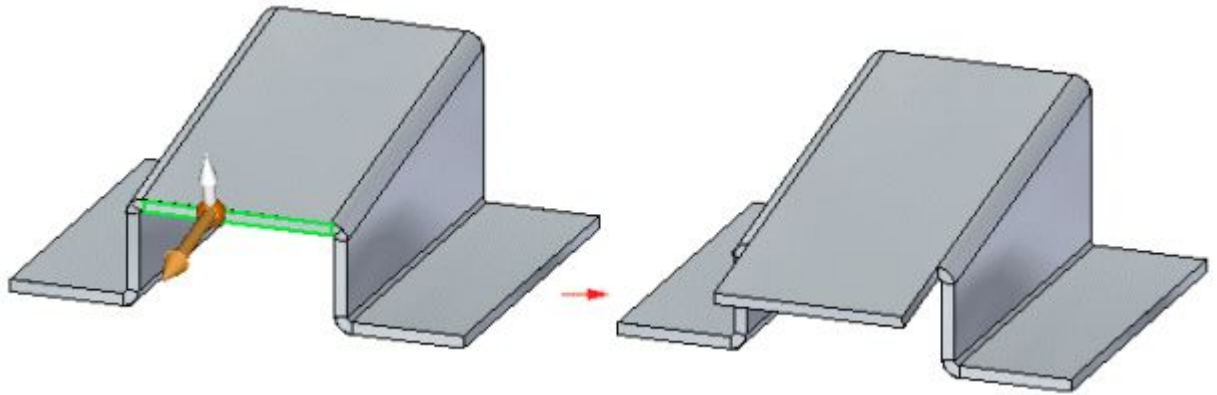


La selección de la opción Suspender reglas activas no afecta la configuración de la opción Cadena de espesor. En otras palabras, si se establece la opción Cadena de

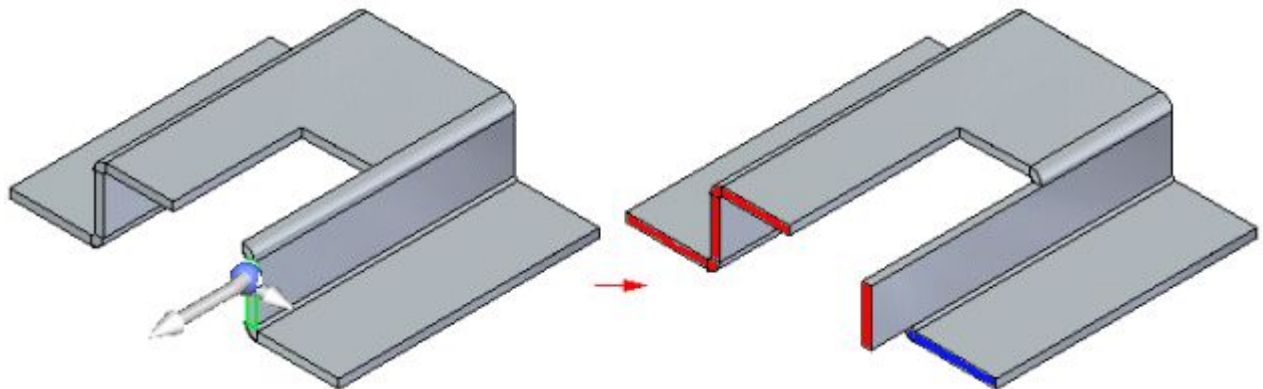


espesor y selecciona la opción Suspendir reglas activas, la opción de Cadena de espesor permanece fija.

La opción Cadena de espesor ignora la regla Coplanar dentro de la cadena de espesor de manera que ésta no tiene que ser coplanar para funcionar.



No se detectan relaciones entre miembros de la misma cadena de espesor, pero sí se detectan entre miembros de cadenas separadas. Por lo tanto, aunque no se detecta la regla Coplanar dentro de una cadena de espesor, sí se detecta entre cadenas de espesor. En el ejemplo siguiente, Simetría y Cadena de espesor están desactivadas. Cuando se mueve la cara seleccionada, también se mueven las caras en rojo porque son coplanares y son parte de una cadena de espesor separada. Como se ha desactivado Cadena de espesor y no se detecta la regla Coplanar dentro de la cadena de espesor que contiene la cara seleccionada para mover, no se mueve la cara azul.

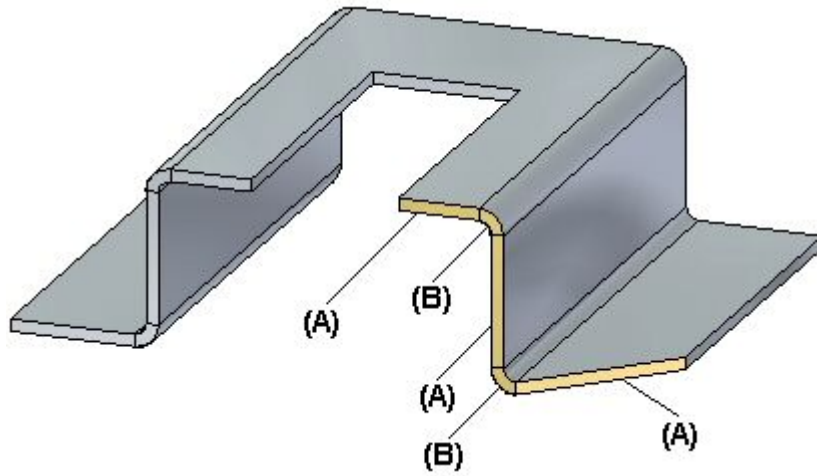


Podría tener que establecer la opción Ortogonal a la base si es posible si desea mover o rotar una cara que causará que una placa o cara de grosor se incline a un ángulo que no es ortogonal al plano de referencia base.

## Cadena de espesor

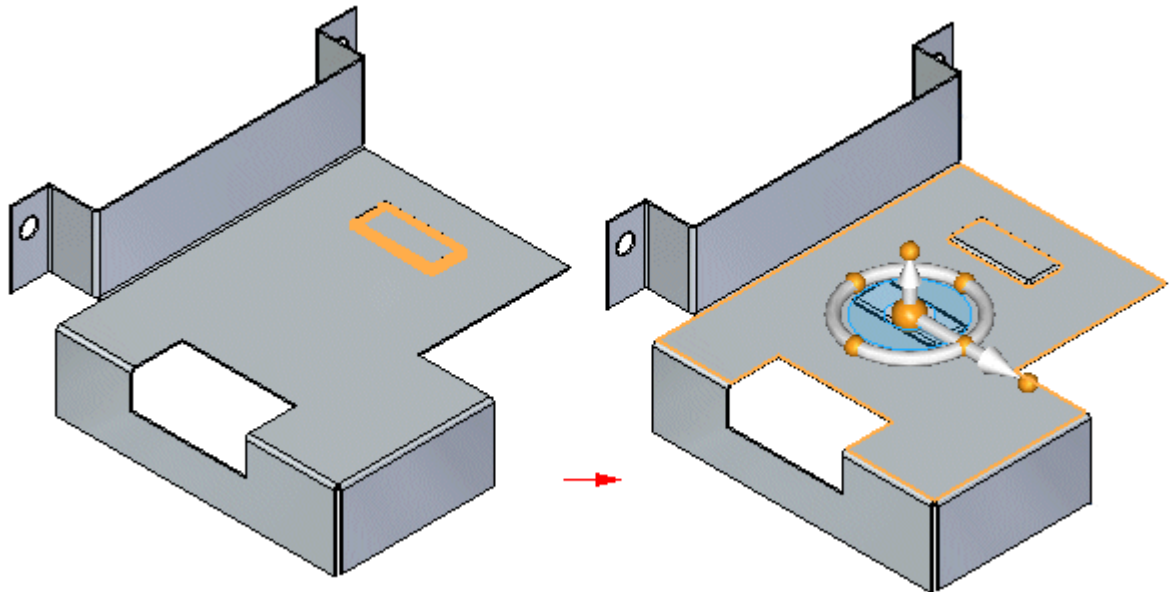
### Cadena de espesor en una pieza de chapa

Una serie contigua de caras de espesor (A) y tapas de extremo de plegado (B) en una pieza de chapa.

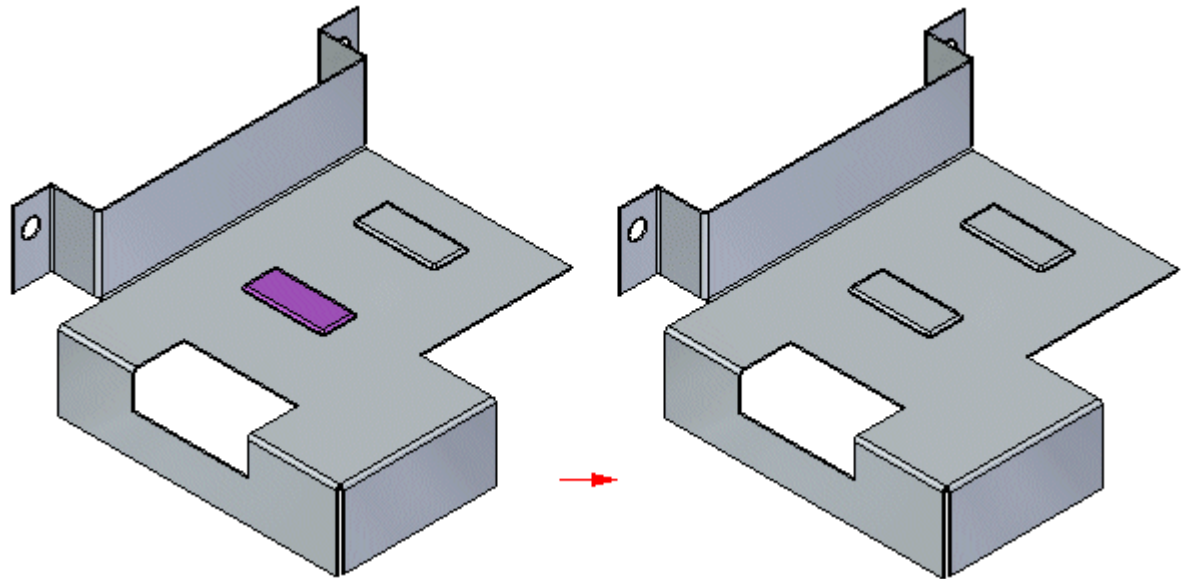


### Copiar, pegar y adjuntar operaciones de chapa

Muchas veces, puede resultar útil copiar y pegar una operación de chapa existente en lugar de crear una nueva.



Después de pegar la operación, puede usar el comando Adjuntar para conectar la operación a la cara.



### Copiar operaciones de chapa

Puede copiar para pegar o adjuntar:

- pestañas, junto con el plegado asociado
- operaciones de procedimiento
- bocetos

No puede copiar para pegar o adjuntar:

- plegados
- pestañas de contornos complejos
- ribetes
- cotas
- esquinas cerradas
- refuerzos en ángulo, salvo que se seleccionen el plegado y pestaña asociados

Cuando copia un elemento de chapa, lo siguiente se copia al portapapeles:

- ubicación del controlador de volante
- atributos
- perfil
- origen de la operación para operaciones de procedimiento

Puede copiar y pegar varios elementos a la vez.

### Copiar elementos en bibliotecas de operaciones

Puede agregar operaciones de chapa elegibles a una biblioteca de operaciones para copiar y pegar. Al crear bibliotecas de operaciones puede copiar bocetos entre Chapa Síncrona y Pieza Síncrona. Sin embargo, la biblioteca de operaciones no puede ser una mezcla de archivos. En otras palabras, no puede arrastrar un documento de Pieza Síncrona de una biblioteca de operaciones a un documento de Chapa Síncrona.

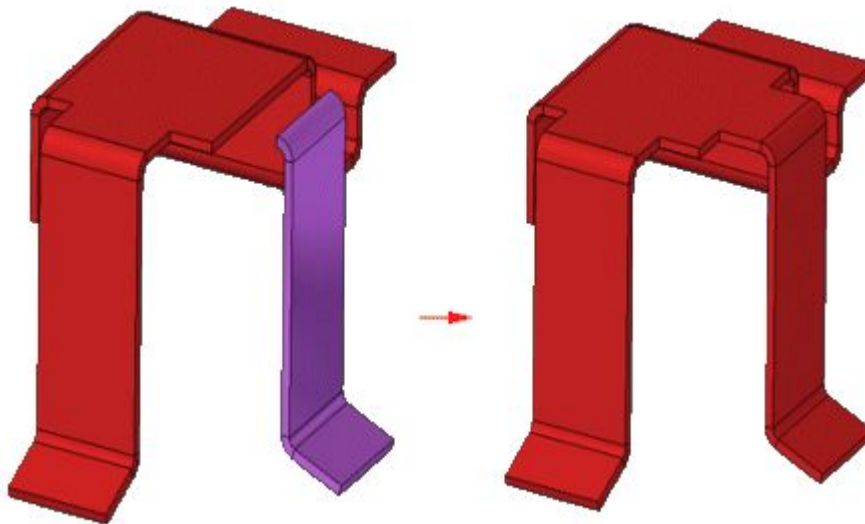
### Pegar y adjuntar operaciones de chapa

El comando Pegar pega operaciones del portapapeles al modelo de chapa. Cuando pega una operación a un modelo, no se agrega activamente al modelo sólido. Después de pegar, puede usar el comando Adjuntar para agregar las caras al modelo sólido.

Cuando se agregan elementos de chapa al modelo, éstos se añaden a PathFinder como conjuntos de cara distintos. Por ejemplo, cada operación de procedimiento tiene su propio conjunto de caras. Las combinaciones de plegado y pestaña se agregan juntas como una entrada de pestaña.

Como se indicó anteriormente, puede usar el comando Adjuntar para agregar caras que han sido pegadas desde el portapapeles al modelo sólido.

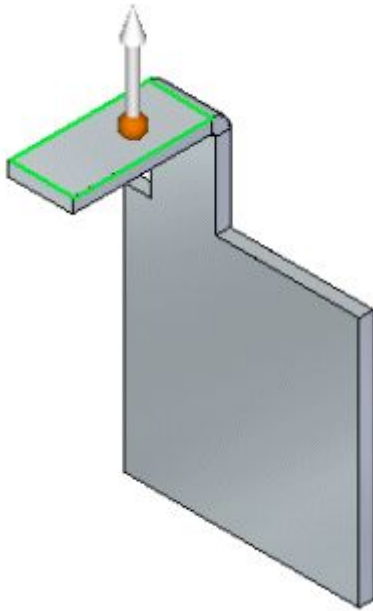
Al usar el comando Adjuntar, puede usar el comportamiento de extender hasta siguiente y poner tapas para unir la construcción al cuerpo para caras de grosor.



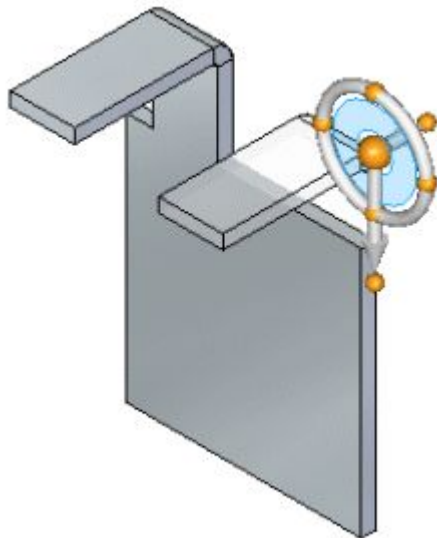
No se pueden extender o recortar operaciones fabricadas con el comando Adjuntar.

### **Copiar, pegar y adjuntar pestañas**

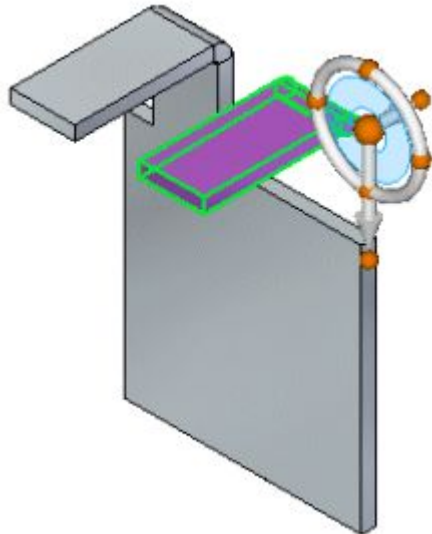
Cuando selecciona una cara de una pestaña para copiar, las demás caras de la pestaña se selecciona para copia.



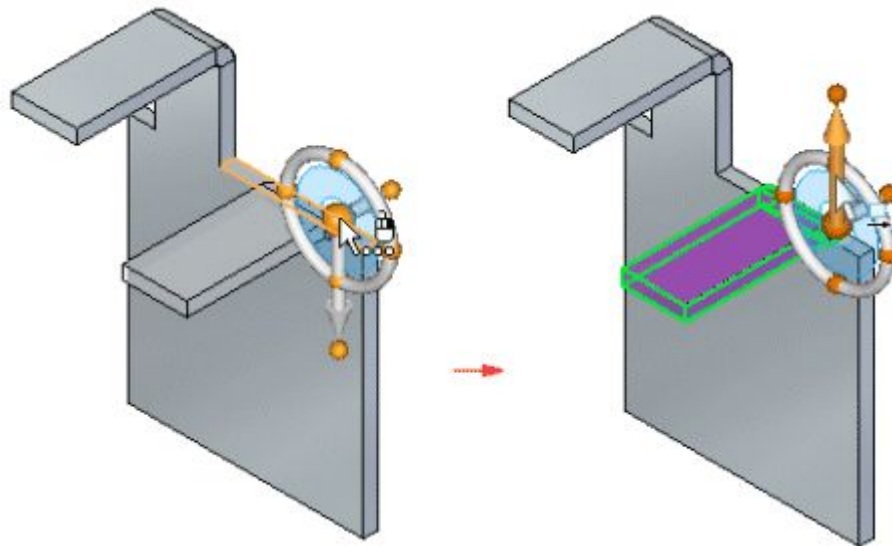
Una vez que copie la pestaña y seleccione el comando Pegar, se adjunta una imagen transparente de la pestaña al controlador de volante.



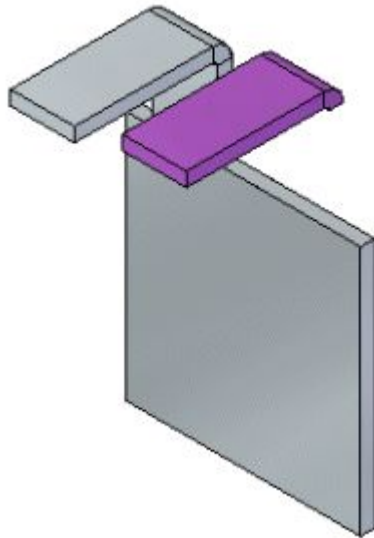
Después que pega la pestaña, ésta aparece como una pestaña desconectada.



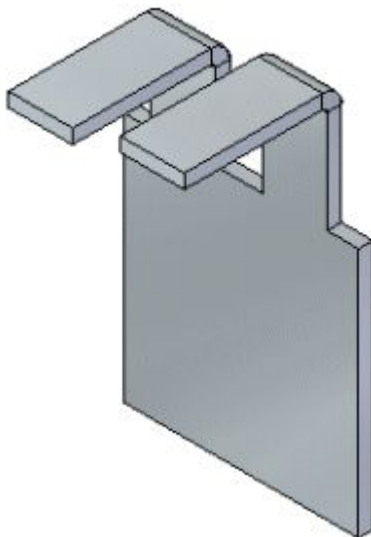
Puede ubicar y bloquear a un plano y después usar el controlador de volante para ajustar la posición de la pestaña desconectada.



Cuando la posición de la pestaña sea válida para que se pueda adjuntar, puede usar el comando Adjuntar para conectar la pestaña al cuerpo principal del modelo.

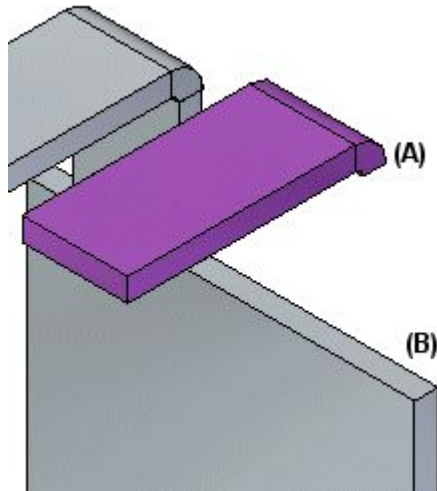


Al adjuntarse la pestaña al cuerpo principal, automáticamente se crean las demás caras requeridas.

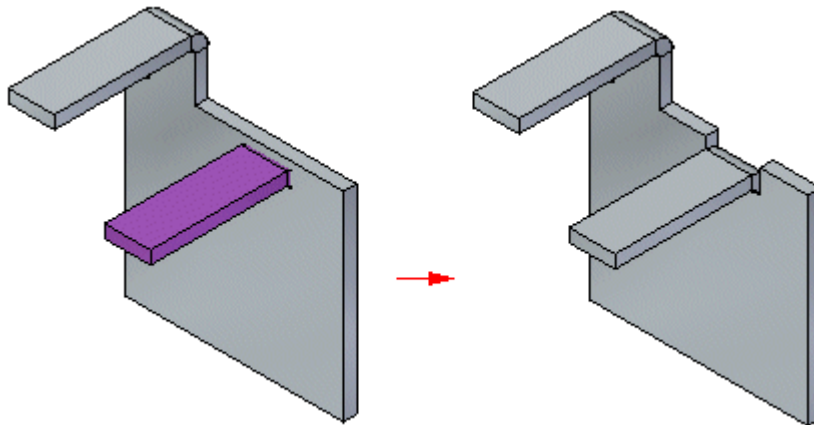


**Nota**

Al pegar una pestaña, el lado abierto del plegado (A) debe dar frente y ser tangente a la placa objetivo (B).



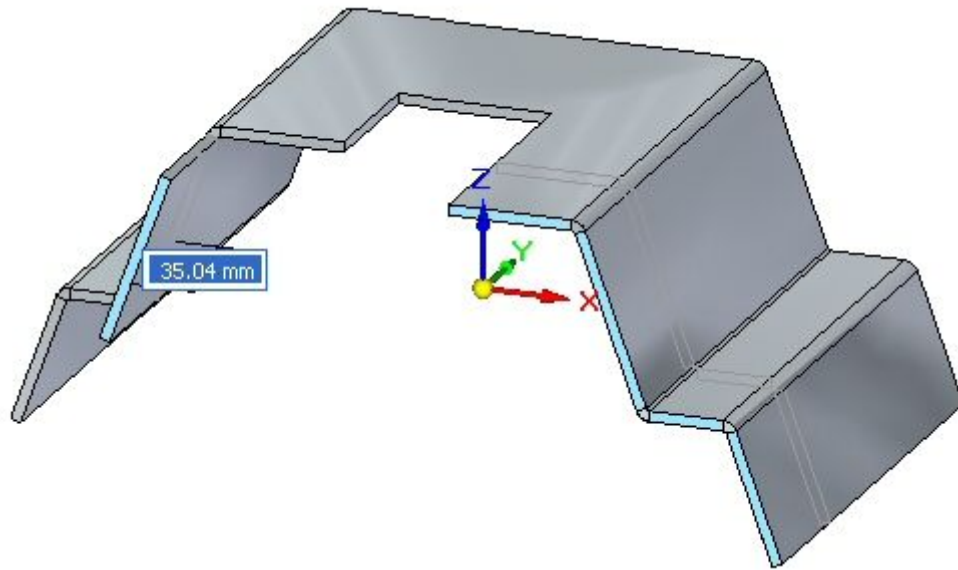
También se puede incrustar el plegado de pestaña en el contorno de la placa.

**Actividad: Usar reglas activas en Chapa****Activity: Usar reglas activas en Chapa****Objetivos de la actividad**

Esta actividad demuestra cómo controlar el comportamiento al modificar piezas de chapa. En esta actividad, realizará las siguientes acciones:


- Explorar Reglas activas.
- Establecer relaciones para controlar el comportamiento de caras.
- Hacer simetría, copiar y, cortar y pegar operaciones de chapa.

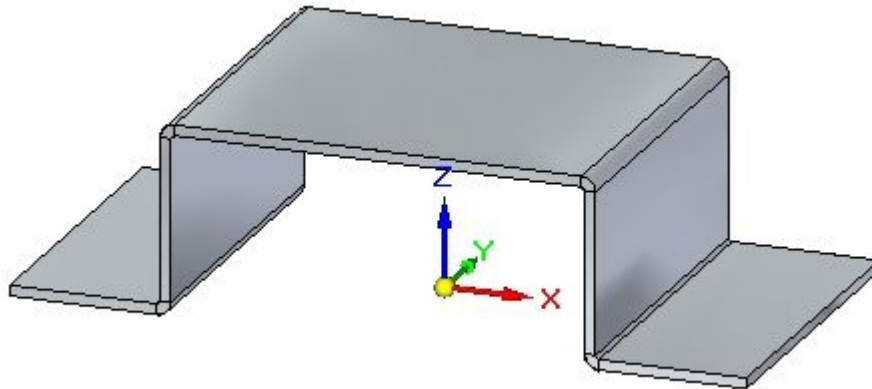




### Abrir un archivo de chapa

- ▶ Inicie Solid Edge ST5.

- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *live\_rules\_activity.psm*.

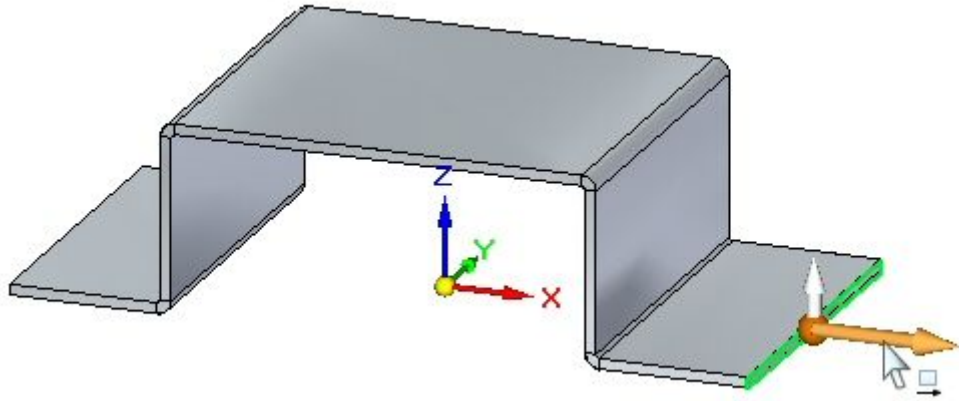


## Simetría con planos de referencia base

### Nota

En esta actividad, se puede analizar el comportamiento de las reglas activas observando la muestra dinámica mientras tira de uno de los controladores. En muchos casos, lo que se logrará es la simple observación del comportamiento sin hacer el cambio. Si se pulsa la tecla Esc se sale del comando sin realizar ninguna modificación. Si se mueve una pestaña de forma errónea, use el comando Deshacer para restablecer su posición.

- ▶ Seleccione la cara mostrada y haga clic en el eje principal.



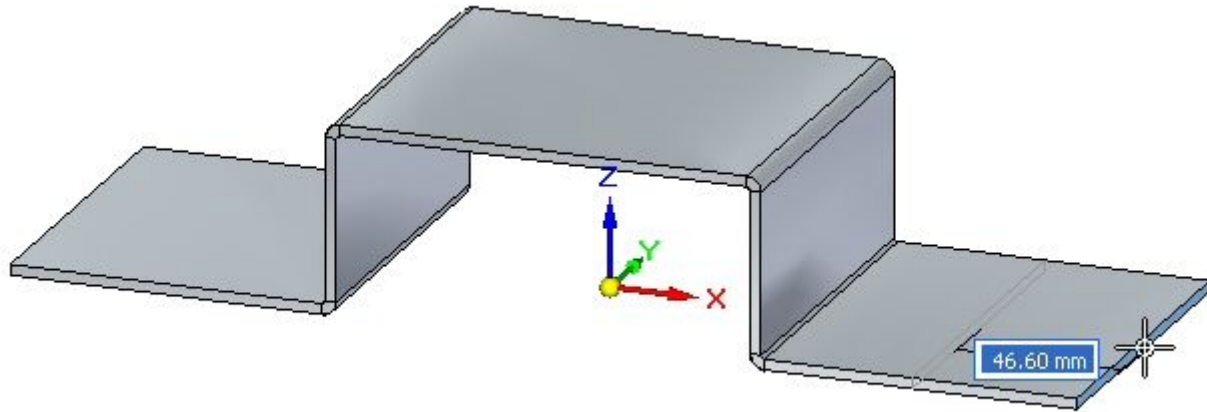
- ▶ Haga clic en el botón Restablecer reglas activas.



### Nota

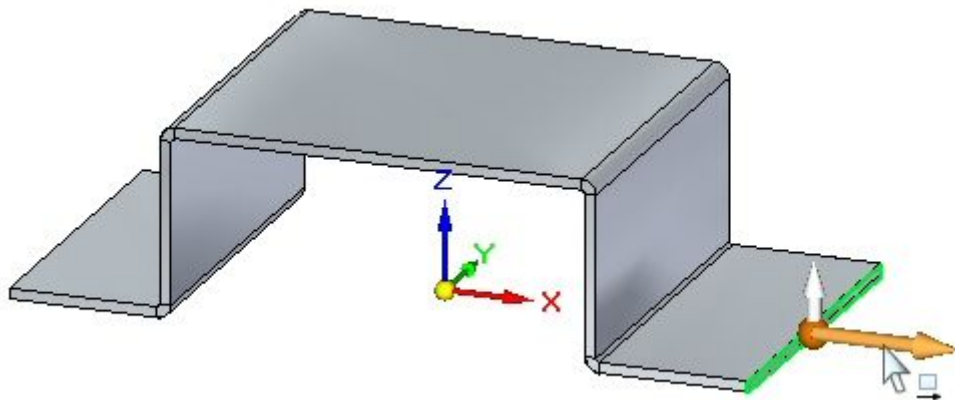
Esto restablece las reglas activas a sus valores predeterminados.

- ▶ Arrastre el controlador como se muestra y observe el comportamiento, después pulse la tecla Esc.



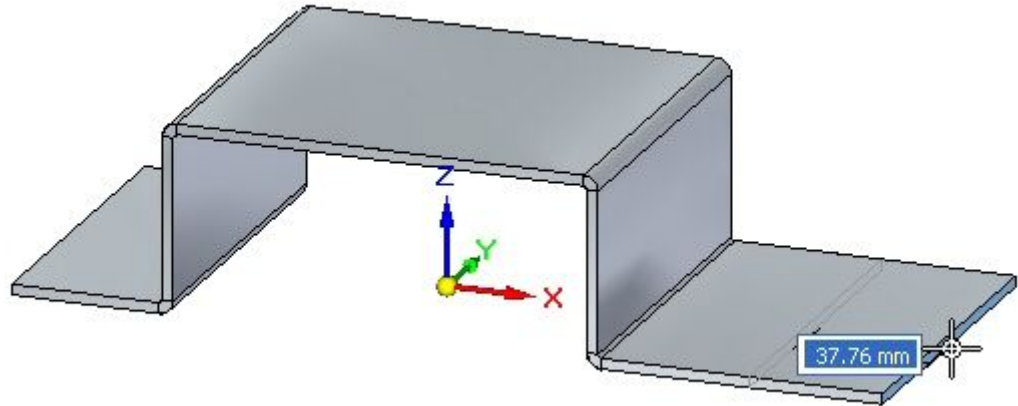
Observaciones:

- La pestaña elegida es simétrica a la pestaña opuesta en relación al plano de referencia base YZ. La regla activa para simetría controla el comportamiento de la pestaña opuesta.
- ▶ Seleccione la cara mostrada y haga clic en el eje principal.



- ▶ En Reglas activas, desactive la simetría con el plano de referencia base YZ.

- ▶ Arrastre el controlador como se muestra y observe el comportamiento, después pulse la tecla Esc.



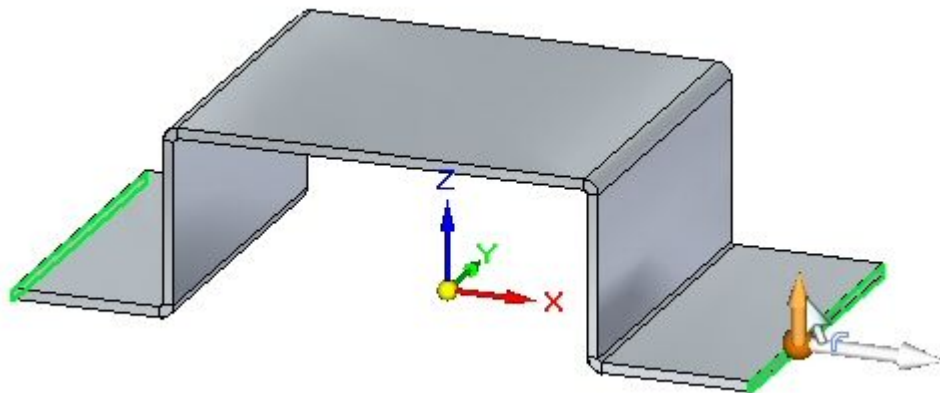
Observaciones:

- La regla activa que controla la simetría con el plano YZ está desactivada y el movimiento de la cara de grosor hace que la pestaña se modifique de forma independiente.

### Crear reglas persistentes

Se creará una relación permanente entre dos caras.

- ▶ Seleccione las dos caras mostradas y haga clic en el controlador de inicio de pestaña.



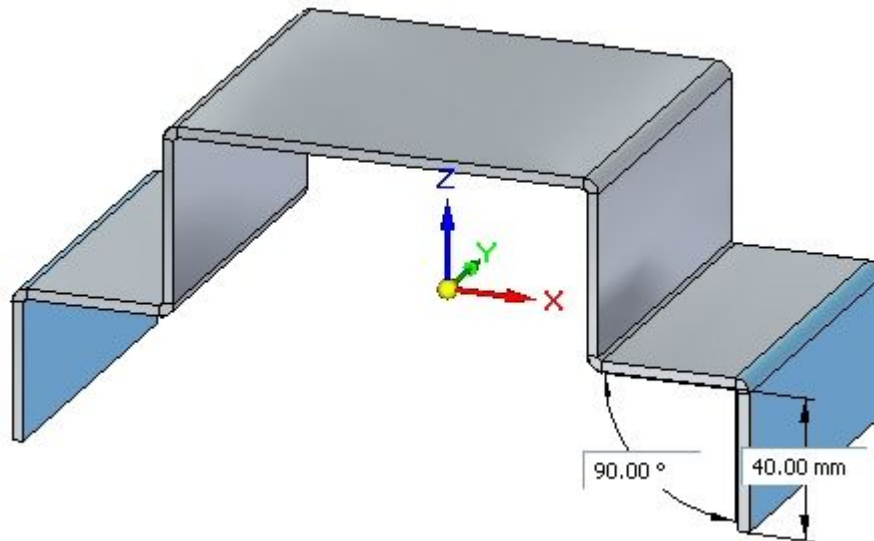
- ▶ Haga clic en el botón Restablecer reglas activas.



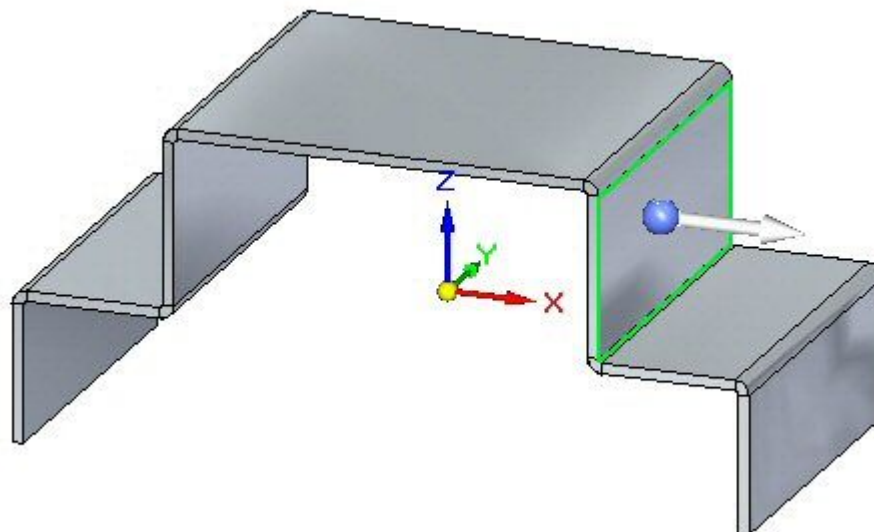
**Nota**

Esto restablece las reglas activas a sus valores predeterminados.

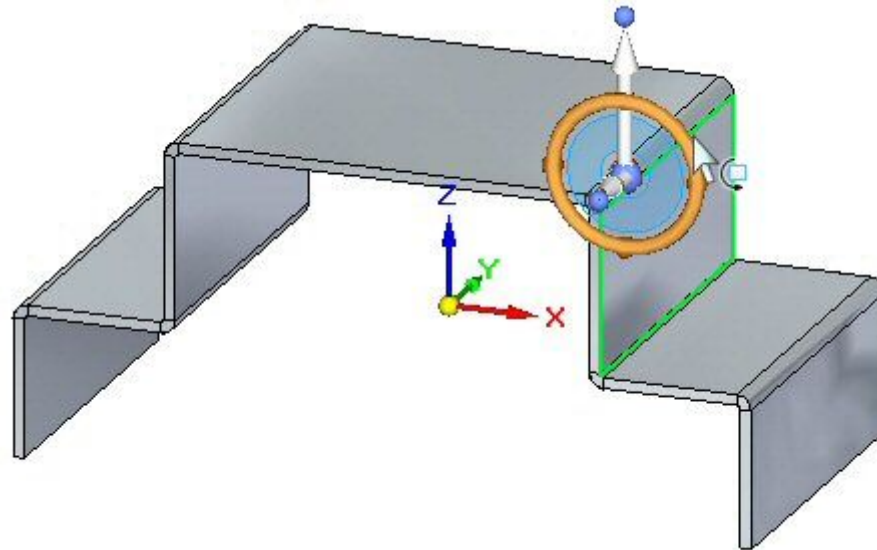
- ▶ Arrastre el controlador de inicio de pestaña una distancia de 40,00 mm, como se muestra.



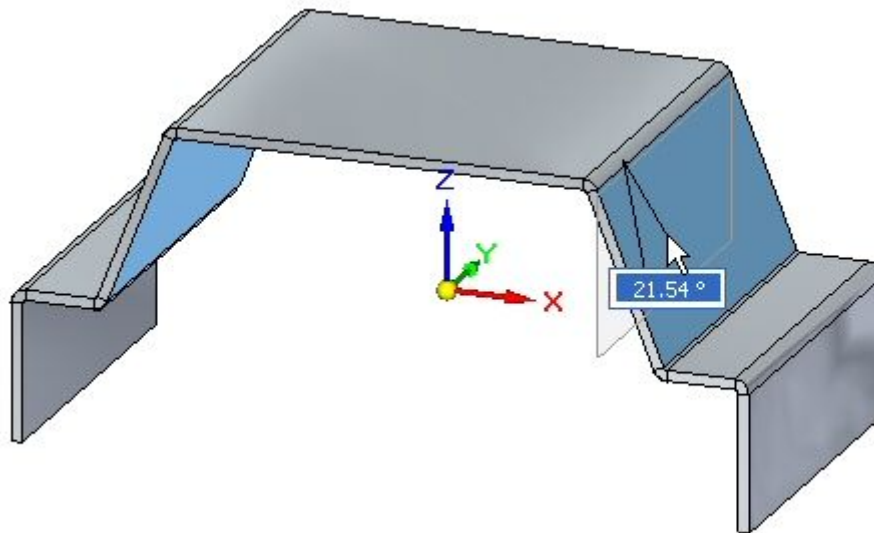
- ▶ Seleccione la cara mostrada.



- ▶ Sitúe el controlador de volante en el plegado y haga clic en el toroide para rotar la cara, como se muestra.



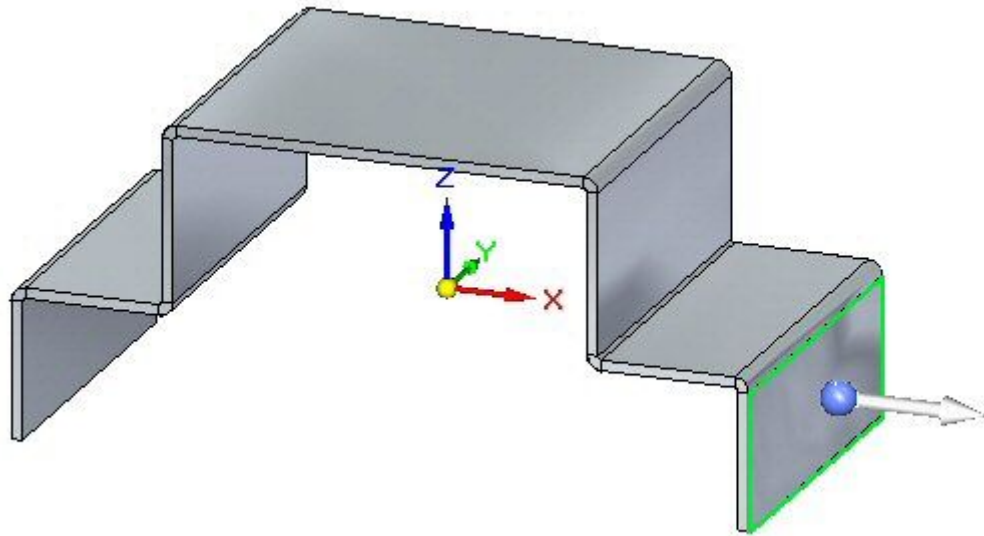
- ▶ Rote la cara y observe el comportamiento, después pulse la tecla Esc.



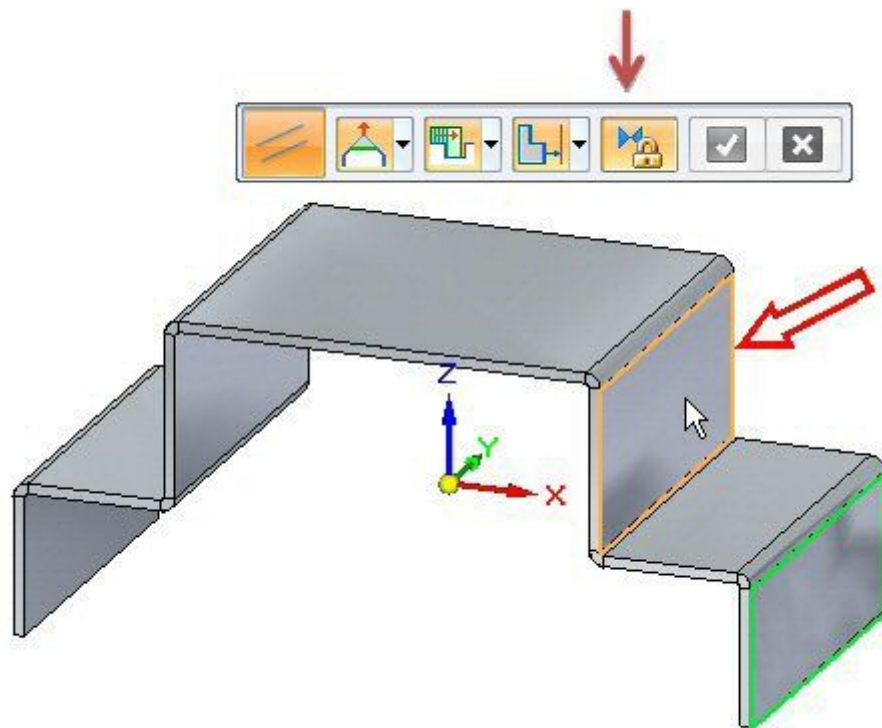
Observaciones:

- La simetría con los planos de referencia está haciendo que la pestaña opuesta permanezca simétrica.

- ▶ Seleccione la cara mostrada.



- ▶ Haga clic en Relación de cara->comando Paralela.
- ▶ En la barra de comandos, seleccione la opción Persistir. Seleccione la cara mostrada.

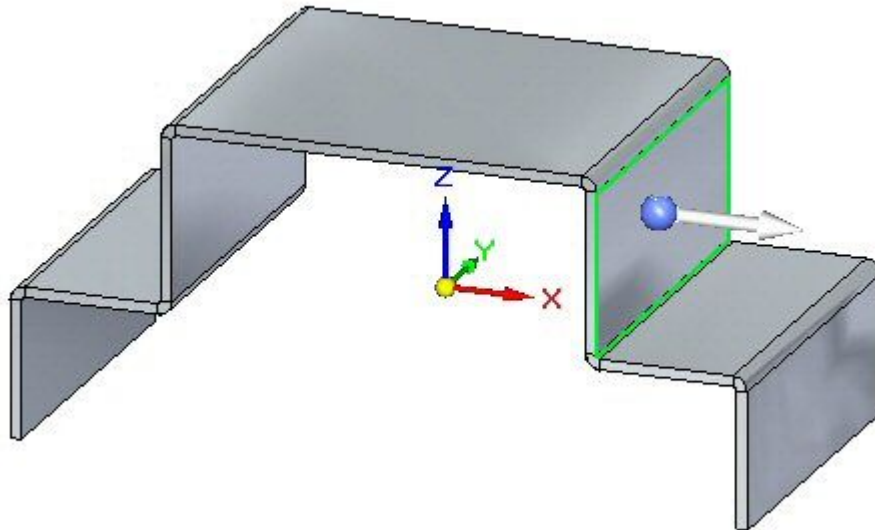


- ▶ Haga clic en la marca de verificación verde para aceptar.

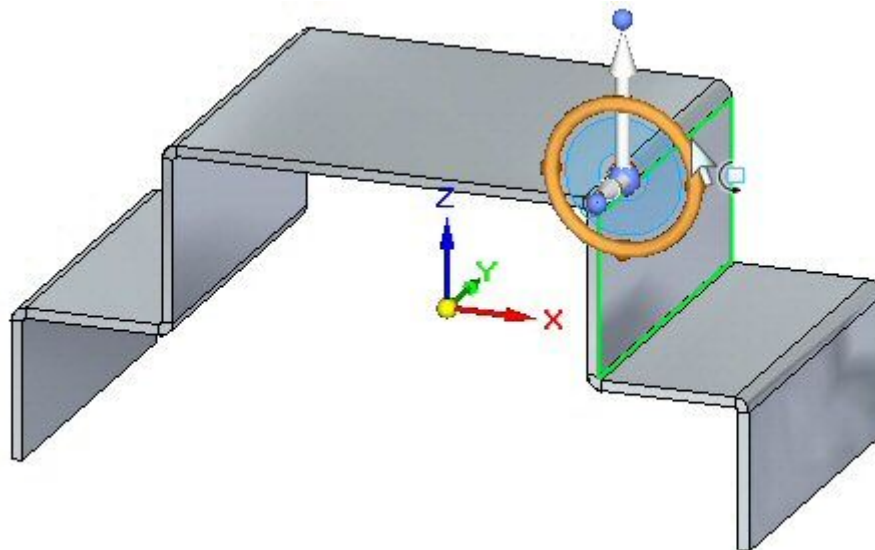
**Nota**

Se ha establecido una relación persistente que hace que las dos caras sean paralelas y se visualiza en PathFinder.

- ▶ Seleccione la cara mostrada.

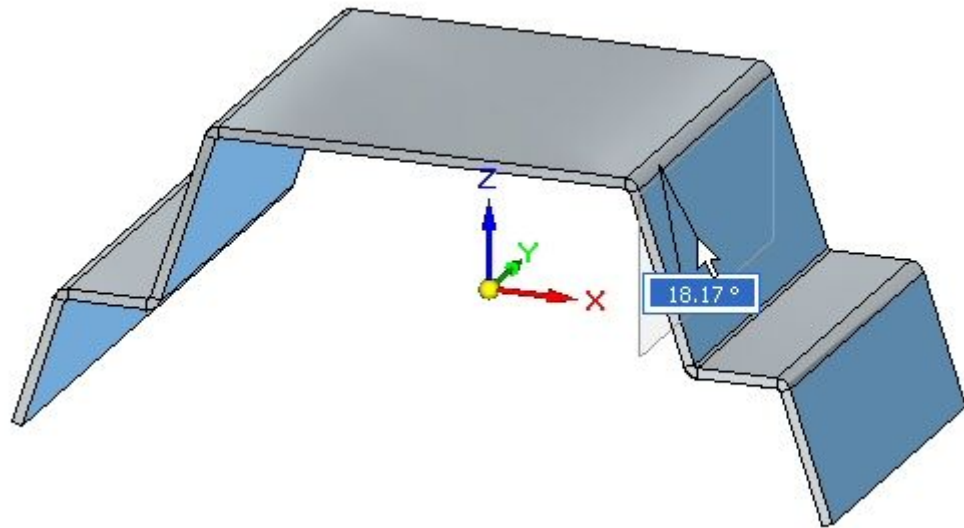


- ▶ Sitúe el controlador de volante en el plegado y haga clic en el toroide para rotar la cara, como se muestra.

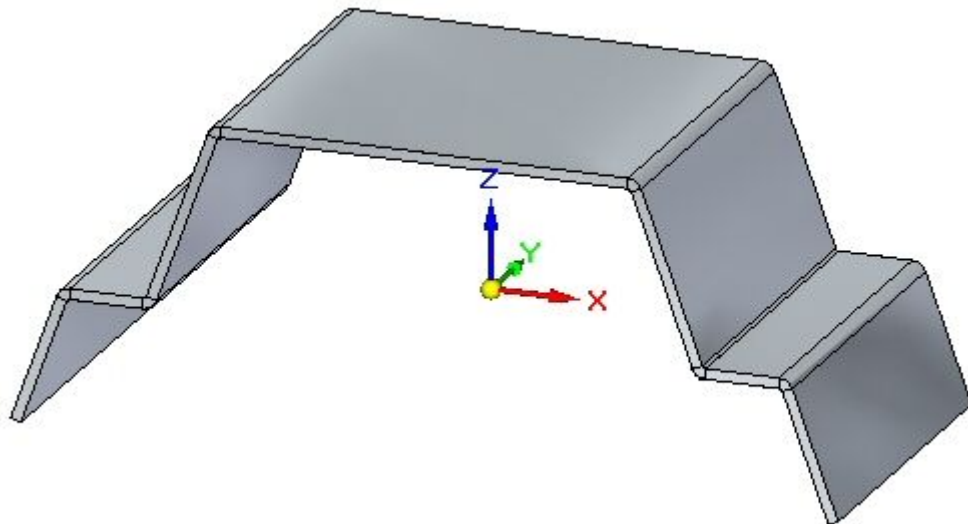




- ▶ Rote la cara y observe el comportamiento.



- ▶ Rote la cara 20°.



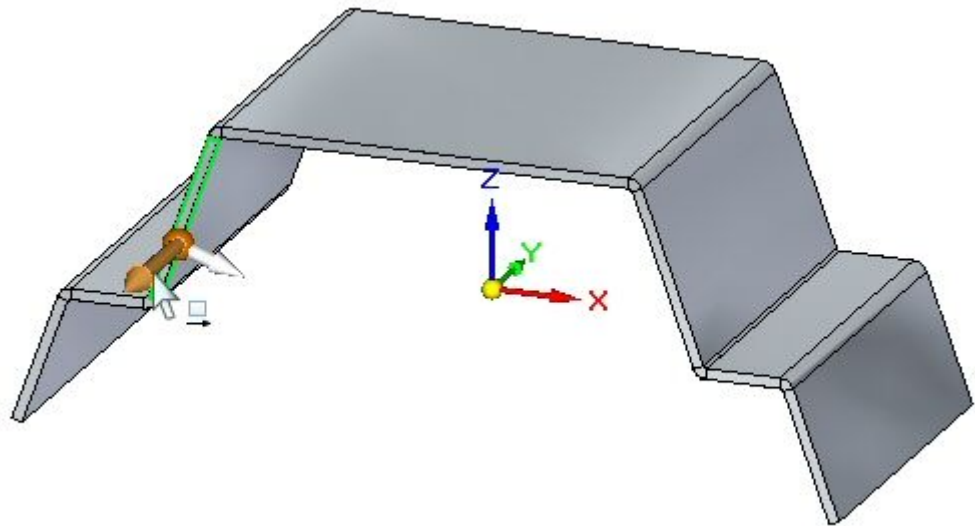
Observaciones:

- La simetría con los planos de referencia base está haciendo que las pestañas opuestas permanezcan simétricas. Las pestañas verticales permanecen paralelas debido a la relación persistente establecida previamente.

## Cadena de espesor

Cadena de espesor es una regla activa exclusiva de Chapa.

- ▶ Seleccione la cara de grosor mostrada y seleccione el controlador de mover.



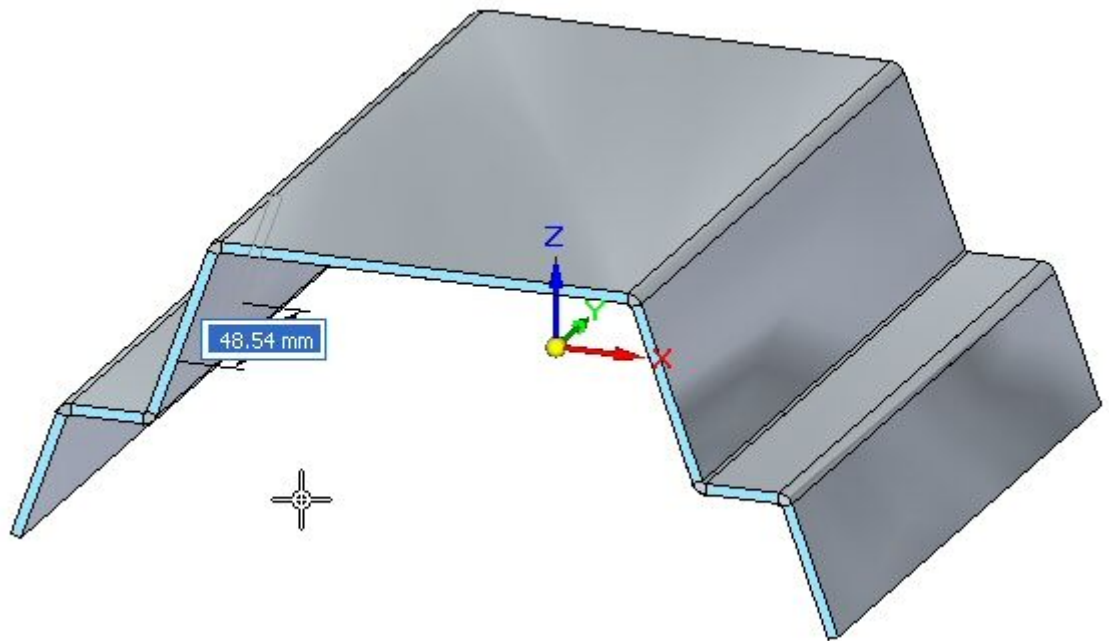
- ▶ Haga clic en el botón Restablecer reglas activas.



**Nota**

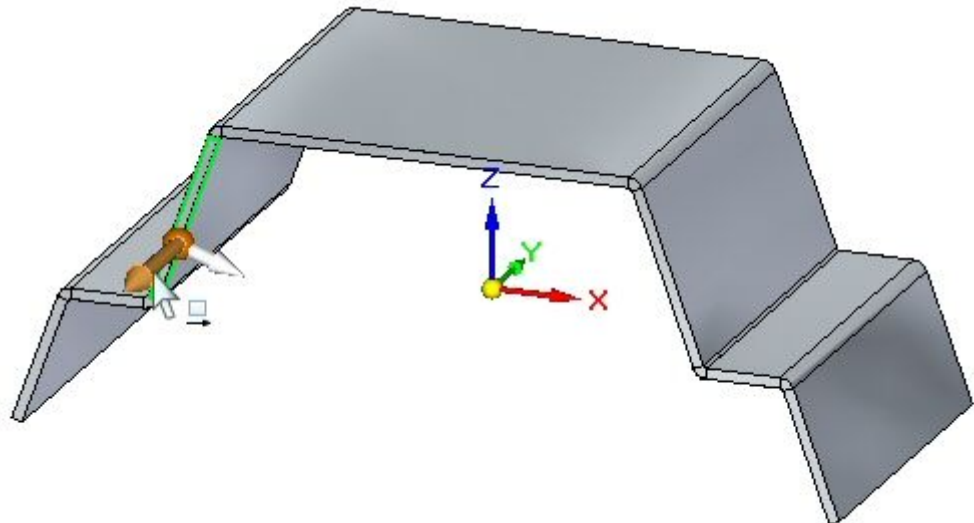
Esto restablece las reglas activas a sus valores predeterminados.

- ▶ Arrastre el controlador como se muestra y observe el comportamiento, después pulse la tecla Esc.



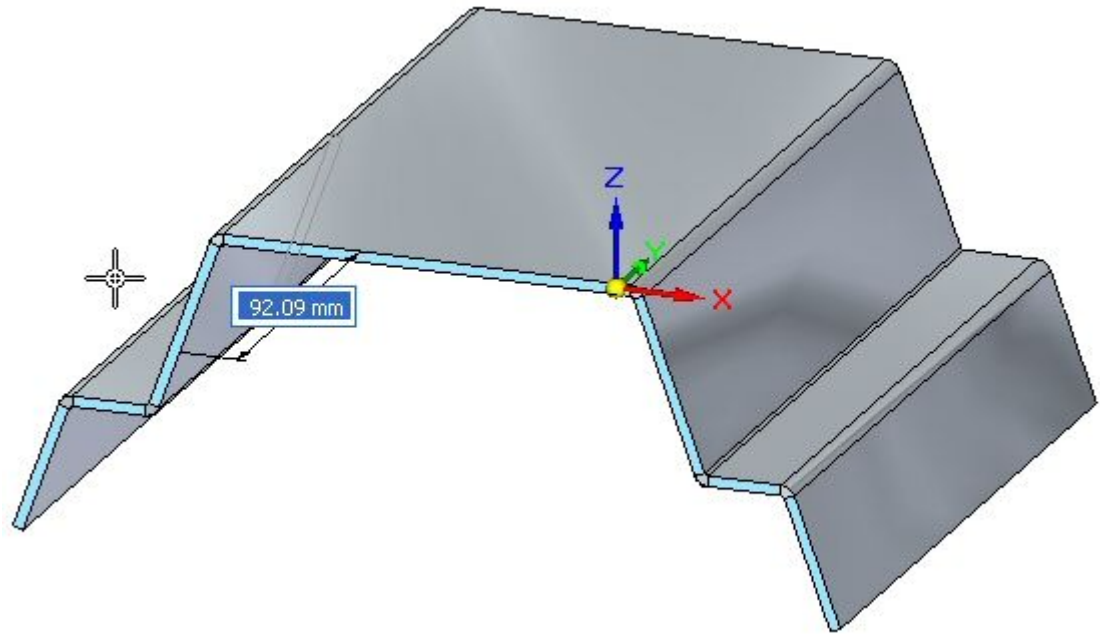
Observaciones:

- Las reglas activas que afectan el comportamiento son cadena de espesor, mantener caras coplanares y simetría con planos de referencia base.
- ▶ Seleccione la cara de grosor mostrada y seleccione el controlador de mover.



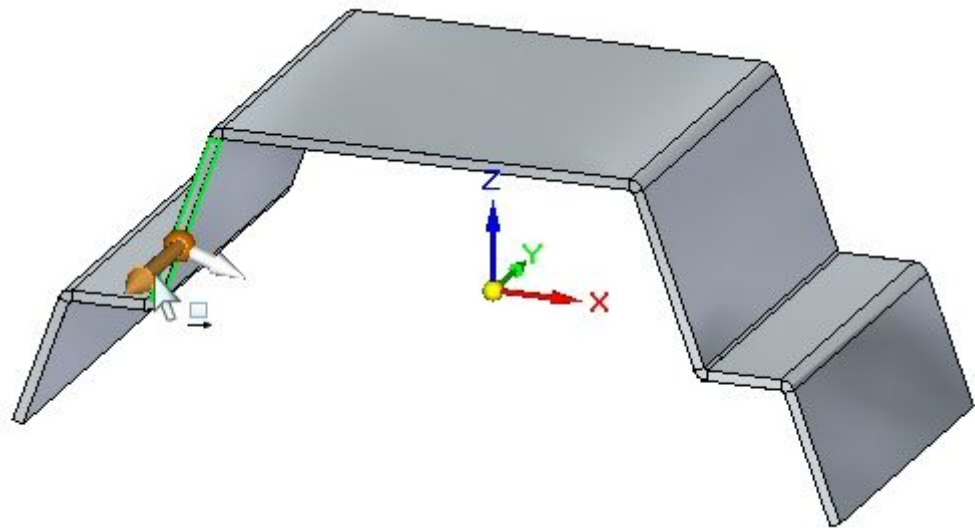
- ▶ Desactive simetría en Reglas activas.

- ▶ Arrastre el controlador como se muestra y observe el comportamiento, después pulse la tecla Esc.



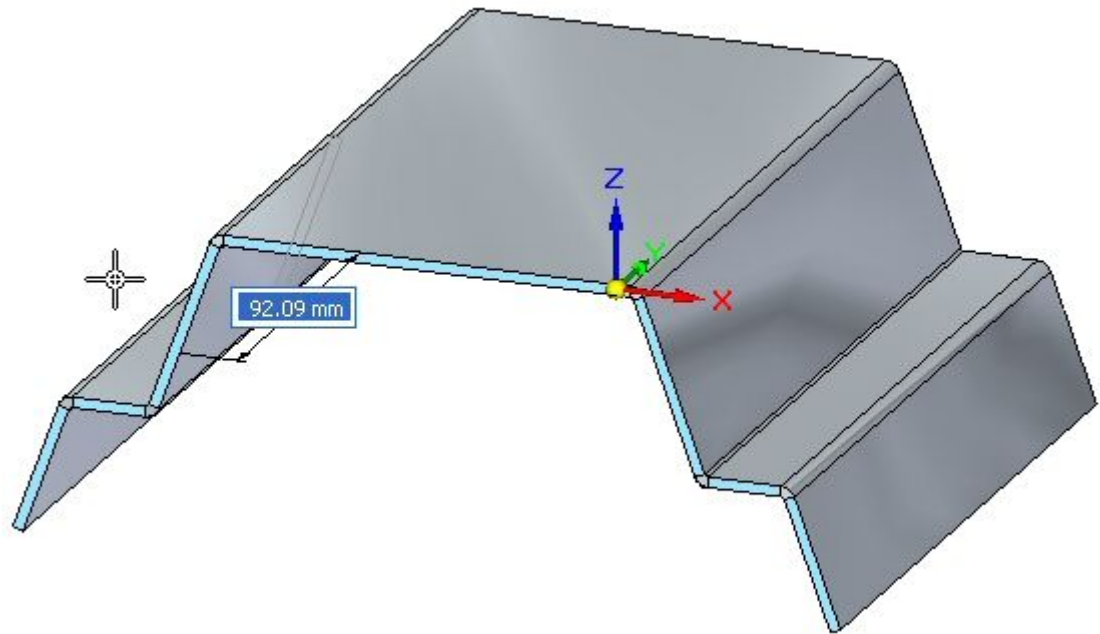
Observaciones:

- Las reglas activas que afectan el comportamiento son cadena de espesor y mantener caras coplanares.
- ▶ Seleccione la cara de grosor mostrada y seleccione el controlador de mover.



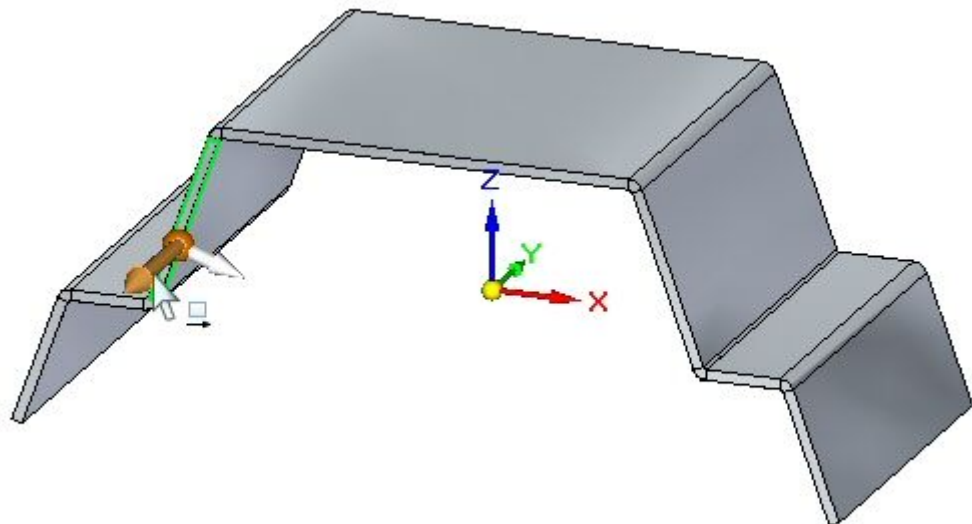
- ▶ Desactive Mantener caras coplanares en Reglas activas.

- ▶ Arrastre el controlador como se muestra y observe el comportamiento, después pulse la tecla Esc.



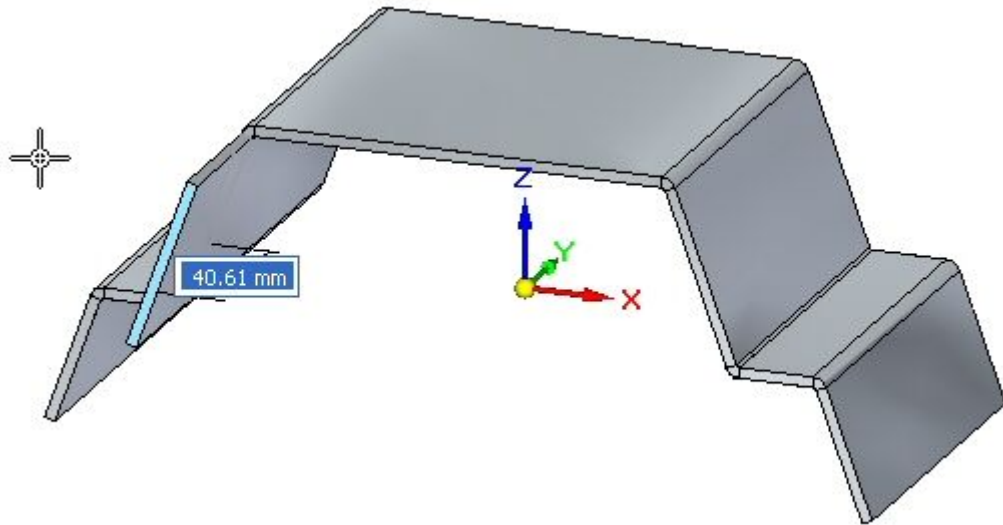
Observaciones:

- Cuando se selecciona una cara y es parte de una cadena de espesor, se sustituye la opción mantener caras coplanares para esa cadena de espesor. Esto se hará evidente en el próximo paso.
- ▶ Seleccione la cara de grosor mostrada y seleccione el controlador de mover.



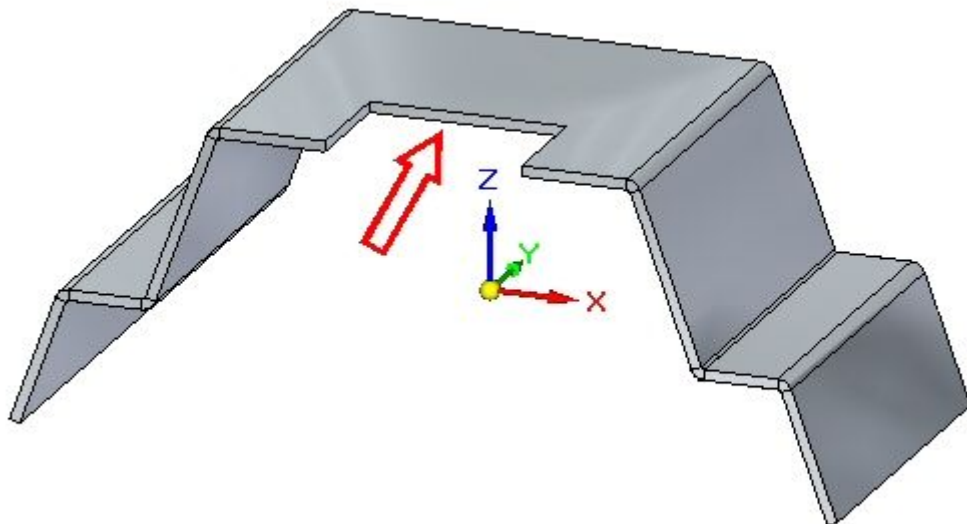
- ▶ Active Mantener caras coplanares y desactive Cadena de espesor en Reglas activas.

- ▶ Arrastre el controlador como se muestra y observe el comportamiento, después pulse la tecla Esc.

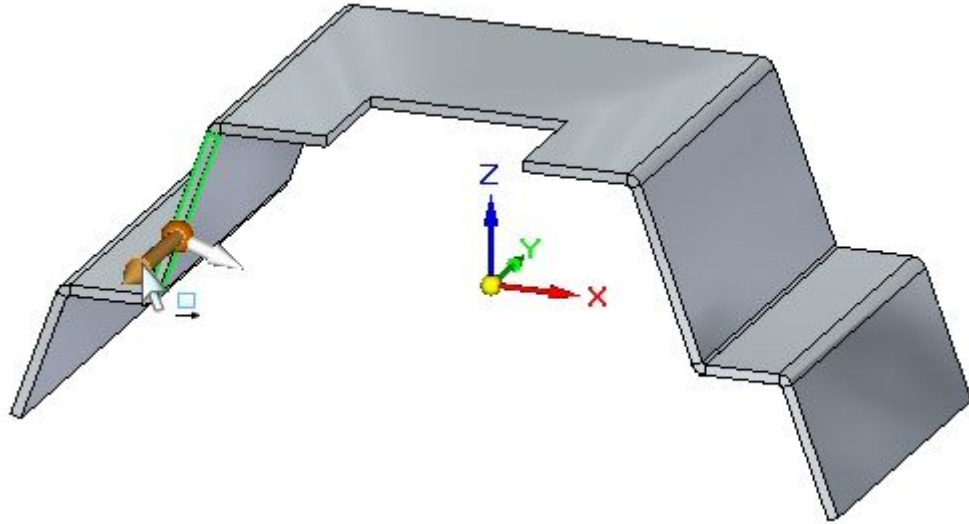


Observaciones:

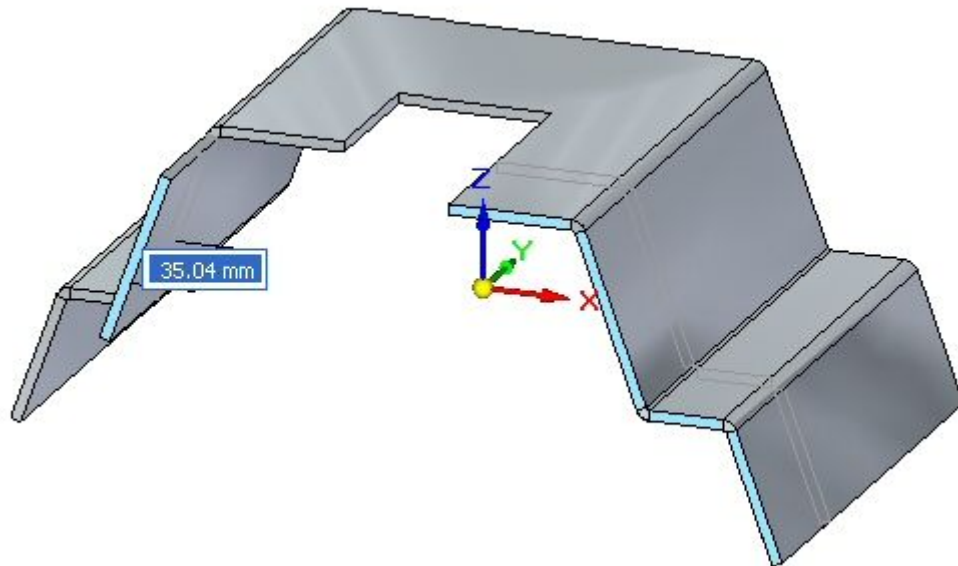
- Aunque Mantener caras coplanares está activada, como Cadena de espesor está desactivada, sólo se mueve la cara seleccionada.
- ▶ Cree el vaciado aproximadamente como se muestra.



- ▶ Seleccione la cara de grosor mostrada y seleccione el controlador de mover.



- ▶ Active Mantener caras coplanares y desactive Cadenas de espesor en Reglas activas.
- ▶ Arrastre el controlador como se muestra y observe el comportamiento, después pulse la tecla Esc.

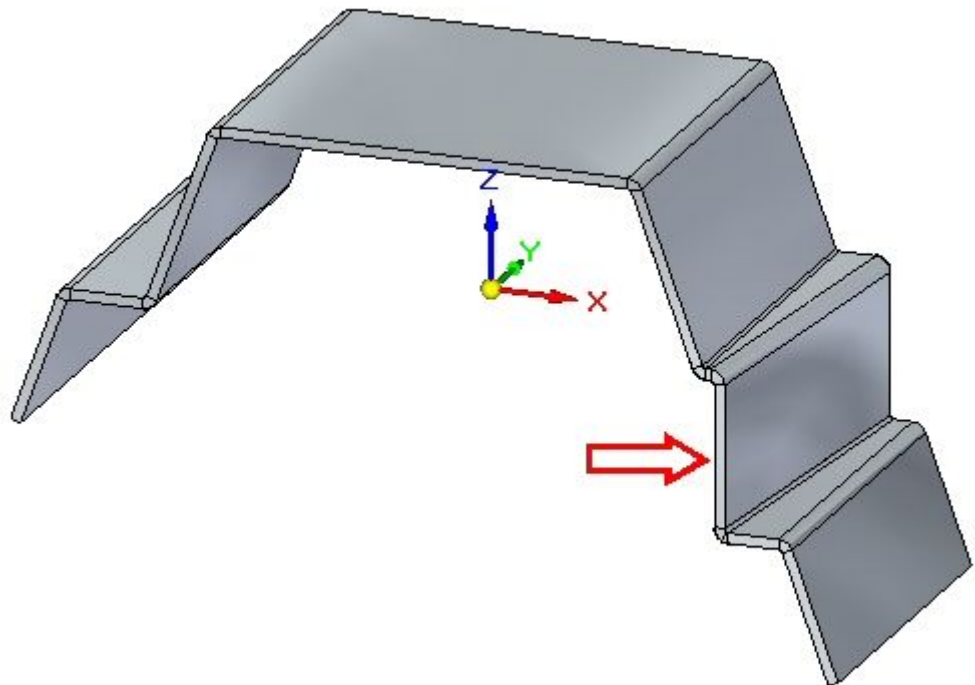


## Observaciones:

- Aunque Mantener caras coplanares está activada, como la Cadena de grosor está desactivada, sólo se mueve la cara seleccionada. Mantener caras coplanares no se aplica a las caras que residen en una cadena de espesor.

**Nota**

La cadena de espesor puede también consistir de caras de grosor no planas conectadas por plegados, como se muestra en el ejemplo siguiente. La flecha apunta a la cara, creada por una pestaña doble, que no es coplanar con las otras caras de grosor.

**Resumen de la actividad**

En esta actividad exploró el comportamiento de la geometría de chapa creando relaciones y cambiando reglas activas.

**Revisión de la lección**

Responda a las siguientes preguntas:

1. Defina la cadena de espesor de chapa.
2. Describa cómo afecta la opción Mantener cadena de espesor el movimiento de una cara contenida en la cadena de espesor.



3. Describa cómo afectan las reglas activas a las caras de la misma cadena de espesor en comparación a otra cadena de espesor.

## **Resumen de la lección**

En esta lección exploró el comportamiento de la geometría de chapa creando relaciones y cambiando reglas activas.

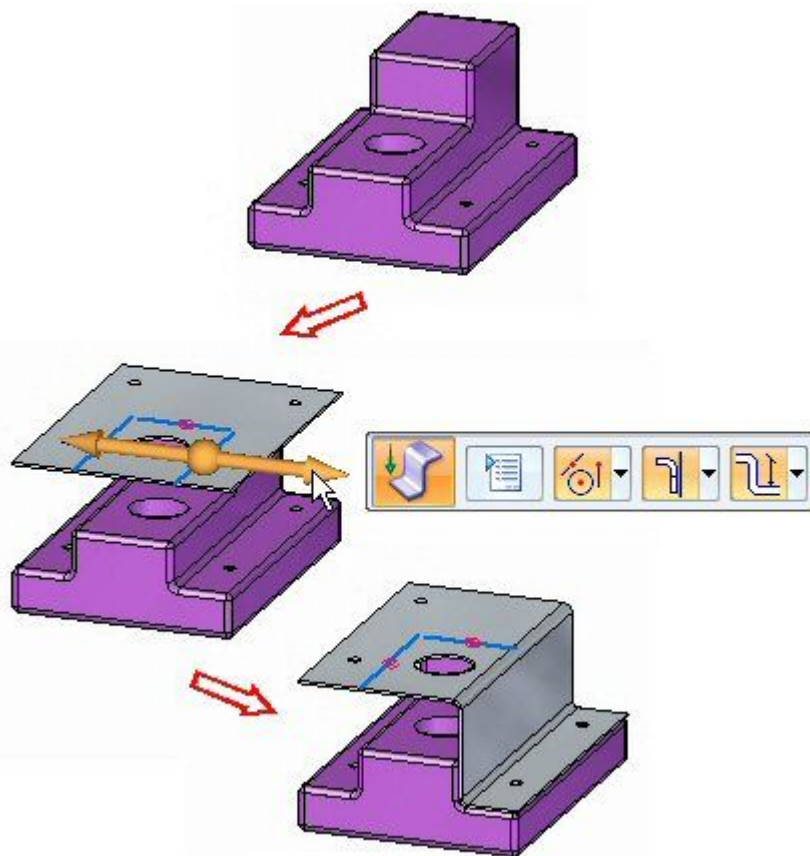


## Lección

# 9 *Pestaña doble*

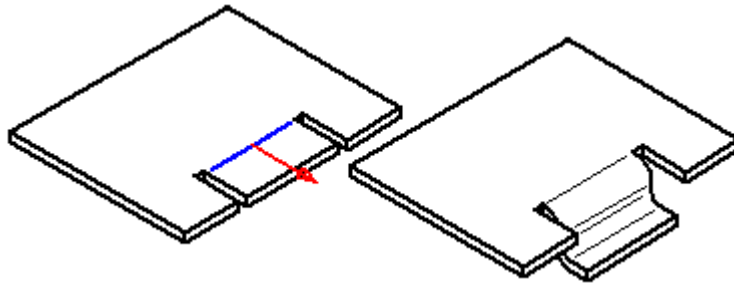
### Construir una pestaña doble en una pieza de chapa

Una pestaña doble crea una cara desplazada con una pestaña de conexión, y mantiene las posiciones de las operaciones contenidas en la cara, tales como agujeros y operaciones de deformación.



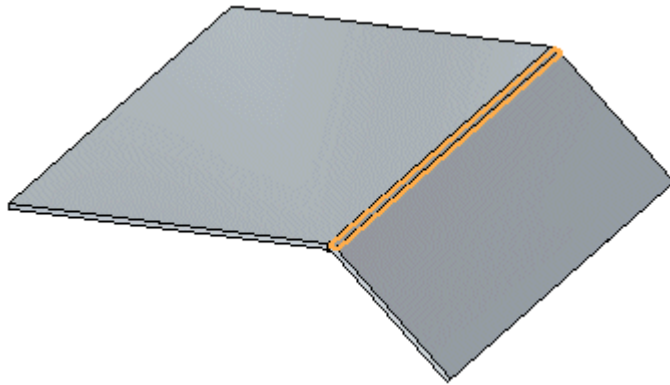
### Comando Pestaña doble

Construye dos plegados para añadir una pestaña doble a una cara plana de una pieza de chapa. En el entorno ordenado, el perfil de una operación de pestaña doble debe ser un elemento lineal sencillo. En el entorno síncrono, el elemento de boceto usado para crear la pestaña doble debe ser una línea sencilla que sea coplanar con la cara que se está plegando. La pestaña doble puede ser mínima: por ejemplo, un ligero desplazamiento o escalón para dar holgura o rigidez a una pieza.

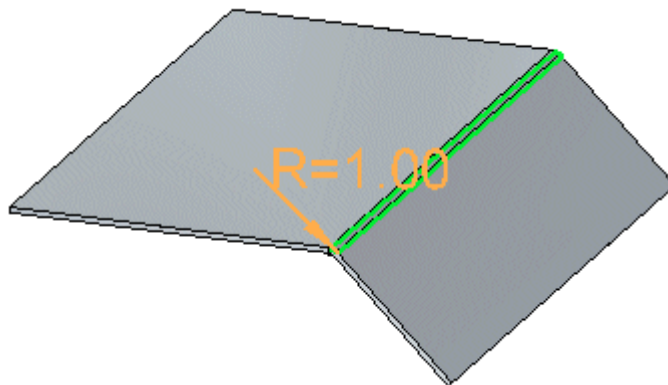


## Editar el radio de plegado

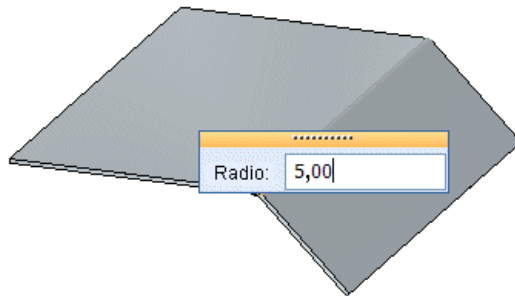
Cuando crea un plegado, el radio de plegado es definido a partir de los parámetros globales predeterminados. Una vez que se crea un plegado, puede editarlo seleccionando el plegado,



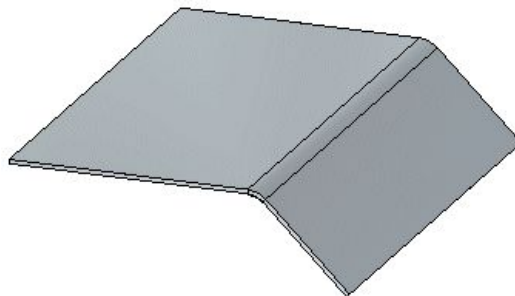
seleccionando el controlador de radio de plegado,



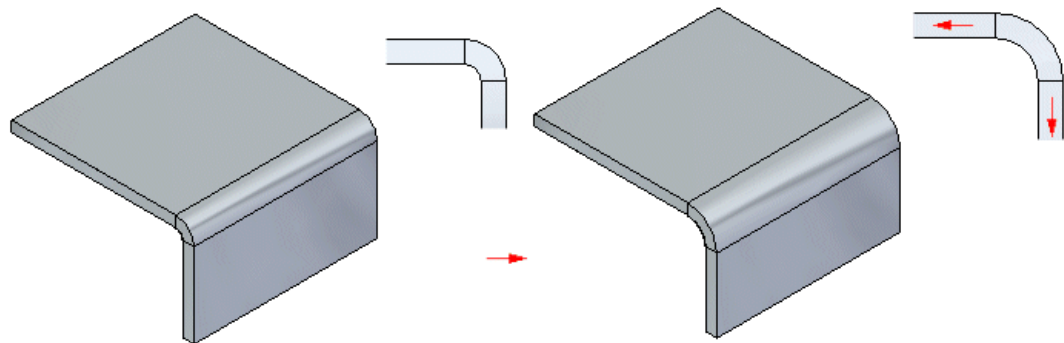
escribiendo un nuevo valor en el cuadro de edición dinámica,



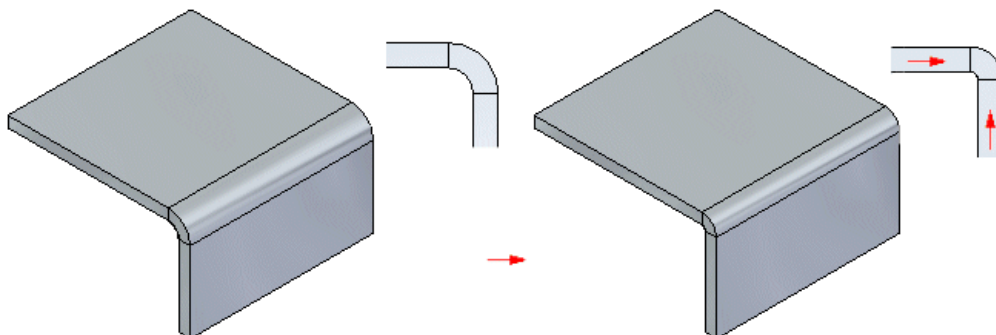
y finalmente haciendo clic para finalizar la edición del radio.



Si aumenta el radio de plegado, se aplica un desahogo en doblado al modelo y el plegado se extiende hacia la pestaña.

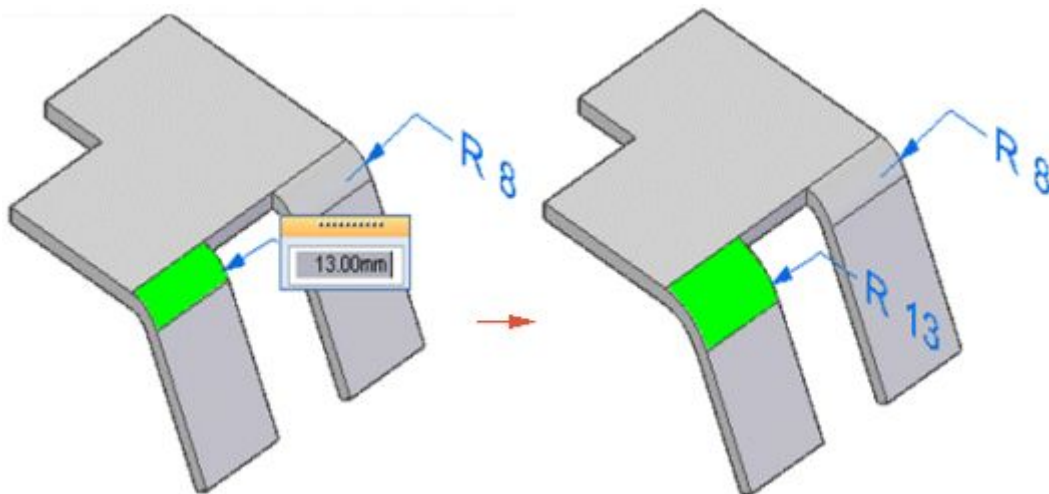


Si disminuye el radio de plegado, la lengüeta y la pestaña se extienden hacia el plegado para disminuir el radio de plegado.

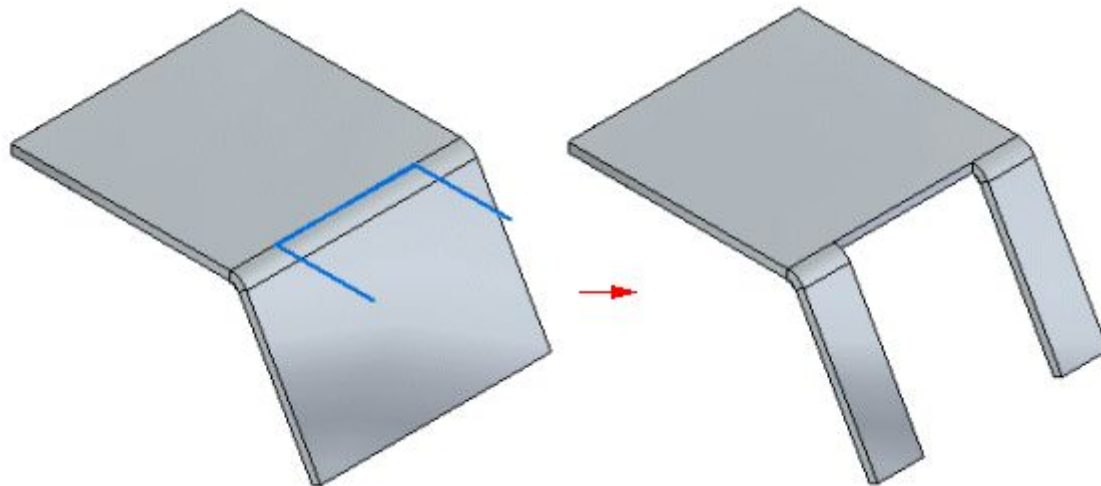


**Editar el radio de plegado en plegados divididos**

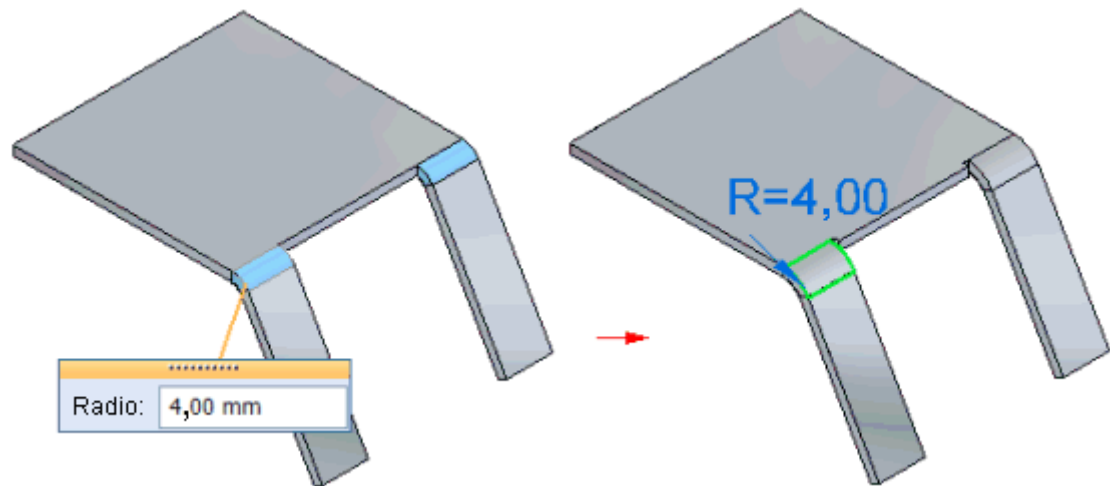
Dependiendo de cómo se creen los plegados divididos, el radio de plegado de los plegados divididos puede ser editado por separado o en conjunto. Si los plegados divididos son creados al crear dos pestañas independientemente como pestañas parciales, el radio de plegado se puede editar por separado.



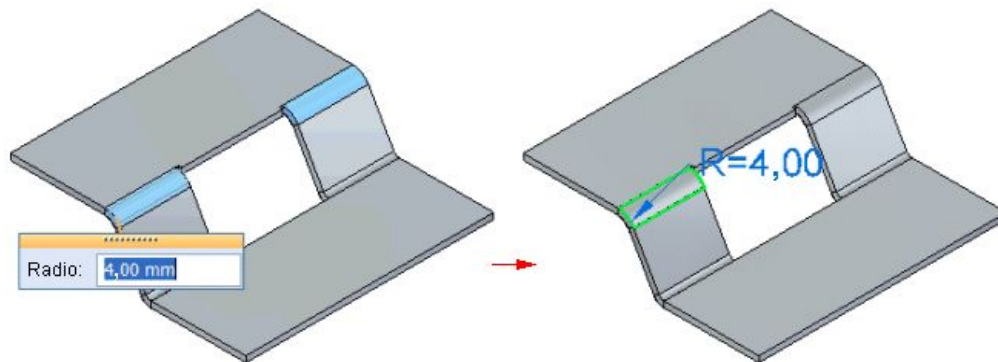
Si los plegados divididos eran originalmente un solo plegado, y después se cortaron para formar dos pestañas separadas,



el radio de plegado se edita en conjunto.



Si las pestañas en ambos lados del plegado están limitadas por el modelo, el radio de plegado de cada fila de plegado se edita en conjunto. Por ejemplo, si edita el radio del plegado superior, se actualiza el radio del plegado superior en ambas pestañas.



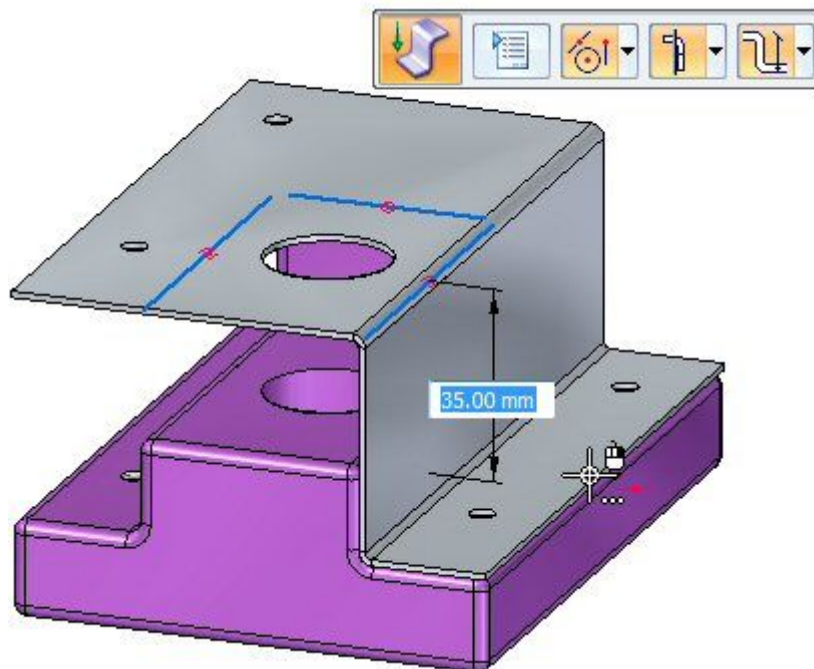
## Actividad: Usar el comando Pestaña doble y Recortar esquina en el diseño de chapa

### Activity: Usar el comando Pestaña doble y Recortar esquina en el diseño de chapa

#### Objetivos de la actividad

Esta actividad demuestra cómo crear una pestaña doble en una cara de chapa, y colocar pestañas y recortar material no deseado de la pieza. En esta actividad, realizará las siguientes acciones:

- Creará una cara en base a geometría de referencia.
- Creará los bocetos que necesita el comando Pestaña doble.
- Establecerá los parámetros de la pestaña doble.
- Usará el radio de plegado donde y cuando corresponda.
- Usará el comando Recortar esquina para eliminar las esquinas agudas.



#### Abrir un archivo de chapa

- Inicie Solid Edge ST5.

- Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *jog\_activity.psm*.




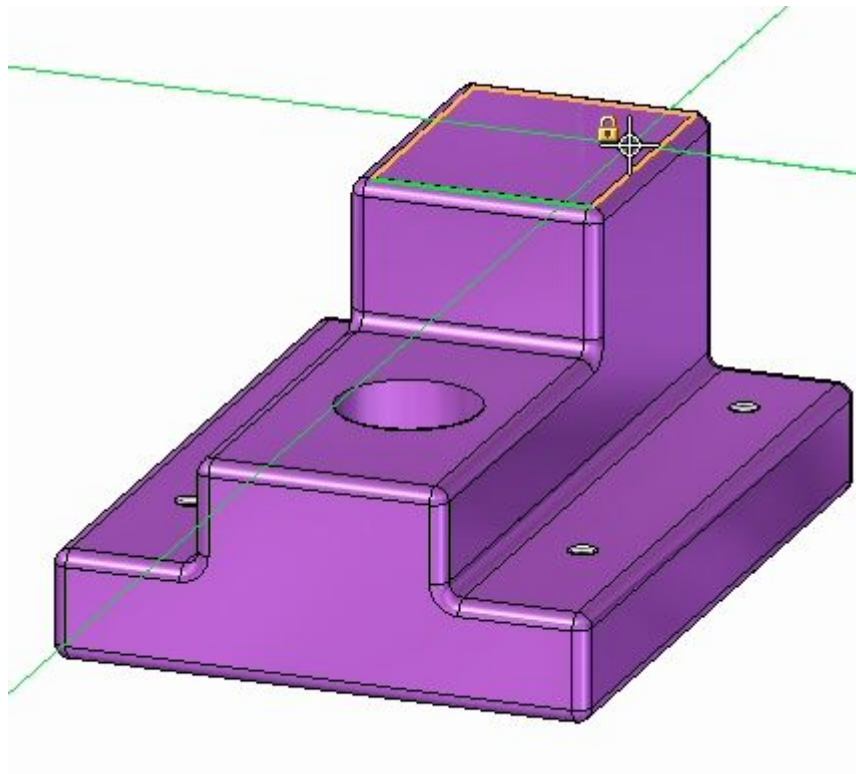
**Nota**

Este archivo de chapa se creó en el contexto de un conjunto. Una copia asociativa entre piezas contiene geometría de un archivo de pieza que se usará para definir la extensión de la pieza de chapa que se está creando. La geometría tiene bordes redondeados con un radio de 2,0 mm. Sabiendo esto, se puede establecer el radio de plegado correcto.

**Trazar el boceto y crear la operación base****Nota**

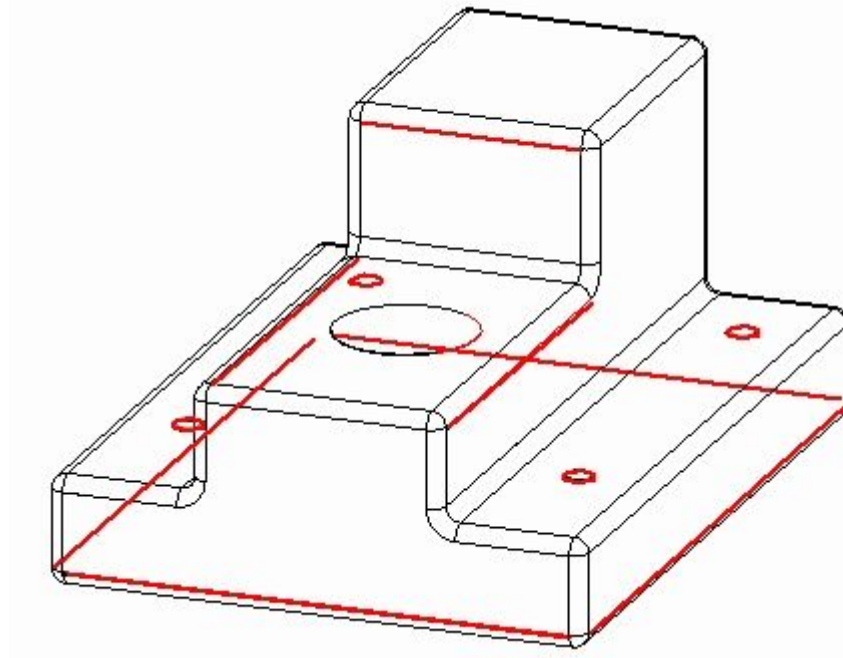
Este archivo de chapa se creó en el contexto de un conjunto y se importó al archivo geometría de asociaciones entre piezas de un archivo de pieza. Esta geometría se usará para definir la extensión de la chapa que cubrirá la pieza. Es visible en PathFinder y allí se puede activar o desactivar la visualización de la geometría.

- ▶ Seleccione el comando Proyectar en boceto .
- ▶ Bloquee al plano de boceto en la cara superior de la pieza.



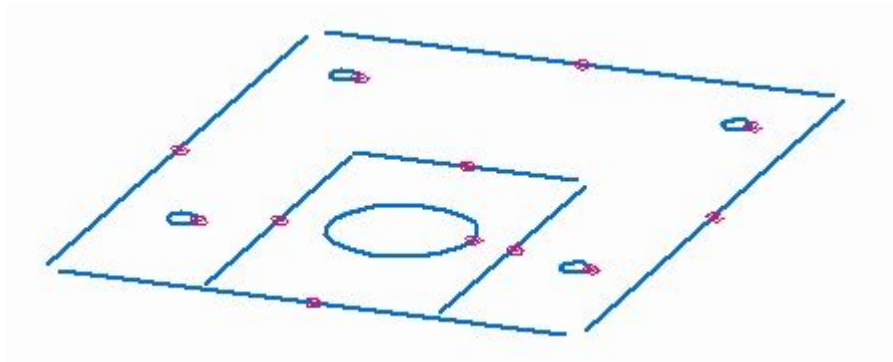
- ▶ Use el comando para incluir la siguiente geometría en el boceto:


- Los bordes exteriores alrededor de la base. Sólo se tiene que incluir los bordes rectos.



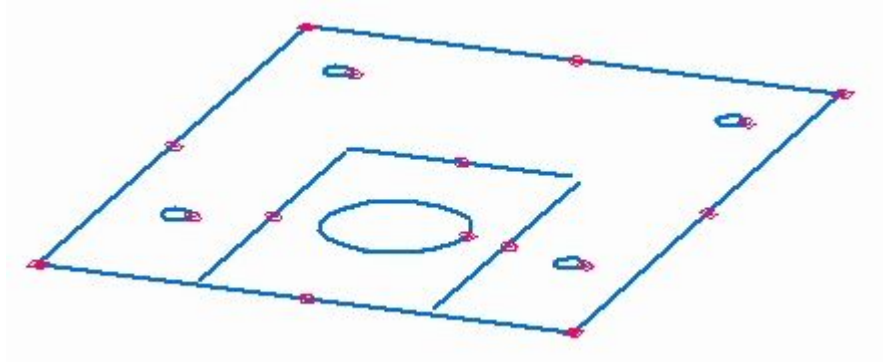
- Los 5 agujeros.

Aparece el boceto, como se muestra.

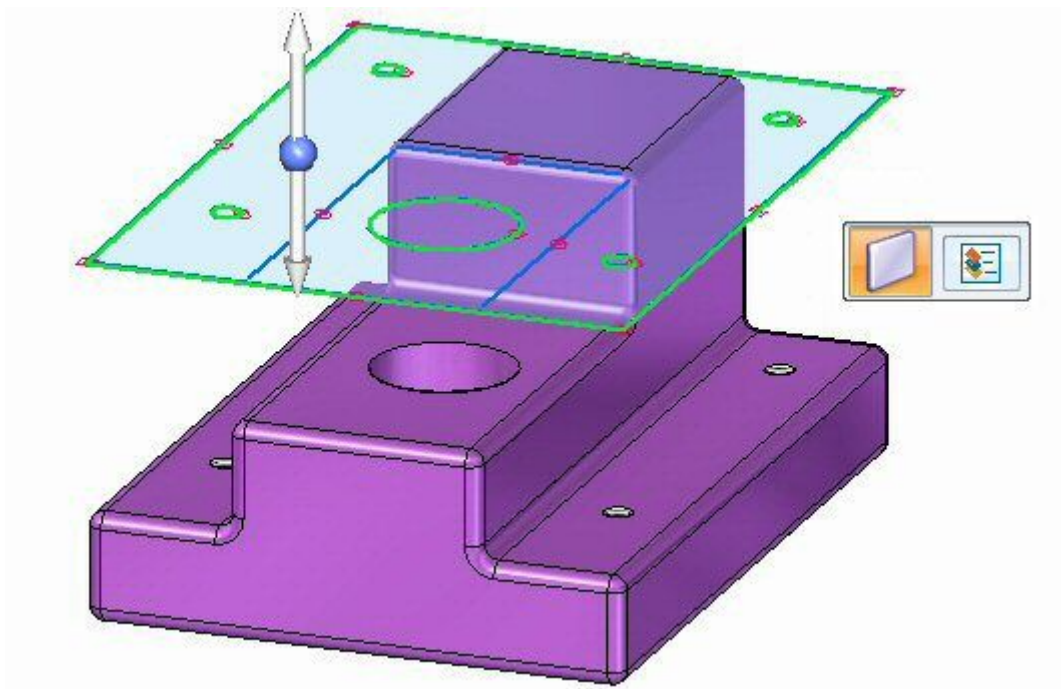


- ▶ Haga clic en el comando Recortar esquina  y recorte las líneas exteriores de manera que se intersequen y formen una región cerrada.

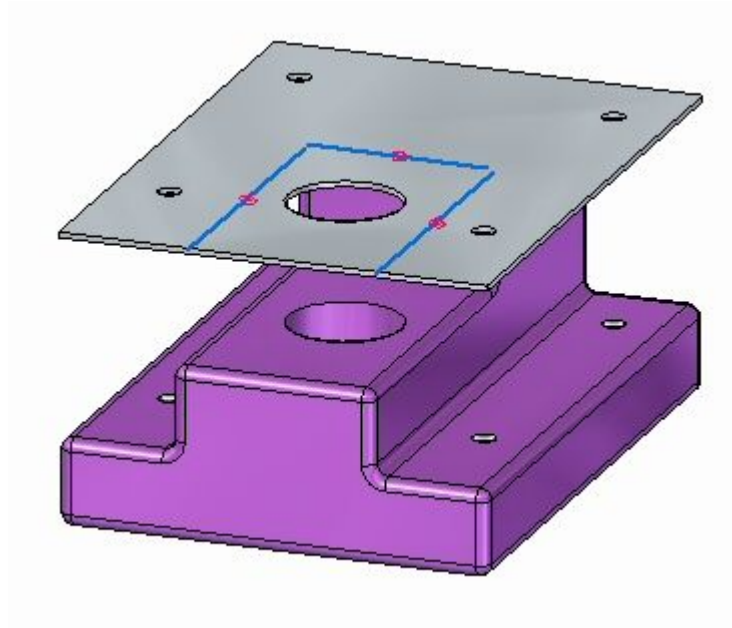
Aparece el boceto, como se muestra.




- ▶ Seleccione la región mostrada.

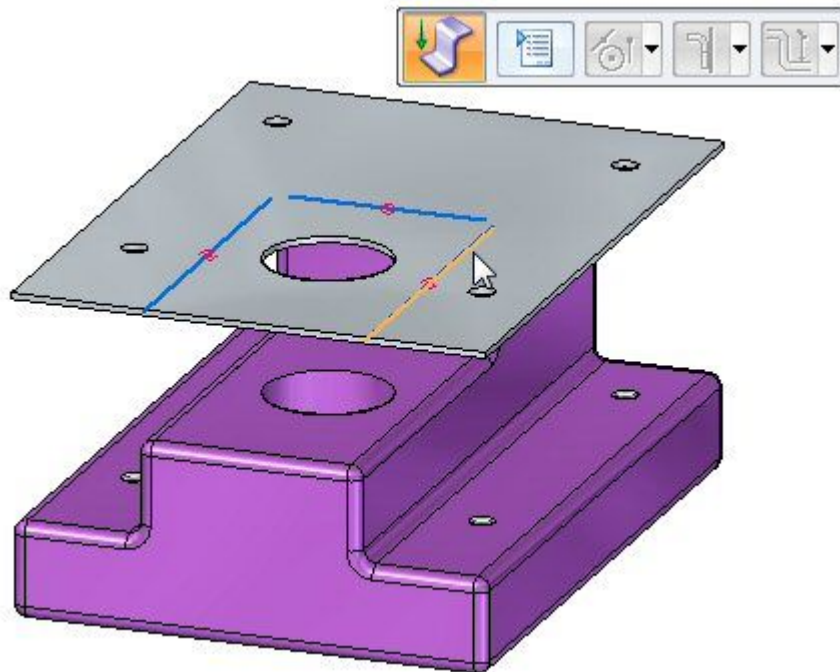


- ▶ Haga clic en la flecha superior para crear la operación base encima de la geometría de pieza, como se muestra.

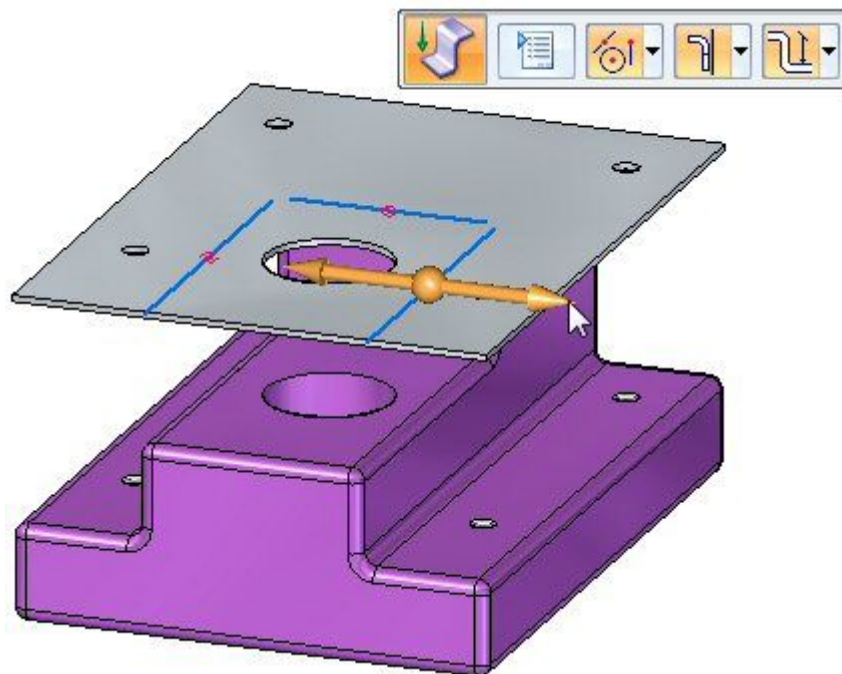


### Crear una pestaña doble

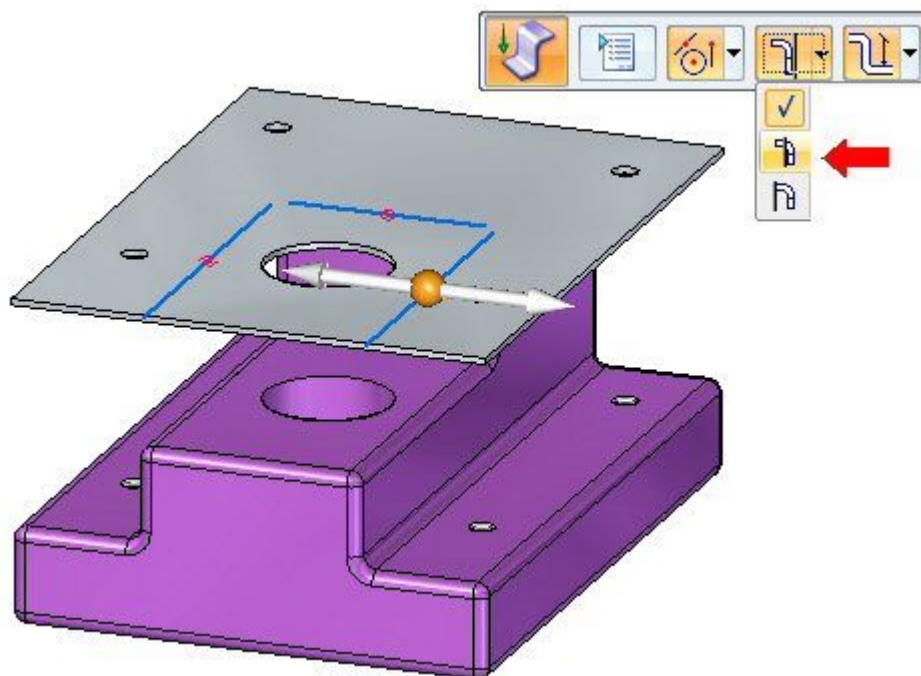
- ▶ Haga clic en el comando Pestaña doble  y seleccione la línea mostrada.



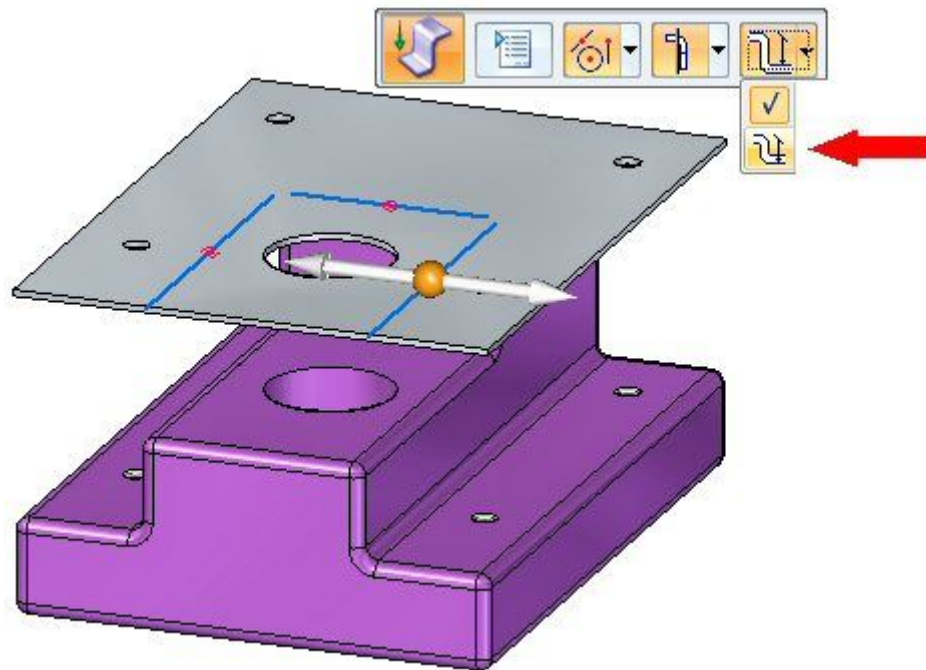
- ▶ Seleccione la flecha de dirección, como se muestra.



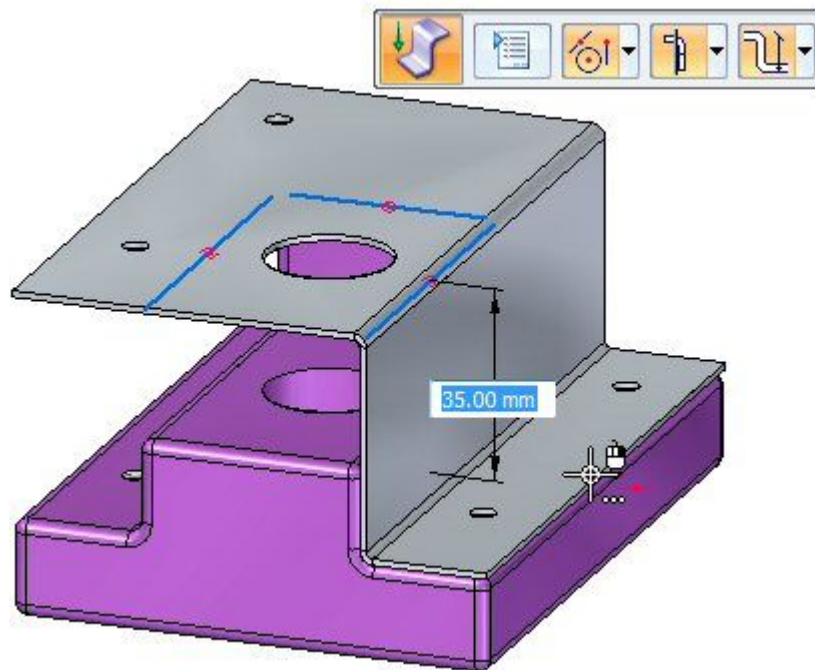
- ▶ Seleccione la opción Material exterior en la barra de comandos.



- ▶ Seleccione la opción Cota a matriz en la barra de comandos.



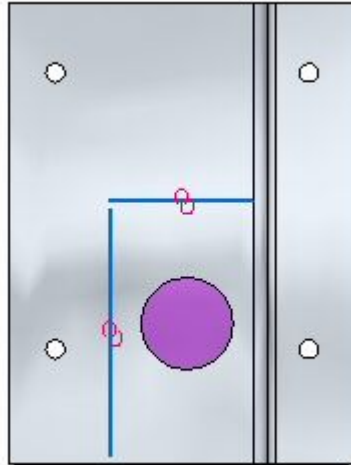
- ▶ Arrastre la pestaña doble hacia abajo haciendo clic en un punto significativo en la cara inferior de la pieza.



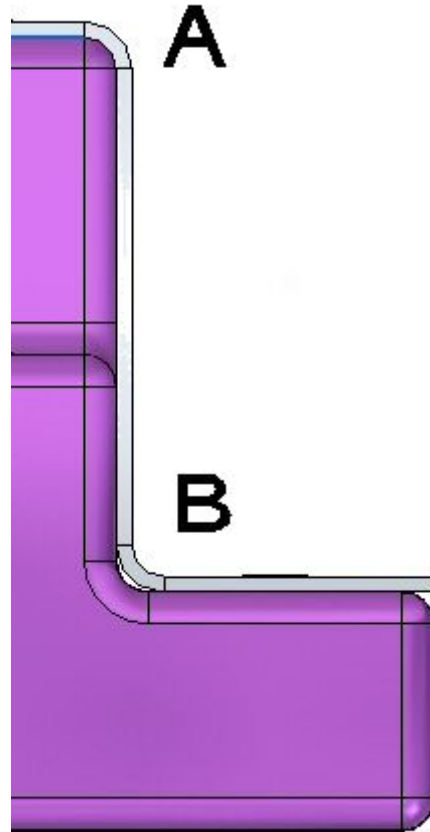
Se crea la pestaña doble.

## Modificar el radio de plegado

- ▶ Observe lo siguiente sobre la pestaña doble acabada de crear:
  - Pulse Ctrl+T para rotar la vista a planta. Observe que los agujeros en la pieza aún están alineados con los agujeros de la chapa.



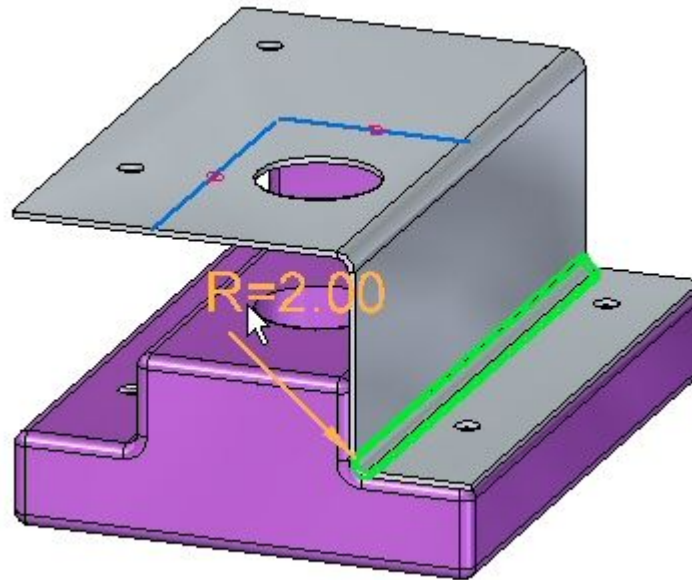
- Pulse Ctrl+F para rotar la vista a alzado.



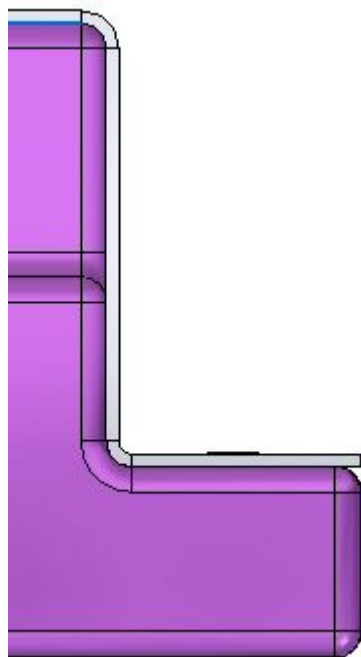
En (A) en la figura de arriba, la chapa se ajusta exactamente sobre el redondeo de 2,0 mm en la pieza porque el radio de plegado es 2,0 mm. El grosor del material es de 1,0 mm. El radio exterior es la suma de estos dos valores y es 3,0 mm. En el plegado inferior (B), la chapa no se ajusta exactamente debido a esto. En el paso siguiente se modificará el radio de plegado para que la pieza de chapa se coloque correctamente en (B).



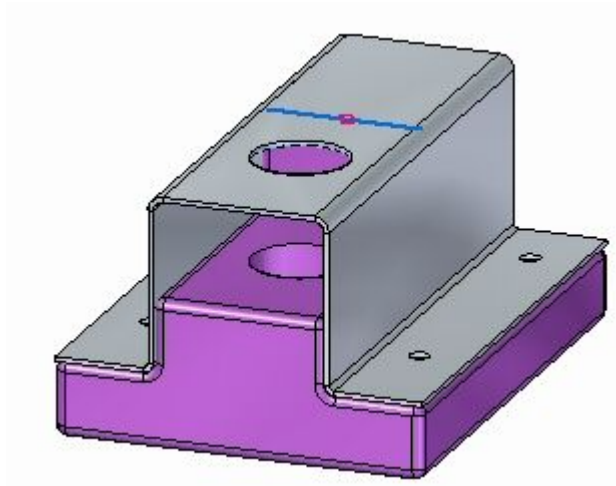
- ▶ Pulse Ctrl+J para rotar la vista. Seleccione el plegado mostrado, después haga clic en el texto. Esto permitirá ediciones al radio de plegado para ese plegado.



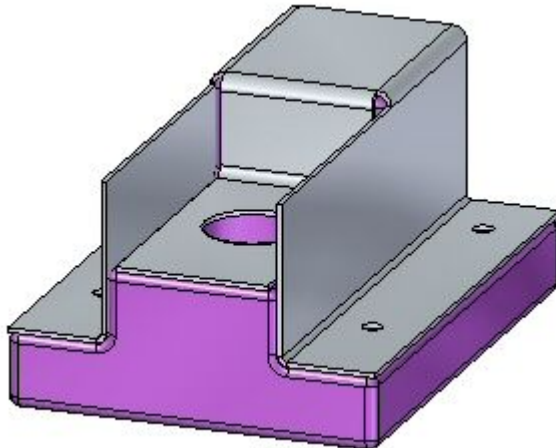
- ▶ Cambie el radio de plegado a 1,0 mm.
- ▶ Pulse Ctrl+F para rotar la vista a alzado. Observe el plegado.



- ▶ Siga los mismos pasos para colocar una pestaña doble en el lado opuesto de la pieza y modifique el radio de plegado en el plegado inferior. El resultado es como se muestra a continuación.




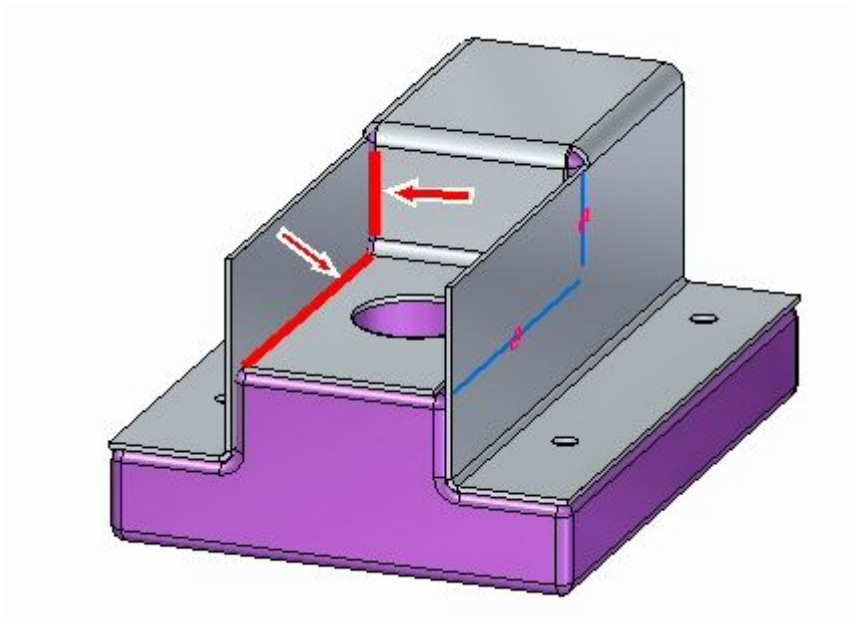
- ▶ Coloque la última pestaña doble usando la línea restante en el boceto. Modifique el radio de plegado en el plegado inferior. El resultado es como se muestra a continuación.




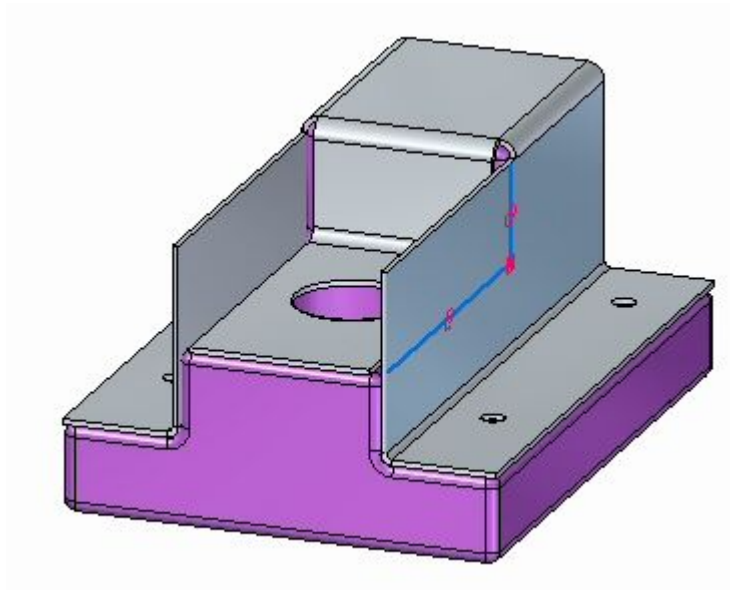
### Usar el comando Cortar para recortar bordes no deseados

En este paso se usará el comando Cortar para recortar partes no deseadas de las pestañas verticales.

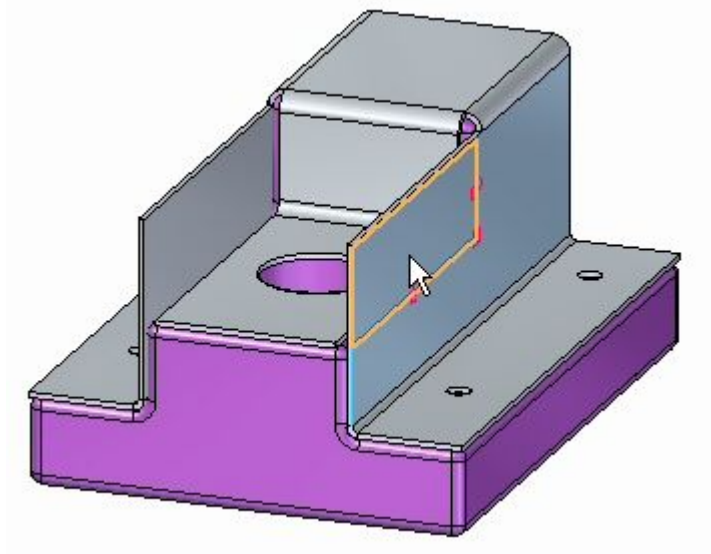
- ▶ Seleccione el comando Proyectar en boceto .
- ▶ Bloquee el plano de boceto a la cara exterior de la pestaña vertical e incluya la siguiente geometría en el boceto:



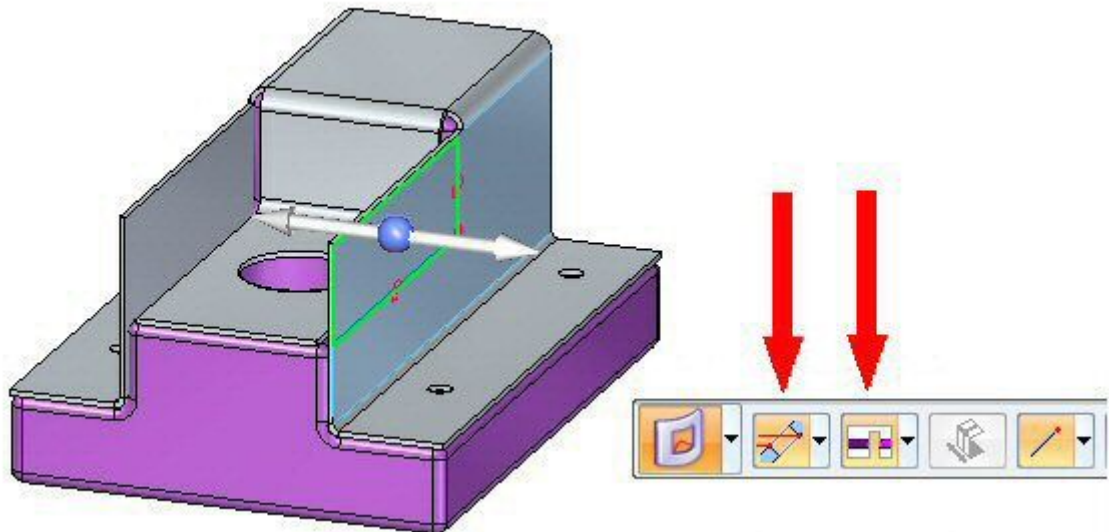
- ▶ Haga clic en el comando Recortar esquina  y recorte las líneas de manera que se intersequen y formen una región.



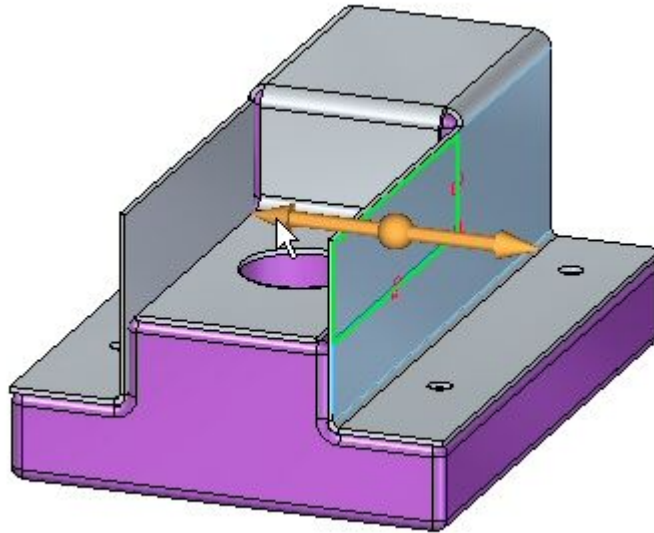
- ▶ Seleccione la región mostrada.



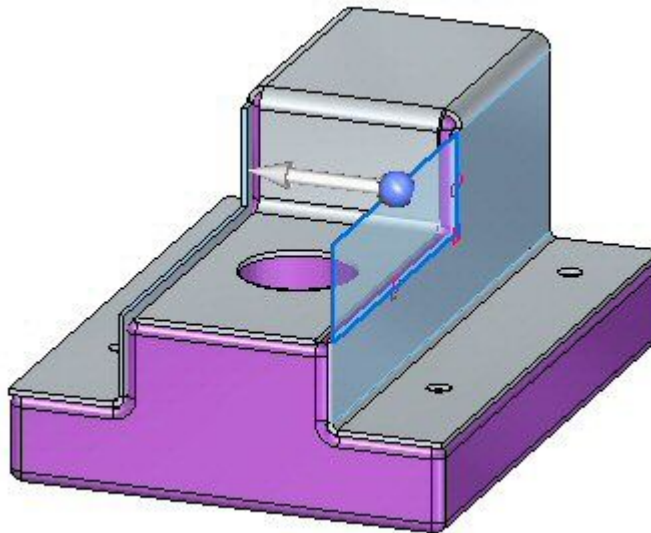
- ▶ Al seleccionar la región se inicia el comando Cortar. Establezca la opción Tipos de corte perpendicular a cara en Corte de plano intermedio y la opción de extensión en Pasante.



- ▶ Haga clic en la flecha izquierda.



Se recortan las pestañas.



- ▶ Pulse el botón derecho para terminar el recorte.


### Usar el comando Cortar para recortar bordes no deseados

En este paso se usará el comando Recortar esquina para redondear las esquinas de chapa.

#### Nota

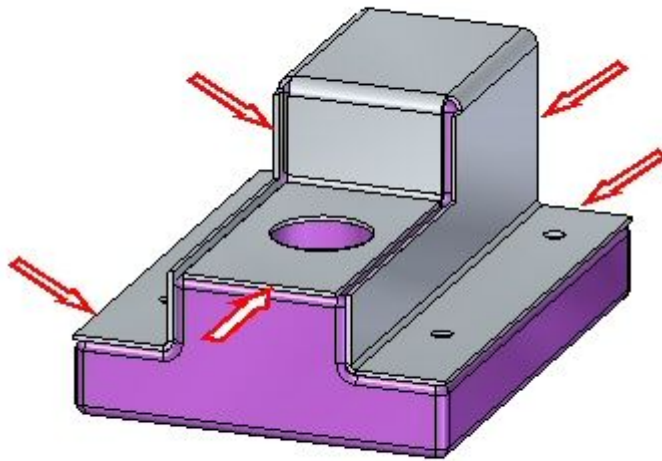
Se puede usar el comando Recortar esquina para redondear o achaflanar una esquina. En esta actividad se colocará un redondeo de 2,0 mm en cada esquina de chapa.



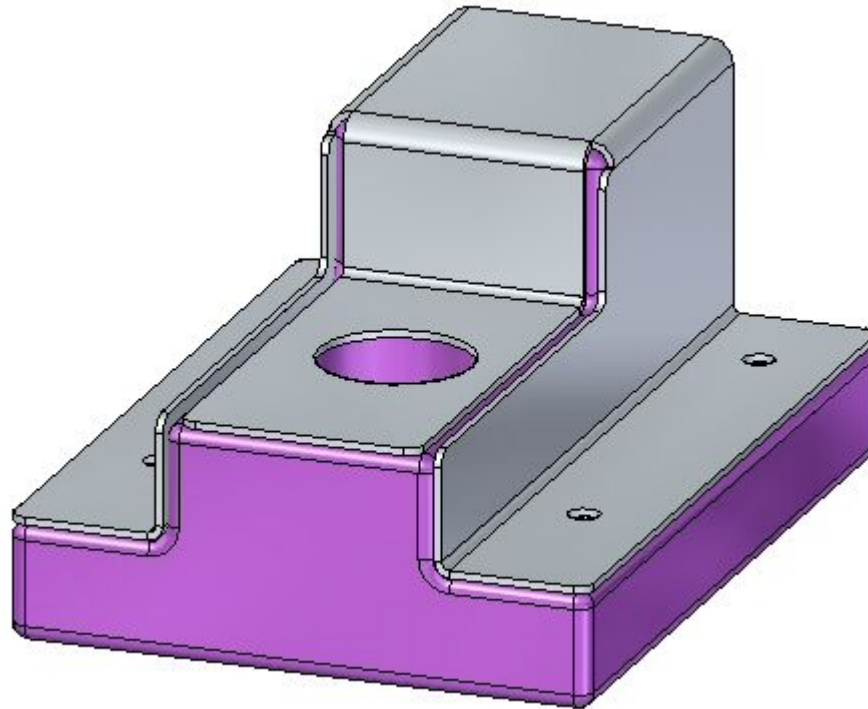
- ▶ Haga clic en el comando Recortar esquina .
- ▶ En la barra de comandos, establezca el tipo de esquina en Radio y el tipo de selección en Cara.



- ▶ Seleccione las 5 caras mostradas e introduzca un radio de 2,0 mm.



- ▶ Se muestran los resultados. Esto completa la actividad.



### Resumen de la actividad

En esta actividad creó una operación base de chapa y utilizó el comando Pestaña doble para formar la chapa alrededor de una pieza existente. Modificó el radio de plegado cuando fue necesario y usó el comando Cortar y Recortar esquina para terminar el modelo.

### Revisión de la lección

Responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué hace el comando Pestaña doble en un documento de chapa?
2. Explique las opciones del lado del material al poner una pestaña doble.

### Resumen de la lección

En esta lección creó una operación base de chapa y utilizó el comando Pestaña doble para formar la chapa alrededor de una pieza existente. Modificó el radio de plegado cuando fue necesario y usó los comandos Vaciado y Recortar esquina para terminar el modelo.





---

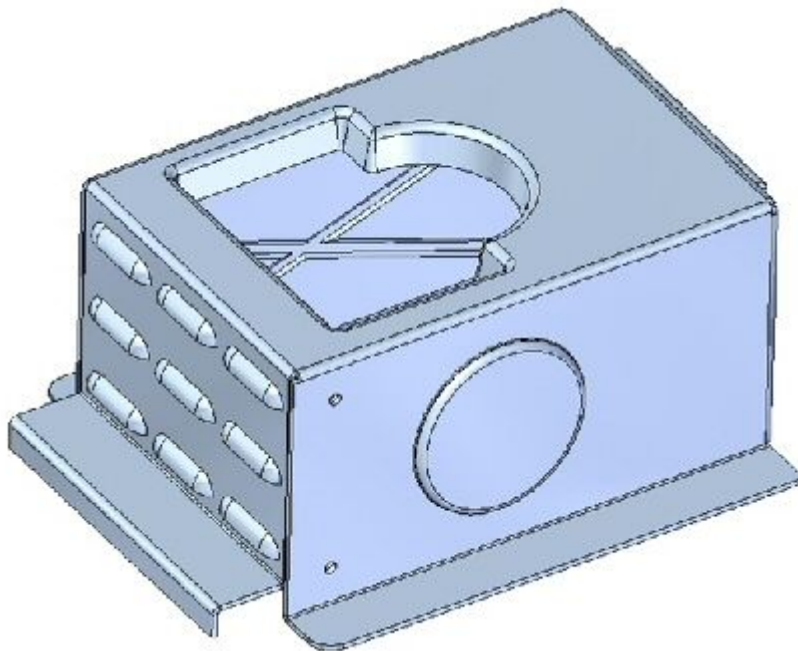
## Lección

# 10 Operaciones de deformación

### Operaciones de deformación en una pieza de chapa

Las operaciones de deformación modelan las operaciones en las caras de grosor de piezas de chapa, como celosías, refuerzos, embuticiones, embuticiones con vaciado y refuerzos en ángulo, que se pueden fabricar golpeando el material con una herramienta. Los valores que se use para definir las operaciones de deformación a medida que las cree se almacenan con las operaciones, y las puede editar después. Asimismo, el origen de la operación o el punto de impacto de la operación se sitúa en la cara de manera que si posteriormente se rota la cara o se añade una pestaña doble, la operación seguirá situada. Puede recolocar la operación modificando la posición del origen de la operación.

Las operaciones de deformación consisten de celosías, refuerzos, embuticiones, embuticiones con vaciado y refuerzos en ángulo.



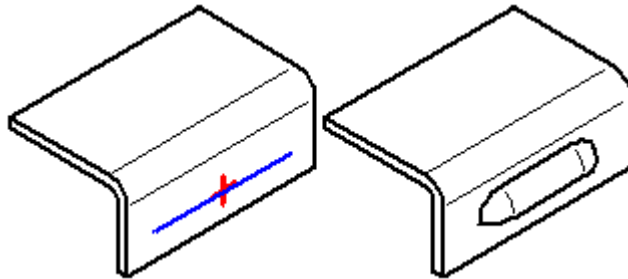
### Agregar operaciones de deformación de chapa.

Puede modelar en el entorno Chapa operaciones fabricadas generalmente con técnicas de deformación de metal como el burilado o la acuñación. Cuando se fabrican piezas con técnicas de deformación, se produce generalmente un adelgazamiento del material. En Solid Edge, dicho adelgazamiento de material no se tiene en cuenta

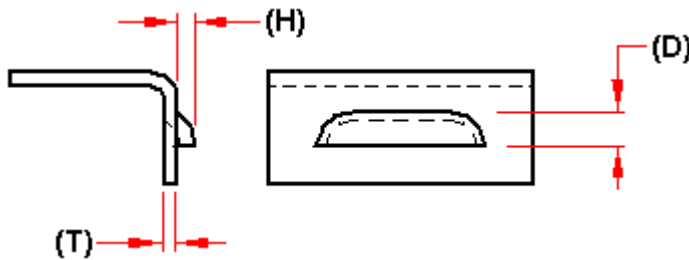
y las operaciones de deformación se construyen con el mismo grosor de material especificado para el modelo.

### Construir celosías

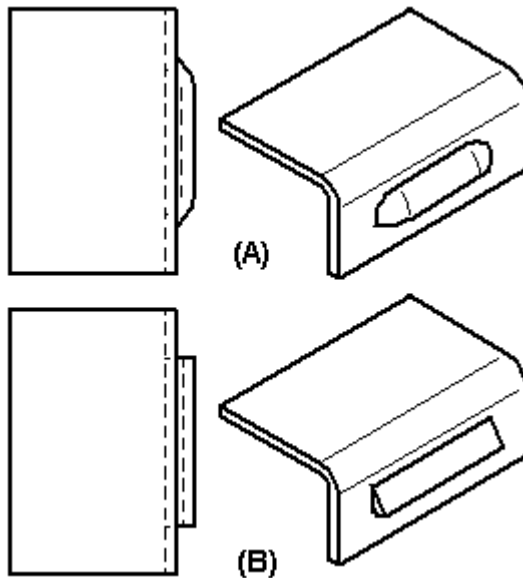
Al igual que una operación de pestaña doble, una operación de celosía se construye con un único elemento lineal.



Al construir una celosía, su altura (H) debe ser igual o menor que su profundidad (D) menos el grosor del material (T).



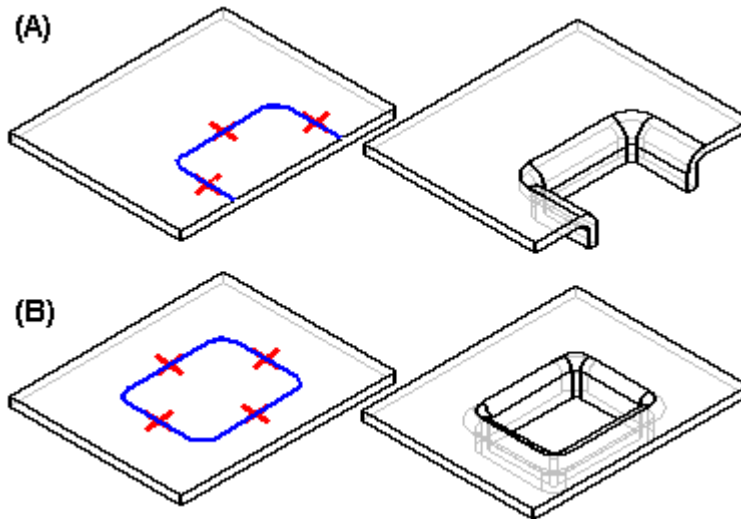
También puede especificar, con el cuadro de diálogo Opciones de celosía, si desea que los extremos de la celosía sean redondeados (A) o rectos (B).



Las operaciones de celosía no pueden desarrollarse.

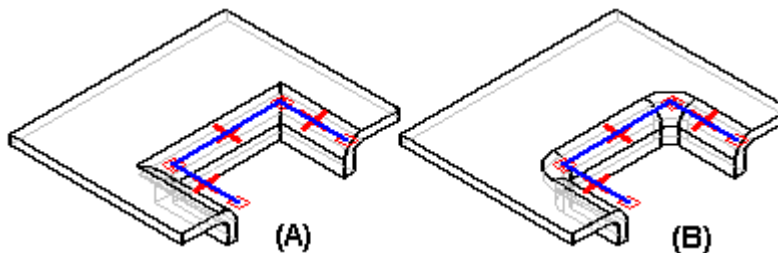
### Construir embuticiones con vaciado

Puede construir una embutición con vaciado con un perfil abierto (A) o cerrado (B).

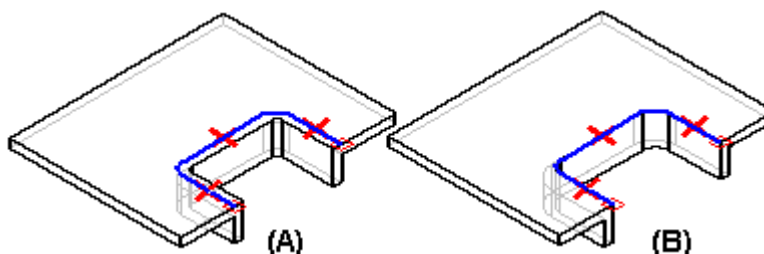


Los extremos de un perfil abierto deben, teóricamente, cortar un borde de pieza. Un perfil cerrado no puede tocar ningún borde. Una embutición con vaciado sólo puede construirse sobre una cara plana. Puede utilizar el cuadro de diálogo Opciones de embutición con vaciado para especificar las opciones de radio de punzón, radio de matriz y conicidad.

Al dibujar el perfil para una embutición con vaciado sin arcos, también puede especificar si las esquinas serán biseladas (A) o redondeadas (B) con la opción Redondear esquinas de perfil automáticamente, del cuadro de diálogo Opciones de embutición con vaciado.



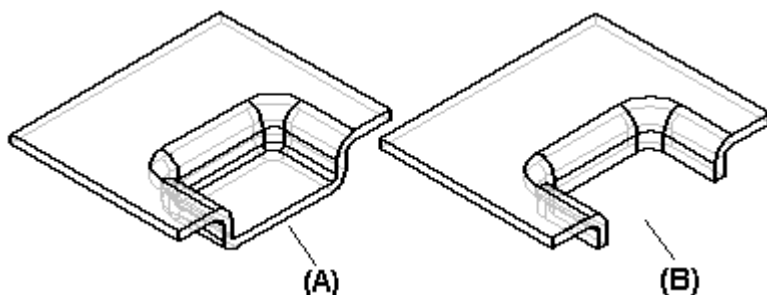
Al construir una embutición con vaciado, las paredes se construyen de forma que queden en el interior del perfil (A). Una vez construida la operación, puede utilizar las opciones para especificar que las paredes queden fuera del perfil (B).



Las embuticiones con vaciado no pueden desarrollarse.

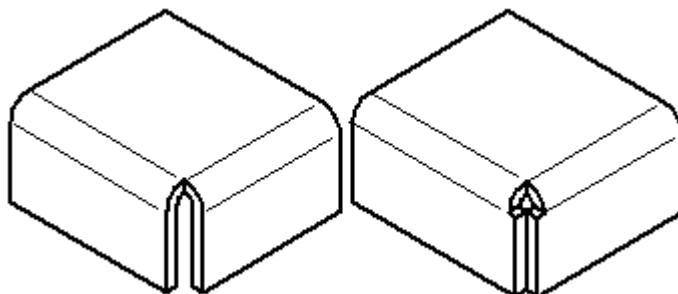
### Construir embuticiones

Las embuticiones se construyen exactamente igual que las embuticiones con vaciado. La principal diferencia entre las dos operaciones es que una embutición tiene un "fondo" (A) y una embutición con vaciado (B) no lo tiene.

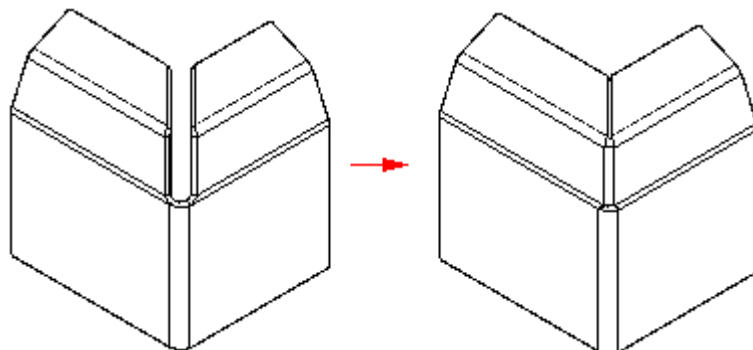


### Cerrar esquinas

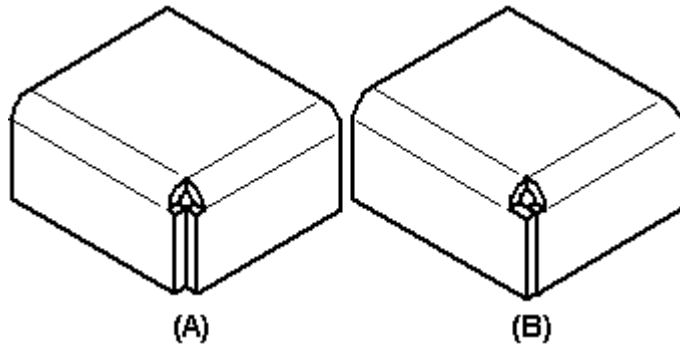
El comando **Cerrar esquina de 2 plegados** modifica dos pestañas en una operación para cerrar una esquina donde éstas coinciden.



En el entorno ordenado, el comando **Cerrar esquina de 3 plegados** cierra las esquinas que contienen tres plegados.



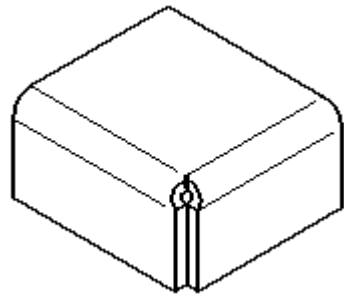
Una esquina cerrada es una operación de tratamiento. No es preciso dibujar un perfil; seleccione, simplemente, los bordes que desea modificar. Con esquinas de 2 dobleces, puede especificar si se cierra la esquina (A) o se superpone la esquina (B).



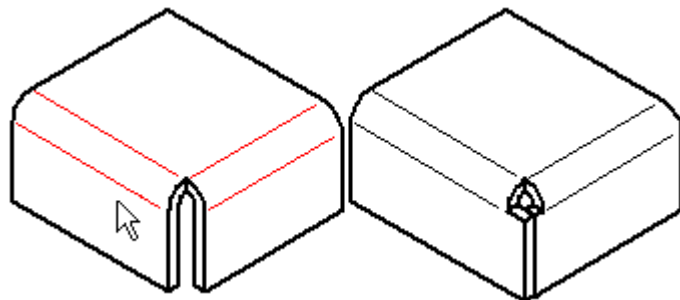
**Nota**

La opción Superponer no está activa en las esquinas de 3 dobleces.

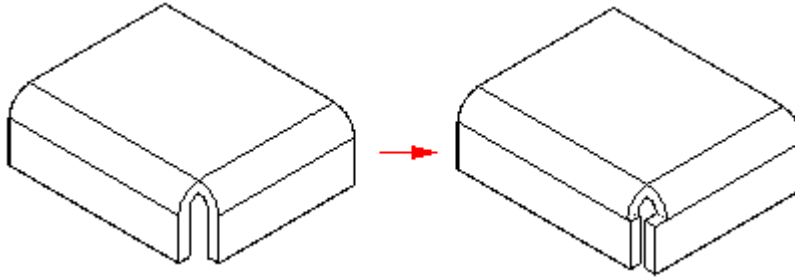
Al cerrar la esquina, también puede especificarse qué tipo de tratamiento de plegado desea. Por ejemplo, puede especificar si desea aplicar un vaciado circular a las caras dobladas.



Al superponer una esquina, seleccione el plegado que debe superponerse.



En el entorno ordenado, cuando superpone una esquina, puede utilizar la opción Relación de superposición para calcular la superposición como porcentaje del grosor global del material.

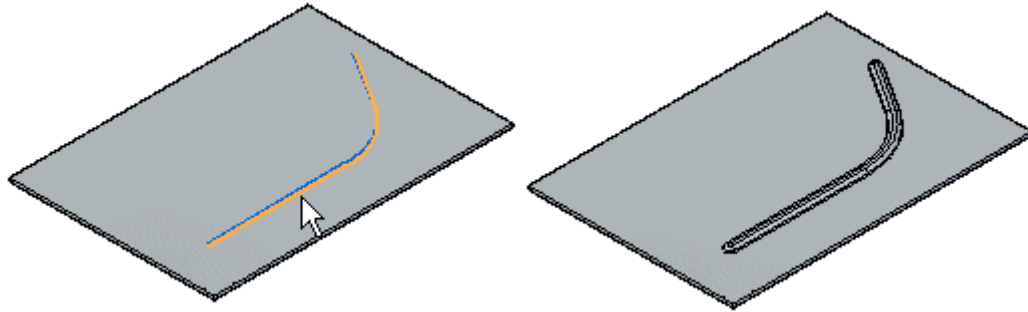


**Nota**

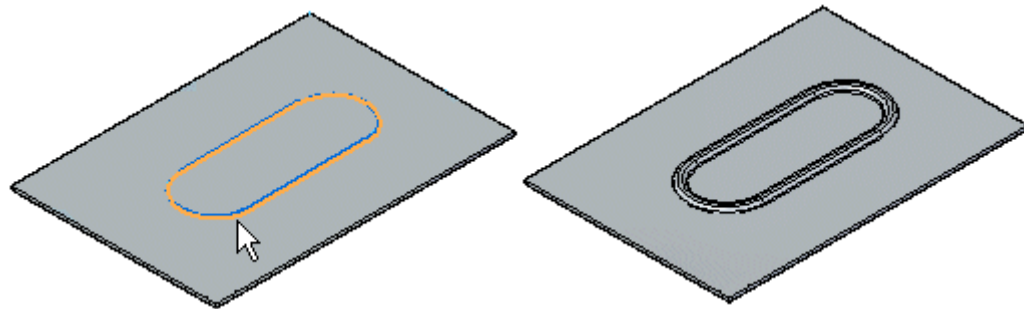
Lo mejor es aplicar desahogo en doblado y en esquina antes de usar el comando Cerrar esquina de 2 plegados, de forma que la esquina que vaya a cerrarse esté bien definida. La esquina debe ser simétrica, con radios y ángulos de plegado iguales en las pestañas adyacentes. Si hay varias formas de cerrar la esquina, edite las pestañas para cerrar la esquina como desee.

### Construir refuerzos

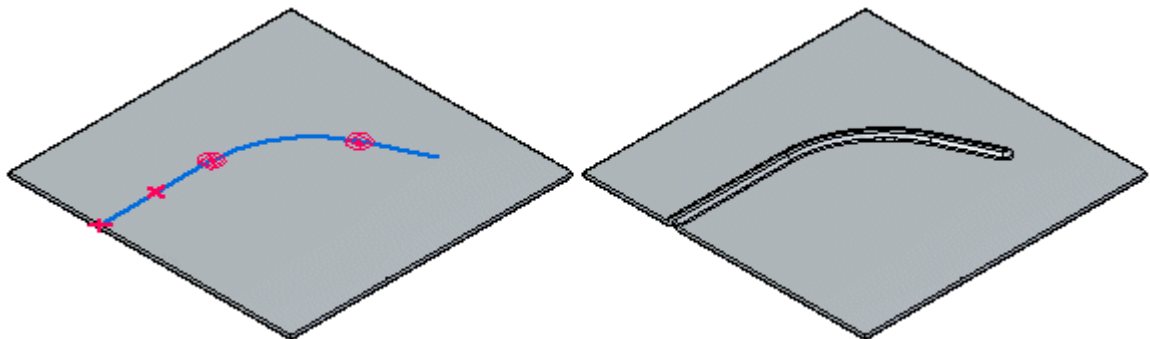
Puede crear un refuerzo con un elemento de boceto abierto,



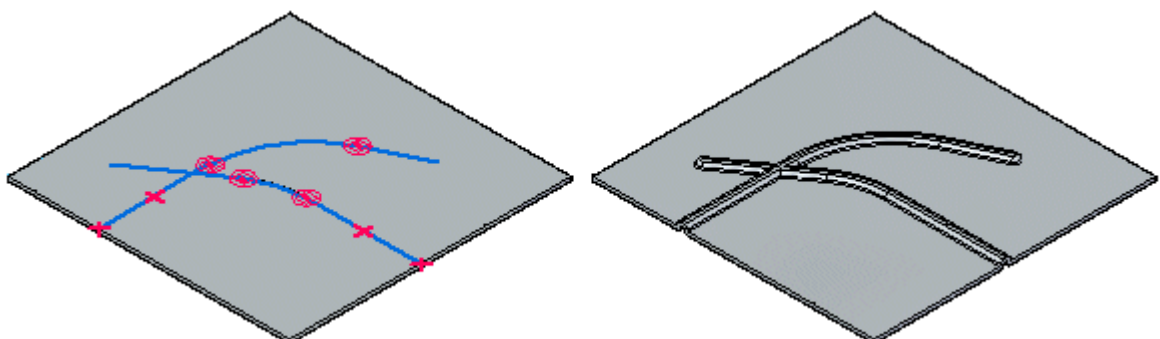
o una región de boceto cerrada.



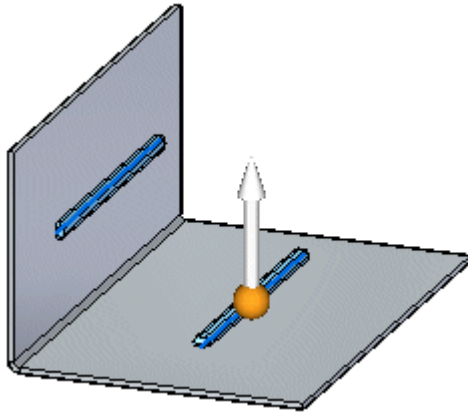
Cuando se construye un refuerzo utilizando varios elementos, el elemento debe ser un conjunto continuo de elementos tangentes.



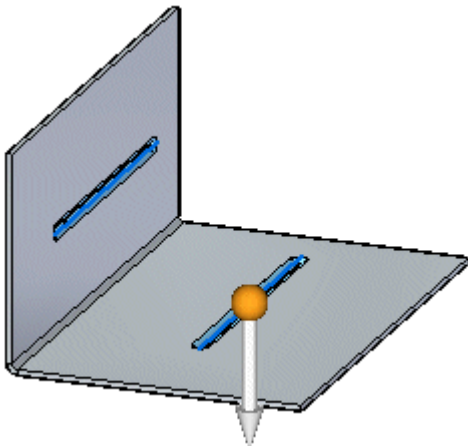
Puede también construir una operación de refuerzo utilizando varios elementos de boceto separados. Cada elemento debe ser un conjunto continuo de elementos tangentes, pero los perfiles pueden cruzarse entre sí.



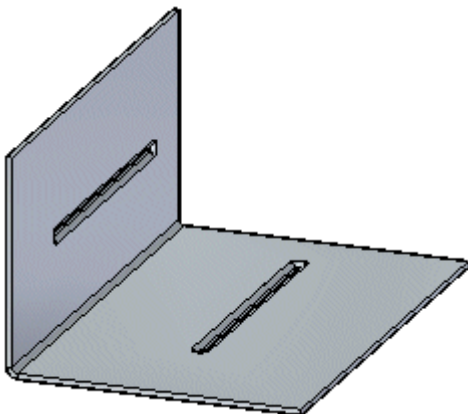
Puede seleccionar más de un elemento de boceto para construir varios refuerzos en una sola operación.



Puede usar la flecha de dirección para cambiar la dirección de los refuerzos.



Todos los refuerzos disjuntos creados en una sola operación se desplazan al mismo lado.



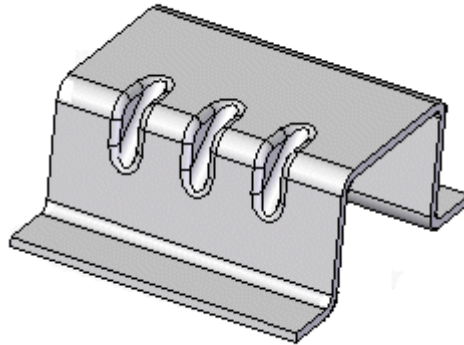
Al crear múltiples refuerzos disjuntos, por cada uno de ellos se crea una entrada en PathFinder, un perfil de la operación y un clavo. Los refuerzos no se pueden desarrollar y no pueden cruzar un plegado.

Puede especificar la forma de la sección transversal del refuerzo y el tipo de tratamiento de condición de extremo que desea con el cuadro de diálogo Opciones de refuerzo. Por ejemplo, puede especificar que la forma del refuerzo sea circular, en U o en V. Puede especificar también que los extremos del refuerzo sean redondeados,



## Construir refuerzos en ángulo

Puede utilizar el comando [Refuerzo en ángulo](#) para añadir refuerzo en un plegado. En el entorno síncrono, puede construir refuerzos en ángulo automáticamente a través del plegado. En el entorno ordenado, puede construir refuerzos en ángulo automáticamente o construirlos desde un perfil dibujado.



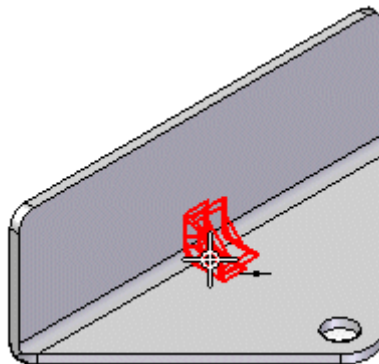
### Nota

Los refuerzos en ángulo no se visualizan en la representación de la chapa desarrollada o en las vistas de dibujo de la chapa desarrollada en el entorno Plano.

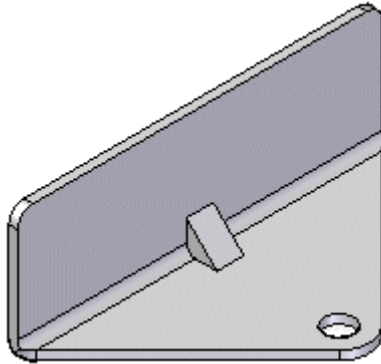
Puede usar el cuadro de diálogo Opciones de refuerzo en ángulo para especificar la definición del refuerzo. Puede controlar factores como la forma del refuerzo en ángulo, la anchura y el ángulo de conicidad del refuerzo en ángulo, y el radio del punzón y del troquel si el refuerzo en ángulo es redondo. También puede utilizar el cuadro de diálogo para especificar si el refuerzo en ángulo se crea automáticamente o desde un perfil de usuario.

## Construir refuerzos en ángulo automáticamente en el entorno ordenado

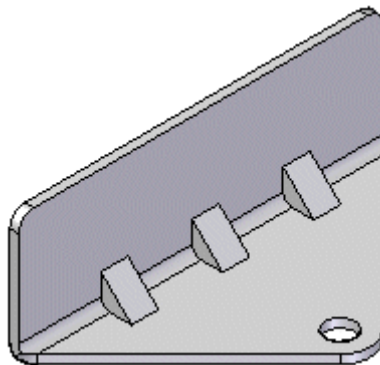
Seleccione la opción Perfil automático en el cuadro de diálogo Opciones de refuerzos en ángulo para crear automáticamente un refuerzo en ángulo. Una vez que seleccione un plegado, el perfil del refuerzo en ángulo se visualizará automáticamente a lo largo del plegado.



Entonces puede hacer clic en un punto significativo para situar el refuerzo en ángulo,



o, utilizar la opción Tipo de patrón para especificar si desea situar un refuerzo en ángulo o un patrón de refuerzo en ángulo. Por ejemplo, puede utilizar la opción Ajustar para situar los tres refuerzos en ángulo que están igualmente espaciados a lo largo del borde seleccionado.

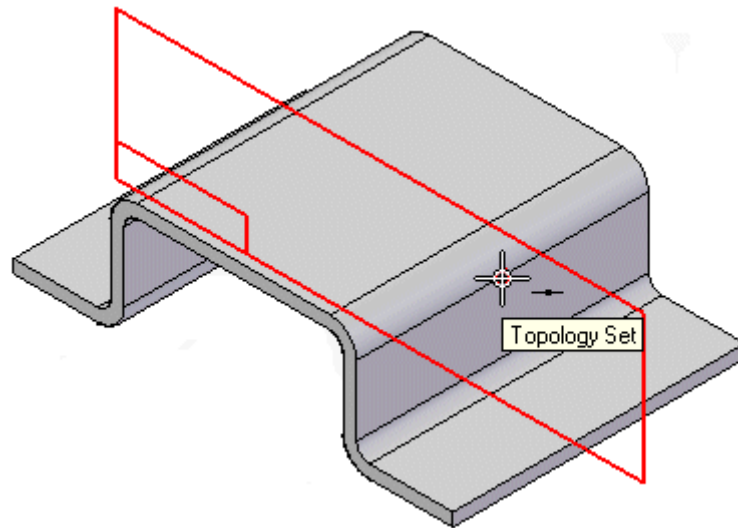


**Construir refuerzos en ángulo a partir de un perfil del usuario en el entorno ordenado.**

Seleccione la opción Usar perfil del usuario en el cuadro de diálogo Opciones de refuerzo en ángulo para utilizar un perfil dibujado en la creación del refuerzo en ángulo. El perfil puede ser un boceto existente o puede dibujar el perfil en el paso Dibujar perfil.

Para crear un refuerzo en ángulo desde un perfil de usuario:

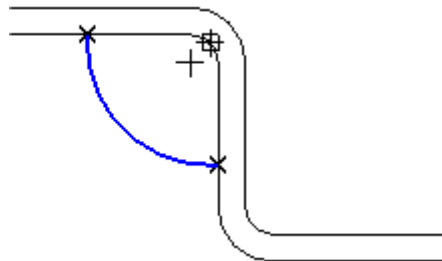
1. Haga clic en un punto significativo en el que desee dibujar el perfil.



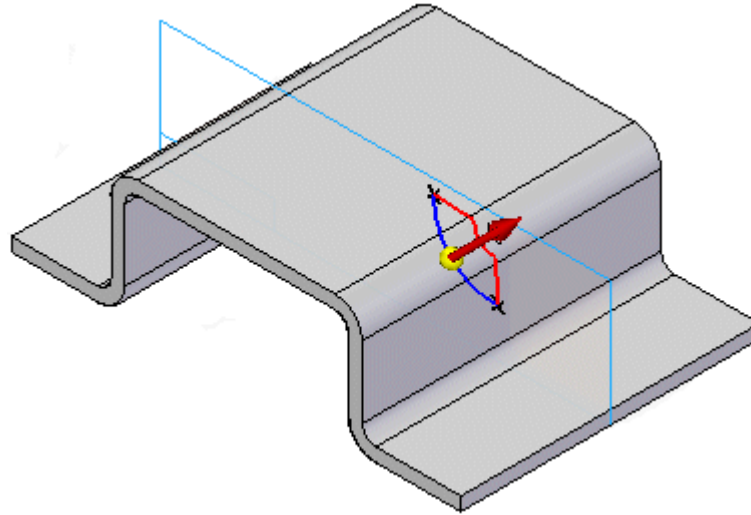
**Nota**

Puede seleccionar un boceto existente para definir el perfil del refuerzo en ángulo y saltar al paso 3.

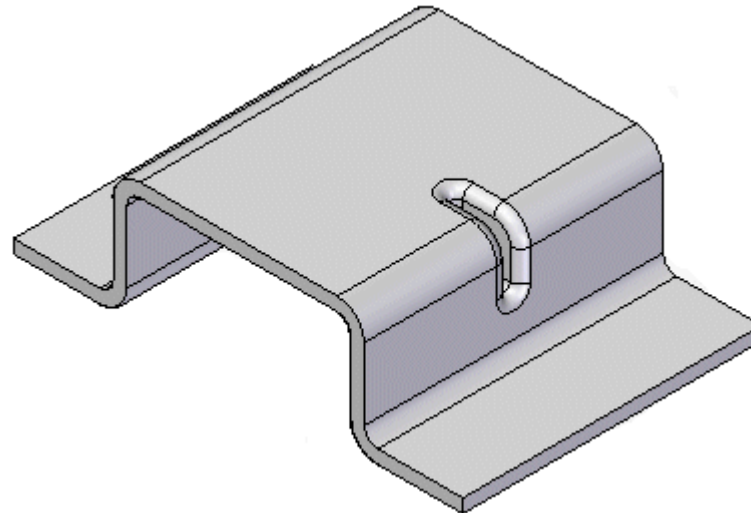
2. Dibuje el perfil.



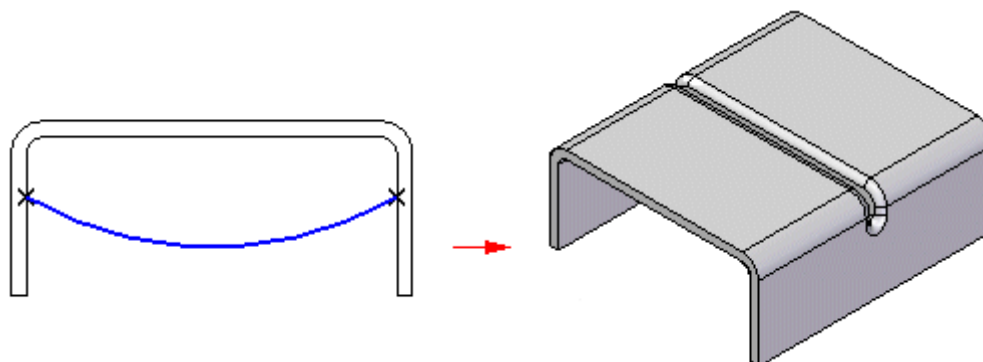
3. Haga clic para definir la dirección del refuerzo en ángulo.



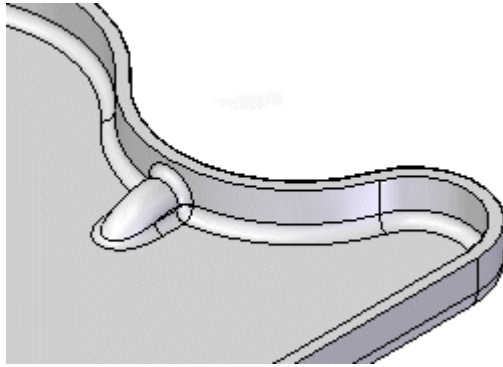
4. Haga clic en Finalizar para situar el refuerzo en ángulo.



Al utilizar la opción Perfil de usuario, puede dibujar un perfil que construye un refuerzo en ángulo a través de dos plegados,

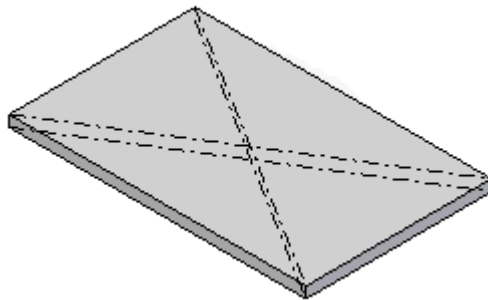


o, a través de un plegado no lineal.



### Construir refuerzos en cruz

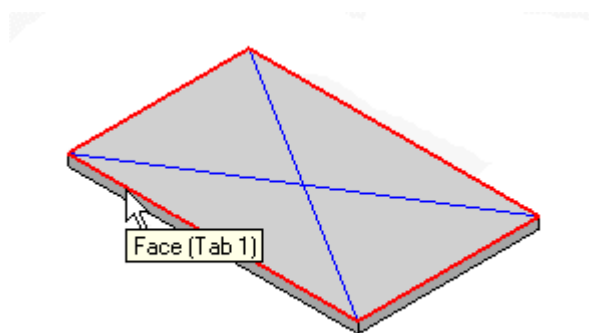
En el entorno ordenado, puede utilizar el comando Refuerzo en cruz para dar rigidez a un panel de chapa. El comando crea un conjunto de plegados desde un boceto que coincide con la cara de la pieza de chapa.



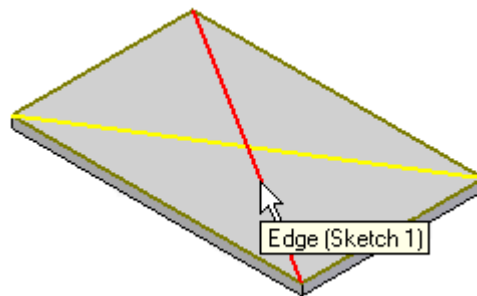
Una operación del refuerzo en cruz no deforma el modelo 3D. Esto añade atributos que contienen información sobre los plegados. Esta información sobre los atributos se utiliza al crear una chapa desarrollada o dibujo de la pieza de chapa.

Para crear una figura del refuerzo en cruz:

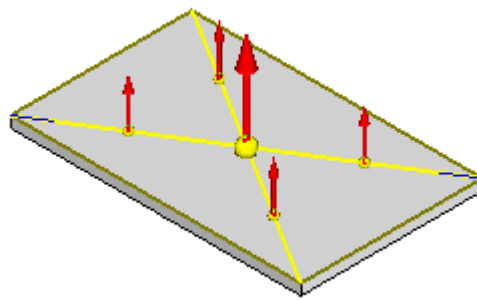
1. Seleccione la cara en la que desea construir el refuerzo en cruz.



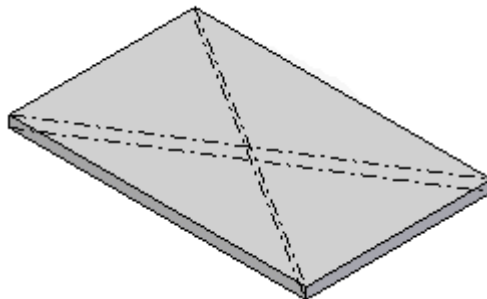
2. Seleccione los bocetos que desea utilizar para construir el refuerzo en cruz.



3. Especifique el ángulo de plegado y la dirección del refuerzo en cruz.

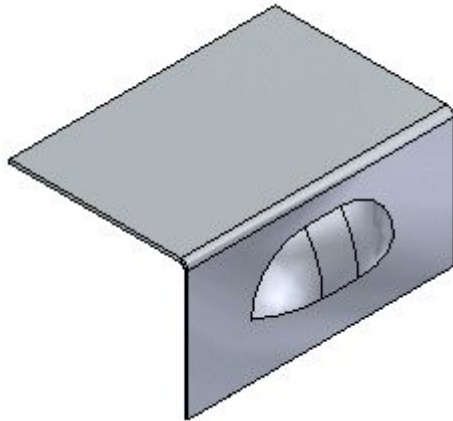


4. Haga clic en Terminar para construir el refuerzo en cruz.

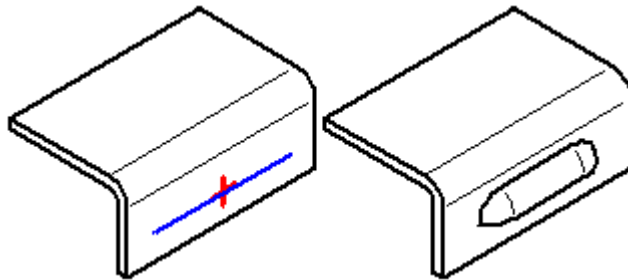


### **Comando Celosía**

Construye una celosía con extremos rectos o redondeados.

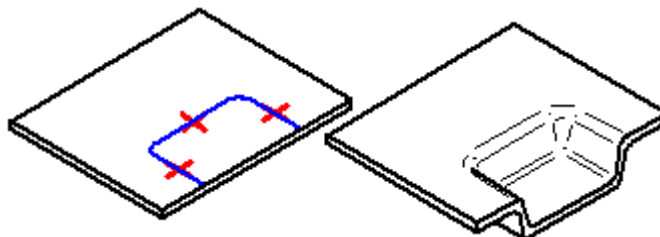


En el entorno ordenado, el perfil de una operación de celosía debe ser un elemento lineal sencillo. Las celosías no se pueden desarrollar.



## Comando Embutición

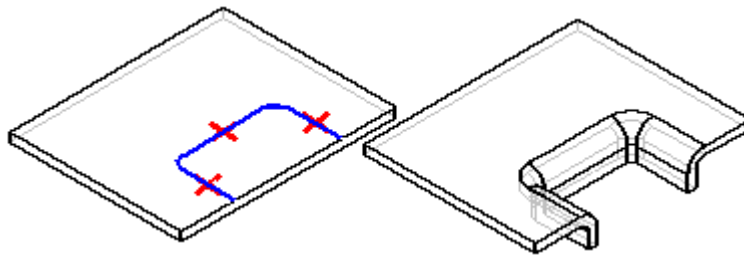
Crea una embutición de chapa desde una región seleccionada. En un perfil abierto, los extremos abiertos del perfil deben cortar teóricamente los bordes de las piezas. Las embuticiones son operaciones especiales formadas con un punzón en las que ocurre deformación del material. Las embuticiones no se pueden desarrollar.



## Comando Embutición con vaciado

Construye una embutición con vaciado.

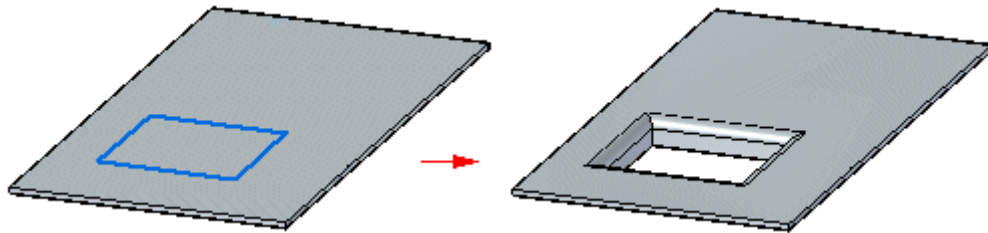
En el entorno ordenado, si usa un perfil abierto, los extremos abiertos del perfil deben cortar teóricamente los bordes de la pieza. Un perfil cerrado no puede tocar ningún borde. Las embuticiones con vaciado no pueden desarrollarse.



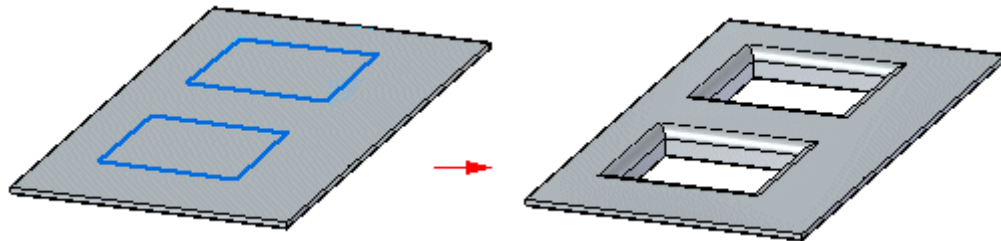
En el entorno síncrono, la geometría usada para crear el vaciado puede ser un perfil interno cerrado que crea una región, o un perfil abierto extendido a un borde de pieza para crear una región cerrada.

En el entorno síncrono, las regiones válidas para embuticiones con vaciado son:

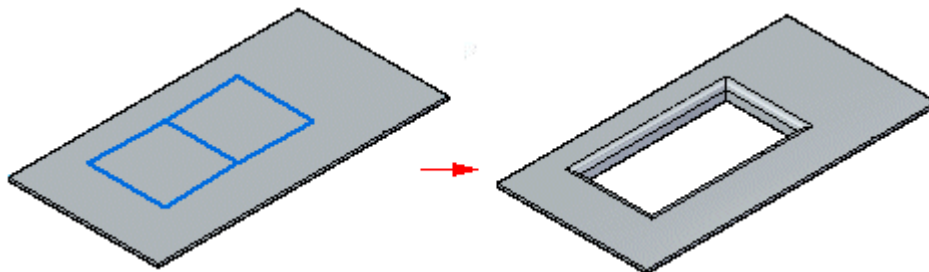
- Sencillas



- Disjuntas

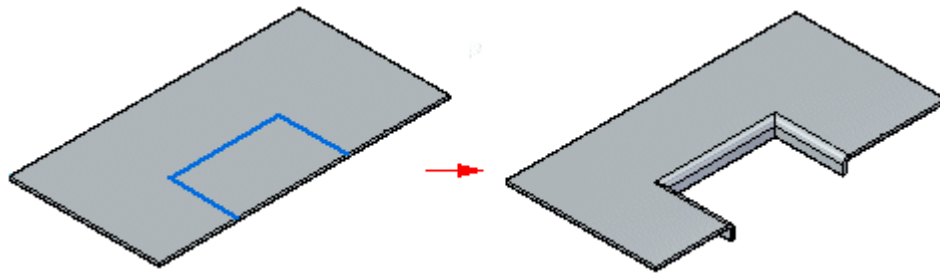


- Contiguas

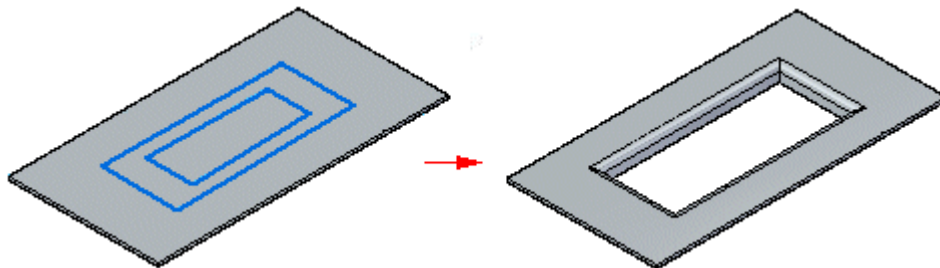


- Coincidentes con un boceto o borde





- Contiguas anidadas

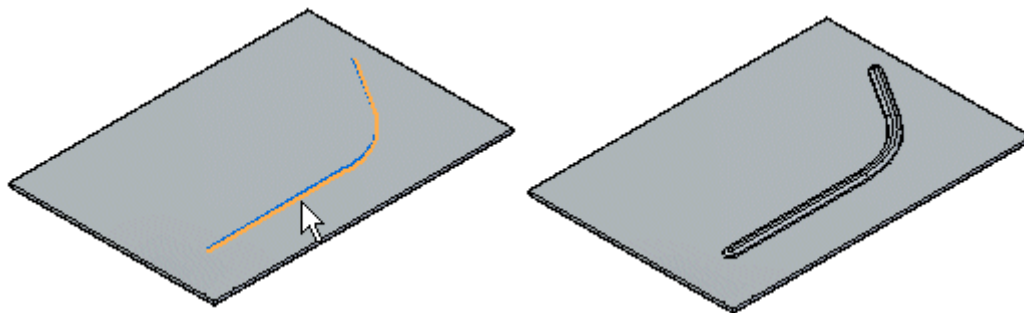


Puede seleccionar varias regiones a la vez y todas las regiones deben estar en el mismo plano.

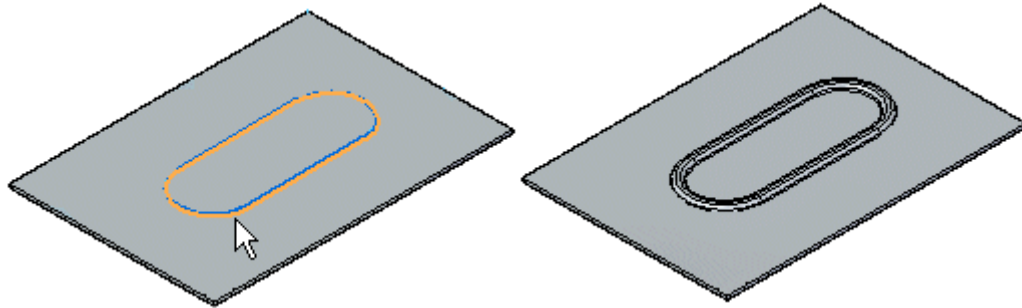
### Comando refuerzo

Construye una operación de refuerzo en una pieza de chapa. Las operaciones de refuerzo suelen utilizarse para dar mayor rigidez a las piezas de chapa.

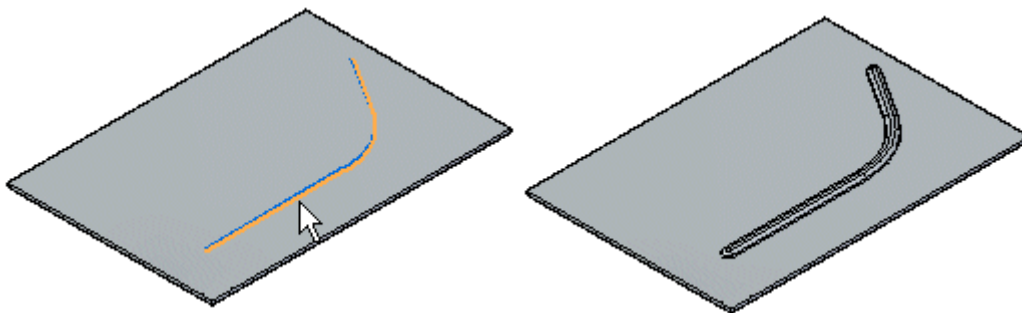
En el entorno ordenado, puede construir un refuerzo con un



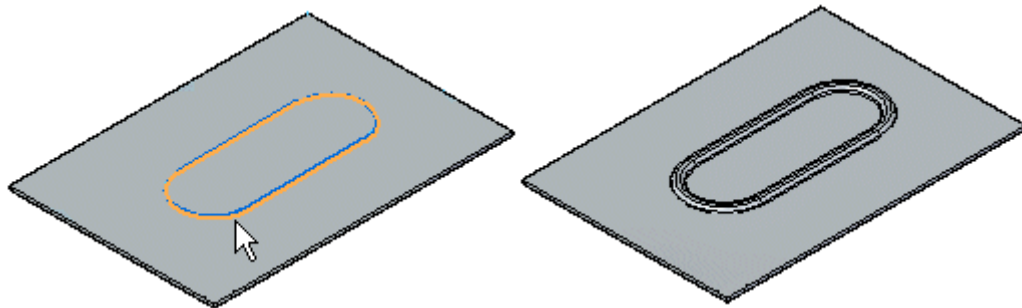
perfil abierto o cerrado



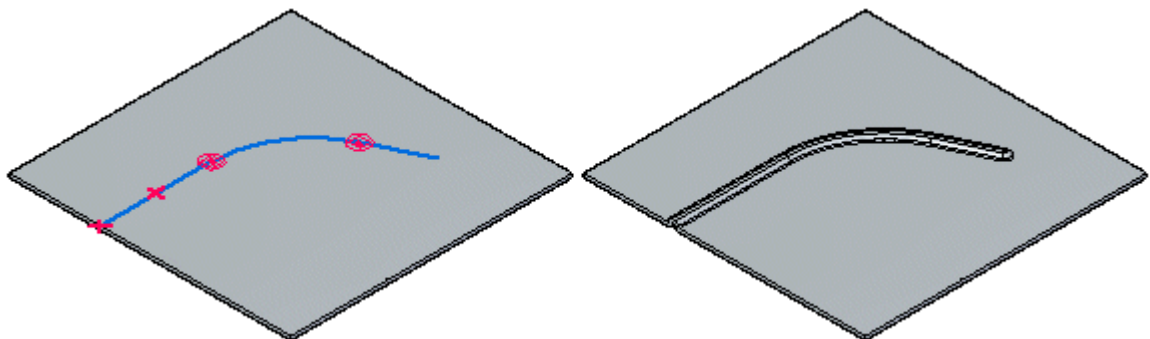
En el entorno síncrono, puede construir un refuerzo con un elemento de boceto abierto,



o una región de boceto cerrada.



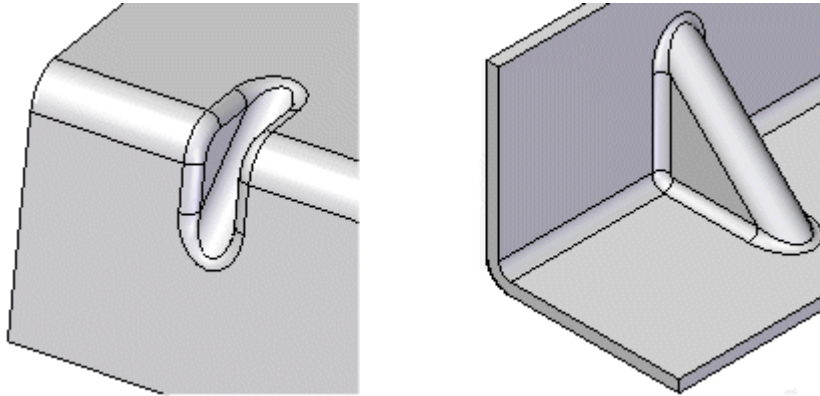
Cuando se construye un refuerzo utilizando varios elementos, el elemento debe ser un conjunto continuo de elementos tangentes.





## Comando Refuerzo en ángulo

Construye un refuerzo en ángulo a lo largo de un plegado para reforzar una pieza de chapa.



Los refuerzos en ángulo pueden construirse automáticamente o a partir de un perfil dibujado por el usuario. Puede usar el cuadro de diálogo Opciones de refuerzo en ángulo para especificar el método a usar al construir el refuerzo en ángulo. Los pasos necesarios para construir el refuerzo en ángulo son diferentes según el método que se utilice.

### Nota

Los refuerzos en ángulo no se muestran en la representación de chapa desarrollada ni en las vistas de dibujo de chapa desarrollada del entorno Plano. Si se elimina el plegado residente, también se elimina el refuerzo en ángulo.

Para obtener más información sobre la construcción de refuerzos en ángulo, consulte [Agregar operaciones de deformación de chapa](#).

## Trabajar con orígenes de operaciones

Puede usar el controlador de origen de la operación para mover o rotar operaciones fabricadas que contienen un origen de la operación. El origen de la operación proporciona un punto de referencia que se puede usar para mover una operación sin cambiar su forma.

El origen de la operación se utiliza principalmente en modelos de chapa (.psm) para operaciones tales como embuticiones, embuticiones con vaciado y celosías.

### Nota

También se usa el origen de la operación para operaciones de agujero en documentos de pieza y chapa. El origen de la operación para una operación de agujero no tiene aletas XY.

Puede acotar hasta un origen de la operación, y después editar el valor dimensional para mover toda la operación.

**Nota**

Cuando se usa SmartDimension para acotar hasta un origen de operación, no se puede seleccionar primero el origen de la operación.

Los comandos Mostrar y Ocultar sirven para visualizar y ocultar el origen de la operación cuando se selecciona una operación que contiene un origen. También puede mostrar y ocultar todos los orígenes de operación en un documento.

Se dispone de comandos de menú contextual para reposicionar el origen de una operación.

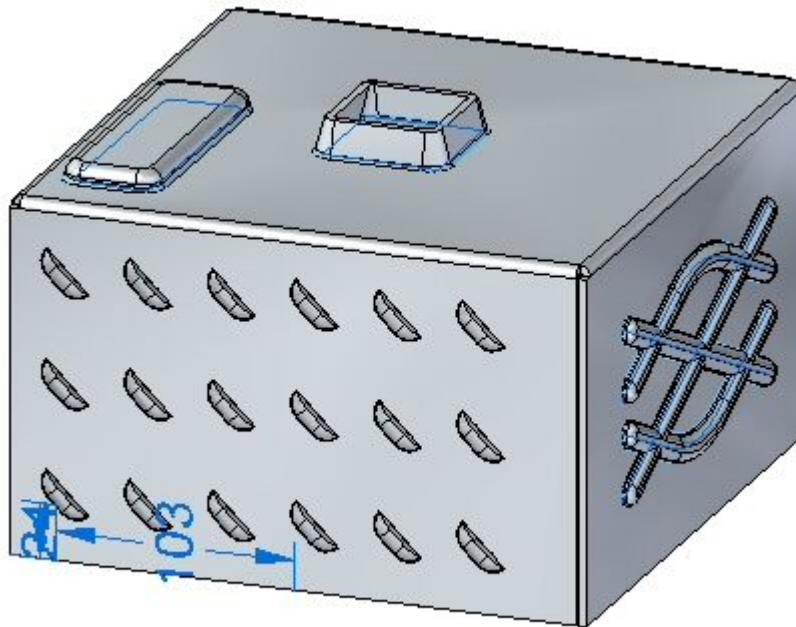
## Actividad: Operaciones de deformación

### Activity: Trabajo con operaciones de deformación en chapa

#### Objetivos de la actividad

Esta actividad demuestra cómo colocar, manipular y editar operaciones de deformación y orígenes de operación dentro de una pieza de chapa. En esta actividad, realizará las siguientes acciones:

- Colocar operaciones de deformación como celosías, refuerzos, embuticiones, embuticiones con vaciado, y refuerzos en ángulo.
- Aplicar patrón a una operación de deformación.
- Mostrar, ocultar y mover el origen de la operación de una operación de deformación.
- Editar los valores de una operación de deformación.



#### Abrir un archivo de chapa

- Inicie Solid Edge ST5.


- Pulse el botón  Aplicación® Abrir® *deformation\_activity.psm*.

**Nota**

Esta pieza de chapa se creó con un espesor de material de 3,50 mm y un radio de plegado de 1,00 mm.

**Colocar una celosía en la cara delantera**



- ▶ Seleccione el comando Celosía .
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de celosía en la barra de comandos.

**Nota**

La profundidad de la celosía no puede ser mayor que la mitad de su longitud. La altura de la celosía no puede ser mayor que el grosor del material.

- ▶ Verifique los valores siguientes:
  - Escribir: Celosía de extremo redondeado
  - Longitud: 25,00 mm
  - Profundidad: 8,00 mm
  - Altura: 4,00 mm
  - Active el redondeo y establezca el radio de matriz en 0,88 mm.

Haga clic en Aceptar.

- ▶ Mueva el cursor sobre la cara delantera y observe el comportamiento.

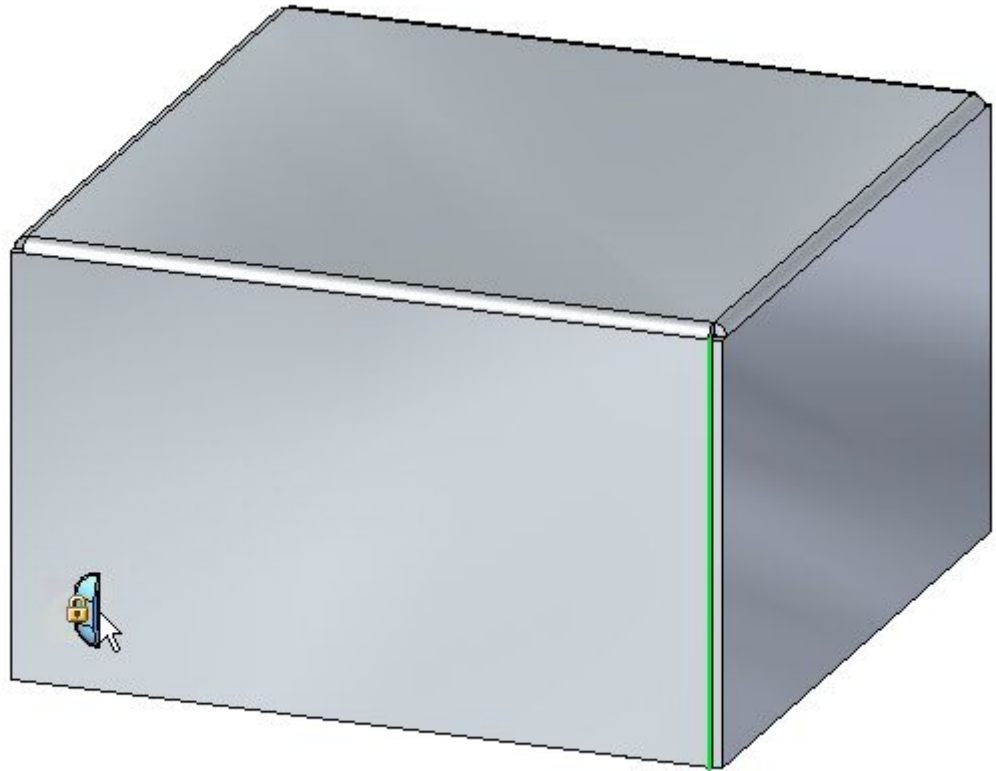
**Nota**

La longitud de la celosía es paralela a un borde del plano sobre el que se sitúa el cursor. Puede usar las teclas N (siguiente) y B (atrás) para pasar de un borde de plano a otro. La celosía se orientará paralela al borde visualizado. Cuando se logre la orientación deseada, la tecla F3 bloqueará la celosía en ese plano y en la orientación seleccionada.

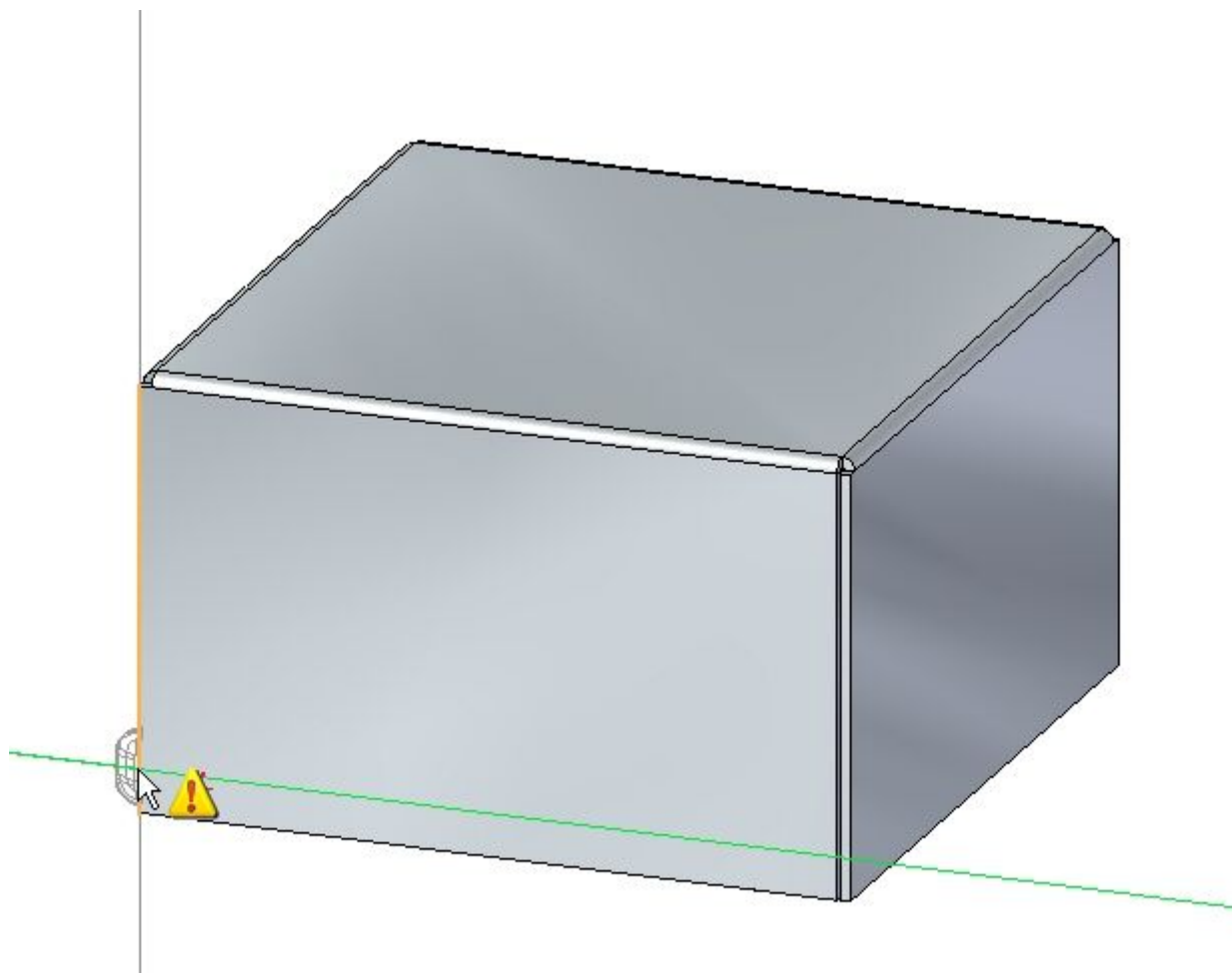
Oriente la celosía como se muestra pulsando N según sea necesario. Una vez que se establezca la orientación, pulse F3 para bloquear la cara y la orientación.

**Nota**

Una vez que se hayan establecido el plano y la orientación, se puede posicionar la celosía con un clic del botón izquierdo del ratón o usando cotas para ubicarla con precisión. En el paso siguiente, se ubicará la celosía usando cotas.



- ▶ Mueva el cursor sobre el borde mostrado abajo y pulse la tecla E.

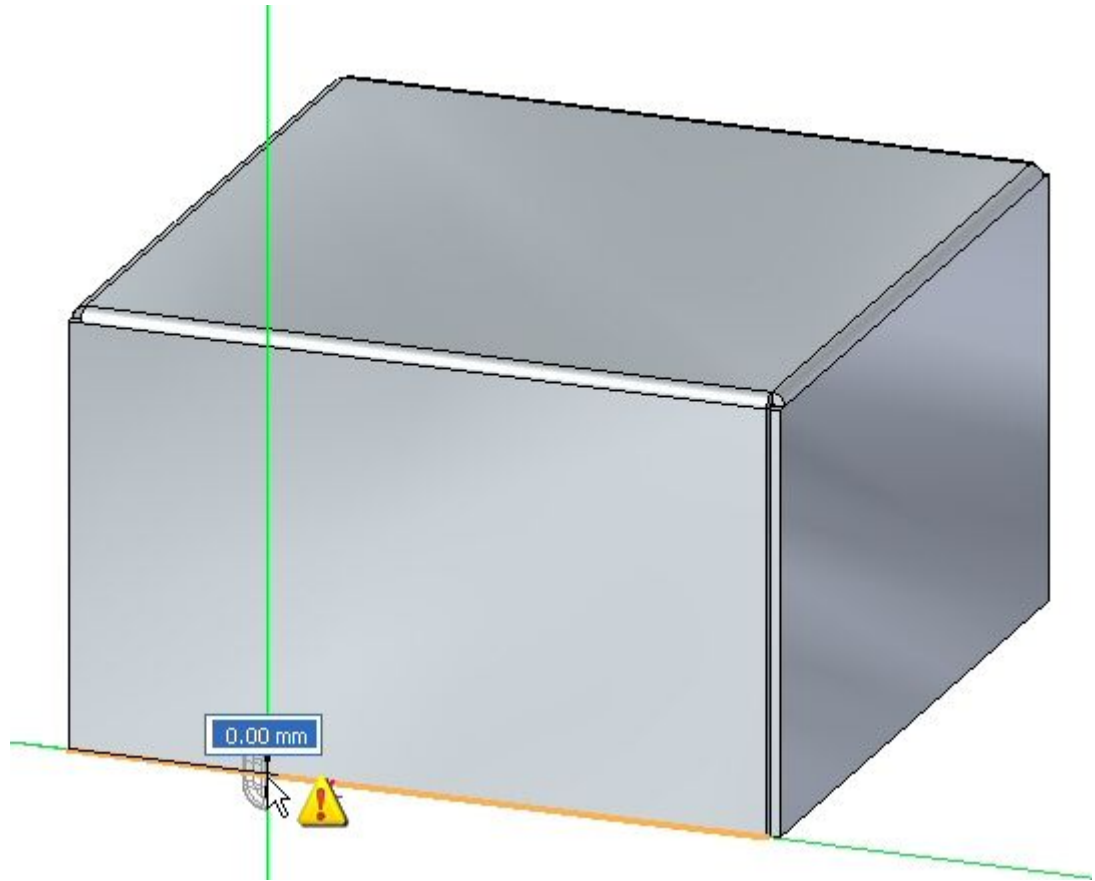


**Nota**

Para situar usando cotas, si se pulsa el carácter E se acota desde el extremo de un borde y si se pulsa el carácter M se acota desde el punto medio de un borde.



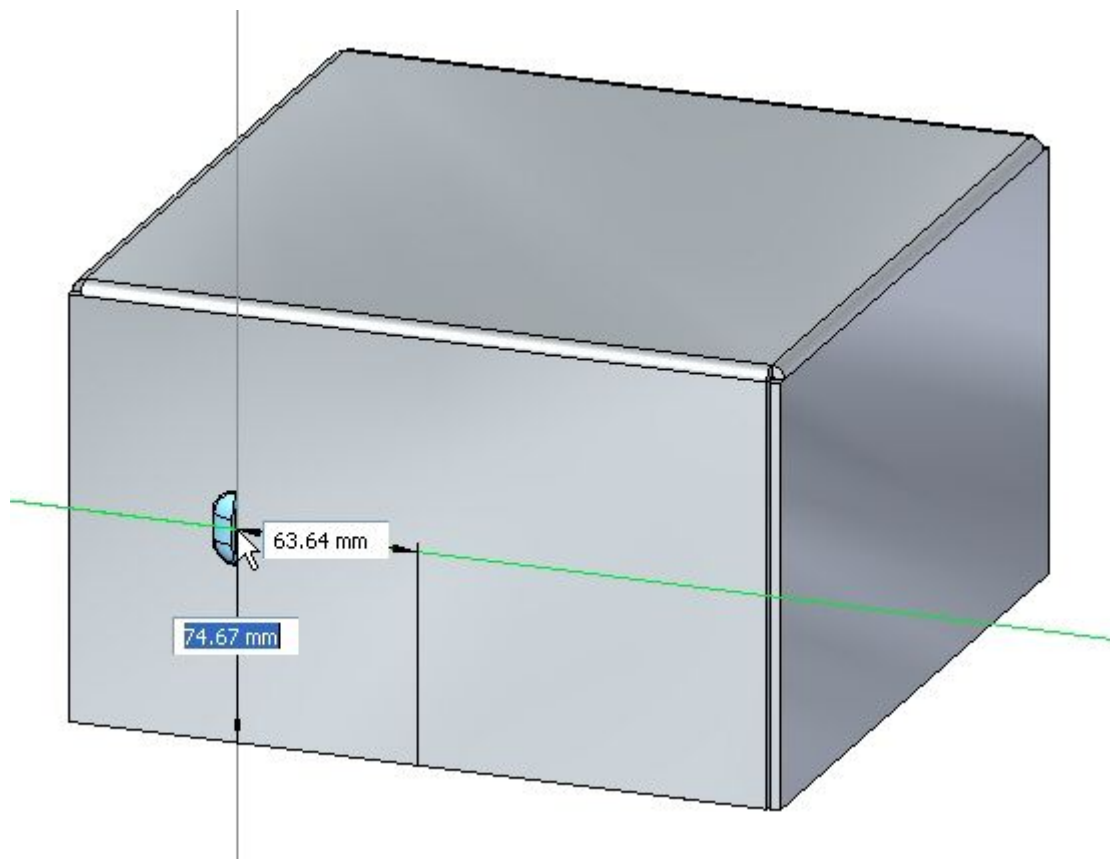
- ▶ Mueva el cursor sobre el borde mostrado abajo y pulse el carácter M.



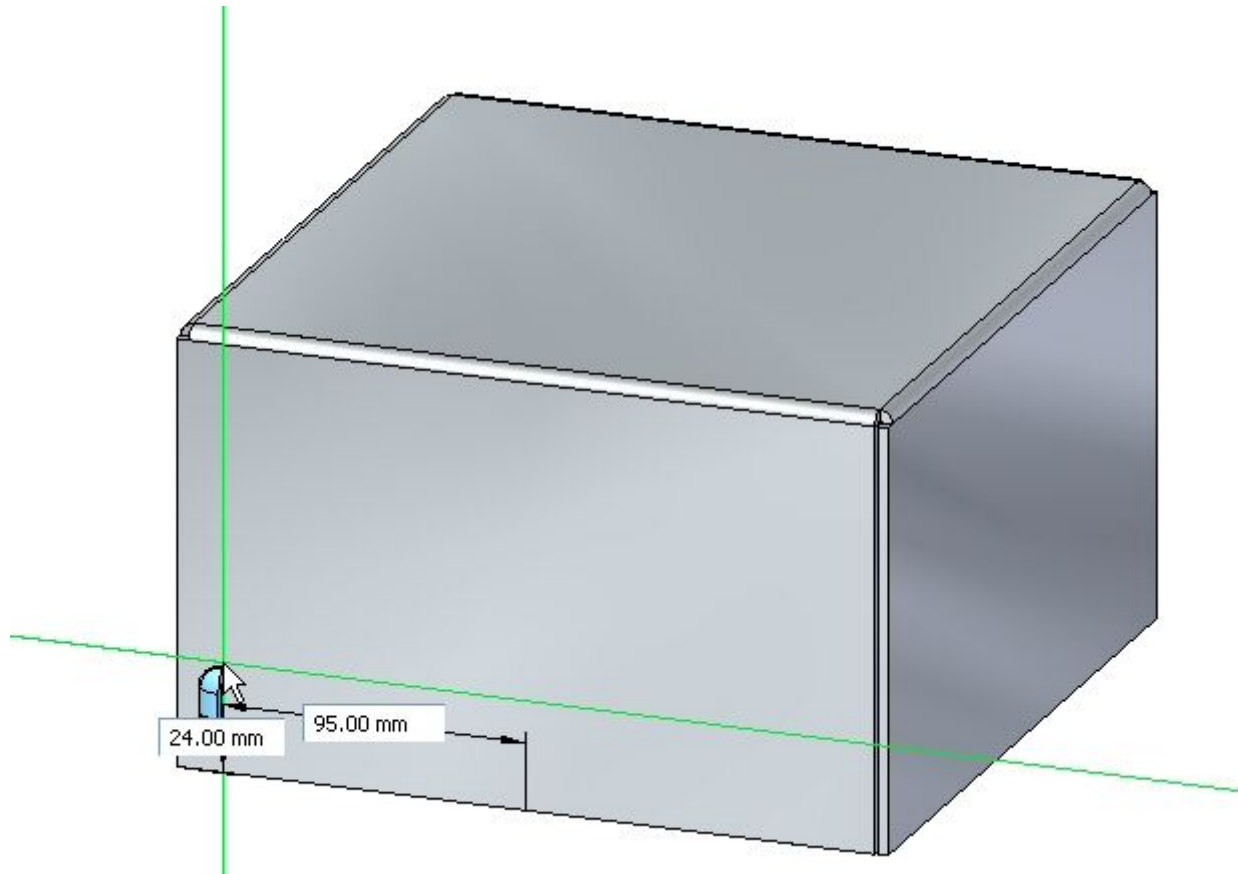
**Nota**

Observe la cota que se origina desde el extremo del borde previo elegido.

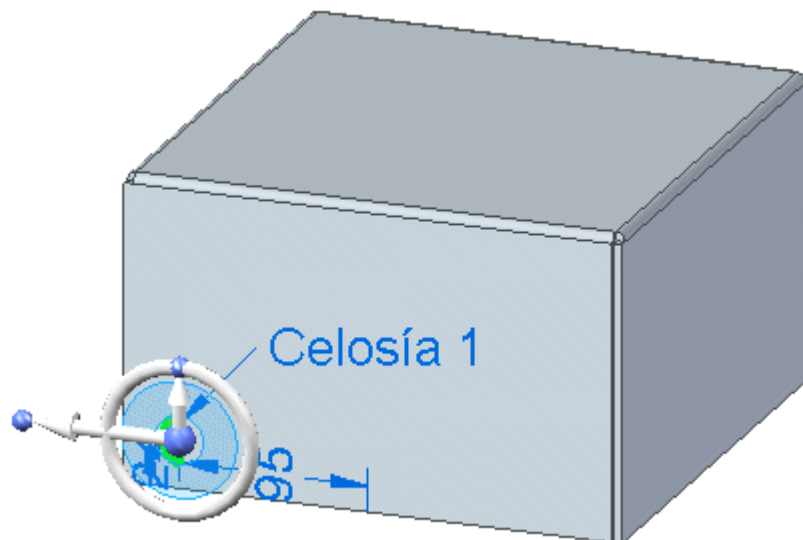
- ▶ Sin hacer clic con el ratón, mueva el cursor a la posición aproximada mostrada a continuación.



- ▶ Para el valor de cota horizontal introduzca 95,0 mm, y para el valor de cota vertical introduzca 24,00 mm, como se muestra. Use la tecla Tab para conmutar entre campos, después pulse Intro.



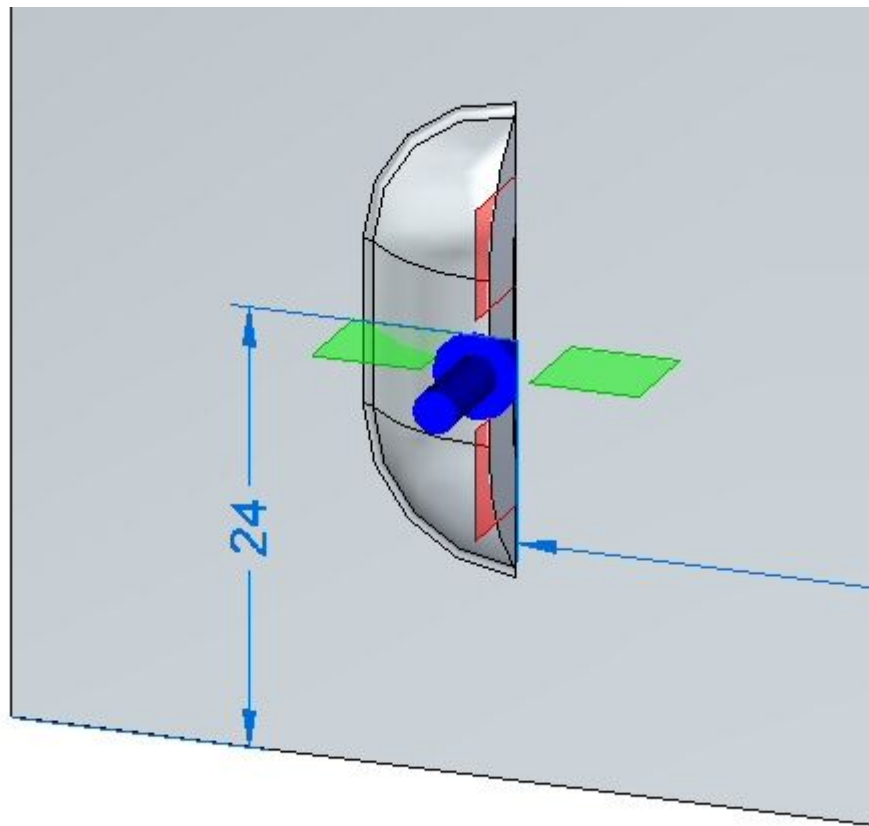
- ▶ Se coloca la celosía.



## Origen de la operación

Al origen de una operación también se le conoce como el punto de impacto para propósitos de fabricación, y se puede mostrar y detallar en Solid Edge Plano. El origen de la operación puede desplazarse al momento de la creación, o después de la colocación. También se puede usar el origen de la operación para aplicar un ángulo de rotación a una operación de procedimiento rígida, como una celosía. En los pasos siguientes, se moverá y rotará el origen de la operación de celosía que acaba de crear.

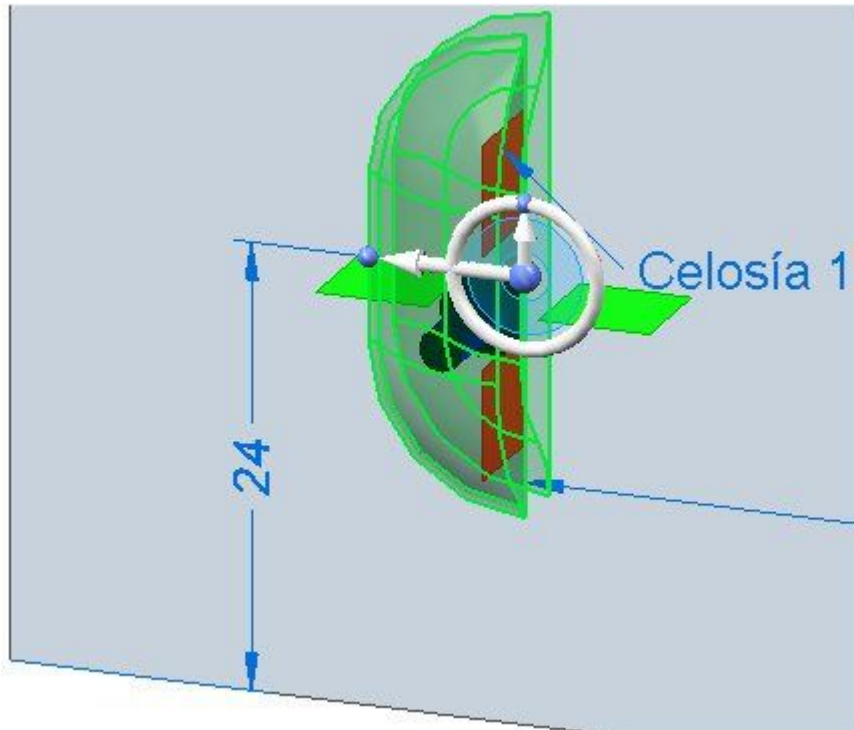
- ▶ En PathFinder, pulse el botón derecho y seleccione Mostrar origen de la operación.



Aparece el origen de la operación.

En los siguientes pasos se editarán los valores de la celosía.

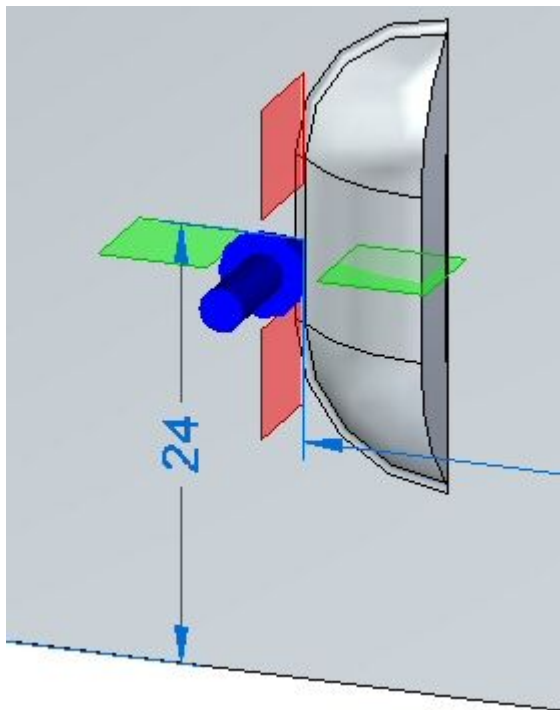
- ▶ Haga clic en la operación celosía en PathFinder. Cuando se visualice, haga clic en el controlador de edición, como se muestra.



- ▶ Haga clic en el botón Opciones de celosía. Cambie el valor Y del desplazamiento del origen de la operación a 8,00 mm, después haga clic en Aceptar.



El origen de la operación cambia de posición.

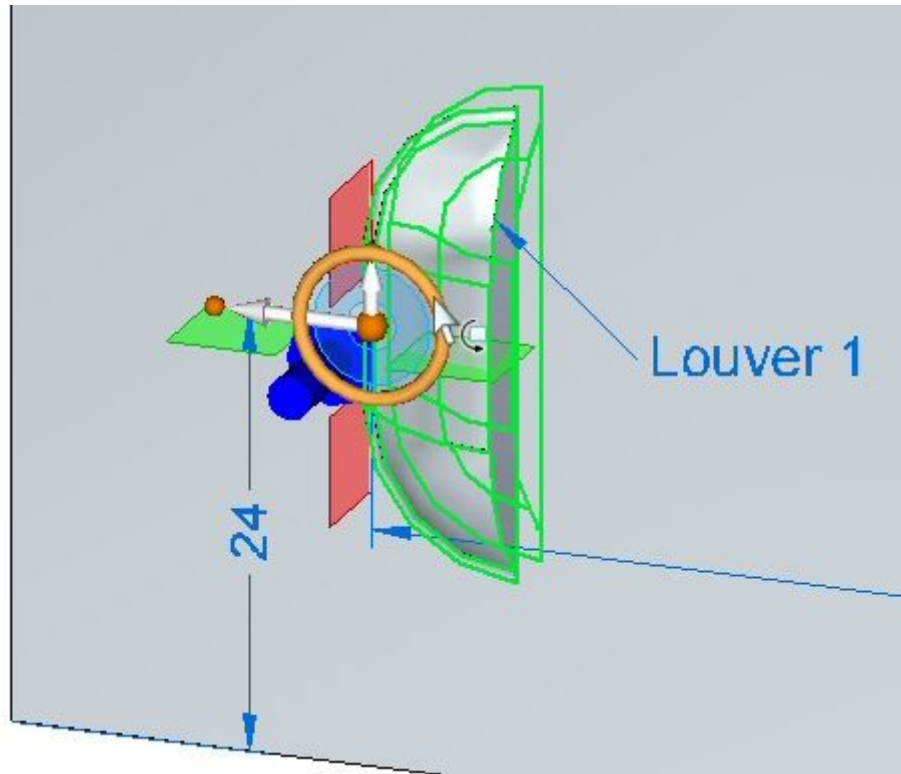


**Nota**

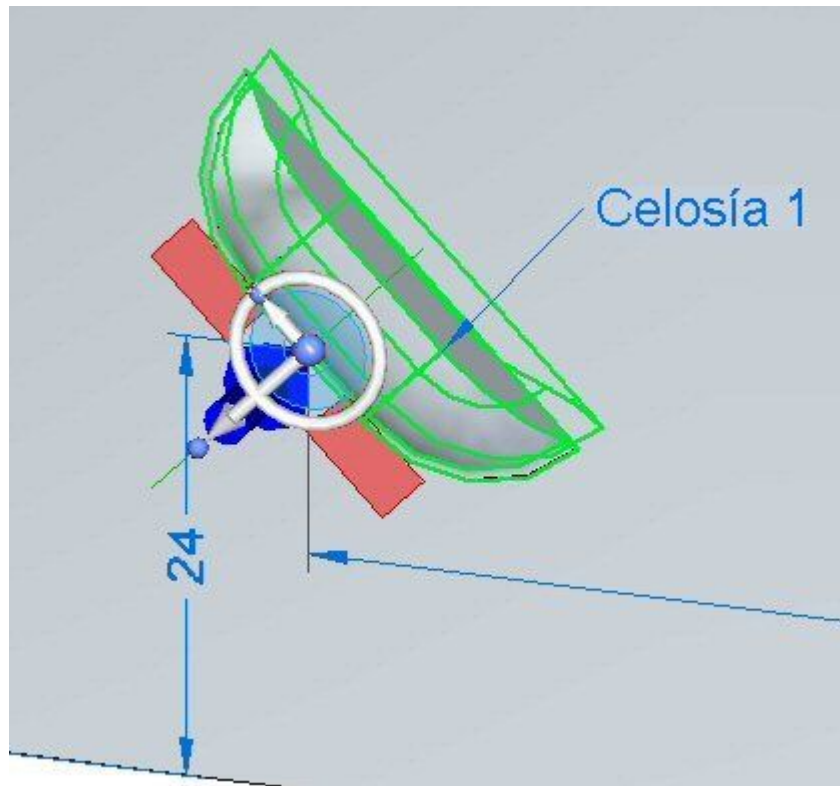
Observe que sólo cambió de posición el origen de la operación. La celosía aún se encuentra ubicada en la misma posición.

Ahora se rotará la celosía en 45 grados.

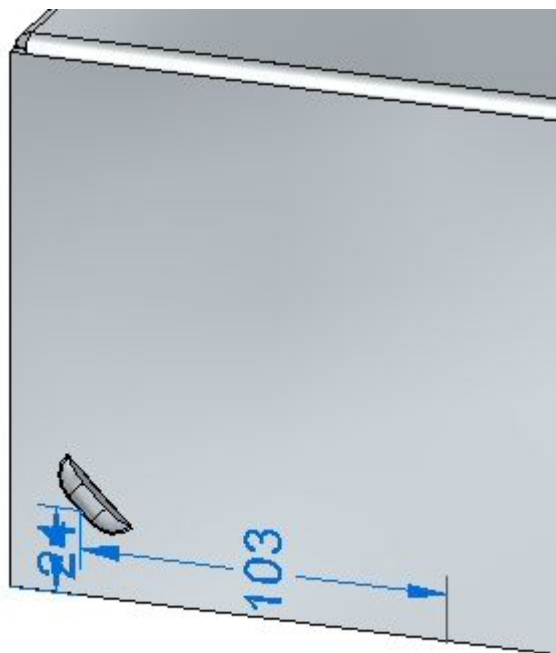
- ▶ Seleccione la celosía, a continuación seleccione el toroide del controlador de volante.



- ▶ Rote la celosía en 45°, como se muestra.



- ▶ Se ha rotado la celosía en relación al origen de la operación. En PathFinder haga clic con el botón derecho en la celosía y oculte el origen de la operación.



### **Aplicar patrón a la operación de deformación**

- ▶ Seleccione la celosía en PathFinder y haga clic en el comando Patrón rectangular

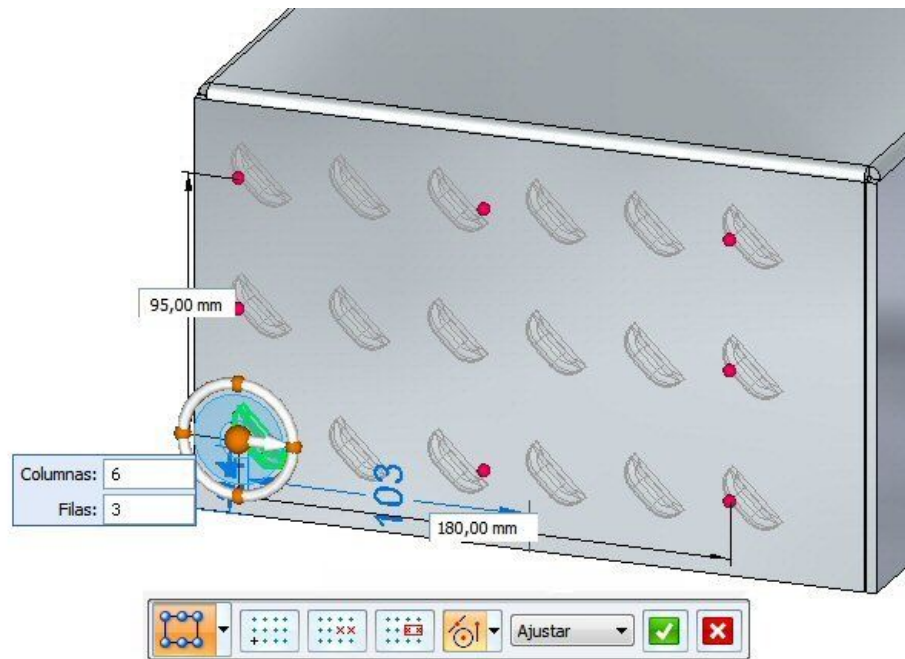




**Nota**

Al seleccionar un plano de referencia para el patrón, pulse F3 para bloquear el plano adecuado.

- ▶ Establezca los parámetros de patrón del siguiente modo:
  - Escribir: Ajustar
  - Columnas: 6
  - Filas: 3
  - Distancia vertical: 95,00 mm.
  - Distancia horizontal: 180,00 mm.

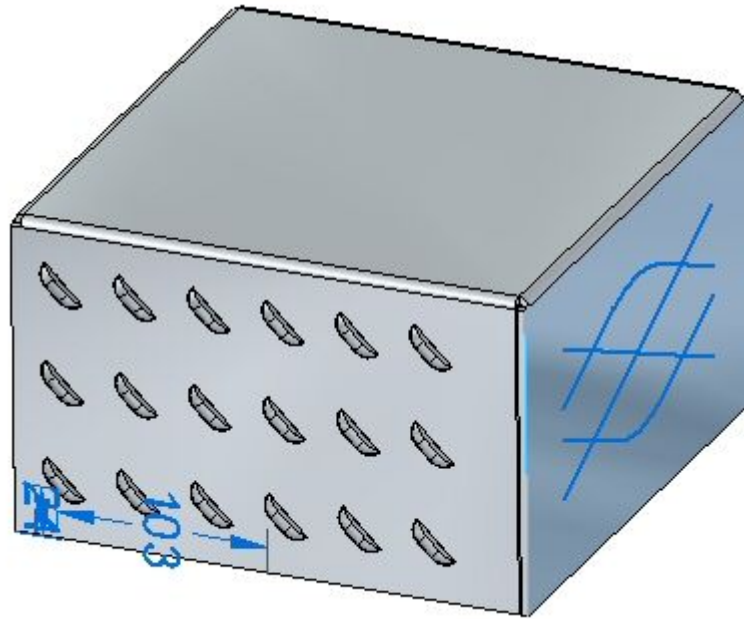


- ▶ Haga clic en el botón Aceptar para terminar de crear el patrón rectangular.

**Colocar refuerzos**

Se agregan refuerzos a las piezas de chapa como rigidizadores.

- ▶ En PathFinder, visualice el boceto llamado Refuerzos.



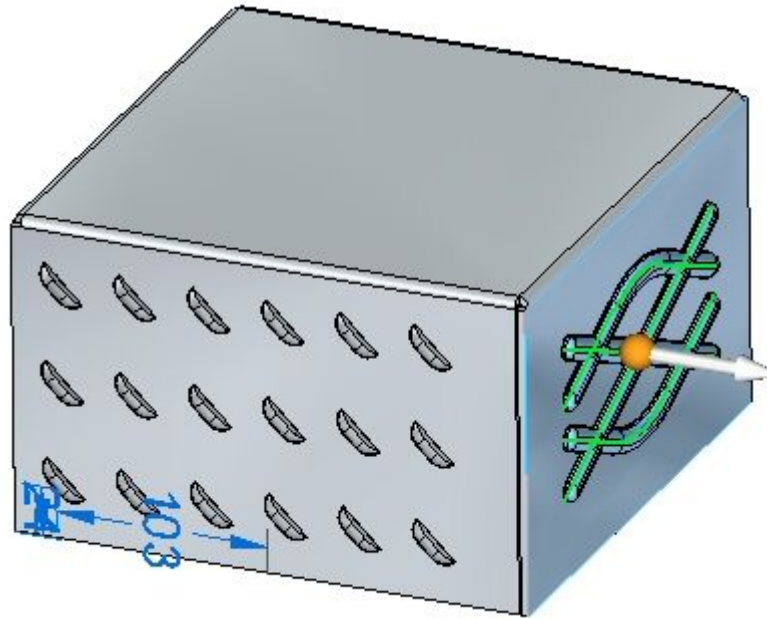
- ▶ Haga clic en el comando Refuerzo



- ▶ Haga clic en el comando Opciones de refuerzo

- ▶ Defina las opciones siguientes:
  - Sección transversal: Forma de U.
  - Altura: 4,00 mm.
  - Anchura: 3,50 mm.
  - Ángulo: 20°.
  - Condición de extremo: Redondeado.
  - Incluya redondeado con un radio de punzón de 0,50 mm, y un radio de matriz de 0,50 mm.
  - Haga clic en Aceptar.

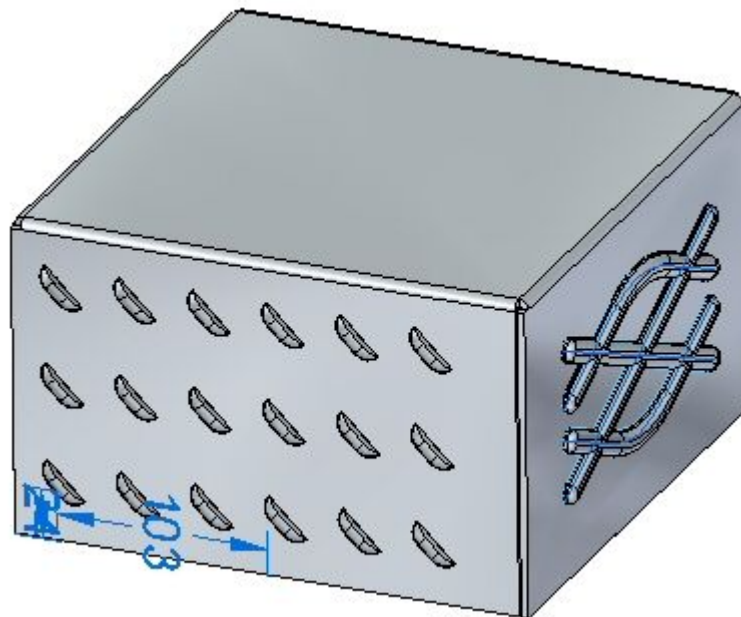
- ▶ Seleccione todos los elementos en el boceto, como se muestra.



**Nota**

Hacer clic en la flecha invierte la dirección de los refuerzos.

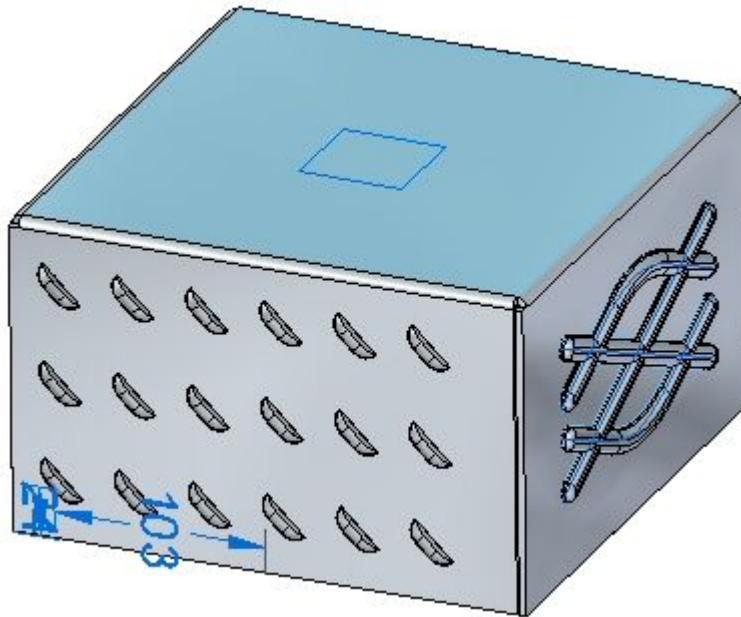
- ▶ Pulse el botón derecho del ratón para aceptar los refuerzos. Se crean los refuerzos.



### Colocar embuticiones y embuticiones con vaciado

En este paso colocará una embutición y una embutición con vaciado desde dos bocetos diferentes.

- ▶ En PathFinder, visualice el boceto llamado Drawn.



- ▶ Haga clic en el comando Embutición con vaciado

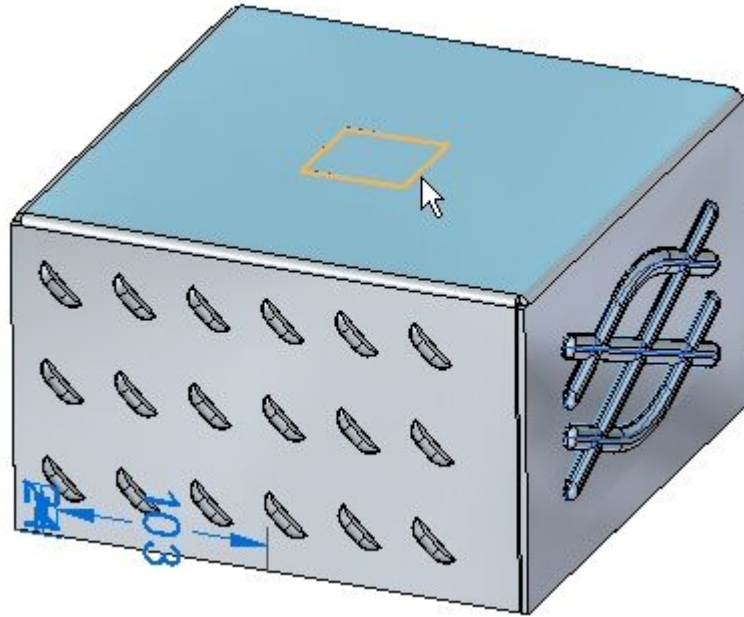


- ▶ Haga clic en el comando Opciones de embutición con vaciado

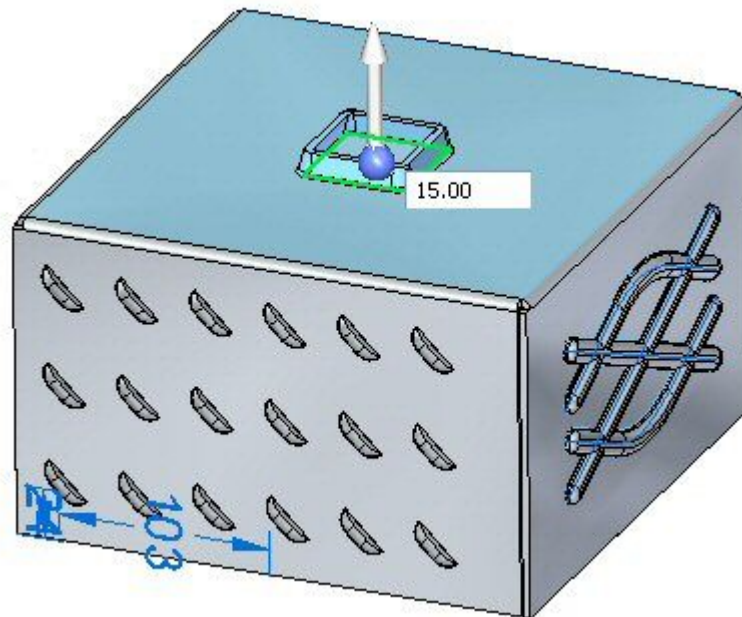


- ▶ Defina las opciones siguientes:
  - Ángulo de desmoldeo: 15°.
  - Incluir redondeo: radio de matriz 1,75 mm.
  - Incluir radio de esquina del lado del punzón: 1,75 mm..
  - Haga clic en Aceptar.

- ▶ Seleccione la región mostrada.



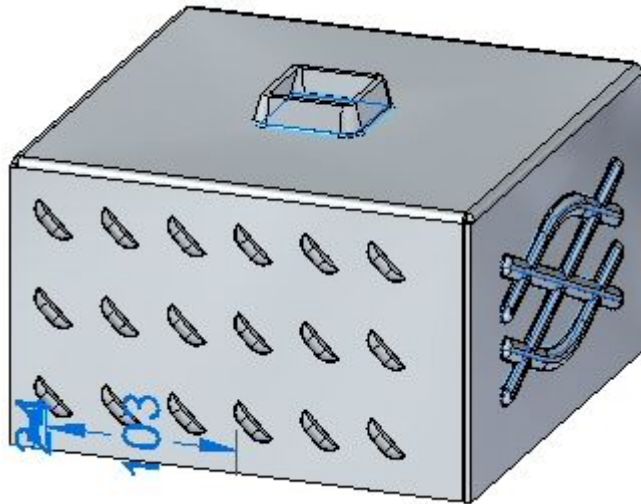
- ▶ Introduzca una distancia de 15,00 mm.



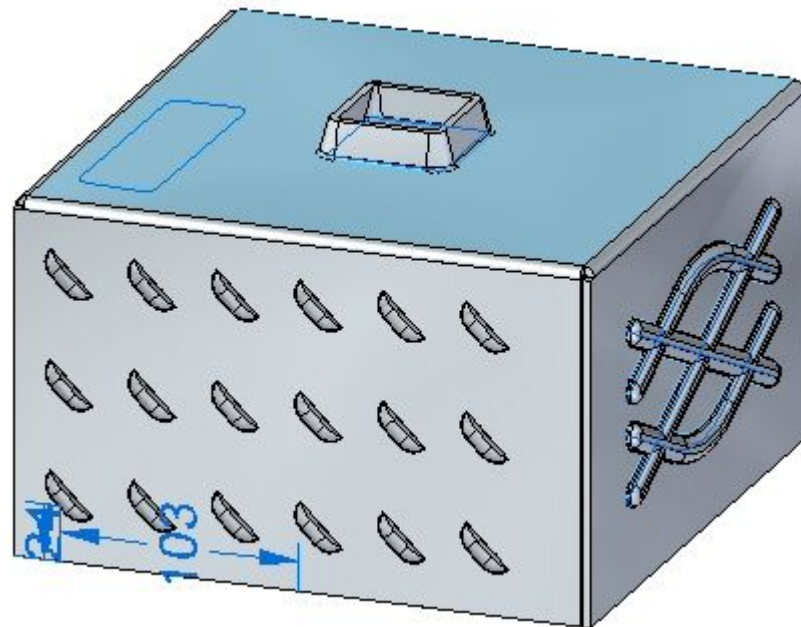
**Nota**



Hacer clic en la flecha invierte la dirección de la embutición con vaciado.


- ▶ Pulse el botón derecho del ratón para aceptar la embutición con vaciado. Se crea la embutición con vaciado.

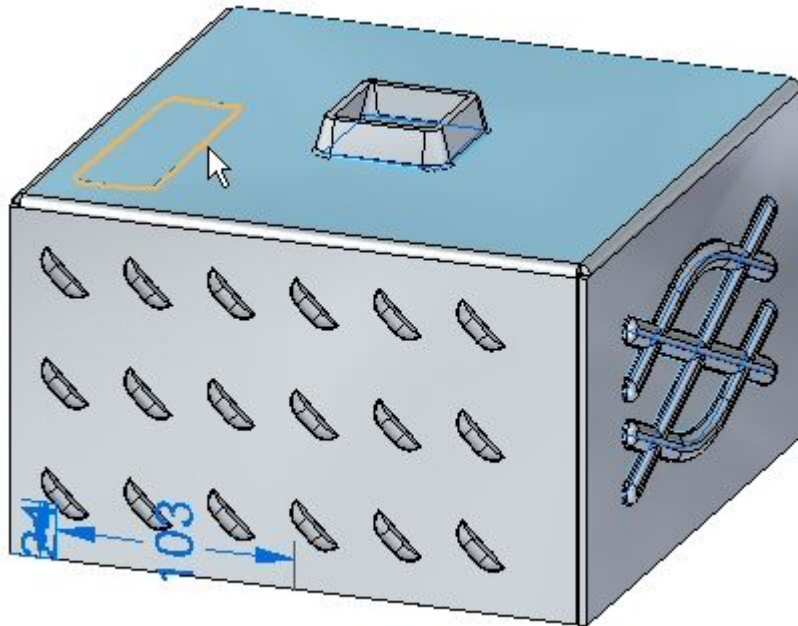


- ▶ En PathFinder, visualice el boceto llamado Dimple.

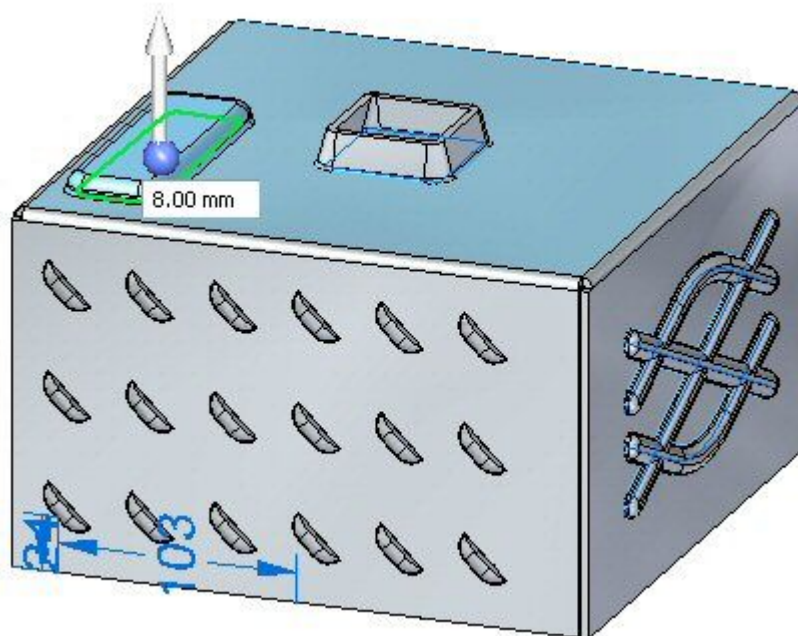


- ▶ Haga clic en el comando Embutición .
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de embutición .
- ▶ Observe las opciones, pero no cambie ninguna de ellas.

- ▶ Cambie el perfil del boceto para representar el punzón, como se muestra 
- ▶ Seleccione las regiones mostradas.



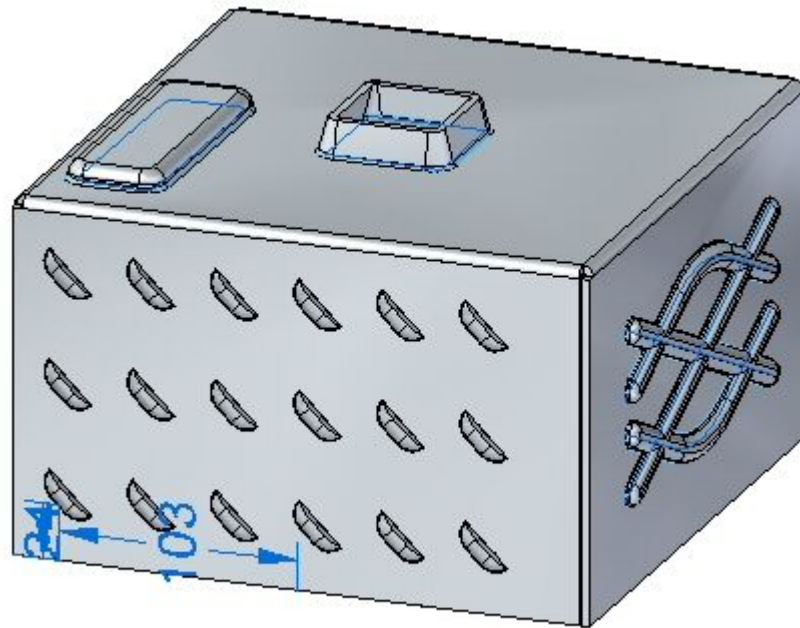
- ▶ Introduzca una distancia de 8,00 mm.



**Nota**

Hacer clic en la flecha invierte la dirección de la embutición.

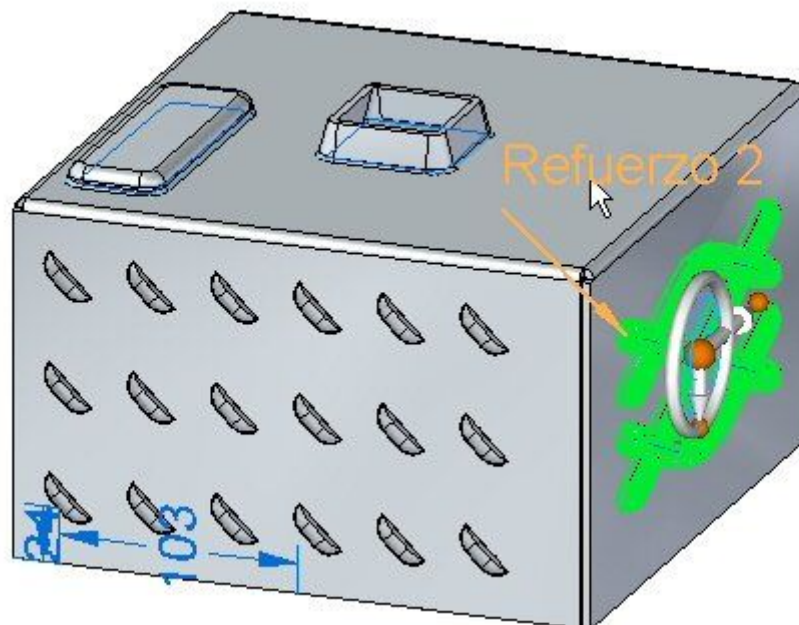
- ▶ Pulse el botón derecho para aceptar la embutición. Se crea la embutición.



### Editar operaciones de deformación

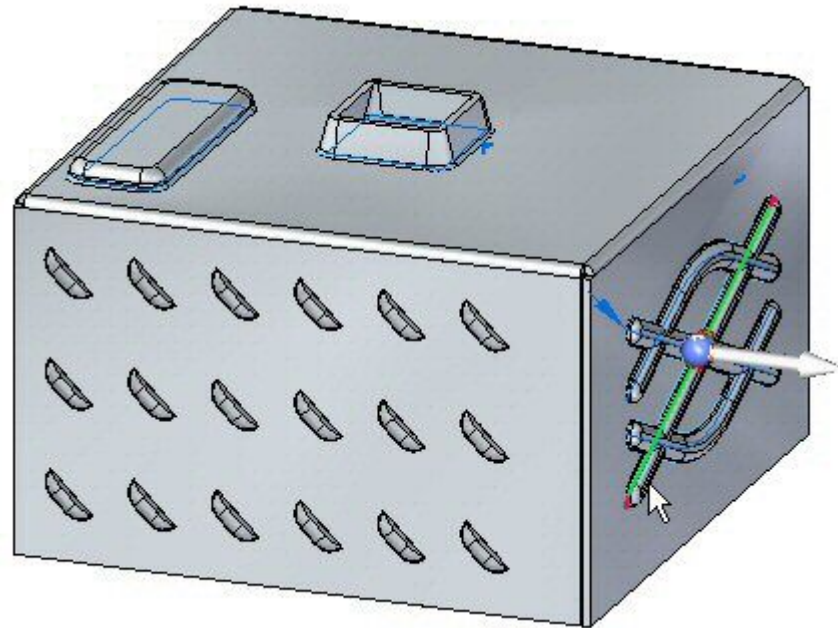
En este paso editará la operación de refuerzo creada en un paso anterior.

- ▶ En PathFinder, seleccione la operación de refuerzo. Haga clic en el controlador de edición para editar la operación.

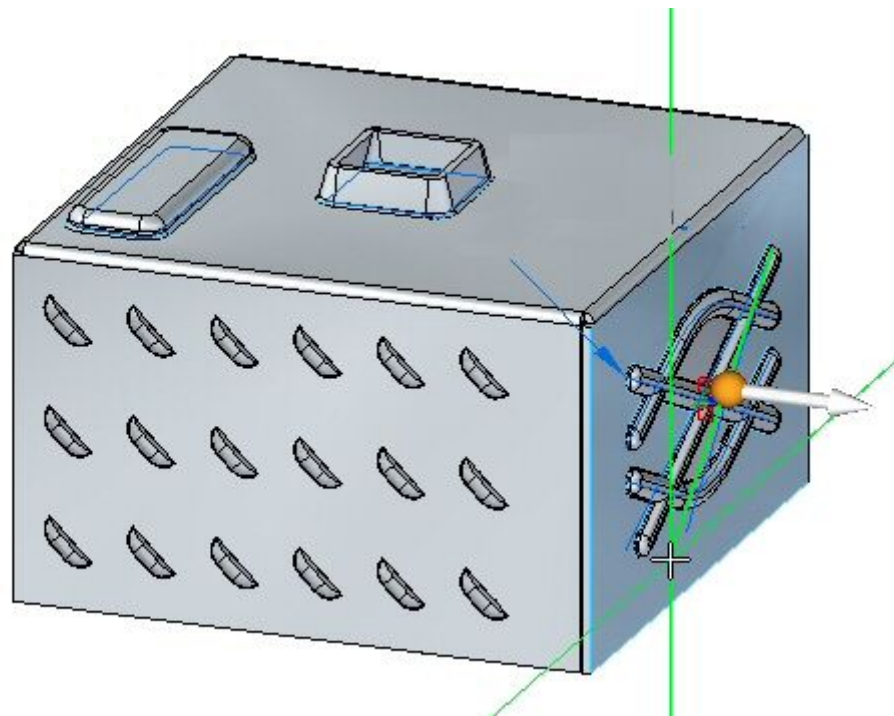




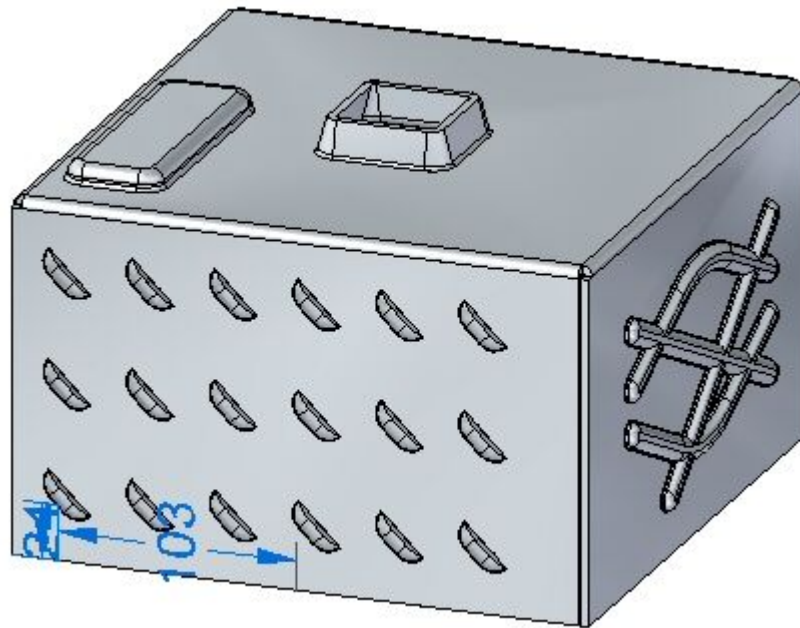
- ▶ Haga clic en el controlador de edición del perfil.
- ▶ Seleccione la línea mostrada.



- ▶ Arrastre el extremo de la línea a una nueva posición. Haga clic en la marca de verificación verde y después clic con el botón derecho.



- ▶ Se ha editado la operación de deformación.




**Nota**

Al editar una operación de procedimiento rígida, el boceto usado para crear la operación sigue siendo parte de la operación y se puede modificar posteriormente.


- ▶ Guarde y cierre el documento de chapa.

**Colocar un refuerzo en ángulo simple**

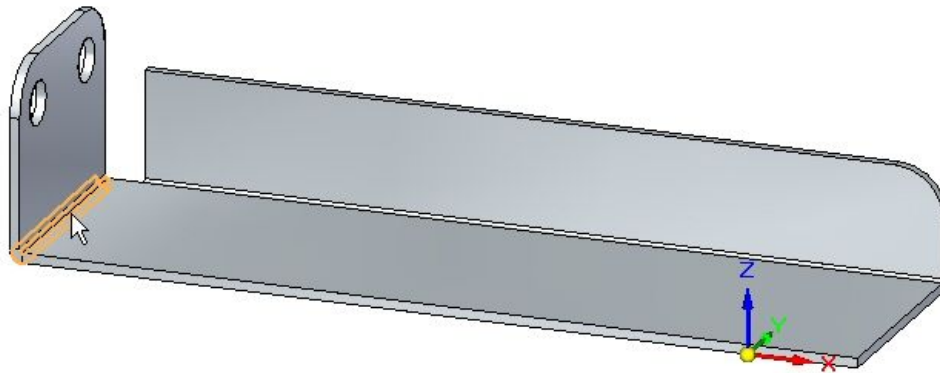
En este paso colocará refuerzos e ángulo entre dos caras de grosor.

- ▶ Pulse el botón  Aplicación® Abrir® *gusset\_activity.psm*.

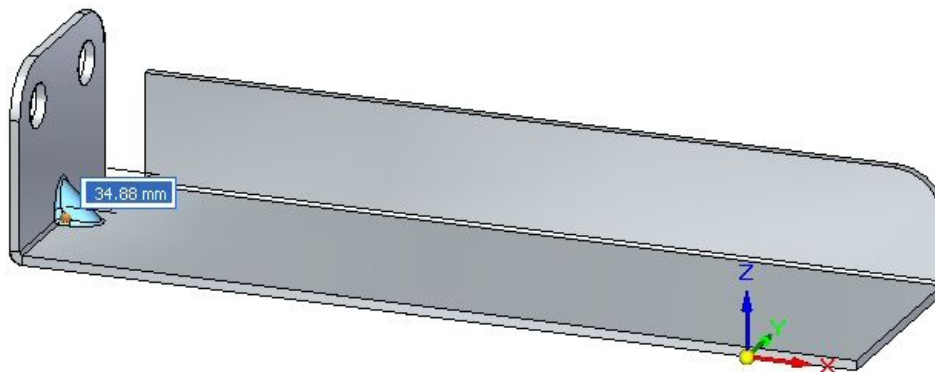
- ▶ Haga clic en el comando Refuerzo en ángulo .

- ▶ Haga clic en el botón Opciones de refuerzo en ángulo .

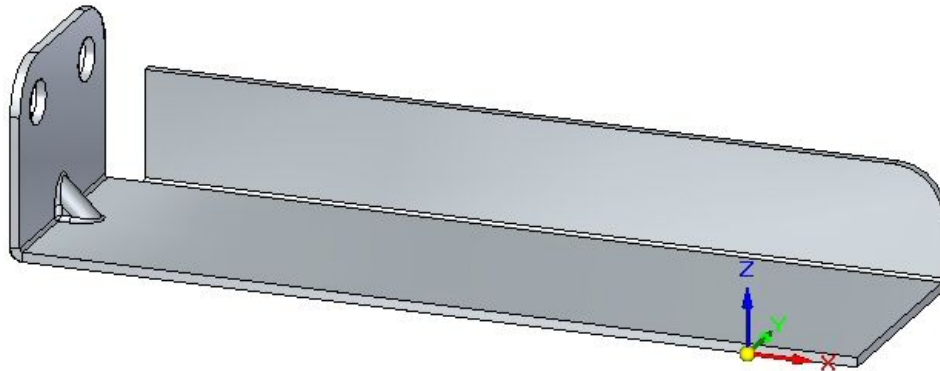
- ▶ Determine los siguientes parámetros:
  - Profundidad: 11,25 mm.
  - Incluya el redondeo con el radio de punzón y de matriz iguales a 1,50 mm.
  - Establezca la forma del refuerzo en ángulo en redondo.
  - Establezca la anchura en 9,00 mm. Haga clic en Aceptar.
- ▶ Establezca el parámetro de patrón de refuerzo en ángulo en único.
- ▶ Seleccione el plegado mostrado.



- ▶ Haga clic en el punto medio mostrado para colocar el refuerzo en ángulo.



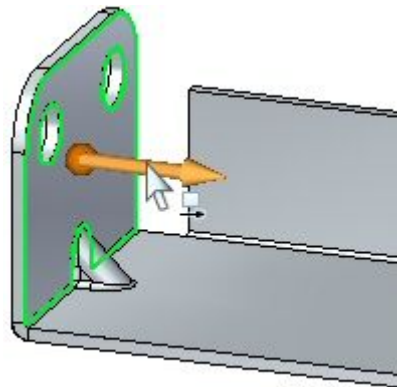
- ▶ Pulse el botón derecho para completar la colocación. Se coloca el refuerzo en ángulo.



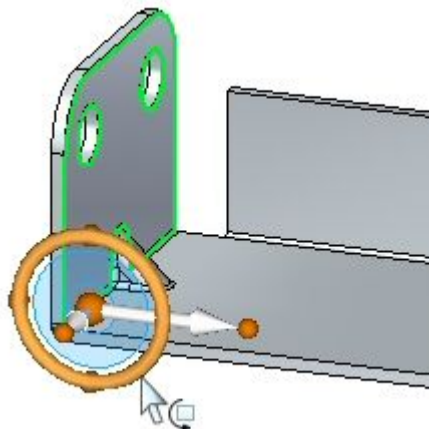
### **Rotar caras que contienen refuerzos en ángulo**

En este paso rotará una cara que contiene un refuerzo en ángulo y observará cómo responde éste.

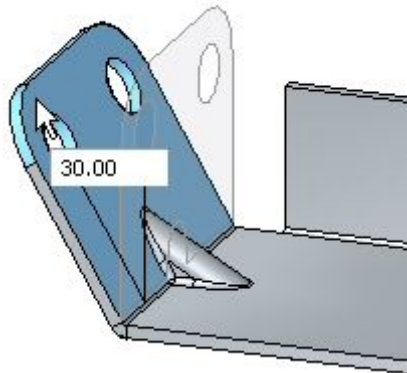
- ▶ Haga clic en la herramienta Seleccionar y seleccione la cara mostrada.



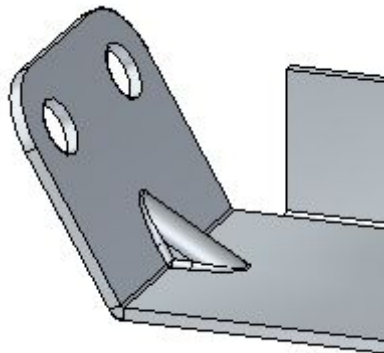
- ▶ Mueva el controlador de volante al plegado, como se muestra, y seleccione el toroide para rotar la cara.



- ▶ Introduzca un ángulo de 30°, como se muestra.



Se muestra el resultado.





### Nota

El refuerzo en ángulo es una operación de procedimiento adaptivo que cambiará de forma a medida que cambia el ángulo entre las caras.

## Colocar un patrón de refuerzos en ángulo

En este paso colocará múltiples refuerzos en ángulo a lo largo de un plegado.

- ▶ Haga clic en el comando Refuerzo en ángulo .

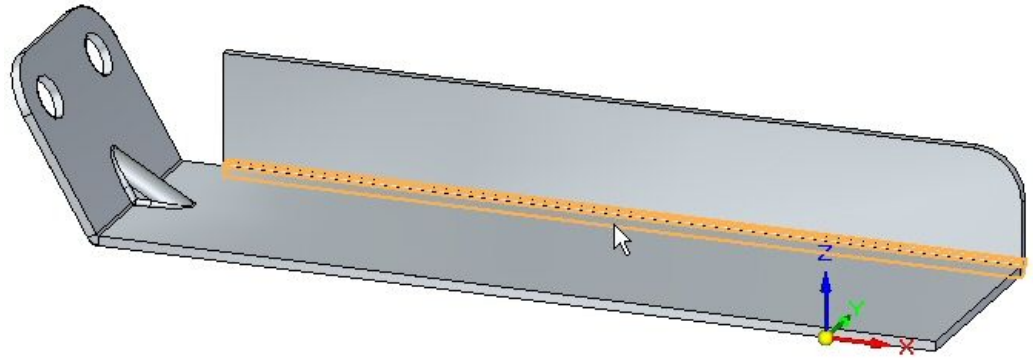
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de refuerzo en ángulo .

- ▶ Determine los siguientes parámetros:

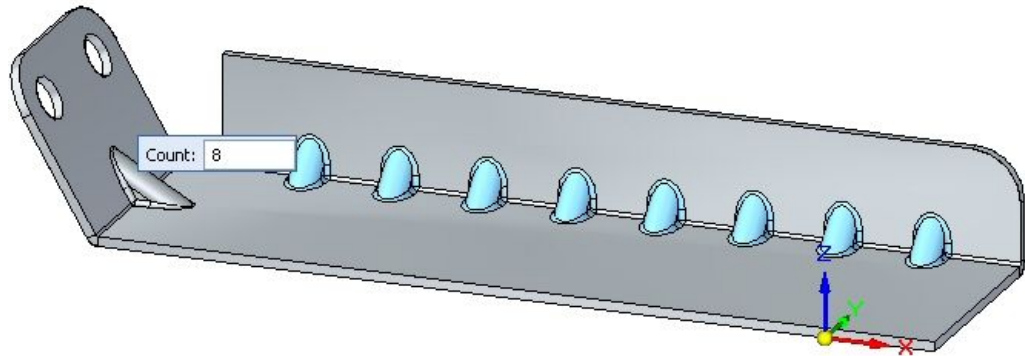
- Profundidad: 11,25 mm.
- Incluya el redondeo con el radio de punzón y de matriz iguales a 1,50 mm.
- Establezca la forma del refuerzo en ángulo en redondo.
- Establezca la anchura en 9,00 mm. Haga clic en Aceptar.

## Lección 10 Operaciones de deformación

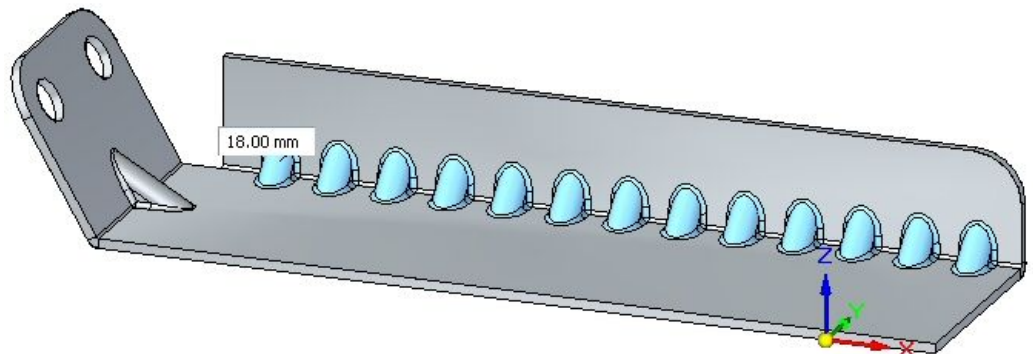
- ▶ Establezca el parámetro de patrón de refuerzo en ángulo en ajustar.
- ▶ Seleccione el plegado mostrado.



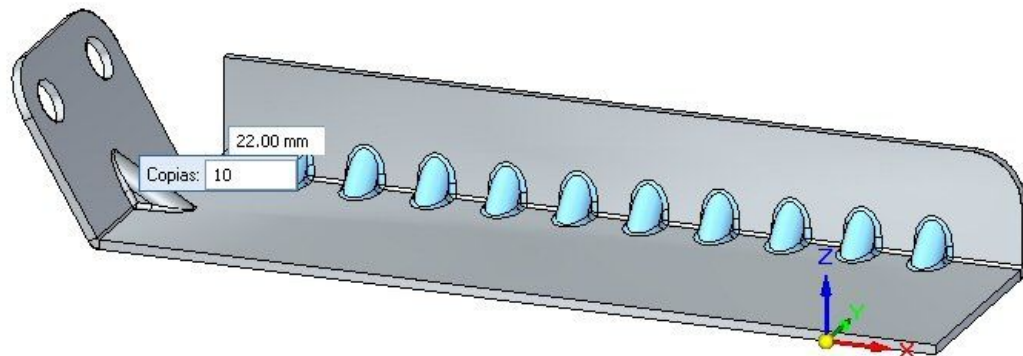
- ▶ Establezca el número en 8. Observar los resultados.



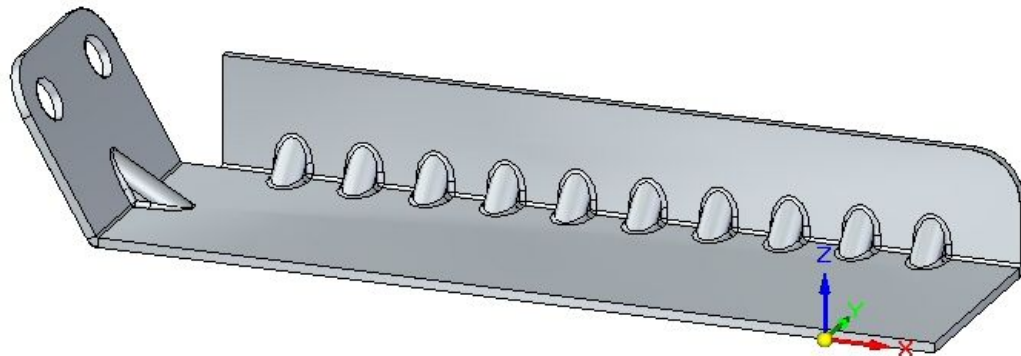
- ▶ Establezca el tipo de patrón en relleno. Observar los resultados.



- ▶ Establezca el tipo de patrón en fijo. Establezca el número en 10 y la distancia en 22,00 mm.



- ▶ Pulse el botón derecho para completar el patrón de refuerzos en ángulo. Observe los resultados.



- ▶ Guarde y cierre el documento de chapa. Esto concluye la actividad.

### Resumen de la actividad

En esta actividad creó una variedad de operaciones de deformación. Se visualizó el origen de la operación para una operación de procedimiento rígida y se movió a otro lugar. Se rotó la operación. Se crearon varias ocurrencias con el comando Patrón.

### Revisión de la lección

Responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la definición de una operación de deformación?
2. ¿Cuál es la diferencia entre una embutición con vaciado y una embutición?

### Resumen de la lección

En esta lección creó una variedad de operaciones de deformación. Se visualizó el origen de la operación para una operación de procedimiento rígida y se movió a otro lugar. Se rotó la operación. Se crearon varias ocurrencias con el comando Patrón.



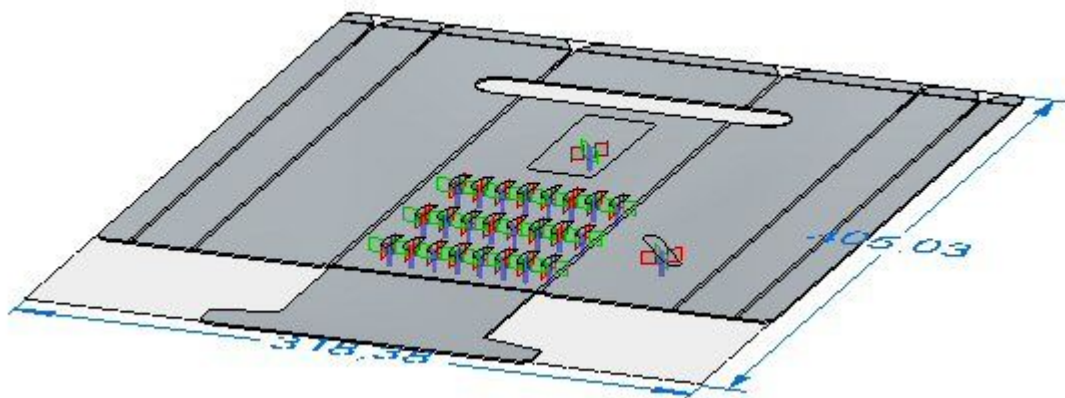


## Lección

# 11 *Crear chapas desarrolladas*

### Manipular geometría de chapa

Después de construir una pieza de chapa, puede ser necesario crear una chapa desarrollada de la pieza para fabricarla.



### Desarrollar piezas de chapa

Después de construir una pieza de chapa, puede utilizar los comandos Desarrollar y Guardar desarrollado para crear una chapa desarrollada de una pieza de chapa.

#### Usar el comando Desarrollar

Use la pestaña Herramientas® grupo Plano® comando [Desarrollar](#) en el entorno Chapa para crear una chapa desarrollada en el mismo archivo que la pieza de chapa formada.

Cuando desarrolla una pieza de chapa con el comando Desarrollar, se agrega una operación Chapa desarrollada en la pestaña PathFinder.

Si se modifica el modelo de chapa, la chapa desarrollada queda desactualizada. Esto queda indicado por un símbolo adyacente a la operación Chapa desarrollada en PathFinder. Para actualizar la chapa desarrollada, seleccione la operación Chapa desarrollada en PathFinder y haga clic en la opción Actualizar del menú contextual.

### **Usar el comando Guardar desarrollado**

El comando **Guardar desarrollado** desarrolla una pieza de chapa y guarda la pieza como uno de los siguientes tipos de documento:

Documento de Pieza (.par)

Documento de Chapa (.psm)

Documento de AutoCAD (.dxf)

#### **Nota**

Si utiliza el comando Guardar desarrollado, el documento desarrollado no es asociativo con el documento desplegado.

Puede crear la definición de chapa desarrollada en base a:

- Una chapa desarrollada existente
- El estado del modelo desplegado

Seleccione la opción Usar chapa desarrollada existente (utiliza modelo desplegado si no se define) en la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada del cuadro de diálogo Opciones de Solid Edge para crear la chapa desarrollada en base a una existente. Cualquier material que agregue o quite en el entorno de chapa desarrollada se incluye cuando se guarda el desarrollo. Si no existe una chapa desarrollada, se utiliza el modelo desplegado para definir el patrón.

Seleccione la opción Usar modelo desplegado en la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada del cuadro de diálogo Opciones de Solid Edge para crear la definición de chapa desarrollada en base al estado del modelo desplegado, incluso si ya existe una chapa desarrollada. Cualquier material que agregue o quite en el entorno de chapa desarrollada se excluye cuando se guarda el desarrollo.

### **Radio de plegado mínimo**

Para facilitar la creación de chapas desarrolladas, Solid Edge necesita crear un radio de plegado mínimo para pestañas, pestañas por contorno y pestañas por secciones, incluso si el radio de plegado especificado es cero (0,00). En el caso de documentos métricos, un radio cero se fija a un valor de aproximadamente 0,002 milímetros. En el caso de documentos con unidades anglosajonas, el radio cero se fija a un valor de aproximadamente 0,0000788 pulgadas. Si necesita que el radio de doblado sea exactamente cero, tiene que crear las operaciones en el entorno Pieza.

## **Limpieza de chapas desarrolladas**

Al desarrollar piezas de chapa, el sistema añade un desahogo en doblado a la misma. Este desahogo en doblado generado por el sistema puede causar problemas a los procesos subsiguientes en la fabricación, como punzonado y anidado. Al trabajar en el entorno Chapa, puede establecer opciones en la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada del cuadro de diálogo Opciones para limpiar automáticamente la chapa desarrollada.

Las opciones en la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada controlan los tratamientos de esquina, simplifican las B-splines del modelo a arcos y líneas, y quitan el desahogo en doblado generado por el sistema.

Si cambia las opciones de esta pestaña después de generar una chapa desarrollada, se recalcula o actualiza la chapa desarrollada.

## **Administrar tamaño de chapa desarrollada**

Use el cuadro de diálogo Opciones de chapa desarrollada para establecer el tamaño máximo de patrón desarrollado y emitir una advertencia si se excede ese tamaño. Esto es útil si no se puede fabricar una pieza debido a limitaciones de tamaño de lámina.

La sección Actual del cuadro de diálogo muestra la longitud y anchura de la chapa desarrollada actual. Estos valores son de sólo lectura y no se pueden cambiar manualmente. Se actualizan cuando cambian los valores en el modelo de desarrollo y se actualiza el modelo. La sección Advertencia permite especificar los valores máximos de longitud y anchura de la chapa desarrollada. Puede especificar una longitud máxima, anchura máxima o ambas. Puede escribir estos valores o usar valores predeterminados que se especifican en la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada en el cuadro de diálogo Opciones. Si la chapa desarrollada infringe estas limitaciones de tamaño, aparece un icono de advertencia junto a la entrada de chapa desarrollada en PathFinder. Si posa el cursor sobre la entrada de chapa desarrollada, aparece una sugerencia que muestra el tamaño de chapa desarrollada actual junto con las limitaciones de tamaño máximo.

Puede usar la opción Mostrar intervalo y medidas del tamaño del corte para abrir un cuadro de rangos para la chapa desarrollada junto con las cotas de la longitud y anchura actuales de ésta. El tamaño del patrón se determina al crearse la chapa desarrollada y se recalcula cuando se actualiza el modelo de chapa desarrollada.

## **Desarrollar operaciones de deformación**

Si se desea quitar una operación de deformación después de haber desarrollado la pieza usando los comandos Desarrollar y Copia de pieza, se puede construir una operación de vaciado que se dimensiona de acuerdo al área que ocupa la operación de deformación. En muchos casos, puede usar al comando Incluir para crear un perfil de vaciado que está vinculado asociativamente a los bordes de la operación de deformación. Después, si la operación de deformación cambia, los vaciados también se actualizan. Este método mantiene la posición real de la operación de deformación, que puede ser útil para crear documentación de fabricación más adelante.

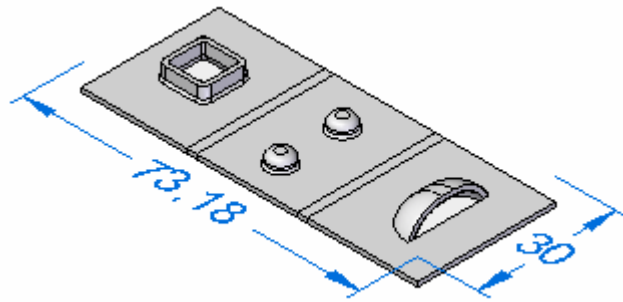
También, se pueden usar los comandos en la barra de herramientas para quitar las operaciones de deformación antes o después de desarrollar la pieza. Por ejemplo, puede usar el comando Eliminar caras para eliminar una operación de deformación. La operación de deformación no se elimina físicamente de la pieza, sino que queda

aún disponible cuando se trabaja en el entorno Chapa. Con este método, la ubicación de la operación de deformación se pierde en la versión desarrollada de la pieza.

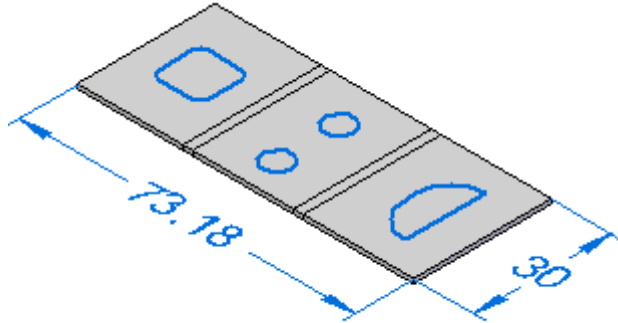
**Visualizar operaciones de deformación en la chapa desarrollada**

Puede usar las opciones en la sección Mostrar operación formada como, de la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada, para especificar cómo se visualizan las operaciones de deformación en la chapa desarrollada.

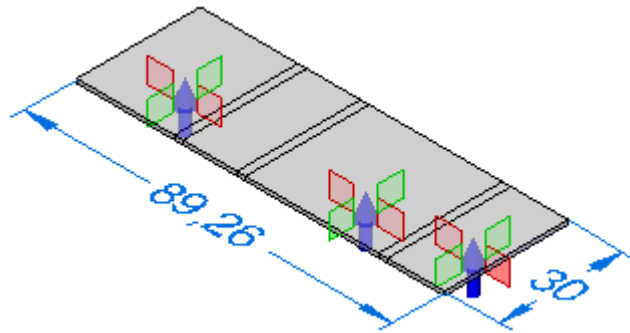
Puede visualizar las operaciones de deformación como una superficie formada,



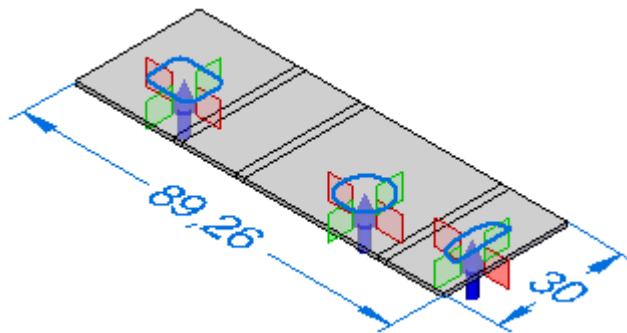
como un bucle,



como un origen de operación,



o como un bucle y origen de operación.



### Guardar operaciones de deformación en otros archivos

La sección Mostrar operación formada de la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada especifica cómo se exportan las operaciones de deformación cuando se utiliza Guardar desarrollado para desarrollar el modelo de chapa y guardarlo en otro documento.

Al guardar el documento en formato .prn o .psm:

- Como Operación formada sustituye la operación deformada con un vaciado del tamaño del área consumida por la operación.
- Como Bucles sustituye los bucles que representan la operación de deformación con una curva.
- Como Origen de operación no exporta la operación de deformación ni el origen de la operación.
- Como Bucles y origen de operación sustituye los bucles que representan la operación de deformación con una curva y no se exportan los orígenes de la operación.

Al guardar el documento en formato .dxf:

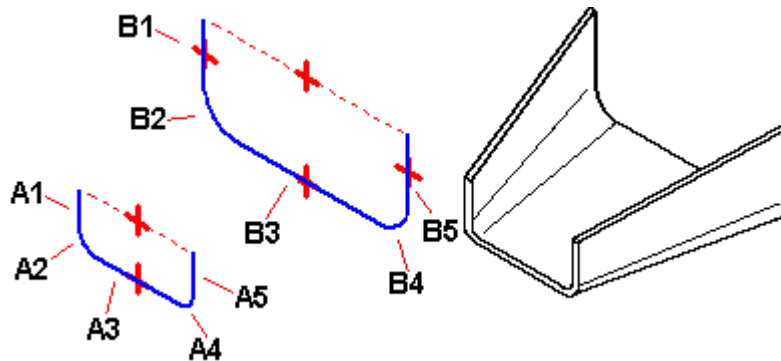
- Como Operación formada sustituye la operación deformada con una representación en jaula de alambre 2D tal como aparecería en la condición formada.

- Como Bucles sustituye los bucles que representan la operación de deformación con una curva y se especifican como una operación ascendente o descendente.
- Como Origen de operación no exporta la operación de deformación ni el origen de la operación.
- Como Bucles y origen de operación sustituye los bucles que representan la operación de deformación con una curva y se especifican como una operación ascendente o descendente. No se exportan los orígenes de operación.

### **Desarrollar pestañas por secciones**

Sólo se pueden desarrollar pestañas por secciones formadas por planos, cilindros parciales y conos parciales. Las pestañas por secciones que contienen superficies regladas no pueden desarrollarse. El tipo de geometría construida depende de la forma de dibujar los perfiles.

Una pestaña por secciones se construye asignando las caras entre los elementos de perfil correspondientes. Por ejemplo, las líneas de perfil A1 y B1 se asignan para construir caras planas. Los arcos de perfil A2 y B2 se asignan para construir caras cónicas.



Si los dos perfiles tienen el mismo número y tipo de elementos, y cada elemento del primer perfil se asigna al mismo tipo de elemento del segundo perfil (línea a línea, o arco a arco), en la mayoría de los casos podrá desarrollarlo.

## Ejemplos de superficies regladas

Cualquier pestaña por secciones que contenga una superficie reglada no se puede desarrollar. Los siguientes ejemplos describen cuándo se construye una superficie reglada:

- Una cara construida en la que la línea A1 tiene un ángulo diferente en relación a la línea B1.
- Una cara construida en la que el arco A2 tiene un ángulo inicial diferente o un ángulo incluido con relación al arco B2.
- Una cara construida con un arco y una línea.

### Nota

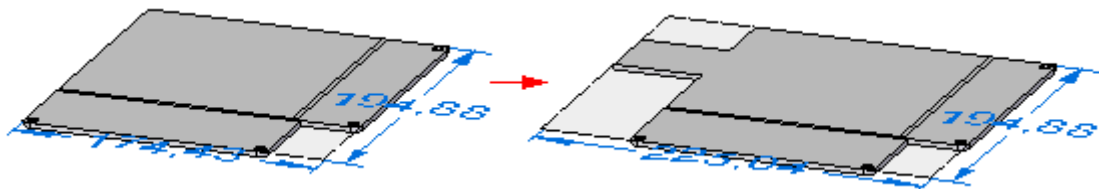
Si la pestaña por secciones contiene caras que impiden su desarrollo, aparecerá una flecha gris adyacente a la operación en la pestaña PathFinder. Si detiene el cursor sobre la operación en PathFinder, aparecerá un mensaje en la barra de estado que describe el problema.

## Cotas PMI en la chapa desarrollada

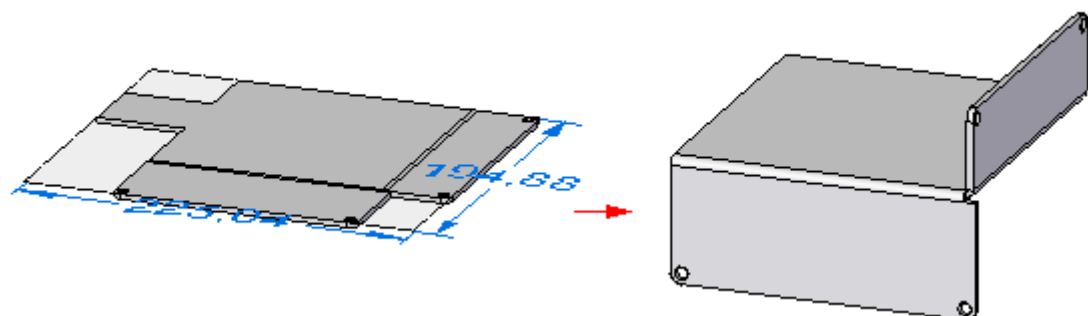
Cuando se crea un patrón, las cotas PMI se colocan como cotas dirigidas. En otras palabras, estas cotas son sólo para referencia y no se pueden cambiar mientras están en la chapa desarrollada. Si selecciona una cota PMI en la chapa desarrollada, todos los campos en el control edición de cota están desactivados. Si hace cambios al modelo, se actualizan las cotas PMI cuando se actualiza la chapa desarrollada.

## Agregar material a la chapa desarrollada

Puede usar el comando [Cara](#) para agregar material a una chapa desarrollada.



Las caras creadas en la chapa desarrollada se colocan en el nodo chapa desarrollada de PathFinder. Cualquier material agregado a la chapa desarrollada aparece sólo en el estado de chapa desarrollada. El modelo desplegado no reflejará la adición de material.



## Guardar archivos de chapa como documentos AutoCAD (.dxf)

Cuando guarda una pieza de chapa como un documento de AutoCAD (.dxf), éste se guarda como 2D. Los arcos colineales y concéntricos se combinan en elementos sencillos. Las líneas de plegado se agregan como cuerpos de jaula de alambre.

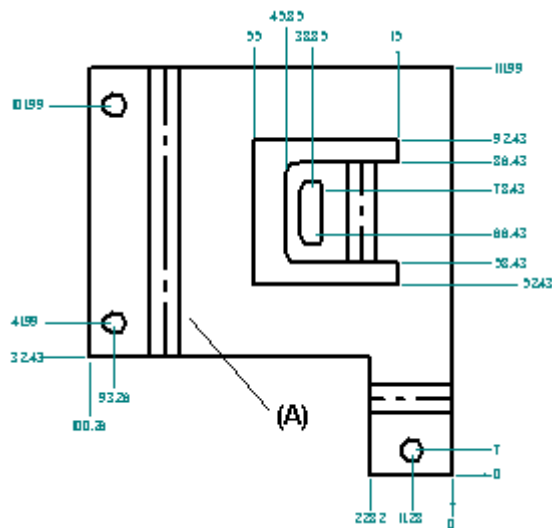
Se utilizan capas para separar los varios tipos de información, tales como plegados, operaciones de deformación y bordes. Un esquema de capas define la información que se guarda en las diferentes capas.

- Los bordes predeterminados o normales se guardan en capas llamadas Outer\_Loop e Interior\_Loops. Todos los bordes de pestañas, pestañas por contorno, pestañas por secciones, caras, vaciados y vaciados de chapa se colocan en estas capas. Las capas pueden contener bordes visibles y ocultos.
- Líneas de centro de plegados hacia abajo se guardan en la capa DownCenterlines. Esta capa contiene las líneas de centro de plegado de todos los doblados lineales y cónicos que son en la dirección hacia abajo con respecto a la cara de salida seleccionada. Estas líneas se generan en el proceso de desarrollo y no existen en el modelo. El estilo de línea asociado con las líneas de centro dobladas hacia abajo se pueden guardar en esta capa.
- Líneas de centro de plegados hacia arriba se guardan en la capa UpCenterlines. Esta capa contiene las líneas de centro de plegado de todos los doblados lineales y cónicos que son en la dirección hacia arriba con respecto a la cara de salida seleccionada. Estas líneas se generan en el proceso de desarrollo y no existen en el modelo. El estilo de línea asociado con las líneas de centro dobladas hacia arriba se pueden guardar en esta capa.
- Operaciones de deformación que se encuentran en plegados hacia abajo se ponen en la capa DownFeatures. Esta capa contiene los bordes de todas las operaciones de deformación que son en la dirección hacia abajo con respecto a la cara de salida seleccionada. Esta capa puede contener bordes visibles y ocultos.
- Operaciones de deformación que se encuentran en plegados hacia arriba se ponen en la capa UpFeatures. Esta capa contiene los bordes de todas las operaciones de deformación que son en la dirección hacia arriba con respecto a la cara de salida seleccionada. Esta capa puede contener bordes visibles y ocultos.

## Crear planos de patrones chapa desarrollada

En el entorno Plano puede crear planos de piezas de chapa o desarrolladas. Se puede aplicar una plantilla especial cuando se crea un plano de chapa desarrollada. Esta plantilla muestra bordes tangentes para que las líneas que representan los bordes del pliegue (A) aparezcan en el dibujo.



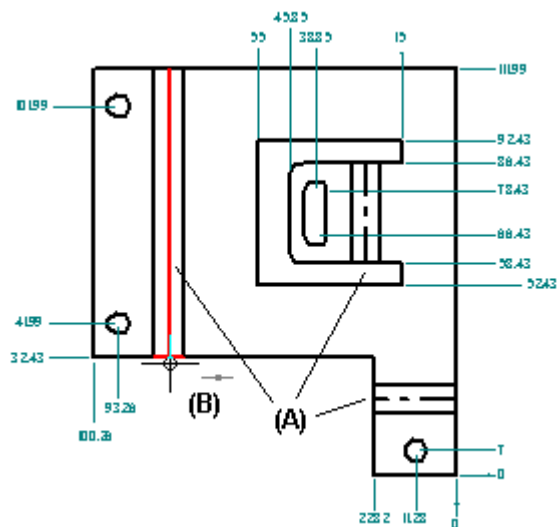


Para aplicar la plantilla, debe ejecutar el Asistente de vistas de dibujo y establecer las Opciones de vistas de dibujo de Pieza y Chapa en la primera pestaña del Asistente de creación de vistas de dibujo en *Chapa desarrollada*.

También puede visualizar los bordes tangentes en un plano creado con una plantilla distinta. Utilice la pestaña Visualización de bordes del cuadro de diálogo Opciones de Solid Edge.

La chapa desarrollada creada con el comando [Desarrollar](#) contiene toda la información de eje de plegado utilizada para crear las ejes de plegado en las vistas de dibujo.

En Plano, también puede agregar la línea de centro a un plegado (A) usando la opción Por 2 líneas con el comando Línea de centro.



### Especificar opciones de plegado

En pieza, chapa y plano, puede usar las opciones en la pestaña Anotación (cuadro de diálogo Opciones de Solid Edge) para:

- Personalizar las cadenas de dirección de plegado para plegados Arriba, Abajo, y No definido.
- Crear y asignar estilos independientes para ejes de plegado ascendentes y descendentes.
- Especificar qué cara de pieza es la cara *superior* en la vista de dibujo de la chapa desarrollada. De forma predeterminada, la dirección de plegado se deriva de la cara designada como la cara *superior* cuando se desarrolla una pieza de chapa. En Plano puede mantener la dirección de plegado del modelo correctamente alineada con la vista de dibujo desarrollada usando la opción Derivar dirección de plegado de la vista de dibujo.

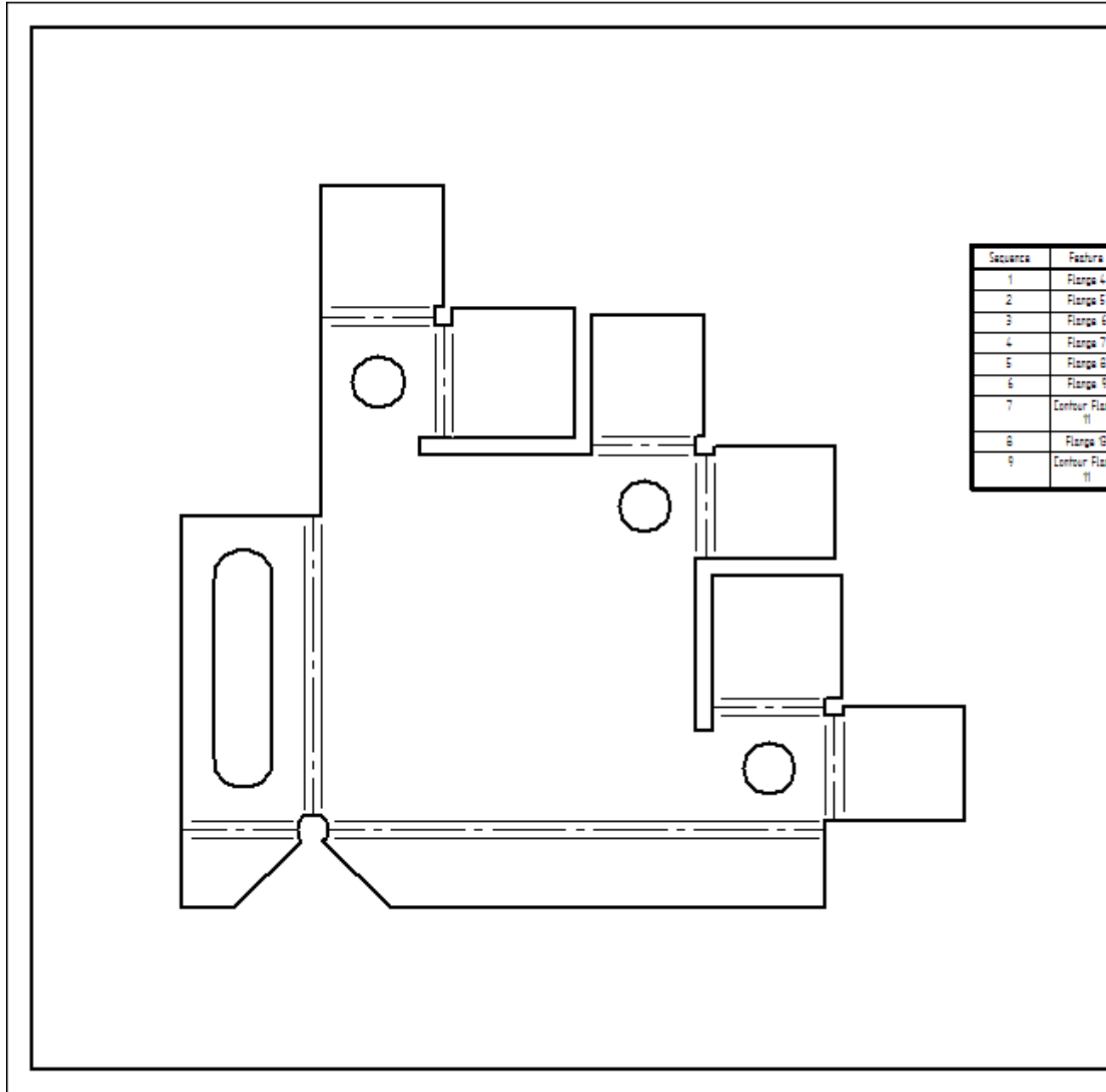
### **Actualizar planos de piezas desarrolladas**

Cuando realiza cambios de diseño en una pieza de chapa desplegada, necesita actualizar primero la pieza desarrollada asociativamente y, a continuación, actualizar el plano del desarrollo para ver los cambios. Al abrir el documento de pieza desarrollada, se muestra un símbolo de desactualizado junto a la operación base en la pestaña PathFinder. Para actualizar la pieza desarrollada, seleccione la entrada Chapa desarrollada en PathFinder y, a continuación, utilice el comando Actualizar del menú contextual.

Cuando abre el plano de la pieza desarrollada, se ve un cuadro alrededor de cada vista de dibujo para indicar que están desactualizadas. Para actualizar las vistas de dibujo, use el comando Actualizar vistas.


### Colocar tablas de plegado en planos

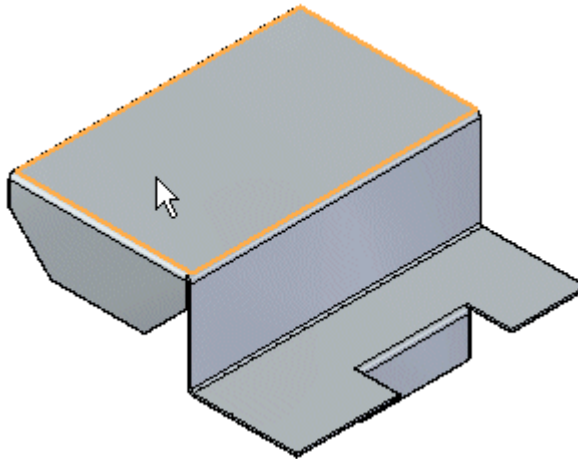
Después de crear un plano de una pieza de chapa desarrollada en el entorno Plano, se puede agregar en la hoja de dibujo una Tabla de plegados asociada. Use el comando Tabla de plegados en el entorno Plano. Para aprender a hacerlo, consulte Guardar datos de plegado con chapas desarrolladas.



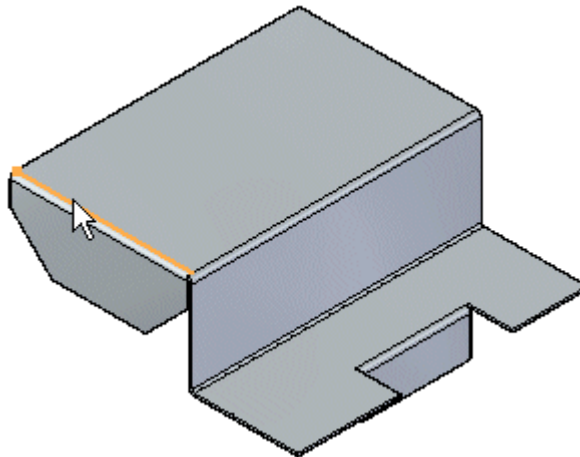
Secuencia	Operación	Radio	Ángulo	Dirección
1	Flange 4	1.60 mm	90.00 deg	Down
2	Flange 5	1.60 mm	90.00 deg	Down

## Construir una chapa desarrollada en el documento de pieza de chapa

1. Seleccione pestaña Herramientas® Modelo ® Patrón.
2. Pestaña Herramientas de selección® grupo Plano® Desarrollar .
3. Haga clic en una cara que se debe orientar hacia arriba en el plano.



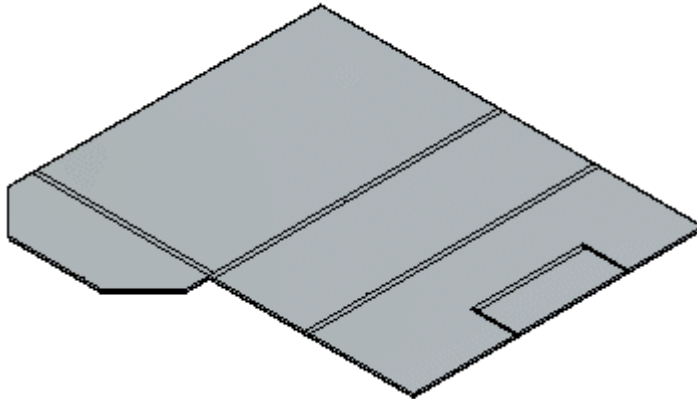
4. Haga clic en un borde para definir el eje X y el origen.



### Nota

La definición del eje X se alinea u orienta con el eje X global del archivo de chapa.

5. Haga clic para completar la chapa desarrollada.

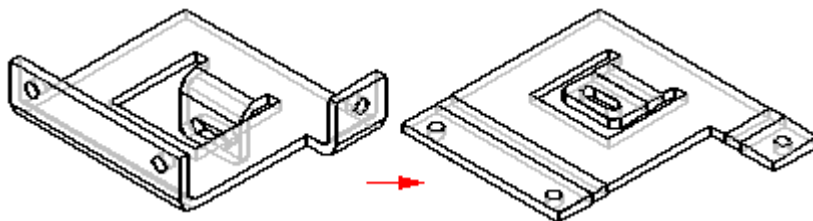


### Sugerencia

- Después de desarrollar, puede usar este comando varias veces para ajustar la orientación seleccionando un nuevo borde para la alineación.
- Cuando crea una chapa desarrollada, se añade una pestaña Chapa desarrollada en PathFinder. Puede eliminar la chapa desarrollada eliminando la entrada de ese nombre en la pestaña Chapa desarrollada de PathFinder.
- Si modifica el modelo de chapa, la chapa desarrollada quedará desactualizada. Esto queda señalado por un símbolo de reloj que se superpone a la pestaña Chapa desarrollada en PathFinder. Para actualizar la chapa desarrollada, haga clic en la pestaña Chapa desarrollada en PathFinder.
- Puede agregar cotas PMI a la chapa desarrollada.
- La chapa desarrollada creada con el comando Desarrollar contiene toda la información de línea de centro de plegado utilizada para crear las líneas centrales de plegado en las vistas de Plano. También contiene la misma información utilizada por el comando Guardar desarrollado.
- Puede usar el cuadro de diálogo Opciones chapa desarrollada para definir un tamaño de chapa desarrollada máximo. Si la chapa desarrollada infringe el tamaño máximo, aparece un icono de advertencia junto a la entrada de chapa desarrollada en PathFinder. Esto le puede ayudar a determinar si se debe o no fabricar la pieza debido a las limitaciones de tamaño de hoja.
- Puede usar la opción Simplificar bsplines en la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada del cuadro de diálogo Opciones para especificar que al crear la chapa desarrollada, todas las curvas bspline de la pieza se simplifican a líneas y arcos. Se pueden crear curvas B-spline mediante los vaciados a través de doblados y el uso de caracteres de letra estencil.

## Comando Desarrollar

Desarrolla una pieza de chapa en el mismo documento que el modelo de diseño. La versión desarrollada de la pieza es asociativa en relación a la versión formada de la pieza.



Puede usar la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada en el cuadro de diálogo Opciones para controlar los parámetros de salida de la chapa desarrollada. Por ejemplo, al crear la chapa desarrollada puede especificar que las curvas b-spline en la parte formada sean simplificadas a líneas y arcos. Se pueden crear curvas B-spline mediante los vaciados a través de doblados y el uso de caracteres de letra estencil.

### **Nota**

Cuando se usa este comando para construir la chapa desarrollada, Solid Edge coloca en PathFinder una entrada de Chapa desarrollada.

### **Nota**

Nota: Cuando se usa este comando para construir la chapa desarrollada, Solid Edge coloca en PathFinder una pestaña y entrada de Chapa desarrollada.

## Comando Guardar desarrollado

Desarrolla la pieza de chapa y la guarda en un tipo de documento que define el usuario. Puede especificar que la pieza se guarde como archivo .par, .psm o .dxf.

Puede crear la definición de chapa desarrollada en base a:

- Una chapa desarrollada existente
- El estado del modelo desplegado

Puede usar las opciones de la pestaña Tratamientos de chapa desarrollada del cuadro de diálogo Opciones de Solid Edge para especificar cómo definir la chapa desarrollada. También puede usar opciones para especificar cómo se visualizan las operaciones de deformación en la chapa desarrollada.

Use el comando Guardar desarrollado cuando necesite una chapa desarrollada de un archivo Solid Edge Chapa en formato dxf. La geometría plana tridimensional resultante se fusiona siempre que sea posible con el fin de proporcionar una trayectoria para herramientas más eficiente para la programación CNC. A partir de la geometría generada por este proceso puede producirse un dibujo. Sin embargo, no será asociativo ni estará vinculado con el archivo chapa en 3D del que se deriva.

### Nota

Las líneas de plegado no se crean automáticamente con este comando. Si desea crearlas automáticamente, debe utilizar el comando Insertar copia de pieza para crear un archivo de chapa desarrollada .psm. A continuación, puede colocar una vista de pieza para el archivo de chapa desarrollada .psm en un archivo de Plano.

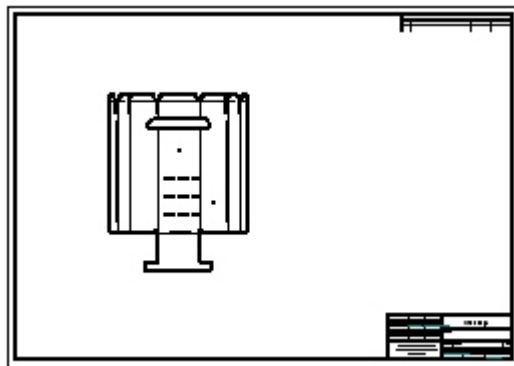
## Actividad: Crear una chapa desarrollada a partir de una pieza de chapa

### Activity: Crear una chapa desarrollada a partir de una pieza de chapa

#### Objetivos de la actividad


Esta actividad demuestra cómo crear una chapa desarrollada a partir de una pieza de chapa, y las varias opciones disponibles. En esta actividad, realizará las siguientes acciones:

- Crear una chapa desarrollada a partir de una pieza de chapa.
- Controlar la orientación de la chapa desarrollada.
- Entender las opciones disponibles para usar la chapa desarrollada con aplicaciones de fabricación posteriores.



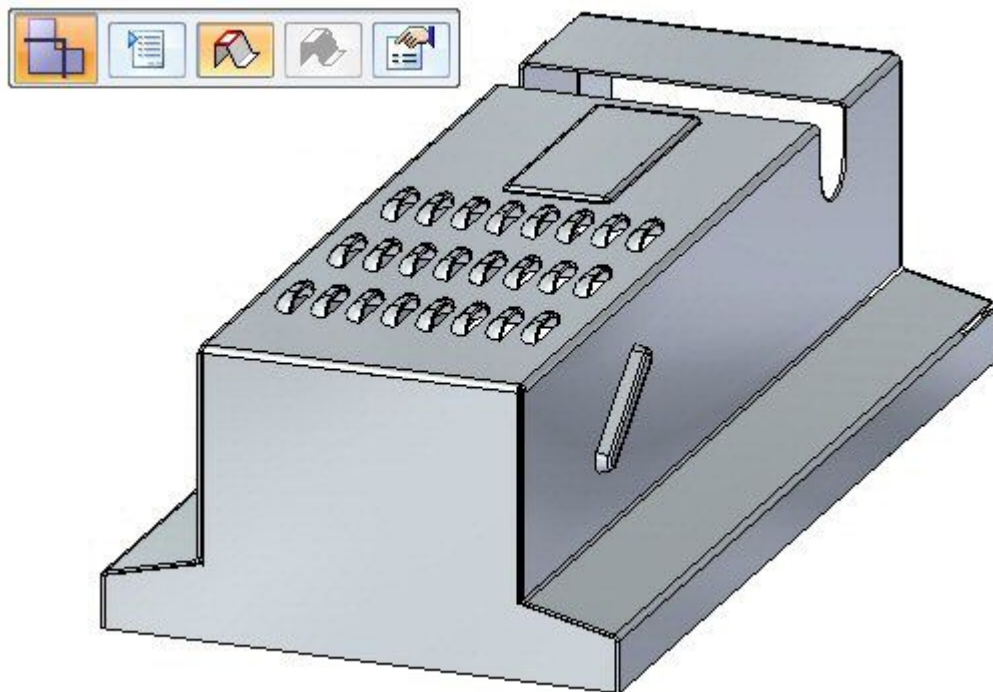
### Abrir un archivo de chapa

- Inicie Solid Edge ST5.

- Pulse el botón  Aplicación® Abrir ® *flatpattern\_activity.psm*.

### Crear una chapa desarrollada

- ▶ Haga clic en Herramientas® Modelo® Chapa desarrollada.



- ▶ Haga clic en Herramientas® Plano® Desarrollar.

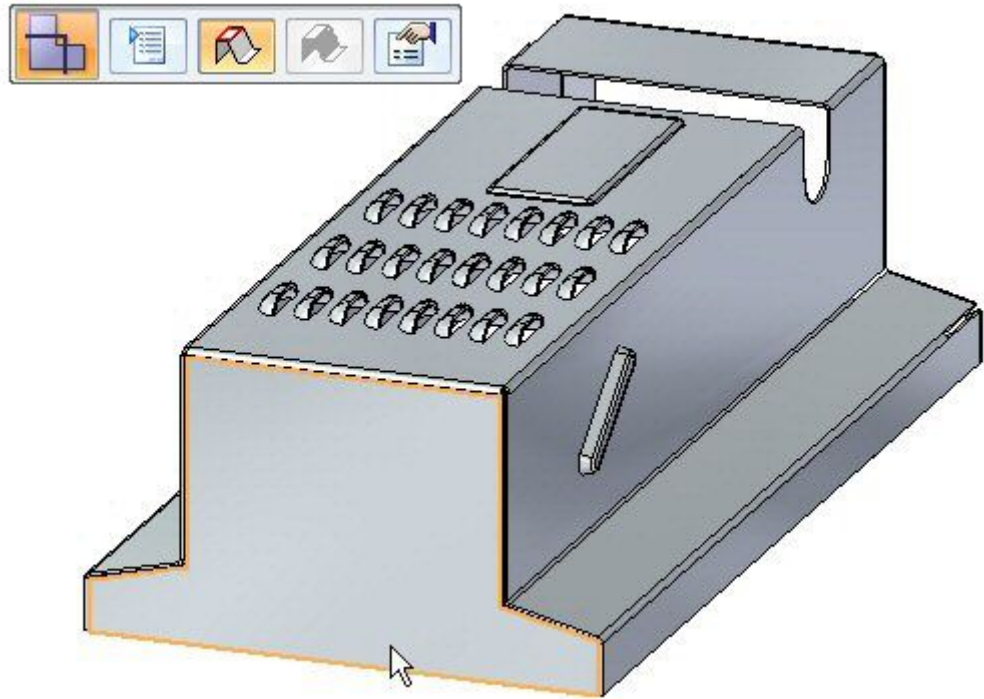


Aparece la barra de comandos Chapa desarrollada.





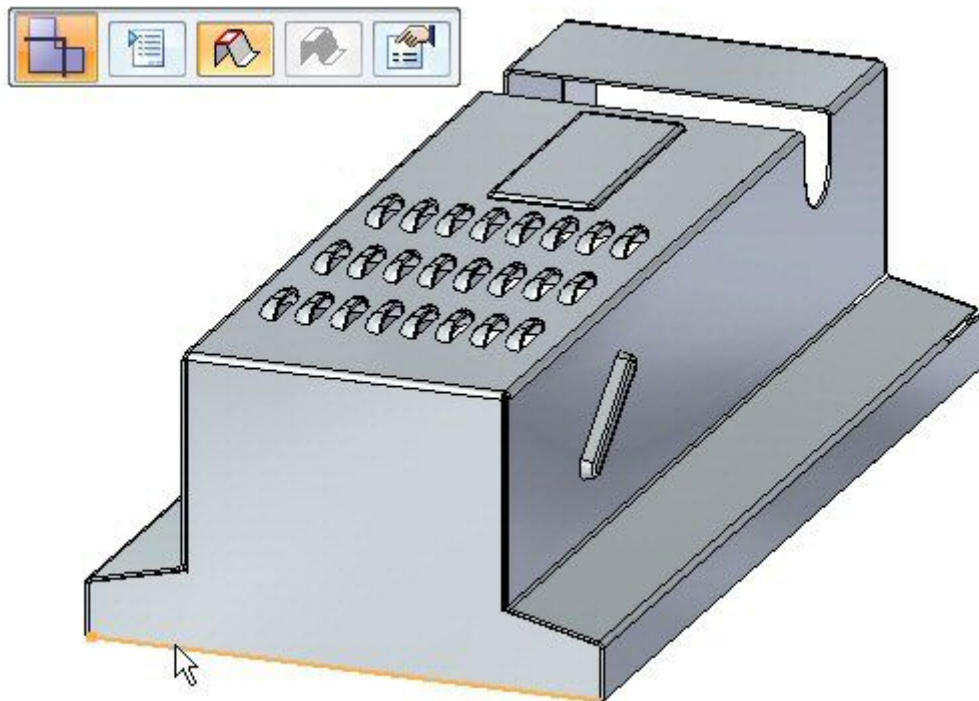
- ▶ Seleccione la cara mostrada.



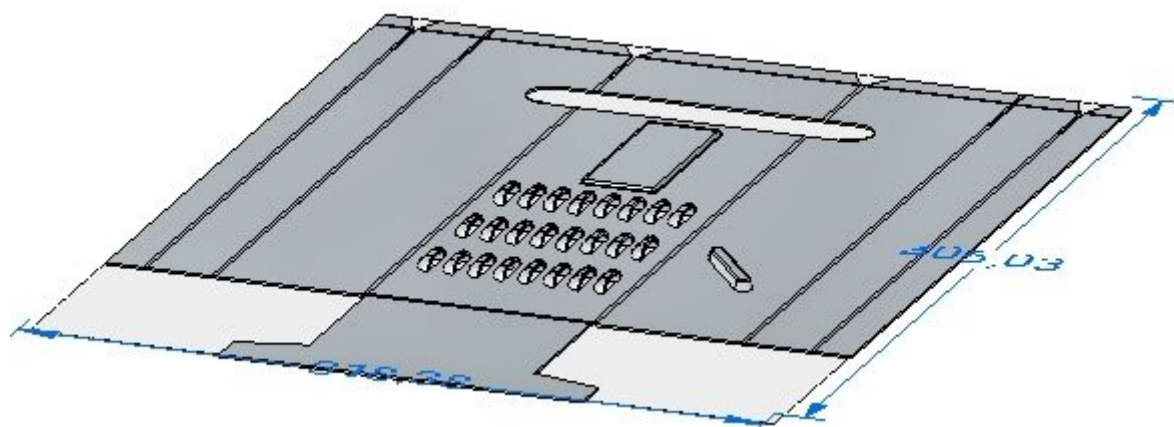
- ▶ Seleccione el borde mostrado para orientar la chapa desarrollada.

**Nota**

El borde seleccionado define el eje X de la chapa desarrollada.



Se crea la chapa desarrollada.



**Nota**

Observe que en PathFinder hay una pestaña nueva para la chapa desarrollada.

## Opciones de chapa desarrollada

- ▶ Haga clic en el botón Tamaño de corte de chapa desarrollada.



- ▶ Observe lo siguiente en este cuadro de diálogo.
  - Se puede visualizar el tamaño de corte de las cotas de chapa desarrollada.
  - Se pueden establecer alarmas para notificar si el tamaño de corte es más grande que el deseado.
  - Se visualiza el tamaño de corte actual si se elige este comando en el estado desarrollado en lugar de en el estado de diseño.

Cierre el cuadro de diálogo.

- ▶ Haga clic en el botón Opciones de tratamiento de chapa desarrollada.

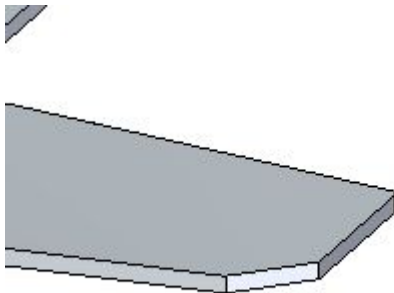


### Nota

También se pueden establecer las opciones de tratamiento de chapa desarrollada haciendo clic en el botón Aplicación y después en Opciones de Solid Edge.



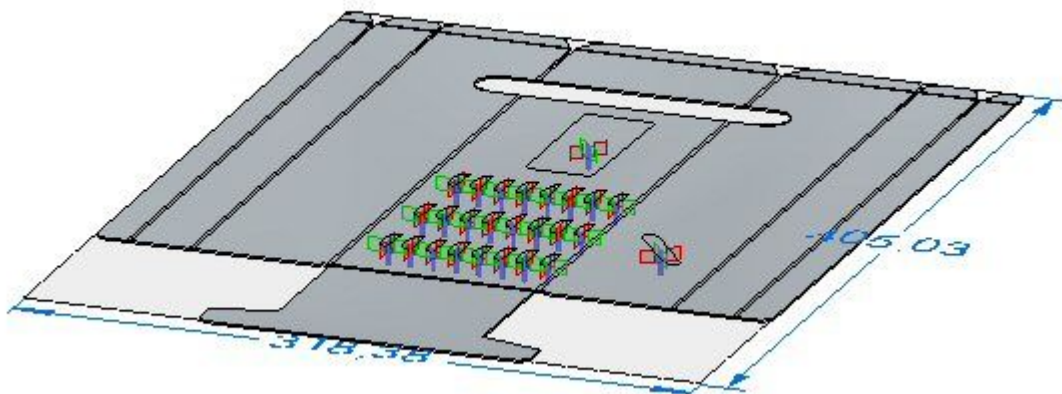
- ▶ Establezca Tratamientos de esquinas exteriores en Chaflán y fije el valor en 4,00 mm. Haga clic en Aplicar. Observar los resultados. Los chaflanes se aplican a las esquinas exteriores que no contienen redondeos.



### Nota

Este tratamiento de esquina sólo aparece en el estado desarrollado y no en el estado diseñado.

- ▶ Establezca Mostrar operación formada en Como bucles y orígenes de operación, y haga clic en Aplicar. Observe los resultados.



**Nota**

Al colocar una chapa desarrollada en una hoja de dibujo en Solid Edge Plano, esta visualización controla qué geometría se coloca. Si se desea bocetos o geometría 3D en la hoja de dibujo, hay que establecer la opción aquí.

- ▶ Establezca Mostrar operación formada en Como origen de operación, y haga clic en Aplicar. Observe los resultados.
- ▶ Guarde el archivo.

**Guardar la chapa desarrollada como archivo .dxf o .par**

- ▶ Haga clic en el menú Aplicación.



- ▶ Haga clic en Guardar como® Guardar desarrollado.



- ▶ Guardar el archivo *my\_flat.dxf*.

**Nota**

Algunas máquinas de control numérico pueden leer un archivo .dxf directamente. La chapa desarrollada también se puede guardar como archivo de Solid Edge Pieza.

## Colocar una chapa desarrollada en una hoja de dibujo

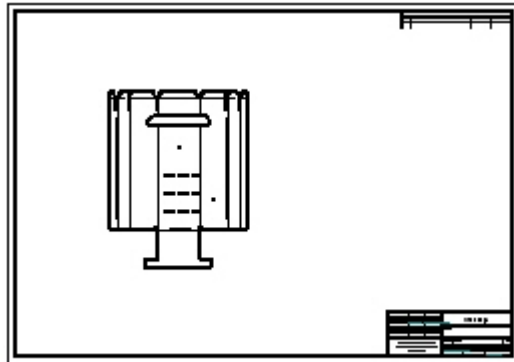
- ▶ Haga clic en el botón Aplicación.



- ▶ Haga clic en Nuevo® Crear plano.



- ▶ Use la plantilla predeterminada y compruebe que se haya seleccionado el botón Ejecutar el Asistente de creación de vista de dibujo.
- ▶ En el Asistente de creación de vista de dibujo, haga clic en la opción Chapa desarrollada en Opciones de vista de dibujo. Haga clic en siguiente.
- ▶ En Orientación de la vista de dibujo, use la planta y después haga clic en Siguiente.
- ▶ Haga clic en Terminar y coloque la chapa desarrollada en la hoja de dibujo.



### Nota

Se visualizan los orígenes de la operación, o puntos de impacto, de las operaciones de deformación. Se pueden localizar éstas con precisión mediante acotado.

### Nota

La visualización de bordes tangentes en la vista de dibujo representa la ubicación de los bordes de plegados.

- ▶ Cierre los documentos de chapa sin guardarlos.

## Resumen de la actividad

En esta actividad creó una chapa desarrollada y cambió las opciones de visualización. También colocó la chapa desarrollada en una hoja de dibujo.

## **Revisión de la lección**

Responda a las siguientes preguntas:

1. Describa los pasos necesarios para crear una chapa desarrollada.
2. Al guardar una chapa desarrollada usando el comando Guardar desarrollado, ¿qué tipos de archivos están disponibles?
3. ¿Qué es un origen de operación en una chapa desarrollada?

## **Resumen de la lección**

En esta lección creó una chapa desarrollada y cambió las opciones de visualización. También colocó la chapa desarrollada en una hoja de dibujo.