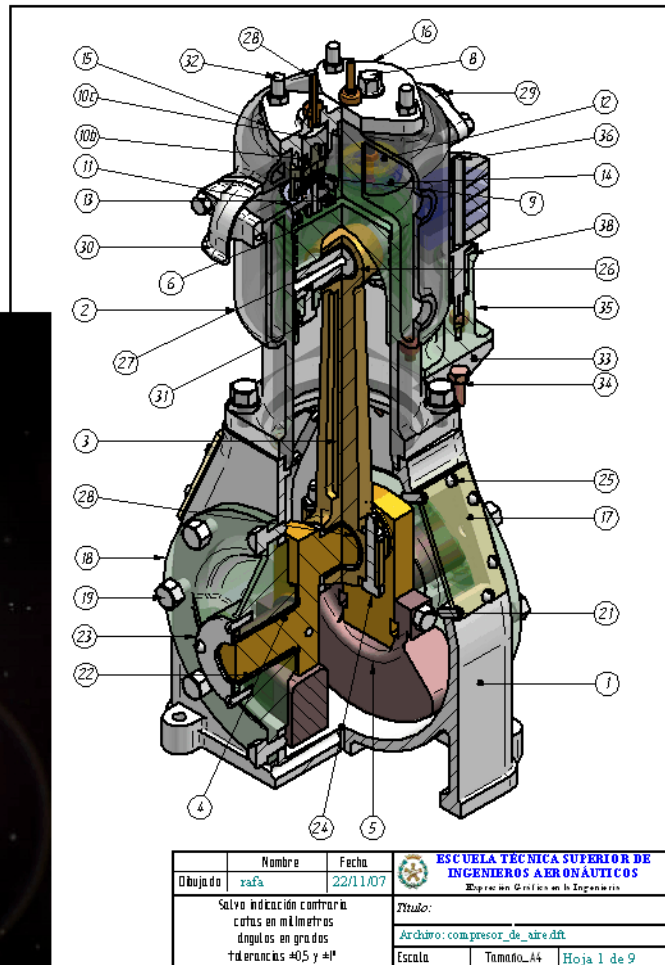


Solid Edge v20. Guía de Referencia



Rafael Gutiérrez Olivar
Jesús Lambás Pérez
Esther Pascual Albarracín
U.D. de Expresión Gráfica en la Ingeniería
Dpto. de Infraestructura, Sistemas Aeroespaciales y Aeropuertos
E.T.S.I. Aeronáuticos
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)



Introducción.

Solid Edge es un programa de diseño mecánico que nos permite la representación de piezas y conjuntos en 3D, así como el modelado en chapa, representación de soldaduras y generación de planos en 2D.

Dependiendo del tipo de trabajo que queramos realizar, deberemos empezar en uno u otro entorno. **Solid Edge v20** permite trabajar sobre estos entornos: Pieza Sólida, Conjunto, Pieza de Chapa, Soldadura y Plano.

Para acceder a cada uno de ellos pulsaremos sobre el menú “Inicio - Programas - Solid edge v.20 - Solid Edge”.

La primera vez que ejecutamos **Solid Edge** nos aparecerá una ventana en la que podremos seleccionar cómodamente el modo de inicio de la aplicación. Podemos crear un fichero nuevo tanto de *pieza sólida*, como *pieza de chapa*, *conjunto*, *plano* o *soldadura*. También podemos ver los tutoriales, así como los accesos principales a las Web de **Solid Edge**. Tenemos un *modo aprendiz* que nos ayudará en la fase de iniciación con el programa.




Si deseamos anular este modo de inicio, una vez iniciado el programa seleccionaremos el menú “Herramientas-opciones-ayudas” y pulsaremos sobre la casilla de verificación “Mostrar pantalla de inicio” para desactivarla. En esta misma ventana podemos modificar el tamaño de los iconos que aparecen en las barras de herramientas.

Si ya hemos iniciado **Solid Edge** y queremos abrir un nuevo archivo, sólo tendremos que ir al menú “Archivo - Nuevo” y seleccionar el tipo de archivo según el entorno deseado, es decir:

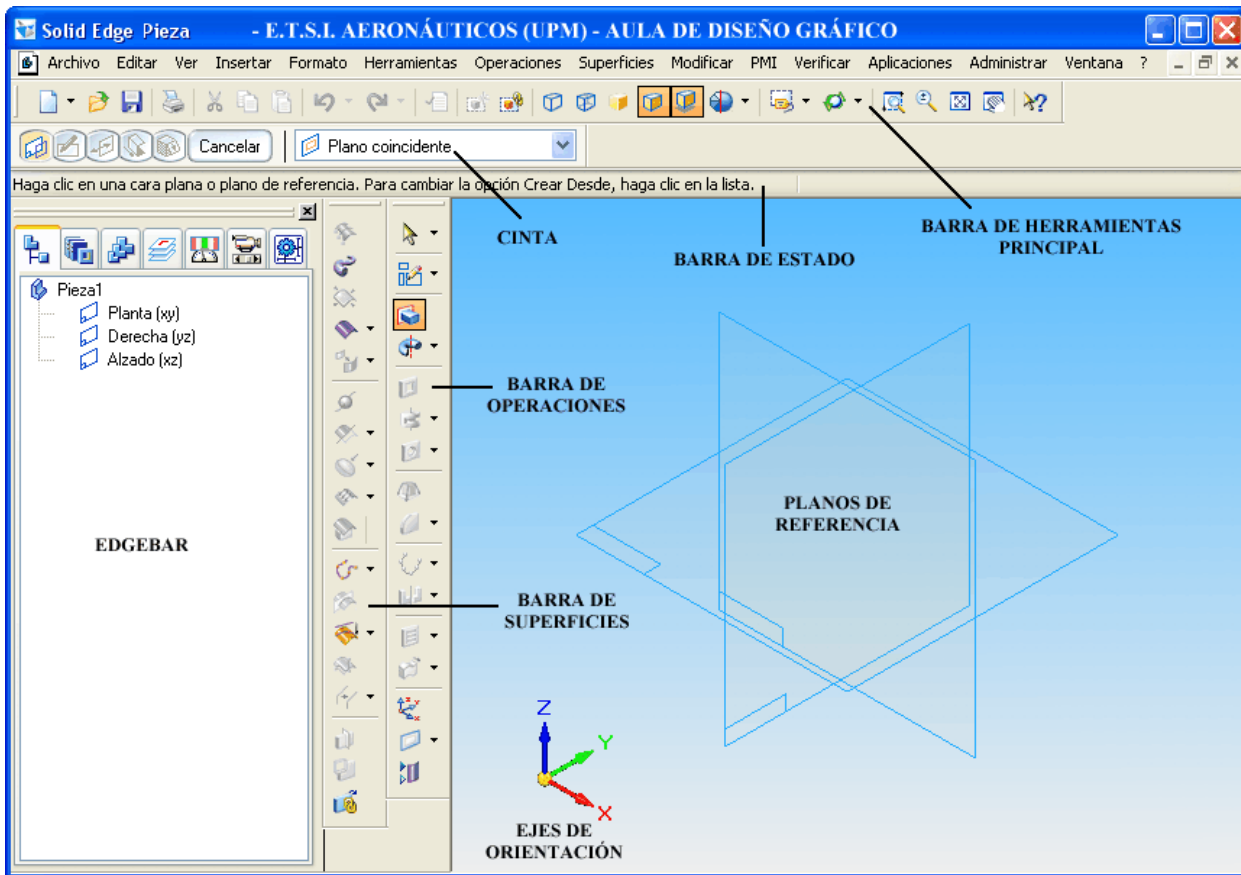
entorno	seleccionar
CONJUNTO	NORMAL.ASM
PIEZA SÓLIDA	NORMAL.PAR
PIEZA DE CHAPA	NORMAL.PSM
SOLDADURA*	NORMAL.PWD
PLANO	NORMAL.DFT

* A partir de la versión 18 el entorno soldadura se puede iniciar independientemente (.pwd) o bien desde el entorno Conjunto (.asm). Esta última opción es la recomendada en esta versión de **Solid Edge**.

o bien, pulsar sobre la flecha que aparece al lado del icono  “Nuevo” y seleccionar el tipo deseado.

1 - Entorno.

Al ejecutar *Solid Edge - Pieza sólida* vemos una ventana (ver imagen) con los siguientes menús y barras de herramientas:



- Barra de herramientas principal.

Es la barra de herramientas común en todo programa que trabaje bajo Windows; en ella podemos ver las herramientas más comunes como pueden ser: abrir, guardar, copiar, imprimir, etc.

- Menú Cinta.

La cinta es una barra de herramientas dinámica sensible al contexto que aparece al hacer clic en un comando específico o al seleccionar un elemento.

- Barra de Operaciones.

La barra de operaciones muestra todas las operaciones que se pueden realizar sobre la pieza. Esta barra cambiará en el modo de "Boceto" o en cualquier otro que así lo requiera.

- Edgebar.

Ventana de ayuda para la gestión de tareas. (V. pág. 4)













- Planos de referencia. [Excepto en el Entorno Plano]

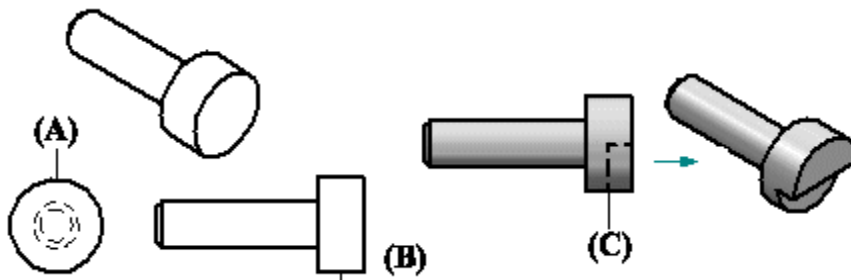
Permiten definir el plano sobre el que vamos a trabajar.




- Barra de Estado.

Ayuda en línea. Identifica la herramienta (operación), así como una pequeña ayuda sobre el proceso de utilización de la misma, cuando pulsamos o pasamos el ratón sobre algún icono.

2 - Barra de Herramientas Principal.

-  - **Crear archivo nuevo.** Abre la plantilla especificada para la creación de un nuevo fichero de “Pieza Sólida (.par)”, “Plano (.dft)”, “Conjunto (.asm)”, “Pieza de Chapa (.psm)”, o “Soldadura (.pwd)”.
-  - **Abrir archivo.**
-  - **Guardar archivo.**
-  - **Imprimir.**
-  - **Cortar.** Hace una copia (en el portapapeles de Windows) del elemento seleccionado, borrando el original.
-  - **Copiar.** Copia el elemento seleccionado en el portapapeles.
-  - **Pegar.** Copia el contenido del portapapeles en el fichero de diseño.
-  - **Deshacer.** Deshace la última operación realizada. Si pulsamos sobre la flecha que aparece en el icono, podremos ver una lista con todas las operaciones para deshacer.
-  - **Rehacer.** Vuelve a hacer la operación anteriormente anulada (deshacer). En la flecha podremos ver una lista con todas las operaciones para rehacer.
-  - **Localizar borde de pieza [Entorno Boceto].** Si está activo (por defecto) nos permitirá localizar puntos clave sobre elementos del diseño, aunque no pertenezcan al boceto actual.
-  - **Localizar bordes de otras piezas [Entorno Boceto].** Permite que los bordes de otras piezas del conjunto sean localizables o no cuando editamos una pieza desde el *Entorno Conjunto*.
-  - **Seleccionar bordes de silueta [Entorno Boceto].** La silueta se refiere al borde teórico que aparece cuando miramos una forma cilíndrica desde un lado “B”. Por ejemplo, puede añadir una relación de conexión “C” entre una línea de perfil y un borde de silueta para crear una operación de vaciado.



-  - **Cuadrícula.** (Ver pág. 13) [Entorno Boceto]
-  - **Acotado automático [Entorno Boceto].** Agrega automáticamente cotas directrices a la geometría que estamos creando
-  - **Asistente de errores.** Incluye una lista de operaciones que, tras haber sufrido alguna modificación (han perdido referencias o vínculos que determinen su posición o forma y no se puedan recalcular automáticamente), necesitan ser retocadas.



- **EdgeBar.** (Este icono desaparece en la versión 18 de **Solid Edge**. Ver menú “*Herramientas*”). La herramienta *EdgeBar* ayuda a gestionar las tareas de los proyectos de diseño. Dependiendo del entorno en el que estemos, podemos gestionar lo siguiente:

- **Entorno Pieza** (Ver pág. 31)
 - *Pathfinder de operaciones*
 - *Biblioteca de operaciones*
 - *Familia de piezas*
 - *Capas*
 - *Sensores*
 - *Reproducción de operaciones*
 - *Engineering reference*



- **Entorno Plano** (Ver pág. 73)
 - *Capas*
 - *Biblioteca de símbolos*
 - *Grupos*
 - *Consultas*



- **Entorno Conjunto** (Ver pág. 102)
 - *PathFinder de conjunto*
 - *Biblioteca de piezas*
 - *Conjuntos alternos*
 - *Capas*
 - *Sensores*
 - *Herramientas de selección*
 - *Engineering reference*



- **Herramienta de selección de componentes.** Se utiliza para mostrar y ocultar los distintos componentes del conjunto cuando editamos una pieza desde el *Entorno Conjunto*. En el entorno *Pieza sólida* esta herramienta aparece bajo el icono de selección.



- **Actualizar relaciones** [*Entorno Pieza y Conjunto*]. Actualiza las cotas o las relaciones de conjunto cuando la opción de *Actualización Automática* está desactivada. (Ver menú “*herramientas - actualizar*”)



- **Actualizar todos los vínculos** [*Entorno Pieza y Conjunto*]. Actualiza las modificaciones de una pieza del conjunto cuando editamos ésta desde el *Entorno Conjunto*.



- **Bordes visibles.** Activa o desactiva el tipo de visualización “*bordes visibles*”.



- **Bordes visibles y ocultos.** Activa o desactiva el tipo de visualización “*bordes visibles y ocultos*”.



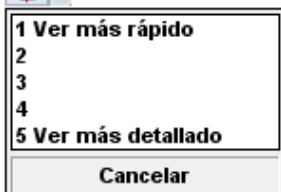
- **Sombrear.** Activa o desactiva el tipo de visualización “*sombrear*”.



- **Sombrear con bordes visibles.** Activa o desactiva el tipo de visualización “*sombrear con bordes visibles*”.



- **Sombra proyectada.** Activa o desactiva el tipo de visualización “*sombra proyectada*”.



- **Aumentar nitidez.** Mejora la calidad de visualización de los gráficos. Puede mejorar la calidad de la visualización gradualmente al hacer clic en el botón “*aumentar nitidez*” varias veces o puede seleccionar un número mayor en la lista. Procesará más lentamente si se especifica una visualización más precisa.



- **Configuraciones de visualización** [*Entorno Conjunto*]. Guarda, aplica o borra una configuración de visualización de un conjunto.



- **Vista de boceto** [*Entorno Boceto*]. Orienta la vista a su posición original (si ésta ha sido rotada anteriormente)



- **Vistas guardadas**. Muestra una lista con los tipos de orientación de vista más comunes, tal como “planta, alzado, derecha, iso, dimétrica, trimétrica o izquierda”. Se pueden crear vistas con una perspectiva y zoom determinado y guardarlas en esta lista. (menú “Ver - Vistas guardadas”).



- **Rotar**.



- **Rotar**. Permite rotar la vista sobre cualquiera de los ejes de coordenadas.



- **Rotar sobre**. Rota una vista alrededor de una cara, o de un eje normal respecto a la cara en un punto definido por el usuario.



- **Ver cara**. Define una vista usando una cara plana. Puede seleccionar una cara plana o un plano de referencia. Cuando se selecciona, la vista de la ventana activa se vuelve plana para esta cara.



- **Vistas comunes**. Muestra un cubo mediante el cual podemos rotar la vista sobre el plano que deseemos.



- **Área de zoom**. Permite crear un área sobre una zona concreta del diseño para visualizar de forma ampliada dicha zona.



- **Hacer Zoom**. Acerca o aleja la imagen según un clic de ratón o el arrastre de éste.



- **Ajustar**. Ajusta la imagen al tamaño de la vista.



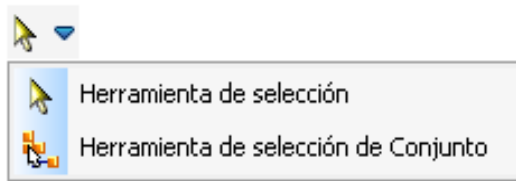
- **Encuadre**. Mueve la imagen a la posición deseada.



- **Ayuda**. Permite obtener ayuda de la herramienta identificada.



3. - Seleccionar



3.1- Selección

Permite seleccionar piezas u operaciones de ésta para realizar alguna modificación. Al seleccionar una operación aparece la *cinta* de opciones relativa a la misma. La *cinta* es una barra de herramientas relativa a la operación que se esté ejecutando, de este modo, cada vez que cambiemos de operación, la cinta cambiará.

Cuando seleccionamos una operación nos aparecen las siguientes opciones:



- **Editar definición.** Cuando pulsamos sobre este icono aparece otra cinta, que variará con respecto a la operación seleccionada.



- **Editar perfil.** Abre en el entorno *Boceto* el perfil de la operación seleccionada.



- **Edición dinámica.** Permite seleccionar las cotas de la pieza o boceto para efectuar cualquier cambio sobre estas. Si pulsamos y arrastramos con el ratón sobre cualquier elemento del boceto, podremos ver dinámicamente los cambios realizados. También es posible modificar los valores dinámicamente, moviendo la rueda del ratón en ambos sentidos (sólo en ratones con dicha opción, lógicamente)



- **Dentro.** Selecciona los elementos que están dentro del área seleccionada

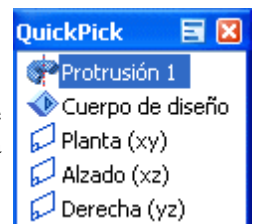


- **Superpuesto.** Selecciona los elementos que están dentro o superpuestos al área seleccionada.

Podemos modificar el tamaño de los planos de referencia cuando por el tamaño de las piezas que estemos creando lo veamos conveniente. Pulsando con el botón derecho sobre cualquiera de los planos aparecerán unos puntos a través de los cuales podremos modificar el tamaño de estos, con tan sólo arrastrarlos a la posición deseada. También desde la pestaña "General" del menú "herramientas-opciones" podemos modificar el tamaño de todos los planos de referencia de una sola vez.

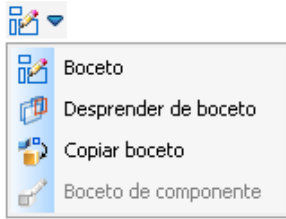


- **QuickPick** permite la selección segura de un elemento u operación concreta. Cuando en una determinada área gráfica tenemos la posibilidad de elegir varios elementos, *quickpick* nos da la posibilidad de elegir cual nos interesa. Cuando aparece el icono de *quickpick*, si pulsamos con el botón derecho (o izquierdo) del ratón se abre una nueva ventana con las opciones disponibles, permitiendonos seleccionar cualquiera de ellas.



3.2 - Herramienta de selección de conjunto. Se utiliza para mostrar y ocultar los distintos componentes del conjunto cuando editamos una pieza desde el *Entorno Conjunto*. En el entorno *Pieza sólida* esta herramienta aparece bajo el icono de selección.

4. - Boceto



4.1.- Boceto.

Esta operación nos permitirá crear un boceto o perfil, que nos servirá de base para cualquier operación que deseemos ejecutar. Este boceto será permanente y podrá ser utilizado en cualquier momento.

4.1.1. - Cinta de boceto.



- **Plano.** Selecciona el plano o la cara para la operación.



- **Dibujar perfil.** Dibuja el perfil para la operación. Cuando seleccionamos el plano para el boceto o seleccionamos este icono, se abre una nueva ventana (*entorno boceto*) en 2D para dibujar dicho boceto. En esta ventana tenemos todas las herramientas necesarias para el diseño, tales como líneas, arcos, circunferencias, redondeos, patrones.....etc.

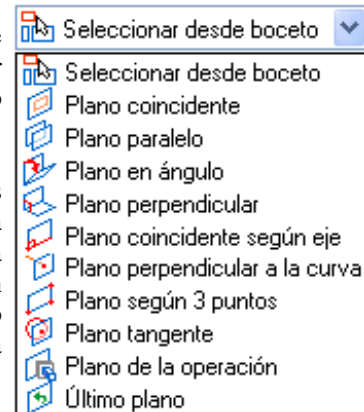
- **Cancelar.** Cancela la operación activa.

Cuando creamos un boceto o un perfil base para cualquier operación, lo primero que debemos hacer es seleccionar el plano sobre el que deseamos trabajar. Para ello, tenemos varias opciones, que podemos diferenciar entre *seleccionar desde boceto, coincidente, paralelo, perpendicular, etc.*

- **Seleccionar desde boceto.** Sólo estará disponible si tenemos algún boceto dibujado en el plano.

- **Plano coincidente.** Para generar un plano coincidente ,sólo tendremos que seleccionar el plano “x”, “y” o “z” deseado. También podemos seleccionar una cara de la pieza como plano coincidente, y si la orientación del plano no es el adecuado, podemos cambiarlo pulsando las teclas de orientación, según:

- nos colocamos sobre la cara de la pieza sobre la cual queremos generar un plano, y antes de seleccionarlo con el ratón, pulsamos una de las siguientes teclas: *n, b, t, f o p*. Al pulsar sobre el teclado la letra “b”, podremos movernos entre las distintas opciones de orientación de la cara seleccionada. El significado de cada una varía con respecto a la cara seleccionada, por lo tanto la solución tendremos que verla por nosotros mismos.



Todo lo explicado en el paso anterior se puede aplicar a cualquier plano de referencia.

- **Plano paralelo.** Para generar un plano paralelo, tenemos que seleccionar el *plano* deseado y la distancia donde queremos posicionar el plano paralelo, o bien, un punto significativo de cualquier elemento del diseño.

Los puntos significativos se refieren a un extremo , punto medio , centro o punto de tangencia, punto en silueta y puntos de edición sobre una curva, del elemento en cuestión.

- **Plano en ángulo.**

Seleccionamos el plano (base para la rotación) y a continuación:

- identificar el plano para utilizar como eje de rotación.
- mover el cursor del ratón en el sentido/dirección del plano de corte
- introducir el ángulo de rotación

- **Plano perpendicular.**

- identificar cara o plano de referencia
- seleccionar elemento de corte y la orientación del mismo. La intersección resultante generará el plano perpendicular deseado. Definir la orientación del nuevo plano para finalizar.



Si seleccionamos como plano de corte una cara de la pieza, el plano perpendicular se creará en el punto de intersección entre caras o planos de referencia.

- **Plano coincidente según eje.** Permite crear un plano coincidente con una cara plana de la pieza. Al seleccionar la cara plana nos permite definir el eje horizontal sobre cualquier arista de la pieza, cambiando así, la orientación del nuevo plano.
- **Plano perpendicular a la curva.**
Crea un plano de referencia *perpendicular* a una curva seleccionada. Para crear dicho plano debemos seleccionar el elemento (línea, arco...) en el extremo que deseemos crear el plano *normal*.
- **Plano según 3 puntos.**
Crea un plano a través de tres puntos. Los dos primeros puntos definen la base del plano (o eje "X"), y el tercer punto sirve para identificar el sentido del eje "Y".
- **Plano tangente.** Crear un plano tangente a una cara cilíndrica, esférica, cónica, etc.
- **Plano de la operación.** Permite utilizar el plano utilizado en una operación en concreto.
- **Último plano.** En este caso usaremos el último plano utilizado para la operación en cuestión.

Antes de continuar, me gustaría recalcar la diferencia entre plano de operación y plano de referencia. El plano que utilizamos en cualquier operación será útil únicamente en ese momento, pero si deseamos tener un plano que nos sirva para múltiples operaciones, entonces debemos utilizar los llamados *planos de referencia* (Ver *Barra de operaciones*).

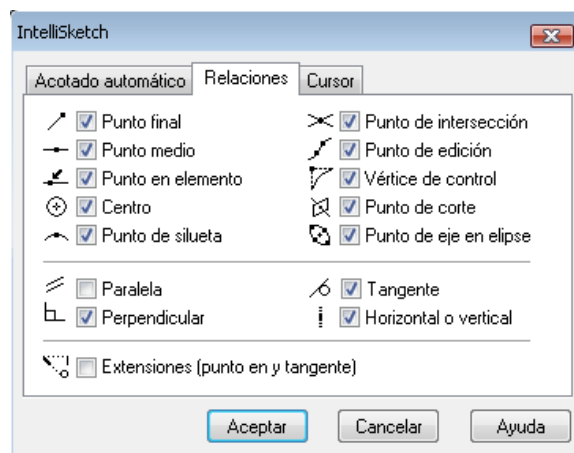
4.1.2.- Menú "Herramientas IntelliSketch"

Antes de empezar a ver todas las herramientas de diseño 2D para la realización de bocetos, vamos a explicar brevemente las *relaciones* geométricas entre los elementos del diseño.

En el menú "Herramientas" dentro del entorno *Boceto* nos encontramos con la herramienta "IntelliSketch", que nos permite seleccionar el tipo de relación que será reconocida (visualizada) al pasar el cursor del ratón sobre un elemento mientras dibujamos. Cuando movemos el ratón sobre los elementos que tenemos dibujados aparecen una serie de imágenes o indicadores de relaciones que nos permiten saber la relación que pueden tomar los elementos que estamos creando respecto a los que ya teníamos en el diseño. Estas relaciones se crearán al dibujar los elementos en el boceto y se visualizarán sobre los mismos. (Ver págs. 11-12)

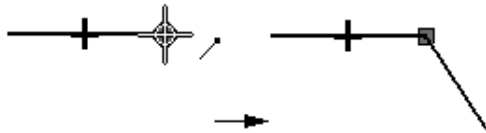
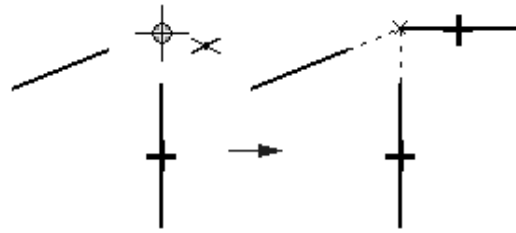
En la imagen podemos ver cuales son los tipos de relaciones que podemos visualizar durante el desarrollo del diseño del perfil o boceto.

Veamos los distintos tipos de relación, así como su representación gráfica.



Intersección

Reconoce la intersección de dos elementos, como dos líneas y un arco y una línea. Por ejemplo, puede dibujar una línea nueva en la intersección real o teórica de dos elementos existentes.

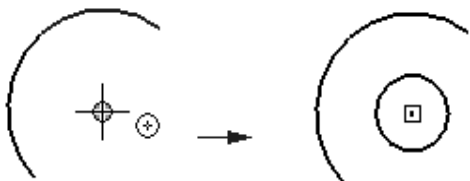
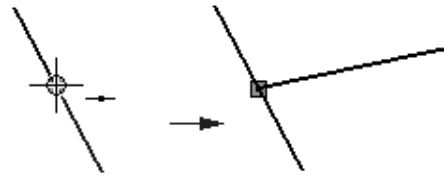


Punto Final

Reconoce el punto extremo de un elemento. Por ejemplo, puede dibujar una línea nueva en el punto final de otra línea o arco.

Punto medio

Reconoce el punto medio de un elemento, como el punto medio de una línea. Por ejemplo, puede dibujar una línea nueva en el punto medio de una línea existente. También puede usar el punto medio para alinear dos elementos entre sí. Puede, por ejemplo, añadir una relación vertical entre el punto medio de una línea y el centro de un círculo.

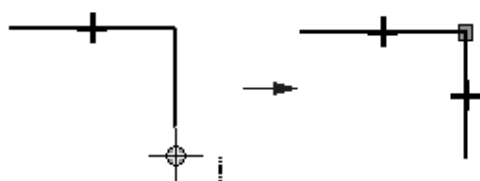
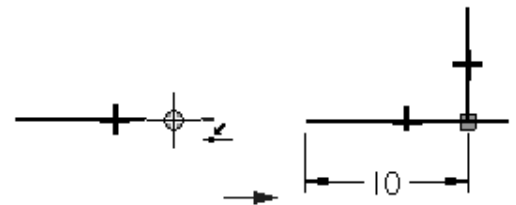


Punto Central

Reconoce el punto central de un arco o un círculo. Por ejemplo, puede dibujar un círculo nuevo en el punto central de un círculo o arco existente.

Punto en elemento

Reconoce un punto a lo largo de un elemento. Por ejemplo, puede dibujar una línea nueva en un punto de un elemento existente. Luego podría usar una cota para controlar la distancia exacta a lo largo del elemento deseado.

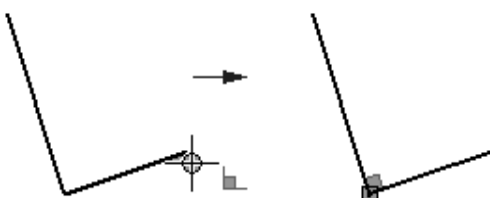
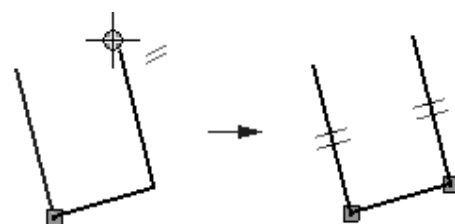


Horizontal o vertical

Reconoce si una línea es horizontal o vertical con respecto al eje X del plano del perfil. Por ejemplo, puede colocar el cursor de forma que se muestre el indicador vertical al dibujar una línea. Al hacer clic, se añade una relación vertical a la línea.

Paralelo

Reconoce si una línea es paralela a otra. Por ejemplo, al dibujar una línea nueva, puede tocar otra con la cual desea que la nueva sea paralela, y luego mover el cursor de forma aproximadamente paralela a la primera línea. Cuando aparezca el indicador paralelo, haga clic, y se añadirá una relación paralela a la nueva línea.

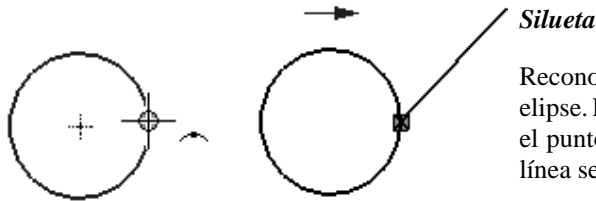
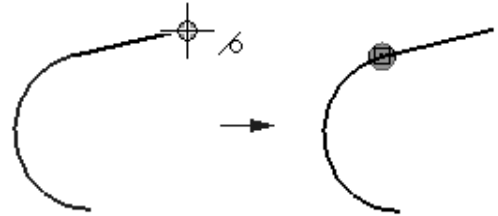


Perpendicular

Reconoce si una línea es perpendicular a otra, o si es perpendicular a un arco o círculo. Por ejemplo, cuando dibuje una línea nueva, puede colocar el cursor de forma que se muestre el indicador perpendicular. Cuando haga clic, se añadirá una relación perpendicular entre las dos líneas.

Tangente

Reconoce si un elemento es tangente a otro adyacente, como una línea, un arco o un círculo. Por ejemplo, cuando dibuje una línea nueva conectada a un arco existente, puede colocar el cursor de forma que se muestre el indicador tangente. Cuando haga clic, se añadirá una relación tangente entre la línea y el arco.

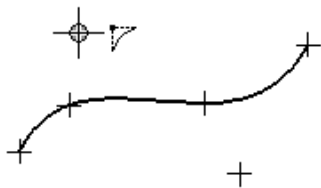


Silueta

Reconoce los puntos de silueta de un arco, un círculo o una elipse. Por ejemplo, cuando dibuje una línea nueva, puede tocar el punto de silueta en un círculo. Cuando haga clic, la nueva línea se conectará al punto de silueta del círculo existente.

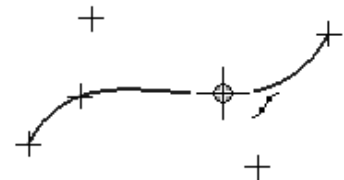
Punto de edición

Reconoce los puntos de edición de una curva *B-spline* (puntos de paso).



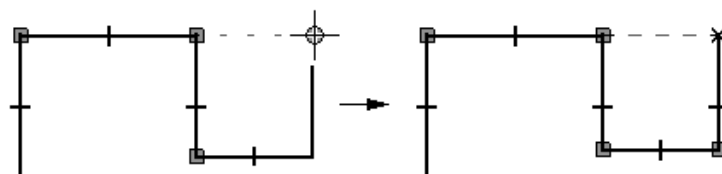
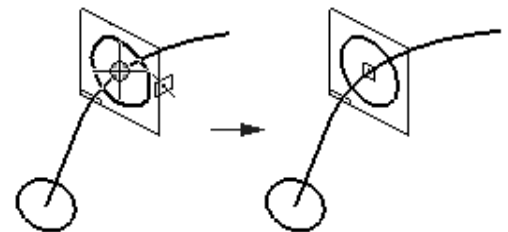
Vértice de control

Reconoce el vértice de control en la curva *B-spline*.



Punto de corte

Reconoce el punto en que una curva 3D, un boceto o un borde pasa a través del plano de perfil activo (lo corta). Por ejemplo, puede usar una relación de conexión para colocar el elemento que está dibujando en el punto en que un elemento de perfil u otro plano de referencia corta el plano de perfil actual. Un punto de corte es útil cuando se dibujan los bocetos que hacen falta para crear las secciones transversales y curvas de trayectoria necesarias para una operación por barrido.



Extensiones

Permite visualizar una extensión de una línea de modo que cree una relación de punto o tangente con otro elemento. (Ver “controladores de relaciones”)

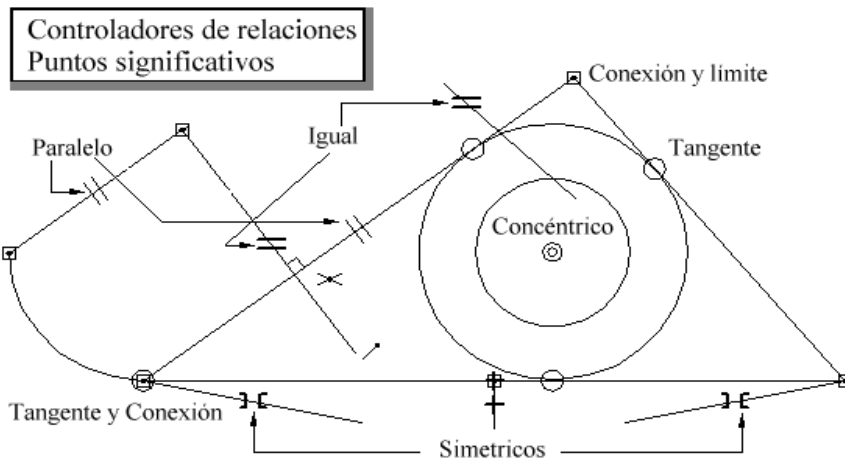
4.1.3.- Controladores de relaciones.

El controlador de relaciones es el gráfico que representa la relación geométrica entre los elementos o puntos significativos de los mismos. En el menú “herramientas” podemos activar o desactivar la visualización de dichos controladores. Al realizar un boceto los gráficos que podemos visualizar sobre los elementos son los siguientes:

Relación	Controlador	Relación	Controlador
Colineal	••	Simétrico] [
Conectar	✕ □	Paralelo	//
Concéntrico	⊙	Perpendicular	└
Igual	=	Vínculo (local)	⊗
Horizontal/Vertical	┆┆	Vínculo (de igual a igual)	⊗
Tangente	○	Bloqueo	🔍

También a través del menú de herramientas de dibujo [Entorno Boceto] podemos asignar a los elementos del diseño ciertas relaciones, modificando si es preciso las propiedades de éstos. En este caso las relaciones se aplican a elementos ya dibujados. (Ver págs. 29-30)

En la siguiente imagen podemos ver un ejemplo de boceto con una serie de relaciones. La relación de intersección y de punto final sólo aparecen cuando pasamos el cursor del ratón sobre algún elemento, las demás aparecerán siempre en el boceto dibujado. Un elemento puede tener varias relaciones y de esto depende el éxito que podamos tener a la hora de realizar cualquier tipo operación con el boceto.



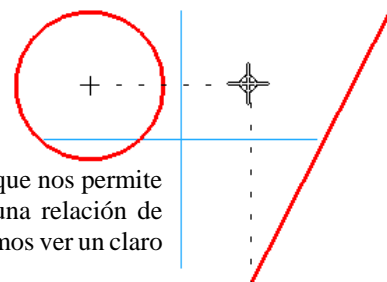
Conexión y límite (ver imagen anterior) se refiere a que en ese punto los elementos están conectados y a su vez limitan en el mismo punto. Si en vez de ver estas relaciones vemos una cruz o una cruz dentro de un cuadrado, podemos estar seguros de que dicha conexión no es correcta. En este caso es aconsejable borrar dicha relación y volver a unir los elementos con la herramienta “recortar esquina” (ver pág. 23).

.- Mantener relaciones.

Coloca los controladores de relaciones a la vez que dibujamos.

.- Indicador de alineamiento.

En el menú “Herramientas” nos encontramos con esta opción que nos permite activar o no la visualización de las líneas de trazos que representan una relación de alineamiento con los elementos ya creados del boceto. En la imagen podemos ver un claro ejemplo que nos muestra los indicadores de alineamiento.



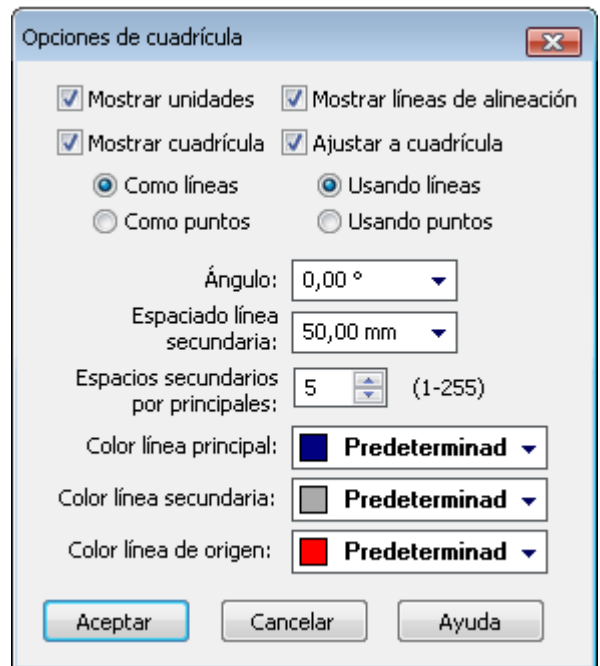
Para poder ver las líneas de referencia de un elemento tan sólo tenemos que pasar el ratón por encima de este, y al mover de nuevo el ratón veremos éstas. Cada elemento tiene unos puntos, llamemoslos críticos, que nos permiten interactuar con ellos y justo desde éstos es donde veremos las líneas de referencia. Una línea, por ejemplo, mostrará las líneas de referencia desde sus extremos y punto medio.

4.1.4. - Cuadrícula.

En el mismo menú “Herramientas” nos encontramos con “Cuadrícula”, una opción que nos ayudará a dibujar elementos con precisión, mostrando datos de coordenadas junto al cursor del ratón. Cuando la activamos aparece una cinta nueva con las siguientes opciones:

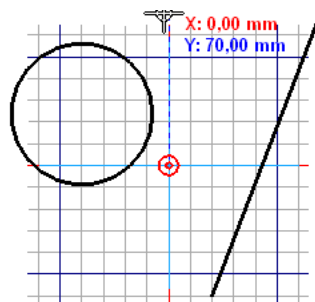
- **Opciones de cuadrícula.** Abre la ventana de configuración (ver imagen).

- *Mostrar cuadrícula.*
 - *Como líneas / Como puntos*
- *Ajustar a cuadrícula.*
 - *Mostrar unidades.*
 - *Mostrar líneas de alineación.*
 - *Usando líneas / usando puntos*
- *Ángulo en eje X*
- *Espaciado de línea secundaria.*
- *Espacios secundarios por principales.*
- *Colores de línea*



- “X”. Bloquea la distancia en el eje “X”.
- “Y”. Bloquea la distancia en el eje “Y”.

- **Ajustar a cuadrícula.** Visualiza el sistema de coordenadas en la cuadrícula.



- **Mostrar cuadrícula.** Activa o desactiva la visualización de *cuadrícula*

- **Origen Cero.** Coloca el origen de coordenadas en su posición inicial.

- **Reposicionar origen** de coordenadas. Permite colocar el origen de coordenadas de la cuadrícula en el punto que deseemos. Una vez situado, las coordenadas estarán referidas a ese punto.

X: Y: - Especifica los valores en coordenadas “x” e “y” del próximo punto de datos. Los valores siempre serán positivos, pero la posición del punto variará respecto a la posición del ratón. También podemos bloquear la coordenada en “x” o “y” introduciendo el valor sólo en uno de los apartados.



4.2.- Desprender de boceto. Permite copiar o mover un boceto de un plano de referencia a otro.



4.3.- Copiar boceto [Entorno Conjunto]. Copia un boceto de un documento a otro. El boceto copiado se coloca en el documento de destino con la misma orientación relativa tal y como se ve desde el conjunto.



4.4.- Boceto de componente. Abre una ventana de componente que permite crear un boceto de componente, que se puede utilizar más tarde cuando se trabaje con componentes virtuales



4.5.- Paso a paso. Diseño correcto de un boceto

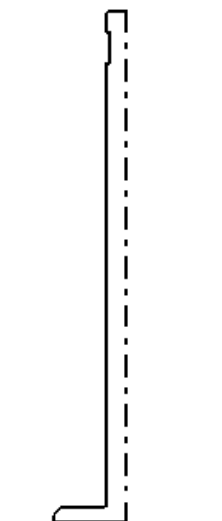
A la hora de diseñar una pieza debemos tener en cuenta lo siguiente:

- ¿Qué método utilizaremos para diseñar la pieza? Observar detenidamente los planos de la pieza durante unos minutos (o segundos), y plantear el boceto que creamos más fácil y/o rápido.
- ¿Qué operación debemos utilizar en cada caso? Si al observar el plano de la pieza, vemos que ésta se puede realizar directamente por revolución, no dudemos. El boceto puede ser algo más complicado, pero tan sólo con un boceto y una operación podemos tener resuelta nuestra pieza.

En este caso concreto, vemos una pieza de revolución que deberíamos resolver de la siguiente forma:

- realizamos un boceto como el de la imagen, (asegurandonos que esté cerrado por completo), incluyendo los chaflanes y tomando como eje de revolución el lateral interior del perfil.
- pulsamos sobre el botón terminar y hacemos una revolución de 360°.
- ahora sólo nos queda hacer los redondeos oportunos para dar por finalizada nuestra pieza.

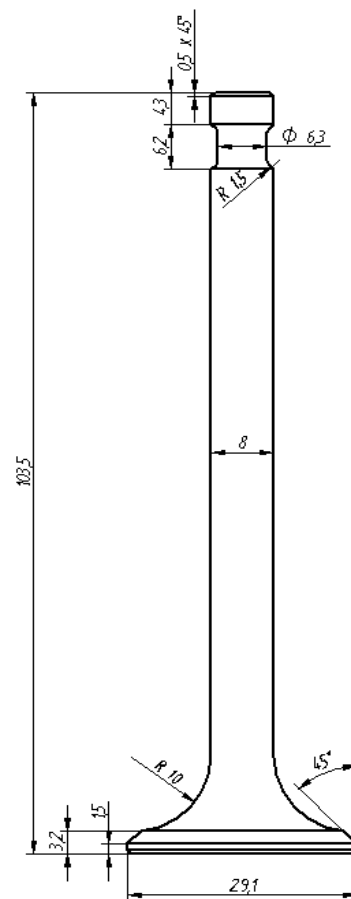
Es muy importante dejar para el final todas las operaciones de redondeo. Una vez finalizadas todas las operaciones que necesitemos para diseñar nuestra pieza haremos dichos redondeos, pues en caso contrario es posible que algunas operaciones no se puedan realizar correctamente, aunque en teoría sí sean posibles.



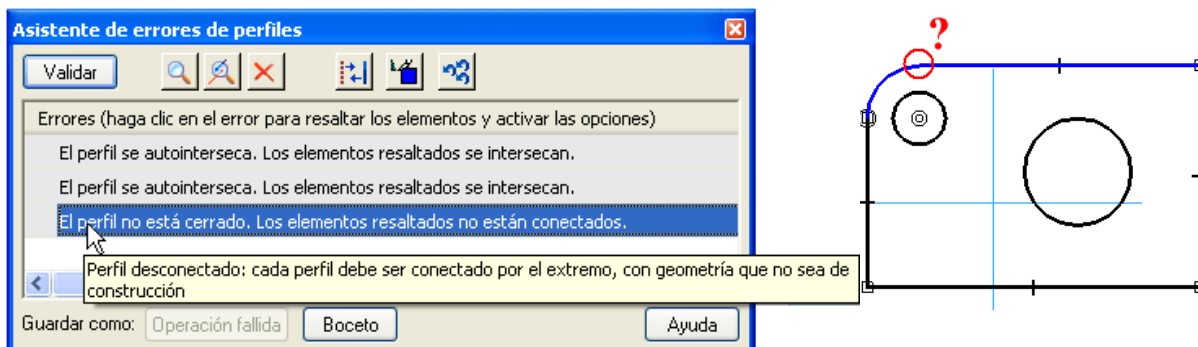
Boceto

Cualquier pieza se puede realizar de muchos y distintos modos, pero siempre hay uno mejor que otro, eso dependerá de cada uno.

A la hora de trabajar en un proyecto en grupo siempre será mejor que el desarrollo de una pieza sea lo más concreto posible, reduciendo al máximo las operaciones. Cuantas menos operaciones por pieza más fácil será la comprensión de la misma.



Suele ser bastante normal que al dar por terminado un boceto aparezca la ventana de “Asistente de errores de perfiles”:

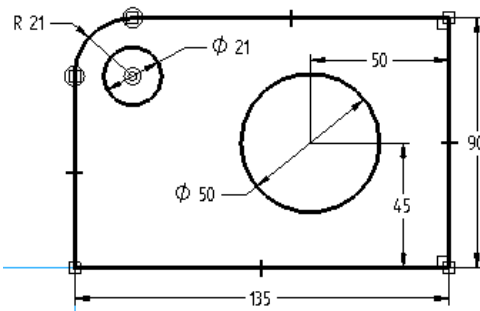


Cuando dibujamos un boceto para realizar una operación, los elementos del mismo deben estar perfectamente conectados entre sí (ver “controladores de relaciones”), y en algunos casos el boceto debe estar completamente cerrado. Los elementos no se pueden cruzar y las tangentes no siempre están permitidas.

Esto sólo ocurrirá si estamos haciendo un boceto desde una operación. En la operación “Boceto” esto no ocurrirá, pero al realizar alguna operación basandonos en “seleccionar desde boceto”, se producirá un error.

En la imagen de la derecha podemos ver resaltados los elementos que están provocando el error. La relación entre el arco y el segmento de línea de la parte superior, no es correcto. Podemos ver un signo “x” en la conexión de los dos elementos, esto normalmente está indicando algún tipo de error. En una conexión correcta el símbolo estará representado por un punto negro en el centro de un cuadrado (◻)

Un perfil estará perfectamente situado y parametrizado cuando lo acotemos y lo situemos en el espacio. Si modificamos una cota en el perfil y dicho cambio afecta a otros elementos, entonces el perfil no está bien parametrizado. En el menú “herramientas - opciones - general” podemos indicarle al programa que nos indique mediante un icono, cuando un perfil está *infrarrestringido*.



En la siguiente imagen tenemos un ejemplo de un perfil completamente restringido.

En algunas ocasiones puede sernos útil el uso de las restricciones (conexión, tangencia...) además de las cotas. Y finalmente para acabar el perfil debemos situarlo en el espacio. En el ejemplo anterior la esquina inferior izquierda del boceto está situada en el origen de coordenadas.

- Barra de herramientas del “asistente de errores en perfiles”

- actualiza el listado de errores una vez modificados los mismos.
- Hacer zoom a elementos de error. Hace un zoom sobre los elementos implicados en el error.
- Zoom a posición de error. Hace un zoom sobre el error seleccionado en la lista.
- Eliminar elementos de error. Elimina la geometría del perfil seleccionado.
- Convertir a/de construcción. Convierte la geometría seleccionada a/de construcción.
- Color de línea. Permite cambiar el color de la geometría seleccionada.
- Deshacer todo. Deshace (borra) todo el boceto.

(ver *Mensajes de error en operaciones de boceto* en págs. 30-31)

5.- Boceto.

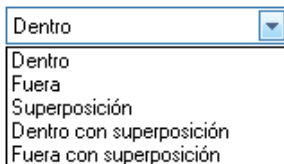
Este menú debería figurar dentro del capítulo dedicado a la operación “*Boceto*” pero dado que estas herramientas se pueden utilizar en todo tipo de operaciones, bien dentro de operaciones de “*Protrusión*” (ver pág. 27), bien para modificar cualquier perfil utilizado en éstas, dedicaremos este capítulo exclusivamente para las herramientas de dibujo 2D.

5.1.- Barra de herramientas “Dibujo”.

- **Selección.** Nos permite seleccionar uno o varios elementos para realizar cualquier tipo de operación.

- **Selección de opciones** [*Entorno Plano y Boceto*]. Muestra una ventana con los tipos de elementos que se pueden seleccionar. Los tipos son: Jaula de alambre (es decir, la geometría), Controladores de relaciones, Cotas y anotaciones.

- **SmartSelect.** [*Entorno Plano*]



-**Filtro de cercado.** Si utilizamos el modo de arrastre podemos elegir los elementos a seleccionar entre estas opciones: *Dentro*, *Dentro con superposición*, *Fuera*, *Fuera con superposición* y *Superposición*.

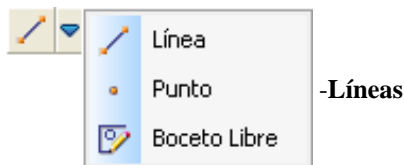
- **Cercado rectangular.** Selecciona todos los elementos contenidos en el rectángulo (ver *Filtro de cercado*).

- **Cercado poligonal.** Selecciona todos los elementos contenidos en el polígono (ver *Filtro de cercado*).

-**Retroceder** (*b*). Anula el último vértice del cercado poligonal

- **Adelantar** (*n*). Rehace el último vértice anulado con la opción anterior.

El botón “**Volver**” aparecerá siempre que estemos en boceto, y nos permitirá cerrar la operación, para volver al entorno “pieza, plano....”.



- **Línea.** Traza una línea a partir de los puntos extremos.


- **Estilo de línea.** Permite seleccionar el estilo de línea a aplicar al elemento seleccionado (ver menú “*Formato - Estilo*”). Podemos personalizar nuestros propios estilos de línea para que figuren aquí.


- **Color de Línea.** Permite seleccionar el color de la línea que se va a dibujar. Esta opción aparecerá en todas las herramientas de dibujo del entorno “*Boceto*”.


- **Tipo de Línea.**

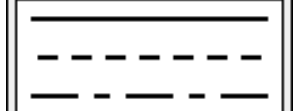
- **Anchura de Línea.**

Las opciones referentes al tipo de línea son comunes a todas las herramientas de dibujo 2D.


 - **Línea.** Permite trazar líneas según los campos *Longitud* y *Ángulo*.


 - **Arco.** También podemos crear arcos por 2 puntos de paso, así como el *Radio* y *el ángulo de barrido* (Ver “arco tangente” en pág. siguiente).


 - **Líneas de proyección.** Especifica el estilo de línea de proyección. Si esta activo podremos dibujar una serie de líneas de longitud infinita que nos sirvan de referencia para realizar el boceto. Estas líneas no figurarán en el resultado final del boceto.








- **Longitud y Ángulo.** Permiten especificar la longitud y el ángulo de las líneas.





 - **Punto.** Coloca un punto sobre el plano, en la posición especificada.


 - **Boceto Libre.** Crea un boceto como si dibujáramos a “mano alzada”.


 - **Ajuste Activado.** Ajusta el boceto para que todos sus trazos se conviertan, bien en líneas horizontales o verticales, bien en arcos o círculos.


 - **Ajuste Desactivado.** El boceto se asemejará lo máximo posible al trazado. Independientemente de la opción seleccionada, podemos definir el tipo de elementos que aparecerán en el boceto final.


-  - **Línea.**
-  - **Arco.**
-  - **Círculo.**
-  - **Rectángulo.**

   Curva
 Convertir a curva - **Curvas.**

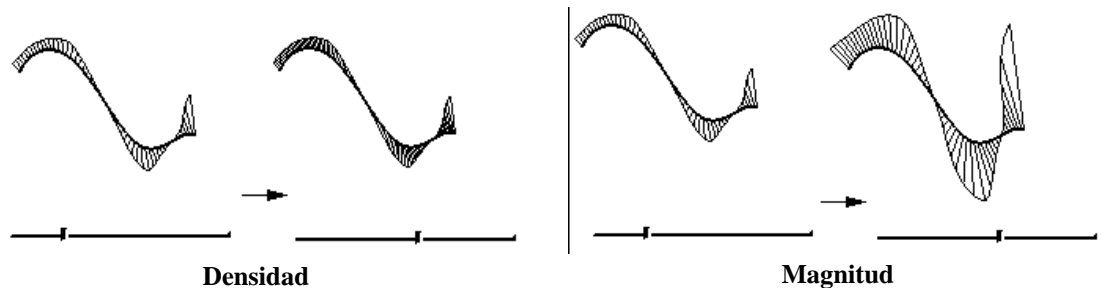
 - **Curva.** Traza una curva *B-spline* que pasa por varios puntos.

 - **Agregar / Eliminar puntos.** Si seleccionamos un punto de una curva, se borrará. En cambio si pulsamos sobre una zona de la curva donde no hay ningún punto, entonces lo creará.

 - **Mostrar polígono.** Permite ver el polígono de control de la curva seleccionada.

 - **Mostrar peine de curvatura.** Los peines de curvatura ayudan a determinar la velocidad, rápida o gradual, de cambio del radio de curvatura de las curvas y el punto en que cambia de dirección el mismo.

Puede usar el peine de curvatura para determinar con rapidez la viabilidad del mecanizado y para predecir las cualidades estéticas de las superficies generadas a partir de una curva.
 A través del menú “Verificar - Parámetros del peine de curvatura” podremos ajustar los valores que más se ajusten a nuestra curva. En la siguientes imágenes podemos ver un ejemplo de los parámetros: *Densidad* y *Magnitud*.



- **Edición de forma.** Si modificamos un punto sobre la curva, éste afectará a toda la curva.



- **Edición local.** La modificación de un punto sobre la curva afectará a la forma de la curva en torno al punto seleccionado.



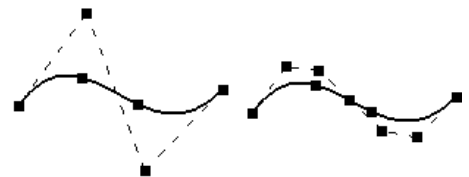
- **Opciones.**

- *Modo de relación.*

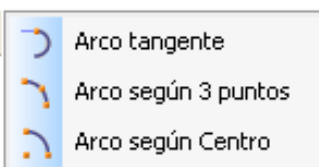
- *Flexible.* Permite modificar la forma de toda la curva a través de sus cotas.

- *Rígida.* Al contrario que el método anterior, sólo se modificará la curva en cuanto a su orientación / rotación.

- *Grado.* Número de puntos de control que definen un tramo de la curva *B-spline*. El número introducido se reflejará según: $n^{\circ} \text{ de puntos} + 1$. En el ejemplo que vemos en la imagen, podemos deducir que el grado de la curva principal es “3”.



- **Convertir a curva.** Convierte en curva los elementos seleccionados.



- **Arcos**



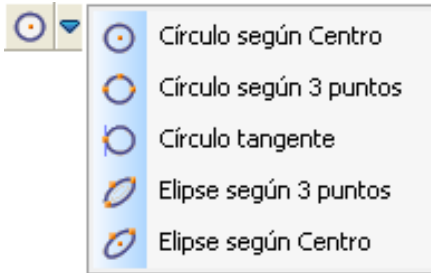
- **Arco tangente.** Traza un arco definido por 2 puntos de paso. Esta herramienta es igual que la opción “arco” de la herramienta “línea”. Si nos aproximamos con el cursor del ratón a un elemento, el arco que tracemos será tangente o perpendicular a éste dependiendo de la zona de intención del ratón. También podemos ajustar el *radio* y el *ángulo de barrido* en la *cinta*.



- **Arco según tres puntos.** Traza un arco que pasa por 3 puntos, siendo los dos primeros los extremos y el último el que define el radio. También es posible introducir el *radio* en la *cinta*.



- **Arco según Centro.** Traza un arco por centro y radio. El *radio*, así como el *ángulo de barrido* se pueden introducir a través de la *cinta*.



- **Círculos y elipses.**



- **Círculo según Centro.** Crea un círculo a través del centro y *radio* o *diámetro*.



- **Círculo según 3 puntos.** Traza el círculo que pasa por 3 puntos. En la *cinta* también podemos introducir el *radio* o *diámetro*.



- **Círculo tangente.** Dibuja un círculo tangente a un elemento. El primer punto define el punto de tangencia sobre el primer elemento y el segundo punto define el *radio*. También podemos hacer que el segundo punto sea tangente a otro elemento utilizando *relaciones* (Ver págs. 29-30).



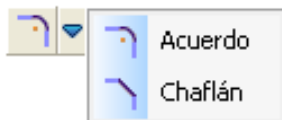
- **Elipse según tres puntos.** Traza la elipse definida por tres puntos. Los dos primeros puntos indican los extremos de cada uno de los ejes y el tercero nos indica un punto de paso. En la *cinta* podemos introducir los valores del eje primario y secundario, así como el ángulo de rotación del eje principal.



- **Elipse según Centro.** Esta elipse consta de tres puntos, siendo el primero el correspondiente al centro de la misma, y los dos restantes al extremo de uno de los ejes y un punto de paso. Los valores de la *cinta* son los mismos que en el caso anterior.



- **Rectángulo.** Traza un rectángulo definido por tres puntos, donde el primero es el vértice de uno de los lados y los dos siguientes, anchura y altura. También podemos trazar el rectángulo por el método de “arrastre” del ratón, siendo los extremos de la línea que tracemos, los vértices opuestos del rectángulo. En la *cinta* podremos introducir los valores de *Anchura*, *Altura* y *Ángulo*.



- **Acuerdos.**



- **Acuerdo.** Crea un acuerdo (arco tangente) entre dos elementos. Para crear un acuerdo necesitamos seleccionar ambos elementos o bien el punto de intersección de éstos y definir el radio de acuerdo.



- **No recortar.** Activa o desactiva (por defecto) el borrado de las partes sobrantes tras realizar el acuerdo. El vértice seleccionado para realizar el acuerdo será eliminado, por defecto.

- **Radio.** Define el radio del acuerdo.

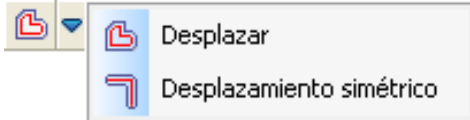


- **Chaflán.** Dibuja un chaflán o un bisel entre dos elementos lineales.

- **Ángulo.** Ángulo entre el chaflán y el primer elemento seleccionado.

- **Repliegue A.** Distancia desde el vértice del primer elemento seleccionado hasta el comienzo del chaflán.

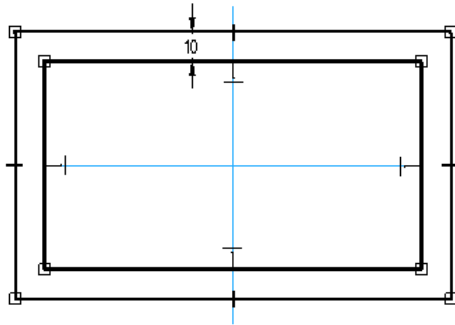
- **Repliegue B.** Distancia desde el vértice del segundo elemento seleccionado hasta el comienzo del chaflán.



- **Desplazar.**



- **Desplazar.** Crea una copia desplazada de un elemento 2D, o un conjunto continuo de elementos 2D conectados, a la distancia indicada en la casilla *Distancia*. Este comando copia elementos y mantiene (siempre que sea posible) características tales como el ángulo de las líneas y el punto central de arcos y círculos. En el caso de que el radio sea negativo, el ajuste se hará con líneas rectas.



- **Seleccionar.** Permite seleccionar los elementos que intervendrán en la copia.



- **Lado.** Define la dirección de la copia (interior o exterior) según el movimiento del ratón.

- **Distancia.** Distancia de separación entre el original y la copia.

- **Tipo de selección.**

- **Sencilla.** Permite seleccionar elementos individuales.

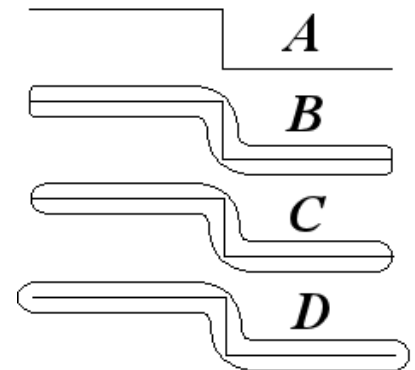
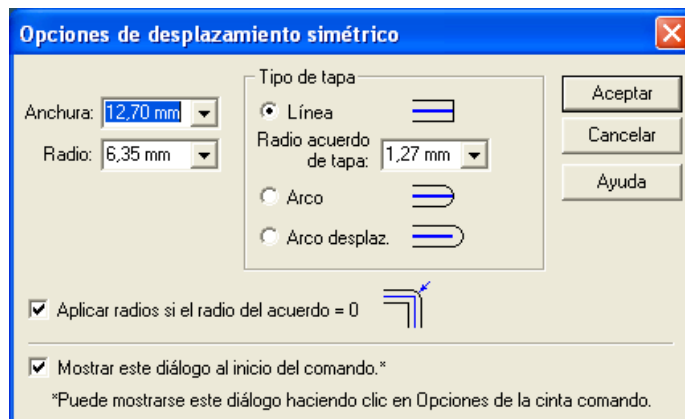
- **Cadena.** Selecciona elementos conectados entre sí, como polígonos irregulares cerrados formados por segmentos de líneas.



- **Desplazamiento simétrico.** Hace una copia paralela y simétrica de la trayectoria seleccionada, formando un elemento compuesto. Los extremos de la trayectoria pueden cerrarse por medio de un segmento lineal o a través de un arco.



- **Opciones.**



- **Anchura.** Distancia entre lados simétricos (o anchura de ranura).

- **Radio.** Radio del acuerdo circular interno (o radio aplicado a esquinas agudas cóncavas en la ranura).

- **Tipo de tapa o cierre.** Define el tipo de terminación en los extremos de la ranura.

- **Línea.** Terminación lineal o en segmento plano (imagen B).

- **Radio acuerdo de tapa.** Determina el radio de acuerdo entre los vértices cuando seleccionamos el tipo de tapa como "línea". Si ajustamos el radio a "0", el resultado será el que muestra la imagen "B".

- **Arco.** La extremos de la ranura acaban en forma de arco (imagen C), tangentes a los extremos de la trayectoria "A".

- *Arco desplazado*. Igual que el anterior, excepto que el centro del arco tiene su origen en los extremos de la trayectoria (imagen D).

- *Aplicar radios si el radio del acuerdo = 0*. Cuando el radio de acuerdo (**no** el de la tapa) tiene un valor de "0", automáticamente se aplica un redondeo a los vértices de la ranura.

- *Mostrar este diálogo al inicio del comando*. Si esta activo, mostrará la ventana de opciones (automáticamente) al iniciar la operación de "ranura".



- **Selección**. Esta opción permite seleccionar la trayectoria para la operación. La selección puede ser *sencilla* (elemento a elemento) o en *cadena* (entidad cerrada).



- **Cancelar**.



- **Aceptar**.



- **Rellenar**. Raya o rellena un contorno cerrado.

- **Estilo**. Muestra una lista con todos los tipos de estilo disponibles (normal, cruzado...)



- **Color del Patrón**. Color de las líneas de rayado



- **Color Liso**. Color de fondo.



- **Rehacer Relleno**. Permite rehacer el rayado cuando superponemos otro elemento sobre el área rayada.

- **Ángulo y Espaciado**. Ángulo y espacio entre las líneas de rayado.



- **SmartDimension**. Herramienta múltiple que nos permite acotar prácticamente cualquier elemento.


- **Estilo de acotación**. Muestra una lista con las distintas normas de dibujo. Cada una de ellas tiene sus propias características, pudiendo modificarse a través del menú "Formato - Estilo - Tipo de cota".

- *ANSI*. Pulgadas (inch) o milímetros (mm), *BSI*. Milímetros (mm), *DIN*. Milímetros (mm), *ISO*. Milímetros (mm), *JIS*. Milímetros (mm), *UNE*. Milímetros (mm), *UNI*. Milímetros (mm).

- **Redondeo**. Es el número de decimales con los que contaremos a la hora de acotar. Es decir: "0,12" para 2 decimales, "0,123" para 3 decimales..., así hasta "0,1234567" para 7 decimales. También podemos redondear hacia arriba o hacia abajo, es decir, para un valor de cota de 14,4mm, tendremos:

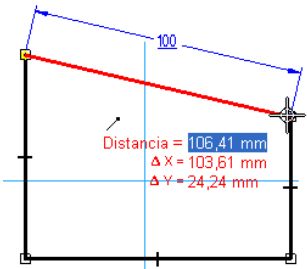
	14,4mm			15,1mm
Redondeo	0,1	1	10	10
Valor	14,4	14	10	20


- **Valor de cota**. En este campo aparecerá el valor real de la cota, pudiendo modificarla en cualquier momento. Si modificamos el valor de la cota, el elemento asociado también cambiará.


 - **Directriz.** Permite cambiar los modos entre cota directriz o dirigida. Cota directriz se refiere a aquella cota cuyo valor determina el tamaño, orientación o ubicación del elemento. Dirigida es aquella que depende de otras cotas o elementos.


Cuando está activo (modo cota directriz) podremos modificar el elemento vinculado a esa cota.


En la imagen podemos comprobar la longitud real del segmento de línea con el comando del menú “verificar - medir distancia”. La cota está modificada (por eso está subrayada) pero al no estar activada la opción “directriz” sólo se modifica el número de referencia de la cota, pero no la longitud del segmento.





 - **Mover paralelo [Entorno Plano].** Desplaza la línea de proyección de una cota radial o de coordenadas.


 - **Mayor - menor.** Define el valor de una cota angular como el complemento de 360°. Es decir, si el valor de la cota es de 15°, el complementario será 345° (360° - 15°).


 - **Tangente.** Cuando este activo se podrá acotar la distancia entre 2 arcos o circunferencias desde sus bordes. En caso contrario se acotará la distancia entre centros


 - **Media / completa** (ver “Diámetro simétrico” en pág. 25).


 - **Longitud.** Mide la longitud de un elemento lineal o de un arco.

 - **Ángulo.** Calcula el ángulo entre un elemento lineal y los ejes horizontal o vertical o bien el ángulo de barrido de un arco.

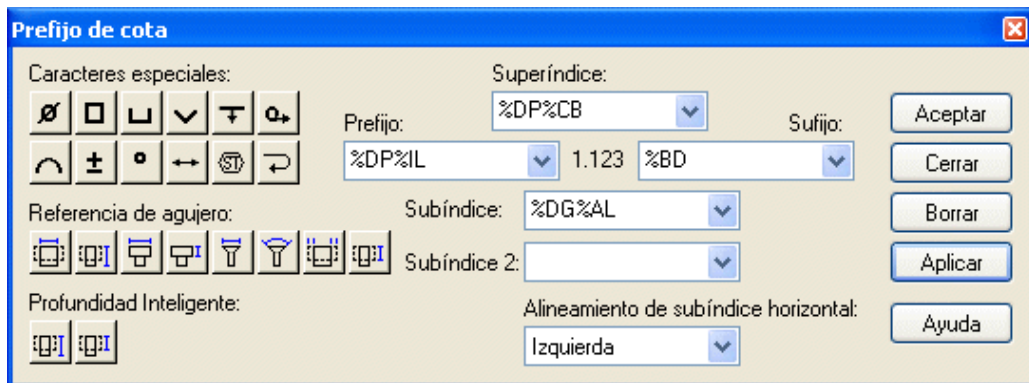
 - **Radio.** Coloca una cota radial sobre un arco, círculo, curva o elipse.

 - **Diámetro.** Acota el diámetro de un círculo o arco.

 - **A izquierdas** (Sólo en “cota de coordenadas angulares”). Sentido horario y antihorario

 - **Prefijo.** Abre un cuadro de diálogo que nos permite colocar junto a la cota una serie de datos (elementos de texto) para su identificación. Entre los valores que podemos encontrar, tenemos:

- Caracteres especiales, signos de roscado, prefijos y sufijos, subíndices y superíndices y alineación de texto



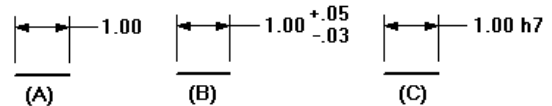
x - **Tipo de cota.** Especifica el tipo de acotación y las tolerancias correspondientes.

Veamos:

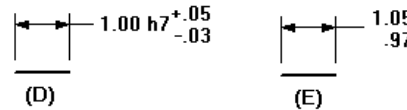
x - **Nominal (A).**

x ± - **Tolerancia (B).** Permite especificar el valor de la tolerancia superior e inferior.

h7 - **Clase (C).** Podemos incluir cualquier texto junto a la cota.

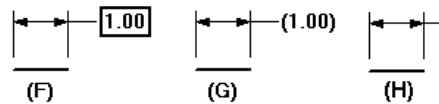


h7 ± - **ClassPlusMinus (D).** Clase y tolerancia juntos.



x/x - **Límite (E).** Valores de cota, para la tolerancia superior e inferior.

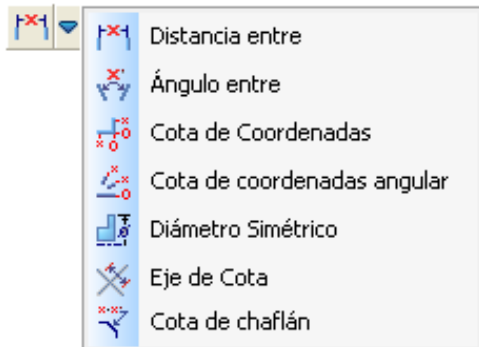
x - **Básico (F).** Encierra el valor de la cota en un rectángulo.



[x] - **Referencia (G).** Encierra el texto entre paréntesis.

x - **Vacío (H).** Acota el elemento pero no indica valor de cota.

(x) - **Inspección.** Encierra el texto en una burbuja.



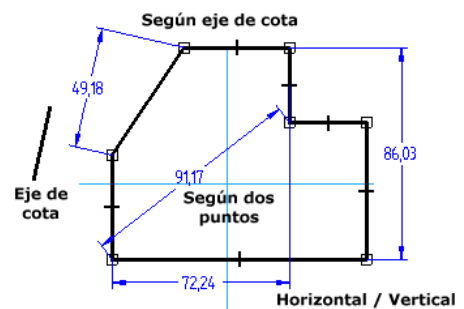
- **Acotación.**

Distancia entre. Calcula la distancia entre elementos o puntos clave de los mismos. Permite cotas apiladas o encadenadas.

- **Orientación.** Define la orientación de la línea de cota.

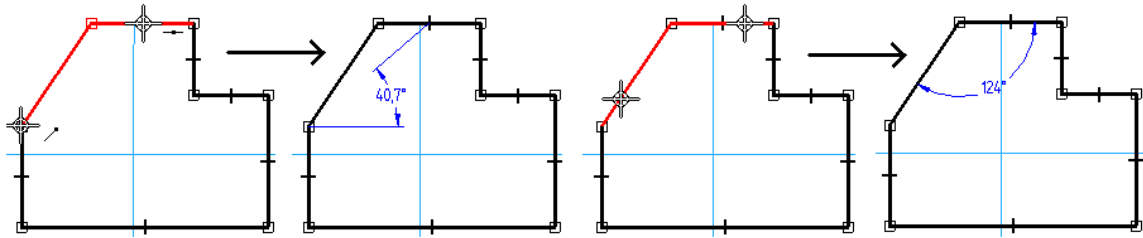
- *Horizontal o Vertical.*
- *Según dos puntos* (la orientación quedará definida por la línea imaginaria formada por ambos puntos de datos).
- *Usar eje de cota.*

- **Eje de cota.** Permite definir el eje de acotación cuando seleccionamos la opción *usar eje de cota*.





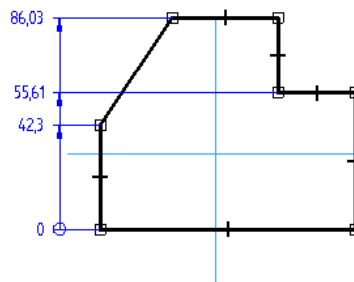
- **Ángulo entre.** Mide el ángulo entre dos elementos o puntos clave.



Dependiendo de los puntos de referencia que tomemos para la acotación tendremos resultados distintos. En la imagen de la izquierda podemos ver que la acotación no es la deseada. Esto sucede porque a la hora de identificar los elementos para la acotación lo que realmente hemos hecho es identificar dos puntos característicos de dichos elementos, en vez de los elementos en sí. Un segmento de línea viene identificado por las coordenadas de los extremos y el ángulo, en cambio, un punto **no**. La forma correcta para este tipo de acotación, será la mostrada en la imagen de la derecha.



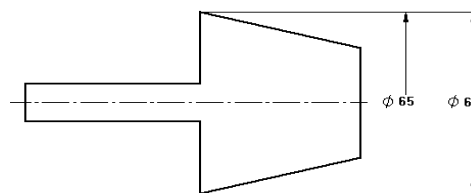
- **Cota de Coordenadas.** Acota distancias desde un origen común.



- **Cota de coordenadas angular.** Acota ángulos desde un origen común.



- **Diámetro Simétrico.** Pone una cota de diámetro entre dos elementos o puntos clave.



Esta opción permite colocar una cota de diámetro entre elementos que no son arcos, círculos..., es como si acotáramos en un plano.

Anteriormente vimos la herramienta “media o completa”, que como vemos en la imagen anterior nos permite representar la línea de cota de distintas formas.

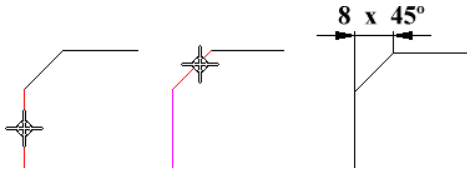


- **Eje de Cota.** Define el eje de cota que será utilizado en acotación cuando seleccionamos “orientación” en la cinta de acotación.



- **Cota de chaflán** [*Entorno Plano*]. Veamos paso a paso como colocar una cota de chaflán.

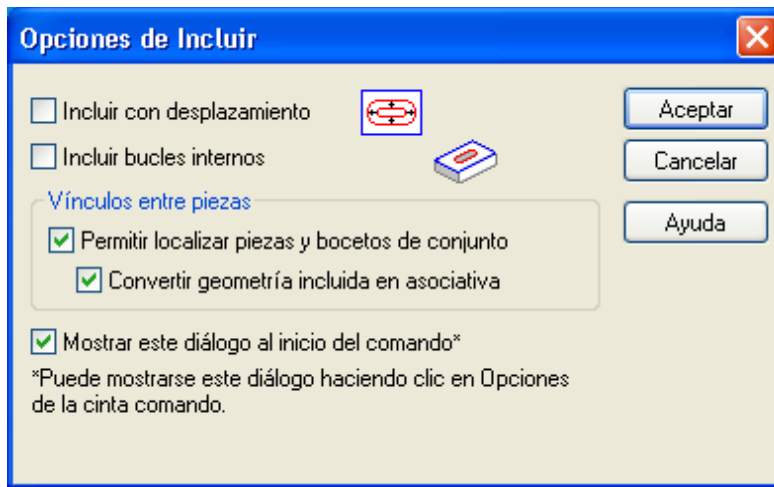
- seleccionamos la línea horizontal o vertical y a continuación el chaflán. Para finalizar, posicionamos la cota a la distancia deseada.



La cota se colocará perpendicular al elemento lineal seleccionado en primer lugar.



- **Incluir**. Permite copiar en el plano activo, elementos de pieza o perfiles que se encuentren en planos diferentes o que no pertenecen al boceto actual.



- **Opciones:**

- *Incluir con desplazamiento*. Especifica que se desplazará la geometría incluida desde la geometría antecedente.

- *Incluir bucles internos*. Especifica que los bordes internos se incluirán también al seleccionar una cara. Estos bordes se encuentran completamente en el interior del límite externo de la cara seleccionada. Los agujeros dentro de una cara son ejemplo de bordes internos.

- *Vínculos entre piezas*.

- *Permitir localizar piezas y bocetos de conjunto*. Permite incluir geometría de otras piezas y bocetos desde un conjunto en otra pieza o conjunto.


- *Convertir geometría incluida en asociativa*. Especifica que la geometría incluida se vincula asociativamente a la pieza inspeccionada. Sólo se puede incluir asociativamente geometría de la pieza cuando la opción Incluir desde bocetos de conjunto está establecida en la ficha Asociaciones del cuadro de diálogo Opciones. El vínculo asociativo sólo se establecerá cuando el documento actual se encuentre por debajo del conjunto en el árbol de documentos.


- *Incluir desde piezas de Conjunto*. Permite incluir bordes desde otras piezas del conjunto.


- *Mostrar este diálogo al inicio del comando*

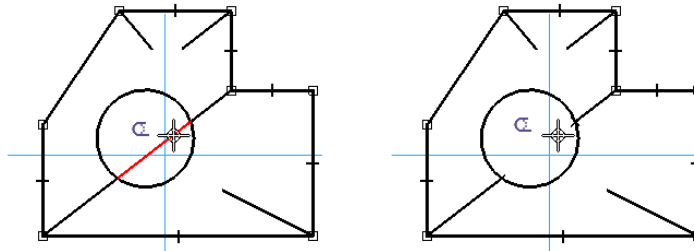



- **Seleccionar**. Permite seleccionar los elementos que intervendrán en la copia.

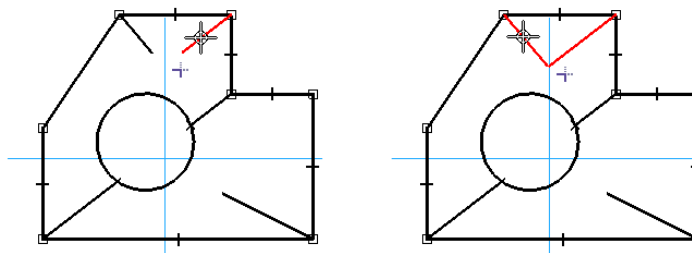
 - **Desplazamiento.** Crea una copia desplazada de un elemento 2D o un conjunto continuo de elementos 2D conectados, a una distancia "x". Este comando copia elementos y mantiene (siempre que sea posible) características tales como el ángulo de las líneas y el punto central de arcos y círculos. En el caso de que el radio sea negativo, el ajuste se hará con líneas rectas.


 - **Construcción.** Convierte un elemento de perfil a construcción. Un elemento de construcción es un elemento que se utiliza para la construcción del perfil pero que no pasará a formar parte de la geometría de éste. *(No disponible en operaciones de Patrón)*

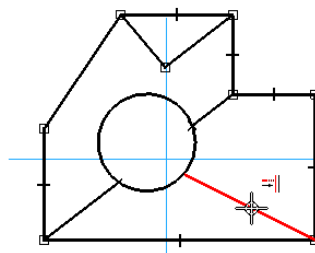
 - **Recortar.** Recorta un elemento en el punto seleccionado hasta la intersección con otro u otros elementos.




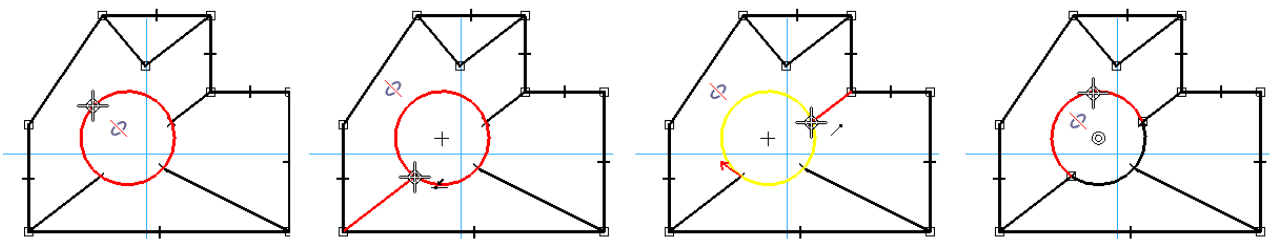
 - **Recortar esquina.** Recorta o extiende dos elementos hasta que intersequen. *(No disponible en operaciones de Patrón)*



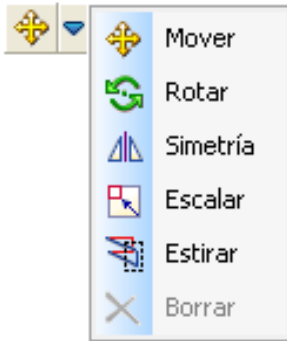
 - **Extender hasta siguiente.** Prolonga el elemento seleccionado hasta el punto de corte con el elemento más próximo. *(No disponible en operaciones de Patrón)*



 - **Dividir.** Divide el elemento seleccionado. Si el elemento es abierto, lo dividirá en dos a partir del punto especificado. En cambio si el elemento es cerrado, necesitaremos dos puntos para definir el tamaño de la división o corte.



- el primer paso consiste en identificar el elemento que queremos dividir.
- a continuación marcamos el primer punto de división.
- luego el segundo punto, que limitará la división.
- en la última imagen vemos que la circunferencia queda dividida en dos partes.



- **Mover.** Mueve los elementos seleccionados.



- **Copiar.** Mueve el elemento seleccionado, conservando el original, es decir, que hace una copia del original en otro punto del plano.

- **Incremento.** Es el valor mínimo del desplazamiento de la pieza al mover el cursor del ratón. El desplazamiento siempre será un múltiplo del valor introducido.

- **“X” - “Y”.** Valor del desplazamiento en los ejes de coordenadas “X” e “Y”. El valor que figure en “incremento” será indiferente.



- **Rotar.** Rota los elementos seleccionados a una distancia, ángulo y desde un punto determinado.



- **Copiar.**

- **Incremento.**

- **Ángulo rotación.** Ángulo de giro. El elemento tendrá como centro de giro el primer punto seleccionado, y el segundo punto proporciona la recta a partir de la cual se mide el ángulo de giro.

- **Ángulo posición.** Determina el ángulo respecto al eje OX de la recta como origen de ángulos de la rotación.



- **Simetría.** Mueve (o copia) simétricamente los elementos seleccionados.

- **Ángulo de posición.** Define el ángulo del eje de simetría. Este eje de simetría se puede formar mediante dos puntos, o bien un punto del eje y el ángulo por teclado.



- **Escalar.** Cambia la escala (o hace una copia escalada) del elemento seleccionado.

- **Incremento.**

- **Factor de escala.** Es el valor de la escala.

- **Referencia.** Valor de referencia entre el movimiento del cursor y la distancia de desplazamiento. Cuanto más pequeño sea este factor mayor será el valor de escala con menos recorrido de ratón.



- **Borrar.** Borra los elementos seleccionados.



- **Estirar.** Mueve los elementos contenidos en un cercado o estira la geometría superpuesta desde el punto de selección a otro punto de datos.

- *Distancia incremental.*

- X, Y. Permite definir el incremento según unas coordenadas.

5.2.- Barra de herramientas “Operaciones y Relaciones” de Boceto.



- **Agujero.** (Ver pág. 50-54)



- **Eje de Revolución.** (Ver pág. 38)



- **Patrón rectangular.** (Ver págs. 59-60)



- **Patrón circular.** (Ver págs. 60-61)



- **Posición de resalte inteligente.** (Ver pág. 67)



- **Editor de estructuras de componentes virtuales.** [Entorno Conjunto] (Ver pág. 87)



- **Imagen de componente.** Crea una representación 2D de un componente 3D en el plano de boceto activo.

Este comando se utiliza para crear un boceto de componente, que se puede usar al colocar un documento existente en un boceto de conjunto como un componente predefinido.

Los gráficos creados con este comando no pueden seleccionarse individualmente, sólo pueden seleccionarse como grupo.



- **Visualización de la construcción.** Permite visualizar u ocultar según el tipo de elemento. En la imagen podemos ver los distintos tipos de elementos.



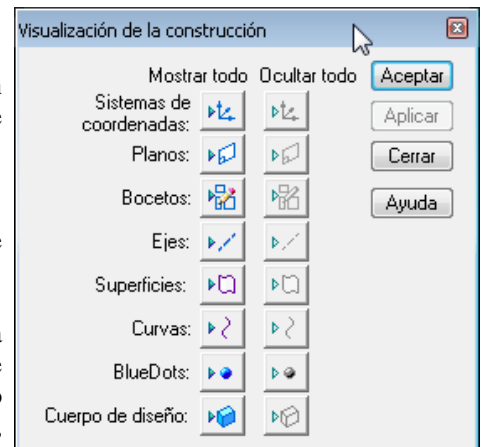
- **Activar / Desactivar pieza.** Nos permite ocultar o mostrar piezas de un conjunto cuando editamos una pieza desde el entorno Conjunto.




- **Conectar.** Realiza una conexión entre dos elementos, uniendolos a través de los puntos clave seleccionados. El primer elemento se mueve desde el punto seleccionado hasta el punto del segundo elemento seleccionado. El elemento que ha sido movido, conservará su forma, es decir, longitud, ángulo, radio...

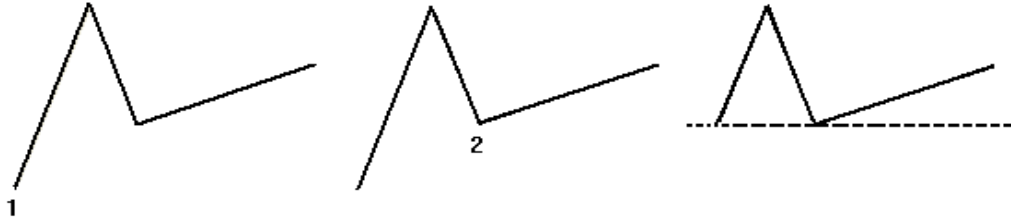



- **Concéntricos.** Mueve un elemento circular, de modo que sea concéntrico con el segundo elemento seleccionado.





 - **Horizontal / Vertical.** Modifica una línea para que sea horizontal o vertical según como sea la orientación de ésta.

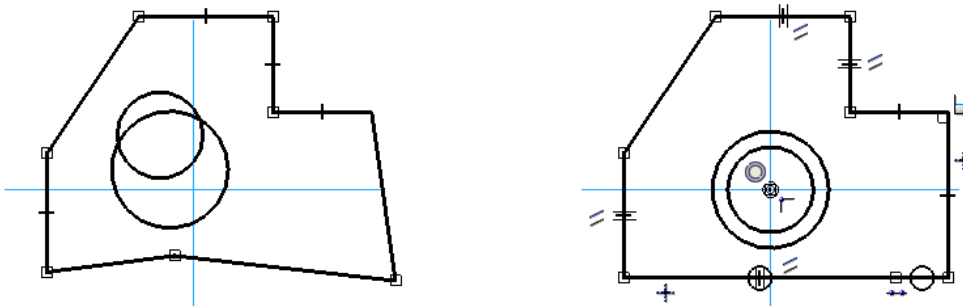
También podemos alinear los puntos clave de ambos elementos para que corten sobre la misma línea (imaginaria) horizontal o vertical. En la imagen podemos ver como el primer elemento seleccionado es recortado hasta el eje horizontal que sirve de base para el segundo elemento seleccionado.




 - **Colineales.** Hace que dos líneas sean colineales, siendo el segundo elemento el que se mueva.


 - **Paralelas.** Modifica el primer elemento seleccionado para que sea paralelo al segundo elemento seleccionado.


 - **Perpendicular.** Modifica el primer elemento hasta que sea perpendicular con el segundo elemento seleccionado.





En las imágenes podemos ver como queda la figura después de aplicarle una serie de *restricciones*.


 - **Bloquear.** Bloquea el elemento seleccionado para impedir que sea modificado.

 - **Conjunto rígido.** Agrega una relación de conjunto rígido a un conjunto de elementos 2D.

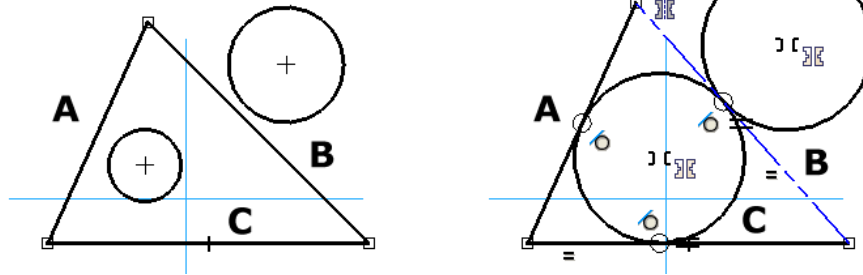
 - **Tangente.** Mueve o modifica el elemento seleccionado para que sea tangente con el segundo elemento seleccionado.

 - **Igualar.** Aplica una relación de igualdad a las longitudes de las líneas, radios de arcos o circunferencias seleccionadas.

 - **Simétricos.** Hace que dos elementos sean simétricos con respecto a un eje de simetría. El primer elemento seleccionado corresponderá con el eje de simetría, el segundo se colocará simétricamente respecto del eje de simetría del tercer elemento seleccionado.

 - **Eje de Simetría.** Si existe el eje de simetría, a través de esta herramienta podemos borrarlo y definir otro nuevo.

- Controladores de relaciones. (Ver pág. 11)



Una herramienta que puede sernos bastante útil es la de *tangencia*. Gracias a ella podemos colocar una circunferencia tangente a uno, dos o tres elementos sin necesidad de saber las coordenadas exactas de los puntos de tangencia. Para llevarlo a cabo sólo tendremos que seleccionar la circunferencia primero, y luego el otro elemento. Es importante este orden, pues, el primer elemento seleccionado será el que cambie de posición. En la imagen también podemos observar que la línea **B** ha cambiado de tamaño, igualándose a la línea **A**. Y que **B** nos ha servido de eje de simetría para las circunferencias.



- **Ejercicio 1.** Realizar el boceto de la pieza nº 17 del *Compresor de aire*. (Ver plano al final del libro)

- Mensajes de error en la operación “Boceto”.

A la hora de realizar todas las operaciones de protrusión y vaciado es imprescindible el uso de bocetos. Dependiendo del caso, tendremos unos requisitos para que la operación se pueda realizar correctamente.

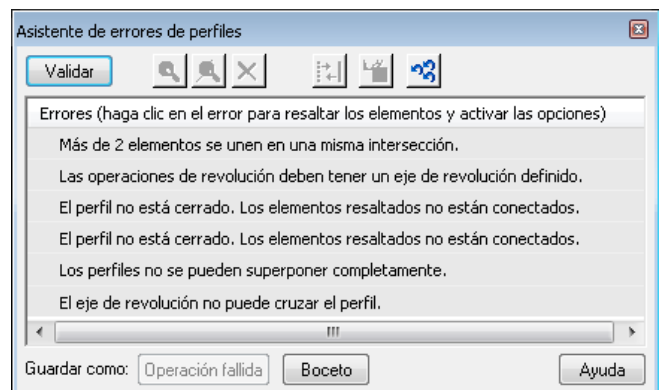
Entre los casos de error más comunes, tenemos:

- *Más de 2 elementos se unen en una misma intersección* o *Los perfiles no se pueden superponer completamente*. Dos o más elementos están superpuestos. Si colocamos el ratón sobre dicho error, en el plano se visualizará dicho error. Borrar uno de elementos.

- *Las operaciones de revolución deben tener un eje de revolución definido*. No se ha definido el eje de revolución. Pulsar sobre *eje de revolución* y seleccionar la línea que servirá de eje.

- *El perfil no está cerrado. Los elementos resaltados no están conectados*. Este error se produce en varios casos:
 - si es la primera operación que vamos a realizar en una pieza, es obligado que el perfil esté cerrado (Ver pág. 32).
 - la geometría del boceto no esta cerrada correctamente. Los símbolos (ver pág. 11) de las relaciones que aparecen en la geometría me indican donde está el error. Si vemos que en la unión de dos elementos no aparece el símbolo de *conectar* o bien aparece con un aspa (⊗) en su interior, podemos tener por seguro que el error está ahí.

- *El eje de revolución no puede cruzar el perfil*. En la operación “Protrusión por revolución” o “Protrusión Helicoidal” el boceto o sección no debe cortar al eje de revolución.



6. Protrusión

En el menú “*herramientas - edgebar*” activamos o desactivamos la visualización de la ventana “*edgebar*” donde podemos encontrar las siguiente opciones:



- **PathFinder de operaciones.** Ventana que nos permite visualizar, seleccionar, reordenar o reconstruir la estructura (composición y operaciones) de la pieza o ir a un punto cualquiera de la composición de la pieza. (Ver menú “*herramientas - edgebar*” en págs. 137-139)



- **Biblioteca de operaciones.** Muestra una lista de los documentos que se pueden colocar como operaciones. Para incluir un documento (pieza) en la biblioteca de operaciones, basta con copiar la pieza seleccionada y pegar en la ventana de la *Biblioteca de operaciones* a través del menú contextual que aparece al pulsar el botón derecho del ratón.



- **Familia de piezas.** Permite crear una pieza maestra con sus respectivas variables, de modo que al modificar éstas, se creen otras piezas iguales pero con dimensiones distintas., Si se modifica la pieza maestra, todas las demás cambiarán.



- **Sensores.** Cuando construya piezas y conjuntos, con frecuencia necesitará realizar un seguimiento de los parámetros de diseño críticos entre operaciones o piezas adyacentes. Por ejemplo, al diseñar un revestimiento o envoltura que encierra una pieza giratoria, debe mantener una holgura suficiente a efectos funcionales y de mantenimiento. Puede usar la ficha Sensores de la herramienta *EdgeBar* para definir y seguir los parámetros de diseño para las piezas y conjuntos. (Ver capítulo 20.5)

Solid Edge permite definir los siguientes tipos de sensores:

- *Sensores de distancia mínima, Sensores generales de variables, Sensores de chapa*



- **Reproducción de operaciones.** Permite reproducir la construcción de un modelo de pieza operación a operación de forma que pueda visualizar los pasos utilizados para construir la pieza. Puede ser útil al trabajar con una pieza con la que no se está familiarizado.



- **Capas.** Permite crear y manipular las capas del documento activo. En el entorno plano podemos asignar a los elementos que lo componen distintas capas. En los demás entornos sólo podremos cambiar de capa los bocetos.



- **Herramienta de selección de conjunto.** Permite activar o desactivar otras piezas y subconjuntos del conjunto. Este comando sólo está disponible cuando se edita una pieza desde el entorno conjunto.



- **Engineering Reference.** (Ver pág. 182)

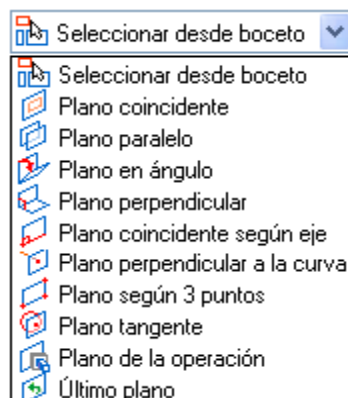



- **6.1.- Protrusión por Proyección.** Extruye un perfil o boceto paralelamente al plano seleccionado.





- **Plano o boceto.** Permite crear un perfil o seleccionar uno creado anteriormente como boceto. En la ventana *Opciones de Crear desde* podemos seleccionar la opción *Seleccionar desde boceto* o desde el plano deseado.


- **Opciones de Crear desde.**




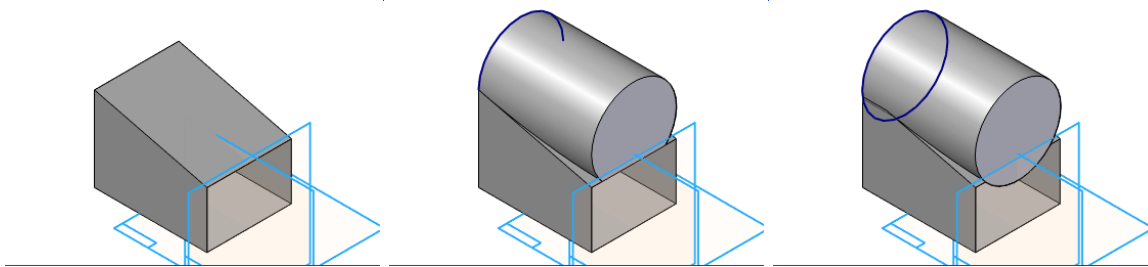
 - **Dibujar perfil.** Permite dibujar el perfil en el plano seleccionado. Las opciones de plano son comunes a todo tipo de operaciones (Ver págs. 7-8). El perfil puede ser cerrado (obligatorio para la primera operación) o abierto. El perfil abierto permite hacer extrusiones en caras que no sean totalmente planas y sin necesidad de realizar operaciones *booleanas*. {Ej-protrusion-proyeccion.par}

 - **Seleccionar de un boceto.** En este caso utilizaremos un boceto creado con anterioridad.
{Ejercicio 2. Crear la protrusión desde el boceto realizado en el ejercicio 1. Pieza n° 17}



 - **Plano.** Define el plano sobre el que dibujaremos el perfil. Al seleccionar este icono, aparecen otras opciones de plano (Ver págs. 7-8).


 - **Dibujar perfil.** Define la geometría del perfil. Permite modificar la geometría del perfil cuando editamos cualquier operación.


 - **Lado.** Define el lado o dirección de un perfil abierto, hacia donde queremos añadir material (ver imágenes).




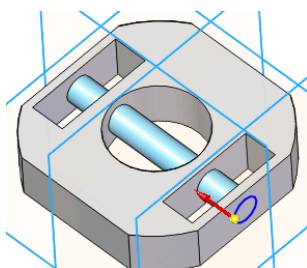
Como vemos en las imágenes, con un arco abierto hemos creado un cilindro que se ajusta perfectamente a la base inclinada sin atravesar la pieza de chapa. En cambio si el perfil es cerrado, la protrusión se creará a lo largo de todo el perfil, atravesando la chapa.

 - **Extensión.** Define la profundidad de la operación. Los tipos de extensión son: *Pasante*, *Hasta Siguiete*, *Extensión desde/hasta* y *Extensión Limitada*. Al seleccionar la opción “*Extensión Limitada*” aparece la opción “*Puntos significativos*”  (Ver pág. 8).

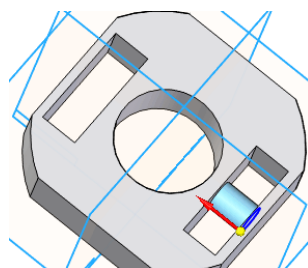
 - **Pasante.** Operación que atraviesa la pieza o piezas desde el plano donde fue creado hasta el lado opuesto.

 - **Hasta siguiente.** En este caso la operación se extenderá hasta que se encuentre con otra pieza o cara. (Ver “*Mensajes de error...*” en la pág. 36)

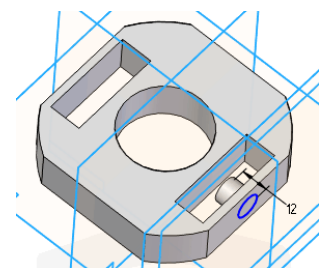
 - **Limitada.** Operación con extensión (profundidad) limitada.




Extensión pasante

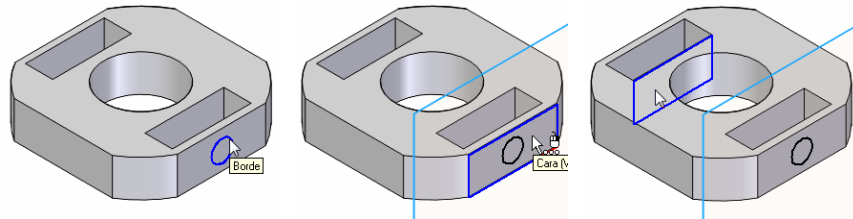


Extensión hasta-siguiente




Extensión limitada

 - **Desde - hasta.** Permite definir la extensión de la operación especificando dos caras de pieza.

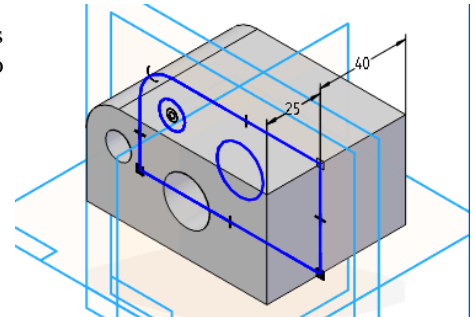



Extensión desde-hasta

 - **Extensión no simétrica.** Si pulsamos esta opción podremos definir dos extensiones distintas una a cada lado del plano donde se construyó el perfil.

 - **Dirección 1.**

 - **Dirección 2.**



 - **Extensión simétrica.** Extiende la operación a ambos lados del perfil. El valor de la extensión es la longitud total de la extrusión (imagen 1). Sólo estará activo si la opción seleccionada es “Extensión Limitada”. En las demás opciones, si queremos hacer una operación simétrica, deberemos pulsar con el ratón sobre el perfil, hasta que aparezca una flecha doble (imagen 2).

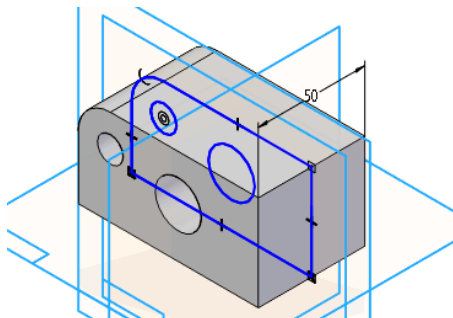


Imagen 1

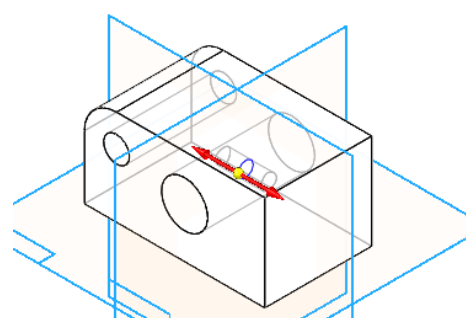




Imagen 2


- **Terminar.** Da por finalizado el boceto, permitiendo continuar con la operación seleccionada. Es bastante probable, sobre todo en bocetos geoméricamente complejos, que al pulsar el botón terminar, nos aparezca un mensaje de error (ver pág. 30). Dicho mensaje nos permite continuar y reparar el perfil, o bien, terminar la operación guardando dicho perfil como un boceto independiente (y repararlo en otro momento).

NOTA: Dado que muchas de las herramientas son comunes a todas las operaciones, sólo serán explicadas aquellas herramientas específicas de cada operación.

Cada vez que seleccionemos una operación, en la cinta podremos ver los siguientes iconos:

 - **Editar definición.** Edita todos los pasos que se utilizaron para la creación de la operación.

 - **Editar perfil.** Edita el perfil para modificarlo.

 - **Edición dinámica.** Permite modificar la operación a través de sus cotas.



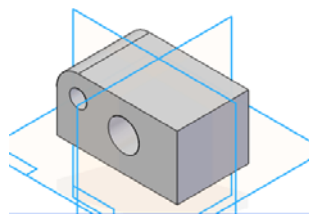
- **Tratamiento.** Permite dar un tratamiento de desmoldeo o corona a la protrusión.



- **Opciones de tratamiento.** Nos da la opción de solicitar o no, las opciones de tratamiento.



- **Sin tratamiento.**



Sin tratamiento

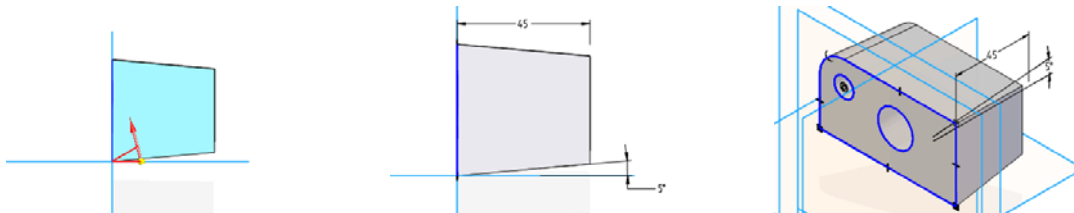


- **Desmoldeo.** Permite hacer un desmoldeo según un ángulo en la cara de la pieza donde se creó el boceto.

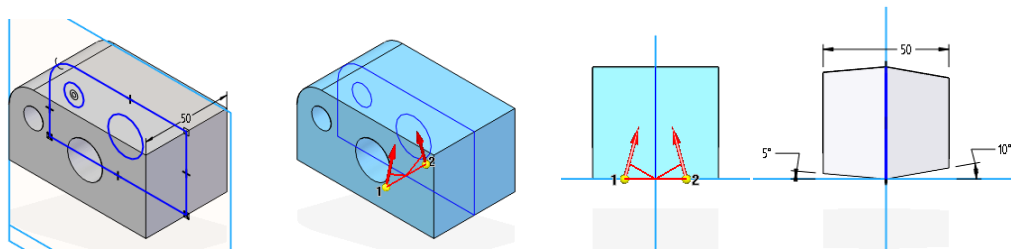
- **Ángulo 1.** Ángulo de desmoldeo respecto de la posición del perfil.



- **Dar vuelta.** Permuta la dirección del ángulo de desmoldeo.



Tenemos que tener cuidado con esta opción dado que, si la pieza ha sido generada con “*extensión simétrica*”, el *desmoldeo* se creará en cada uno de los lados de la pieza. En la imagen vemos los resultados del *desmoldeo*, que quizás no sean los esperados.



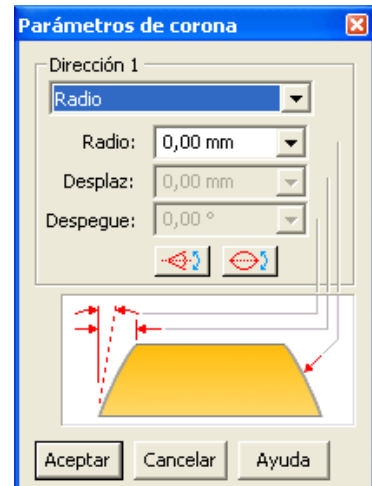
- **Corona.** Da un tratamiento de corona a la operación.



- **Parámetros de corona.**

- **Dirección.** Tipo de datos a utilizar en el proceso.

- Sin corona
- Desplazamiento
- Desplazamiento y despegue
- Radio
- Radio y despegue



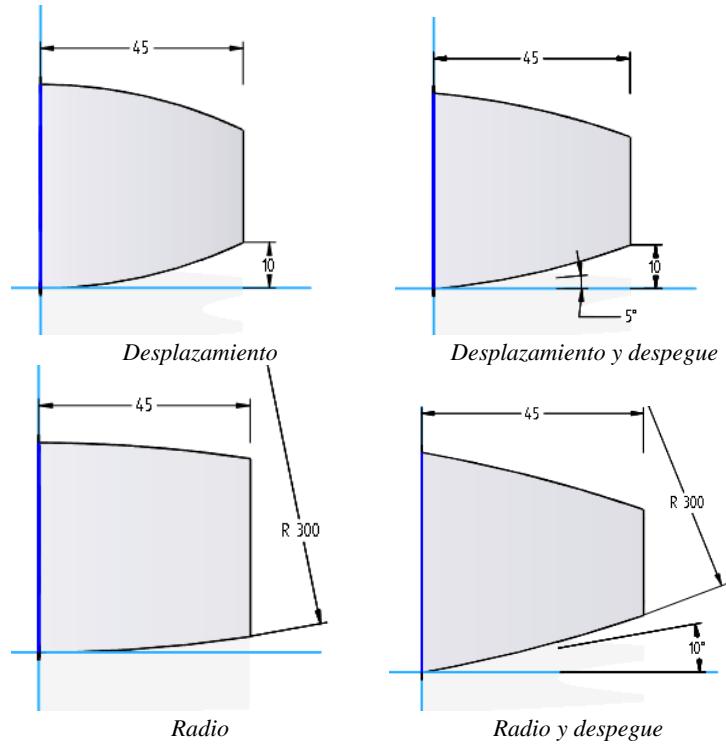


- **Dar vuelta al lado.** Cambia la orientación del desplazamiento.

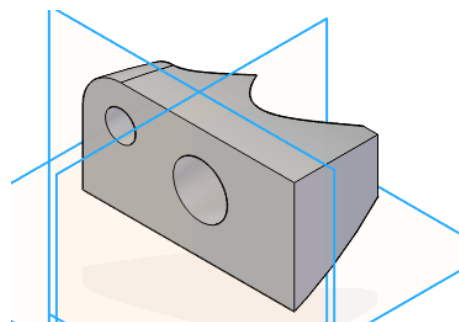


- **Dar vuelta a la curvatura.** Cambia la curvatura del desplazamiento, bien hacia dentro, bien hacia afuera.

Dependiendo de la opción especificada, se agregan cotas directrices para el radio, despegue y valores de desplazamiento.



El desmoldeo debe hacerse con operaciones sencillas para evitar resultados erróneos. En la imagen vemos una pieza de ejemplo, en la que los agujeros interiores han sufrido la deformación relativa al desmoldeo, pero que nos da un resultado inesperado. Para evitar esto, lo mejor es dejar los agujeros, redondeos y otros detalles para el final.



- **Ejercicio 2.** Diseñar con la operación de “protrusión por proyección” la pieza n° 17 con el boceto del ejercicio 1 y las piezas 26 y 28b. (Ver plano al final del libro)

! - Mensajes de error en la operación “protrusión por proyección”

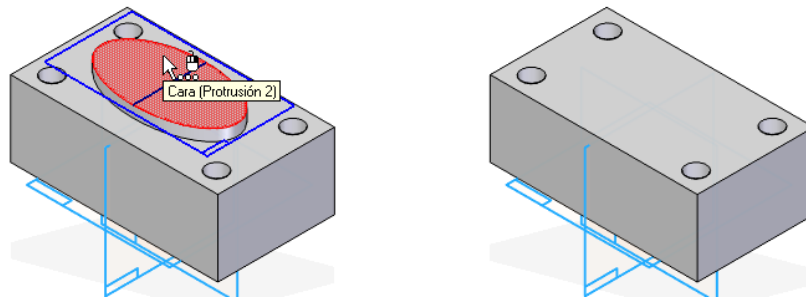
- Falta antecesor.



Vaciado 1
Ya no existe el plano de perfil de esta operación.

Este mensaje aparece cuando la operación que ha servido de base para otra operación posterior se ha borrado. Para evitar esto podemos visualizar en la ventana “*pathfinder*” a través del botón derecho del ratón la opción “*mostrar antecesores y dependientes*”. De este modo veremos las operaciones de las que depende (antecesores - color rojo) la operación seleccionada, así como las operaciones dependientes de esta (color azul).

Además en la ventana “*pathfinder*” veremos una flecha de color gris al lado de una operación con problemas. El tipo de error lo mostrará al pasar el cursor del ratón por encima de esta.

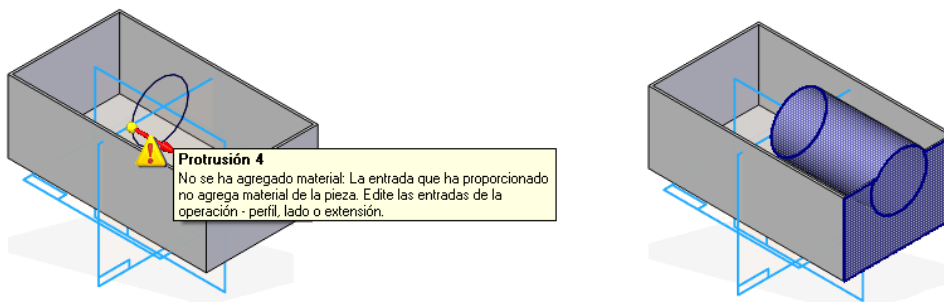


Veamos el ejemplo anterior (ver imágenes)

- utilizamos la cara superior de la “*protrusión 2*” como plano de referencia para la realización de los agujeros.
- borramos dicha operación
- en la segunda imagen vemos la pieza sin dicha protrusión, pero los agujeros siguen ahí.
- en cambio algo ha cambiado en la ventana “*pathfinder*”. Aparece una flecha al lado de la operación que presenta problemas.

- La extensión “hasta siguiente” no funciona.

Cuando seleccionamos la opción de extensión “*hasta siguiente*” en una operación de “*protrusión por proyección*” y el boceto que queremos utilizar no corta completamente el sólido, la protrusión falla.



Protrusión 4
No se ha agregado material: La entrada que ha proporcionado no agrega material de la pieza. Edite las entradas de la operación - perfil, lado o extensión.

Al seleccionar la opción de “*extensión hasta siguiente*” aparece un símbolo y un mensaje indicándonos que dicha operación no se puede realizar.

En la siguiente imagen podemos apreciar que el problema está en el boceto que queremos utilizar para la protrusión. Dicho boceto sobresale por la parte superior de la pieza, por tanto la opción “*extensión hasta siguiente*” no se puede realizar.

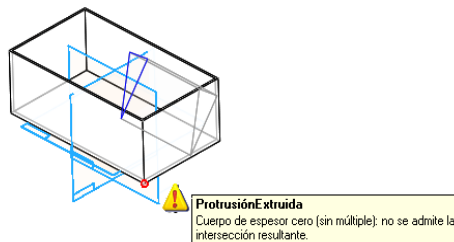
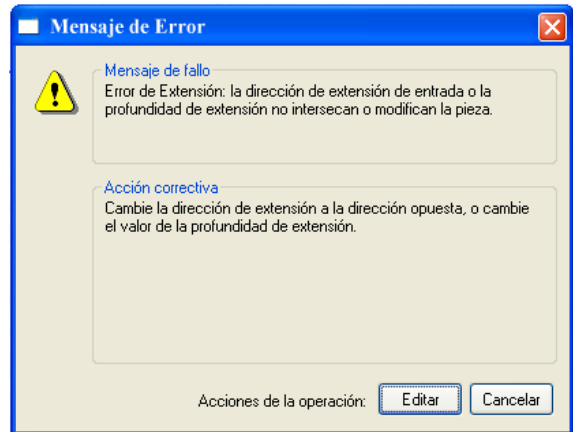
La solución consiste en utilizar la opción “*desde-hasta*”, seleccionando el plano utilizado para dibujar el perfil y la cara exterior del sólido.

- Error de extensión

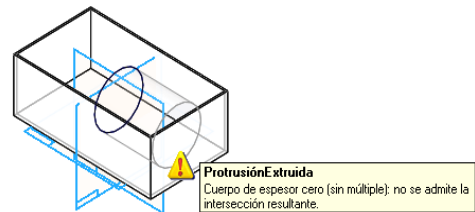
En este caso tenemos dos mensajes de error, dependiendo del boceto que utilicemos para la operación:
 “error de extensión” o
 “cuerpo de extensión 0 [sin múltiple] ...”

Este error aparece normalmente cuando la operación que queremos realizar tiene un borde tangente al sólido.

En las imágenes que vemos a continuación tenemos dos casos típicos en los que aparece dicho error.



Picos del triángulo tangentes en la base y la parte superior del sólido



Circunferencia tangente en la base del sólido

La solución consistiría en prolongar el perfil (mínimamente) de modo que se introduzca en el sólido.

Estos errores no son muy habituales dado que en la realidad a nadie se le ocurriría fabricar unas piezas como las de los ejemplos, donde los puntos de unión de ambos sólidos son extremadamente finos.

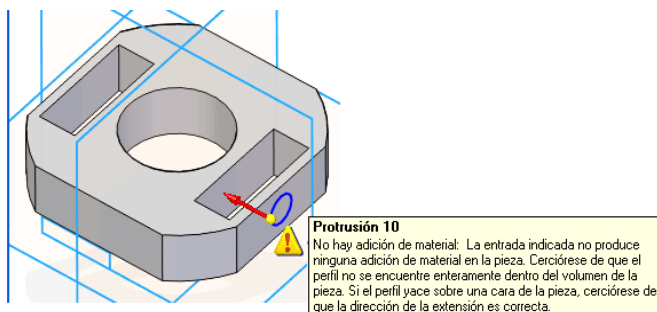
- No hay adicción de material.

En algunas ocasiones, cuando intentamos realizar una “protrusión por proyección” con el método “extensión hasta-siguiente” aparece el siguiente error: “no hay adicción de material...”.

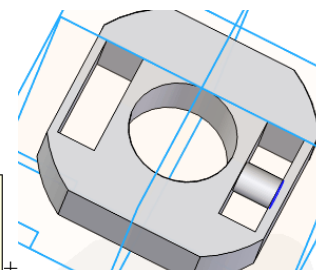
Veamos el siguiente ejemplo:

- la primera imagen nos muestra en la cara exterior de la pieza, el boceto que queremos utilizar para realizar la protrusión. Cuando utilizamos la opción “extender hasta-siguiente” aparece un error debido a que la siguiente cara está contenida dentro del sólido, por tanto, la operación no se puede realizar correctamente.

- para solucionar este problema, nos bastaría con trasladar el boceto a la cara interior del sólido.



Extensión hasta-siguiente



Extensión hasta-siguiente



- **6.2.- Protrusión por Revolución.** Extruye el perfil seleccionado mediante una revolución a través de un eje.

- **Plano o boceto.**

Cuando entramos en el entorno 2D para dibujar el boceto, en la barra de herramientas de operaciones se activará la operación de *Eje de Revolución*.



- **Eje de Revolución.** Define el eje a través del cual se realizará la revolución de la operación especificada. Esta herramienta sólo está disponible en las operaciones de “*Protrusión por Revolución*” y “*Vaciado por Revolución*”.

- **Lado.**



- **Extensión.** Define el tipo de extensión de la *protrusión*. (Ver pág. 32-33)



- **Girar 360°.** Hace una revolución completa.



- **Extensión limitada.** Permite definir el ángulo de barrido de la operación.

- **Ángulo.** Campo de datos para introducir el valor del ángulo de barrido.
- **Paso.** Distancia incremental a través del movimiento del ratón.



- **Extensión no simétrica.** Si pulsamos esta opción podremos definir dos extensiones distintas una a cada lado del plano del perfil.



- **Dirección 1.** Ángulo de revolución 1.



- **Dirección 2.** Ángulo de revolución 2.




- **Extensión simétrica.** Extiende la operación a ambos lados del perfil. El valor de la extensión es el ángulo total de la revolución. Sólo estará activo si la opción seleccionada es “*Extensión Limitada*”.



- **Paso a paso. Seleccionar desde boceto.**

- Creamos un boceto desde la herramienta *boceto* y si es necesario, dibujamos una línea para el eje de revolución. Si el eje de revolución forma parte del diseño del perfil, no tendremos que dibujar dicha línea. El eje de revolución nunca puede cortar el boceto. Para finalizar pulsamos el botón “*terminar*”. {Ej-protrusion-revolucion.par}

- Seleccionamos la operación “*Protrusión por Revolución*” y en “*Opciones de crear desde*” seleccionamos la opción “*seleccionar desde boceto*”

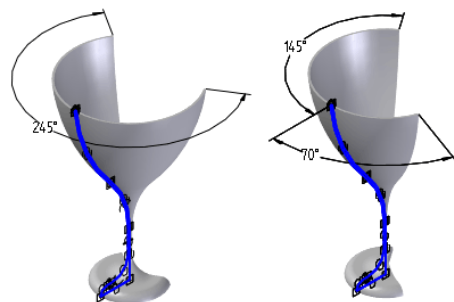
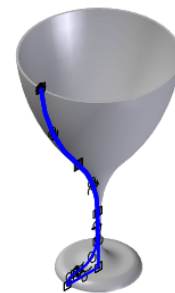
- Seleccionamos el boceto anterior y aceptamos 

- A continuación nos pide que identifiquemos el eje de revolución. Seleccionamos como eje de revolución la línea interior de la base de la copa.

- definimos el ángulo de giro para completar la operación.

Si el ángulo de giro es distinto de 360° tendremos que seleccionar en la pantalla el lado hacia el cual queremos hacer el giro. En el caso de que la extensión sea simétrica, el ángulo que nos pide es el total. Si la extensión es “no simétrica” tendremos que definir un ángulo para cada lado del perfil.

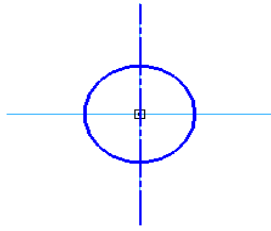
- Pulsamos sobre el botón *Terminar*.





- Ejercicio 3. Diseñar con la operación “*protrusión por revolución*” las piezas 22, 28, 36 y 38. (Ver plano al final del libro)

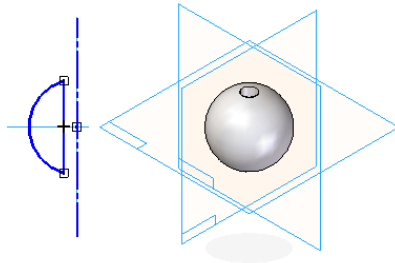
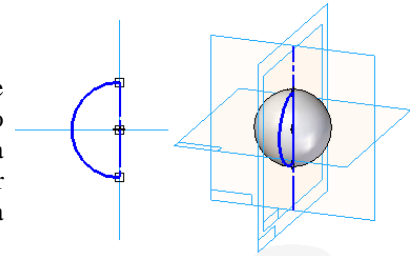
⚠ - Mensajes de error en la operación “*protrusión por revolución*”



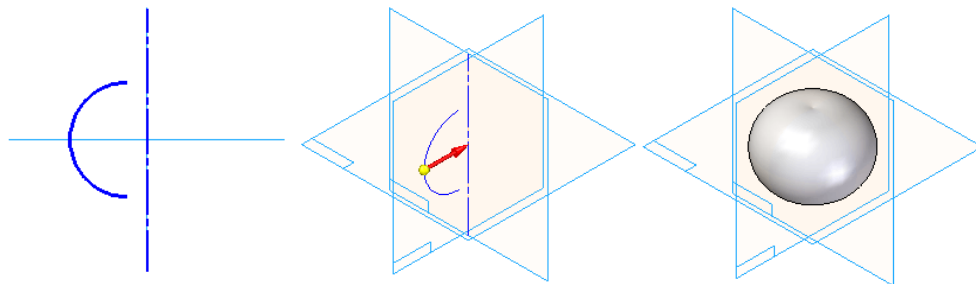
Para cualquier operación de revolución necesitamos un *eje de revolución*, si no está definido, el programa nos mostrará un mensaje de error.

El *eje de revolución* nunca debe cortar al boceto (ver imagen)

Para diseñar una esfera, sólo se dibujará medio arco de circunferencia. El *eje de revolución* puede ser la línea de cierre o bien el eje “Y” de coordenadas. Tan sólo hay que tener en cuenta que para operaciones base, el perfil de revolución tiene que estar cerrado, es decir, la primera operación que realicemos para la construcción de una pieza, debe estar cerrada.





Si desplazamos el perfil de modo que quede separado del *eje de revolución*, el resultado será una revolución con un agujero pasante en su interior. El uso de operaciones de este tipo nos ayuda a reducir el número de operaciones resultantes en una pieza compleja. Cuantas menos operaciones realicemos para la finalización del trabajo, mejores resultados.

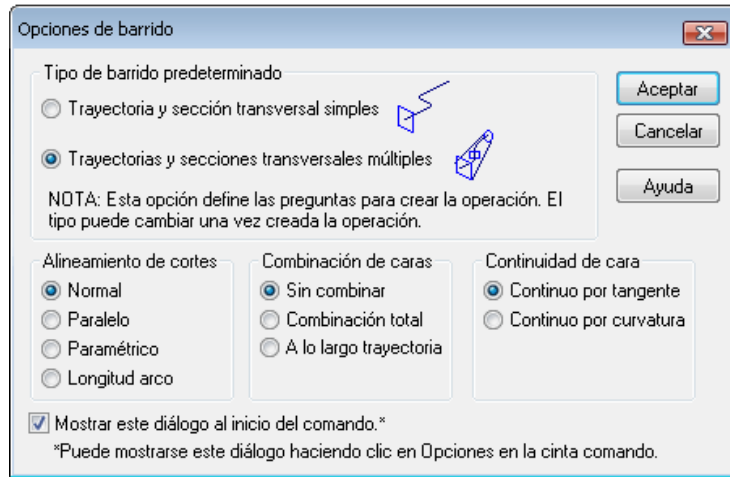



Perfil abierto




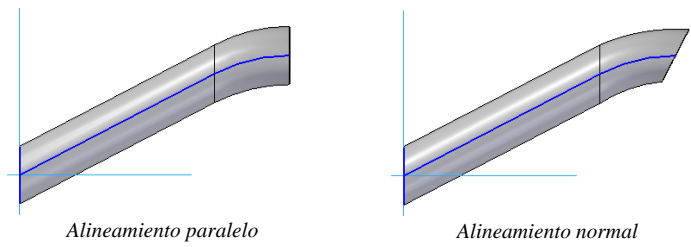
 - **6.3.- Protrusión por barrido.** Extruye un perfil a lo largo de una trayectoria. El perfil debe ser cerrado y la trayectoria continua y tangente en caso de que conste de varios elementos. {Ej-protrusion-barrido.par}

 - **Opciones de barrido.** Permite seleccionar entre “Trayectoria y sección transversal simples” o “Trayectorias y secciones transversales múltiples”.



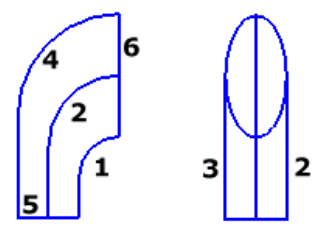
 - **Trayectoria.** Permite dibujar el perfil (o perfiles) para la trayectoria o bien seleccionar uno (o varios) de un boceto.

 - **Sección transversal.** Igual que en el paso anterior pero para las secciones. A partir de la versión 14 de Solid Edge es posible trabajar con secciones transversales no planas. Un ejemplo lo tenemos en la utilización de curvas proyectadas sobre una superficie no plana.



Veamos a través de los siguiente perfiles cómo puede influir la configuración de la opción “Alineamiento secciones” en el resultado final de una operación por barrido.

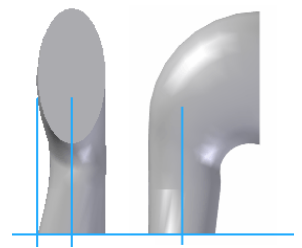
- .- Dibujamos en un boceto las trayectorias superior (4) e inferior (1).
- .- en otro boceto distinto dibujamos la trayectorias laterales (2 y 3) en planos paralelos a una distancia X, tangente a la elipse.
- .- creamos un plano perpendicular en la base de las trayectorias y dibujamos la sección circular (5).
- .- en otro plano perpendicular a las trayectorias dibujamos la sección elíptica (6).



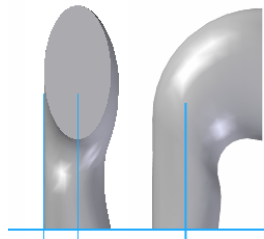
Las secciones han de pasar o ser tangentes a los puntos finales de las trayectorias.

Veamos a continuación una serie de ejemplos: {Ej-protrusion-barrido2.par}

- .- Secciones: circunferencia y elipse
- .- Trayectorias: curva exterior(4), interior(1) y lateral(2)
- .- Opciones de barrido: todas las variantes de “normal” producen resultados similares a los de la imagen.

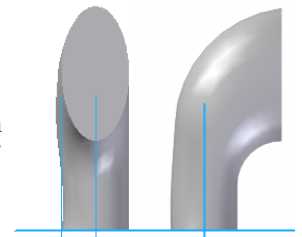


NOTA: en todas las operaciones el orden de selección de las trayectorias así como de las secciones ha sido el que vemos en la imagen de la página anterior, a excepción de la trayectoria número 3, pues esta operación sólo admite 3 trayectorias (Ver “protrusión por secciones”). Si invertimos el orden de las trayectorias podremos ver resultados distintos o quizás se produzca un error en la operación.



- .- Secciones: circunferencia y elipse.
- .- Trayectorias: curva exterior(4), interior(1) y lateral(2).
- .- Opciones de barrido: todas las variantes de “paralelo” producen resultados similares a los de la imagen.

- .- Secciones: circunferencia y elipse.
- .- Trayectorias: curva exterior(4), interior(1) y lateral(2)
- .- Opciones de barrido: todas las variantes de “longitud arco” producen resultados similares a los de la imagen, excepto la opción “sin combinar” junto con “continuo por curvatura” que produce un error.



Con la opción “paramétrico” seleccionada se generan errores y no es posible finalizar la operación.



- **Eje.** Define un eje de bloqueo para el perfil de la sección transversal. Esta opción está disponible para operaciones por barrido con trayectorias no planas, tanto en una como en varias secciones transversales. Un eje de bloqueo permite controlar el giro en una operación de barrido.



- **Orden sección transversal.** Permite modificar el orden de las secciones en la “protrusión”.



- **Definir punto inicial.** Define el punto de inicio o vértice de una sección. Se tienen que definir puntos iniciales en cada sección transversal. Estos puntos se unirán a lo largo de la trayectoria definiendo así su “generatriz”.



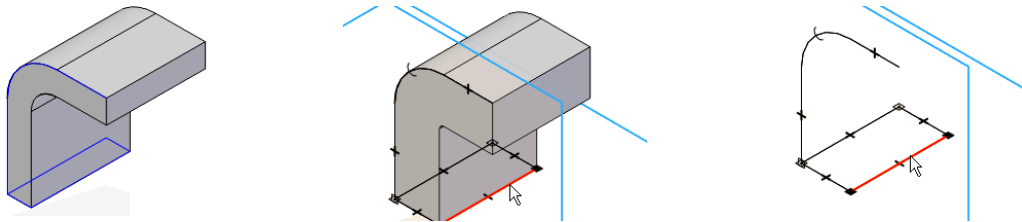
- **Ejercicio 4.** Diseñar con la operación “protrusión por barrido” la pieza 30. Acabar la pieza con la operación de “vaciado por barrido” (pág. 49). (Ver plano al final del libro)

⚠ - Mensajes de error en la operación “protrusión por barrido”

- La sección y la trayectoria se cortan entre sí

En algún momento del recorrido de la sección por la trayectoria se produce un error debido a que la sección transversal se interseca con el interior del radio.

En la primera imagen vemos una “protrusión por barrido” sin errores. En cambio si aumentamos el tamaño de la sección transversal, llega un momento en que el radio interior de la trayectoria desaparece, y se produce un error que impide la finalización de la operación.



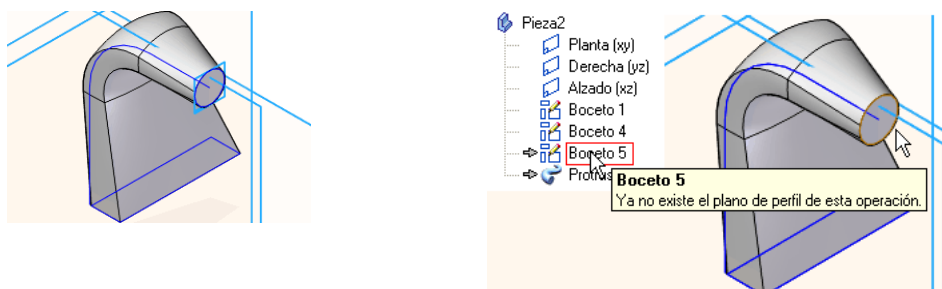
- Falta antecesor.


Cuando la operación que hemos utilizado como base para la realización de un boceto u operación, desaparece o se modifica, aparece una marca de advertencia en el *pathfinder* con el siguiente mensaje “ya no existe el plano de perfil de esta operación”.


La operación sigue ahí, pero no es lo correcto. Siempre que aparezca un signo en el *pathfinder* al lado de una operación, debemos pensar que algo no anda bien, e intentar solucionarlo.


En el ejemplo que vemos a continuación, hemos eliminado el plano que nos servía de base para la operación. En este caso el error aparece en dos ocasiones: en el boceto donde hemos dibujado la sección y en la operación que ha utilizado dicho boceto.


Hay que tener mucho cuidado en estos casos, dado que todas las operaciones son secuenciales, es decir, cada operación realizada aparece a continuación de otra, y por norma general, unas son dependientes (o antecesoras) de otras. (Ver pág. 138)



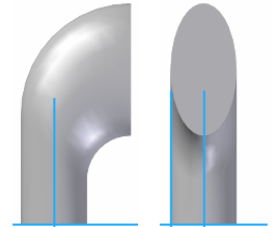
 - **6.4.- Protrusión por secciones.** Crea una extrusión a través de varias secciones.


 - **Sección transversal.**


 - **Orden sección transversal.** Permite modificar el orden de las secciones en la *protrusión*.


 - **Seleccionar curvas guía.** Permite seleccionar una curva tangente a todos los elementos como guía para la sección transversal.


En la imagen podemos ver que con esta operación también se pueden realizar protrusiones con secciones y con curvas guía, al igual que en la operación “*protrusión por barrido*”. En este caso la protrusión se realiza sin problemas y de una manera mas cómoda y fácil. Además permite el uso de más de 3 curvas guía.



 - **Extensión.** Define la profundidad de la operación o la distancia para extender el perfil y construir la operación.

 - **Asignación de vértices.** Permite asignar puntos en las secciones transversales para controlar la sección.

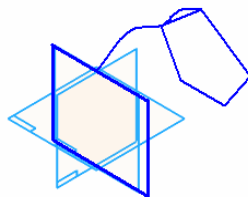
 - **Extensión finita.** Define la extensión de modo que la operación por secciones comience por la primera sección transversal y termine por la última.

 - **Extensión cerrada.** Define la extensión para que la operación por secciones se cierre sobre sí misma utilizando la primera sección transversal como inicio y fin de la extrusión.

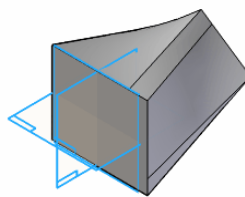
- **Extremo 1 y 2.** Define la condición final de los extremos.

- *Natural* (ajuste tal que en los puntos extremos las derivadas segundas son nulas)

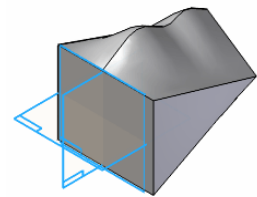
- *Perpendicular a sección* (ajuste del punto extremo en la primera derivada)



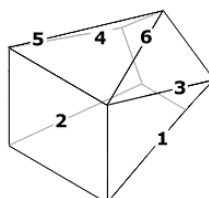
Bocetos



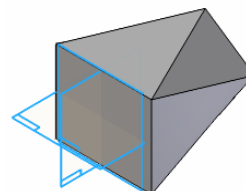
Protrusión por secciones



Secciones y curva guía



Asignación de vértices



{Ej-protrusion-secciones.par}

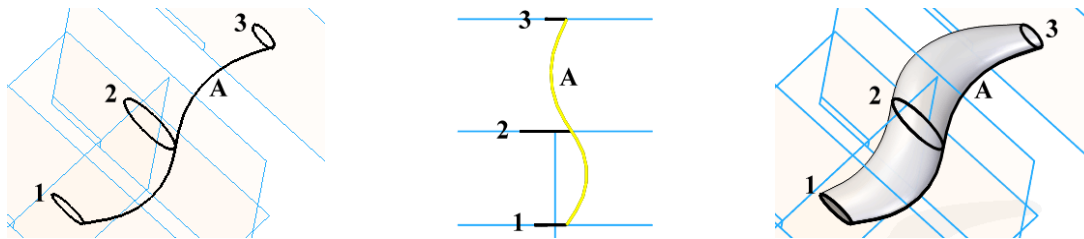
⚠ - Mensajes de error en la operación “protrusión por secciones”

- **Falta antecesor.** (Ver pág. 42)

- **La geometría seleccionada no toca todas las secciones transversales.**

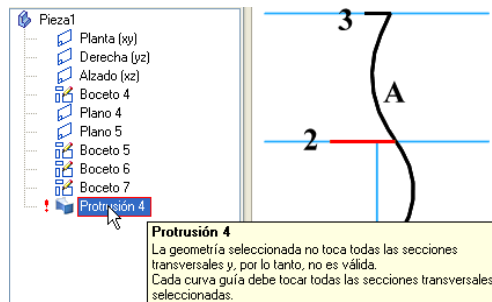
La geometría seleccionada no toca todas las secciones transversales y por lo tanto la operación no es válida. Las curvas guía deben tocar todas las secciones transversales seleccionadas.

Para solucionarlo debemos verificar que las secciones transversales (1,2 y 3) y las curvas guía (A) para que sean tangentes entre sí.



En el ejemplo anterior la curva guía “A” es tangente a las tres secciones transversales (1,2, y 3). La “protrusión por secciones” es correcta.

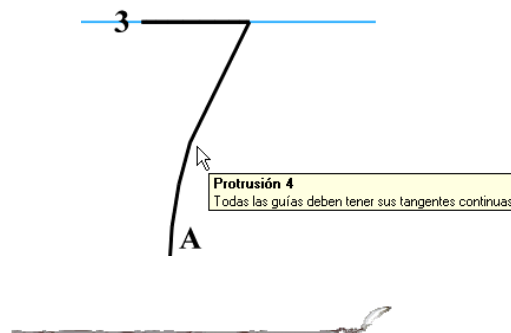
En cambio, en la siguiente imagen hemos modificado la sección transversal intermedia (2), de modo que no sea tangente con la curva guía (A). La operación muestra un error y no se realiza.



- **Todas las guías debe tener sus tangentes continuas.**

La elementos (líneas, curvas) que forman la “curva guía” han de ser tangentes entre sí. Si en dicha cadena existe algún elemento que no sea tangente, no se podrá realizar la operación.

En el ejemplo que vemos a continuación hemos modificado la curva guía (A) de modo que no sea tangente. Para corregir este error, tan solo tendremos que modificar la curva obligandola a ser tangente.





6.5.- Protrusión helicoidal o hélice¹. {Ej-protrusion-helicoidal.par} (ver Macros en pág. 183)



- **Opciones de hélice.** Define la posición de la sección con respecto al eje de la hélice. Puede ser paralelo o perpendicular.



- **Dibujar eje y sección transversal.**



- **Eje y sección transversal.** Permite crear, o seleccionar de un boceto, el eje y la sección.



- **Extremo de inicio.** Define el extremo del eje donde se iniciará la operación.



- **Parámetros.** Define los distintos modos de ejecución de la operación.

- *Método de hélice.*

- *Longitud del eje y paso.* Calcula automáticamente el número de vueltas según la longitud del eje y el valor del paso definido.

- *Longitud del eje y vueltas.* Calcula automáticamente el valor del paso, según la longitud del eje y número de vueltas definido.

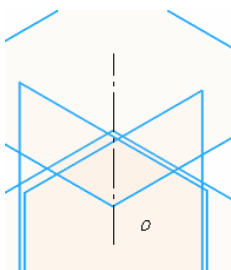
- *Paso y vueltas.* Calcula la hélice según el valor del paso y el número de vueltas definido, independientemente de la longitud del eje que hallamos definido.

- *Paso.* Distancia entre cada vuelta.

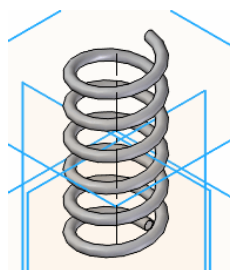
- *Número de vueltas.*



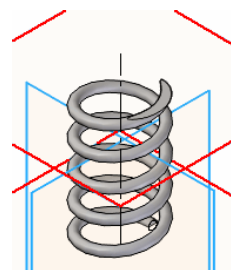
- **Extensión** (Ver pág. 32-33)



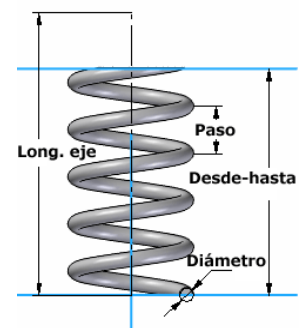
Boceto



Extensión - eje



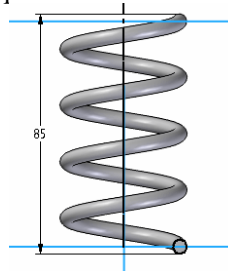
Ext. desde-hasta



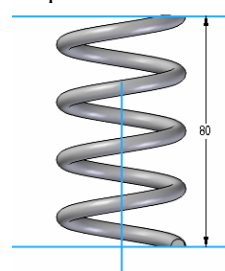
Cotas

Entre los métodos de extensión, tenemos la opción “desde-hasta” que nos permite definir un muelle con la extensión exacta. Decimos esto, porque si comprobáis el tamaño de un muelle que ha sido creado con las opciones de “longitud de eje y paso” o “longitud de eje y vueltas”, el tamaño final supera la longitud de eje en un diámetro.

En las imágenes que vemos a continuación podemos comprobar la diferencia.



Longitud - eje



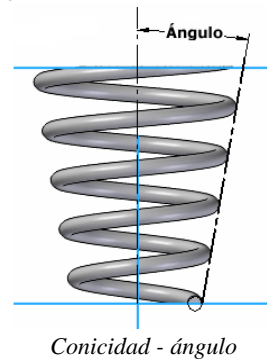
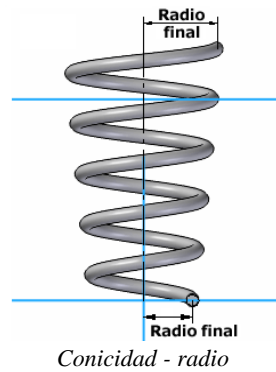
Desde-hasta

¹.- Muelle ajustable (ver Pieza ajustable en págs. 104-105)

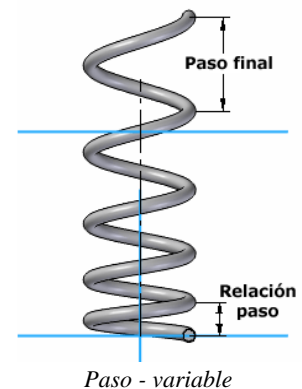
- Más... Permite ajustar todos los parámetros que influyen en la forma de la hélice (imagen).



- *Método de la hélice.*
- *Número de vueltas.*
- *Paso.*
- *Mano derecha o mano izquierda.* Determina el sentido de giro de la hélice.
- *Conicidad.* Si está activo, especifica los valores de conicidad de la hélice.
- *Ninguno.*
- *Especificar ángulo.* Permite establecer la conicidad a través de un ángulo.
 - *Ángulo.* Valor del mismo.
 - *Adentro o afuera.* Inclinación de la hélice.
- *Especificar radio.* Conicidad representada por dos radios.
 - *Radio inicial.*
 - *Radio final.*



- *Paso.*
 - *Constante.*
 - *Variable.*
 - *Relación de paso.*
 - *Paso final.* Variación lineal entre el paso definido en la hélice y el paso final. (El paso no puede ser inferior a la altura de la sección de la hélice.)





- **Ejercicio 5.** Realizar con la operación de “*protrusión helicoidal*” la pieza 9. (Ver plano al final del libro)



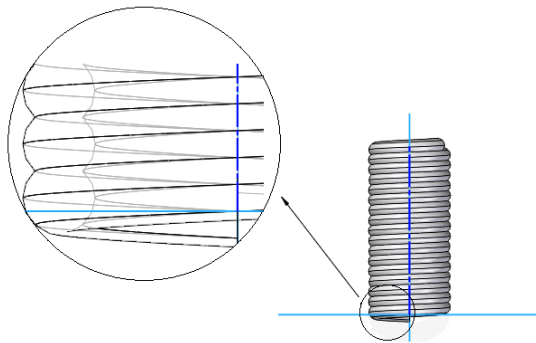
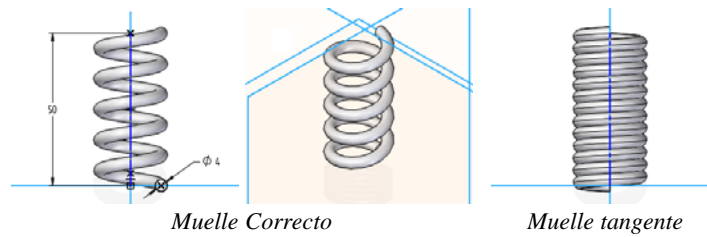
- Mensajes de error en la operación “*protrusión helicoidal*”

- **Falló la operación. La geometría sería autointersecante.**

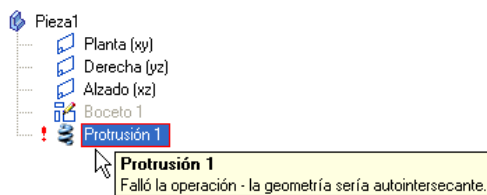
Este error se produce cuando:

- el paso es demasiado pequeño
- la relación entre “*longitud de eje y vueltas*” no es la adecuada.

El muelle puede ser tangente entre vuelta y vuelta, incluso puede autointersecarse, pero un tamaño demasiado pequeño produciría un error.



En la imagen podemos ver un detalle ampliado en el que se ve claramente como el muelle en cada vuelta se “*monta*” sobre sí mismo. El paso es muy pequeño.

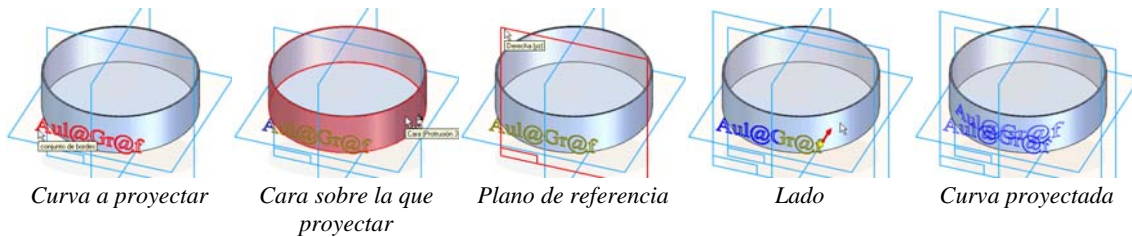


Si continuamos reduciendo el paso del muelle llegará un momento en el que dicha operación no se pueda realizar. Entonces veremos en el *pathfinder* el signo de admiración, indicándonos que hay un error. Si colocamos el cursor del ratón sobre la operación, veremos un mensaje especificando el tipo de error.






- **6.6.- Protrusión perpendicular.** El comando “*Protrusión perpendicular*” construye una extrusión a 90 grados, respecto de una cara de una pieza, proyectando una curva cerrada o un boceto residentes en la cara. Para proyectar una curva cerrada tendremos que utilizar el comando “*Proyectar curva*” de la barra de herramientas “*Superficies*”.

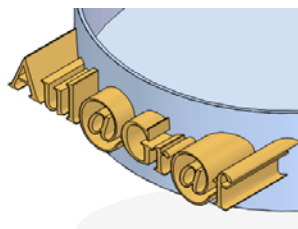


Veamos como se puede proyectar una curva:

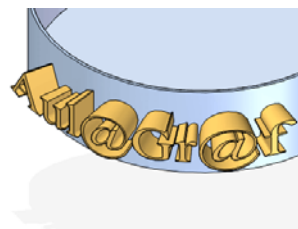
- abrimos el entorno boceto.
- dibujamos la curva que queremos proyectar. Cuando decimos curva nos referimos a cualquier boceto cerrado o bien a un “*perfil de texto*” (ver menú “*insertar - perfil de texto*”)
- cerramos y volvemos al entorno pieza.
- seleccionamos la operación “*proyectar curva*” 
- seleccionamos el boceto (Fig. 1) y aceptamos
- seleccionamos el sólido sobre el que queremos proyectar la curva (Fig. 2) y aceptamos
- ahora nos pedirá el plano de referencia que servirá de soporte para la proyección (Fig. 3)
- identificamos la dirección de la proyección (Fig. 4)
- y ... curva proyectada.

Aunque puede utilizarse para añadir o eliminar material, su principal aplicación es la creación de texto en relieve.

A diferencia del comando *Protrusión por proyección*, esta herramienta no está basada en perfil, y permite utilizar cualquier curva cerrada basada en una cara para aportar material. Además, el material añadido siempre es perpendicular a la cara o las caras en las que se basan las curvas; en cambio, la *Protrusión por proyección* elimina o añade material perpendicularmente al plano del perfil.



Protrusión por proyección



Protrusión perpendicular



- **Seleccionar curva**



- *Caras que tocan curvas.* Sólo pueden modificarse las caras que tocan a la curva.



- *Todas las caras.* Se modifican todas las caras del interior de la curva.



- **Lado**

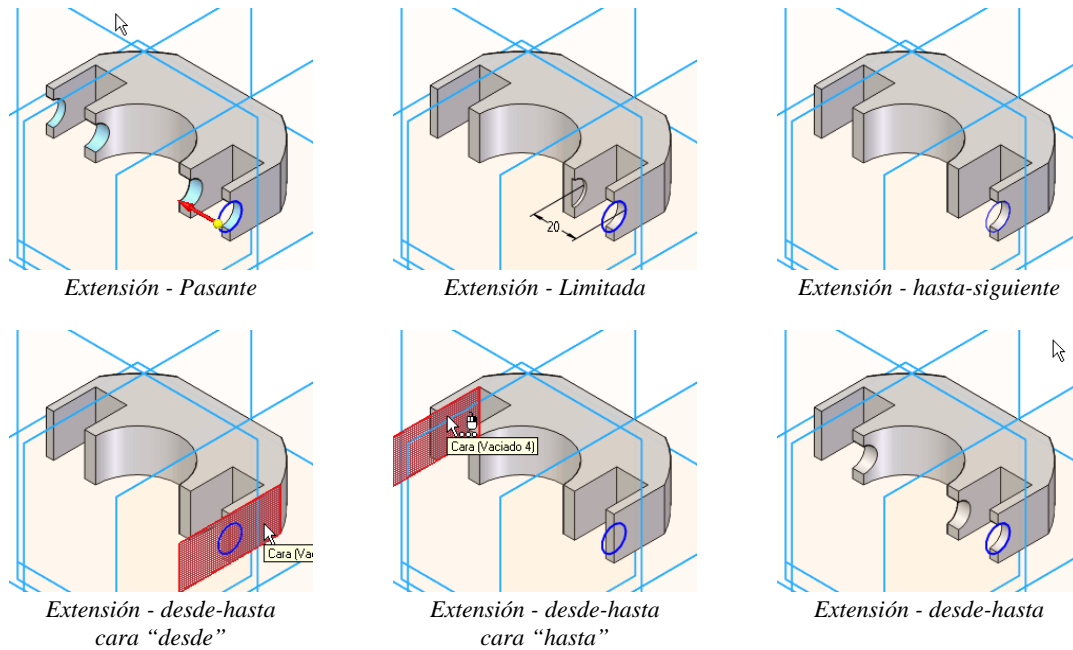
7. Vaciados.

NOTA: Todas las operaciones de vaciado se tratarán igual que las operaciones de “protrusión”, siendo sus opciones totalmente iguales que en sus correspondientes operaciones de “protrusión”.
Los “errores” reproducidos en páginas anteriores, también se pueden ampliar a los vaciados.

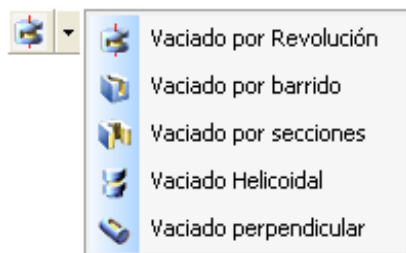


- Vaciado.

Es importante resaltar los métodos de extensión que pueden ser usados para realizar un vaciado. A través de las siguientes imágenes podemos ver las diferencias entre un método y otro.



- Ejercicio 6. Utilizar la “operación de vaciado” para finalizar el diseño de las piezas 7, 23, 27 y 29. (Ver plano al final del libro)



- Vaciado por Revolución.




- Ejercicio 7. Utilizar la operación de “vaciado por revolución” para finalizar el diseño de las piezas 7, 23, 27, 29 y 35. (Ver plano al final del libro)





- Vaciado por Barrido.

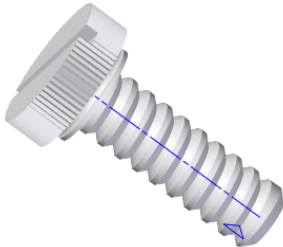


- Ejercicio 8. Utilizar la operación de “vaciado por barrido” para finalizar el diseño de la pieza 30. (Ver plano al final del libro)

 - **Vaciado por Secciones.**

 - **Ejercicio 9.** Utilizar la operación de “*vaciado por secciones*” para finalizar el diseño de las piezas 11 y 14. (Ver plano al final del libro)

 - **Vaciado Helicoidal.**



Vaciado helicoidal

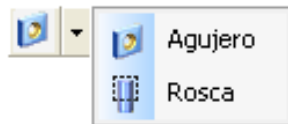
En la imagen podemos un claro ejemplo de “*vaciado helicoidal*” para la realización de un tornillo roscado. Este método no es muy recomendable para la realización de tornillos roscados, debido al consumo de recursos (de memoria) que puede generar el uso múltiple de este tipo de elementos.


Para roscado de piezas tenemos las siguientes operaciones:

- *Agujeros*
- *Roscados.* Para roscar piezas cilíndricas. (ver pág. 53)


 - **Vaciado Perpendicular.**


8. Agujero y rosca.



 - **Agujero.** Esta herramienta la utilizaremos en vez de “*vaciado*” cuando queramos realizar agujeros roscados, abocardados o avellanados.

La operación “*agujero circular*” del entorno boceto va ligada a esta operación, siendo esta herramienta la única que podremos usar para realizar el perfil del agujero.

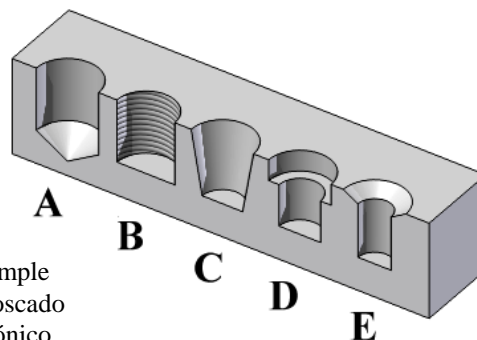
 - **Agujero circular [Entorno Boceto].** Se utiliza para hacer agujeros circulares del tipo “*avellanado*”, “*abocardado*”, “*roscados*”, etc. (Sólo se activará cuando seleccionemos la operación “*agujero*”)

 - **Opciones de agujeros.**

- *Valores guardados.* Muestra una lista con tipos de agujeros personalizados.

- *Ajustes.* Depende del tipo de agujero. Veamos:

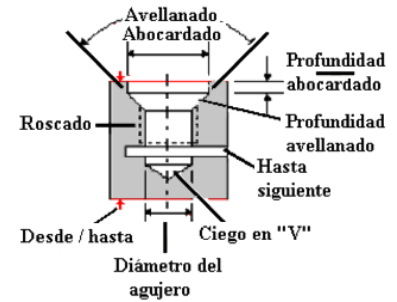
- *Unidad.* Podemos seleccionar entre milímetros o pulgadas.
- *Tipo.* Define el tipo de agujero (simple, roscado, cónico, etc...).



- A.- Simple
- B.- Roscado
- C.- Cónico
- D.- Abocardado
- E.- Avellanado

Los agujeros roscados se representan en color verde. Aunque el agujero no este roscado en toda su extensión, la representación en color verde será de todo el agujero. (Ver “rosca” en pág. 53”)

También podemos acabar los agujeros en forma de “V”, siempre y cuando la amplitud del agujero sea limitada. (Ver opción A, en la imagen)



- **Agujero Simple.** Se define por el valor del diámetro del agujero.

- **Agujero Roscado.**

Dependiendo del tipo de rosca, pueden ser: *estándar, de tubo recta o de tubo cónica.*

- *Diámetro*
- *Rosca* (métrica ...)
- *Extensión del agujero.* Roscado completo a lo largo del agujero.
- *Extensión finita* (mm o pulg)
- *Ángulo de conicidad.* Sólo en “rosca de tubo cónica”.

NOTA: En las operaciones de roscado, el tamaño nominal del agujero del cilindro determina el resto de la información de la rosca, como por ejemplo el diámetro del taladro para la rosca, el diámetro menor de la rosca y el tipo de rosca. Esta información se almacena en los archivos “Holes.txt” (para agujeros) y “PipeThreads.txt” (para roscados), dentro de la carpeta “Solid Edge\Program”. Si el tipo de rosca no figura en dicho archivo, se puede editar para agregar entradas nuevas a las listas predeterminadas.

- **Agujero Cónico.**

- *Diámetro*

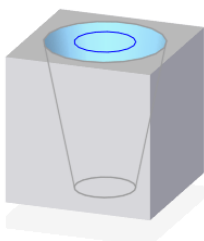


- *Perfil en parte inferior.* Especifica el lado sobre el cual se creará la conicidad en función del diámetro.



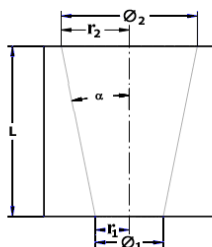
- *Perfil en parte superior.* Especifica el lado sobre el cual se creará la conicidad en función del diámetro.

- *Fracción (R/L).* En este método la tangente del ángulo del cono se determina como el cociente entre la diferencia de radios (o semi-diferencia de diámetros) y la longitud del agujero.



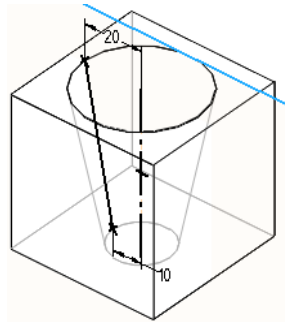
$$\frac{R}{L} = \frac{r_2 - r_1}{L} = \frac{\phi_2 - \phi_1}{2L} = \text{tg} \alpha$$

- *Proporción (R:L).* Este método es idéntico al anterior, pero aquí se facilita la proporción R:L, es decir

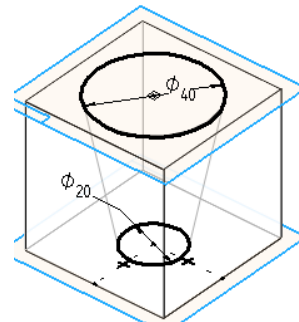


$$R:L = \frac{r_2 - r_1}{L} = \frac{\phi_2 - \phi_1}{2L} = \text{tg} \alpha$$

Si de lo que se trata es de hacer un agujero cónico, donde tenemos un radio mayor (r_2) y un radio menor (r_1), tenemos otras dos opciones:



Vaciado por revolución



Vaciado por secciones

- *Ángulo*. Especifica que se usará el sistema goniométrico para crear la conicidad. En este método, se introduce simplemente el ángulo de la conicidad.

- Agujero avellanado.

- *Diámetro del agujero.*
- *Diámetro de avellanado.* Siempre mayor que el diámetro del agujero.
- *Ángulo de avellanado.*
- *Rosca*
 - *Extensión del agujero*
 - *Extensión finita*

- Agujero abocardado.

- *Diámetro.*



- *Perfil en parte inferior.* Especifica que se creará el abocardado en función del diámetro de la parte inferior del agujero.



- *Perfil en parte superior.* Especifica que se creará el abocardado en función del diámetro de la parte superior del agujero.

- *Diámetro de abocardado.* Siempre ha de ser mayor que el diámetro del agujero.
- *Profundidad de abocardado.*
- *Ángulo inferior en V.*
- *Rosca*
 - *Extensión agujero*
 - *Extensión finita*

- Amplitudes. Valor que nos permite ajustar la profundidad del agujero.



- *Pasante.* Agujero que atraviesa la pieza o piezas desde el plano donde fue creado el agujero hasta el lado opuesto. (No disponible para el tipo Cónico)



- *Hasta siguiente.* En este caso el agujero se extenderá hasta que se encuentre con otra pieza o cara. (No disponible para el tipo Cónico)



- *Desde - hasta.* Permite definir la extensión del agujero especificando dos caras de pieza. (No disponible para el tipo Cónico)



- *Limitado.* Agujero con extensión (profundidad) limitada.

- **Profundidad del agujero.**

- **Ángulo inferior en “V”.** El fondo del agujero acaba en forma de pico (“V”). Es posible modificar el ángulo que forma la “V”.



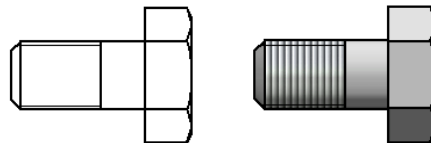
- *Cota a desarrollar.* Especifica que la profundidad del agujero acotará hasta la porción de desarrollo del agujero en donde comienza el ángulo en V. Esta opción está disponible sólo cuando se selecciona la opción *Extensión Limitada*.



- *Acotar hasta V.* Especifica que la profundidad del agujero acotará hasta el fondo en V del agujero. Esta opción está disponible sólo cuando se selecciona la opción *Extensión Limitada*.



- **Rosca.** Añade una referencia de rosca a un cilindro para una representación en plano.



Para poder visualizar el roscado de un elemento (en entorno “pieza”) debemos activar la casilla de verificación de “texturas” en la pestaña “sombreado” que podemos encontrar en el menú “Formato - Vista”. En el caso de que no visualicemos correctamente la rosca, comprobaremos que el tipo “rosca” que aparece en el menú “Herramientas - Administrador de colores” bajo el campo de texto “Estilos base - Roscas” esté activado.

En versiones anteriores a la versión 20 de **Solid Edge** la textura de rosca aparece representada en todo el cilindro, sin respetar el valor asignado en el campo “profundidad finita”.



- **Seleccionar cilindro.**



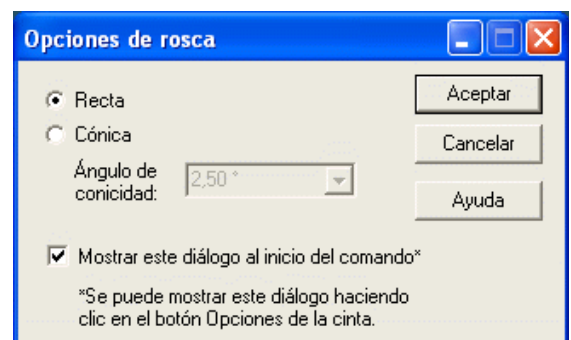
- **Opciones de rosca.** (Ver imagen)



- **Final cilindro.** Define el extremo final del cilindro.



- **Parámetros.**



- *Desplazamiento.* Especifica la distancia de desplazamiento de la rosca desde el extremo del cilindro seleccionado.

- *Profundidad.*

- *Valor finito.* Define la longitud del roscado.

- *En la extensión del cilindro.* Hace un roscado sobre todo el cilindro.

- *Tipo de rosca.* Métrica de la rosca. (Ver “nota” en pág. 36)

- *Unidad de rosca.* Especifica la unidad de rosca que se desea utilizar. Esta puede ser en unidades métricas o inglesas.

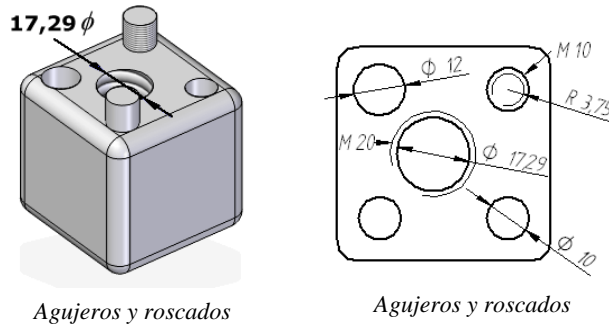


- **Ejercicio 10.** Utilizar la operación de “*agujero roscado*” para finalizar el diseño de las piezas 10c y 14. Diseñar la pieza 10b y usar la operación de “*rosca*” para el cilindro. (Ver plano al final del libro)

Nota: La mayoría de las piezas que componen el conjunto no están roscadas debido a que están fuera de norma.

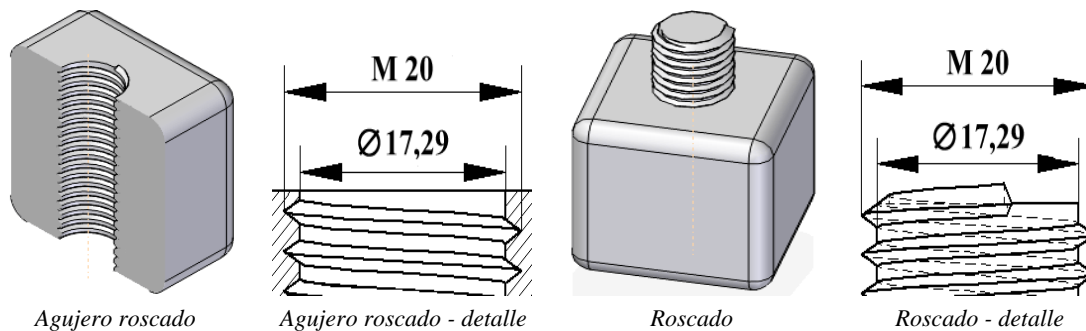
⚠ - Mensajes de error en la operación “agujero” y “roscado”

Un agujero roscado siempre se creará a través de la operación “*agujero*” y su diámetro (o métrica) deberá estar comprendida en la tabla de agujeros “*holes.txt*”. No debemos confundir el “*agujero*” con un “*vaciado*” cilíndrico. Si intentamos roscar un vaciado, lo más probable es que nos de error, o simplemente no nos permita acabar la operación. Esto se debe a que al realizar un *agujero* el tamaño del mismo se reduce según la métrica (ver imagen), y toma como referencia el diámetro interior, que dependerá del tamaño del diente de la rosca.



En algunas ocasiones cuando acotamos una pieza, tanto en el entorno pieza como en plano nos surge la siguiente duda: “¿si el agujero roscado que he realizado en la pieza es de 20mm (métrica - M 20), porque al acotarlo me aparece un tamaño distinto en la cota?”

Si nos fijamos en el plano (ver imagen anterior) podemos comprobar que tanto el cilindro como el agujero aparecen con una línea exterior e interior (respectivamente) de referencia en los elementos roscados. Esta línea de referencia me indica que dicho elemento esta roscado y dependiendo del caso, tendremos:



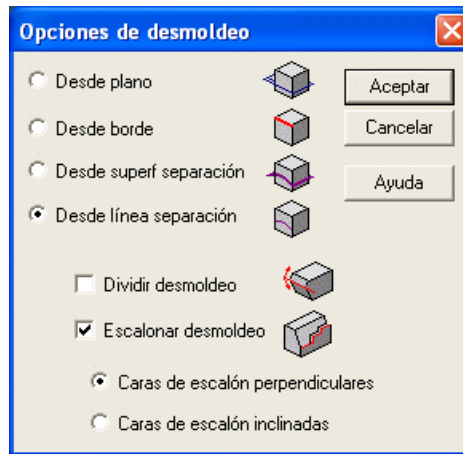
En las imágenes anteriores podemos ver un claro ejemplo de roscados. Estas piezas se han creado con la herramienta “*vaciado helicoidal*” y “*protrusión helicoidal*” de modo que se puedan ver claramente las diferencias. Como comentábamos en páginas anteriores, el roscado no debe realizarse mediante este método pues el consumo de recursos (memoria) puede ser muy elevado, por lo tanto, siempre usaremos las opciones de “*agujero - roscado*” y “*roscado*” para representar un agujero o un cilindro roscado.



9.- Desmoldeo



- **Agregar Desmoldeo.** Construye un desmoldeo o adelgazamiento en una o varias caras de una pieza formando un ángulo constante. Este ángulo es el que forma la normal al plano de desmoldeo.



- **Opciones de desmoldeo.**

- *Desde plano.* El ángulo de desmoldeo se define mediante el ángulo girado respecto a un eje definido por la intersección de dos planos. El eje de giro estará ubicado en el punto de intersección del plano y la cara seleccionados.

- *Desde borde.* El ángulo de desmoldeo tendrá como eje de giro un borde de la pieza.

- *Desde superficie de separación.*

- *Desde línea de separación.*

Opciones comunes a “*desde plano*” y “*desde superficie/línea de separación*”.

- *Dividir desmoldeo.* Permite dividir el desmoldeo en dos partes. Cada una de ellas podrá tener un ángulo diferente.

Opciones comunes a “*desde borde*” y “*desde línea de separación*”.

- *Escalonar desmoldeo.*

- *Caras de escalón perpendiculares.*

- *Caras de escalón inclinadas.*



- **Plano.**



- **Seleccionar cara.**

- *Elegir:* Cara, cadena, bucle o caras normales.

- *Ángulo de desmoldeo.* Si escogemos la opción de “*dividir desmoldeo*” tendremos dos campos de datos para introducir los valores de los ángulos.



- **Seleccionar geometría de desmoldeo.**



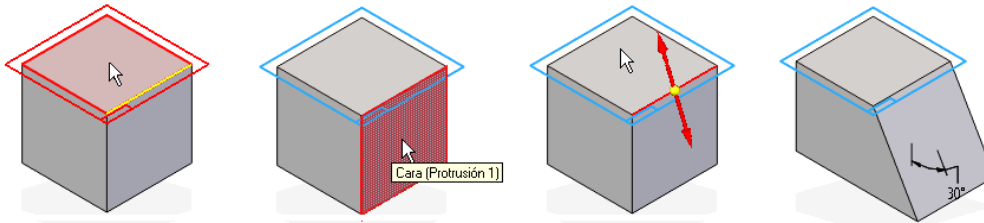
- **Dirección de desmoldeo.**

En las siguientes imágenes podemos ver los pasos a seguir así como los resultados. El ángulo de desmoldeo se genera en la intersección del plano de referencia y la cara o caras perpendiculares sobre las que se va a realizar el desmoldeo.



- Paso a paso. Desmoldeo.

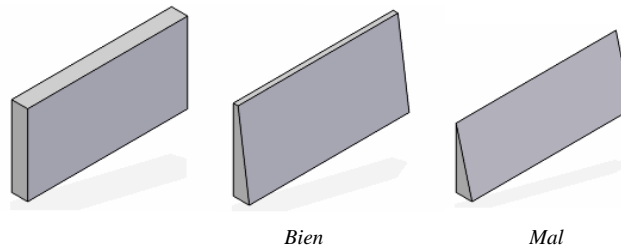
- Seleccionamos el plano de referencia
- a continuación seleccionamos la cara o caras sobre las que vamos a aplicar el desmoldeo y definimos el ángulo de desmoldeo.
- por último, debemos indicar la dirección del desmoldeo



⚠ - Mensajes de error en la operación “desmoldeo”

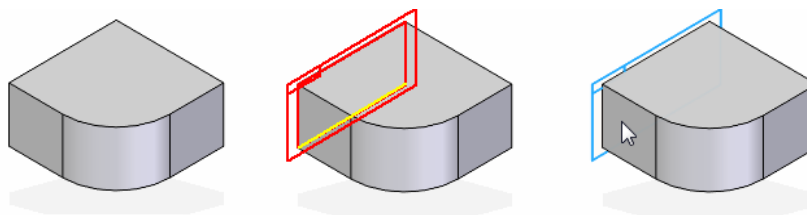
- Cara adyacente consumida.

Al realizar el desmoldeo de una o más caras, el ángulo de desmoldeo puede consumir (eliminar) la cara adyacente superior o inferior. El error se corrige modificando el ángulo de desmoldeo.

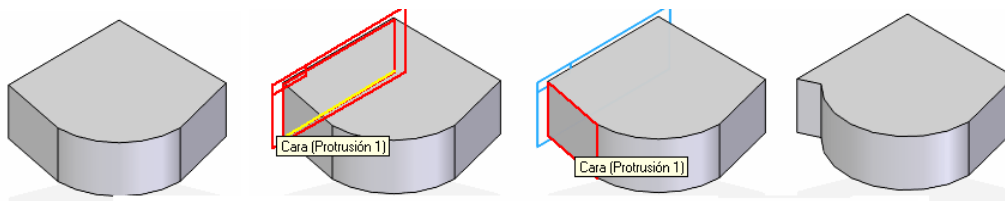


- Cara tangente a la cara de desmoldeo.

Cuando dos caras son tangentes no se puede realizar un desmoldeo. En la imagen de la derecha podemos comprobar que al intentar seleccionar la segunda cara de desmoldeo. Ésta limitación tiene por objeto evitar que la cara desmoldeada deje de ser tangente a los planos.



En cualquier otro caso en el que las caras no sean tangentes el desmoldeo si se puede realizar, aunque el resultado puede no ser el deseado.

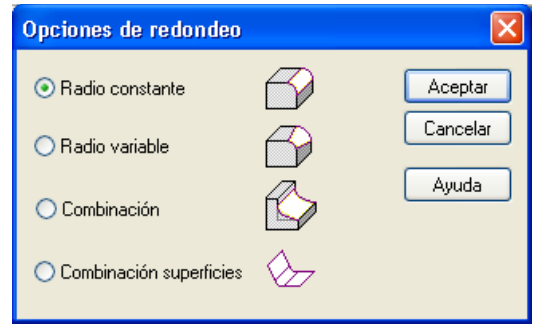


10.- Redondeo y chaflán.



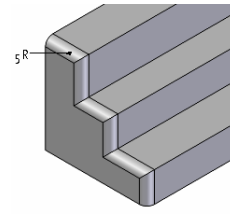
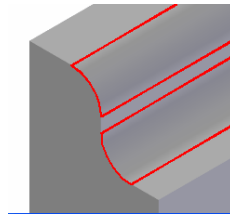
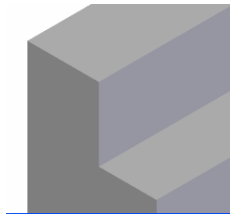
- Redondeo.

- Opciones de redondeo.

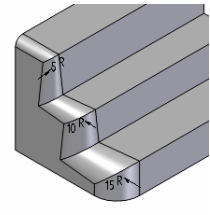


- Radio constante. {Ej-redondeo.par}

Como vemos en las imágenes, el redondeo puede ser interior o exterior, añadiendo o eliminando respectivamente, material a la pieza. En ambos casos sólo es necesario seleccionar una arista.



Radio Constante



Radio Variable

- Radio variable. {Ej-redondeo.par}

En el caso de radios variables, tendremos que seleccionar las aristas que queremos redondear y a continuación vértice a vértice asignarles el radio deseado

- Combinación.

Esta opción de redondeo nos permite hacer redondeos entre dos caras de la pieza. Dependiendo de las siguientes opciones seleccionadas tendremos distintos resultados.

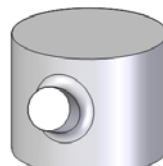
- Formas de combinación.

- radio constante
- anchura constante
- bisel
- chaflán
- cónica
- continuo por curvatura

A continuación podemos ver la diferencia entre el método de combinación “radio constante” (igual a la opción de redondeo “radio constante”) y combinación “anchura constante”.



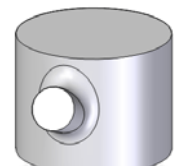
Combinación
Anchura Constante



Combinación
Anchura Constante



Combinación
Radio Constante



Combinación
Radio Constante

- Combinación superficies.

Este método es igual al anterior excepto que en este caso sólo se podrán utilizar caras que formen parte de cuerpos de superficie.



- Seleccionar.

- Elegir: Cara, cadena...
- Radio.



- Parámetros de redondeo.

- Rodar sobre bordes tangentes.
- Modificar bordes agudos.
- Respetar bordes agudos.
- Forzar rodado en extremos.
- Esquina en bisel.
- Esquina con redondeo.

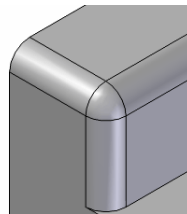


- Suavizar esquina.

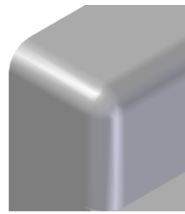
- Seleccionar vértice o todas las esquinas.
- Método. Especifica el método de repliegue empleado para definir la esquina suavizada.
 - Distancia. Define un valor absoluto para el repliegue.
 - Múltiplo del radio. Define el valor del repliegue como un múltiplo del radio empleado en el redondeo del borde.
 - Valor. Valor de la "distancia" o "múltiplo del radio".



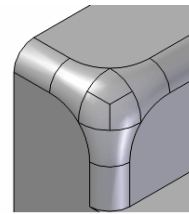
- Valores de borde únicos. Visualiza un cuadro de diálogo para definir valores específicos para cada borde conectado al vértice seleccionado.



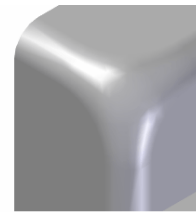
Sin suavizado



Sin suavizado



Con suavizado



Con suavizado

En la imagen anterior vemos un ejemplo de redondeo con suavizado en el que se ha utilizado el método de suavizado por distancia. El radio de redondeo y la distancia para el repliegue es la misma.



- Seleccionar vértices. Determina los vértices para el redondeo en "radios variables".



- Seleccionar (sólo en "combinaciones"). Selecciona las caras para el redondeo.



- Desbordamiento. (sólo en "combinaciones") {Ej-redondeo-desbordamiento.par}



- Rodar a lo largo / transversal.



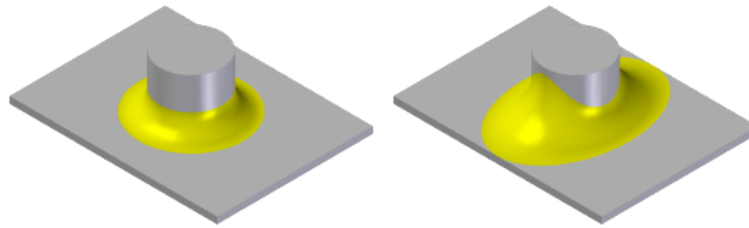
- Línea de retención de tangente.



- Radio predeterminado.




- Radio completo.



Para el método de “línea de retención de tangente” debemos proyectar una curva sobre la cara de la pieza. Esto lo haremos a través de la herramienta “proyectar curva” de la barra de herramientas “superficies”. Este método nos permite “modelar” el redondeo según una curva.

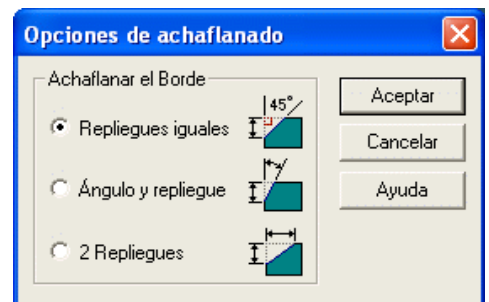
 - **Chaflán.**

 - **Opciones de achaflanado** (Ver imagen).

 - **Seleccionar cara.**

 - **Seleccionar borde.**

- Elegir cara, borde, bucle...

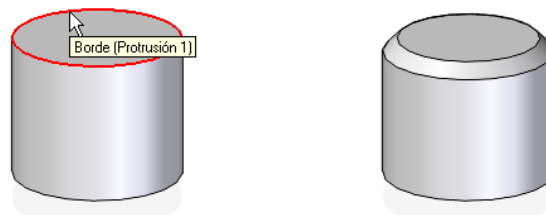


- **Repliegue.**

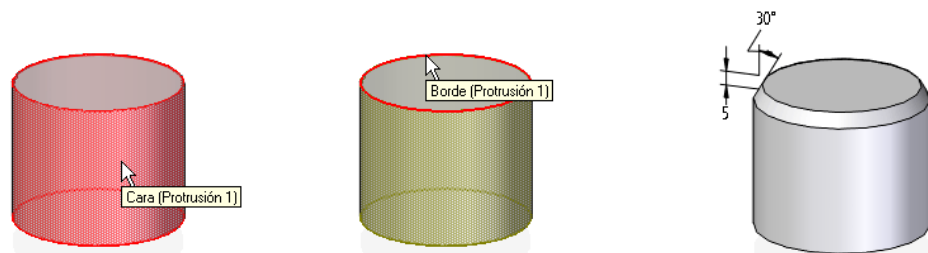
- **Ángulo** (sólo en el caso “ángulo y repliegue”)

Dependiendo de la opción seleccionada, tendremos:

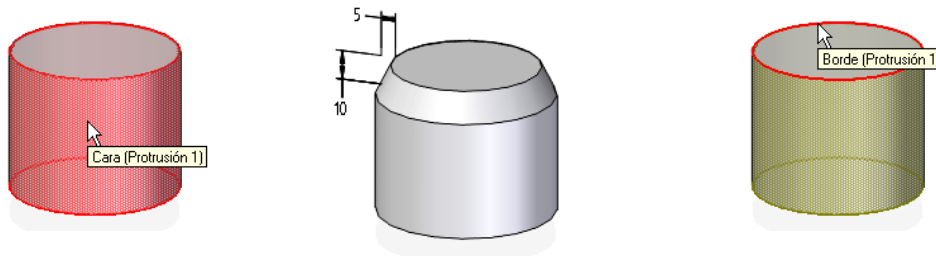
- *Repliegues iguales.* Seleccionamos el borde e introducimos el valor del repliegue. Dado que el ángulo es de 45°, los dos repliegues son iguales.



- *Ángulo y repliegue.* Dependiendo del orden en que seleccionemos las caras del sólido al que vamos a aplicar el redondeo, tendremos uno u otro resultado. Primero debemos seleccionar una cara, y a continuación los bordes que queramos achaflanar. El valor introducido en el recuadro “repliegue” de la cinta se aplica a lo largo de la cara seleccionada, y se mide desde el borde seleccionado.

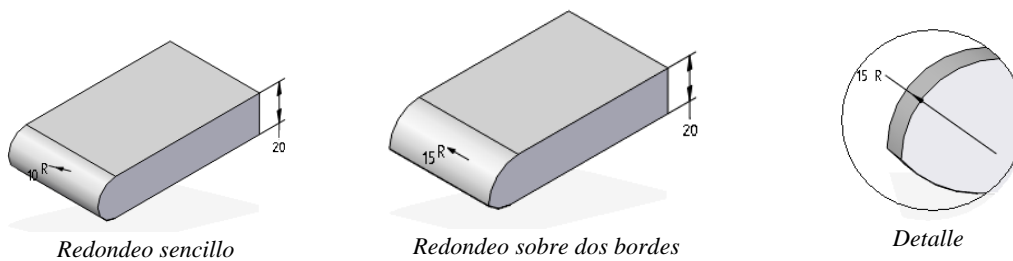


.- *Dos repliegues.* Este caso es igual al anterior, pero usando dos repliegues en vez de un repliegue y un ángulo. El resultado dependerá también del orden de selección de los elementos, el primer elemento seleccionado se corresponderá con el primer repliegue y el segundo elemento con el segundo repliegue. En el ejemplo siguiente hemos seleccionado primero la cara cilíndrica y luego el borde superior del cilindro y hemos definido un valor de 10mm para el repliegue 1 y un valor de 5mm para el repliegue 2.



- Ejercicio 11. Utilizar la operación de “redondeo” para finalizar el diseño de la pieza 30 y diseñar la pieza 3. (Ver plano al final del libro)

! - Mensajes de error en la operación “redondeo”



El radio de redondeo debe ser igual o menor que el espesor de la pieza. Si el redondeo que queremos hacer es sobre dos bordes, el radio deberá ser la mitad del espesor de la pieza. Cuando sobrepasamos ese límite, el redondeo tendrá una forma puntiaguda, o quizás la operación dé error.



11.- Copia por Patrón y simetría.



- Patrón.



- Seleccionar operaciones.



- Plano del patrón. Permite dibujar el perfil de patrón en el plano seleccionado, o bien, seleccionar un perfil de patrón ya creado.



- Rápido. Con esta opción podemos construir un patrón en menos tiempo, pero en el caso de que se encuentren geometrías distintas a las de la operación a la que se aplica el patrón, podría fallar.



- **Inteligente.** En caso de que fallase la opción “*rápido*”, ésta es la solución (ver pág. 63)

Una vez seleccionado el plano para patrón se abrirá el entorno boceto donde diseñaremos el perfil del mismo. En dicho entorno tendremos las siguientes opciones:



- **Patrón rectangular.** Se utiliza para crear copias múltiples de elementos siguiendo un patrón (o matriz). Crea un perfil de patrón rectangular que podrá ser utilizado en cualquiera de las operaciones de *patrón o boceto*. Para crear el patrón sólo hace falta definir los vértices del rectángulo y ajustar los valores de la *cinta*.

- **Estilo.** Tipo de línea utilizada para el perfil del patrón: Automático, Normal, Fantasma, Punteada, etc.



- **Color de línea**



- **Tipo de línea**



- **Grosor de línea**



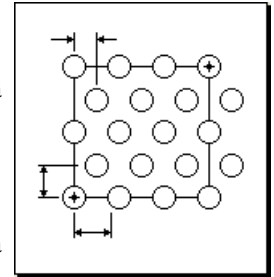
- **Opciones de alternar espaciado.** Permite modificar el espaciado entre los elementos del patrón.

- *Ninguno.* Matriz normal.

- *Fila o columna.* Define la distancia irregular a una fila o columna con respecto a una distancia dada.

- *Alternar espaciado.* Valor de la distancia irregular

- *Alternar espaciado = 1/2 desplazamiento.* Valor medio de la distancia de desplazamiento en “X-Y”



- *Incluir última columna.* Muestra (o no) la última fila o columna, aunque ésta se salga del patrón (ver imágenes).



- **Punto de referencia.** Indica la copia (ocurrencia) del patrón que servirá de punto de referencia.



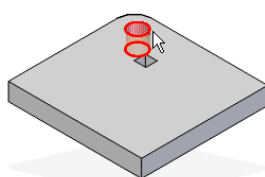
- **Suprimir ocurrencia.** Borra la copia (ocurrencia) seleccionada.

- **Tipo de patrón.** Define el número de copias (ocurrencias) del patrón.

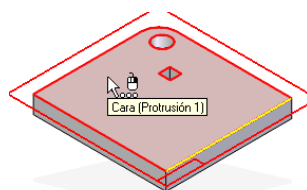
- *Ajustar.* Definimos la altura y anchura del patrón, así como el número de copias y el “software” calcula automáticamente el espaciado entre éstas, en “X” e “Y”.

- *Relleno.* Se fija la altura y anchura del patrón, así como el espaciado entre copias (ocurrencias), y el “software” calcula automáticamente el número de las mismas.

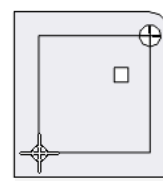
- *Fijo.* Fijamos el número de copias (ocurrencias), así como el espaciado entre las mismas, y el “software” calcula automáticamente la anchura y altura del patrón.



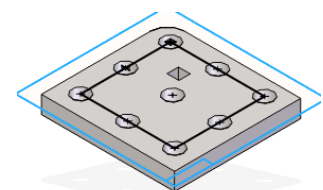
Seleccionar operación



Seleccionar plano para patrón



Dibujar patrón



Patrón rectangular

- **Columnas.** Número de copias (ocurrencias) a lo largo del eje “X”
- **Filas.** Número de copias (ocurrencias) a lo largo del eje “Y”.
- **Espaciado en “X” o en “Y”.** Distancia entre copias (ocurrencias).
- **Anchura y altura.** Define las medidas del rectángulo que forma el patrón.



- **Patrón circular.** Para crear un patrón circular necesitamos el centro del círculo, el radio y definir los valores de la *cinta*. El radio del patrón no influye en el resultado final del mismo.



- **Punto de referencia.**



- **Suprimir ocurrencias.**

- **Tipo de patrón.** (Ver “*patrón rectangular*” - Sólo disponible “*ajustar*” y “*relleno*”)

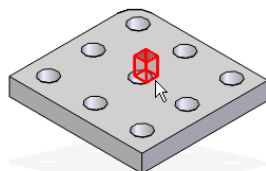


- **Círculo incompleto.** El perfil del patrón será un arco (abierto).

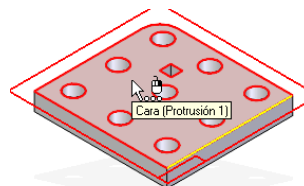


- **Círculo completo.** El perfil del patrón será un círculo.

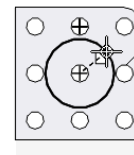
- *Radio.*
- *Barrido.*
- *Copias.*
- *Espaciado.* Define el espaciado angular entre ocurrencias. (Sólo tipo “*relleno*”).



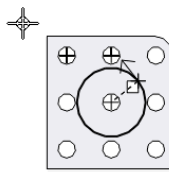
Seleccionar operación



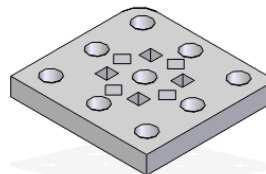
Seleccionar plano para patrón



Dibujar patrón



Indicar dirección de patrón



Patrón circular



- **Patrón a lo largo de curva.** Construye un patrón de elementos a lo largo de una curva especificada. Se puede controlar la forma en la que el patrón sigue la curva, personalizando los parámetros como punto de inicio y tipo de transformación, así como el recuento de apariciones, el espaciado y la orientación. El patrón se puede aplicar a una curva 2D o 3D o a un borde de pieza.



- **Seleccionar.** Permite seleccionar las operaciones que vamos a incluir en el patrón.



- **Patrón rápido.** (Ver pág. 63)



- **Patrón inteligente.** (Ver pág. 63)



- **Seleccionar curva.** Selecciona la curva a lo largo de la cual se pondrán los elementos seleccionados.



- **Curva patrón.**



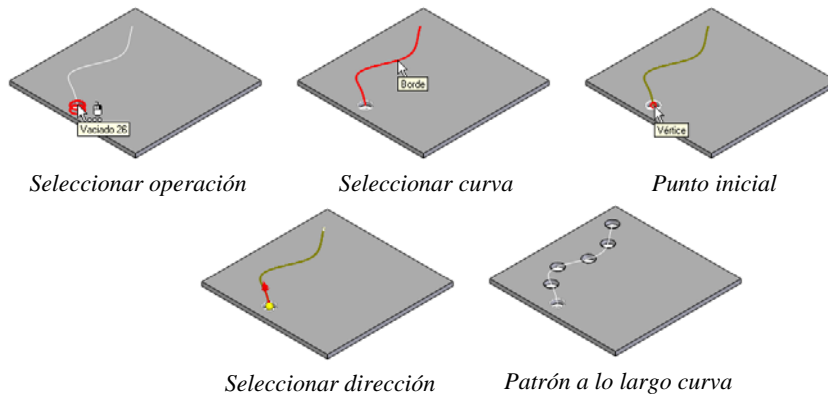
- **Punto de anclaje.** Especifica el punto de anclaje, es decir, el punto de donde se desea que comience la alineación de la ocurrencia (copia).

- **Desplazamiento.** Indica la distancia de desplazamiento desde el punto seleccionado. (Ver ejemplo en pág. siguiente)

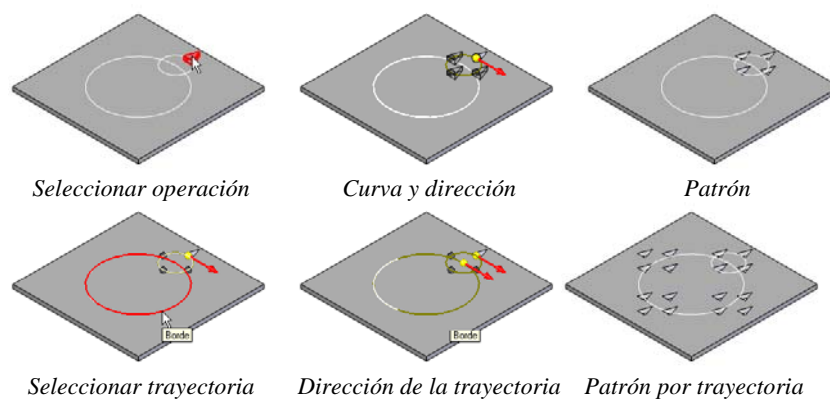
- **Tipo de patrón.** (Ver pág. anterior)

- **Copias.**

- **Espaciado.** (Ver pág. anterior)



- **Trayectoria de la curva.** Si seleccionamos esta opción podremos repetir el patrón anterior, sobre otra curva cualquiera. Es como si repitiésemos un patrón sobre otro patrón.[Ej-patron-trayectoria.par]



En la *figura 1* vemos un patrón a través de una curva en la cual hemos definido un tipo de transformación “total”. Este tipo de transformación consiste en la rotación de las operaciones del patrón sobre la curva guía. En la *figura 2* vemos un patrón en el que aplicamos la opción “trayectoria de la curva”.



.- **Definición avanzada.** Especifica el tipo de transformación o rotación, así como el comportamiento de las ocurrencias.

.- **Tipo de transformación.**

.- *Lineal.* Las ocurrencias se orientarán de igual forma que las operaciones a las que se les aplica el patrón.

.- *Total.* Las ocurrencias se orientarán a partir de las curvas de entrada.

.- *Desde plano.*



.- **Punto de referencia.** (Ver pág. 61)



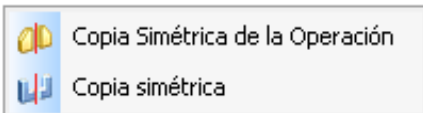
.- **Suprimir ocurrencia.** (Ver pág. 61)



.- **Insertar ocurrencia.** (Ver pág. 61)



- **Ejercicio 12.** Utilizar la operación de “patrón” para diseñar la pieza 12 y modificar las piezas 11, 13, 14, 17 y 23 con lo aprendido en este último apartado. (Ver plano al final del libro)



- **Copia simétrica de la operación.** Hace una copia simétrica de una operación.



- **Seleccionar operaciones.**



- **Plano.**



- **Rápido.**



- **Inteligente.**



- **Copia simétrica.** Hace una copia simétrica de toda la pieza.



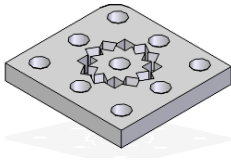
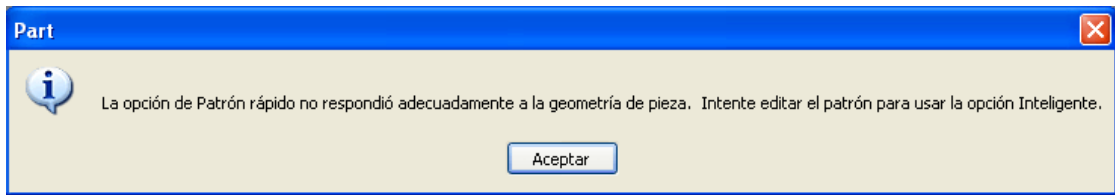
- **Plano.**

También podemos crear un archivo nuevo insertando una copia simétrica de la pieza. Esto lo haremos a través del menú “insertar - copia de pieza”. (Ver pág. 133)



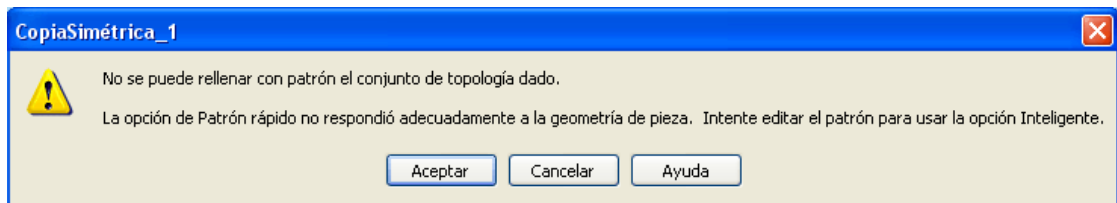
- **Ejercicio 13.** Diseñar la pieza 4 utilizando la operación de “simetría”. (Ver plano al final del libro)

⚠ - Mensajes de error en la operación “Patrón” y “Copia simétrica”



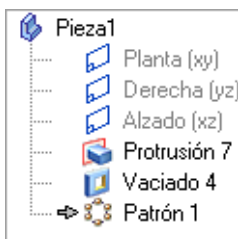
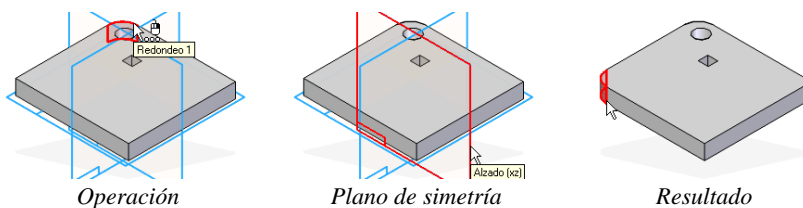
En algunas ocasiones cuando estamos haciendo una copia por patrón, aparece un mensaje de error indicándonos que la operación no se puede realizar. La solución es bastante sencilla, pues el mensaje nos está dando la solución: “la opción de Patrón rápido no respondió...” Para solucionarlo sólo tenemos que cambiar a la opción “patrón inteligente” y pulsar sobre el botón “mostrar”.
En el ejemplo anterior de “patrón circular” (ver pág. 61) hemos ampliado el número de copias para provocar un resultado erróneo (ver imagen).

También es bastante normal en las operaciones de simetría que aparezca dicho error. En estos casos el mensaje es igual al anterior excepto en los botones, pues en este caso tenemos tres opciones distintas: “aceptar”, “cancelar” y “ayuda”



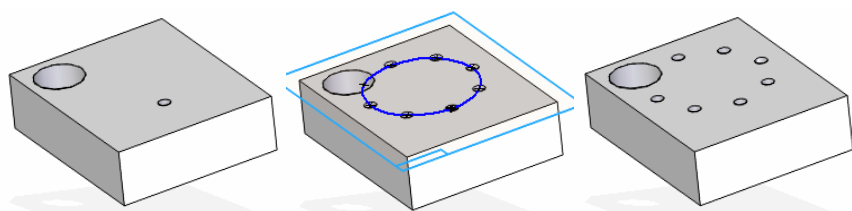
Un caso bastante frecuente es el de la copia simétrica de operaciones de redondeo y chaflán. Cuando intentamos hacer simetría de operaciones de redondeo, aparece el mensaje de error. La solución es también muy sencilla, pulsamos sobre el botón “Aceptar” de la ventana de error, y a continuación seleccionamos la opción “patrón inteligente” y “mostrar”

Si por el contrario pulsamos sobre el botón “Cancelar”, anularemos la operación y tendremos que volver a crearla de nuevo.



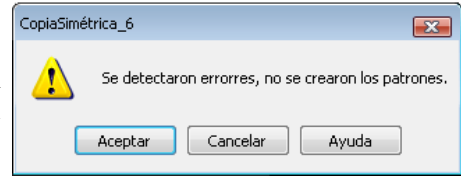
- Algunas de las operaciones resultantes no añaden o eliminan material.

La operación de patrón se realiza correctamente, pero en la ventana “Pathfinder” aparece una flecha advirtiendonos de algún error. En este ejemplo hemos hecho un patrón circular de un vaciado pero sin fijarnos en que uno de los vaciados esta justamente encima del agujero circular de la esquina superior izquierda. El error lo podemos consultar en la barra de estado cuando colocamos el ratón sobre dicha operación en el “Pathfinder”.

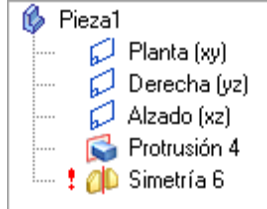


- Se detectaron errores, no se crearon los patrones

En algunas ocasiones a la hora de realizar una simetría se pueden producir errores, que a simple vista parecen no tener sentido, pero si lo analizamos en detalle podremos descubrir el porqué.

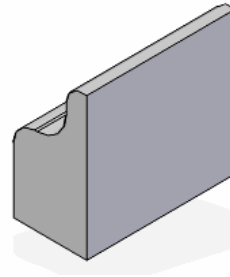
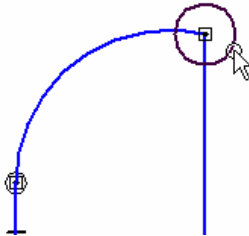


En el siguiente ejemplo la simetría no se ha realizado por un error en el boceto. Un error que se produce más a menudo de lo que parece, y que se puede solucionar si nos tomáramos las cosas con más calma; las prisas nunca son buenas.

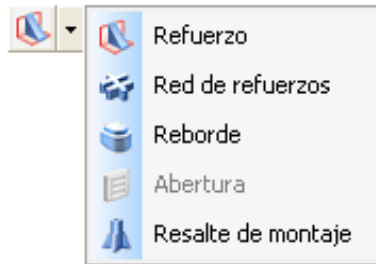



En el detalle del boceto que vemos a continuación hemos querido hacer en la parte superior un arco de 90° de barrido, pero el resultado no ha sido ese precisamente. Debido a esto, a la hora de realizar la simetría aparece un mensaje de error indicándonos que la operación no se puede realizar.


La solución consiste en editar y modificar el perfil de la operación.





12.- Refuerzos, rebordes y espesores.





 - **Refuerzo.** Construye un refuerzo entre caras. {Ej-refuerzo.par}


 - **Dibujar perfil.** Permite dibujar un perfil o seleccionar uno de un boceto. No hace falta que el perfil entre en contacto con las caras de la pieza, si fuese necesario la operación extenderá automáticamente los extremos del perfil hasta el corte con la pieza.


 - **Dirección.** Define la dirección sobre la que se realizará el refuerzo, es decir, el lado que estará en contacto con la pieza.

 - **Lado.** Lado del perfil sobre el que se extenderá el refuerzo.

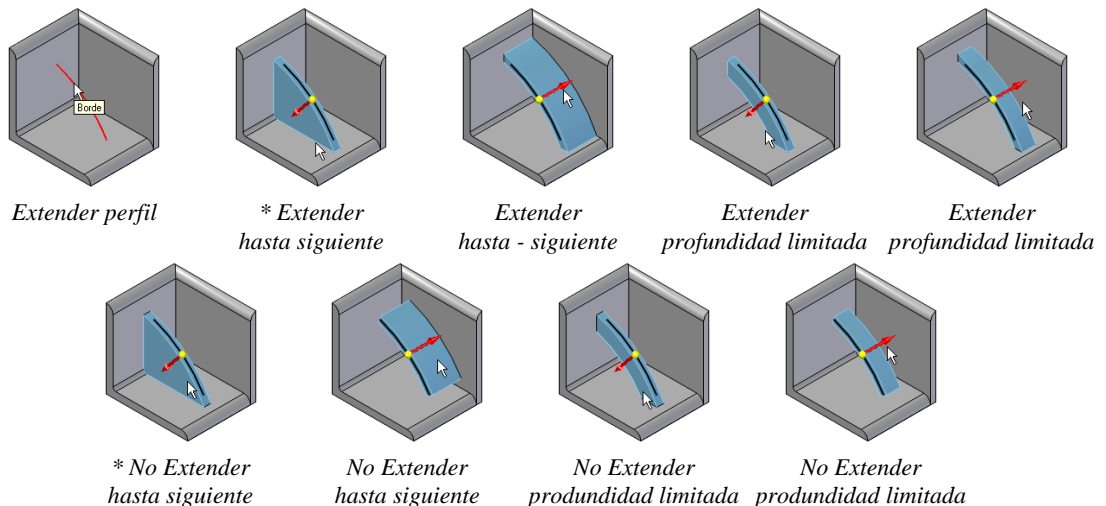
 - **Extender perfil.** Extiende el perfil hasta que corte con las caras de la pieza.

 - **No extender.** Calcula el refuerzo a través del perfil, pero sin alargarlo hasta el corte con la pieza.

 - **Extender hasta siguiente.** El refuerzo se extiende desde el perfil hasta la pieza.

 - **Profundidad limitada.** Es la definición que recibe el refuerzo cuando sólo los extremos del perfil llegan a contactar con la pieza. También se le conoce como *nervio*.

- **Grosor.** Define el grosor de la pared o refuerzo.



En las imágenes anteriores podemos ver todas las posibilidades a la hora de hacer un refuerzo. Dependiendo del lado seleccionado y la dirección del refuerzo, tendremos distintos resultados.

(*) Un detalle que nos llama la atención y que podemos ver en el primer caso de las figuras “*extender hasta siguiente*” y “*no extender - hasta siguiente*”, es el resultado, que en este caso es el mismo.

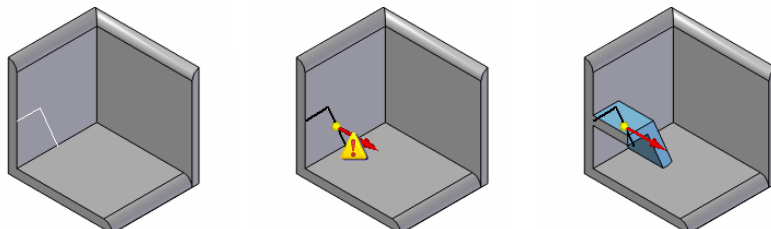


- Ejercicio 14. Diseñar la pieza 18 y 33 utilizando la operación de “refuerzo”. (Ver plano al final del libro)

⚠ - Mensajes de error en la operación “refuerzo”

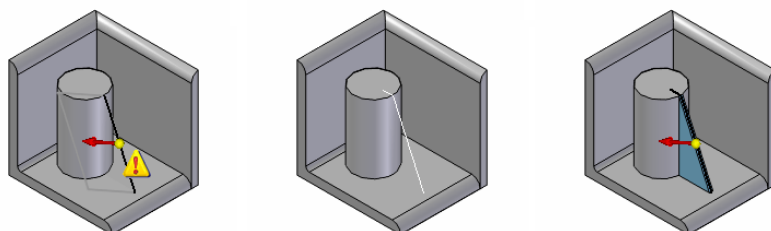
- El perfil no se puede extender.

Cuando el perfil del refuerzo que queremos realizar señala hacia un espacio abierto, éste no se puede realizar con la opción “*Extender perfil*” o “*Extender hasta siguiente*”. Para construir el refuerzo deberemos configurar las opciones del refuerzo como “*No extender*” y “*Profundidad limitada*”



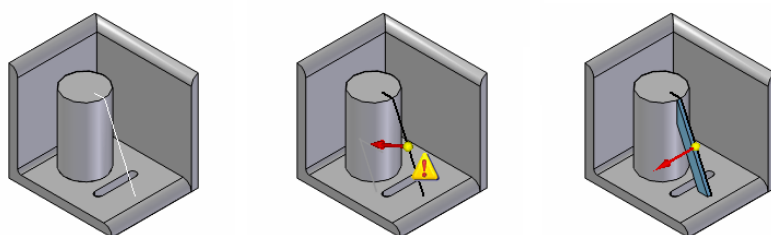
- No se puede crear un refuerzo lineal en una protrusión cilíndrica.

No se puede construir un refuerzo sobre una protrusión cilíndrica si el perfil limita con la parte superior de la misma. Para hacer este tipo de refuerzo, tendremos que crear otro segmento lineal sobre la cara superior del cilindro.

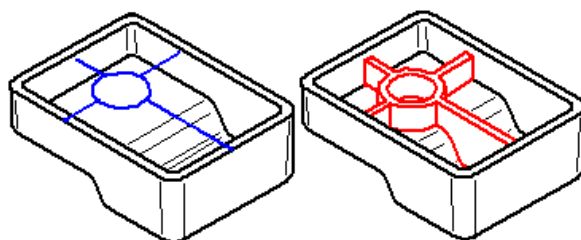


- El refuerzo no se puede extender sobre un agujero o vaciado.

Un refuerzo no puede atravesar un agujero o un vaciado. Para crear un refuerzo de este tipo tendremos que optar por “*Profundidad limitada*”, de tal modo que el valor de la profundidad no tape el agujero.



- **Red de refuerzos.** Permite crear varios refuerzos de una sola vez (ver imagen). {Ej-red-refuerzos.par}



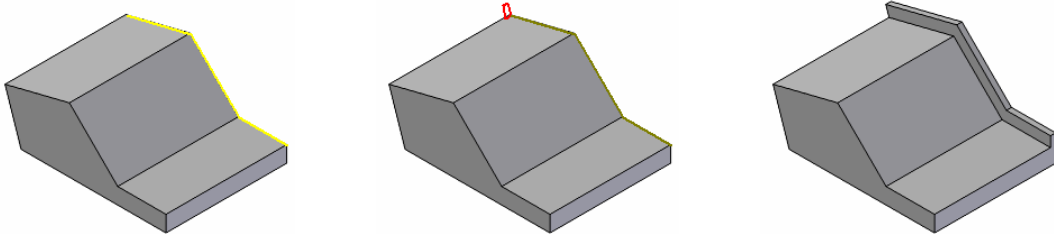
Todas las herramientas son comunes en ambas operaciones a excepción de:



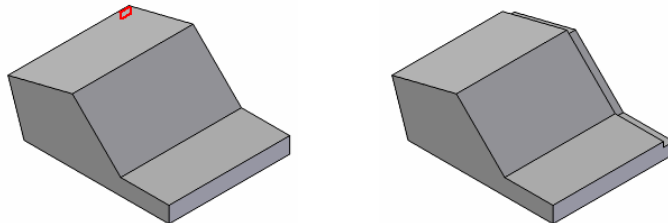
- **Dirección.** Al igual que en la operación anterior define la dirección del refuerzo. La única diferencia está en la representación del icono.



- **Reborde.** Crea un reborde o estría en una pieza. Según la dirección del mismo, podremos añadir o quitar material a la pieza. Esta herramienta es similar a “*protrusión por barrido*” o “*Vaciado por barrido*”; la única diferencia está en que el perfil que usaremos para esta operación sólo puede ser rectangular, es decir, estará definido por la altura y la anchura. {Ej-reborde.par}



Si lo que queremos hacer es un vaciado de la pieza, tan solo tendremos que cambiar la dirección de la sección.



- **Seleccionar paso borde.** Define los bordes de la pieza para la operación.



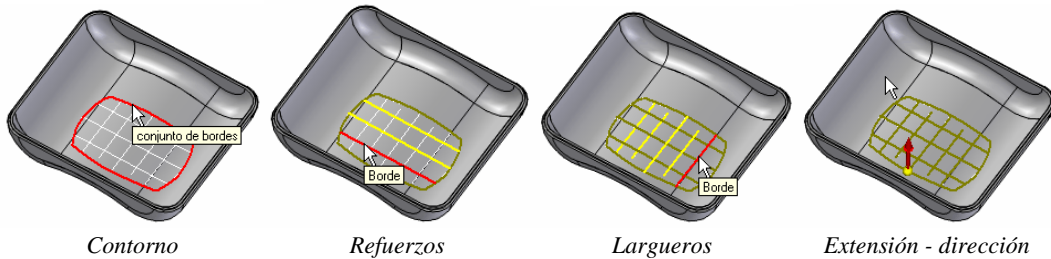
- **Dirección.** Define la orientación del reborde.

- **Anchura.** Valor correspondiente al ancho del perfil.

- **Altura.** Valor correspondiente a la altura del perfil.



- **Abertura.** Crea una abertura en un sólido pero generando a su vez una red de refuerzos. {Ej-abertura.par}



- **Seleccionar contorno.** Identifica el contorno cerrado que utilizaremos para el vaciado de la abertura.



- **Seleccionar refuerzos.** Permite seleccionar los elementos 2D que se usarán como refuerzos.

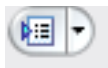
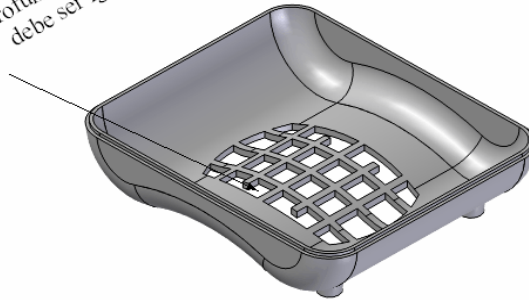


- **Seleccionar largueros.** Permite seleccionar los elementos 2D que se usarán como largueros.

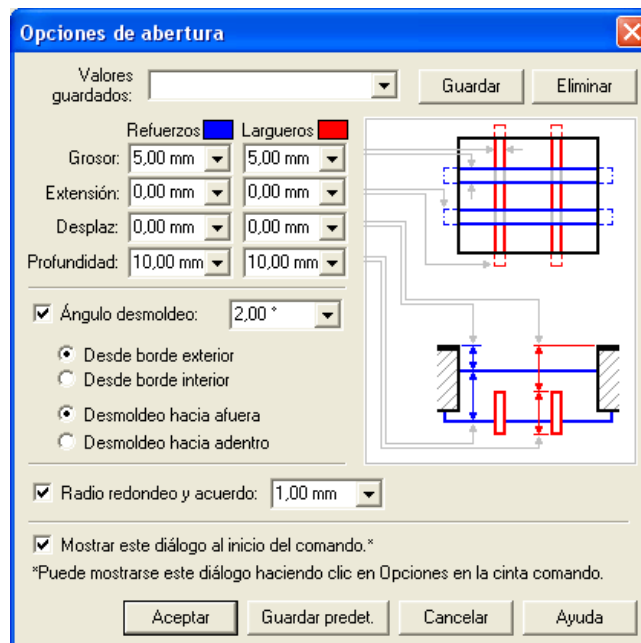


- **Extensión.** Ajuste que define la profundidad del vaciado.

La profundidad de los Refuerzos y los Largueros debe ser igual al espesor de la pieza



- **Opciones de abertura.**



- *Valores guardados.* Lista los nombres de los datos que hayamos guardado.
- *Grosor.* Muestra el grosor que aplicaremos a los refuerzos y los largueros.
- *Extensión.* Cantidad en milímetros que excederán los largueros o los refuerzos del límite del contorno inicial.
- *Desplazamiento.* Indica la distancia desde el plano del perfil (que usaremos para la abertura) desde donde empezaremos la construcción de los largueros o refuerzos.
- *Profundidad.* Cota que define la extensión de la abertura. Esta debe ser igual al espesor de la pieza.
- *Ángulo de desmoldeo.* Opción que permite generar un desmoldeo a los refuerzos y largueros.

- *Desde borde exterior*
- *Desde borde interior*
- *Desmoldeo hacia fuera*
- *Desmoldeo hacia dentro*

- *Radio redondeo y acuerdo.* Aplica un redondeo a todos los elementos de la abertura.



.- Resalte de montaje.



.- Opciones de resalte de montaje.

.- Valores guardados.

.- Ajustes (Ver imagen)

.- Diámetro resalte.

.- Agujero de montaje

.- Diámetro agujero

.- Profundidad de agujero.

.- Refuerzos.

.- Desplazamiento.

.- Inclinación.

.- Extensión.

.- Conicidad.

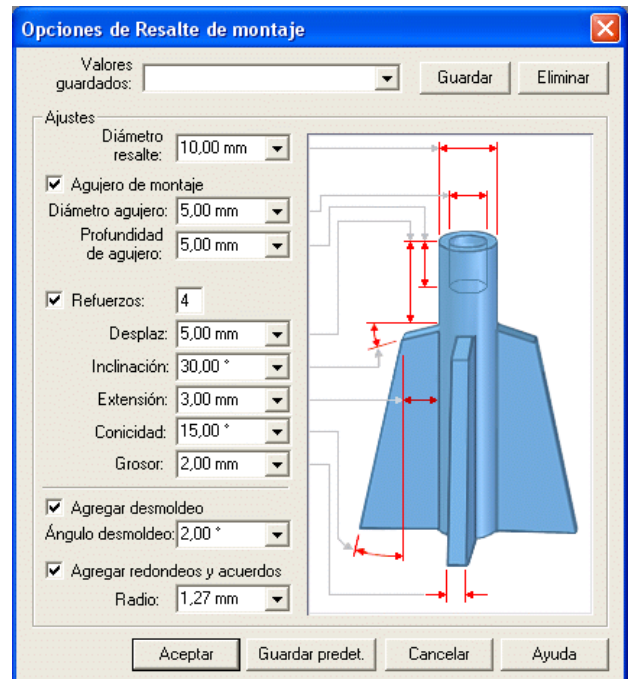
.- Grosor.

.- Agregar desmoldeo

.- Ángulo de desmoldeo

.- Agregar redondeos y acuerdos.

.- Radio.



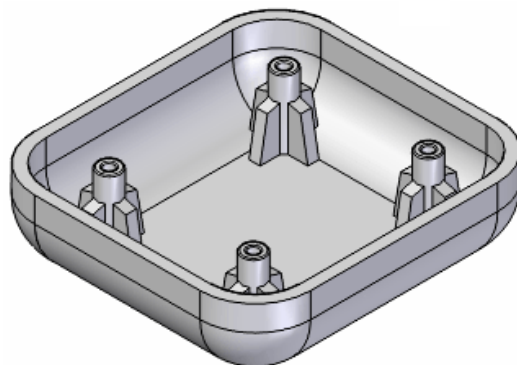
.- **Seleccionar plano.** Para realizar un resalte de montaje **siempre** deberemos utilizar la opción de “plano paralelo” con una distancia igual a la altura que queramos dar al resalte, en caso contrario se producirá un error.



.-**Resalte de montaje.** Edita un resalte para cambiar su posición o sus parámetros.



.-**Extensión.** Determina la dirección de la extensión.





- **Dar espesor.** Hace un vaciado sobre todas las caras de una pieza dejando un espesor finito en la misma.



- **Grosor común.** Define el grosor de las paredes de la pieza.



- **Desplazar hacia afuera.** Desplaza o modifica el perfil de la pieza, según el valor del grosor, hacia el exterior de la pieza.



- **Desplazar hacia dentro.** Mantiene los valores de la pieza y añade el grosor hacia el interior.



- **Desplazamiento simétrico.**

- **Grosor común.** Campo de datos para el valor de grosor común.

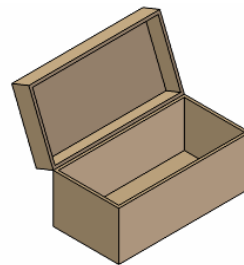
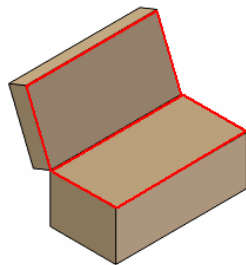


- **Abrir caras.** Permite seleccionar las caras que deseamos abrir en la operación.

- **Grosor único.** Las caras seleccionadas podrán tener un grosor distinto del común.



- **Grosor único.** Valor del *grosor* que será aplicado a las caras seleccionadas. El resto de caras tomará el valor definido en "*grosor común*". {Ej-dar-espesor.par}

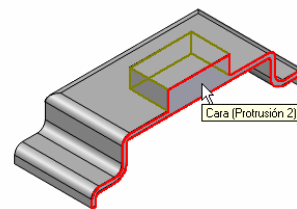


- **Dar espesor en región.** {Ej-espesor-region.par}



- **Caras a dar espesor.**

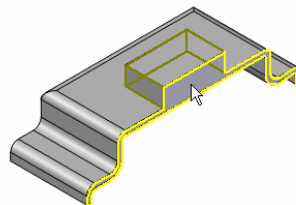
- *Elegir cadena, cara...*
- *Grosor común.* Campo de datos para el valor.



Caras a dar espesor



- **Abrir caras.**



Abrir caras

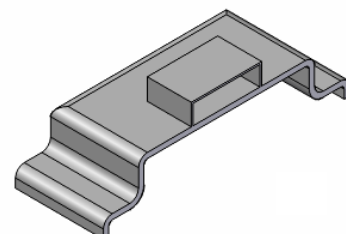



- **Caras de extremo.**


- *Desplazamiento.*



- **Grosor único.** Valor que se tomará como grosor único.



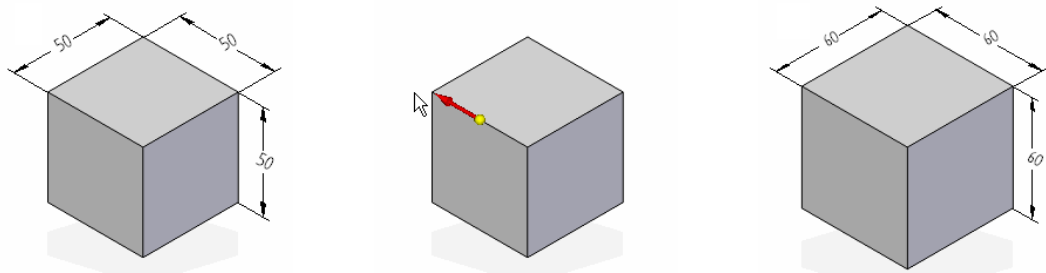
 - **Incrementar espesor.** Incrementa el espesor de una pieza desplazando una o más caras. Se puede utilizar este comando para construir un sólido a partir de una superficie de construcción o para modificar un sólido ya creado.

 - **Seleccionar.** Las opciones son: sencilla, cadena, operación o cuerpo.

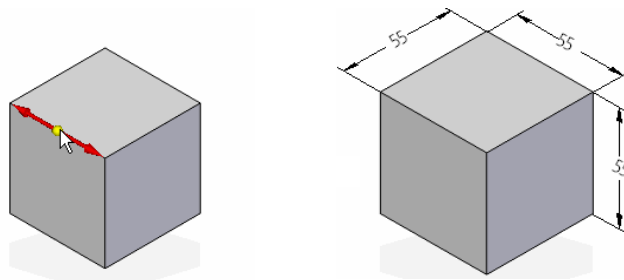
 - **Desplazamiento**

- **Distancia.**


Si elegimos la opción “*cuerpo u operación*” habrá que tener en cuenta que el incremento lo hará sobre todas las caras de la pieza. Si por ejemplo queremos incrementar 10mm las dimensiones de un cubo y seleccionamos la opción “*cuerpo*”, el valor de la distancia debería ser de 5mm, dado que nos incrementará 5mm por cada lado del cubo.



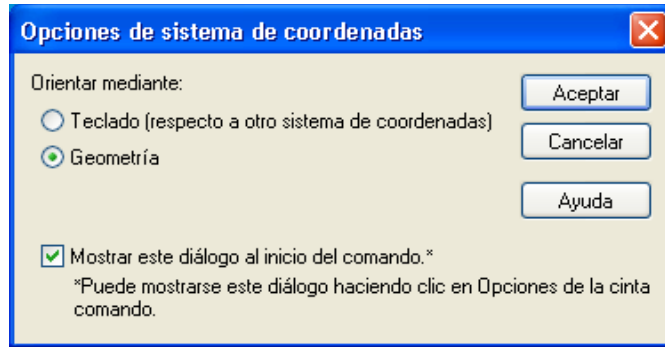
En cambio se pulsamos en el centro de la pieza, sobre el punto amarillo de la flecha, el espesor se incrementará simétricamente, pero sólo la mitad por cada lado, y la extensión total será la que hallamos definido.



13.- Operaciones de referencia.

 - **Sistema de coordenadas (SC).** Crea un sistema de coordenadas personalizado.

Esto permite manipular datos relativos al sistema de coordenadas que no estén referidos al sistema de coordenadas de base.




- Opciones de sistema de coordenadas.

- Orientar mediante:
 - Teclado (respecto a otro sistema de coordenadas)
 - Geometría

- **Teclado** (respecto a otro SC).

 - **Origen.**


 - **Orientación.** Define la orientación del sistema de coordenadas. Ésta se define escribiendo el valor de rotación angular para X, Y, Z con respecto al origen.

Por ejemplo, si se define el origen con respecto al espacio del modelo, los valores que se escriben representan la rotación angular con respecto al espacio del modelo X, Y, Z. Si se define el origen con respecto a un sistema de coordenadas existente, los valores que se escriben representan la rotación angular con respecto a los ejes X, Y, Z del sistema de coordenadas existentes.






- **Relativo a:** Especifica el sistema de coordenadas con respecto al cual se colocó el origen del nuevo sistema de coordenadas. Si no hay sistema de coordenadas en el documento, la única opción disponible es Espacio modelo o el sistema de coordenadas de base. Si ha definido otros sistemas de coordenadas previamente, puede seleccionar uno de ellos para colocar el nuevo sistema de coordenadas.

- **X°, Y°, Z°.** Especifica el ángulo de rotación con respecto al eje.

- **Orientar por Geometría.**



 - **Origen.** Define el origen del sistema de coordenadas. Puede definir el origen con respecto al espacio del modelo u otro sistema de coordenadas.


 - **Puntos significativos.**


-  - **Punto final**
-  - **Punto medio**
-  - **Punto central de un arco o circunferencia**
-  - **Punto en silueta.**
-  - **Punto en curva.**


- **Relativo a:** Especifica el sistema de coordenadas con respecto al cual se colocó el origen del nuevo sistema de coordenadas. Si no hay sistema de coordenadas en el documento, la única opción disponible es "ejes globales". Si ha definido otros sistemas de coordenadas previamente, puede seleccionar uno de ellos para colocar el nuevo sistema de coordenadas.

- **X, Y, Z:** Especifica la coordenada del origen.

 - **Primer eje.** Define el vector y dirección del primer eje. Se puede definir seleccionando un punto, un elemento lineal, una cara plana o plano de referencia. Puede también utilizar los botones de la cinta para especificar si el primer eje es 

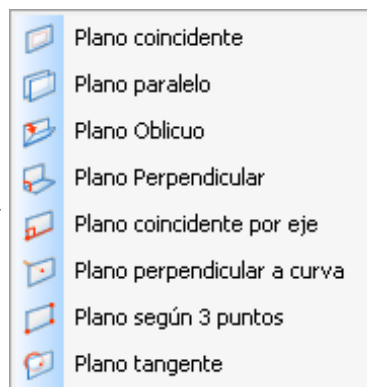
 - **Segundo eje.** Define el vector y dirección del segundo eje. Puede definir el eje seleccionando un punto, un elemento lineal o una cara plana o plano de referencia. Puede también utilizar los botones de la cinta para especificar si el segundo eje es X, Y o Z.

 - **Seleccionar vector.** Especifica el vector para el eje que se está definiendo.

 - **Dirección del eje.** Define la dirección del eje activo.

- **Seleccionar.** Especifica el tipo de elemento que desea seleccionar al definir el eje. Puede utilizar un punto, una línea o un plano de referencia para definir el eje.

- Planos de referencia.



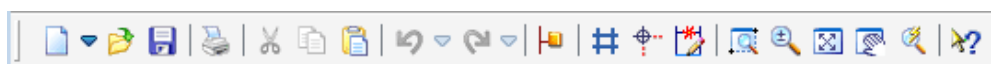
- **Visualización de la construcción.** Abre el cuadro de diálogo Visualización de la construcción, que controla la visualización de sistemas de coordenadas, planos, bocetos, ejes, superficies y curvas...



14.- Introducción.

Solid Edge proporciona un entorno de plano independiente para producir dibujos técnicos directamente a partir de piezas tridimensionales o modelos de conjunto. Los dibujos de *Solid Edge* están asociados con el modelo tridimensional, de manera que el dibujo refleja los cambios en el modelo a medida que progresa el diseño. Este vínculo entre el dibujo y el modelo reduce la necesidad de mantenimiento del dibujo como consecuencia de los cambios en la ingeniería, de manera que puede conservar sus dibujos actualizados respecto al modelo de pieza o conjunto. Las representaciones de líneas ocultas son propiedades de la *Vista de Dibujo* y no afectan a la visualización del modelo sólido en los entornos Pieza o Conjunto. Puede crear dibujos que muestren varias vistas, secciones, detalles, cotas, notas y anotaciones. También puede añadir marcos de control de operación, marcos de referencia absoluta, símbolos de soldadura y símbolos de acabado superficial a los dibujos. Resulta sencillo verificar que las cotas y anotaciones de sus dibujos se ajustan a las normas de su empresa o a las normas internacionales. Al igual que con los productos *Microsoft Office*, puede captar estos valores en estilos y plantillas.

15.- Barra de herramientas “Principal”



Estas herramientas son las que aparecen cuando abrimos un archivo, o creamos uno nuevo en el entorno plano. La mayoría de estas herramientas las vimos en el capítulo 2 (pág. 3) de *Solid Edge Pieza*.

Como en casos anteriores veremos que algunas de las herramientas que aparecen son nuevas, y por tanto sólo serán válidas en este entorno, es decir, en *Solid Edge Plano*.



- **EdgeBar.** (Ver pág. 4)



- **Capas.** Muestra una lista gráfica de las capas en la hoja de dibujo, así como una jerarquía de las capas en las vistas de dibujo sobre la hoja de dibujo.



- **Biblioteca.** Muestra una lista de documentos que se pueden colocar en el Plano. Pueden ser documentos de pieza, o símbolos.



- **Mostrar bloques.** Son grupos de uno o más elementos que se pueden colocar en el plano.



- **Ir a la última carpeta que se visitó.**



- **Subir un nivel.**



- **Crear carpeta nueva.**



- **Vistas.**



- **Buscar.**



- **Grupos.** Muestra una lista de los grupos presentes en el documento de Plano activo.



- **Consultas.** Muestra una lista gráfica de las capas del dibujo.



- **Cuadrícula.** (Ver pág. 13)




- **Indicador de alineamiento.** (Ver pág. 12)




- **Acotado automático.** Acota automáticamente la geometría creada en la vista de dibujo o modelo 2D.

16.- Barra de herramientas "Vistas de Dibujo".

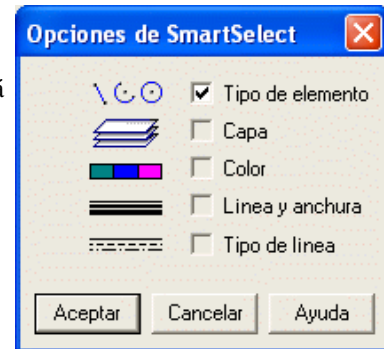



 - **Seleccionar**. Se utiliza para seleccionar elementos.

En la *cinta* que aparece al pulsar esta opción, tenemos:

 - **Selección de opciones**. Define el tipo de elemento que reconocerá la herramienta de selección:


- *Jaula de alambre*
- *Controladores de relaciones*
- *Cotas y anotaciones*
- *Bloques*
- *Texto*
- *Vista de dibujo*
- *Capa activa*





 - **SmartSelect**. Permite crear un conjunto de selección mediante la selección de un elemento y la búsqueda de la hoja activa para otros elementos con atributos parecidos, como el color y la anchura de línea.

Esto permite, por ejemplo, cambiar el color de las líneas amarillas de un dibujo al negro para que se vean mejor contra un fondo blanco.

- **Dentro, dentro con superposición, fuera o fuera con superposición** . Especifica el modo en que se seleccionan los elementos de un cercado.

 - **De arriba - abajo**

 - **De abajo - arriba.**


 - **Cercado rectangular.**

 - **Cercado poligonal.**

Cuando seleccionamos un elemento las opciones que aparecen en la cinta son:


- **Estilo de cota**. Establece la normativa de acotación. (Ver pág. 22)

- **Leyenda vista de dibujo**. Campo de texto para la leyenda que aparecerá bajo la vista de dibujo.

 - **Mostrar leyenda**. Activa o desactiva la visualización de la leyenda.

- **Escala**. Valores de escala estándar. Una vez seleccionado el objeto, se puede cambiar el factor de escala en este menú.

- **Valor de escala**. Valor de escala personalizado

 - **Mostrar escala**. Muestra u oculta el texto con el valor de la escala.



- **Mostrar anotación**



- **Propiedades de la vista de dibujo.** En el menú que aparece al pulsar el botón derecho del ratón sobre cualquier elemento del plano, pulsamos sobre propiedades. En la ventana que aparece tenemos:

- **General.**

- *Leyenda.* Muestra el texto de la leyenda.
- *Sufijo.* Pone un sufijo bajo la leyenda. Sólo estará activo en "vistas de secciones", "vistas auxiliares" o "detalles".
- *Descripción.* Permite añadir un texto descriptivo, o comentario en la vista de dibujo.
- *Hoja.* Muestra el nombre de la hoja de dibujo por defecto. En el caso de que existan varias hojas de dibujo, también es posible cambiar la "vista de dibujo" a otra hoja.
- *Escala de vista.*
- *Mostrar escala.*
- *Seleccionar escala.* Permite seleccionar un factor de escala predeterminado.
- *Valor de escala.* Permite ajustar el valor de la escala (Ej.: "0,5" = 1:2)
- *Sistema de coordenadas de la vista.*
 - *Seleccionar sistema de coordenadas*
 - *Seleccionar eje del sistema de coordenadas.*
- *Mostrar anotación de vista.* Muestra los gráficos de anotaciones de la vista, como el plano de corte, el detalle o el plano de visualización. Sólo disponible en sección, detalle o vista auxiliar.
- *Mostrar perfiles de vista de corte parcial*
- *Crear cotas 3D en vistas pictóricas.*
- *Escalar cotas y anotaciones*
- *Mostrar borde de vista de diseño*
- *Ref. elementos en próxima actualización*
- *Recuperar cotas en próxima actualización*
- *Ángulo de rotación.* Muestra el ángulo de rotación de la vista de dibujo.

- **Visualización.** Define el modo de visualización del modelo de pieza.



.- **Borrar sustituciones de borde.**



.- **Predeterminados de visualización de vista de dibujo.** Muestra una ventana con los valores por defecto.



.- **Opciones de la lista de piezas.**



.- **Resaltar selección.** Resalta en el plano los elementos seleccionados en la lista de piezas.

- *Lista de piezas.* Nombre de la pieza o de las piezas de un conjunto.

- *Visualización piezas seleccionadas.*



- **Restaurar los parámetros predeterminados de visualización.**

- *Mostrar.*
- *Derivar "Mostrar como referencia" desde Conjunto*
 - *Mostrar como referencia*
- *Corte*
 - *Cortar accesorio*
- *Estilo de relleno.* Muestra una lista con los distintos tipos de relleno.
 - *Derivar de pieza*
- *Estilo de borde visible.* Permite modificar la visualización de bordes visibles en la pieza o piezas

de un conjunto.

- *Estilo de borde oculto.* Los estilos de línea son los mismos que en el apartado anterior, siendo en este caso, el estilo "oculto" el seleccionado por defecto.

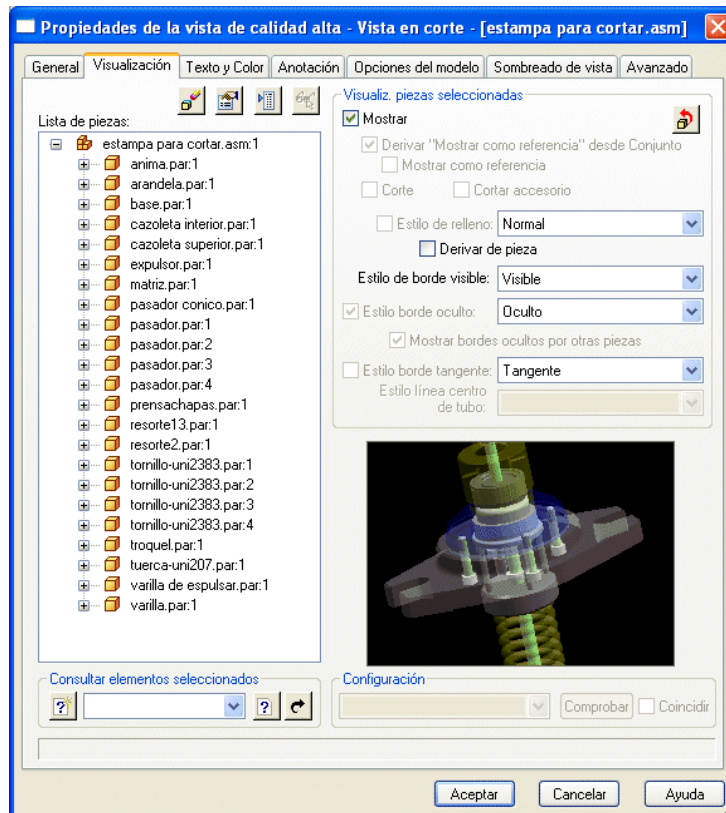
- *Mostrar bordes ocultos por otras piezas.* Nos permite activar o desactivar la visualización de los mismos.

- *Estilo de borde tangente.* Igual que en los apartados anteriores, siendo el estilo por defecto, el "tangente".

- *Configuración.* Muestra los nombres de las configuraciones de visualización disponibles, en el caso de que existan.

- *Comprobar.* Comprueba la marca de hora de la configuración para asegurar que la vista de dibujo no se desactualiza automáticamente.

- *Coincidir configuración.* Permite ajustar la configuración *mostrar-ocultar* a la que tenía el modelo de la pieza originalmente configurado.



- **Texto y color.**

- *Estilo de cota.* Define la normativa de acotación. (Ver pág. 19)

- *Color.* Color de las líneas de cota.

- *Fuente.* Fuente de texto de los valores de cota.

- *Estilo de fuente.* Regular, negrita, cursiva o cursiva-negrita.

- *Tamaño.* El tamaño de cota se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$"tamaño\ cota" = "n" \times "tamaño\ de\ letra"$$

dónde: "n" puede ser cualquier valor numérico y "tamaño de letra", el tamaño de texto por defecto.

- **Cortes (o secciones).** Muestra una lista con las secciones 3D realizadas en la pieza o conjunto. Cuando decimos secciones, nos referimos a las realizadas en "entorno pieza" a través del comando "ver - corte".

- **Anotación.**

- *Estilo de eje del dobléz.*
 - *Mostrar líneas de centro del dobléz*
- *Estilo de línea de flujo explosionada*
 - *Mostrar líneas de flujo*

- **Opciones del modelo.**

- *Simplificar*
 - *Usar piezas simplificadas*
 - *Usar conjuntos simplificados*
- *Operaciones de conjunto*
 - *Mostrar operaciones de conjunto*

- **Sombreado de la vista**

- *Mostrar sombreado*
 - *Usar colores de sustitución de conjunto*
 - *Usar colores de cara de pieza*
 - *Mostrar bordes visibles*
 - *Visualizar en escala de grises*
 - *Sombreado liso*
 - *Texturas*
 - *Reflejos*
- *Calidad de vista sombreada.* Resolución en pixels por pulgada.

- **Avanzado.** Muestra opciones avanzadas sobre tolerancias, roscas, cortes, etc...



- **Modificar contorno.** Permite modificar el contorno de la vista de dibujo arrastrando sus controles.



- **Bordes visibles y ocultos.**



- **Sombreado.**



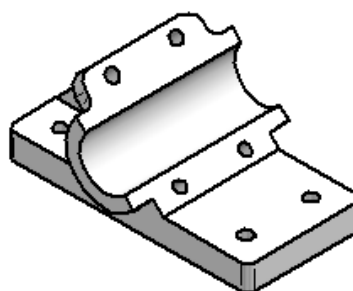
- **Sombreado con bordes superpuestos.**




- **Sombreado en escala de grises.**



- **Sombreado en escala de grises con bordes superpuestos.**



NOTA: Los cambios realizados en el sombreado de una vista de pieza no se visualizarán hasta que no se "actualice" la vista. Cuando hacemos algún cambio sobre una vista de pieza y aparece un borde de color grisáceo alrededor de la misma, deberemos actualizar el fichero a través del comando "actualizar vistas"  de la barra de herramientas "vistas de dibujo".



- **Mostrar datos de Vista dividida.** Permite mostrar u ocultar la vista de dibujo completa o la vista en sección que se haya definido a través de la operación "Agregar líneas de división".

Este icono solo aparecerá si hemos creado líneas de división en alguna de las vistas de pieza.

- **Agregar línea de división.** Define qué regiones desea eliminar en una vista de pieza. Esto permite crear una vista en sección de una pieza larga y delgada (ver imagen), de forma que pueda mostrarla a una escala mayor. (Esta opción sólo está disponible a través del menú contextual que aparece al pulsar con el botón derecho del ratón sobre una vista de pieza.) {ej-lineas-de-division.dft}



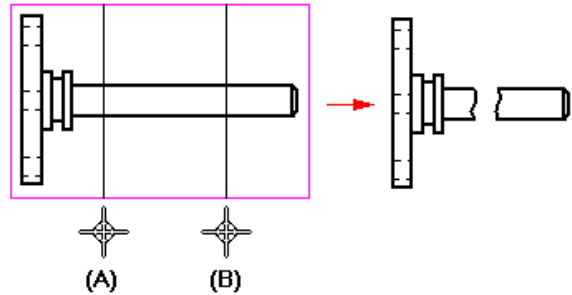
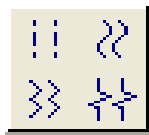
- Separación horizontal.



- Separación vertical.



- Tipo de línea de división.

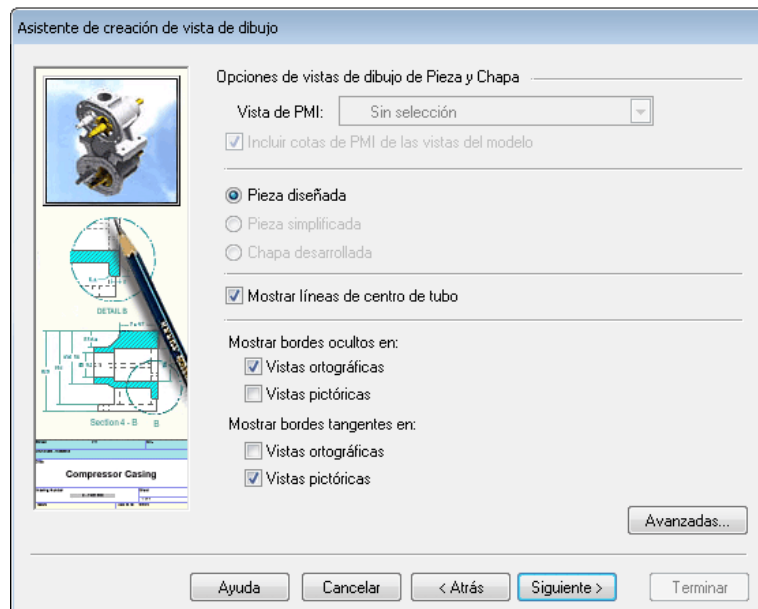


- Configuración de la hoja. (Ver pág. 130)

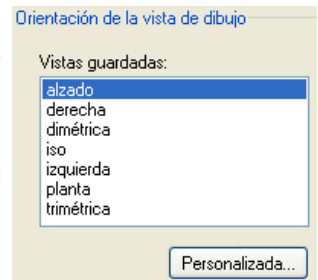


- **Asistente de creación de vista de dibujo.** Permite abrir un fichero del entorno pieza o conjunto para generar el plano, o bien, seleccionar una pieza de un conjunto.

Al abrir un fichero aparece una nueva ventana que nos permite ajustar los distintos parámetros para la creación del plano (las opciones de configuración que aparecen en esta ventana variarán según si el tipo de objeto es una pieza, una chapa, o un conjunto).



Cuando pulsamos sobre "Siguiente" aparece otra ventana que nos permite seleccionar entre las distintas vistas estándar (alzado, planta, isométrica...) de la pieza, o bien una personalizada. Solid Edge interpreta como *alzado* la vista seleccionada, por lo tanto, las demás vistas dependerán de la posición de la vista que hallamos seleccionado.

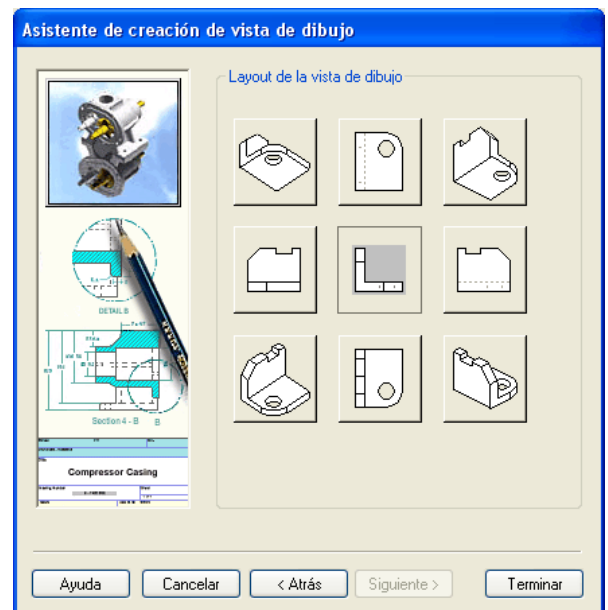
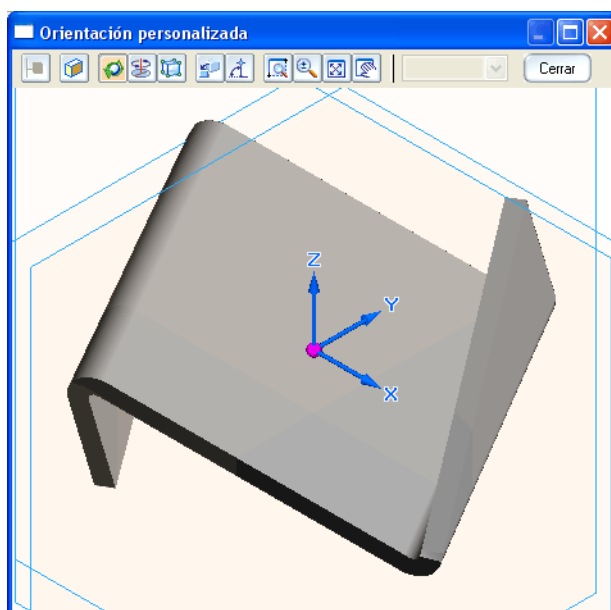


La opción personalizada permite cambiar la orientación y visualización de la pieza o conjunto.

Si volvemos a pulsar sobre el botón "siguiente" (o bien a "cerrar" en el caso de que hallamos optado por la opción "personalizado"), nos aparece una nueva ventana donde podremos seleccionar las distintas vistas o representaciones de la pieza seleccionada, como pueden ser: alzado, planta, vista derecha, isométrica...

Una vez seleccionadas las distintas representaciones de la pieza, damos al botón "terminar".

A continuación aparece un recuadro representando las distintas vistas, que colocaremos sobre el fondo de hoja. El icono central representa el alzado (o aquella vista u orientación que hemos seleccionado anteriormente).





Cinta de "Asistente de Vistas de Dibujo"

<Atrás - **Redefinir Vista.** Permite volver al paso anterior para modificar las opciones.




- **Estilo de Cota.** Permite seleccionar la norma a usar para la acotación.


 - **Mejor ajuste.** Ajusta la escala de las vistas de pieza para ajustarlo a la hoja del plano.

 - **Escala previa.** Asigna a la hoja de dibujo la escala de todas las "vistas de pieza" nuevas


2:1 - **Lista de escalas.** Muestra el valor de la escala.

 - **Valores de visualización del modelo.** (Ver págs. 57-59)


 - **Sombreados.** (Ver pág. 4)

 - **Vista principal.** Genera una vista ortogonal a partir de una vista ortogonal existente. En la cinta que aparece podemos modificar la norma del estilo de cota.


Cinta de "Vista principal"

 - **Asignación de estilo de cota.** Cuando está activo se usan los valores asignados por defecto.

UNE - **Estilo de Cota.** Permite seleccionar la norma a usar para la acotación.

 - **Valores de visualización del modelo.** (Ver págs. 57-59)


 - **Sombreados.** (Ver pág. 4)

 - **Vista auxiliar.** Crea una vista a través de un plano definido por una línea paralela o perpendicular a la geometría de la pieza.


Cinta de "Vista auxiliar"

UNE - **Estilo de Cota.** Permite seleccionar la norma a usar para la acotación.

 - **Paralela**  - **Perpendicular**

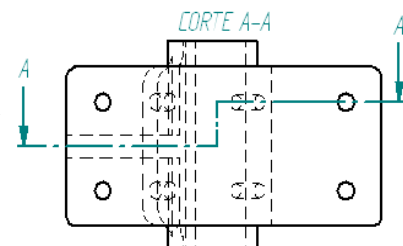
 - **Valores de visualización del modelo.** (Ver págs. 57-59)

 - **Sombreados.** (Ver pág. 4)

 - **Plano de corte.** Permite crear una línea de referencia para el plano de corte. Al seleccionar el objeto sobre el que vamos a realizar el corte o sección, se abre una nueva ventana 2D. En esta nueva ventana nos encontramos con una serie de herramientas de dibujo, similares a las de "boceto" (en el entorno "pieza"), para diseñar dicho plano de corte.

Un plano de corte puede estar formado por uno o más elementos. Puede incluir líneas y arcos en un plano de corte. Si crea un plano de corte compuesto de varios elementos, los elementos deben cumplir los siguientes requisitos:

- Los elementos deben estar unidos por sus extremos.
- Los elementos no pueden formar una región cerrada ni tener bucles.
- Los elementos no pueden cortarse.
- Todos los arcos en el plano de corte deben estar conectados a una línea a cada extremo del arco.
- Si el plano de corte consta de 3 o más elementos, los extremos de éstos deben ser paralelos.



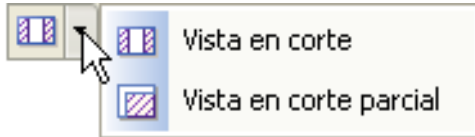
Cinta de "Plano de corte"



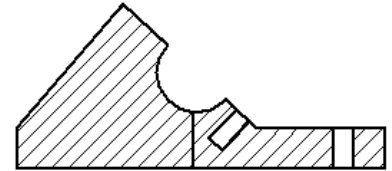
- **Asignación de estilo de cota.** Cuando está activo se usan los valores asignados por defecto.



- **Estilo de Cota.** Permite seleccionar la norma a usar para la acotación.

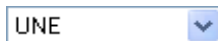


- **Vista en corte.** Crea una vista en sección de un modelo 3D conjunto, a partir de un plano de corte seleccionado. Cuando seleccionamos el "plano de corte" aparecen la siguiente "cinta". {ej-SP1323.par}

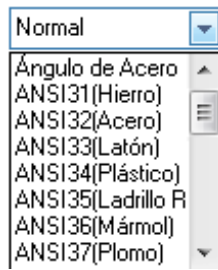


Vista en corte

Cinta de "Vista en corte"



- **Estilo de Cota.**



- **Estilo de relleno.** Muestra una lista con los distintos tipos de estilo disponibles para el rayado de la sección o corte. Entre los estilos disponibles, tenemos:

- .- *Ángulo de acero*
- .- *ANSI31 a ANSI38*
- .- *Corcho*
- .- *ISO02W100 a ISO12W100*
- .- *Normal*
- .- ...

- **Ángulo línea de corte.** Define el ángulo de rayado.

- **Espaciado línea de corte.** Espacio entre líneas de rayado.



- **Sección.** Muestra únicamente la geometría que corta físicamente el plano de corte. Esta opción es útil cuando se crean vistas en corte de piezas o conjuntos complejos, y no se desea mostrar la geometría existente más allá de la línea del plano de corte.



- **Girar vista de corte.** Permite girar una vista de corte en planos que consten de dos o más líneas de referencia.



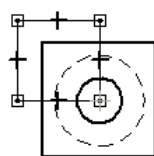
- **Modelo completo en sección.** Crea una vista en corte del modelo completo. Esta opción sólo está disponible al crear una vista en corte a partir de otra existente.



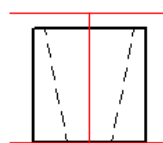
- **Valores de visualización del modelo.** (Ver págs. 57-59)



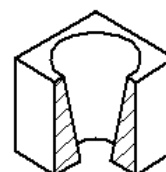
- **Vista en corte parcial.** Define una región cerrada de la parte de pieza que se desea eliminar para ver su interior. El corte puede ser completo o parcial, introduciendo el valor de la extensión. Además, el corte se puede realizar en una vista y visualizarlo en otra distinta.




Vista origen-perfil



Profundidad




Vista destino


 - **Seleccionar vista origen.**


 - **Perfil**


 - **Profundidad.**

 - **Seleccionar vista de destino.**


 - **Vista en detalle.** Crea un detalle ampliado de la zona seleccionada. En la cinta podemos especificar el estilo (norma), así como el valor de escala.

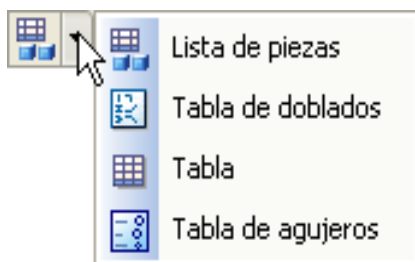
 - **Vista de detalle circular.** Es la forma que tomará la vista de detalle por defecto.


 - **Definir perfil.** Permite crear una vista de detalle con una forma no convencional.

 - **Vista de detalle independiente.** Cuando esté activo se creará una vista de detalle independiente. Esto significa que si modificamos la pieza, el detalle no se modificará.




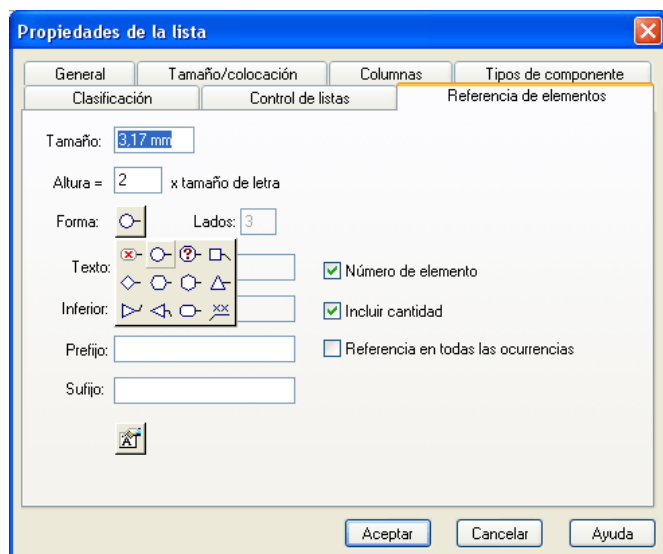
 - **Actualizar vistas.** Permite actualizar un plano cuando el objeto original (pieza o conjunto) ha sido modificado.




 - **Lista de piezas.** Inserta una tabla en el plano con las características de las piezas del plano. Sólo esta disponible cuando el plano que estamos realizando pertenece a un conjunto.

Cinta de "Lista de piezas".

Normal  - **Estilo de texto.** Muestra y aplica los estilos de texto disponibles.



 - **Auto-Ref. Elementos.** Pone una nota sobre las piezas del modelo identificando el n° de referencia de las piezas.



- **Poner listado.** Inserta una tabla, con las características seleccionadas por defecto, de las piezas que componen el conjunto.



- **Vincular a activa.**



- **Propiedades.** Menú que nos permite ver y modificar las propiedades de la tabla del listado de piezas.

Cancelar

Terminar

- Cancela o finaliza la operación.



- **Tabla de doblados.**

Para poder crear una tabla de doblados, debemos tener el modelo desarrollado de la chapa en el "entorno chapa".

Para visualizar el modelo desarrollado, seleccionamos  "Modelo desarrollado" del menú "Aplicaciones" (Ver pág. xx).

A continuación creamos un plano y en el "Asistente de vistas de dibujo" seleccionamos la pieza de chapa que deseamos colocar. En la ventana "Asistente de creación de vista de dibujo" que aparece a continuación, seleccionamos "Chapa desarrollada" y seguimos los pasos que nos indica hasta terminar.

Normal



- **Estilo de texto.** Muestra y aplica los estilos de texto disponibles.



- **Llamada de automática.** Crea automáticamente llamadas de doblado en la vista de dibujo seleccionada.



- **Colocar tabla.**



- **Propiedades.**



- **Tabla.** Crea una tabla que contiene información definida por el usuario.

Normal



- **Estilo de tabla.**



- **Propiedades de tabla.**



- **Tabla de agujeros.**

Normal



- **Estilo de texto.**



- **Propiedades de la tabla de agujeros.**



- **Origen.** Define el origen X e Y en los elementos que seleccionemos.



- **Seleccionar agujeros.** Permite seleccionar los agujeros uno a uno, o a través de un área de selección.

Cancelar

Terminar

// - Cancela o finaliza la operación.

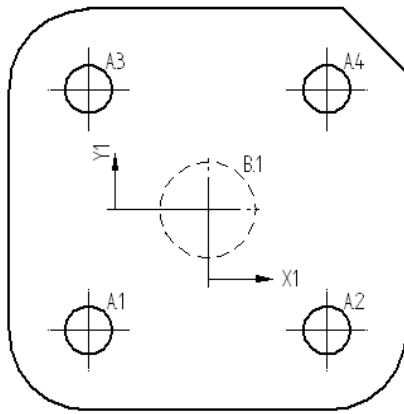


TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	X	Y	TAMAÑO
A.1	-37.5	-37.5	Ø 15
A.2	37.5	-37.5	Ø 15
A.3	-37.5	37.5	Ø 15
A.4	37.5	37.5	Ø 15
B.1	0	0	Ø 30

- **Origen de lista.** Permite seleccionar el origen de la lista si hay más de uno.

- **Localizar arcos.**

- **Localizar abocardados.**

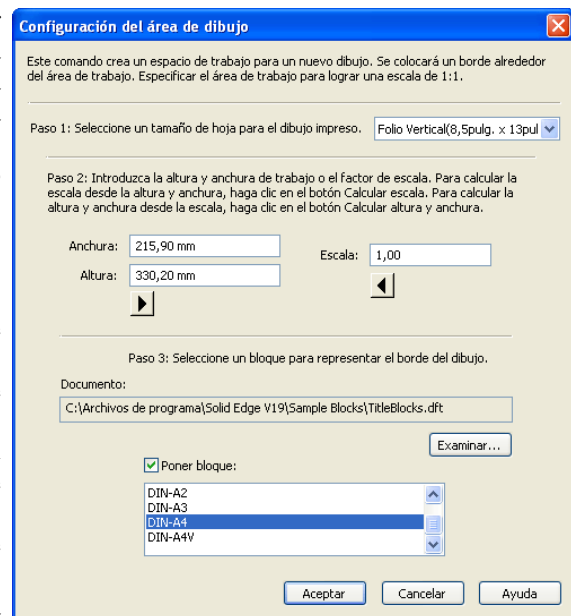
- **Notas y tolerancias.** Especifica las notas o tolerancias a incluir en la tabla.

- **Hoja de modelo 2D.**

Nos permite crear dibujos 2D que más tarde pueden ser incorporados al plano como vistas de dibujo. Esta herramienta es útil cuando se está diseñando en 2D a escala 1:1 para luego generar el plano con las vistas en una escala diferente.

Para poder trabajar con la "hoja de modelo 2D" primero hay que configurarla. Para ello debemos seguir los siguientes pasos:

- en el menú "ver" seleccionamos "hoja modelo 2D".
 - pulsamos sobre la pestaña que aparece en el borde inferior del plano denominada "Modelo 2D".
 - se abre una nueva vista, con los comandos típicos de dibujo 2D.
 - en el menú "archivo" seleccionamos "configuración del área de dibujo", y en la ventana que aparece ajustamos los parámetros de la hoja de dibujo.
- En "\archivos de programa\Solid Edge v20\Sample Blocks" tenemos el archivo "titleBlock.dft" que nos servirá de plantilla para los distintos tamaños de hoja que podremos utilizar para la vista de modelo 2D.





NOTA: También podemos dibujar sobre cualquier vista de la pieza, para incluir líneas de referencias de simetrías, centros, o cualquier otra geometría necesaria para el plano. Si pulsamos con el botón derecho del ratón sobre cualquier vista de pieza, y seleccionamos "dibujar en vista", veremos que la pieza seleccionada aparece en una nueva ventana 2D donde podremos añadir cualquier geometría 2D. Dicha geometría no estará vinculada a la vista de pieza.

- Barra de Herramientas "Dibujo".




En esta sección podemos ver una serie de herramientas que ya comentamos en el capítulo dedicado a *Solid Edge - Pieza*, por tanto aquí sólo explicaremos aquellas que sean totalmente nuevas. (Ver "Boceto")


 - **Relleno.** Raya o rellena un elemento cerrado. (Ver pág. 19)


 - Volver - Vuelve a la vista de dibujo.


- **Estilo.** Muestra una lista con todos los tipos de estilo disponibles.

 - **Color del patrón.** Color de las líneas de rayado


 - **Color liso.** Color de fondo.

 - **Rehacer relleno.** Permite rehacer el rayado cuando superponemos otro elemento sobre el área rayada.


Ángulo: 45,00 grad  Ángulo de las líneas de rayado.


Espaciado: 3,17 mm  Espacio entre las líneas de rayado.




 - **Medir distancia.** Mide la distancia lineal entre puntos o la distancia incremental desde el primer punto de datos.







 - **Medir área.** Mide el área del elemento cerrado seleccionado. Al seleccionar el elemento, éste cambia de color y aparece un texto flotante con el valor del área.

 - **Medir longitudes.** Mide la longitud acumulada de un conjunto seleccionado de geometrías 2D de jaula de alambre. Al añadir elementos al conjunto, la longitud acumulada se calcula y se muestra en la cinta.

 - **Pintor de bordes.** Cambia un elemento o parte de este a: "borde visible", "borde oculto" o "borde tangente".




 - **Cambiar a visible**


-  - **Cambiar a auto-ocultos**
-  - **Cambiar a ocultos de conjunto** (Sólo cuando se trate de planos de conjunto)
-  - **Cambiar a tangentes**
-  - **Bordes definidos por el usuario**


Normal


- Centro
- Fantasma
- Normal
- Oculto
- Plano de Corte
- Punteado
- ReferenciaOculto
- ReferenciaTangente
- ReferenciaVisible
- Tangente
- Visible



- **Estilo de borde**

-  - **Color de línea**
-  - **Tipo de línea**
-  - **Grosor de línea**

 - **Segmento.** El borde activo se aplicará a un segmento del elemento seleccionado.

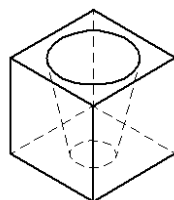
 - **Completo.** La opción de borde activo se aplicará a un elemento entero.

 ▼

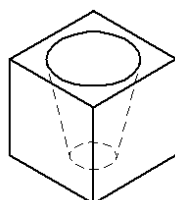
-  **Mostrar Bordes**
-  **Ocultar Bordes**

 - **Mostrar bordes de piezas.**

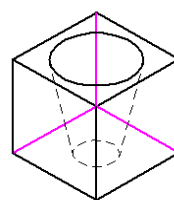
 - **Ocultar bordes de piezas**



Bordes visibles




Ocultar bordes



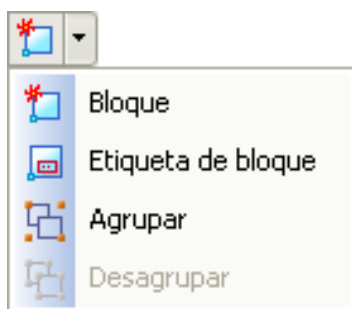
Mostrar bordes

- En la primera imagen vemos una vista isométrica de la pieza con la visualización de bordes ocultos activa.

Para visualizar los bordes ocultos seleccionamos la pieza y pulsamos sobre el icono  "Propiedades" que aparece en la "cinta". En la nueva ventana seleccionamos la pestaña "visualización" y en el apartado "Visualiz. piezas seleccionadas" pulsamos sobre el cuadro de verificación "Estilo de borde oculto" para visualizar dichos bordes.

- en la siguiente imagen hemos ocultado los bordes del cubo.


- en la última imagen, al pulsar sobre la herramienta "Mostrar bordes de piezas", se muestran los bordes que hemos ocultado anteriormente, para seleccionarlos y poder visualizarlos.





 - **Bloque.**


Permite crear un bloque con el diseño seleccionado. Dicho bloque se guardará en el documento activo. Si deseamos crear distintos bloques, como pudieran ser los símbolos eléctricos, para poder usarlos en cualquier otro plano, deberíamos abrir un nuevo documento de plano y crear todos los símbolos en él, para luego crear los bloques. Dicho documento lo guardaríamos con un nombre que lo identifique para utilizarlo posteriormente.

Cinta de la herramienta "Bloque"

 - **Opciones de bloque.** Permite especificar el nombre, valor, etc. del bloque

 - **Seleccionar geometría.**

 - **Origen.** Punto de la geometría a través del cual se colocará el bloque en el plano.

 - **Nombre.** Activa el siguiente campo de texto para introducir el nombre del bloque.

Nombre:

 - **Poner ocurrencia.** Permite que los gráficos de bloque se puedan sustituir por otro con el mismo nombre.



- **Escalar cotas y anotaciones.** Si la activamos, el texto de las etiquetas asociadas también se escalarán.




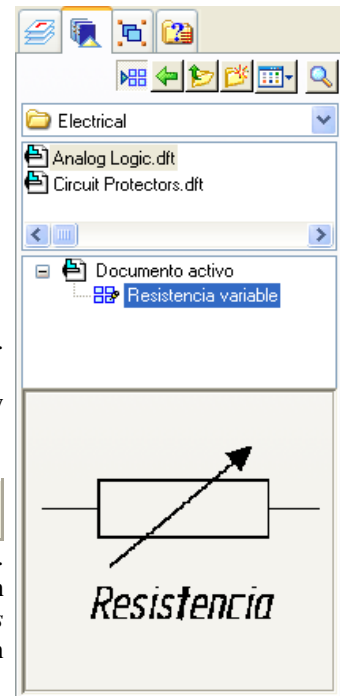
- **Deseleccionar** . Anula la selección de la geometría.





- **Aceptar.** Acepta la selección de la geometría seleccionada.

Para crear un bloque debemos seguir los siguientes pasos:

- dibujar la geometría
- una vez terminado, pulsamos sobre la herramienta  “bloque”.
- seleccionamos la geometría que vamos a utilizar para el bloque y la aceptamos.
- identificamos el punto de origen.
- damos un nombre al nuevo bloque, definimos los parámetros de ocurrencia y escala, y aceptamos.



Si pulsamos sobre el icono  “mostar bloques” en la pestaña “biblioteca”  de la ventana “edgebar” podremos ver los bloques de los documentos seleccionados. Aquí podremos elegir entre los distintos documentos de bloques para colocarlos en nuestros diseños. En el directorio de instalación de Solid Edge, en la ruta “C:\Archivos de programa\Solid Edge Vxx\Sample Blocks” tenemos una serie de documentos con distintas bibliotecas de bloques.



- **Etiqueta de bloque.** Permite poner una etiqueta a la geometría que vamos a utilizar para el bloque.



- **Agrupar.** Agrupa los elementos seleccionados.

Cinta de la herramienta “agrupar”



- **Propiedades de grupo**



- **Seleccionar**

Nombre:

- **Nombre de grupo**



- **Deseleccionar** . Anula la selección.



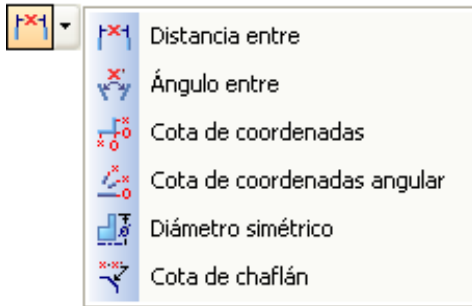
- **Aceptar.** Acepta la selección.



- **Desagrupar.** Deshace el grupo seleccionado.



- **SmartDimension.** (Ver pág. 22 y sigs.)



- **Distancia entre.** Acota distancias, ángulos.... (Ver pág. 24)



- **Recuperar cotas.** Recupera las cotas y anotaciones del diseño, realizadas en el entorno “Pieza”.

Cinta de la herramienta “Recuperar cotas”



- **Asignación de estilo de cota.** Si está activo, se asignará el estilo por defecto.



- **Estilo de cota.** Se refiere a la norma de acotación. (Ver pág. 22)



- **Lineal.** Define el tipo de cota que va a ser recuperado y añadido a la vista de dibujo.



- **Radial.**



- **Angular.**



- **Anotaciones.**



- **Recuperar cotas radiales duplicadas.**



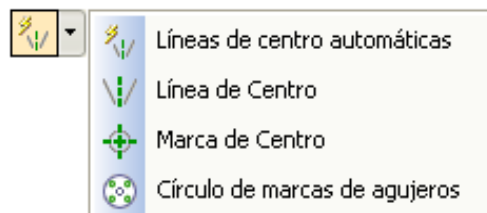
- **Cotas lineales ocultas.**



- **Agregar cotas.** Agrega las cotas especificadas anteriormente, a la vista de dibujo












- **Eliminar cotas.** Borra las cotas de la vista de dibujo.




- **Líneas de centro automáticas.** Coloca las líneas de centro de los elementos de la vista seleccionada, según los datos especificados en la cinta

Cinta de la herramienta “*Líneas de centro automáticas*”


-  - **Asignación de estilo de cota**
-  - **Opciones de líneas de centro y marcas de centro**
-  - **Líneas de centro**
-  - **Marcas de centro**
-  - **Líneas de proyección de marcas de centro**
-  - **Conectar marcas de centro**
-  - **Agregar líneas y marcas**
-  - **Eliminar líneas y marcas**


 - **Líneas de centro.** Coloca una línea de centro equidistante entre 2 líneas o a partir de 2 puntos.


 - **Asignación de estilo de cota.** Si está activo, se asignará el estilo por defecto.

UNE - **Estilo de cota.** Se refiere a la norma de acotación. (Ver pág. 22)


Según 2 puntos
 - **Opciones de colocación.**


 - **Propiedades.** Propiedades de línea de centro y marca.

 - **Marca de centro.** Coloca una marca de centro en un elemento curvo o en punto cualquiera del espacio.

 - **Asignación de estilo de cota.** Si está activo, se asignará el estilo por defecto.


UNE - **Estilo de cota.** Se refiere a la norma de acotación. (Ver pág. 22)


 - **Propiedades.** Propiedades de línea de centro y marca.


 - **Eje de cota.** Permite crear un eje de cota para la orientación de la misma.


Según 2 puntos
 - **Orientación.** Define la orientación de la cota.


 - **Enganchar a punto clave.**


 - **Líneas de proyección.** Muestra las líneas de proyección de una marca de centro. Las líneas de proyección se dibujan cuando se ha seleccionado un elemento curvo, como un círculo o un arco. Si coloca una marca de centro en un espacio libre, las líneas de proyección no se dibujan.


 - **Círculo de marcas de agujeros.** Coloca marcas de centro en todos los agujeros pertenecientes a un patrón circular.

 - **Asignación de estilo de cota.** Si está activo, se asignará el estilo por defecto.

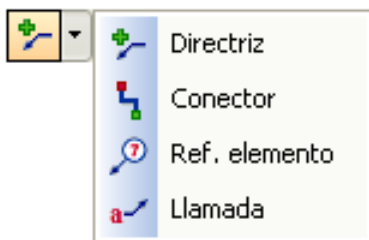
UNE  - **Estilo de cota.** Se refiere a la norma de acotación. (Ver pág. 22)


 - **Propiedades.** Propiedades de círculo de marcas de agujeros


 - **Según centro y radio**


 - **Según tres puntos**

 - **Agregar/eliminar elemento**





 - **Directriz.** Si está activo añade una flecha para anotación o conexión.

 - **Asignación de estilo de cota.** Si está activo, se asignará el estilo por defecto.


UNE  - **Estilo de cota.** Se refiere a la norma de acotación. (Ver pág. 22)

 - **Propiedades.** Propiedades de directriz

 - **Línea de división.**

 - **Conector.** Crea una serie continua de conectores entre elementos 2D, objetos, bloques y otras anotaciones en el documento activo. Se utiliza normalmente para diseñar diagramas esquemáticos o de flujo.

Cinta de “conector”

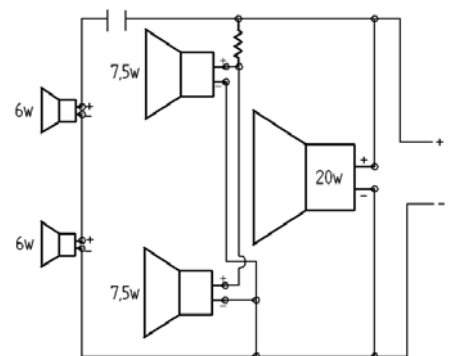
 - **Asignación de estilo de cota.**

UNE  - **Estilo de cota.** (Ver pág. 22)

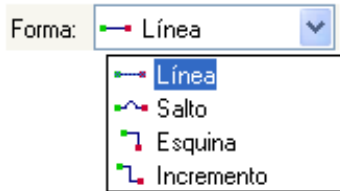
 - **Color de línea**

 - **Estilo de línea**

 - **Grosor de línea**

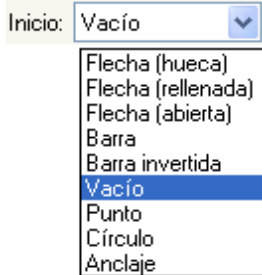


Ejemplo de conectores y bloques

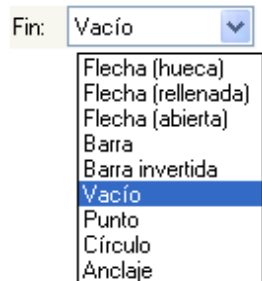


- **Forma de conector.** Define el estilo de línea que vamos a dibujar.

Invertir - Invertir orientación



- **Terminador de inicio.**



- **Terminador de fin.**

Radio salto: 0,5 x altura texto Salto



- **Referencia de elementos.** Crea una anotación circular, es decir, encerrada en un círculo.



- **Asignación de estilo de cota.**

UNE

- **Estilo de cota.** (Ver pág. 22)



- **Propiedades.** Propiedades de referencia de elementos



- **Directriz**



- **Línea de división.**

Ángulo: 0,00 grad Especifica el ángulo de rotación del texto.

Altura: 2,00 Tamaño del “globo” proporcional a la altura del texto.

Texto: Campo de datos para introducir el texto de referencia

Inferior: Inserta el texto especificado debajo del anterior en forma de fracción.

Prefijo Inserta un prefijo al texto.



- **Forma.** Forma del “globo”. La imagen muestra todas las formas posibles que puede tomar el “globo” que encerrará el texto de referencia.



- **Número de elemento.** Coloca automáticamente un número de elemento que dependerá de la secuencia de construcción de la pieza.



- **Cantidad de artículos.** Coloca un número identificando la cantidad de elementos iguales al seleccionado. Sólo estará activo si seleccionamos la opción “Número de elemento”.



- **Vincular a lista de piezas.**



- **Texto de propiedad.** Añade el texto relacionado con la propiedad seleccionada del archivo.



- **Llamada.** Coloca un texto de referencia sobre el elemento.

Cinta de la herramienta “llamada”



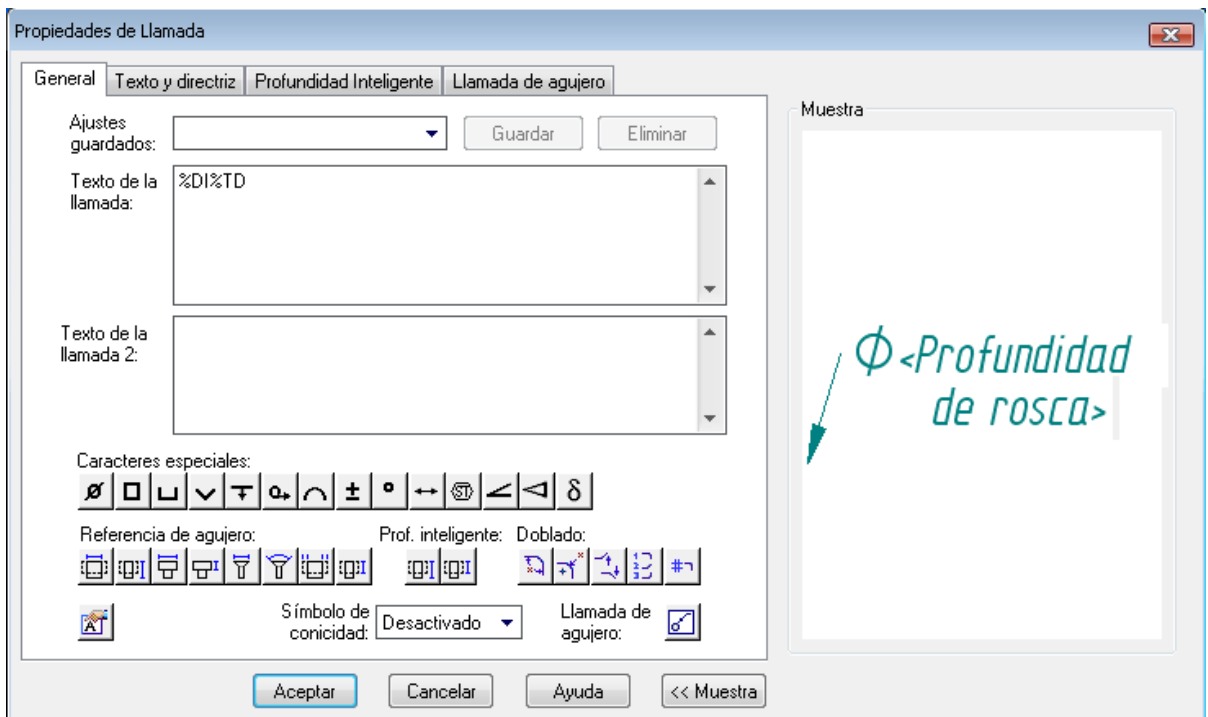
- **Asignación de estilo de cota.**

UNE

- **Estilo de cota.** (Ver pág. 22)



- **Propiedades de llamada.** Abre una nueva ventana dónde podremos introducir el texto, caracteres especiales o símbolos de referencia de agujeros para la “llamada”.





- **Directriz**



- **Línea de división**

Ángulo: 0,00 grad Especifica el ángulo de rotación del texto.



- **Alineamiento horizontal**



- **Posición**. (Sólo si usamos "línea de división")



- **Texto paralelo**. Coloca el texto paralelamente al elemento seleccionado



- **Texto invertido**



- Símbolo de acabado superficial
- Símbolo de soldadura
- Estado de borde



- **Símbolo de acabado superficial**. Coloca símbolos de acabado superficial.

Cinta de la herramienta "Símbolo de acabado superficial"

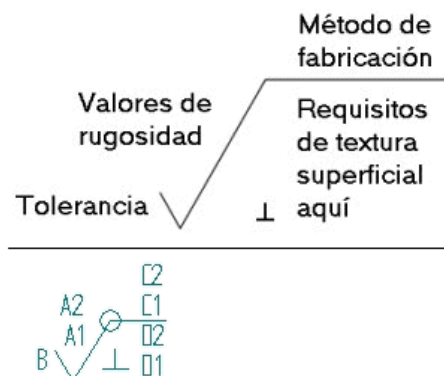
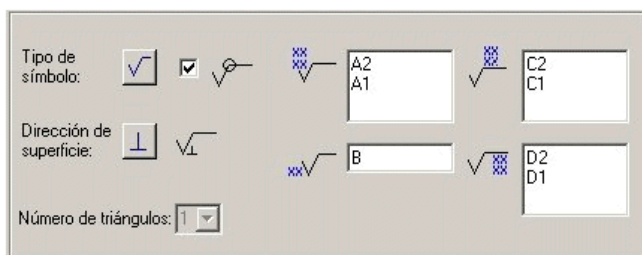


- **Asignación de estilo de cota**

UNE - Estilo de cota. (Ver pág. 22)



- **Propiedades del símbolo de acabado superficial**. Muestra una ventana con los distintos tipos de símbolos. Permite definir y aplicar valores de propiedades a los símbolos de acabado superficial





- **Directriz**

Ángulo: Especifica el ángulo de rotación del símbolo.



- **Símbolo de soldadura.**

Cinta de la herramienta “*Símbolo de soldadura*”



- **Asignación de estilo de cota.**

UNE - **Estilo de cota.** (Ver pág. 22)



- **Propiedades.**

Ángulo: Especifica el ángulo de rotación del símbolo.



- **Unir a geometría.** Une un símbolo a la geometría del cordón de soldadura.



- **Estado de borde.** Coloca un símbolo de estado de borde en un elemento de un dibujo. Puede escribir los valores de tolerancia superior e inferior en los cuadros de la cinta.

Nota: Este símbolo se usa principalmente cuando se crean dibujos que cumplen con la norma DIN.

Cinta de la herramienta “*estado de borde*”



- **Asignación de estilo de cota.**

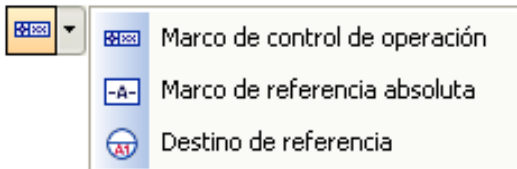
UNE - **Estilo de cota.** (Ver pág. 22)



- **Propiedades.**

Superior: Tolerancia superior.

Inferior: Tolerancia inferior.



- **Marco de control de operación.** Coloca un recuadro de texto con símbolos específicos de las características del elemento.

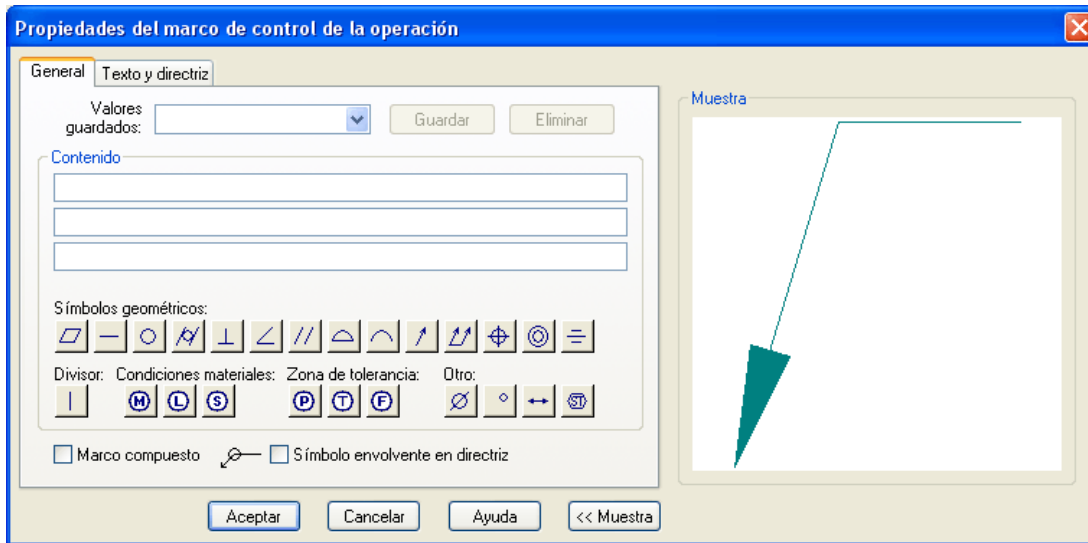
Cinta de la herramienta “*Marco de control de operación*”



- **Asignación de estilo de cota.**

UNE - Estilo de cota. (Ver pág. 22)

 - Propiedades.



- *Valores Guardados.* Presenta una lista de los marcos guardados. Puede acceder a ellos seleccionándolos desde esta lista. Los valores del cuadro de diálogo muestran las características del marco que haya seleccionado. Puede escribir un nombre en la casilla para dar nombre a un grupo de valores.
- *Guardar.* Guarda los valores actuales con el nombre que indique.
- *Eliminar.* Borra el valor actual de la lista *valores guardados*.
- *Símbolos Geométricos.* Muestra los símbolos geométricos que se pueden colocar en un marco de control de operación. Haga clic en el botón correspondiente al botón que desee insertar en el cuadro Contenido.
- *Divisor.* Coloca una línea divisoria entre los compartimentos individuales de una operación en un marco de control de operación. Por ejemplo, debería colocar un divisor entre los compartimentos de referencia absoluta primaria y secundaria.
- *Condiciones materiales.* Muestra los símbolos de condición de material que se pueden colocar en un marco de control de operación. Haga clic en el botón correspondiente al botón que desee insertar en el cuadro Contenido.
- *Zona de Tolerancia.* Muestra los símbolos de zona de tolerancia que se pueden colocar en un marco de control de operación. Haga clic en el botón correspondiente al botón que desee insertar en el cuadro Contenido.
- *Otro.* Muestra otros símbolos que se pueden colocar en un marco de control de operación. Haga clic en el botón correspondiente al botón que desee insertar en el cuadro Contenido.
- *Marco Compuesto.* Activa un marco compuesto. Al definir la opción de marco compuesto, el símbolo geométrico colocado en el cuadro superior Contenido aparece junto a los marcos de control de operación superior e inferior.
- *Todo alrededor del símbolo con directriz.* Muestra el símbolo de todo alrededor en los marcos de control de la operación colocados con una directriz.



- **Directriz**



- **Línea de división.**

Ángulo: Especifica el ángulo de rotación del texto.



- **Marco de referencia absoluta.** Cuadro de texto que contiene la letra de referencia utilizada para identificar una operación de referencia absoluta de una pieza.

Cinta de la herramienta “Marco de referencia absoluta”



- **Asignación de estilo de cota.**

- **Estilo de cota.** (Ver pág. 22)



- **Propiedades.**



- **Directriz**



- **Línea de división.**

Texto: Texto del marco.



- **Destino de referencia.** Punto, línea o área determinados de una pieza que se identifican con un símbolo de objetivo de referencia absoluta en el dibujo. El objetivo de referencia absoluta se utiliza para establecer puntos, líneas, planos o áreas de referencia absoluta para una función especial o para manufacturar e inspeccionar el nivel de repetición.

Cinta de la herramienta “Destino de referencia”



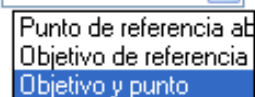
- **Asignación de estilo de cota.**

- **Estilo de cota.** (Ver pág. 22)



- **Propiedades.**

-



- **Opciones de colocación.** Establece las opciones de colocación como objetivo de referencia absoluta, punto de referencia absoluta o ambos.



- **Punto de referencia absoluta.** Muestra el símbolo de punto de referencia absoluta como una "X".



- **Área de Referencia Absoluta.** Muestra el símbolo de punto de referencia absoluta como área circular.

Diámetro: Especifica el diámetro del símbolo del área de referencia absoluta.



- **Mostrar Área de Referencia Absoluta.** Establece la configuración de tamaño del área de referencia absoluta en el objetivo de referencia absoluta.

Referencia: Letra de referencia absoluta de la operación y número del objetivo de referencia absoluta.



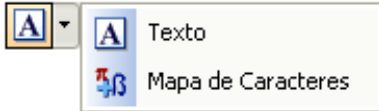
- **Lado Cercano.** Muestra una línea continua para la directriz para indicar que está apuntando al lado cercano de la pieza.



- **Lado Lejano.** Muestra una línea de trazos para la directriz para indicar que está apuntando al lado lejano de la pieza.



- **Línea de División.** Muestra una línea de corte horizontal en la directriz.



- **Cuadro de texto.** Coloca un recuadro de texto con caracteres o símbolos en la hoja de dibujo.

Normal - **Estilo.**

Solid Edge ISO
 Solid Edge ISO - **Fuente.**
 Solid Edge ISO1 S_y
 Solid Edge ISO2 S_y
 Solid Edge ISO3 S_y
 Solid Edge Stencil

7,00 mm - **Tamaño de letra**

1,00 - **Escala de texto.**

B - **Negrita.**

I - **Cursiva.**

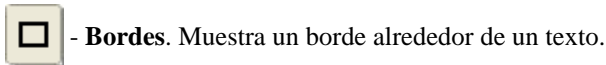
U - **Subrayado.**



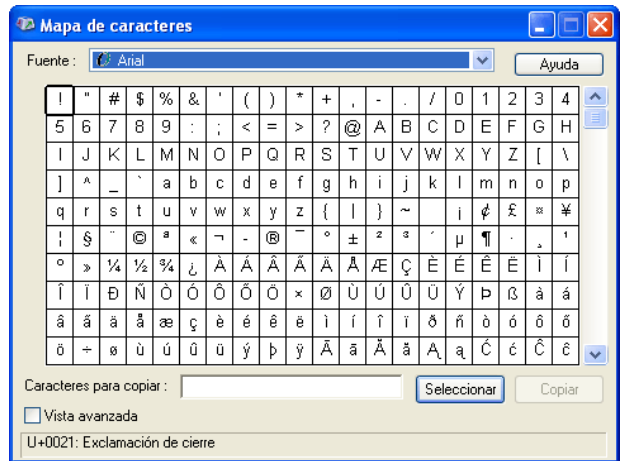
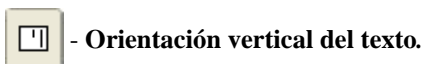
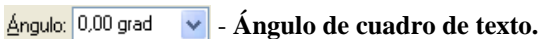
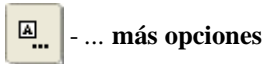
- **Justificación horizontal.** Alineación del texto respecto al cuadro de texto.



- **Justificación vertical.** Alineación del texto respecto al cuadro de texto.

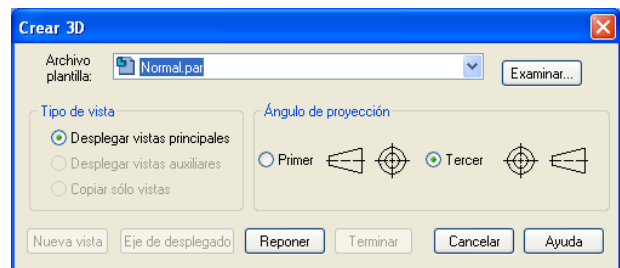
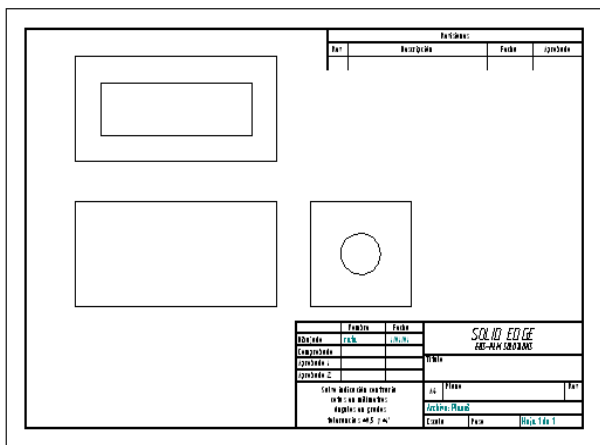


Nota: para ver el borde de un cuadro de texto de más de 2 mm, defina “Mostrar como impreso” en la ficha “Ver” del cuadro de diálogo “Opciones” del menú “herramientas”.



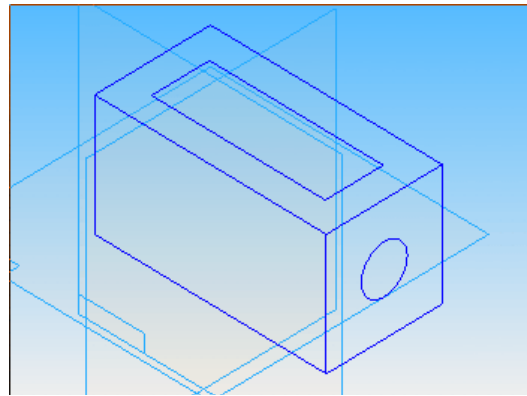
Permite también insertar caracteres especiales no definidos en el teclado. Puede emplear este comando siempre que escriba o edite texto en un cuadro de texto.

- **Crear 3D.** Desde el menú “herramientas” tenemos la posibilidad de crear un sólido a través de vistas de dibujo. Podemos crear un serie de vistas de dibujo (alzado, planta y vista lateral) y con éstas crear un sólido. Esta herramienta no genera automáticamente el sólido, sólo nos creará los perfiles en los planos especificados y luego tendremos que realizar las operaciones pertinentes para generar dicho sólido.



Para crear una pieza 3D desde plano debemos seguir los siguientes pasos:

- dibujar las vistas que van a representar la pieza y colocarlas según la normativa.
- una vez dibujadas, activamos el comando “Crear 3D” desde el menú “herramientas - Crear 3D”
- en la ventana que aparece definimos las propiedades y el nombre de la plantilla de pieza.
- seleccionamos la vista que representará el alzado de la pieza.
- a continuación pulsaremos sobre el botón **Nueva vista** y seleccionamos la siguiente vista de pieza, la vista superior, por ejemplo.
- continuamos de este modo con las demás vistas.
- cuando hallamos seleccionado todas las vistas pulsaremos sobre el botón **Terminar**
- se abrirá una nueva ventana en el entorno pieza, con la representación del diseño 3D, pero ahora tendremos que realizar nosotros las operaciones que representarán finalmente el sólido.



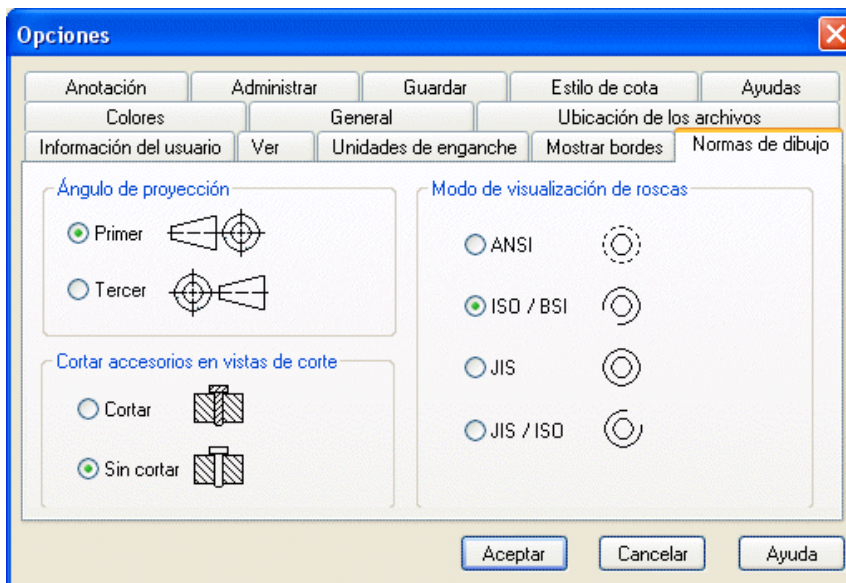
17.- Generación de planos. Secciones, vistas auxiliares y detalles.


Veamos un sencillo ejemplo de *Solid Edge* para la generación automática de planos.

En primer lugar abrimos un fichero en el entorno Plano. Para ello en el botón *Archivo*, escogemos *Nuevo* y abrimos el fichero *normal.dft*.


Veremos que el entorno que aparece es el de una hoja de dibujo 2D. En la pestaña inferior (titulada Hoja 1), si pulsamos el botón derecho del ratón nos permitirá en la opción *Preparar Hoja* configurar el tamaño del papel. En nuestro caso seleccionamos DIN-A1.


En *Herramientas - Opciones* seleccionamos la opción de *Normas de Dibujo* y escogemos en la opción de *Ángulo de Proyección*, “*Primer*”. (Sistema Europeo).





Empezamos seleccionando la pieza que deseamos a través del icono “*Asistente de Vistas de Dibujo*” . Aparecerá una ventana donde podremos seleccionar la pieza. En nuestro caso será “*sp1323.par*”. En la ventana lateral podemos ver la pieza seleccionada.

Antes de situar la pieza en el plano seleccionamos en el “Asistente de creación de vista de dibujo” (ver página 60 y sigs.) los modos de visualización de bordes, así como las vistas (planta, alzado, etc.) que deseemos. Al hacer clic sobre la hoja del plano quedarán visualizadas las vistas seleccionadas.

Con “Vista Auxiliar”  podemos generar todas aquellas vistas que no hayamos generado previamente. Al posicionar el ratón sobre uno de los laterales de la vista seleccionada, veremos una línea paralela a este, que nos mostrará la representación de la pieza desde ese lado. La vista auxiliar hallada se puede trasladar a otra hoja seleccionándolo y al pulsar el botón derecho en la opción de “Propiedades” indicarle la Hoja deseada.

Para la realización de las secciones, primero se selecciona “Plano de Corte” , y después se identifica la vista en la que queremos dibujar la sección de corte. Se abrirá una nueva ventana donde podremos dibujar la línea de corte. Una vez hecho ésto, pulsamos sobre el botón “terminar”. Para terminar seleccionar la dirección de la línea de corte.

Con la herramienta  “Vista en Corte”, seleccionamos la línea de corte, previamente creada, y la posición donde queremos posicionar el mismo.

Para generar detalles existe el comando de “Vista de Detalle” . Como dato es necesario darle el centro y el radio de la zona de detalle.



18.- Personalización de plantillas (hojas de fondo)

Las hojas de fondo vienen configuradas por defecto con una serie de características (recuadros y texto). Éstos se pueden configurar o crear, para casos concretos, ofreciendo la posibilidad de guardarlos con un nombre específico para cada caso.

A continuación vamos a mostrar un ejemplo donde podremos ver algunas de las opciones que nos permiten configurar una hoja de fondo.

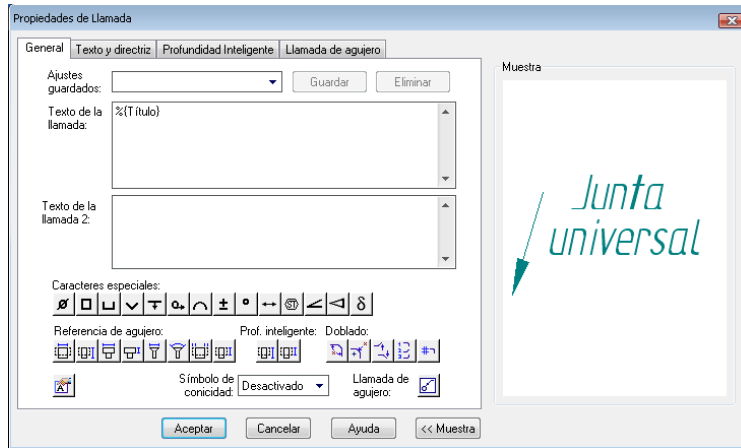
- 1.- Lo primero que debemos hacer es editar la hoja de fondo; para ello seleccionamos “hoja de fondo” en el menú “ver”. En la parte inferior de la pantalla veremos todas las hojas de fondo configuradas por defecto, las cuales podremos modificar a nuestro gusto.
- 2.- en el paso siguiente vamos a crear una nueva hoja de fondo. Todos los pasos siguientes los podríamos utilizar también para modificar una de las hojas existentes. Sobre cualquiera de las pestañas inferiores (Hoja DIN-A4 ...) pulsamos con el botón derecho del ratón y seleccionamos la opción “insertar”. Aparecerá una nueva hoja con el nombre “FONDO 1”.
- 3.- Con el botón derecho del ratón, seleccionamos la opción “renombrar” y cambiamos el nombre de la hoja.
- 4.- En el mismo menú seleccionamos la opción “preparar hoja”. En la ventana que aparece podemos ajustar el tamaño de la hoja, las unidades y la precisión.
- 5.- A continuación vamos a dibujar las casillas para la rotulación.
- 6.- Insertamos los textos necesarios (cabecera, observaciones, etc.)

.- También existe la posibilidad de crear anotaciones de texto a través de variables. Es decir, añadir campos de texto automáticos, que serán rellenados por defecto al crear un plano. Dichos valores se rellenarán según los datos que figuren en el menú “Archivo - Propiedades”. En la pestaña “resumen” del menú anterior podemos ver algunos de estos datos. Veamos a continuación como hacerlo:

.- Seleccionamos la herramienta “llamada”  que aparece bajo la barra de herramientas “directriz” . Automáticamente se abre la ventana de “propiedades de llamada” en la que especificaremos el texto y/o variable que queremos insertar en la hoja.

Entre las variables podemos encontrar datos como: Autor, Empresa, Jefe de Proyecto, Modificado, Nombre de archivo o Proyecto, entre otros.

En la imagen podemos ver un ejemplo de variable en el que se inserta el título que aparece en las propiedades del archivo actual. Los tipos de variables que podemos introducir en el campo “*Texto de llamada*” los veremos al pulsar el icono “*Texto de propiedades*”



Una vez seleccionado el texto o variable que queremos que aparezca en el recuadro, pulsamos sobre el botón “*Aceptar*”.



A continuación y a través del icono “*directriz*”, desactivamos la visualización de la flecha que debería aparecer junto al texto de la variable y lo colocamos en la posición deseada; y eso es todo.

Si deseamos conservar las modificaciones hechas en la hoja y tener acceso a estos datos como si fuese una plantilla (normal.dft, por ejemplo) desde el menú “*Archivo - Nuevo*”, tan sólo tendremos que guardar el fichero con el nombre que deseemos en la carpeta de plantillas de Solid Edge (en la versión 20 de **Solid Edge** dicho directorio se encuentra en la carpeta “*C:\Archivos de Programa\Solid Edge v20\Templates*”).

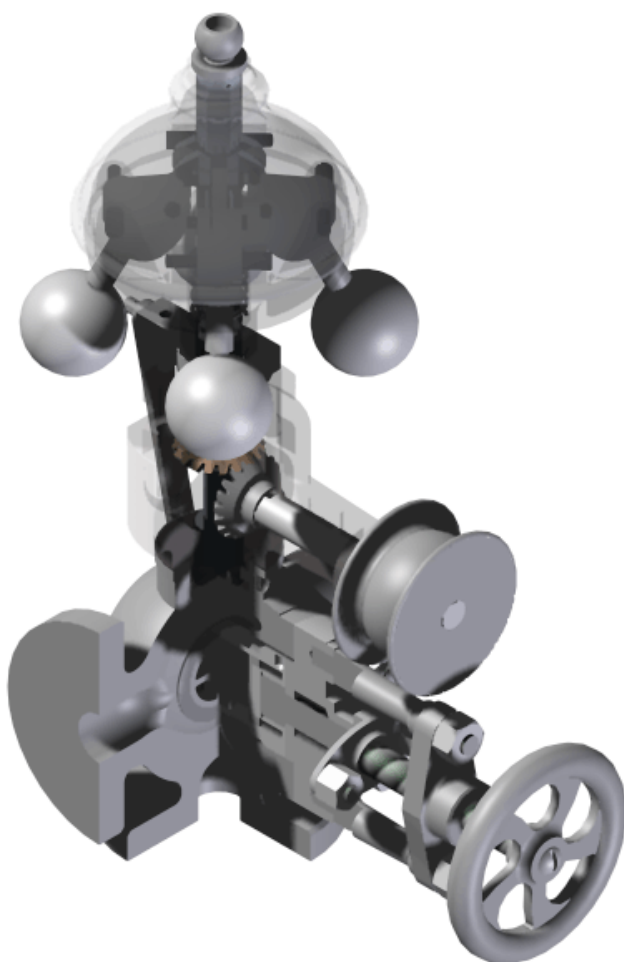


19.- Introducción al entorno Conjunto.

El entorno *Conjunto* de *Solid Edge* permite construir, modificar, visualizar, revisar y analizar conjuntos con facilidad.

Construcción de conjuntos

Puede construir un conjunto con piezas y subconjuntos existentes, o modelar piezas nuevas dentro del contexto del conjunto. Incluso puede usar piezas que no fueron modeladas con *Solid Edge*. También puede crear composiciones en el entorno Conjunto.



Modificación de conjuntos

Al editar piezas y subconjuntos de *Solid Edge*, los cambios quedan reflejados en los conjuntos en los que se colocan. Por ejemplo, si aumenta el grosor de brida de una pieza, las demás piezas del conjunto ajustarán sus posiciones de conformidad con el cambio. También puede sustituir una pieza de conjunto por otra distinta.

Visualización de conjuntos

A veces es más fácil trabajar en un conjunto si oculta las piezas y subconjuntos en los que no esté trabajando. *Solid Edge* facilita la tarea de visualizar y ocultar piezas. También puede guardar sus configuraciones de visualización preferidas para usarlas posteriormente.

Asimismo, *Solid Edge* permite ver conjuntos con diferentes colores para cada pieza. De este modo, un conjunto puede ser más sencillo de entender y más interesante al utilizarlo en presentaciones.

Administración de conjuntos

Durante el ciclo de vida de un proyecto, puede que desee archivar las piezas y subconjuntos para su registro personal. Las herramientas de administración de datos de *Solid Edge* le ayudan a gestionar la emisión de informes de estado de piezas, subconjuntos y de todo el proyecto. Si necesita realizar revisiones formales, puede copiar, mover componentes seleccionados o todo el proyecto, o cambiarles el nombre.

Comprobación de conjuntos

Puede realizar cálculos de análisis de interferencias entre piezas y grupos de piezas en cualquier conjunto de *Solid Edge*. También puede determinar las propiedades físicas de piezas y conjuntos, tales como la masa, el centro de gravedad y otras características.

Edición de relaciones de conjunto

Al editar relaciones de conjunto, hay dos piezas involucradas. La primera es la que se posiciona o edita y la otra es la que se somete a la restricción.

En el caso de piezas no dirigidas, puede restringirlas a piezas no dirigidas solamente.

Tratándose de piezas dirigidas, puede restringirlas a una pieza no dirigida o una no dirigida que antecede a la pieza sobre la que está aplicando la restricción.

Piezas dirigidas y no dirigidas en conjuntos

Al colocar una pieza en un conjunto, **Solid Edge** determina la posición de las piezas en relación con otras piezas del conjunto.

En el caso de piezas dirigidas, **Solid Edge** determina secuencialmente la posición de la pieza. En otras palabras, cada pieza se coloca en relación con sus piezas relacionadas antes de seguir con la pieza siguiente. La posición de una pieza dirigida no se ve afectada por una relación compartida con una pieza colocada en el conjunto luego de ella. No se puede editar una pieza dirigida y establecer una relación con una pieza colocada en el conjunto.

En el caso de piezas no dirigidas, **Solid Edge** trata de determinar secuencialmente la posición de la pieza. Si no puede hacerlo, la determinará simultáneamente.

Estos son los tipos de piezas consideradas piezas dirigidas:

- Todas las piezas de tubo.
- Todas las piezas restringidas a otra pieza dirigida.

Una vez definida la pieza como dirigida o no dirigida, no es posible cambiar su estado.

Análisis de interferencias

Solid Edge proporciona análisis de interferencias para comprobar si el espacio está ocupado por más de un sólido. Si se detecta alguna interferencia, puede utilizar alguno de los métodos de análisis disponibles para analizar los resultados, como crear un archivo de informe ASCII, visualizar los volúmenes de interferencia y resaltar las piezas que interfieran con las demás.

Vistas explosionadas

Solid Edge permite crear vistas explosionadas manteniendo a la vez la estructura de conjunto y las relaciones pieza a pieza. Puede hacer que el sistema explote automáticamente un conjunto en una dirección definida y luego mover y colocar manualmente las piezas según sea necesario.

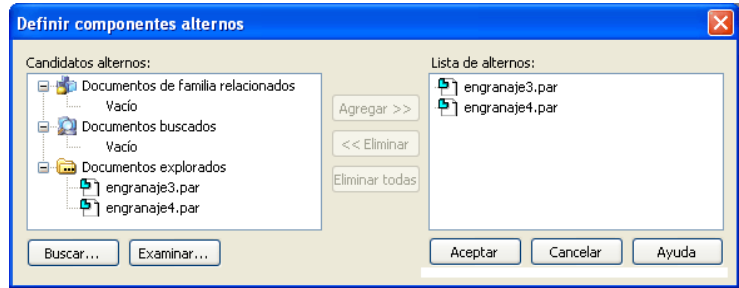
20.- EdgeBar. (Ver menú “herramientas - edgebar”)



20.1 - PathFinder de Conjunto. (Ver págs. 137 y sigs.)

En el menú contextual que aparece al pulsar con el botón derecho del ratón sobre cualquiera de las piezas que componen el conjunto, tendremos:

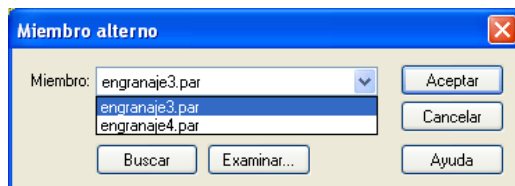
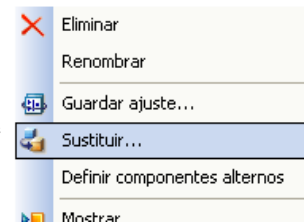
- *Guardar ajuste.* Permite guardar las relaciones de la pieza para que posteriormente sea más fácil su colocación en el conjunto. Si en un conjunto tenemos que colocar varias piezas iguales, éstas se colocarán con la pieza seleccionada y con las mismas relaciones que hemos guardado. Con esta opción evitamos tener que dar otra vez las relaciones a la pieza que vamos a colocar pero sí tendremos que identificar la pieza y las caras sobre las que vamos a colocar ésta.
- *Sustituir.* Permite sustituir una pieza colocada por otra pieza con distinto nombre, pero conservando todas sus relaciones. Si la pieza en cuestión ha cambiado mucho, puede que se pierdan algunas relaciones. (ver “definir componentes alternos”)
- *Revisiones.* Selecciona revisiones de la pieza para ser sustituida. Imprescindible “*Insight Connect*”
- *Definir componentes alternos.* Define una lista de documentos que están relacionados con la pieza o subconjunto seleccionado. Los “*componentes alternos*” son aquellos documentos de aspecto semejante pero con pequeñas modificaciones. Un ejemplo sencillo de aplicación de un grupo de componentes alternos es cuando hay varias versiones de una pieza con diferentes detalles de acabado. A través de este comando podemos definir una carpeta en la cual colocaremos las distintas revisiones de la pieza para que puedan ser cambiadas rápidamente.



El ejemplo **Componentes-alternos.asm** muestra como generar una lista de componentes alternos para luego sustituirlos en el conjunto.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- nos colocamos sobre la pieza y con el botón derecho del ratón en el menú emergente, seleccionamos “definir componentes alternos”
- en la ventana que aparece buscamos las piezas “alternas” que usaremos para modificar el diseño y las agregamos a la “lista de alternos”.
- cerramos la ventana pulsando sobre el botón “aceptar”.
- a continuación no colocamos nuevamente sobre la pieza y en el menú que aparece al pulsar el botón derecho del ratón, seleccionamos “sustituir”
- se abre una nueva ventana en la que aparecen las piezas que habíamos seleccionado anteriormente. Elegimos la pieza y pulsamos sobre el botón “aceptar”
- la nueva pieza sustituye a la anterior, y esta queda ahora en la “lista de alternos”.



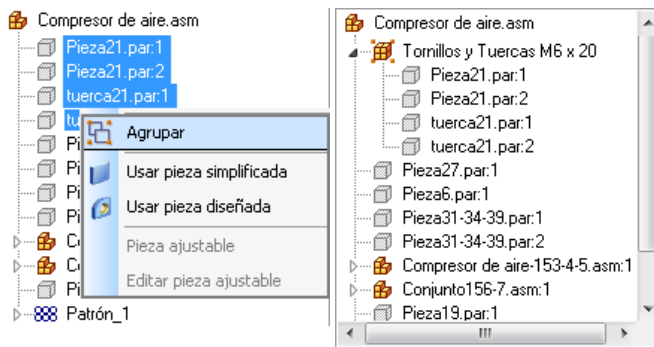
NOTA: El comando “sustituir” puede ser utilizado sin antes definir los componentes alternos. La única diferencia es que de este modo, tendremos que buscar los documentos de pieza que queremos utilizar para realizar la sustitución. Si hace mucho tiempo que se creó la pieza, es posible que no recordemos si hay alguna pieza alterna con la que sustituir la pieza original.

- **Mostrar / ocultar componente.** Permite mostrar / ocultar los siguientes componentes de la pieza:
 - planos de referencia, bocetos, sistemas de coordenadas, ejes de referencia, superficies, curvas, cotas y anotaciones de PMI.
 - como se guardó. Esta opción visualizará el documento de pieza tal cual se guardó.
- **Ocultar todo.** Si pulsamos con el botón derecho del ratón en un área vacía del pathfinder, también podremos ocultar todas las ocurrencias de *Planos de referencia, bocetos, sistemas de coordenadas, ejes de referencia, superficies o curvas.*
- **Mostrar conductores conectados.** (ver menú “Aplicaciones - diseño de cableados”)
- **Ir a la pieza.** Localiza en el “pathfinder de conjunto”, la posición de la pieza seleccionada en la ventana de conjunto. Este comando es útil para determinar a qué subconjunto pertenece la pieza seleccionada.
- **Ajustar vista a objeto.** Ajusta la visualización de la pieza en la ventana activa.

- *Editar*. Edita la pieza en **Solid Edge Pieza**. Con esta opción además de ver la pieza para modificarla, podemos seguir viendo las demás piezas del conjunto. El pathfinder cambia a modo *pieza*. Para volver al conjunto debemos seleccionar “*cerrar y volver*” en el menú “*archivo*”.

- *Abrir en Solid Edge Pieza*. Abre la pieza seleccionada en el entorno *pieza*.

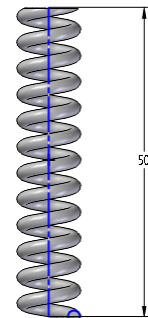
- *Activar / Desactivar*. Activa o desactiva la pieza seleccionada en el conjunto. Al activar las piezas, toda la información de las mismas se cargará en la memoria del sistema. El consumo de memoria (recursos) será mayor y puede que el rendimiento del programa sea menor. Cuando abrimos un conjunto las piezas están desactivadas para mejorar el rendimiento del programa. Para modificar las piezas o las relaciones de las mismas no es necesario activarlas.



- *Agrupar*. Permite crear un grupo de piezas dentro del conjunto de modo que se puedan manipular como si se tratara de una sola pieza. Una vez agrupadas, utilizaremos el comando “*renombrar*” para asignarle un nombre al grupo.

- *Usar pieza simplificada / Diseñada*. Una pieza simplificada es aquella a la que se le han ocultado algunas de las operaciones, como pueden ser “*agujeros*”, “*redondeos*”, etc. En un conjunto muy grande el rendimiento será mayor si las piezas están simplificadas. (ver “*simplificar modelo*” en pág. 148 y “*simplificar conjunto*” en pág. 160)

- *Pieza ajustable*. Define los parámetros o variables que utilizaremos para la manipulación de la pieza ajustable. Una pieza ajustable es aquella que debe reaccionar a las condiciones cambiantes del conjunto. Por ejemplo, un resorte (muelle) que se comprime o descomprime según la posición de otras piezas del conjunto. (Ver **Paso a paso** en págs. 111 y sigs.)



- *Editar pieza ajustable*. Abre la ventana de “*pieza ajustable*” (ver imagen en pág. anterior) para modificar la variable que define el movimiento de ajuste de la pieza.

- *Pieza rígida*. Cambia el estado de una pieza ajustable a rígida.

- *Propiedades de ocurrencia*. Muestra las propiedades de la pieza seleccionada relativas al conjunto.

- *Propiedades de archivo*. (Ver págs. 129-130)

- *Estado*. Muestra en el *pathfinder de conjunto* el estado de cada pieza. Para este tipo de operaciones es necesario el uso de *Insight Connect*. (Ver pág. 108)

- *Actualizar información de estado*



- *Sincronizar*


- *Visualizar estado*. Si pulsamos con el botón derecho del ratón sobre un área vacía de la ventana *Edgebar* también podremos visualizar los iconos de estado de cada pieza.


- *Donde se han usado*. Busca la pieza seleccionada en otros documentos de conjunto en la carpeta local (Mi PC) o de red seleccionada.


- *Crear plano*. Inicia el entorno plano con la pieza seleccionada.


20.1.1 - Pathfinder. Estado de componentes. La pestaña de *pathfinder de conjunto* nos muestra los nombres de las piezas que componen el conjunto, así como la siguiente información:


 - *Pieza activa* /  *inactiva*. Estado de la pieza.


 - *Pieza oculta*. La pieza seleccionada está oculta.


 - *Pieza descargada*. Pieza que ha sido borrada, cambiada de nombre o ubicación dentro de la estructura de archivos de "Mi PC" y no ha sido actualizada en el conjunto. (ver comando "sustituir" y "definir componentes alternos" en pág. 106)


 - *Pieza sin colocar de manera definitiva*. Pieza que aparentemente parece colocada pero aún tiene grados de libertad. La pieza puede estar totalmente colocada pero alguna de sus relaciones permanece *flotante*, es decir, permite algún tipo de movimiento lineal o de rotación.


 - *Pieza con relaciones en conflicto*. Pieza que tiene relaciones que entran en conflicto o bien demasiadas relaciones. En algunas piezas el valor del desplazamiento lo controla otra relación. Por ejemplo, cuando insertamos un tornillo en un agujero, una relación de alineamiento axial coloca la pieza en relación con el agujero. Puede usar una relación de alineamiento plano con un desplazamiento flotante para girar el tornillo, de manera que una cara de éste quede alineada con una cara de la otra pieza. Si tratamos de aplicar un desplazamiento fijo para la relación de alineación plana, aparece un mensaje que explica que la opción fija entra en conflicto con otra relación.


 - *Pieza vinculada*. Pieza que mantiene algún tipo de asociación con otras piezas del conjunto o con el propio conjunto. Cuando hacemos un agujero desde el entorno conjunto, las piezas afectadas quedarán vinculadas a dicho conjunto.


 - *Pieza simplificada*. (Ver pág. 148)


 - *Pieza de componente alterno*. (Ver *componentes alternos* en pág. 103)

 - *Pieza dirigida*. Pieza en la que todas sus relaciones de posicionamiento son forzadas a ser resueltas secuencialmente. Se consideran pieza dirigidas todas las piezas de "tubo" (ver *XpressRoute*) y todas aquellas que están restringidas a otra pieza dirigida.

 - *Conjunto visible*. Indica que el conjunto está visible.





























 - *Conjunto oculto*. Indica que el conjunto está oculto.

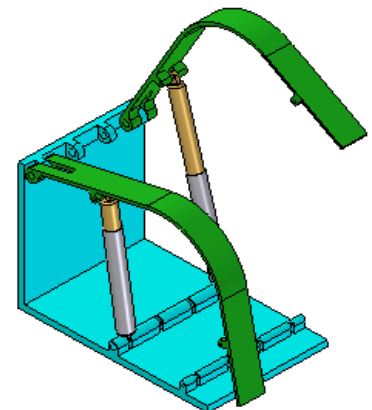
 - *Pieza ajustable*. (ver pág. 104)

 - *Conjunto ajustable*. Indica que el subconjunto es ajustable. Cuando se especifica que un subconjunto es ajustable, se pueden aplicar relaciones de posicionado entre las piezas del subconjunto que se encuentra en otro de nivel superior. Esto hace posible editar la relación del conjunto de nivel superior.


Cuando se trabaja con conjuntos, a veces es necesario permitir el movimiento dentro de un subconjunto. En otros casos puede ser necesario mostrar subconjuntos idénticos en diferentes posiciones.

Leyenda

	Pieza activa
	Pieza inactiva
	Pieza oculta
	Pieza descargada
	Pieza sin colocar de manera definitiva
	Pieza con relaciones en conflicto
	Pieza vinculada
	Pieza simplificada
	Falta componente
	Pieza de componente alterno
	La posición de la pieza está controlada por una relación 2D en un boceto de conjunto
	Conjunto visible
	Pieza ajustable
	Conjunto ajustable
	Sistema de sujeción
	Grupo de patrón
	Elemento de patrón
	Planos de referencia
	Plano de referencia
	Boceto
	Grupo de piezas y subconjuntos
	Motor
	Disponible
	En uso
	En revisión
	Emitido
	Congelado
	Obsoleto





Por ejemplo, podemos tener dos subconjuntos idénticos de cilindro hidráulico en un conjunto, pero necesitamos que cada uno de ellos tenga posiciones diferentes.


 - *Sistema de sujeción*. Elementos de sujeción, como tornillos, arandelas y tuercas. El comando *sistemas de sujeción* requiere tener instalada la base de datos *Standard Parts*.

 - *Grupo de patrón*. Patrón de piezas en un conjunto.


 - *Elemento de patrón*. Piezas del patrón.

 - *Planos de referencia*.


 - *Plano de referencia*

 - *Boceto*.


Los siguiente iconos presentan el estado del documento dentro del ciclo del proyecto.


 - *Disponible*. Cualquiera puede acceder al documento seleccionado. Si el documento no forma parte de un conjunto, se podrá modificar el estado a cualquier otro.

 - *En uso*. Indica que alguien está trabajando en dicho documento.

 - *En revisión*. El documento está siendo revisado por otra persona.








 - *Emitido*. El documento ha sido autorizado.


 - *Congelado*. El documento está congelado y no se puede modificar. Sólo estará disponible para lectura.

 - *Obsoleto*. El documento es una versión antigua, pero esta disponible para lectura.



20.1.2 - Pathfinder. Relaciones entre piezas. Los símbolos que aparecen en la parte inferior del *pathfinder de conjunto* indican el tipo de relación y las piezas asociadas a la pieza seleccionada. Los distintos tipos de símbolos y su relación son: (ver capítulo 21 “*tipos de relaciones*”)

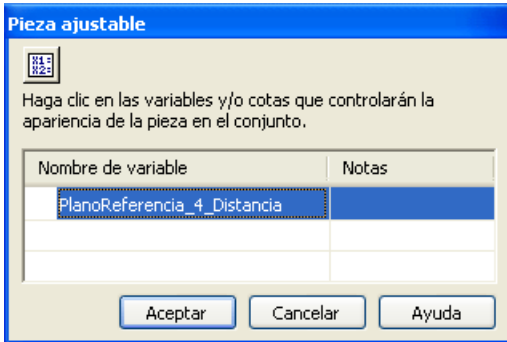
Leyenda	
	Relación de anclaje
	Relación de coincidencia
	Relación de alineamiento plano
	Relación de alineamiento axial
	Relación de conexión
	Relación de ángulo
	Relación tangencial
	Relación de engranaje
	Relaciones suprimidas
	Relación fallida


 - Paso a paso: {ej-pieza-ajustable.par}

En Solid Edge Pieza:

- crear un muelle con una extensión limitada por dos planos paralelos. Si definimos el muelle con “longitud de eje y vueltas” la visualización del “muelle comprimido” será más clara.

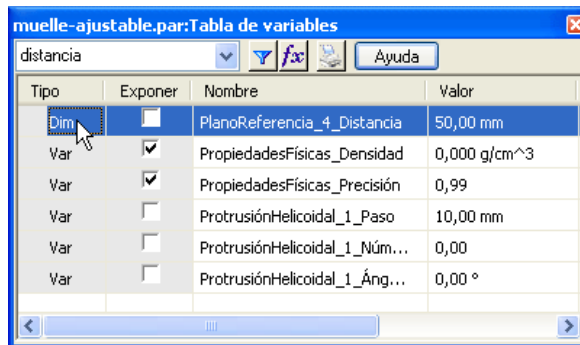
- definir la pieza como ajustable. En el menú herramientas del entorno pieza, seleccionar “pieza ajustable”.



- en la ventana que aparece pulsaremos sobre el icono “tabla de variables”  para abrir la tabla de variables

- en la tabla de variables seleccionamos la variable que define la distancia entre planos, pulsando sobre el dato (dim, var, etc.) que aparece en la columna “tipo” al margen izquierdo de la tabla.

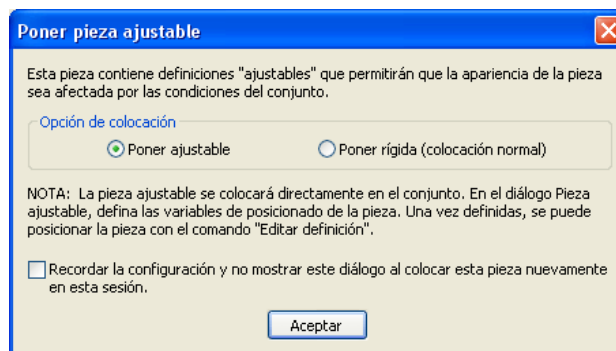
Hecho esto, aparecerá dicha variable en la ventana de “pieza ajustable”. “Aceptar” para finalizar.



En Solid Edge Conjunto:

- Colocamos las piezas en el conjunto donde se ubicará el muelle. {ej-conjunto-ajustable.asm}

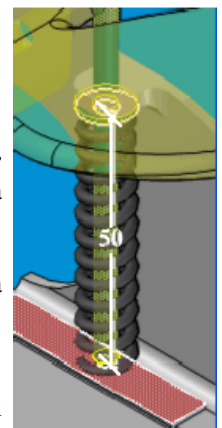
- Al seleccionar el muelle para situarlo en el conjunto, aparecerá una ventana en la que podremos indicarle si queremos que éste sea ajustable o rígido. Seleccionamos “ajustable”.



- aparece de nuevo la ventana “Pieza ajustable” en la que seleccionaremos el icono “tabla de variables”. En dicha ventana seleccionaremos la variable de la pieza que utilizaremos para modificar el muelle.

- la variable que vamos a utilizar en este caso pertenece a una de las relaciones de la varilla donde se colocará el muelle. La varilla tendrá dos relaciones:

- Alinear ejes, entre los agujeros superior e inferior.
- Coincidir, entre la base del conjunto y la cara inferior del saliente de la varilla. El



valor de desplazamiento será de 50mm. (Ver imagen)

- en la ventana de la tabla de variables seleccionaremos la variable que define dicha distancia. Al pasar el ratón por encima de las variables, los valores de las mismas se mostrarán en color rojo sobre la pieza.

- pulsamos sobre el botón “*aceptar*” para cerrar la ventana.

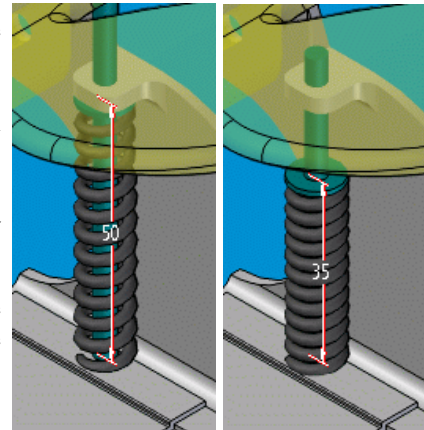
- el muelle se mostrará en la ventana de conjunto, pero sin ninguna relación. Ahora tendremos que colocarlo de la siguiente forma:

- *Alinear ejes*. Visualizamos el eje del muelle y lo colocamos sobre la varilla.
- *Coincidir*. Visualizamos los planos de referencia del muelle y lo hacemos coincidir con la base del saliente de la varilla.

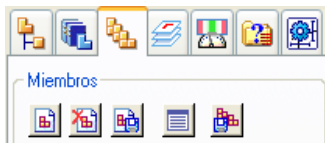
- para modificar el muelle sólo tendremos que cambiar el valor de desplazamiento de la varilla.

En la ventana de *pahtfinder de conjunto* seleccionamos la relación y en la “*cinta*” cambiamos su valor.

- cuando cambiamos el valor de desplazamiento la varilla se mueve y a continuación el muelle se comprime (ver imágenes)




Las relaciones no siempre serán las mismas, eso dependerá del tipo de conjunto que estemos realizando. En nuestro ejemplo, las relaciones se ajustan al tipo de movimiento que queremos realizar.





20.2 - Conjuntos alternos. Permite definir cierto número de variaciones en un mismo conjunto. Estas variaciones pueden ser de dos tipos: (ver “**Paso a paso**” en pág. 113)


- Variaciones de conjunto en las que TODAS las piezas son idénticas, aunque durante el funcionamiento físico del conjunto cambia la posición de algunas de ellas. Estos tipos de conjuntos contienen mecanismos, conexiones, actuadores y similares. Estos tipos de conjuntos se llaman *Conjuntos de Posición Alterna*.


- Variaciones en las que CASI TODAS las piezas son idénticas, pero en las que hay piezas y subconjuntos diferentes. En este tipo de conjuntos, las diferencias pueden afectar a elementos de unión, accesorios, acabados, etc. Estos conjuntos forman *Familias de Conjuntos*.

 - **Nuevo.** En el caso de un conjunto alternativo nuevo, el usuario define el tipo de conjunto alternativo que quiere y los nombres de los dos primeros miembros. Al añadir un miembro a un conjunto alternativo ya creado, el usuario define el nombre del miembro nuevo.


 - **Eliminar.** Elimina el miembro activo.

 - **Guardar miembro como.** Abre el cuadro de diálogo de *Conjuntos alternos* para que el usuario pueda crear un documento de conjunto independiente a partir del miembro activo.



 - **Editar tabla.** Abre una tabla con los componentes del conjunto y sus variables.

 - **Guardar todos los miembros.** Guarda el conjunto así como todos sus miembros.

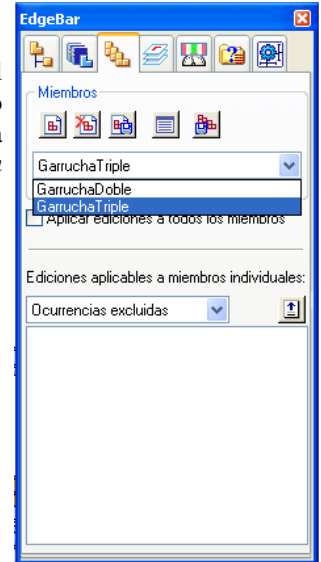
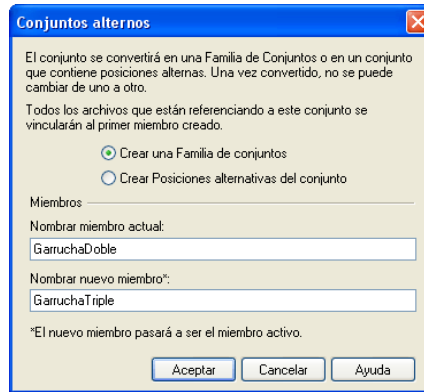
 - **Eliminar ocurrencias.**

 - Paso a paso: {conjuntos-alternos.asm}

Para la siguiente práctica hemos creado un conjunto con dos posibles miembros. Los pasos que seguiremos para convertirlos en conjuntos alternos, son los siguientes:

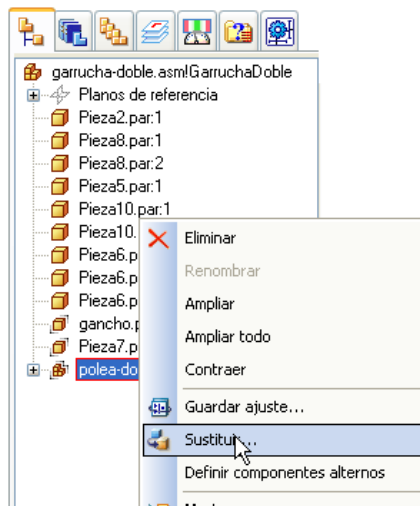
- abrimos el conjunto original y seleccionamos en *EdgeBar* la pestaña de *Conjuntos alternos* .
- pulsamos sobre el botón “nuevo” .

- en la ventana que aparece introducimos los nombres de los miembros. El miembro actual, se corresponde con el documento original y el nuevo miembro será el correspondiente a los cambios que haremos a continuación. También debemos confirmar que la opción “*Crear una familia de conjuntos*” esté activa. Aceptamos.



- hecho esto en la ventana *EdgeBar* veremos que aparecen los dos miembros, siendo el nuevo miembro (*GarruchaTriple*) el activo.

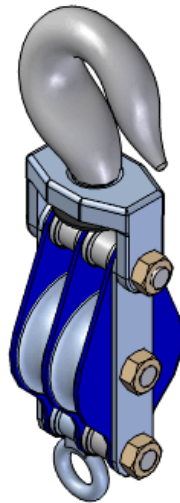
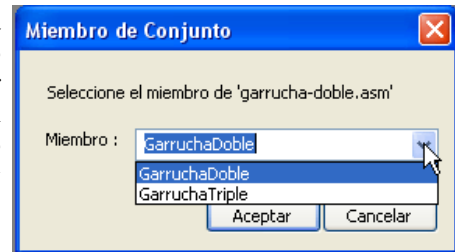
- ahora nos detendremos en realizar los cambios al nuevo miembro. Para ello, seleccionamos en la ventana *EdgeBar* la pestaña de “*Pathfinder de conjunto*”. Dicho conjunto está formado por una serie de piezas, así como un subconjunto denominado “*polea-doble.asm:1*”. En el menú que aparece al pulsar el botón derecho del ratón sobre dicho subconjunto, seleccionamos “*sustituir*”. Buscamos el subconjunto (*polea-triple.asm*) que utilizaremos para la sustitución en la ventana (*Pieza de reemplazo*) que aparece, y pulsamos sobre el botón “*Abrir*”.



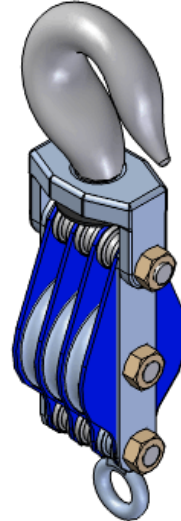
Vemos que el subconjunto ha sido cambiado por este otro.

- en el menú “*Archivo*” seleccionamos “*Guardar*”.

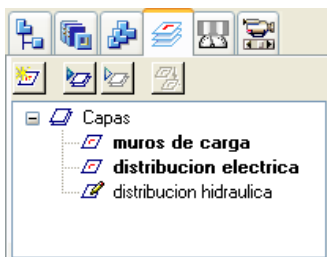
- si abrimos el conjunto de nuevo, veremos que aparece una nueva ventana preguntandonos que miembro del conjunto queremos abrir. De este modo tenemos la posibilidad de tener varias composiciones de un conjunto en uno solo. También podemos cambiar de miembro una vez que estemos dentro del conjunto, en la pestaña de “conjuntos alternos” y seleccionando entre los miembros disponibles.



GarruchaDoble



GarruchaTriple



20.3 - Capas. Permite distribuir los gráficos 2D en distintas capas, que luego podremos visualizar u ocultar según nuestras necesidades. Esta herramienta funciona en *Bocetos* dentro del *entorno pieza*, en *vistas de dibujo* del *entorno plano* y en *layouts (bocetos)* del *entorno conjunto*.



- **Capa nueva.** Crea una capa nueva.



- **Mostrar capa.** Visualiza la capa oculta seleccionada.



- **Ocultar capa.** Oculta la capa seleccionada.



- **Mover elementos.** Mueve los elementos de una capa a otra.



20.4 - Herramientas de selección. Permite hacer búsquedas de piezas en un conjunto a través de una serie de criterios (material, autor, tema, referencias, etc)



- **Consulta nueva**



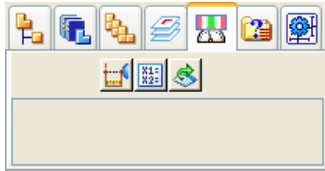
- **Ejecutar.** Inicia la búsqueda



- **Crear zona.** Selecciona los elementos contenidos en una zona de selección. Los elementos de dicha zona se podrán seleccionar, modificar, ocultar o visualizar como si de un sólo elemento se tratara. Al abrir el conjunto se podrá especificar si se desea abrir una zona en concreto.



- **Actualizar estructura de conjunto.**



20.5 - Sensores. Cuando construya piezas y conjuntos, con frecuencia necesitará realizar un seguimiento de los parámetros de diseño críticos entre operaciones o piezas adyacentes. Por ejemplo, al diseñar una pieza quizás sea necesario poner unos “límites” a algunas operaciones, de modo que las dimensiones de las mismas no sobrepasen esos “límites”. Cuando los límites son sobrepasados, en la pestaña “*sensores*” se mostrará una imagen indicándonos tal suceso.

Podemos usar la ficha “*Sensores*” del “*EdgeBar*” para definir y seguir los parámetros de diseño para las piezas y conjuntos.



- **Sensor de distancia mínima.** Define la distancia mínima entre dos elementos.



- **Sensor de variables.** Asignamos una variable como sensor.



- **Sensor de área de superficie.** Asignamos el área de uno o varios elementos como sensor.



- **Sensor de chapa.** Define las caras y conjuntos de bordes seleccionados como sensor.



- **Sensor personalizado.** Permite seleccionar el sensor personalizado. Mediante algunas funciones de *Visual Basic* podemos crear nuestros propios sensores personalizados. El documento “*readme.doc*” que podemos encontrar en la carpeta “*SolidEdge\Custom\CustomSensor*” nos explica como crear dichos sensores.

Veamos a través del siguiente ejemplo el uso de sensores.

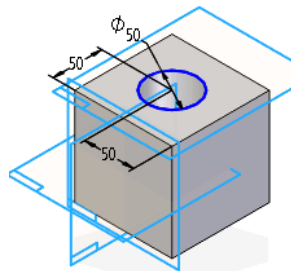


Figura 1

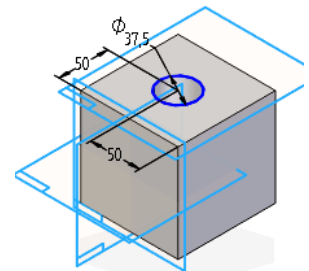
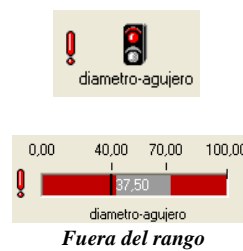


Figura 2

Parámetros del sensor

Nombre:

Definición del sensor

Valor actual:

Tipo de visualización:

Operador:

Mín. Umbral: Máx. Umbral:

Rango del sensor: Inferior: Superior:

Actualizar sensor:

Descripción:
Informarme si el sensor no está entre 40,00 mm y 70,00 mm

En la “*Figura 1*” vemos una pieza acotada con sus dimensiones originales. A su lado podemos observar las dos opciones de visualización del sensor: *intervalo horizontal* o *Verdadero/Falso*.

Al pulsar sobre el icono “*Sensor de distancia mínima*” se abre la ventana “*parámetros del sensor*” donde podemos configurar entre otros: el valor actual del sensor, el tipo de visualización, el operador, los rangos, etc.

Al lado del valor actual, tenemos la posibilidad de asignar al sensor una variable. Para asignar una variable al sensor, abrimos “*variables*” del menú “*herramientas - variables*”, y seleccionamos la variable que vamos a asignar al sensor, pulsando sobre el campo “*tipo*” de dicha variable.


Una vez seleccionada pulsamos de nuevo sobre el icono “*Agregar variables*” para definirlo como “*Valor actual*”.

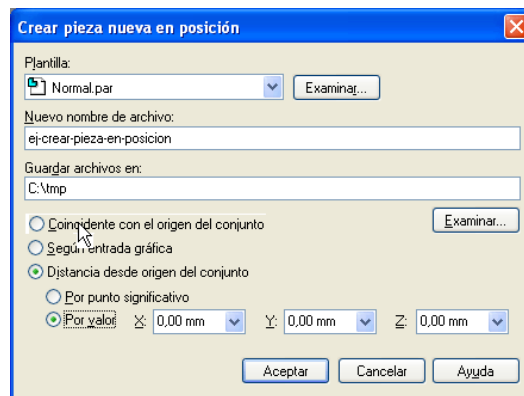
Los siguientes parámetros los ajustamos tal como aparecen en la ventana “Parámetros del sensor”, y aceptamos.

Ahora si pulsamos con el botón derecho del ratón sobre la operación (Vaciado 1) de la pieza a la que hemos asignado el sensor, y seleccionamos la opción “Edición dinámica” podemos ver las cotas de la pieza. Si seleccionamos la cota del diámetro del agujero y la modificamos, veremos que la operación cambia, y según la modificación hecha podremos ver como el sensor cambia de un estado a otro (ver imágenes anteriores: Dentro del rango, Fuera del rango)



20.6 - Biblioteca de piezas. Muestra una lista con todas las piezas de un directorio concreto, tal y como aparece en el explorador de Windows. Las piezas serán “arrastradas” hasta la ventana de conjunto para incluirlas en éste, y asignarles una relación.


 - **Crear pieza nueva en posición.** Nos permite crear una nueva pieza, directamente en el entorno conjunto. Las piezas creadas de esta forma estarán vinculadas al conjunto.





La ventana que aparece cuando pulsamos sobre este botón nos muestra las distintas opciones que tenemos para colocar la nueva pieza en el conjunto. Veamos:


- *Plantilla.* Define el tipo de pieza (pieza sólida, chapa, etc.) que vamos a crear.
 - *Nuevo nombre de archivo.* Nombre que vamos a dar al nuevo archivo.
 - *Guardar archivos en:.* Carpeta donde vamos a guardar el nuevo archivo.
- El origen de coordenadas de la nueva pieza se puede definir de la siguiente forma:

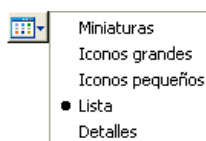
- *Coincidente con el origen del conjunto.*
- *Según entrada gráfica.* Definimos el origen de coordenadas a través de una de las caras o bordes de una de las piezas del conjunto.
- *Distancia desde el origen del conjunto.*

 - **Piezas estándar.** (ver capítulo 36 “Piezas estándar”)


 - **Ir a la última carpeta que se visitó.** Vuelve a la carpeta consultada anteriormente.

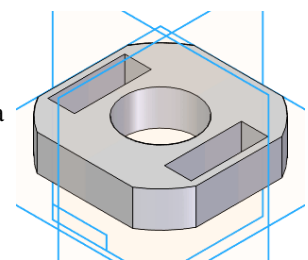
 - **Arriba un nivel.** Sube un nivel en la estructura de archivos

 - **Crear carpeta nueva.** Crea una carpeta nueva dentro de la carpeta o unidad activa.



- **Vistas.** Permite modificar el modo de visualización de los documentos de la carpeta activa



 - **Buscar.** Realiza una búsqueda de documentos según las opciones especificadas.

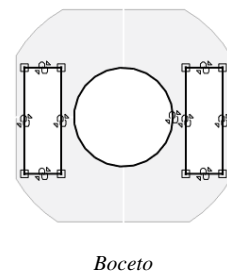
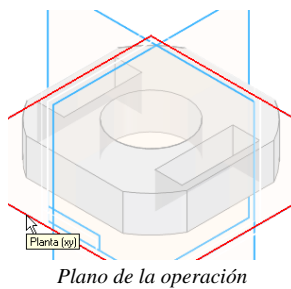



Para crear un conjunto lo primero que debemos hacer es colocar la pieza base del mismo; para ello basta con pulsar dos veces con el ratón sobre la pieza deseada (ver *biblioteca de piezas*) o arrastrar ésta sobre la vista isométrica. Para el resto de las piezas los pasos serán los mismos. Colocada la primera pieza del conjunto, aparece la cinta correspondiente a la herramienta “selección”.

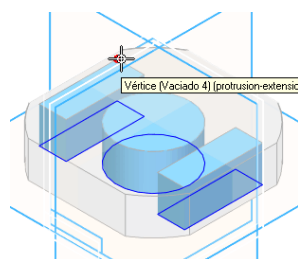


- Paso a paso: Crear pieza nueva en posición

- abrimos un nuevo conjunto y colocamos la primera pieza. Guardamos el conjunto.
- seleccionamos en la ventana “EdgeBar” la herramienta  “Biblioteca de piezas”.
- en esa pestaña seleccionamos  “crear pieza nueva en posición”.
- en la venta que aparece, introducimos el nombre de la nueva pieza. Nos aseguramos que la opción “Coincidente con el origen del conjunto” esté activada, y aceptamos.
- a continuación vemos la vista de pieza tal cual, pero ahora estamos en el “entorno pieza sólida” para que diseñemos la nueva pieza (si nos fijamos podemos ver que la barra de *comandos de conjunto* ha desaparecido para mostrarnos ahora la barra de herramientas *operaciones* de pieza).
- Para dibujar la nueva pieza seguiremos los siguientes pasos:
 - seleccionamos la herramienta “Protrusión por proyección” y definimos el plano horizontal (ver imagen) para la operación.

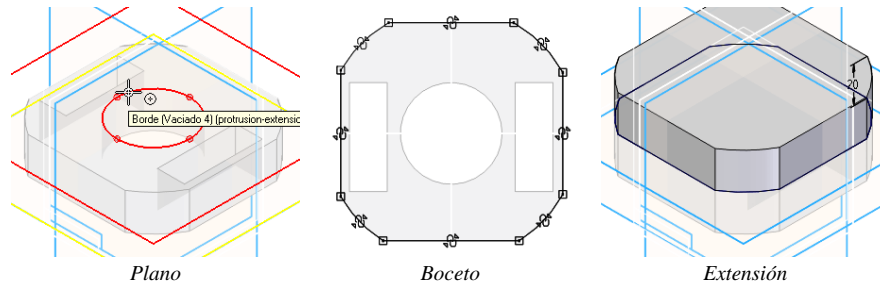


- en el *entorno boceto* insertamos  las líneas internas de la pieza, tal y como vemos en la imagen anterior.
- pulsamos sobre el botón para continuar la operación.
- asignamos 20mm de extensión para la protrusión y pulsamos sobre el botón



- una vez finalizada la operación, vamos a continuar con la pieza.

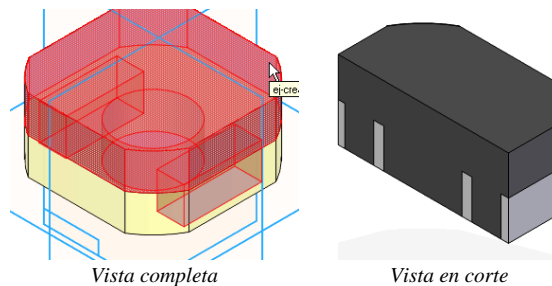
- a continuación vamos a diseñar la tapa de la pieza, que en este caso tendrá la misma forma que la pieza original. Para diseñar esta operación utilizaremos un plano paralelo al horizontal a 20mm y para realizar el boceto usaremos la herramienta “insertar” igual que hicimos en el paso anterior..



- pulsamos sobre el botón para continuar la operación.

- asignamos 20mm de extensión para la protrusión y pulsamos sobre el botón

- en el menú “Archivo” pulsamos sobre “Cerrar y volver” para volver nuevamente al conjunto.





20.7 - Engineering Reference. (ver capítulo 35.19)


21.- Barra de herramientas “Comandos de conjunto”




 - Selección.

 - **Selección por caja (o cuadro de selección).** Selecciona los elementos contenidos en el cubo 3d creado. Sólo disponible con una pieza individual seleccionada.

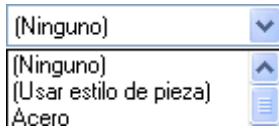
 - **Seleccionar todas piezas idénticas.** Selecciona todas las ocurrencias de una pieza en el conjunto.

 - **Seleccionar piezas de subconjunto.** Selecciona todas las piezas idénticas de un subconjunto.

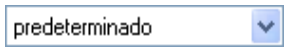
 - **Seleccionar piezas pequeñas.** Selecciona las piezas según el tamaño de la casilla dibujada. Haga clic y arrastre el ratón para definir una casilla bidimensional, las piezas más pequeñas se resaltan.



- **Seleccionar piezas visibles.** Selecciona las piezas visibles sólo en la ventana activa. Si hacemos un zoom, las piezas que no se encuentren en la vista, no serán seleccionadas.



- **Estilo de cara.** Si pulsamos sobre la flecha que aparece al lado de este menú, vemos los tipos de material que podemos asignar a las caras de las piezas. En cambio si pulsamos sobre el menú "formato - caras", aparecerá una nueva ventana de diálogo donde podremos modificar los atributos de visualización de la pieza seleccionada. (Ver "Pintor de piezas" en página 137)



- **Configuración del conjunto.** Permite seleccionar entre los distintos tipos de configuración disponibles.

Cuando guardamos un conjunto, en la carpeta donde lo hemos guardado podemos ver dos archivos con el mismo nombre; uno se refiere al conjunto (.asm) propiamente dicho, y el otro es el archivo de configuración (.cfg) del mismo. Ese archivo es el encargado de mostrar los distintos aspectos visuales del conjunto, tales como: el color de las piezas, la vista explosionada, etc.



- **Guardar cambios de configuración.**



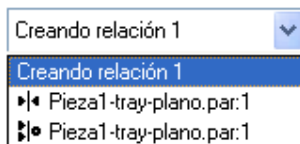
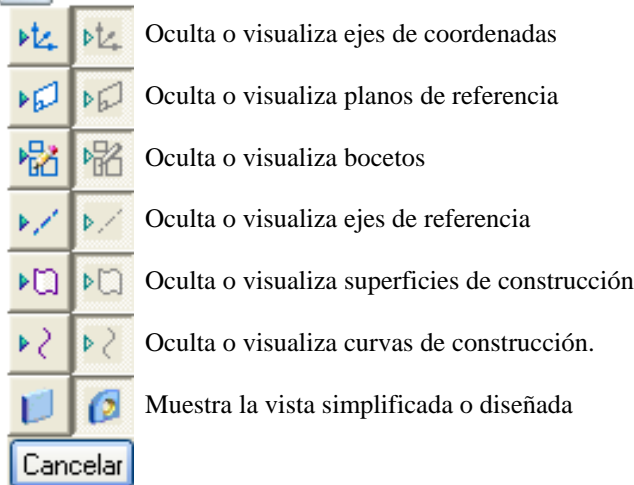
- **Editar definición.** Permite editar una pieza del conjunto y variar sus relaciones. La cinta que aparece al editar una pieza es la misma que aparece cuando añadimos una pieza en el conjunto, veamos:



- **Propiedades de ocurrencia.** Muestra las propiedades (nombre, vinculación, coordenadas...etc.) del elemento seleccionado.



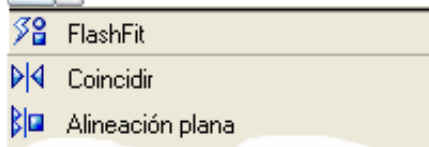
- **Visualización de la construcción.**



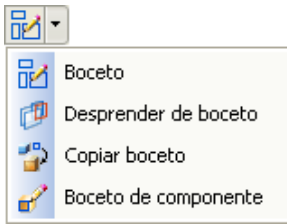
- **Listar relaciones.** Muestra una lista con las relaciones de la pieza seleccionada.



- **Tipos de relaciones.** (ver cap. 22)



Muestra una lista con todas las relaciones posibles que se pueden aplicar entre pieza y conjunto.



- **Boceto**

- **Boceto.** (ver pág. 7)

- **Desprender de boceto.** (ver pág. 14)

- **Copiar boceto.** (ver pág. 14)

- **Boceto de componente** (ver pág. 14)

- **Ensamblar.** Permite colocar varias piezas sobre el conjunto y asignarle relaciones. Es similar a la colocación de piezas estandar pero sin tener que ajustarse al paso a paso correspondiente.

En la cinta que aparece y dependiendo de la relación seleccionada, tendremos:

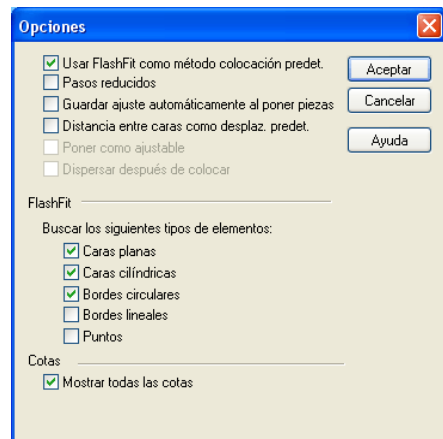
- **Opciones.** Permite activar / desactivar los distintos métodos de colocación de las piezas en el conjunto.

- **Pieza en colocación.** Permite seleccionar la pieza a colocar.

- **Pieza en colocación - elemento.** Cara, vértice o arista de la pieza en colocación que nos servirá para aplicar la relación.

- **Pieza objetivo.** Pieza base sobre la que colocaremos la nueva pieza.

- **Pieza objetivo - elemento.** Cara, vértice o arista de la pieza base.



- **Pieza en colocación - segundo elemento.** 2ª Cara, vértice o

arista de la pieza en colocación.

- **Pieza objetivo - segundo elemento.** 2ª Cara, vértice o arista de la pieza base..

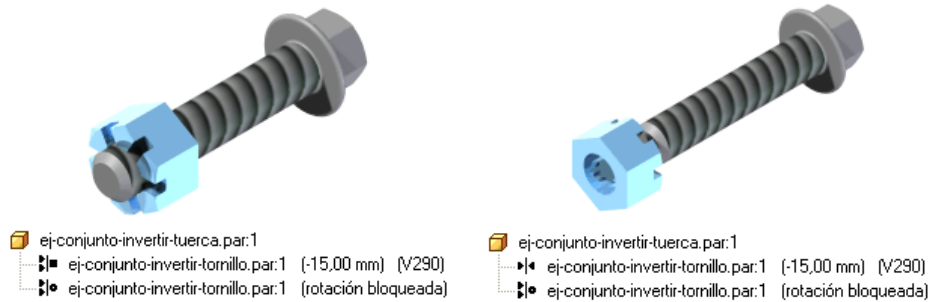
- **Desplazamiento flotante.** Permite que las caras de las piezas asuman el valor de desplazamiento apropiado para satisfacer otras relaciones. Las piezas que tengan alguna de las relaciones flotantes se podrán desplazar a lo largo del eje. Para mover una pieza con respecto a un eje utilizaremos la herramienta "mover pieza". (ver pág. 87)

- **Desplazamiento fijo.** Valor de desplazamiento fijo entre ambos elementos.

- **Valor de desplazamiento.**



- Reorienta la pieza en torno al plano o eje de la relación que haya seleccionado. Esta opción nos permite cambiar la relación de *coincidencia* por *alineación plana*.



En la imagen anterior hemos modificado la relación "coincidir" incluida en la relación "insertar" mediante la opción *invertir*, que aparece al editar la relación de la pieza en cuestión. Cuando usamos esta herramienta podemos observar que en el *pahtfinder de conjunto* cambia el símbolo (ver debajo de las imágenes) que identifica las relaciones.

En el caso de las relaciones "alinear ejes" o "insertar" tenemos:



- **Desbloquear rotación.** En las relaciones del tipo "alinear ejes" permite que la pieza gire un ángulo alrededor de su eje de rotación. Cuando la relación está desbloqueada tendremos un grado de libertad que podremos ocupar dando otra relación a la pieza. Por ejemplo podemos dar una relación de "ángulo" entre ésta y otra pieza del conjunto.



- **Bloquear rotación.**



- **Guardar ajuste.** Captura las relaciones de conjunto y caras usadas para situar una pieza o subconjunto ya colocados en el conjunto. Más adelante puede colocar la pieza o subconjunto de nuevo y más rápidamente. Puede utilizar el cuadro de diálogo Guardar ajuste para especificar qué relaciones desea capturar.

- *Opciones.*

- *No aprender estas relaciones.* Detalla las relaciones que no desea que se reconozcan al colocar la pieza.
- *Agregar.* Añade la relación seleccionada a la lista Aprender estas relaciones.
- *Eliminar.* Quita la relación seleccionada de la lista Aprender estas relaciones.
- *Aprender estas relaciones.* Detalla las relaciones que desea que se reconozcan al colocar la pieza.
- *Retener datos.* Especifica si desea retener las relaciones capturadas en el archivo de pieza o subconjunto.
- *Guardar estas relaciones predefinidas en el archivo de la pieza o subconjunto.* Con esta opción activada, las relaciones predefinidas se guardan en archivo de pieza o subconjunto, de forma que pueda colocar la pieza rápidamente en otra sesión de diseño. Con esta opción desactivada, las relaciones se guardan sólo para la sesión de diseño actual.



- **Crear biblioteca de subsistema.** Documentos de pieza y operaciones agrupados dentro de un documento de conjunto. Un documento de biblioteca de subsistemas se usa para automatizar la colocación de un grupo de piezas y operaciones en un conjunto.





- **Sistema de sujeción.** Coloca elementos de sujeción, como tornillos, arandelas y tuercas, en un conjunto. Esta herramienta requiere tener una conexión a la base de datos de *Standard Parts* para su funcionamiento.

Standard Parts es una biblioteca de piezas que viene incluida con Solid Edge. (ver cap. 36)





- **Editor de estructuras de componentes virtuales.** Permite definir la estructura de documento para un proyecto de diseño nuevo. Al iniciar un proyecto de diseño nuevo, tal vez deseemos definir una estructura de conjunto para el proyecto antes de crear los documentos de pieza, chapa y conjunto.


 - **Anclar.** Aplica una relación de anclaje a una pieza del conjunto. El anclaje garantiza que la pieza quede en una posición y orientación fija con respecto al conjunto.


 - **Motor.** (ver pág. 123-4)


 - **Simular motor.** (ver pág. 123-4)


 - **Mover pieza.** Mueve la pieza seleccionada, siempre y cuando ésta, no esté totalmente colocada o vinculada.

 - **Opciones**

 - **Análisis de movimiento.** Permite definir el tipo de análisis que se realizará al mover las piezas seleccionadas. Las opciones son: *No analizar*, *Detectar colisiones*, y *Movimiento físico*.


 - **Seleccionar pieza.**

 - **Atrás.** Deshacer la operación de movimiento realizada.


 - **Adelante.** Rehacer la operación.

 - **Mover.**

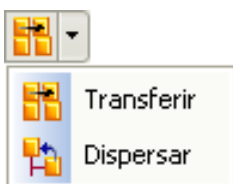
 - **Rotar.**


 - **Mover de forma libre.**


- **Distancia y ángulo.**

 - **Sustituir.** Permite sustituir la pieza seleccionada o todas las piezas iguales de un conjunto por otra pieza distinta o modificación de la anterior. El nombre de la pieza debe ser distinto.

NOTA: Al sustituir piezas en un conjunto, puede que las relaciones existentes no se ajusten a las piezas nuevas.



 - **Transferir.** Transfiere las piezas seleccionadas a un conjunto nuevo o a un subconjunto perteneciente a éste.

 - **Dispersar.** Dispersa las piezas de un subconjunto reasignándolas al subconjunto de orden inmediatamente superior y eliminando la referencia del subconjunto existente.



- **Simetría de componentes.** Hace una copia simétrica de una o más piezas o conjuntos con respecto al plano seleccionado.

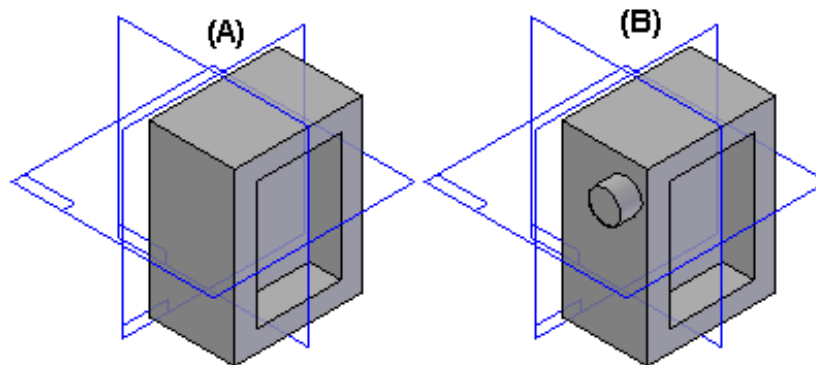
Podemos especificar que los componentes simétricos coincidan con la estructura del conjunto actual, o bien que se coloquen individualmente:

- *Duplicar la estructura del conjunto.* Los componentes simétricos duplican por completo la estructura del conjunto. Por ejemplo, si duplicamos un subconjunto, la copia simétrica aparecerá tal cual es el subconjunto y los ficheros de piezas simétricas y del subconjunto se duplicarán.

- *Eliminar estructura y poner en conjunto activo.* Los componentes simétricos se agregan al conjunto activo como piezas individuales. En este caso sólo se visualizarán las piezas en el conjunto, pero de forma individual y no como subconjunto. Las piezas simétricas se duplicarán, pero el subconjunto no.

También podemos definir el tipo de acción que se tomará a la hora de hacer la simetría de las piezas. Podemos seleccionar entre: *simetría*, *rotar* u *omitir*.

Solid Edge analiza cada pieza para determinar si es simétrica o asimétrica. A la hora de hacer una simetría de un subconjunto también se analiza la simetría del subconjunto entero, es decir, de todos los componentes con respecto a los tres ejes globales y los tres ejes principales mediante un cálculo de las propiedades físicas. En el cuadro de diálogo de *Configuración de simetría* los componentes simétricos tendrán establecida la acción de *rotar* y los asimétricos la acción de *simetría*.



En la imagen anterior tenemos dos piezas, una es simétrica (A) y la otra asimétrica (B). Si deseamos hacer una simetría de ambas piezas respecto al plano x-z, la pieza A tomará la acción de *rotar* y la pieza B la acción de *simetría*.



- **Patrón de piezas.** Permite realizar un patrón para la colocación de piezas repetidas en el conjunto. Es imprescindible que la pieza base sobre la que se realizará la operación, tenga definido con anterioridad un patrón.

Cinta de la operación "patrón de piezas"



- **Seleccionar pieza.** Permite seleccionar la pieza a repetir.



- **Definir patrón.**



- **Seleccionar pieza.** Permite seleccionar la pieza que contiene el patrón.



- **Seleccionar la operación de patrón.** Permite seleccionar el patrón.



- **Seleccionar la posición de referencia.** Permite identificar la posición base del patrón, es decir, la posición sobre la que colocamos la primera pieza del patrón.



- **Sistema de coordenadas.** (Ver capítulo 13)



- **Planos de referencia.** (Ver capítulo 13)



- **Mostrar.** Muestra la pieza o piezas seleccionadas del conjunto que no son visibles. Para seleccionar las piezas no visibles podemos utilizar el “*pathfinder de conjunto*”.



- **Mostrar piezas seleccionadas.**



- **Ocultar piezas seleccionadas.**



- **Mostrar sólo las piezas seleccionadas.**



- **Activar piezas seleccionadas.**



- **Desactivar piezas seleccionadas.**

22.- Relaciones de conjunto.



- **FlashFit.** La opción *FlashFit* permite colocar piezas tocando simplemente una cara o borde de una pieza de destino. Esta opción se encuentra en la lista Tipos de relaciones de la cinta SmartStep para poner pieza.

Al colocar una pieza con FlashFit, debe seleccionar primero la cara o borde a colocar en la ventana Poner pieza. A continuación, deje que la lógica de deducción incorporada a Solid Edge determine el conjunto de relaciones más probable, en función de la posición del cursor.

Por ejemplo, si selecciona una cara plana en la pieza a colocar, el software supone que desea establecer una relación de coincidencia, de alineamiento plano o tangencial, en ese orden. Al mover el cursor sobre una pieza de destino, el software detecta caras y bordes apropiados, deduce las soluciones potenciales, y muestra estas soluciones mediante la presentación de la pieza en la posición deducida. A continuación, se hace clic para aceptar la posición de la muestra.

En muchos casos, se puede ver también una posición alternativa mediante la tecla TAB.


- *FlashFit* aplica relaciones de conjunto tradicionales, como relaciones de coincidencia, alineamiento plano, alineamiento axial y tangenciales. *FlashFit* es la única opción de colocación de piezas que permite usar bordes, además de caras, cuando se coloca una pieza con relaciones de coincidencia, alineamiento axial y alineamiento plano.

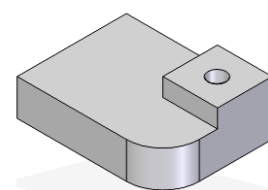
Nota: *Debe activar la pieza de destino antes de usar FlashFit. Cuando utilice FlashFit, puede establecer también la opción Arrastre dinámico mediante el cuadro de diálogo Opciones de la cinta SmartStep. Cuando se establece, la pieza de reemplazo se mueve dinámicamente con el cursor. Esta opción puede afectar al rendimiento cuando se coloquen subconjuntos grandes.*

FlashFit paso a paso

En este ejemplo vamos a colocar un tornillo en un agujero, asignándole las siguientes relaciones:

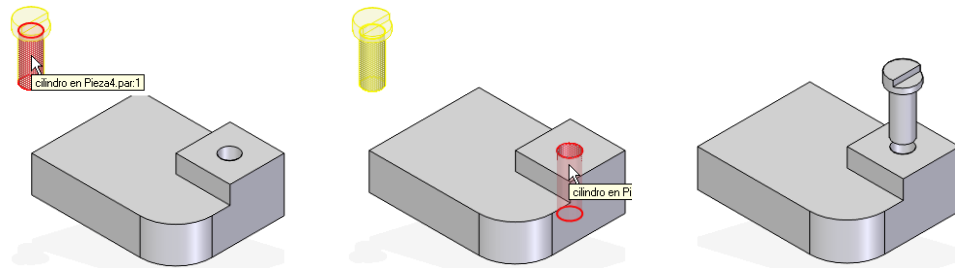
- *alinear ejes*
- *coincidir*
- *alineación plana*

- abrimos un conjunto nuevo, buscamos la pieza “**ej-conjunto-flashfit-1.par**” en la biblioteca de piezas  y la situamos sobre la vista de conjunto (donde están los planos de referencia).





- a continuación seleccionamos la segunda pieza “ej-conjunto-flashfit-2.par” y la arrastramos a la vista de conjunto.
- seleccionamos la cara cilíndrica del tornillo y el agujero de la pieza base.

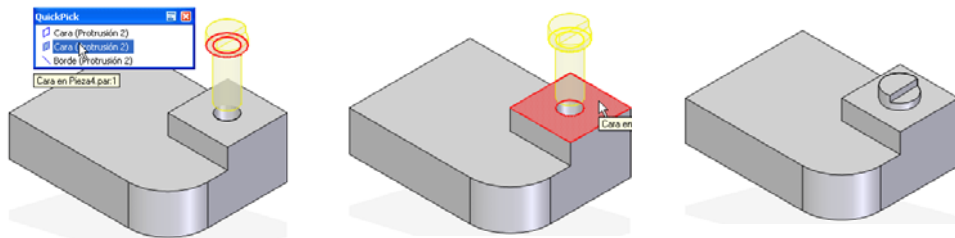
En la ventana *PathFinder de conjunto*  aparece la relación *alineax ejes* 



- el siguiente paso consistirá en introducir el tornillo en el agujero.


Para seleccionar la cara plana del tornillo utilizaremos *quickpick*. Cuando aparezca el símbolo , pulsamos el botón derecho del ratón, y seleccionamos la cara inferior de la cabeza del tornillo de la lista que nos muestra. A continuación seleccionamos la cara superior de la base.

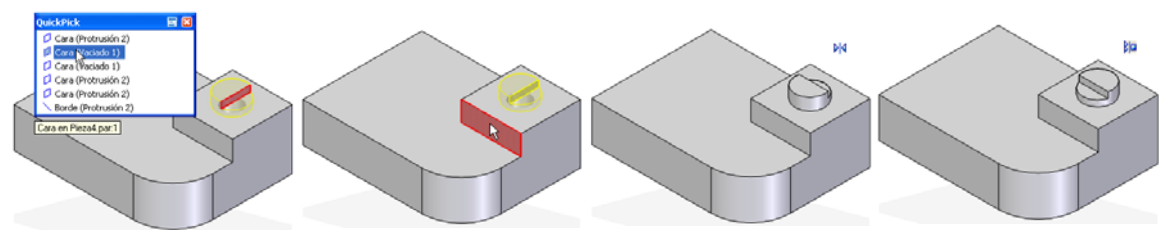
En la ventana *PathFinder de conjunto* aparece la relación *coincidir* 




- para finalizar vamos a girar el tornillo de modo que la cara vertical de la cabeza del tornillo esté alineada con la cara lateral del saliente de la pieza base.

Primero seleccionamos la cara plana de la cabeza del tornillo, utilizando de nuevo *quickpick*. A continuación seleccionamos la cara plana de la pieza base, tal como vemos en la imagen. Puede darse el caso de que la orientación no sea la adecuada, entonces pulsaremos sobre el botón

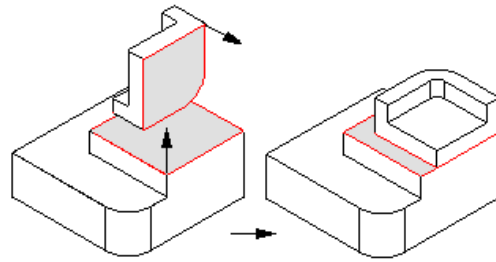
Flashfit utiliza por defecto la relación *coincidir*, pero nos permite cambiarla por *alineación plana*  con sólo pulsar el botón *invertir*.



 - **Coincidir.** {ej-conjunto-coincidir.asm}

Hace coincidir las dos caras planas de las piezas seleccionadas.

Las normales de las caras seleccionadas se enfrentan. Las normales de las caras siempre apuntan hacia el exterior de la pieza. Si las piezas no quedan en la posición correcta, podemos *dar la vuelta* a las mismas, cambiando así el tipo de relación *coincidir* por *alineación plana*.

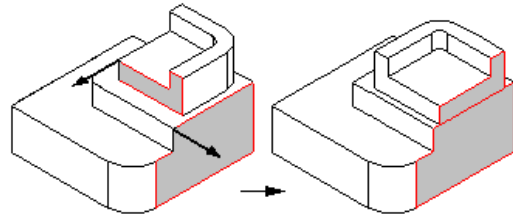



Para cambiar la relación sólo tenemos que seleccionar en el *pathfinder* la relación y en la cinta pulsar sobre el botón *editar definición*. (ver pág. anterior). En la nueva barra de herramientas aparecerá el botón denominado “Dar vuelta”.

 - **Alineación plana.** {ej-conjunto-caras.asm}

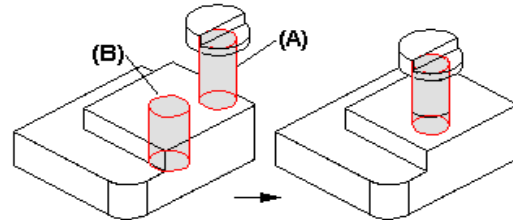
Las caras seleccionadas quedan alineadas.


Las normales de las caras seleccionadas tendrán la misma dirección y sentido. Igual que en el caso anterior, podemos cambiar la orientación mediante la opción “dar vuelta”.



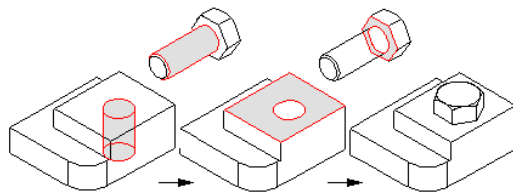
 - **Alinear ejes.** {ej-conjunto-ejes.asm}


Permite alinear los ejes de las caras cilíndricas seleccionadas.



 - **Insertar.** {ej-conjunto-insertar.asm}

Esta relación es un combinado de las relaciones “Alinear ejes” y “Hacer coincidir”. Si deseamos realizar una simulación del conjunto a través de *Motion* es aconsejable que no usemos esta relación y sí las otras dos. [ver pág. 120]



 - **Paralelo.** {ej-conjunto-paralelo.asm}

Aplica una relación paralela entre dos piezas del conjunto. Es decir, aplica una relación de distancia paralela entre dos piezas.

Podemos aplicar una relación paralela entre dos ejes cilíndricos, un eje cilíndrico y un elemento lineal, o dos elementos lineales.

En la “imagen 1” tenemos una relación paralela entre el eje cilíndrico de la pieza A y el eje cilíndrico de la pieza B.

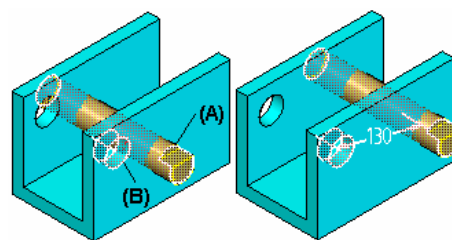


Imagen 1

En la “imagen 2” tenemos una relación paralela entre un borde lineal de la pieza A y un borde lineal de la pieza B.

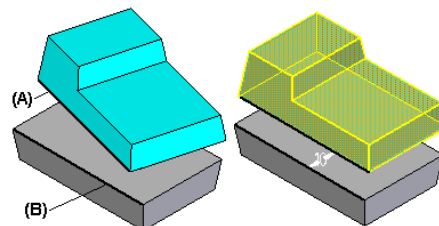



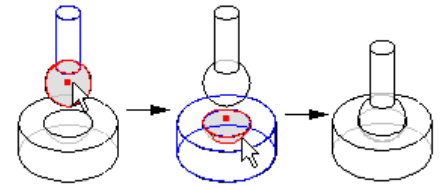
Imagen 2


Una relación paralela puede ser de utilidad si vamos a crear un diseño completo de un mecanismo en el que se deba mantener una distancia radial conocida, pero en el que la posición final de la pieza no se haya determinado.

 - **Conectar.** {ej-conjunto-conectar.asm}

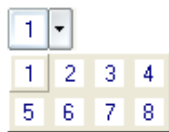
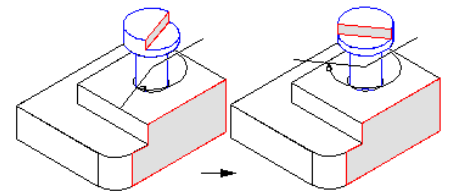
Conecta dos elementos cuando no es posible hacerlo a través de las opciones "coincidir" o "alinear".

Podemos utilizar esta relación de conexión para situar un punto significativo de una pieza con un punto significativo de otra pieza, tal como líneas, caras, etc. Por ejemplo, podemos situar el centro de una cara esférica con respecto al centro de un agujero esférico de otra pieza.




 - **Ángulo.** {ej-conjunto-angulo.asm}

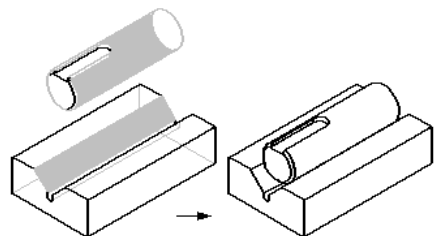
Aplica una relación de ángulo entre dos caras o dos bordes de dos piezas de un conjunto, siempre que exista una relación axial entre ambas.




- **Formato de ángulo.** Permite seleccionar una posición alternativa para el valor del ángulo.

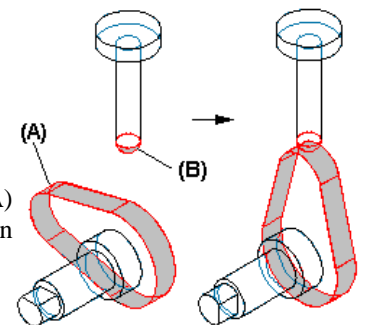
 - **Tangente.** {ej-conjunto-tangente.asm}

Aplica una relación tangencial entre dos piezas de un conjunto. La relación tangencial garantiza que la cara cilíndrica de una pieza del conjunto permanezca tangente a una cara plana o cilíndrica de otra pieza.



 - **Leva.** {ej-conjunto-leva.asm}

Aplica una relación de leva entre un bucle cerrado de caras tangentes en una pieza (A) y una cara seguidora única en otra pieza (B). La cara seguidora puede ser un plano, un cilindro, una esfera o un punto.

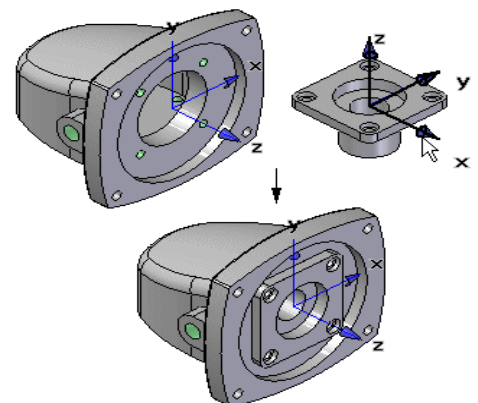


 - **Coincidir sistemas de coordenadas.** {ej-conjunto-coordenadas.asm}

Coloca una pieza en un conjunto haciendo coincidir los ejes "X, Y, Z" de un sistema de coordenadas de la pieza que estamos colocando, con los ejes de un sistema de coordenadas de una pieza que ya tenemos posicionada en el conjunto.

Los sistemas de coordenadas se han de crear previamente con la herramienta "sistemas de coordenadas" (ver capítulo 13).

En el *pathfinder de conjunto* aparecerán tres símbolos de *alineación plana*, uno por cada eje, y no uno que identifique este tipo de relación.



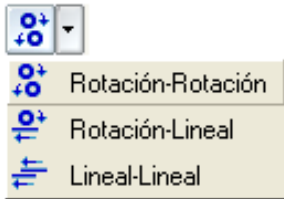
 - **Engranaje.** {mecanismos\ej-conjunto-engranaje.asm}

Aplica una relación de engranaje entre dos piezas de un conjunto. Utilice esta relación para definir cómo se moverá una pieza respecto a otra.

Esta relación **no sitúa físicamente** las piezas en el conjunto. Debe aplicar las relaciones oportunas (tales como *coincidencia*, *alineación*, etc.) para colocar las piezas en el conjunto, antes de aplicar la relación “*engranaje*”.

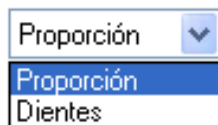


Cinta de la relación “*Engranaje*”



- **Tipo de engranaje.** Especifica el tipo de relación del engranaje.

- *rotación - rotación.* Ambos componentes girarán.
- *rotación - lineal.* Un componente girará y el otro se moverá linealmente.
- *lineal - lineal.* Ambos componentes se moverán linealmente.






- **Tipo de valor de engranaje.** Especifica si la relación definida en los cuadros *valor 1* y *valor 2* es una proporción o el número de dientes de los mecanismos.

- **Valor 1.** Proporción o número de dientes del primer componente.

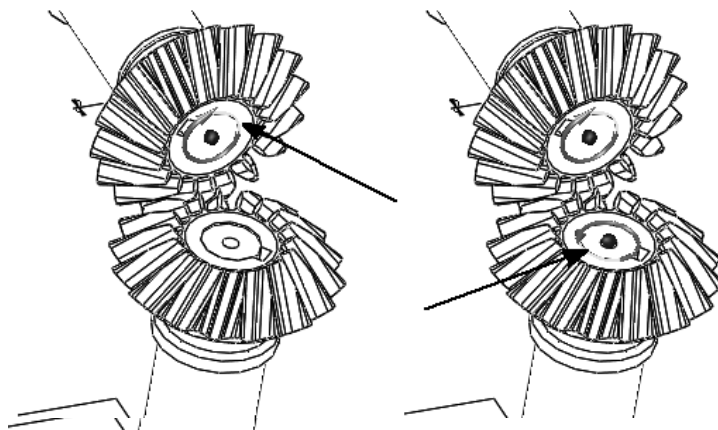
- **Valor 2.** Proporción o número de dientes del segundo componente.

Ejemplo de generación de movimiento a través de engranajes, paso a paso:

- Seleccionamos la pieza sobre la que vamos a aplicar la relación de “*engranaje*”. En la cinta que aparece, pulsamos sobre el botón “*editar definición*” 

- aparece una nueva cinta donde podremos elegir entre los distintos tipos de relación , seleccionamos “*engranaje*” 

- a continuación iremos seleccionando las piezas que formarán parte de la relación así como las caras cilíndricas o ejes de las mismas. Seleccionamos el primer engranaje y una cara cilíndrica o eje del mismo y a continuación haremos lo mismo con la segunda pieza (ver imagen).



- seleccionamos *rotación - rotación* como *tipo de rotación*.

- en “*tipo de valor de engranaje*” seleccionamos “*dientes*”, y en los campos “*valor 1*” y “*valor 2*” ponemos 18, que en este caso es el mismo número de dientes para cada engranaje.

- para finalizar la relación pulsamos sobre el botón

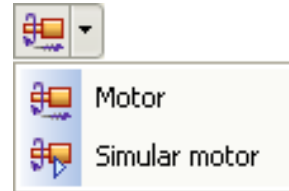
Ya tenemos nuestras piezas completamente colocadas, solo nos queda asignar un motor al conjunto para simular el movimiento.

Para que esto funcione perfectamente, las piezas han de estar relacionadas correctamente, es decir sólo tendrán los grados de libertad (desbloqueo en las relaciones de “*alinear ejes*” o “*insertar*”, o relación flotante en las relaciones de “*alineación plana*” o “*coincidir*”, ..) necesarios para que el movimiento de las piezas sea el correcto y que las piezas que se muevan, sean exactamente las que deseamos y no otras.

Veamos paso a paso como asignar un motor a nuestro diseño.

- en la barra de “*comandos de conjunto*” seleccionamos “*motor*”

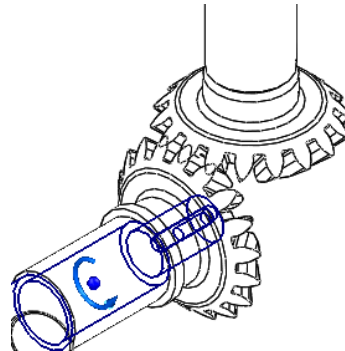
- aparece la cinta con las opciones para la colocación del motor



- **Seleccionar pieza móvil.** Permite identificar la pieza que moverá el motor. Seleccionamos la pieza denominada “*arbol.par:1*”



- **Eje del motor.** Define el eje respecto al cual la pieza girará o a lo largo del cual se moverá. Seleccionamos el eje o una cara cilíndrica de la pieza, tal como vemos en la imagen.



- **Invertir dirección.** Permite cambiar el sentido de rotación.

Rotación

Lineal
Rotación

120,000 grad

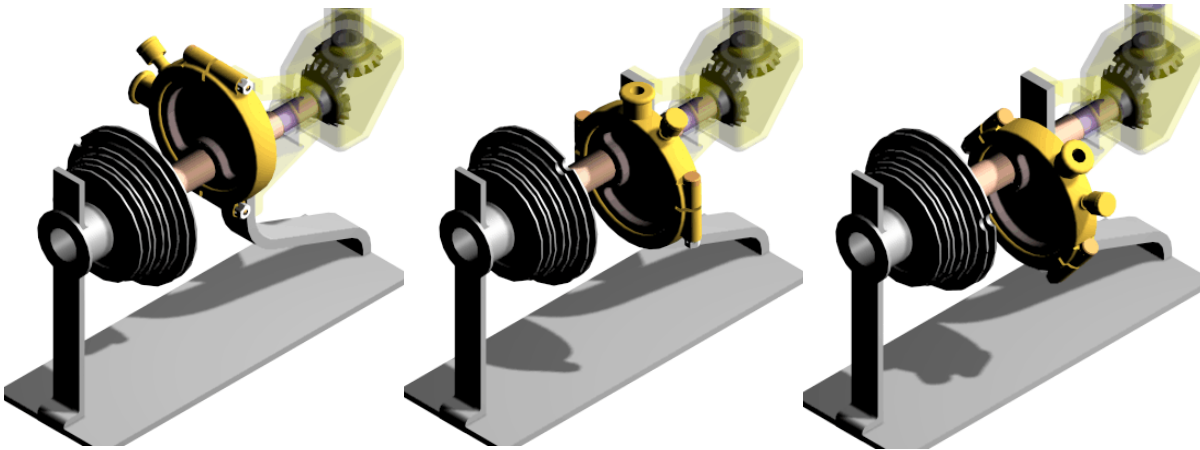
- **Tipo de motor.** Permite seleccionar entre motor lineal o rotativo.

- **Valor del motor.** Especifica la velocidad a la que se moverá el motor. Las unidades disponibles varían dependiendo del tipo de motor seleccionado, así como las unidades de trabajo del documento.


Límite: - Permite limitar el movimiento del motor a un número limitado de grados.

Nombre: - Especifica un nombre para la operación.

/ - Permite cancelar la operación antes de completarla o terminarla una vez realizada.

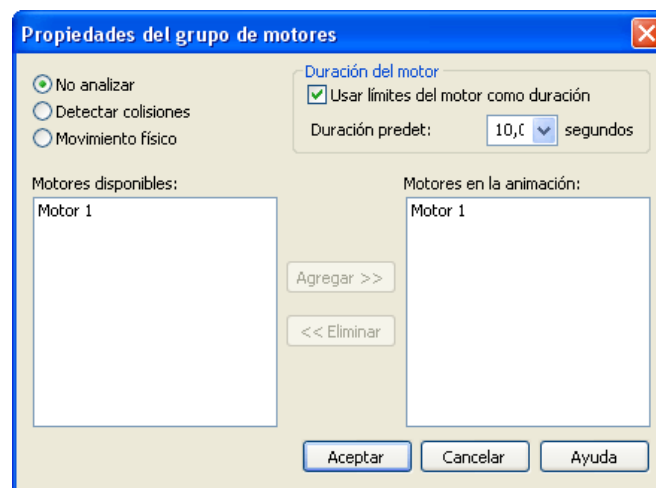


En las imágenes anteriores podemos ver la simulación de movimiento del motor tal como habíamos previsto en los pasos anteriormente descritos. La pieza “cono de poleas” ha sido modificada con un pequeño vaciado, para poder visualizar el movimiento de la misma. Para poder simular el movimiento de algunas de las piezas, se han tenido que bloquear las relaciones axiales, tal como comentaba anteriormente.

Para visualizar el movimiento de los engranajes, tan solo tenemos que seleccionar la herramienta  “simular motor”, que aparece junto al botón “motor” que acabamos de ver.

La ventana de propiedades que aparece al pulsar sobre “simular motor” nos permite entre otras opciones:

- *No analizar.* Realiza la simulación sin ningún tipo de análisis.
- *Detectar colisiones.* Permite detectar si hay colisiones entre piezas durante la simulación.
- *Movimiento físico.* Esta opción detecta contactos entre superficies sin restricciones y aplica restricciones temporales entre las superficies que están en contacto. Esto permite analizar el movimiento en mecanismos que contienen engranajes y otras formas de contacto deslizante.



23.- Barra de herramientas "Operaciones de Conjunto"



- **Protrusión por proyección.** (Ver págs. 31 y sigs.)

Todas las operaciones de protrusión en el conjunto, sólo estarán activas cuando definamos el conjunto como "conjunto de soldadura". (Ver págs. XX y sigs.)



- **Protrusión por revolución** (Ver págs. 38 y sigs.)



- **Protrusión por barrido** (Ver págs. 40 y sigs.)



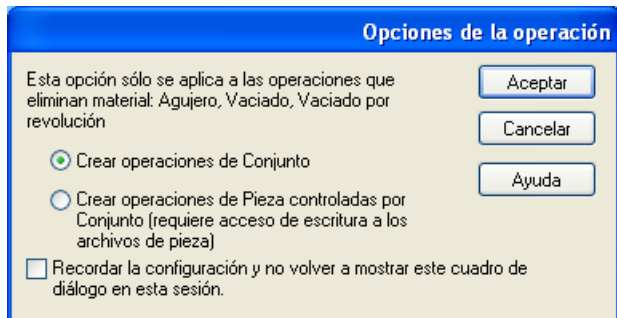
- **Vaciado.** (Ver pág. 49)



- **Vaciado por revolución.** (Ver pág. 49)



- **Agujero.** (Ver págs. 50 y sigs.)



Las operaciones de "vaciado" o "agujero" admiten dos métodos de operación distintos:

- *Crear operaciones de conjunto.* La operación de vaciado afecta solamente a las piezas seleccionadas.

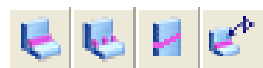
- *Crear operaciones de pieza controladas por conjunto.* En este caso la operación afectará a las piezas seleccionadas en el conjunto y a todas las piezas con ese mismo nombre, individualmente o formando parte de otros conjuntos.



- **Rosca.** (Ver págs. 53 y sigs.)



- **Achaflanar.** (Ver págs. 58 y sigs.)



- **Conjunto de soldadura.** (ver menú "aplicaciones - conjunto de soldadura" en pág. 114)

Las siguientes herramientas estarán activas siempre y cuando hayamos realizado alguna de las operaciones anteriores (protrusión, vaciado, etc.) en el conjunto.



- **Copia simétrica de la operación de conjunto.** Construye una copia simétrica de una o más operaciones de conjunto. La copia de pieza es asociativa con las operaciones originales. (Ver págs. 62 y sigs.)



- **Aplicar patrón a operaciones de conjunto.** (Ver págs. 59 y sigs.)



- **Aplicar patrón a operación a lo largo de una curva.** (Ver págs. 59 y sigs.)



24.- Menú Archivo.

- Nuevo - Abrir - Cerrar y Guardar.

- **Guardar como.** Permite guardar el diseño activo en distintos formatos de archivo:

- *en el entorno Pieza*, como: pieza (.par), IGES (.igs, .iges), ProductVision (.jt), ACIS (.sat), STEP (.stp, .step), XGL (.xgl), Engineering Modeling Systems (.ems), archivo de Parasolid (.x_b, x_t), XML (.plmsml), CATIA V4 (.model), CATIA V5 (.catpart), Solidworks (.sldprt) o archivo STL (.stl).

- *en el entorno Plano*, como: plano (.dft), IGES (.igs), MicroStation (.dgn) o AutoCad (.dxf, .wdg).

- *en el entorno Conjunto*, como: conjunto (.asm), Unigraphics Bookmark (.bmk), IGES (.igs), ProductVision (.jt), STEP (.stp), XGL (.xgl), ACIS, STL, SML, CATIA V4, CATIA V5 (.catproduct), Solidworks (.sldasm) o archivo de Parasolid (.x_b, x_t).

- **Guardar todo.** Guarda todos los documentos abiertos.

- **Guardar desarrollado.** [Entorno Chapa]

- **Guardar imagen como:** BMP, JPG, TIF o VRML.

- **Guardar modelo simplificado.** [Entorno Pieza]

- **Guardar modelo seleccionado.** [Entorno Conjunto]

- **Crear conjunto.** Crea un conjunto con la pieza o conjunto activo. [Entorno Pieza y Conjunto y Chapa]

- **Crear plano.** Crea un plano con la pieza o conjunto activo. [Entorno Pieza y Conjunto y Chapa]

- **Crear plantilla rápida.** Crea una plantilla de vistas de dibujo a través de un plano anteriormente diseñado. [Entorno Plano] Supongamos que tenemos un plano de una pieza con varias vistas (alzado, planta, isométrica, incluso algún plano de corte) y queremos realizar el mismo tipo de plano con otras piezas. Seleccionamos “*crear plantilla rápida*” en el menú “*archivo*” y tras darle nombre a la plantilla, nos aparecerá la misma estructura del plano pero sin las imágenes de la pieza. Después con sólo arrastrar la pieza sobre la plantilla tendremos el plano deseado.

- **Deshacer desproteger, proteger y revisiones.** Sólo estarán activos si tenemos instalado “*Microsoft Sharepoint Server*”, el cual trabaja conjuntamente con “*Insight Connect*”.

- **Acceder a bases de datos TDM.** . Permite acceder a una base de datos *SDRC* de *Team Data Manager* (TDM). Se pueden examinar los proyectos y bibliotecas de la base de datos y se pueden abrir documentos **I-DEAS** almacenados en ésta.

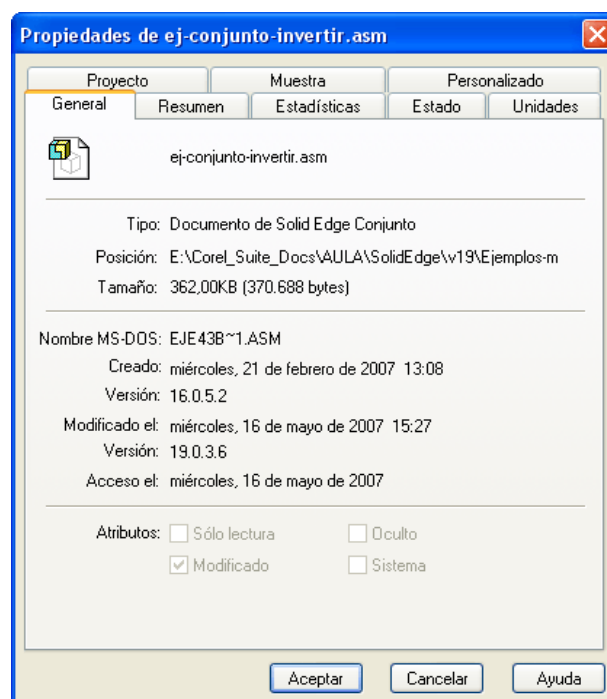
- **Propiedades.** Las propiedades de un documento nos permiten crear y modificar información relativa a la pieza.

- *General.* Propiedades generales de archivo: nombre, tipo, tamaño...

- *Resumen.* Muestra el nombre del autor, palabras clave, título....del documento en uso.

- *Estadísticas.* Información sobre la fecha de creación, modificación, accesos al documento...

- *Proyecto.* Información relativa al proyecto, revisiones y materiales del mismo.



- *Estado.* Visualiza la estructura de la pieza o conjunto en forma de árbol. También muestra el estado de la pieza, es decir: disponible, en revisión, en uso, etc. Esto es útil en un proyecto en el que trabajan varias personas, las cuales, sin tener que comunicarse entre ellos, saben perfectamente como va el desarrollo de la pieza.
- *Unidades.* Visualiza la configuración de unidades de longitud, ángulos y área.
- *Unidades avanzadas.* Unidades de volumen, masa y densidad.
- *Muestra.* Crea una imagen ".bmp" representando la pieza.
- *Personalizado.* Propiedades personalizadas: nombre...

- **Configuración de la hoja.** Define las propiedades de la hoja de trabajo. Se pueden mostrar y modificar las propiedades siguientes: el nombre y tamaño de la hoja de trabajo y las propiedades del margen de ésta. También puede seleccionar la hoja de fondo que desee utilizar. [Entorno Plano]

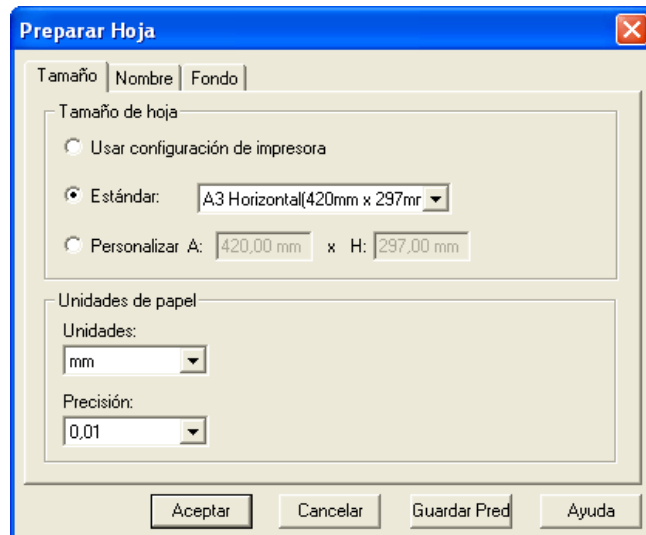
- **Imprimir.**

- **Enviar a...** Abre el gestor de correo para enviar un e-mail con el fichero vinculado.

- *Destinatario*
- *Ruta de destinatarios*

- **Lista de últimos archivos abiertos**

- **Salir**



25.- Menú Editar.

- **Deshacer.**

- **Rehacer.**

- **Cortar.** Mueve un elemento al portapapeles (de Windows).

- **Copiar.** Copia un elemento al portapapeles

- **Copiar en biblioteca [Entorno Plano].** Guarda como símbolo una copia de la geometría seleccionada. Puede hacer clic en un elemento sencillo o en una cadena de elementos o arrastrar un cercado alrededor de un grupo de elementos. También puede definir un origen para el símbolo, lo que permite colocarlo con precisión.



- *Seleccionar geometría.* Especifica la geometría que se desea utilizar para crear un símbolo.

- *Seleccionar tipo.* Especifica el método de selección de elementos, sean sencillos o cadenas.

- *Nombre.* Campo de datos para definir el nombre que vamos a dar al símbolo.

- **Pegar.** Pega un elemento desde el portapapeles.

- **Pegado especial** [*Entorno Plano*]. Inserta el contenido del portapapeles (Windows) en un documento usando el formato seleccionado.

- *Pegar como:*

- *Documento de SE Plano*. Inserta el objeto del portapapeles en el documento, de tal forma que pueda activarlo usando un nuevo plano
- *Solid Edge Drawing Object*. Pega el documento en el mismo plano y posición.
- *Imagen Metaarchivo de Windows*. Inserta el contenido del portapapeles en el documento actual como una imagen del tipo “*Windows Metafile (wmf)*”.

NOTA: los formatos de la opción “pegar como”, dependerán del “software” que tengamos instalado en nuestro equipo.

- *Pegar vínculo*. Vincula datos de un documento (hoja de cálculo o base de datos) en una celda de tabla de variables.

- **Eliminar**. Borra un elemento.

- **Eliminar hoja** [*Entorno Plano*]. Borra la hoja del plano completa.

- **Seleccionar todo** [*Entorno Plano y Boceto*]. Selecciona todos los elementos visibles de una ventana.

- **Propiedades**. [*Entorno Plano*]

- *General*. Permite visualizar una leyenda, configurar escala, coordenadas o ángulo de rotación.
- *Visualizar*. Define el modo de visualización de las piezas. Permite ocultar piezas en el conjunto.
- *Texto y color*. Define la norma, el color y la fuente de texto de los elementos de cota.
- *Anotación*. Define las opciones de borde de anotación para la vista de pieza.
- *Simplificar*. Permite seleccionar el uso de piezas simplificadas

- **Propiedades de ocurrencia**. [*Entorno Conjunto*]. Nombre de la pieza, distancia desde el origen, etc.

- **Vínculos** [*Entorno Plano y Conjunto*]. Muestra la información sobre los objetos o documentos vinculados.

- *Ver lista*.
- *Vista de árbol*.
- *Actualización manual o automática*.
- *Descargar*.
- *Actualizar ahora*.
- *Abrir fuente*. Abre el documento vinculado en su aplicación fuente.
- *Cambiar fuente*. Cambia el documento vinculado por otro distinto.

- **Adherir**. Incrusta elementos que no son de **Solid Edge** en el documento (archivo) de **Solid Edge**. Esto facilita la organización de los documentos que forman parte del mismo proyecto.

El documento incrustado no se verá en el documento **Solid Edge**. Para poder comprobar si el documento tiene algún archivo incrustado (vinculado), deberemos abrir “*Estado*” en el menú “*archivo - propiedades*”. Aquí aparecerá el nombre del fichero y todos los componentes vinculados (en caso de que existan) bajo una estructura de archivos tipo “*explorador de Windows*”.

- **Objeto Part Vinculado**. Permite abrir o editar “*in situ*” la pieza del conjunto seleccionada.

26.- Menú Ver.

- Corte.

Permite ver o crear una vista de corte. Esta herramienta funciona igual que la herramienta de “vaciado”, pero en este caso el vaciado sólo existirá como una opción de visualización.



- **Opciones de corte.**



- **Perfil.** Nos permite seleccionar el plano de corte o bien crear o modificar el perfil.



- **Plano de corte.**



- **Dibujar perfil**



- **Definir dirección y límites de corte**



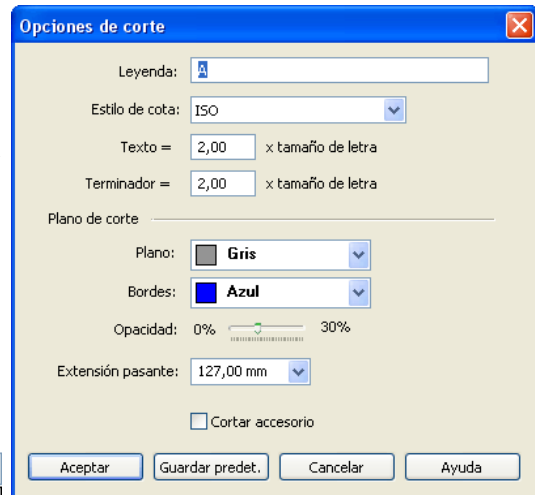
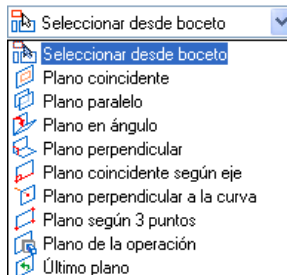
- **Extensión.** (Ver pág. 25)



- **Seleccionar piezas**



- **Activar pieza**



y para finalizar, pulsar sobre “Mostrar” y “Terminar”.

Al pulsar sobre el botón “Terminar” aparece un recuadro de diálogo de “vista de corte” con el nombre del corte (por defecto, “corte n”), que podremos renombrar y editar, entre otras opciones. En la vista en corte se pueden activar y desactivar las visualizaciones de los mismos.

- **Zonas.** Permite ocultar o visualizar las zonas de selección. (Ver pág. 114)

- **Establecer planos de recorte.** Permite definir gráfica y dinámicamente los planos de recorte para visualizar únicamente la zona deseada.

- **Recorte.** Permite activar o desactivar la visualización del plano de recorte (en caso de que exista).

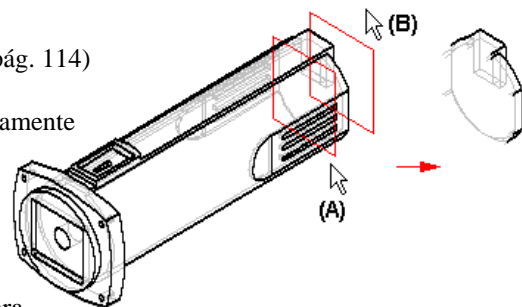
- **Hoja de fondo [Entorno Plano].** Muestra sólo la hoja de fondo, para modificar o crear la rotulación. (Ver pág. 74).

- **Hojas de trabajo [Entorno Plano].** Muestra los elementos del plano.

- **Hoja de modelo 2D. [Entorno Plano].** Abre una nueva hoja, en la que podremos dibujar a escala real (1:1) un nuevo modelo de pieza para luego generar el plano con las vistas en una escala diferente.

- **Anterior.** Muestra la vista tal y como estaba antes del último cambio.

- **Vistas guardadas.** Muestra las vistas salvadas, es decir, la orientación del objeto en una vista. Puede ser *Planta*, *Alzado*, *Derecha* o *Isométrico*, o cualquier otra que definamos. Para guardar una vista con una orientación definida debemos seleccionar “vistas salvadas” y rellenar los datos necesarios en la ventana emergente.



- **Rotar.** Permite rotar la vista a través de los ejes “x”, ”y” y/o ”z”.
- **Girar alrededor.** Gira alrededor de los ejes “x” e “y” en un punto dado.
- **Ver cara.** Orienta la vista al plano de la cara del objeto seleccionado.
- **Vista comunes.** Muestra el cubo de la vista para orientar el objeto según la cara seleccionada.
- **Área de zoom.** Amplía la zona seleccionada.
- **Zoom.** Acerca o aleja la imagen.
- **Ajustar.** Ajusta la imagen al tamaño de la vista.
- **Encuadre.** Mueve la imagen dentro de la vista.
- **Ocultar capa anterior [Entorno Conjunto].** Cuando editamos una pieza desde el “Entorno Conjunto”, ésta aparece rodeada de todos los demás componentes del conjunto. Esta opción nos permite ocultar todas las piezas del conjunto, excepto la pieza activa.
- **Refrescar o actualizar.** Actualiza la vista (F5).
- **Barras de herramientas.** Presenta un menú con todas las barras de herramientas disponibles, permitiendo crear o personalizar las existentes, así como ocultar o visualizar las mismas.

27.- Menú insertar.

- **Copia de pieza [Entorno Pieza y Chapa].** Copia la pieza seleccionada en el documento actual. La pieza se copiará como un sólo cuerpo, sin las operaciones propias de la misma.

- *Vincular a archivo.* Con esta opción activada, la copia se actualizará cuando el documento original se modifique. En caso contrario, solamente haremos una copia de la pieza pero sin relación alguna con el original, al igual que si usáramos la opción “copiar - pegar” típica de Windows.

- *Copiar colores.* Copia los colores de la pieza original.

- *Miembro de la familia de piezas.* Enumera los miembros individuales de la familia de piezas (en caso de que existan) para la pieza que se está insertando.

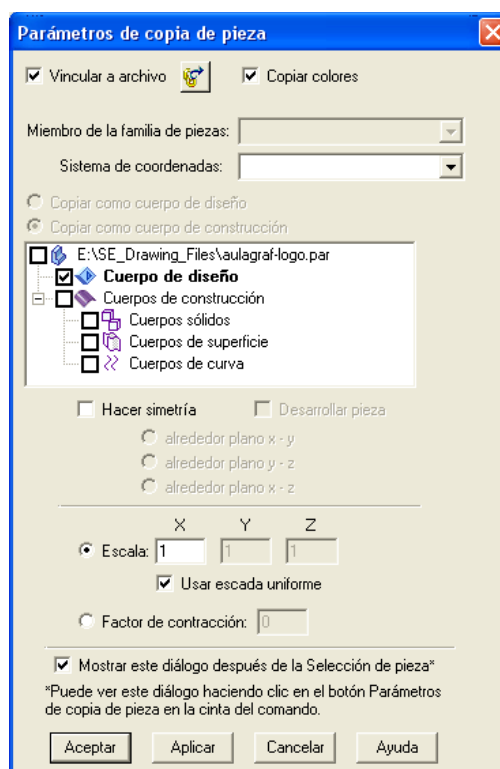
- *Sistema de coordenadas.* Coloca la pieza en relación con un sistema de coordenadas (si existe) definido por el usuario.

- *Copiar como cuerpo de diseño.* De este modo se pueden añadir operaciones a la copia de la pieza.

- *Copiar como cuerpo de construcción.* Esta opción se activará cuando el documento a insertar no tenga ningún cuerpo sólido, es decir, que esté formado por superficies.

- *Hacer simetría.* Hace una copia simétrica de la pieza.

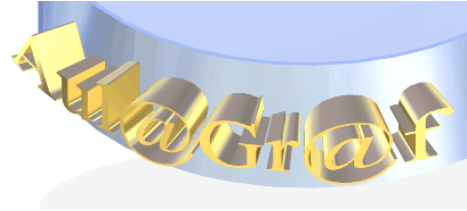
- *Escala.* Copia la pieza a una escala determinada.



- **Copia asociativa entre piezas.** Inserta una copia asociativa de una pieza existente en un documento de pieza o de chapa. Una copia asociativa es está conectada con el original, es decir, si el original cambia, la copia también. (ver “*Crear biblioteca de subsistemas*”, en pág. 117)

NOTA: Esta opción sólo estará disponible cuando editemos una pieza desde el entorno conjunto.

- **Perfil de texto.** [Entorno Plano y Boceto]. Permite colocar un texto para realizar un relieve o bajo relieve, según seleccionemos la operación de protrusión o vaciado. El perfil de texto se puede colocar sobre cualquier elemento con tan sólo posicionarse sobre él. De este modo el perfil de texto puede colocarse en forma circular sobre una curva o bien con un ángulo determinado. (ver “*Perfil de Texto*” en el menú “*Ayuda*”)



- **Mapa de caracteres** [Entorno Plano]. (ver pág. 72)

- **Nueva hoja** [Entorno Plano]. Inserta una nueva hoja en el documento. Las hojas de fondo se muestran como lengüetas en la parte inferior de la ventana activa.

- **Objeto** [Entorno Plano]. Vincula un objeto al documento activo.

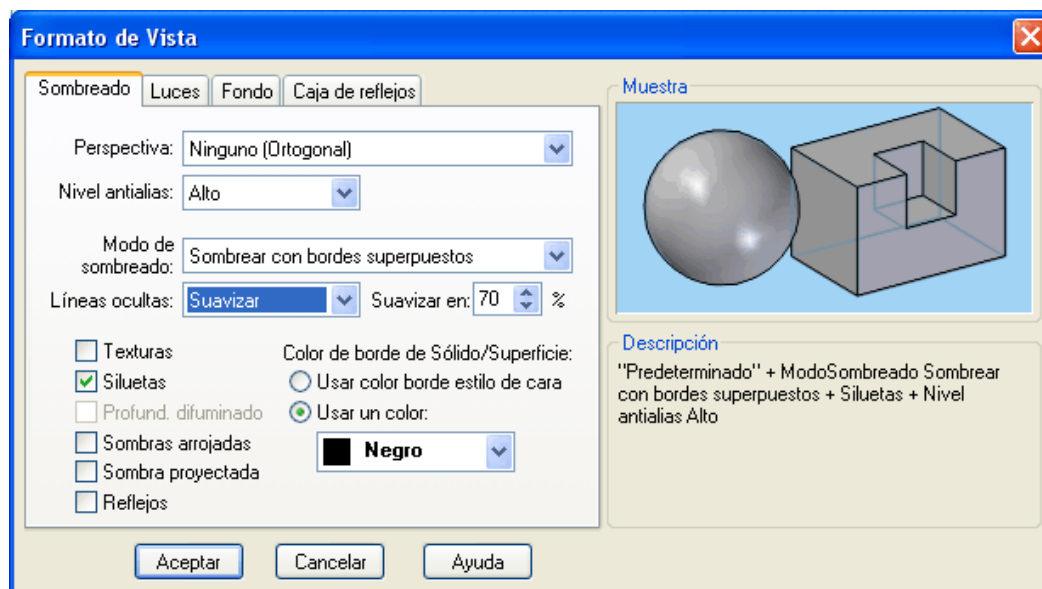
- **Hipervínculo** [Entorno Plano]. Añade un vínculo a un archivo o dirección de internet (URL), sobre un elemento del diseño.

- **Imagen.** Inserta una imagen en el documento activo.

28.- Menú formato.

- **Copiadora de prefijo** [Entorno Plano]. Copia las cadenas del prefijo, sufijo, super-índice, sub-índice, el tipo de visualización de la cota o la cadena de tolerancia de una cara a otra.

- **Vista** [Excepto entorno Plano]. Menú de configuración de la vista.



- *Sombreado*

- *Perspectiva.*

- *Ninguno* (ortogonal).
- *Teleobjetivo* (85 mm.).
- *Normal* (50 mm.).
- *Gran angular* (35 mm.).

- *Método de representación.*

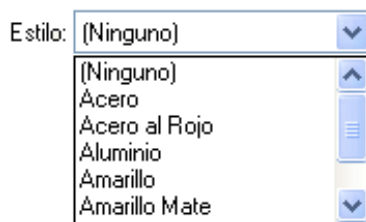
- *Jaula de alambre.*
- *Contorno.*
- *Línea oculta vectorial.*
- *Sombreado continuo.*
- *Sombrear con bordes superpuestos.*
- *Sombreado phong.*

- *Líneas ocultas.*
 - *Desactivado.*
 - *Suavizar (fijar %)*
 - *A trazos.*

- *Nivel antialias.* Permite seleccionar entre *Ninguno, Bajo, Mediano o Alto.*
- *Profundidad difuminado.* Estará desactivado para las opciones de línea oculta y suavizar con bordes.
- *Sombras arrojadas.* Visualizará las sombras generadas en la pieza o conjunto.
- *Sombra proyectada.* Visualizará una sombra bajo la pieza o conjunto.
- *Texturas.* Sólo para sombreado continuo y phong o suavizar con bordes.
- *Reflejos.*
- *Siluetas* (sólo si “sombreado con bordes superpuestos” está activo.)
- *Color de borde de Sólido / Superficie*
 - *Usar color borde estilo de cara*
 - *Usar un color*

- *Luces.* Ajusta el ángulo desde donde se proyecta la luz, así como los parámetros RGB, matiz, saturación e intensidad del color.
- *Fondo.* Presenta una imagen como fondo del documento.
- *Caja de reflejo.* Define las opciones para la representación de reflejos sobre una vista.

- Pintor de piezas. [Entorno Pieza y Chapa]

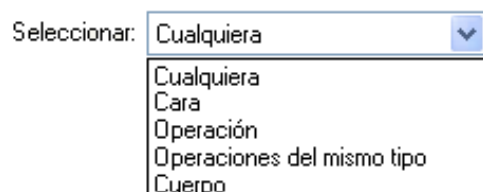


- *Estilo.* Se utiliza para dar colores a las piezas. Es como si le asignáramos un tipo de material a la pieza.

En el menú “*formato - estilo - estilos de caras*” podemos crear nuestros propios tipos a través de imágenes “.jpg, bmp, tif,”, etc.

Veamos un ejemplo:

- en el menú “*formato - estilo*” seleccionamos el tipo de estilo “*estilos de caras*”
- en esa ventana seleccionamos el botón “*nuevo*”.
- le asignamos un nombre, y en “*basado en*” seleccionamos “*sin estilo*”

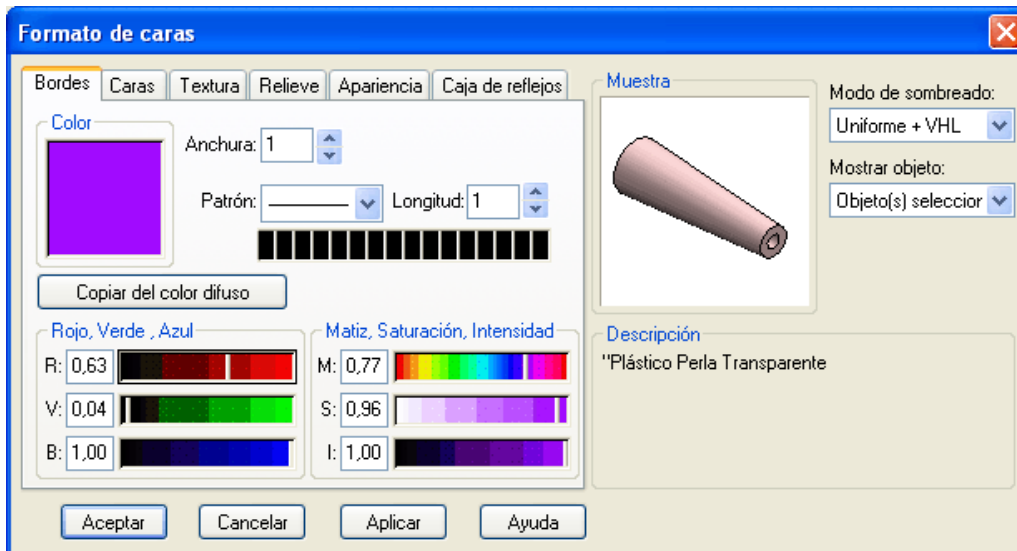


- en la pestaña *texturas* pulsamos sobre el botón *examinar* y buscamos nuestro archivo de imagen.
- activar la opción *texturas* que aparece en el menú “*formato - vista - sombreado*” y listo.

- *Seleccionar*. Permite seleccionar entre “Cara, Cuerpo, Operación, Todas las Operaciones....”.

- **Caras**. [Entorno Conjunto]

Permite establecer el modo de visualización de una pieza. La pieza debe estar seleccionada, pues en caso contrario, ésta opción estará desactivada



- *Bordes*. Define los parámetros del color de los bordes, así como el tipo de sombreado que aplicaremos al objeto.

- *Caras*. Igual que el anterior, pero para las caras de la pieza.

- *Textura*. Permite definir tanto la textura de la pieza a través de una imagen, como el color de fondo. La textura se puede aplicar cara a cara o de forma global, ajustando parámetros como posición de la imagen, rotación y grosor de la misma. El grosor se refiere a la visualización de la textura sobre la pieza. A mayor grosor más nitidez en la definición de la textura. Si ajustamos el grosor al mínimo, el color natural de la pieza resaltará sobre la textura.

- *Relieve*. Los mapas de relieve añaden realismo al crear el aspecto de sombreados de relieve de superficie en una pieza.

Nota: la configuración de la ficha *Relieves* es visible únicamente cuando define la opción *Texturas* en el cuadro de diálogo *Formato de Vista* y especifica los modos de representación *Trazado por Rayos* o *Sombreado Phong*.

- *Apariencia*. Permite definir los parámetros de apariencia o acabado de una pieza.

- *Acabado superficial (brillo)*
- *Reflectividad*
- *Opacidad*
- *Refracción*
- *Sombras*

- *Caja de reflejo*. Refleja una imagen sobre la pieza. Esta opción debe ajustarse mediante el parámetro “*reflectividad*” en la pestaña “*apariencia*” de este mismo menú de diálogo.

- **Estilo.** Permite configurar el estilo de acotación o de vista 3D (ver *Menú Formato-Ver*).

- *Tipo de estilo.*

- *Cota.* Configura los parámetros de acotación.
- *Estilos de vista 3D [Entorno Pieza y Conjunto].* Define la visualización del entorno.
- *Estilos de caras [Entorno Pieza y Conjunto].* Ver menú *Formato - Caras*.
- *Relleno*
- *Rayado*
- *Línea*
- *Texto [Entorno Plano]*

- *Estilos.* Muestra un listado con los estilos personalizados o estándar dependiendo del tipo de estilo.

- *Descripción.* Muestra una ventana con las características propias de cada estilo.

- *Lista.* Permite seleccionar entre todos los estilos o sólo los que están en uso en el archivo actual..

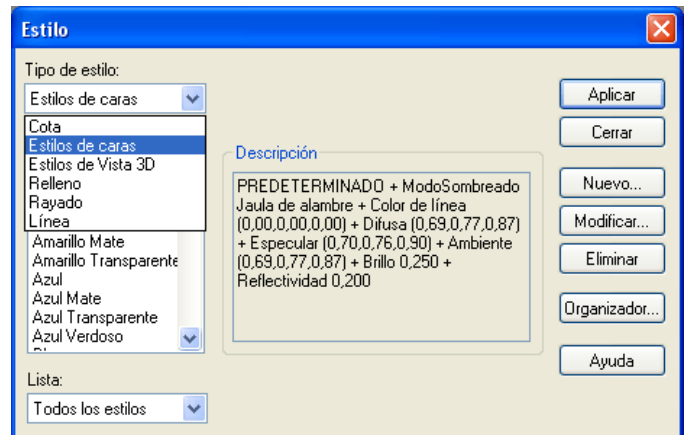
- *Aplicar.* Aplica los cambios realizados.

- *Cancelar.*

- *Nuevo.* Permite crear un nuevo estilo.

- *Modificar.* Dependiendo del estilo que tengamos activo, podremos configurar o modificar los parámetros siguientes:

- *cota:* nombre, unidades, unidades secundarias, texto, llamada de agujero, terminador y símbolo, anotación, líneas y coordenadas, espaciado y profundidad inteligente.
- *estilos de caras:* nombre, relieve, apariencia, caja de reflejos, bordes, caras y texturas.
- *estilos de vista 3D:* nombre, sombreado, luces, fondo y caja de reflejos.
- *relleno:* nombre y propiedades.
- *rayado:* nombre, propiedades y patrón.
- *línea:* nombre y general (color, anchura ...)



29.- Menú Herramientas.



- **EdgeBar.** (Ver las pestañas que aparecen en la parte inferior (o superior) de esta ventana en las páginas correspondientes a cada entorno (pieza, plano o conjunto)


En el menú contextual que aparece al pulsar con el botón derecho del ratón sobre cualquier operación contenida en el *PathFinder*, tenemos:

- *Eliminar.* Borra la operación seleccionada.

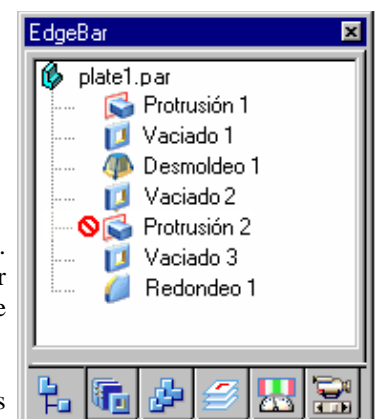
- *Renombrar.* Permite cambiar el nombre de la operación.

- *Guardar ajuste, Sustituir y Definir componentes alternos.* (Ver pág. 106)


- *Cortar, copiar y pegar.*

- *Suprimir*  / *Anular supresión.* Elimina temporalmente una operación. Cuando una operación es suprimida aparece un símbolo de color rojo (ver imagen superior) al lado de la misma. Dicha operación puede recuperarse de nuevo a través del menú contextual "*anular supresión*".

- *Agregar variable de supresión.* Agrega una entrada a la tabla de variables



que le permite suprimir o anular la supresión de una operación mediante la tabla de variables. Cuando se ha agregado una entrada a la tabla de variables, el valor queda predeterminado en 0 (cero). El valor “cero” especifica que la operación no está suprimida. Si se modifica el valor con uno diferente de “cero” la operación será suprimida.

- *Ir a* . Permite ir a una posición concreta del proceso de modelado de la pieza e **insertar operaciones** en la misma. Si seleccionamos esta opción sobre cualquier operación de la pieza, las demás operaciones no se visualizarán, y mostrarán una imagen en forma de flecha curvada (Ver imagen). Es como si volviéramos hacía atrás en el proceso de construcción de la pieza para insertar nuevas operaciones. Para volver a visualizarlo todo nos colocaremos con el ratón en la última operación realizada y seleccionaremos de nuevo “*ir_a*”.

- *Recalcular*. Cuando se modifica el modelo de una pieza, los cambios pueden impedir el cálculo completo de los perfiles. Si ocurre esto, en el PathFinder de operaciones aparece una flecha gris junto a la operación afectada. Esta herramienta nos permite recalcular la operación y resolver la pieza, siempre y cuando sea posible. Esto dependerá del resto de operaciones realizadas sobre la pieza.

- *Mostrar antecesores y dependientes*. Visualiza las operaciones de las que depende su construcción (antecesoras) y las operaciones que dependen de ésta (dependientes). En la imagen vemos representadas las operaciones antecesoras en color rojo (A) y las dependientes en color azul (B), de la operación seleccionada (C).

- *Separar antecesores*. Rompe el vínculo asociativo entre la operación seleccionada y su operación antecesora. Cuando se usa el comando “*separar antecesores*” para romper el vínculo entre una operación dependiente y su antecesor, la operación dependiente no se actualizara al modificar la operación antecesora.

Esta opción sólo estará disponible cuando seleccionemos una operación de superficie unida o superficie media.

- *Convertir a operación base*. Se utiliza para transformar un cuerpo unido a base de superficies en una operación base de la pieza, siempre y cuando no exista ninguna. También es utilizada cuando importamos algún documento externo (.DGN, .DXF, .STEP ...) sobre otro fichero en el que ya existen cuerpos sólidos, es decir, operaciones base.

- *Mostrar, ocultar y mostrar sólo*. Oculta o visualiza los elementos seleccionados.

- *Mostrar / Ocultar componente*. [Entorno Conjunto](Ver pág. 107)

- *Mostrar conductores conectados*. [Entorno Conjunto](Ver menú “Aplicaciones - Diseño de Cableado”)


- *Editar definición*. Edita la operación seleccionada para modificarla.

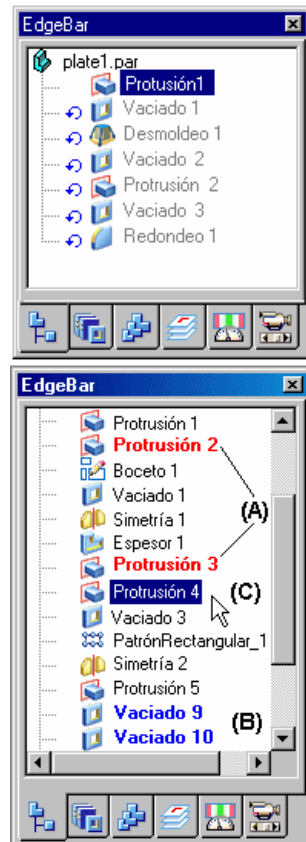
- *Editar cotas*. Visualiza las cotas de la operación seleccionada para su modificación.

- *Editar perfil*. Abre el entorno 2D para modificar o crear un nuevo perfil para la operación seleccionada.

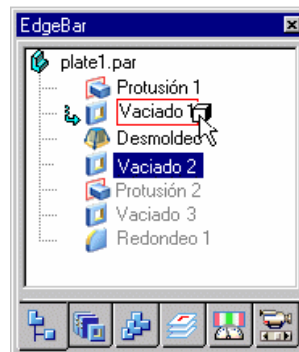
- *Edición dinámica*. Muestra las cotas de la operación seleccionada, de forma que se pueda modificar el valor de una cota, cambiar la posición o el texto de la misma, o bien a través de los controladores del elemento del perfil, cambiar su posición o su diseño. Todas estas opciones se realizan directamente “arrastrando” con el ratón los controladores de relaciones. (Ver variables. - págs. 101-102)

- *Actualizar vínculo*. Actualiza la copia de una pieza creada con la opción “vincular a archivo”.

Si se ha modificado la pieza original, un símbolo  en el “*pathfinder de operaciones*” nos indicará que la copia vinculada no está actualizada.



- *Abrir*. Abre el documento que está vinculado al archivo de pieza, para que pueda ser modificado.
- *Mostrar PathFinder*. Oculta o visualiza dentro de la ventana de *pathfinder* los distintos elementos que componen un fichero. Estos pueden ser: Planos, Bocetos, Construcciones o Sistemas de coordenadas.
- *Reordenar operaciones*. En el *Pathfinder de operaciones* podemos arrastrar (con el cursor del ratón) una operación seleccionada a otra posición en la lista. Al arrastrarla, muestra una flecha que indica hacia dónde se puede mover la operación. El cambio puede afectar a otras operaciones, por eso es aconsejable ver cuales son las operaciones *antecesoras* y *dependientes*.



Simbología de operaciones en la ventana de *PathFinder*:

- ⊘ - *Operación suprimida*.
- ↶ - *Operación oculta*. Operación que está más allá de la ubicación actual “*ir a*”.
- ! - *Operación fallida*. Es posible que la operación que le sirve de base (antecesor)

se halla borrado.

- ⚠ - *Operación con problemas*. Algún antecesor se ha borrado o modificado. No es un error grave.
- 🔗 - *Operación vinculada a otro elemento*.
- 🕒 - *Operación vinculada no actualizada*. Actualizar vínculo desde el menú contextual.
- 🔪 - *Operación infrarrestringida*. Operación o boceto que no esta definido totalmente por falta de relaciones. Este icono sólo se visualizará si activamos “*indicar perfiles infrarrestringidos en pathfinder*” desde el menú “*herramientas - opciones - general*”.
- ? - *Operación vinculada asociativamente*. La operación o el boceto necesita relaciones adicionales para definir totalmente su tamaño, forma o posición.

Para resolver cualquiera de los casos anteriormente citados, deberemos colocarnos sobre la operación en cuestión y mirar en la *barra de estado* para ver cual es el problema y como solucionarlo.

- **Activar pieza** [*Entorno Boceto*]. Esta opción sólo estará activa cuando editemos una pieza desde el entorno conjunto. En el entorno boceto veremos todas las piezas del conjunto pero sólo estará activa la pieza que estamos editando, luego si necesitamos tomar referencias de las otras piezas del conjunto, tendremos que activarlas con esta opción.

- **Cuadrícula** [*Entorno Plano y Boceto*]. (Ver págs. 12-13)

- **Seguidor de la vista de dibujo** [*Entorno Plano*]. Muestra información sobre los elementos o piezas que componen el plano, así como la disposición de éstos en el mismo.

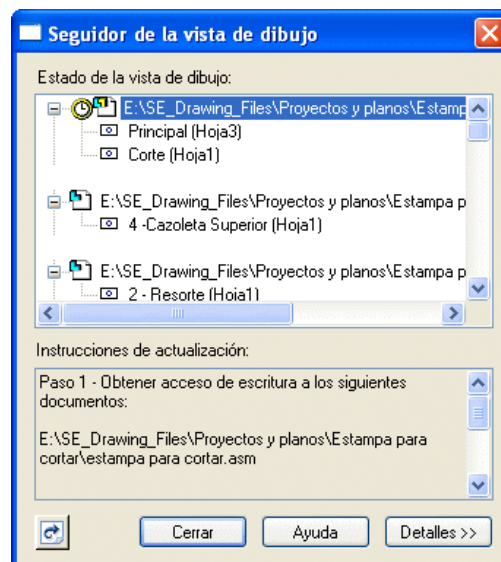
- **Dónde se han usado**. Busca dónde se han usado los elementos seleccionados entre los documentos del equipo local o bien de una red.

- **Bocetos**. [*Entorno Boceto*]

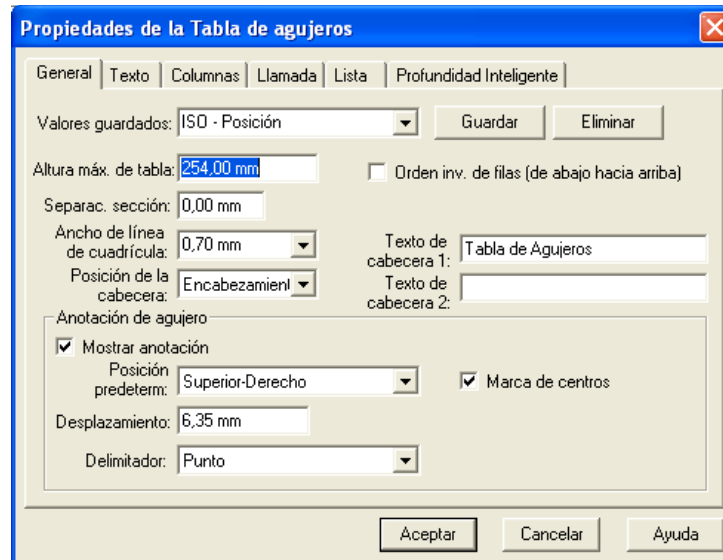
- Actualizar boceto
- Mostrar vínculos
- Mostrar todo
- Mostrar sólo


- **Cotas** [*Entorno Plano y Boceto*]. (Ver págs. 22-25)


- *Reconectar cota*. Reemplaza una cota con otra
- *Realizar seguimiento de cambio en cotas*
- *Asistente de relaciones* [*Entorno Plano*]. Coloca cotas y relaciones automáticamente.




- Geometría
 - Colocar relaciones geométricas
- Cota
 - Colocar cotas
- Tabla de agujeros [Entorno Plano]. Recupera y muestra la información de la tabla de agujeros seleccionada.



 - **Propiedades.** Abre una ventana con las propiedades de la tabla. En ella podemos especificar el tamaño de ésta, las columnas a mostrar, títulos, texto y las características propias de cada una.


 - **Origen** de las coordenadas para determinar la posición de cada agujero.

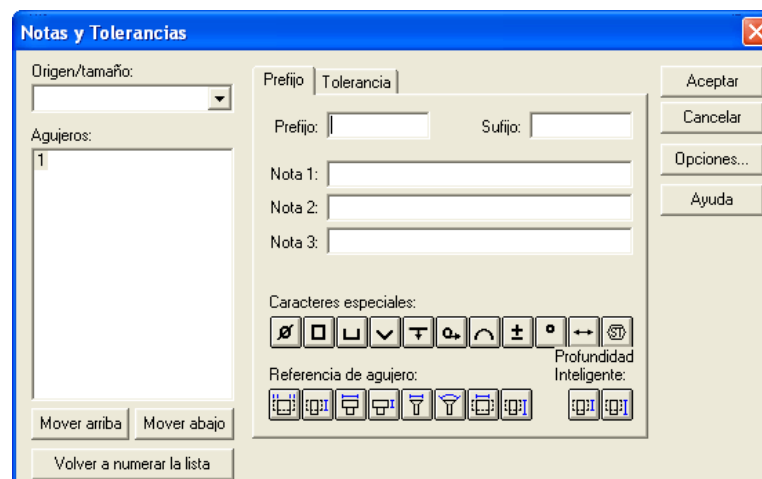
 - **Seleccionar agujeros.** Permite seleccionar los agujeros uno a uno o mediante un recuadro de selección.

 - **Localizar arcos.**








 - **Localizar abocardados.**

- **Origen de lista.** Visualiza un listado con los distintos orígenes de los agujeros en la tabla.

 - **Notas y tolerancias.** Permite añadir notas y tolerancias a los agujeros.



- **Alinear texto.** Alinea el texto de los elementos seleccionados con respecto a un elemento base.

-  - **Seleccionar elemento base.** Elemento a partir del cual se alinearán todos los demás.
-  - **Vertical izquierda.**
-  - **Vertical centro.**
-  - **Vertical derecha.**
-  - **Horizontal superior.**
-  - **Horizontal medio**
-  - **Horizontal inferior.**

- **Herramienta de selección de conjunto.** Activa la ficha *Herramienta de selección de conjunto* [pág. 31] de la ventana *Edgebar*, para que se pueda acceder a otras piezas y subconjuntos del conjunto. Esta opción sólo estará disponible cuando editemos una pieza desde el entorno conjunto.

- **Actualizar.** [Entorno Pieza y Conjunto]

- *Actualización automática.* Actualiza automáticamente la información del entorno de trabajo.

- *Actualizar relaciones.* Se utiliza cuando “actualización automática” está desactivado.

- *Todos los vínculos.*

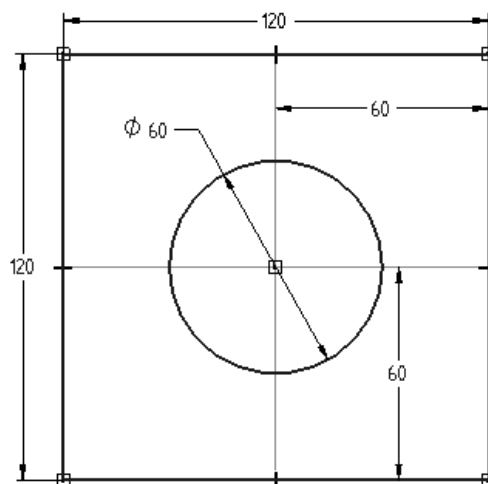
- **Hipervínculo.** [Entorno Plano] Crea un hipervínculo con un archivo o URL.

- **Administrador de propiedades.** Permite editar las propiedades de los documentos de *Solid Edge*.


- **Variables.** Muestra, define o manipula variables o relaciones funcionales entre éstas. Entre los distintos tipos de variables tenemos: distancia, ángulo, temperatura, carga eléctrica, velocidad angular... Gracias a las variables podemos tener una pieza que nos servirá de base para otras piezas de las mismas características. Sólo cambiando los valores de las variables podremos generar una especie de biblioteca de piezas para su uso en el resto de operaciones o como pieza individual para el ensamblaje de un conjunto.



- **Paso a paso.** Veamos un ejemplo del uso de las variables y la edición dinámica de las operaciones. {Ej-variables.par}



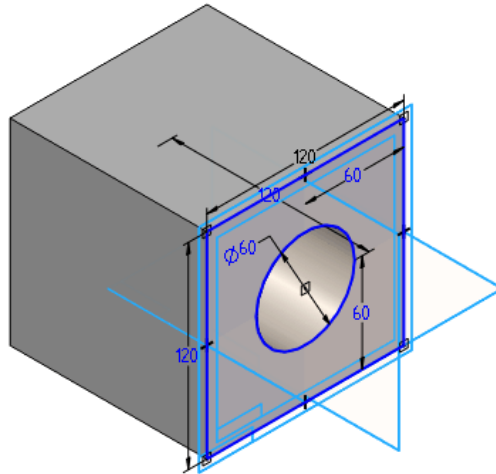
Hagamos un boceto similar al de la imagen. Una vez acotado, vamos a “conectar” el centro de la circunferencia con el centro de coordenadas.

Para realizar esto sólo tendremos que pulsar sobre el icono  “conectar” y seleccionar el punto de conexión y el centro de la circunferencia. Si la circunferencia ya tiene el centro en ese punto, deberemos omitir este paso.

- En la tabla de variables del menú “herramientas - variables” asignamos los siguientes nombres y valores.

Tipo	Nombre	Valor	Regla	Fórmula	Intervalo	Expo...	Non
Dim	Diámetro	60,00 mm	Fórmula y Límite	Anchura /2	[40,00 mm;80,00 mm]	<input type="checkbox"/>	
Dim	Anchura	120,00 mm				<input type="checkbox"/>	
Dim	Altura	120,00 mm	Fórmula	Anchura		<input type="checkbox"/>	
Dim	Dist_X	60,00 mm	Fórmula	Anchura /2		<input type="checkbox"/>	
Dim	Dist_Y	60,00 mm	Fórmula	Anchura /2		<input type="checkbox"/>	
Dim	ProtrusiónExtrui...	120,00 mm	Fórmula	Anchura		<input type="checkbox"/>	
Var	PropiedadesFísic...	60,000 kg/mm^3	Límite		[0,000 kg/mm^3;)	<input checked="" type="checkbox"/>	Den:
Var	PropiedadesFísic...	0,99	Límite		(0,00;1,00]	<input checked="" type="checkbox"/>	Prec

- Pulsamos sobre el botón *terminar* para completar la operación.



- Si seleccionamos la variable “anchura” y modificamos su valor veremos como toda la pieza cambia con respecto a los valores definidos en la tabla. También podemos cambiar el aspecto de la pieza a través del menú contextual, seleccionando la opción “edición dinámica” y modificando el valor sobre la propia cota.

- También podemos definir valores límites para las variables. Podemos definir un valor máximo y mínimo, así como valores predefinidos, de modo que no se puedan introducir otros que no sean estos.

Para realizar esto abriremos el menú “herramientas - variables - variables” y en la columna “intervalo” introduciremos los valores del siguiente modo:

- [valor_mínimo ; valor_máximo] (Ej. [40;80]) para valores límite
- [valores fijos] (40;60;80) para valores predefinidos

los valores irán entre corchetes “[]” y separados por punto y como “;”

En la columna “regla” aparecerá “fórmula y límite” o “límite”

- **Crear 3D [Entorno Plano]**. Convierte datos de vistas de dibujo bidimensionales en bocetos tridimensionales. Se utiliza para crear una pieza 3D desde unas vistas de plano diseñadas directamente en dicho entorno. Normalmente diseñamos una pieza en 3D y posteriormente generamos el plano vinculado a dicha pieza, luego *Crear 3d* es el proceso inverso al que estamos acostumbrados. (ver pág. 98)

- **Actualizar todos los textos de propiedades** [*Entorno Plano*]. Actualiza los textos cuando las propiedades del archivo (autor, estado, fecha...) cambian.

- **Convertir todos los textos de propiedades** [*Entorno Plano*]. Convierte los textos de propiedades en texto simple. De este modo, si las propiedades del archivo cambian, los textos de propiedades creados antes de la conversión no serán actualizados.

- **Pieza ajustable**. (ver pág. 108)

- **Informes**. [*Entorno Conjunto*]. Recupera y visualiza la información de las piezas del conjunto. Genera una lista (tabla) con las características de las piezas. Entre los datos de la lista, tenemos:

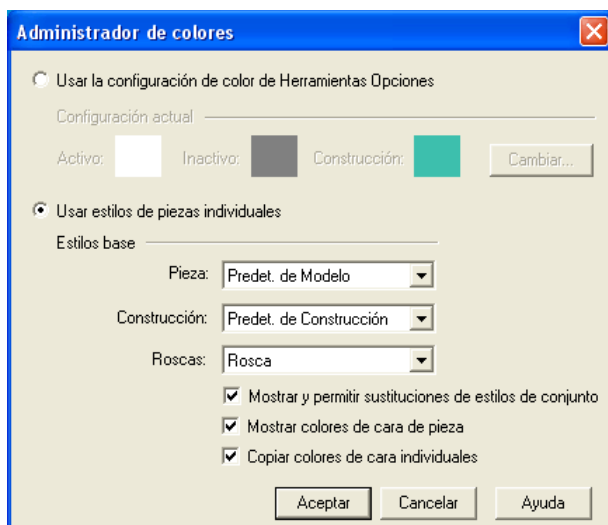
- Nombre de pieza
- Cantidad de piezas
- Autor
- ...

- **Administrador de asociaciones entre piezas** [*Entorno Pieza y Conjunto*]. Muestra las relaciones asociativas entre piezas que afectan al documento de pieza o conjunto.

- *Clasificar según*. Establece la opción de clasificación.
- *Dependientes*. Presenta una lista de relaciones asociativas dependientes.
- *Antecesoras*. Presenta una lista de relaciones asociativas antecesoras.
- *Área de visualización*. Muestra las relaciones asociativas.

- **Administrador de colores** [*Excepto entorno Plano*].

Permite configurar y visualizar los distintos materiales y colores asignados a cada pieza, o piezas de un conjunto. Para activar la visualización debemos seleccionar la opción “Usar estilos de piezas individuales”.



- Usar la configuración de color de Herramientas Opciones”. Usa los colores por defecto.

- Usar estilos de pieza individuales.

- Estilos base. Ajusta el color por defecto para elementos como Pieza, Construcción y Roscas.

- Mostrar y permitir sustituciones de estilos de conjunto. Visualiza las piezas con la configuración de color asignada en el conjunto.

- Mostrar colores de cara de pieza. Muestra las piezas con los atributos de color que se aplicaron en el entorno pieza a través de la herramienta “pintor de piezas”.

- Copiar colores de cara individuales. Al hacer un patrón o una simetría la copia se realizará con los atributos de color que tenga la pieza original, incluyendo los colores individuales que tenga cada cara de la pieza. Si desactivamos esta opción sólo se copiarán los colores de la operación y no los de cada cara.

- **Tabla de materiales**. Define las propiedades mecánicas y del material que vamos a asignar a la pieza.

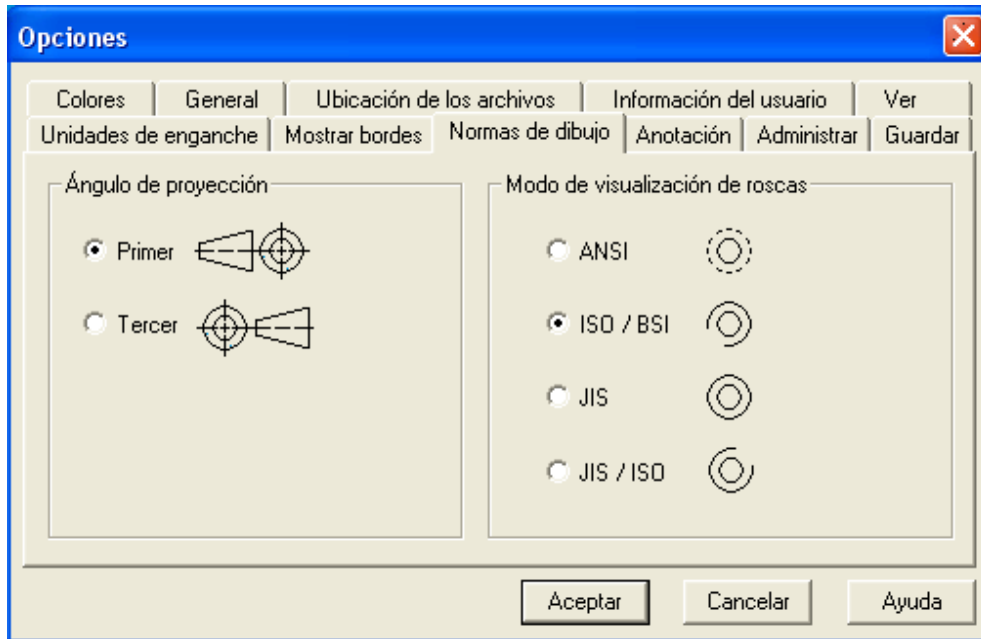
- **Tabla de doblados** [*Entorno Chapa*]. Abre el cuadro de diálogo *Tabla de doblados*, que permite definir la secuencia de doblados para la pieza. Mientras el cuadro de diálogo esté abierto se mostrarán las referencias de elemento en los doblados.

- **Asignar terminales** [*Entorno Pieza y Chapa*]. Abre el cuadro de diálogo *Asignar terminales*, que permite especificar un nombre de componente y asigna terminales a un modelo de pieza o chapa. Una vez hechas estas asignaciones, puede incluir la información en un archivo de lista de conexiones que se usará para generar automáticamente un diseño de cableado. (ver menú *Aplicaciones - Diseño de cableados*)

- **Asistente de errores**. [*Entorno Pieza*]. (Ver pág. 14)

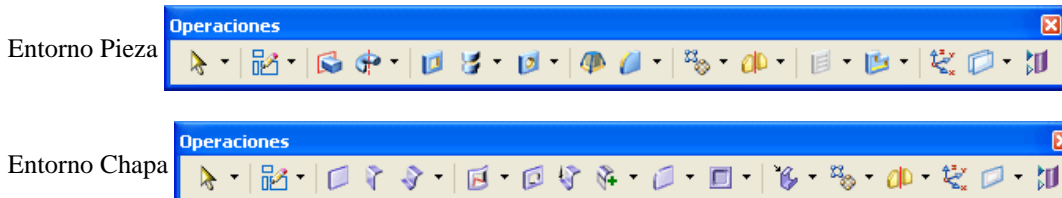
- **Propiedades personalizadas** [*Entorno Pieza y Chapa*]. **Solid Edge** permite crear tablas que contengan información personalizada y añadir a continuación esta información a geometrías como caras, bordes y vértices.
- **Configuración** [*Entorno Conjunto*]. Define la configuración o visualización de las piezas seleccionadas.
 - *Mostrar*
 - *Ocultar*
 - *Sólo mostrar* (piezas seleccionadas)
 - *Activar*
 - *Desactivar*
 - *Descargar piezas ocultas*. (Descarga de la memoria las piezas ocultas para mejorar el rendimiento global del programa)
 - *Usar pieza simplificada*
 - *Usar pieza diseñada*
 - *Configuraciones de visualización*. Gestor de configuraciones de visualizaciones de piezas o conjuntos.
- **Mostrar todo** [*Entorno Pieza y Conjunto*]. Permite la visualización de los siguientes elementos:
 - *Sistema de coordenadas*
 - *Planos de referencia*
 - *Bocetos*
 - *Ejes de referencia*
 - *Curvas de construcción*
 - *Superficies de construcción*
 - *Conmutar ejes*
- **Ocultar todo** [*Entorno Plano*]
- **Indicador de alineamiento** [*Entorno Plano y Boceto*](Ver pág. 12)
- **Mantener relaciones**. Coloca controladores de relación a medida que dibujamos [*Entorno Plano y Boceto*]
- **Controladores de relaciones** [*Entorno Plano y Boceto*](Ver pág. 12)
- **IntelliSketch** [*Entorno Plano y Boceto*](Ver pág. 7)
- **Actualizar texto de propiedades** [*Entorno Plano*]
- **Reducir archivo** [*Entorno Plano*]. Reduce el tamaño del archivo, quitando los bordes no visibles de todas las piezas.
- **Personalizar**. Permite personalizar los menús.
- **Opciones**. Permite configurar el entorno de usuario, es decir, colores, ubicación de archivos, etc.
 - *General*.
 - *Ver*
 - *Colores*.
 - *Ubicación de los archivos*
 - *Guardar*. Permite guardar los documentos automáticamente según un tiempo establecido.
 - *Información de usuario*. Nombre, iniciales y dirección.
 - *Propiedades de la pieza* [*Entorno Pieza*]. Material y densidad del mismo.
 - *Asociaciones entre piezas* [*Entorno Pieza y Conjunto*]
 - *Administrar*. Sólo para usuarios de Insight
 - *Unidades de enganche* [*Entorno Plano*]

- *Mostrar bordes [Entorno Plano]*
- *Anotación [Entorno Plano]*
- *Normas de dibujo [Entorno Plano]*



30. Menú Operaciones [Entorno Pieza y Chapa]

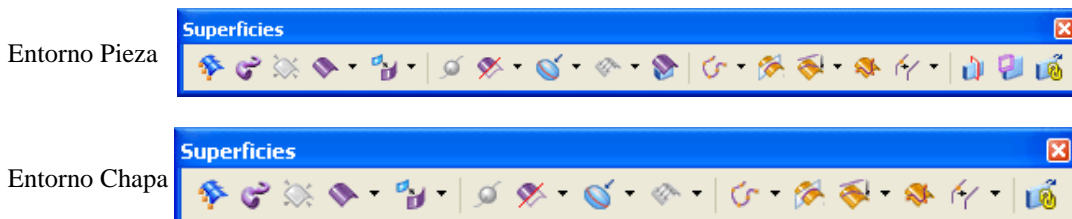
En este menú aparecen todas las operaciones que podemos ver en la barra de herramientas “Operaciones”. Según el entorno en el que estemos, tendremos:



En los capítulos correspondientes podremos ver una breve explicación de todas las operaciones aquí representadas

31. Menú Superficies [Entorno Pieza y Chapa]

En este menú aparecen todas las operaciones que podemos ver en la barra de herramientas “Superficies”. Según el entorno en el que estemos, tendremos:



Veamos algunas de las herramientas, pues con este manual sólo se pretende hacer referencia a aquellas herramientas que se utilizarán en la mayoría de los casos.

Todo aquel que desee más información sobre alguna herramienta en concreto, sólo tiene que consultar el manual en línea que ofrece el propio programa **Solid Edge**. También se pueden consultar los tutoriales que nos explicarán paso a paso como completar un proyecto con **Solid Edge**.



- **Curva según tabla.** Crea una curva 2D o 3D a través de los datos contenidos en una tabla de *Microsoft Excel*. Es necesario tener instalado dicho programa.
(Ver menú “superficies - curva de puntos - curva según tabla”)


Veamos con un ejemplo el desarrollo de la operación base que utilizaremos en el ejercicio 4.

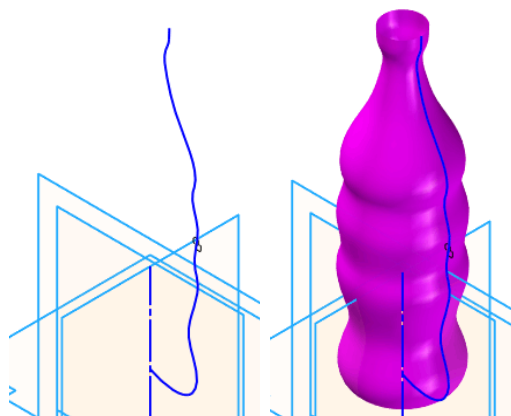
- seleccionamos la herramienta “curva según tabla”
- en la ventana que aparece, elegimos la opción “crear hoja de cálculo nueva”.
- en la ventana de *Microsoft Excel* introducimos los datos que vemos en la imagen.:


Hoja de cálculo en Pieza6			
	A	B	C
1	0	0	0
2	25,6	0	0
3	28,6	0	7,8
4	23,6	0	28,7
5	28,5	0	62,9
6	27,6	0	65,7
7	29,1	0	88
8	26,1	0	105,9
9	27	0	108,8
10	15,5	0	142,6
11	10,4	0	158
12	9,5	0	172,4
13	11,2	0	176,8
14	11,6	0	181,1
15	11,7	0	184,9

- una vez introducidos los datos en la tabla, nos volvemos al fichero de pieza de Solid Edge, a través del menú “Archivo - Cerrar y volver a...”
- la curva se visualiza en el fichero de pieza.
- Si comparáis los datos introducidos en la tabla que aparece en el ejercicio 4 y los de ésta, veréis que además de introducir un tercer campo de coordenadas, éstos han cambiado de lugar. El campo A, B y C se corresponden con las coordenadas X, Y, y Z respectivamente. En el ejercicio 4 para realizar la curva, lo primero que hacemos es seleccionar un plano y luego dibujamos la curva. Al seleccionar un plano cambiamos al entorno 2D, en el cual sólo necesitamos dos coordenadas.

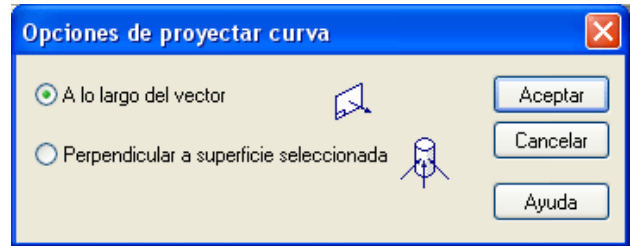
A la hora de realizar cualquier operación, necesitamos al menos un boceto y en este caso no lo tenemos. La curva que hemos dibujado no nos sirve para realizar ninguna operación (ni sólido ni superficie) a no ser que pase a formar parte de un boceto. {ej-superficie.par}


- vamos a crear un boceto nuevo en el plano X-Z para incluir la curva en el mismo.
- en el entorno 2D seleccionamos la herramienta “incluir”  y pulsamos sobre la curva.
- La curva aparece en nuestro plano, mostrándose en color azul, tal y como se muestran los elementos en el boceto. Pulsamos sobre el botón “Terminar.”
- en nuestro caso, como podemos apreciar en la imagen, hemos utilizado el perfil de la curva para hacer una superficie de revolución.



 - **Proyectar curva** . Se utiliza para proyectar un curva o un grupo de ellas sobre una superficie.

La curva se puede proyectar a lo largo de un vector o a lo largo de las normales de la superficie. {ej-superficie-proyectada.par} (Ver menú “superficies - curvas proyectadas - curva de proyección”)




 - **Opciones de proyectar curva**


 - **Seleccionar curva**

Seleccionar: Cadena  - *Tipo de selección*

 - **Deseleccionar**

 - **Aceptar**

 - **Seleccionar superficie**

 - **Plano de proyección**

Plano paralelo  - **Opciones de Crear desde**


 - **Dirección**


Terminar


Nombre: ProyectarCurva 5  - **Nombre** que daremos a la curva proyectada.


Proyectar curva, paso a paso:


1.- dibujar la curva que queremos proyectar. Ésta se dibujará sobre un plano paralelo a la superficie de proyección.

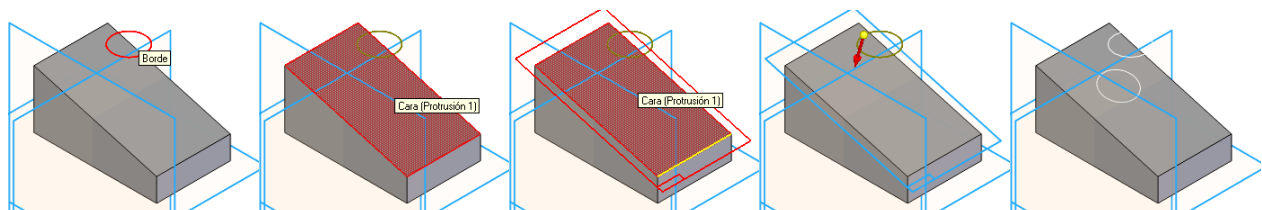
2.- seleccionamos la operación *Proyectar curva*, y configuramos las opciones  que sean necesarias

3.-  - seleccionamos la curva que queremos proyectar

3.-  - identificamos la curva o cadena de cara donde queremos proyectar la curva

4.-  - seleccionamos la cara plana o plano de referencia para la proyección.

5.-  y para finalizar, identificamos el lado hacia el que se proyectará la curva

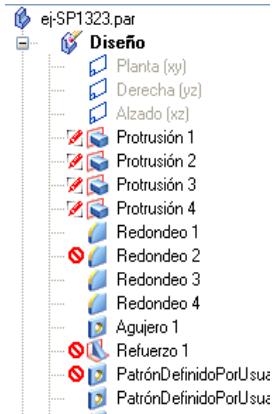


32. Menú Modificar [Entorno Pieza y Chapa]

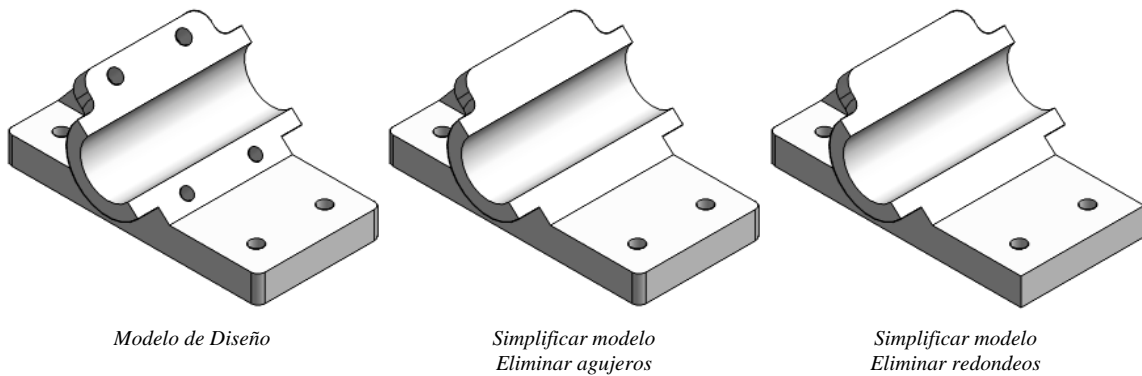
El menú “*modificar*” es utilizado para simplificar la pieza. Una pieza simplificada es aquella a la que se le han ocultado algunas de sus operaciones para que se procese más rápidamente. La visualización del modelo de diseño o el modelo simplificado lo podemos controlar desde el menú “*aplicaciones - modelo de diseño*” o “*aplicaciones - modelo simplificado*” .

Existen varios métodos para simplificar el diseño pero no todos cumplen las expectativas.

- Podemos suprimir (NO eliminar) una operación de modo que no se vea. Aparecerá un icono similar a una señal de prohibido al lado de la operación suprimida y ésta desaparecerá del diseño. Si queremos volver a mostrarla, sólo tendremos que “*anular supresión*” desde el menú que aparecerá al pulsar el botón derecho del ratón sobre dicha operación.

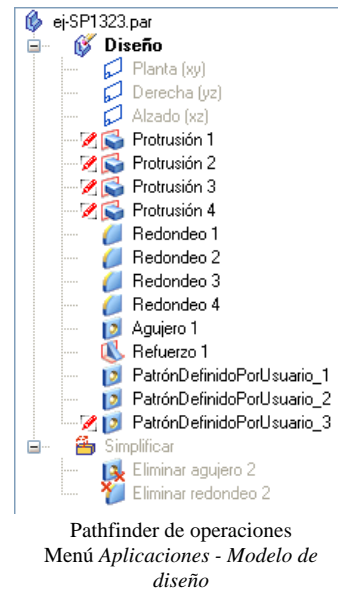
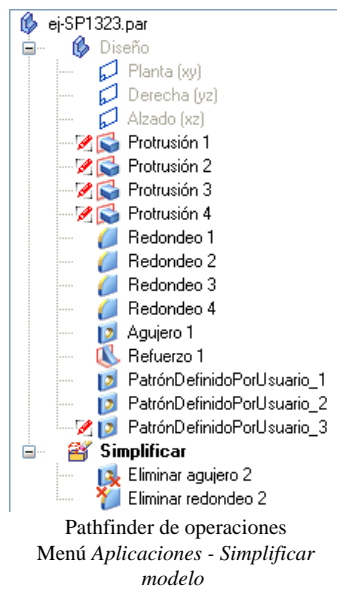
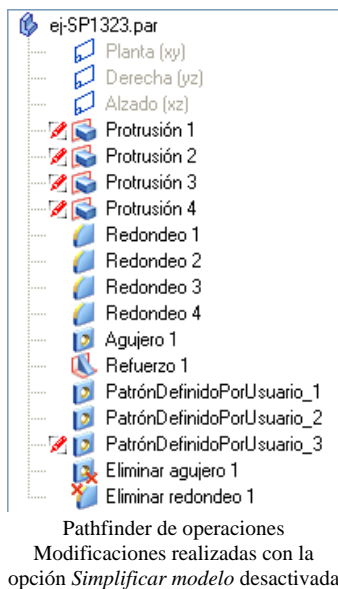



Veamos a través de imágenes el siguiente ejemplo:





- También podemos modificar la pieza, de modo que las modificaciones aparezcan como una operación más. Esto significa que si deseamos visualizar el modelo de diseño, dichas modificaciones permanecerán y sólo nos quedará la opción de **borrarlas** para visualizar el modelo tal cual.

- o bien simplificar el modelo de modo que las operaciones de modificación sólo afecten al modo de visualización del modelo de diseño. Para hacer esto, debemos seleccionar la opción *Simplificar modelo* del menú *Aplicaciones* y a continuación hacer las operaciones de modificación oportunas. En el pathfinder de operaciones veremos que se abre una nueva lista denominada *Simplificar* donde aparecerán todas las operaciones realizadas. Si deseamos ver la pieza completa con todas sus operaciones, sólo tendremos que seleccionar la opción *Modelo de diseño* del menú *Aplicaciones*.

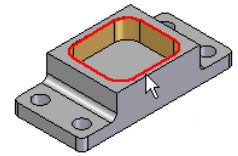


 - **Desarrollar** [Entorno Chapa]

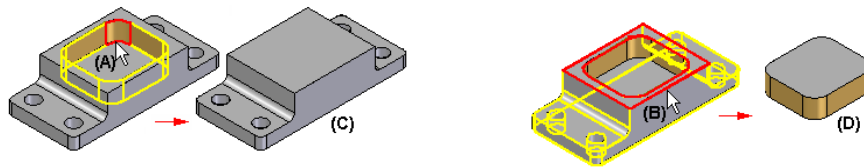
 - **Eliminar caras.** Cuando se elimina una cara del cuerpo de una pieza, automáticamente se cierra la separación creada por la superficie eliminada.


 - **Eliminar regiones.** Elimina un grupo de caras del modelo.

Para definir la región que se desea eliminar, seleccionamos primero el conjunto cerrado de bordes que rodea la región.




A continuación se seleccionará una cara que esté contenida dentro (A) o fuera (B) de la región definida; las demás caras se seleccionarán automáticamente. Dependiendo de la cara seleccionada se eliminará una (C o D) región de la pieza.



 - **Eliminar agujeros.** Eliminar caras cilíndricas o cónicas del modelo.

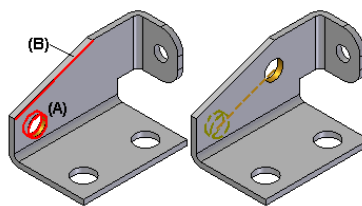
 - **Eliminar redondeos.**

 - **Eliminar caras de desahogo.** Elimina del modelo las caras de doblado de radio cero y el desahogo en doblado generado por el sistema.

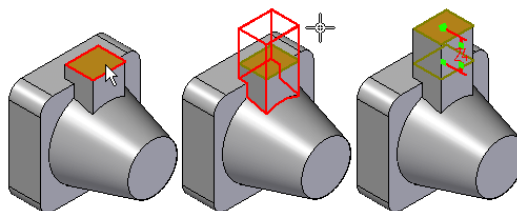
 - **Mover caras.**

- *a lo largo de un vector de dos puntos.* Esta opción permite mover una o más caras (A) a lo largo de un vector definido por dos puntos (B y C). Después de definir el vector de movimiento se pueden definir los puntos de inicio y destino.

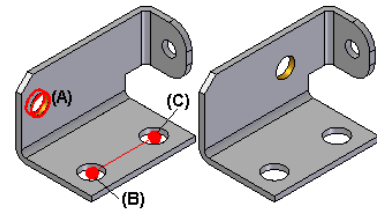
- *a lo largo de un borde.* En este caso moveremos las caras seleccionadas (A) a lo largo del borde seleccionado (B).



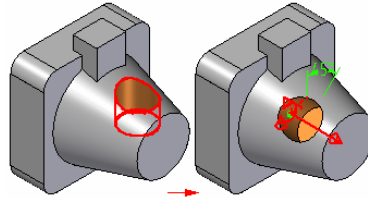
- *perpendicular a una cara.* Este caso es el más sencillo, y nos permite desplazar perpendicularmente la cara seleccionada.



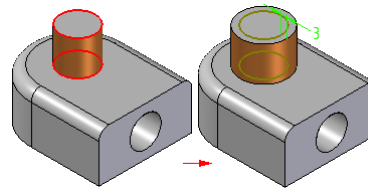
- *dentro de un plano*. Permite mover una o más caras (A) a una nueva ubicación respecto a una cara plana (B). Esto es útil para reubicar agujeros y otras operaciones en una pieza de chapa. Esta opción requiere que se utilice un punto significativo para definir el punto de destino.



- **Rotar caras**. Nos permite rotar las caras de la pieza seleccionadas. Es igual que cambiar el plano de la operación seleccionada.



- **Desplazar caras**. Desplaza las caras seleccionadas de una pieza. Las caras se desplazan utilizando el vector perpendicular de las caras seleccionadas. La geometría de las caras adyacentes se recorta o extiende automáticamente para mantener la integridad del modelo.



- **Coincidir pestaña y cara**. Hace coincidir una cara de la pestaña seleccionada con una cara de destino. La cara de destino puede ser una cara de la misma pieza, de otra cualquiera o un plano de referencia. Las caras de destino deben ser planas, pero no hace falta que sean paralelas entre sí. En estos casos es posible que tanto el giro de doblado como el ángulo de la pestaña cambien.



- **Cambiar tamaño de agujeros**



- **Cambiar tamaño de redondeos**



- **Cambiar tamaño de radio de doblado**



- **Cambiar tamaño de ángulo de doblado**

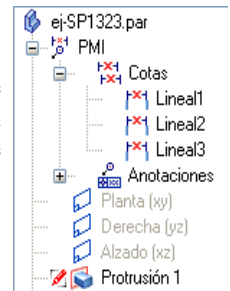



- **Guardar modelo como**. Guarda el modelo simplificado o el modelo de chapa desarrollada en otro archivo.

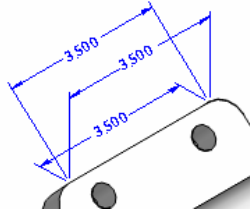
33. Menú PMI

La información sobre productos y fabricación o PMI, consta de cotas y anotaciones que se añaden al modelo 3D, y que se pueden usar en el proceso de revisión, fabricación y diseño del producto. PMI combina la funcionalidad de las anotaciones y cotas dirigidas adjuntadas a vistas de modelo 3D, incluyendo cortes y sombreados.


En la ventana “*Pathfinder de operaciones*” podemos ver bajo el apartado PMI, todas las cotas, anotaciones, etc, separadas según su contenido, al igual que el resto de operaciones.



 - **Establecer plano de cota.** Establece el plano de acotación para la creación de cotas y anotaciones de PMI. El plano de acotación controla como se calculan los valores de las cotas y su visualización.




El resto de operaciones de PMI son iguales a las utilizadas en el entorno Boceto [págs. 21 y sigs.] o Plano [págs. 88 y sigs.], a excepción de la operación “*establecer plano de cota*”, que se usa en todas ellas y aquellas que aparecen bajo el apartado “*operaciones específicas PMI*”.

 - **Eje de cota.**

 - **SmartDimension.**

 - **Distancia entre.**

 - **Ángulo entre.**

 - **Cota de coordenadas.**


 - **Cota de coordenadas angular.**

 - **Diámetro simétrico.**

 - **Directriz.**

 - **Ref. Elemento.**


 - **Llamada.**


 - **Símbolo de acabado superficial.**

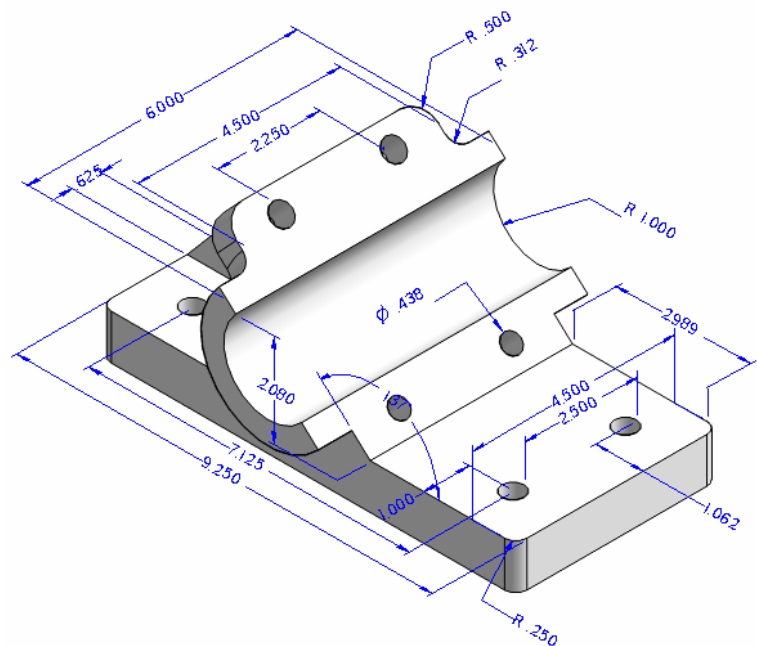
 - **Símbolo de soldadura.**

 - **Estado de borde.**


 - **Marco de control de operación.**


 - **Marco de referencia absoluta.**


 - **Destino de referencia.**





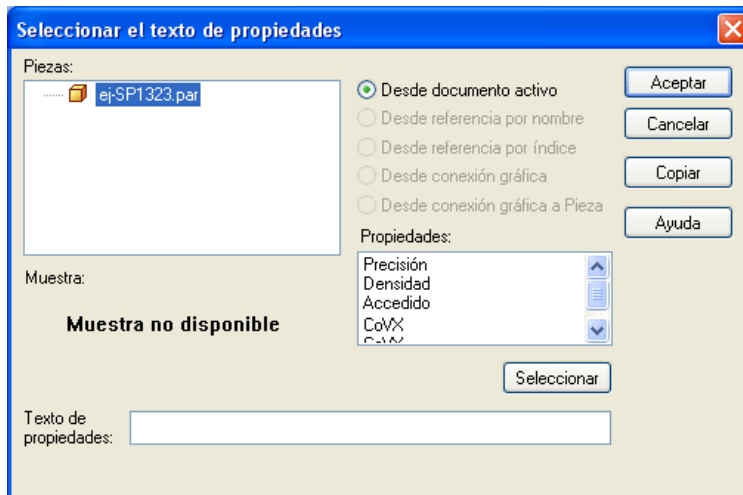
.- Operaciones específicas PMI


 - **Copiar en PMI.** Copia las cotas y anotaciones realizadas en la operación o boceto 2d, al modelo 3D de PMI.


 - **Mover cota.** Mueve la cota a la posición deseada sobre el plano en el que se creó.

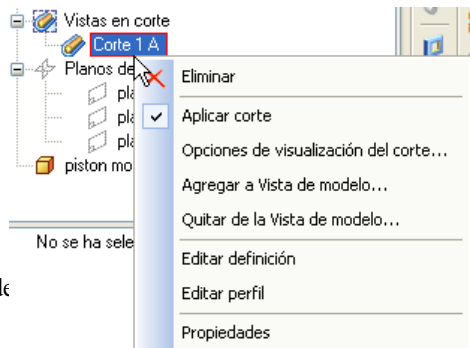
 - **Actualizar todo el texto de propiedades.** Actualiza todos los textos de propiedades del documento.

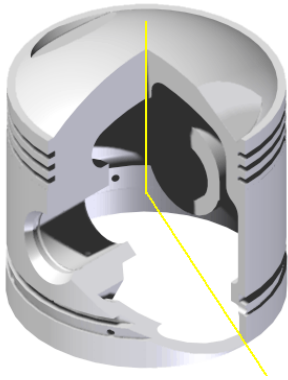
Un texto de propiedades es aquel que añadimos al documento a través de una anotación, como puede ser la  “referencia de elemento” u otras. Si seleccionamos “texto de propiedades”  en la cinta que aparece al seleccionar la operación de referencia de elemento podremos ver y añadir una serie de propiedades del documento a dicha referencia. Entre las propiedades tenemos: área, calor específico, densidad, etc.



 - **Convertir todos los textos de propiedades.** Convierte los textos de propiedades en texto simple. Cuando se convierte un texto de propiedades en texto simple, ya no se actualiza éste al cambiar las propiedades del archivo.

 - **Corte.** Simula la eliminación de material de un modelo de pieza, chapa o conjunto, cortando una parte del modelo a través de un perfil 2D, tal y como si estuviésemos haciendo un vaciado, pero en este caso el corte no es físico, sino sólo visual. Dicho corte lo podemos activar o desactivar en el *PathFinder de operaciones* pulsando sobre el corte deseado con el botón derecho de seleccionando la opción *Aplicar corte* para visualizarlo u ocultarlo.



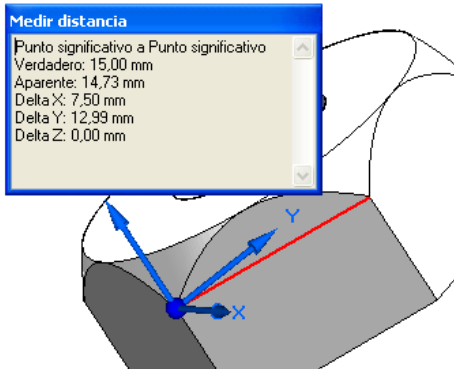
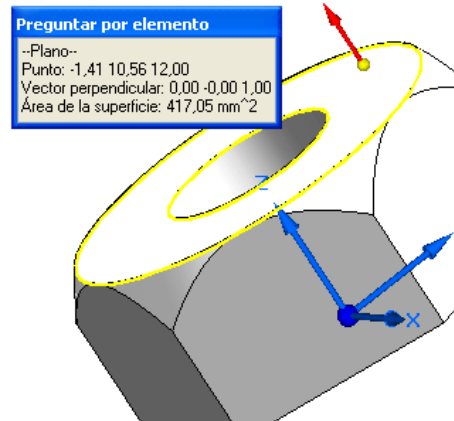


- **Vista de modelo.** Crea una vista de modelo 3D usando la configuración de visualización actual. La vista generada la podemos ver en el *PathFinder de operaciones* bajo el apartado *PMI - Vista de modelo*, y activarla cuando creamos necesario. Dicha vista conservará la posición y el sombreado del modelo.

34. Menú Verificar

- Preguntar por elemento. [Excepto entorno Plano]

Muestra información sobre el elemento seleccionado. Éste puede ser un elemento de boceto, un plano, etc. Entre los datos que nos muestra tenemos: longitud, radio, diámetro, perímetro, coordenadas, área, etc.

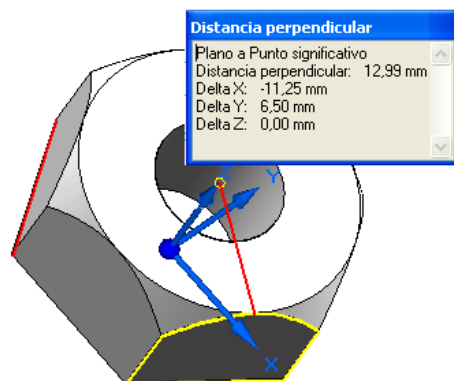


- Medir distancia. [Excepto entorno Plano]

Muestra la distancia lineal real y aparente entre dos puntos seleccionados. También se puede medir la distancia angular entre tres puntos o dos caras.

- Medir distancia mínima. [Excepto entorno Plano]

Mide la distancia mínima entre los dos elementos seleccionados.

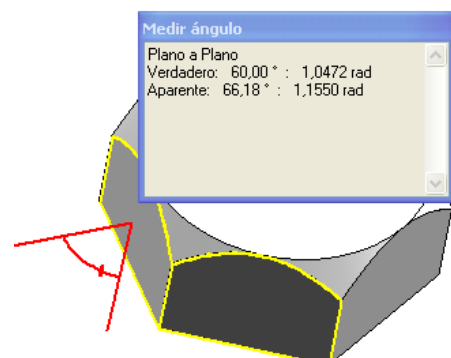


- Medir distancia perpendicular [Excepto entorno Plano]

Mide la distancia perpendicular desde un elemento plano o una línea a un punto significativo.

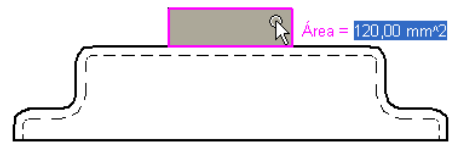
- Medir ángulo. [Excepto entorno Plano]


Mide el ángulo entre dos elementos seleccionados, o dos puntos.




 - **Medir área.** [Entorno Plano y Boceto]

Mide el área de una zona delimitada, o el área total de varias zonas.

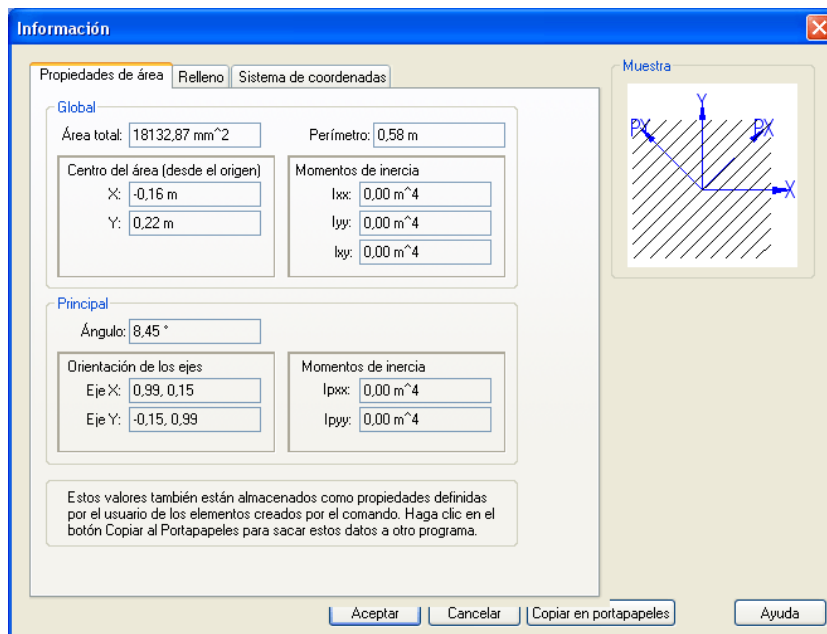
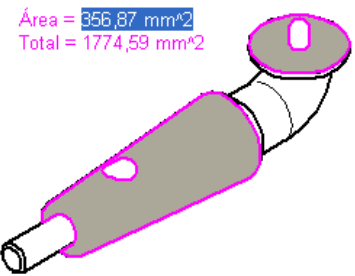


 - **Medir longitud total.** [Entorno Plano y Boceto]

Mide la longitud total del conjunto de geometrías seleccionadas y muestra el valor en la cinta de la operación.

 - **Área.** [Entorno Plano y Boceto]

El comando “área”, calcula el área, el perímetro, el centroide, los momentos de inercia y los momentos principales de inercia de la geometría 2D seleccionada. El área se puede calcular sobre el elemento seleccionado o bien sobre el área cerrada alrededor del punto de selección.



- **Colores de relaciones de boceto** [Excepto entorno Plano].

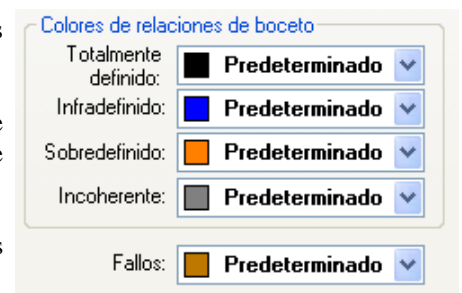
Colores de los elementos 2D (bocetos) en base a los grados de libertad del mismo. En el menú “herramientas - opciones - colores” podemos modificar el color con el que se identifica cada estado:

- *Infradefinido.* Define el color de los elementos infrarrestingidos donde uno o varios controladores tienen libertad de movimiento.

- *Totalmente definido.* Define el color de los elementos totalmente restringidos donde ninguno de los controladores de elemento tiene libertad de movimiento.

- *Sobredefinido.* Define el color de un elemento sobredefinido, es decir, aquel que tiene demasiadas relaciones.

- *Inconsistente.* Define el color de un elemento inconsistente



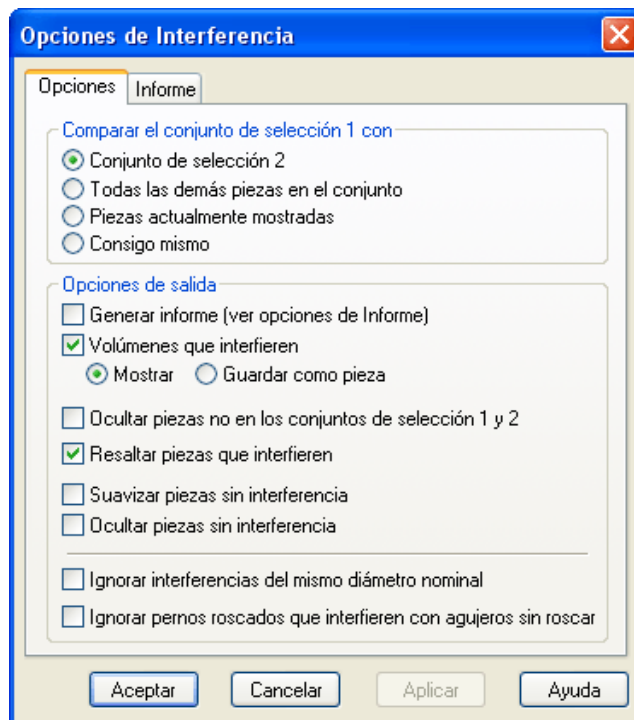
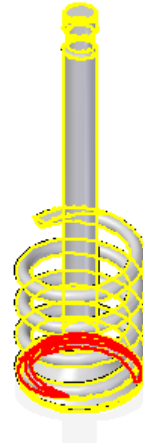
 - **Verificador de Geometría** [Entorno Pieza y Conjunto].


Verifica modelos externos importados, muestra geometrías que puedan contener errores, y proporciona información que le ayudará a solucionar errores.

 - **Comprobar interferencia** [Entorno Conjunto].

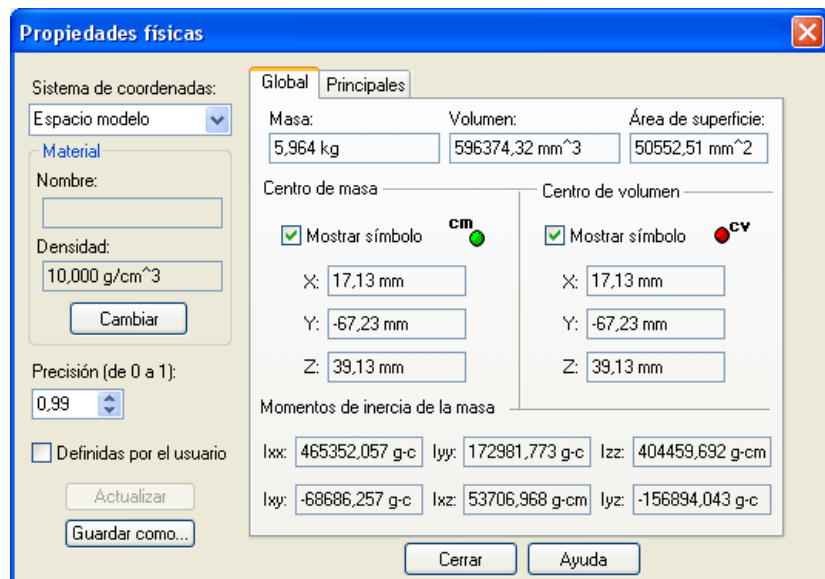
Comprueba si dos o más piezas de un conjunto comparten un mismo espacio, es decir se solapan. Por ejemplo, si un cilindro debe entrar en un agujero y las dimensiones del mismo son mayores a las del agujero, entonces hay interferencias entre ambas.

- *Opciones de interferencia.* Permite definir las piezas que serán comprobadas, así como la configuración del informe que se desea crear.



 - **Propiedades físicas.** [Excepto entorno Plano]

Visualiza la masa, volumen, área, etc. del modelo seleccionado. Para obtener estos datos es imprescindible que al modelo le asignemos un valor para la densidad del material. Este dato lo podemos configurar en la pestaña “Personalizado” del menú “Archivo - Propiedades del archivo”.



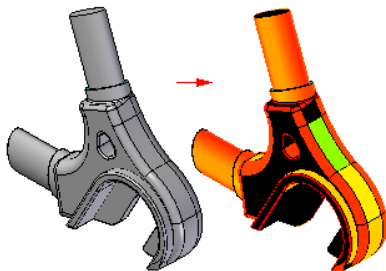
- Administrador de propiedades físicas. [Entorno Conjunto]

El “Administrador de propiedades físicas” permite ver, editar y administrar las propiedades de todas las piezas del conjunto. Esto nos permite hacer todos los cambios necesarios desde el conjunto, sin necesidad de abrir las piezas una a una.

Nombre de documento	Actualizado	Material	Densidad	Precisión	Masa	Volumen	Definido por el ...	Área de la sup...
Asm1	Sí				0,062 kg	17688,69 mm ³		
disc-inf.par	Sí	Alumin...	2,767 g/cm ³	0	0,002 kg	653,45 mm ³	No	980,18 mm ²
guia.par	Sí	Alumin...	2,712 g/cm ³	0	0,016 kg	5968,72 mm ³	No	4373,46 mm ²
Resorte.Par	Sí	Iron, g...	6,920 g/cm ³	0	0,023 kg	3335,06 mm ³	No	3937,34 mm ²
valvula.par	Sí	Alumin...	2,712 g/cm ³	0	0,021 kg	7731,46 mm ³	No	3938,30 mm ²

- Parámetros de franjas de cebra. [Entorno Pieza]

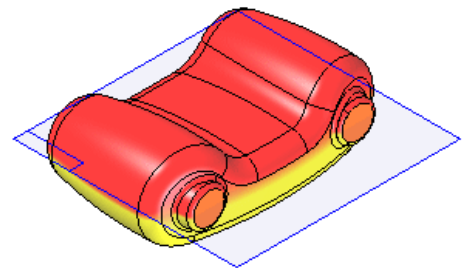
Las “franjas de cebra” son útiles para visualizar la curvatura de las superficies y determinar sus discontinuidades e inflexiones.


- Parámetros de sombreado de curvatura. [Entorno Pieza]

Muestra con diferentes colores sobre el modelo la variación del radio de curvatura de las superficies del mismo. Esto permite visualizar gráficamente el radio de curvatura.


- Parámetros de análisis de caras de desmoldeo. [Entorno Pieza]

Muestra con diferentes colores sobre el modelo la variación del ángulo de las superficies respecto al plano de desmoldeo seleccionado. Esto permite visualizar si se puede extraer una pieza de un molde o de un troquel.


- Mostrar análisis de superficie. [Entorno Pieza]

Permite ocultar o visualizar las franjas de cebra, sombreado de curvatura, o el análisis de caras de desmoldeo.

- Parámetros de peine de curvatura [Entorno Pieza y Boceto](Ver pág. 18)
- Mostrar peines de curvatura [Entorno Pieza y Boceto](Ver pág. 18)

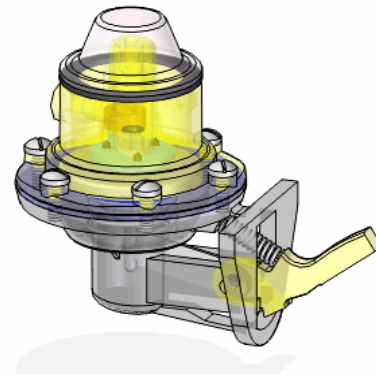
 - **Buscar objetivo**

Variable objetivo:
Valor actual:
Valor objetivo:
Variable a cambiar:

Buscar objetivo encuentra un valor específico para una variable dependiente (dependiente de fórmula, por ejemplo) ajustando el valor de otra variable, hasta que devuelva el resultado que desee. Buscar objetivo le muestra el efecto en la geometría y también actualiza la Tabla de variables con el nuevo valor.

- Estadísticas de Conjunto. [*Entorno Conjunto*]







Muestra una ventana con los datos del conjunto, así como de las piezas. Podemos ver el número total de piezas que forman el conjunto, el número de piezas únicas (no repetidas), subconjuntos, etc. También se muestran los nombres de las piezas, el estado, tamaño y número de copias.



Estadísticas del conjunto

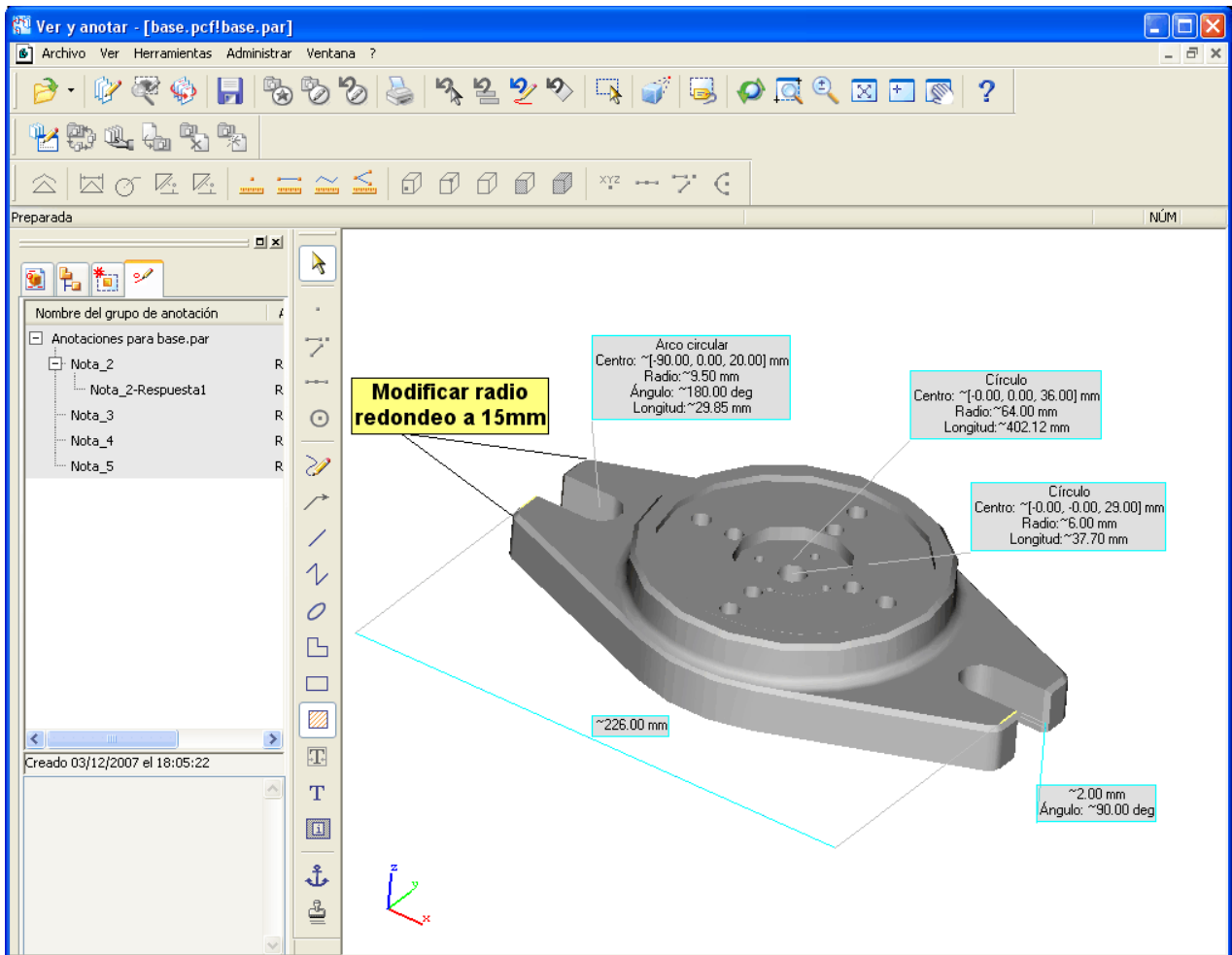
Nombre archivo de conjunto:

Total de piezas: 30	Total de subconjuntos: 0
Piezas únicas: 22	Subconjuntos únicos: 0
Piezas simplificadas: 0	Subconjuntos simplificados: 0
Total de niveles: 1	Total de documentos externos: 0
	Tamaño total del documento: 8,54MB

Nombre de documento	Tipo	Estado d...	Tamaño ...	Copias
 Pieza1.par	Pieza	Activo	879,50KB	1
 Pieza10.par	Pieza	Inactivo	206,00KB	6
 Pieza11.par	Pieza	Inactivo	164,50KB	3
 Pieza12.par	Pieza	Activo	350,50KB	1
 Pieza13.par	Pieza	Activo	362,50KB	1
 Pieza14.par	Pieza	Inactivo	211,50KB	1

35. Menú Aplicaciones.

35.1.- Ver y Anotar




Ver y Anotar es una aplicación en **Solid Edge** que nos ofrece una serie de comandos que nos permiten modificar la visualización de la pieza, realizar secciones, anotaciones, medidas, etc.

Normalmente un proyecto es realizado por un grupo de personas, las cuales se reparten el trabajo de modo que unas se encarguen del desarrollo gráfico, otras de los planos y de la parte técnica, es decir, la parte correspondiente a normativa, especificaciones técnicas, etc.

Ver y anotar también puede trabajar conjuntamente con *Insight*, el método de gestión de documentos de **Solid Edge** que utiliza el servidor de *Microsoft SharePoint*, con lo que aumenta su funcionalidad permitiendo que los archivos estén en el servidor de ficheros y mejora la capacidad de administración de los documentos. De este modo sólo se trabaja con una copia del documento evitando que unos trabajen con una copia y otras con otra distinta e incluso obsoleta. En muchos casos se duplica el trabajo o se pierden los datos por el camino. Para evitar esto podemos usar la aplicación “*ver y anotar*”, con la que enviaremos los datos que hay que modificar a los grupos de trabajo que se encargarán del apartado técnico y de diseño.


35.2.- Activar vistas de dibujo [Entorno Chapa]

35.3.- Desactivar vistas de dibujo [Entorno Chapa]

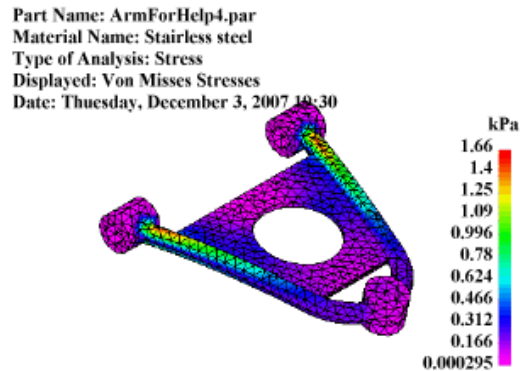
35.4.-  **Cambiar a chapa (cambiar a pieza)**

Permite el intercambio entre los entornos *Chapa-pieza* y viceversa. Cuando estamos trabajando en el entorno *chapa* y necesitamos de las herramientas del entorno *pieza* utilizamos este comando para pasar a dicho entorno y utilizar las operaciones típicas de este entorno. Una vez realizadas las operaciones oportunas volveremos al entorno *chapa* a través de este mismo menú .

35.5.- Simulación

 **FEMAP Express** [Entorno Pieza y Chapa]

FEMAP Express es una aplicación de procesamiento de elementos finitos, creada para trabajar junto al software de cálculo de elementos finitos *NASTRAN* (realizado por la NASA). *UGS* realiza a partir de ese software, su aplicación *CAE NX NASTRAN* que se comercializa junto a *FEMAP*. **Solid Edge** ha tomado parte de ese software (*FEMAP Express*) convirtiéndolo en un módulo para el cálculo de las tensiones de *Von Misses* y de las *Frecuencias Modales de Vibración* de piezas y chapas.



35.6.- **Modelo de Diseño** [Entorno Pieza y Chapa].

Este comando nos permite activar la visualización de la pieza completa con todas sus operaciones, siempre que esté activa. En caso contrario veremos la pieza simplificada, o desarrollada si nos encontramos en el entorno *Chapa*.

Si estamos visualizando la pieza simplificada o desarrollada y pulsamos sobre “*modelo de diseño*” volveremos a la visualización general de la pieza.

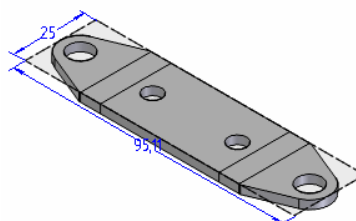
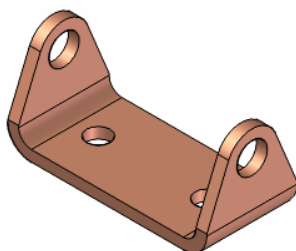
35.7.- **Diseñar conjunto** [Entorno Conjunto].


Igual que “*modelo de diseño*” pero en el entorno *Conjunto*.

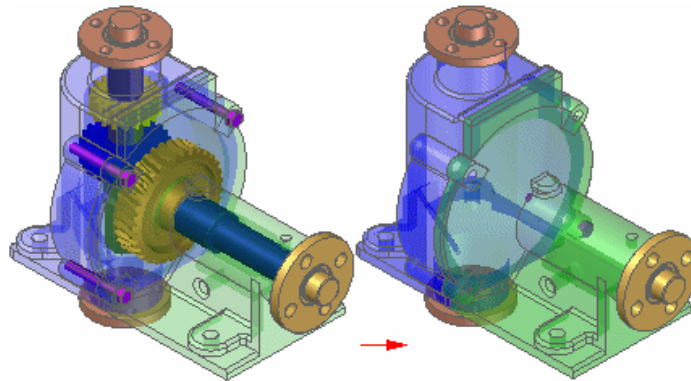
35.8.-  **Simplificar modelo** . [Entorno Pieza y Chapa](Ver “*modificar*” en pág. 148)

35.9.-  **Modelo desarrollado.** [Entorno Chapa]

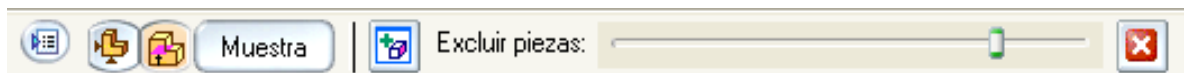
Visualiza el modelo desarrollado de la chapa.




35.10.-  **Simplificar conjunto** [Entorno Chapa].



Abre la barra de herramientas “*simplificar*”. Permite crear una representación simplificada de un conjunto de modo que se muestren sólo el exterior de las caras, y además permite excluir caras y piezas pequeñas. De este modo se mejora el rendimiento en la representación simplificada del conjunto como un subconjunto de otro conjunto, o en el uso de conjuntos grandes.



Cuando seleccionamos la opción “*Crear conjunto simplificado*”  aparecen en la cinta una serie de opciones que nos permiten mediante una barra deslizador, definir el tamaño de las piezas que vamos a ocultar.

35.11.-  **Conjunto de soldadura.** [Entorno Conjunto].

Especifica que el documento de conjunto se considera una soldadura. Esto activa comandos específicos de soldadura tales como, *Soldadura angular*, *soldadura de ranura*, etc. También permite definir propiedades específicas de soldadura tales como el material del cordón, la densidad y el estilo para el documento de conjunto.


35.12.-  **Diseño de cableados.** [Entorno Conjunto].


- Barra de herramientas “Diseño de Cableados”




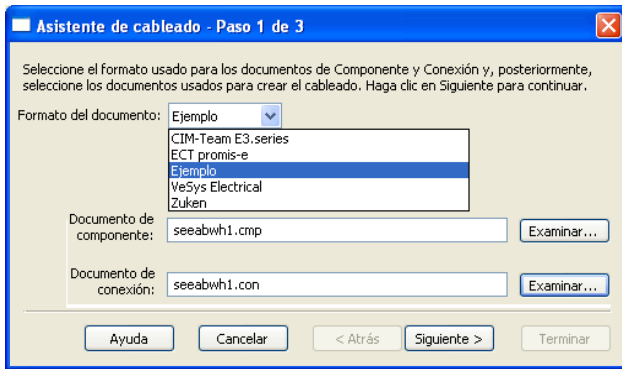
 - **Herramienta de selección.**

 - **Boceto**

 - **Ensamblar** (Ver entorno Conjunto)

 - **Mover pieza** (Ver entorno Conjunto)

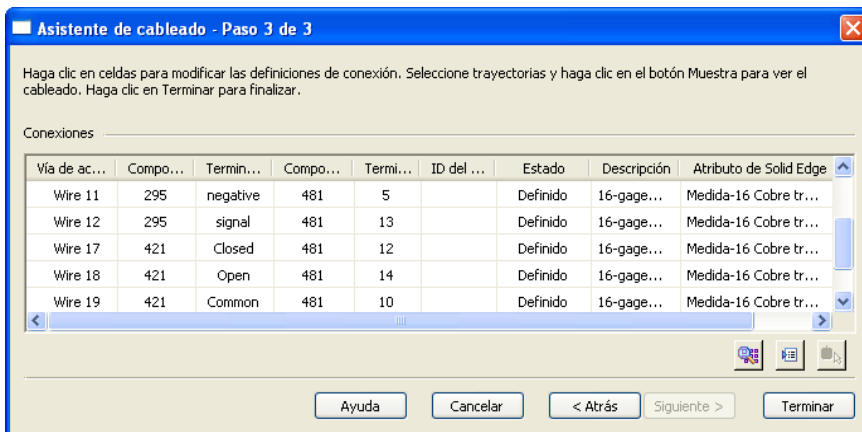
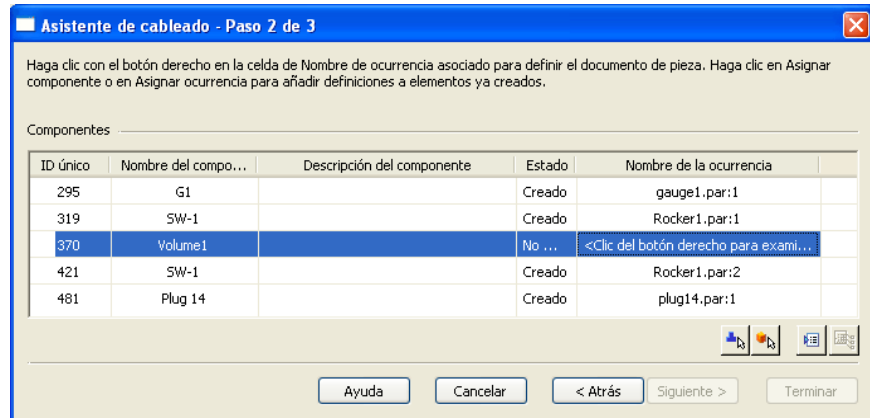
 - **Asistente de cableado.** Crea automáticamente el cableado eléctrico del conjunto según la información de componentes y conexiones contenida en una lista de conexiones importada.




Al seleccionar el “Asistente de cableado” se abre una nueva ventana que nos permite seleccionar el formato y los documentos a importar. El formato del documento especifica el formato del archivo de lista de conexiones utilizado para crear el cableado eléctrico.


Entre los datos que figuran en dichos documentos tenemos:
 - nombre de la empresa (que asigna las especificaciones)
 - signos delimitadores, según el sistema empleado (métrica ...)
 - características de los componentes (diámetro, color, material, etc.)
 (Ver “..\Solid Edge v20\Program\SEHarness.txt”)


El siguiente paso en el asistente nos permite asignar los datos de la tabla a aquellos componentes a los que no estén asociados. En la tabla podemos ver el identificador único del componente (ID), el nombre, la descripción, así como el nombre de la pieza a la que están asociados. (Ver documentos del tipo “.cmp” o “.cmp_xml” en la carpeta “..\Solid Edge v20\Training”)





Para finalizar el asistente, tenemos los datos de las conexiones que vamos a utilizar para crear dicho cableado. También podemos asignar aquellas conexiones que no estén asociadas a ningún elemento. Finalizado el asistente aparecerán en pantalla todos los cables asociados a sus respectivos elementos. (Ver documentos del tipo “.con” o “.con_xml” en la carpeta “..\Solid Edge v20\Training”)


 - **Trayectoria.** Crea la trayectoria que tomará el cable desde los puntos seleccionados






 - **Volver** - Vuelve al modo conjunto


 - **Activar pieza.** Activa las piezas que no están activas, para seleccionar los puntos de conexión.

 - **Seleccionar puntos.** Permite seleccionar puntos significativos de los elementos a conectar.


 - **Localización de vaciado circular**


 - **Localización de puntos significativos**


-  - Puntos significativos
-  - Sistema de coordenadas
-  - Punto extremo
-  - Punto medio
-  - Centro de arco o circunferencia

 - **Redefinir punto.** Permite cambiar los puntos de conexión de los cables.

También podemos modificar la trayectoria de un cable, mazo o paquete una vez realizado. Con el botón derecho del ratón pulsamos sobre el cable en cuestión y seleccionamos “editar trayectoria”. Con el botón “seleccionar” de la cinta activo, veremos los puntos de la trayectoria para poder modificar su posición. También podemos añadir nuevos puntos a la trayectoria, para ello seleccionamos la nueva ubicación del mismo mientras pulsamos la tecla “ALT”.

 - **Condiciones de extremo.** Fija las condiciones de extremo de la trayectoria, permitiendo que estas sean normales o tangentes al punto de conexión seleccionado.

 Muestra - Visualiza la trayectoria creada.


 - **Posicionado relativo o absoluto.** Permite seleccionar mediante coordenadas los puntos de la trayectoria, bien por coordenadas absolutas, bien por coordenadas relativas al último punto de datos.


 - **Aceptar.** Confirma los datos introducidos para la trayectoria.

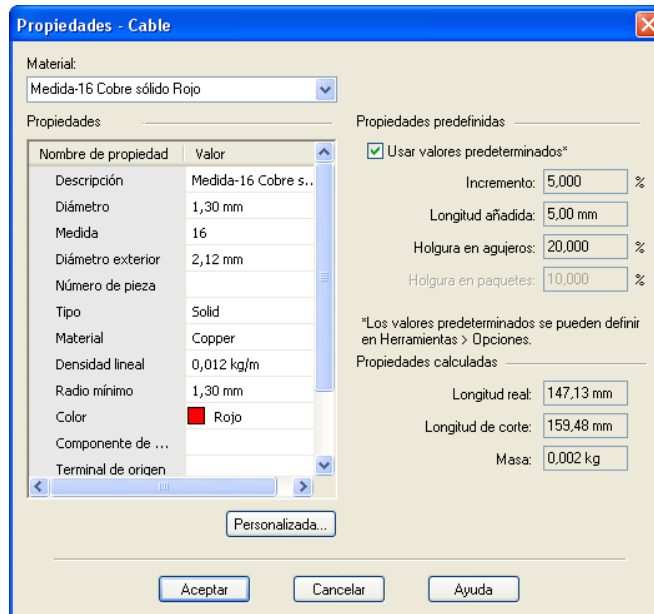
 - **Deseleccionar.** Anula los datos introducidos.

 - **BlueDot.** (Ver menú “Superficies” en págs. 145 y sigs.)

 - **Cable.** (Ver “Trayectoria”)

 - **Trayectoria.** Permite crear la trayectoria para el cable, si no estaba ya creada.

 - **Propiedades.** Visualiza las propiedades del cable que vamos a crear. Podemos definir el tipo de material, así como las características asociadas al mismo. En esta ventana también podemos crear y modificar cualquiera de los valores aquí representados.



Nombre de propiedad	Valor
Descripción	Medida-16 Cobre s..
Diámetro	1,30 mm
Medida	16
Diámetro exterior	2,12 mm
Número de pieza	
Tipo	Solid
Material	Copper
Densidad lineal	0,012 kg/m
Radio mínimo	1,30 mm
Color	Rojo
Componente de ...	
Terminal de origen	

Propiedades predefinidas

Usar valores predeterminados*

Incremento: 5,000 %

Longitud añadida: 5,00 mm

Holgura en agujeros: 20,000 %

Holgura en paquetes: 10,000 %

*Los valores predeterminados se pueden definir en Herramientas > Opciones.

Propiedades calculadas

Longitud real: 147,13 mm

Longitud de corte: 159,48 mm


Masa: 0,002 kg


Personalizada...


Aceptar Cancelar Ayuda

 - **Crear trayectoria.** (Ver trayectoria)

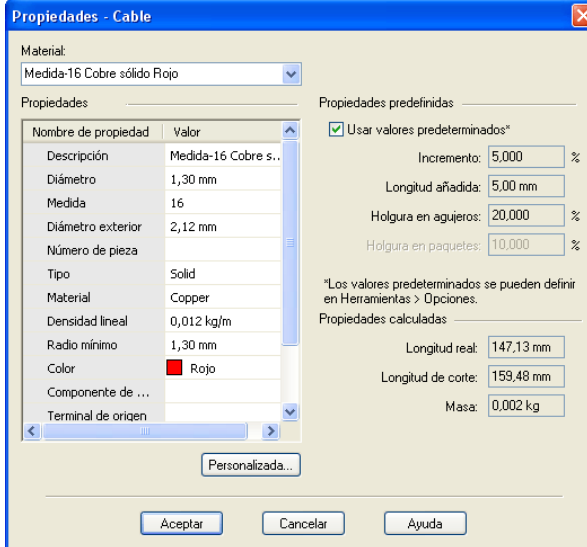
 - **Usar trayectoria existente.** Al activar esta opción podremos seleccionar una trayectoria existente.

 - **Mazo.** Agrupa el conjunto seleccionado de cables en un único mazo a través de una trayectoria 3D.

 - **Conductor.** Identifica los cables que formarán parte del mazo.

 - **Trayectoria.** Permite crear o identificar una trayectoria existente.

 - **Propiedades**



Propiedades - Cable

Material: Medida-16 Cobre sólido Rojo

Nombre de propiedad	Valor
Descripción	Medida-16 Cobre s...
Diámetro	1,30 mm
Medida	16
Diámetro exterior	2,12 mm
Número de pieza	
Tipo	Solid
Material	Copper
Densidad lineal	0,012 kg/m
Radio mínimo	1,30 mm
Color	Rojo
Componente de ...	
Terminal de origen	

Propiedades predefinidas

Usar valores predeterminados*

Incremento: 5,000 %
 Longitud añadida: 5,00 mm
 Holgura en agujeros: 20,000 %
 Holgura en paquetes: 10,000 %


*Los valores predeterminados se pueden definir en Herramientas > Opciones.


Propiedades calculadas

Longitud real: 147,13 mm
 Longitud de corte: 159,48 mm
 Masa: 0,002 kg

Personalizada...

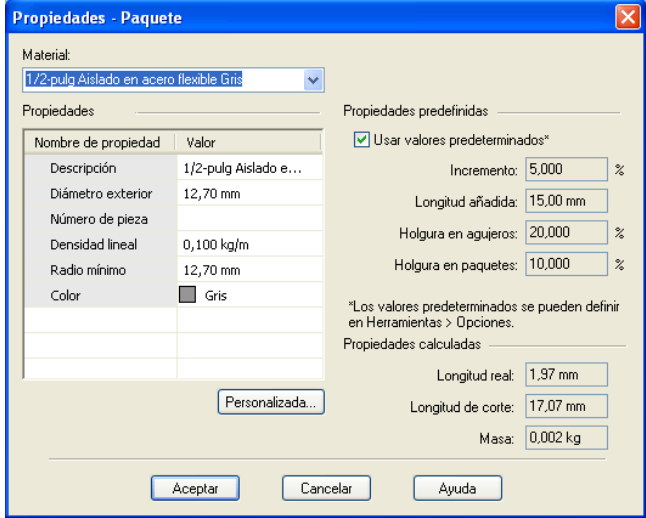
Aceptar Cancelar Ayuda

 - **Paquete.** Crea un paquete de cableado desde un conjunto de cables y mazos.

 - **Conductor.** (Ver “mazo”)

 - **Trayectoria.** (Ver “mazo”)

 - **Propiedades**



Propiedades - Paquete

Material: 1/2-pulg Aislado en acero flexible Gris

Nombre de propiedad	Valor
Descripción	1/2-pulg Aislado e...
Diámetro exterior	12,70 mm
Número de pieza	
Densidad lineal	0,100 kg/m
Radio mínimo	12,70 mm
Color	Gris

Propiedades predefinidas

Usar valores predeterminados*

Incremento: 5,000 %
 Longitud añadida: 15,00 mm
 Holgura en agujeros: 20,000 %
 Holgura en paquetes: 10,000 %

*Los valores predeterminados se pueden definir en Herramientas > Opciones.

Propiedades calculadas


Longitud real: 1,97 mm
 Longitud de corte: 17,07 mm
 Masa: 0,002 kg


Personalizada...

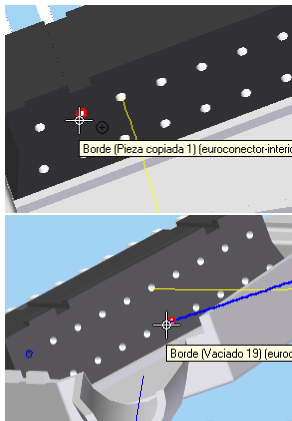
Aceptar Cancelar Ayuda




 - **Sistema de coordenadas.** (Ver págs. 70-71)

 - **Planos de referencia.** (Ver pág. 71)

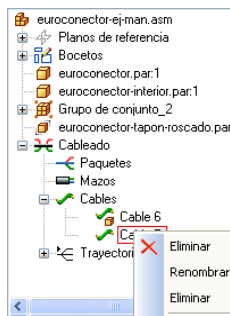
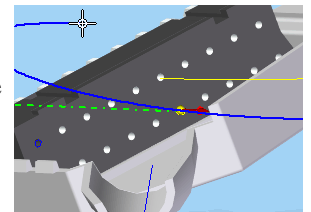
 - **Mostrar.** (Ver pág. 119)




 - Paso a paso. Diseño de Cableados.



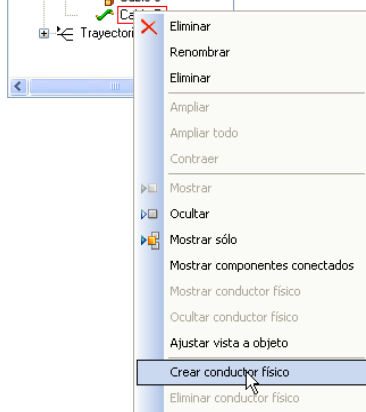
- seleccionamos el menú “Aplicaciones - diseño de cableados”
- el primer paso para el diseño de cableados consiste en la creación de las trayectorias que formarán el cableado.
- en la nueva barra de herramientas seleccionamos “trayectoria” 
- para poder definir con mayor facilidad los puntos de conexión de la trayectoria activamos la opción  “Localización de puntos significativos” y en este caso concreto seleccionamos como punto significativo “centro de arco o circunferencia” . Hecho esto marcaremos los puntos extremos de la trayectoria, tal y como vemos en la imagen.


- para finalizar la trayectoria, pulsaremos con el botón derecho del ratón de modo que dicha trayectoria nos muestre la dirección deseada.

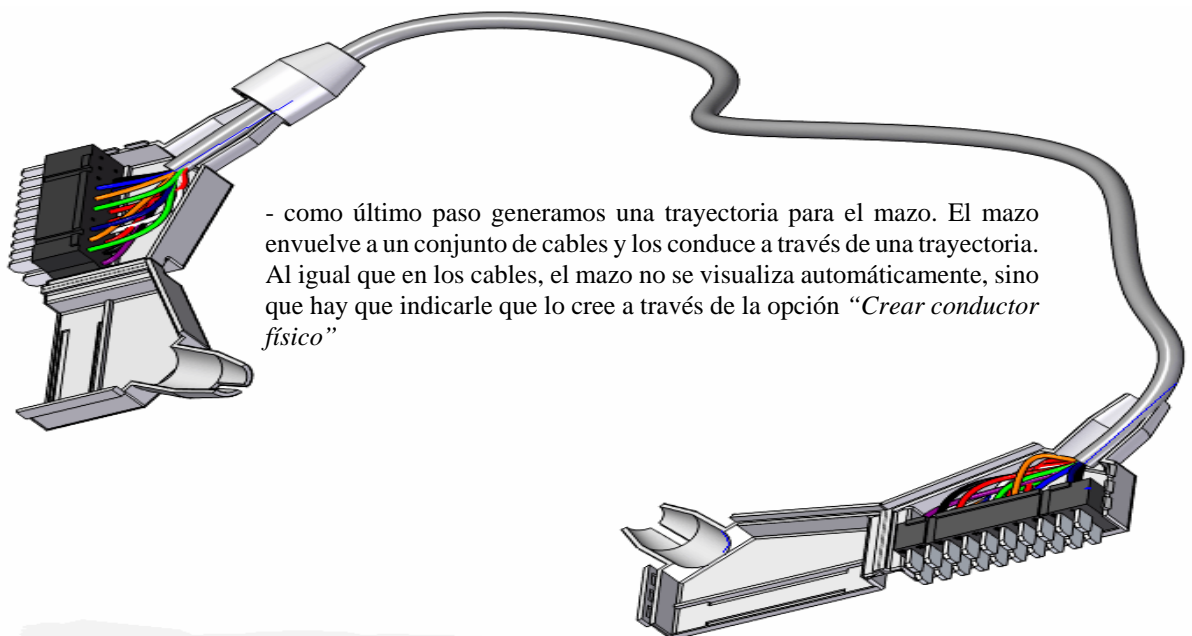
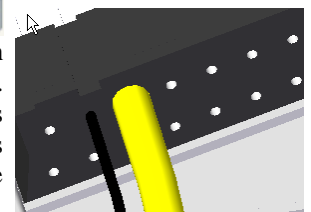


- ahora pasaremos a crear los cables con las trayectorias anteriores.
- con la herramienta “Cable”  podremos crear la trayectoria  o bien seleccionar una creada  con anterioridad.

- una vez creados los cables, nos falta la representación visual de los mismos. Para ello seleccionaremos la opción “Crear conductor físico” del menú que aparece al pulsar el botón derecho del ratón sobre el cable en cuestión en el “PathFinder”.




- a través del botón “Propiedades”  asignaremos el material a los cables, o bien modificaremos las características de los mismos. En la imagen tenemos dos tipos distintos, el más grueso (por defecto) que no se adapta a las conexiones de la pieza, y el otro (más fino) que hemos modificado para adaptarlo.





- como último paso generamos una trayectoria para el mazo. El mazo envuelve a un conjunto de cables y los conduce a través de una trayectoria. Al igual que en los cables, el mazo no se visualiza automáticamente, sino que hay que indicarle que lo cree a través de la opción “Crear conductor físico”


35.13.-  **XpresRoute.** [Entorno Conjunto].

Herramientas para la creación de tubos, cables y piezas de tubería en un conjunto.


 - **Layout o composición.** Abre una nueva ventana 2D (igual que en “*boceto*” del entorno “Pieza”) orientado al plano seleccionado, de modo que podamos tomar medidas o datos de las piezas para su orientación en el conjunto.

 - **PathXpres.** Crea automáticamente una trayectoria tridimensional entre dos puntos.

 - **Activar pieza.** Activa una pieza desactivada para seleccionarla.

 - **Previa.** Permite moverse entre las posibles trayectorias para seleccionar la más adecuada en cada caso.


 - **Siguiente.** (Idem)


 - **Segmentos de línea.** Permite crear manualmente una trayectoria a base de segmentos de línea


 - **Segmentos de línea.**


 - **Segmentos de arco.**


 - **Segmento de curva.**


 - **Mover segmento.** Modifica la posición del elemento seleccionado.


 - **Dividir segmento.** Divide un segmento de trayectoria en un punto definido en dos segmentos de trayectoria separados. Se aplica una relación de conexión al punto de división de los nuevos segmentos.


 - **SmartDimension.** Coloca una cota en cualquier borde de pieza. Los tipos de cota disponibles dependen de la geometría del borde seleccionado.


 - **Cota de eje.** Permite acotar a lo largo de un eje, los segmentos de línea que forman la trayectoria.

 - **Ángulo.** Coloca una cota que mide el ángulo entre dos segmentos de trayectoria de tubos conectados en los extremos.

 - **Coaxial.** Crea una relación coaxial entre el segmento de línea y un elemento elíptico o circular.

 - **Conectar.** Conecta dos extremos entre sí o con el elemento circular.

 - **Paralela.** Hace que un segmento sea paralelo a un eje o plano principal.

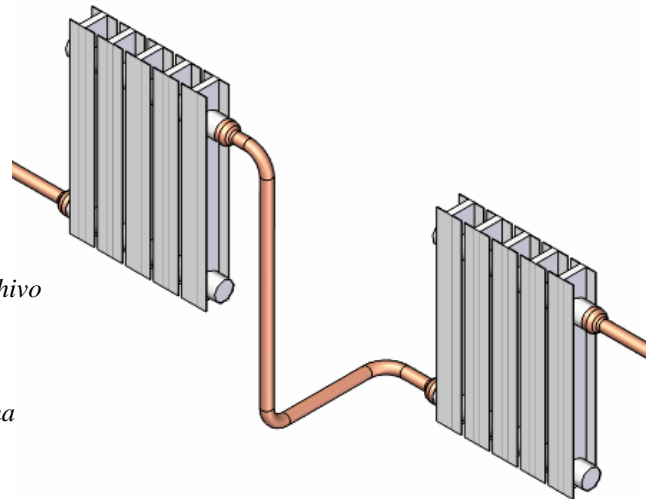
 - **Tangente.** Crea un segmento de arco de trayectoria de tubo tangente a un segmento lineal o de arco.

 - **Tubo.** Crea la pieza tubular correspondiente a una trayectoria determinada.



- **Opciones.**

- *Archivo.*
 - *Plantilla*
 - *Nombre*
 - *Ubicación*
- *General*
 - *Nombre nuevo de archivo*
 - *Material*
 - *Radio de curvatura*
 - *Diámetro externo*
 - *Longitud plana mínima*
 - *Espesor pared.*



- **Trayectoria.** Permite seleccionar la trayectoria del tubo.



- **Extensión.** Define la extensión de los extremos del tubo desde los puntos de conexión con la pieza. Es decir, alarga el tubo una determinada longitud a partir de los extremos del mismo.

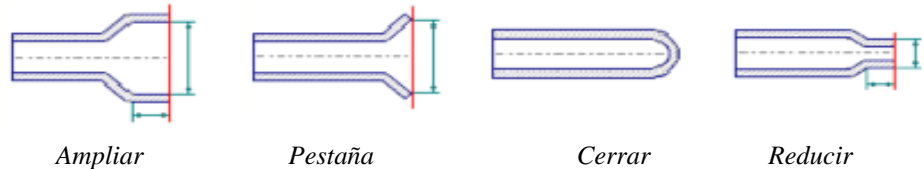


- **Opciones de tratamiento de extremo.**



- **Opciones de tratamiento de extremo 2.**

En la imagen adjunta podemos ver los distintos tipos de tratamiento que se pueden dar a los extremos del tubo. Entre estos tenemos:



- **Ruta de Tubería.** Crea una ruta a lo largo de un segmento de trayectoria para incluir los tubos y accesorios de tubería. (Es imprescindible tener instaladas las librerías de "Standard Parts" de tubos.)



- Mostrar
- Ocultar
- Mostrar sólo
- Activar
- Desactivar

- **Mostrar**




- **Sistema de coordenadas.** (Ver pág. 71)



- Plano coincidente
- Plano paralelo
- Plano Oblicuo
- Plano perpendicular
- Plano coincidente por eje
- Plano perpendicular a curva
- Plano según 3 puntos

- **Planos de referencia.** (Ver pág. 71)

35.14.-  **Diseño de cuadros.** [Entorno Conjunto].

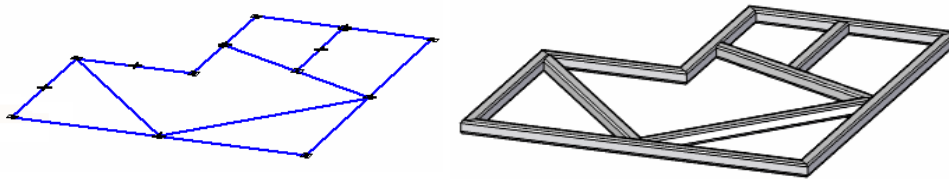
Abre el entorno para crear estructuras. Crea estructuras a lo largo de la ruta seleccionada. La trayectoria consta de segmentos de línea tridimensionales.

Para crear una estructura tendremos que seguir los siguientes pasos:

- crear boceto o trayectoria que definirá la estructura
- seleccionar la herramienta “cuadro”
- especificar las opciones de tratamiento del cuadro.
- seleccionar el boceto
- especificar el fichero que utilizaremos como sección para la estructura (Solid Edge v20\frames).



- **Cuadro.** Abre la barra de herramientas para la creación de estructuras.



- **Opciones de cuadro.**



- **Seleccionar trayectoria**



- **Modificar secciones transversales.** Permite modificar la sección seleccionada.



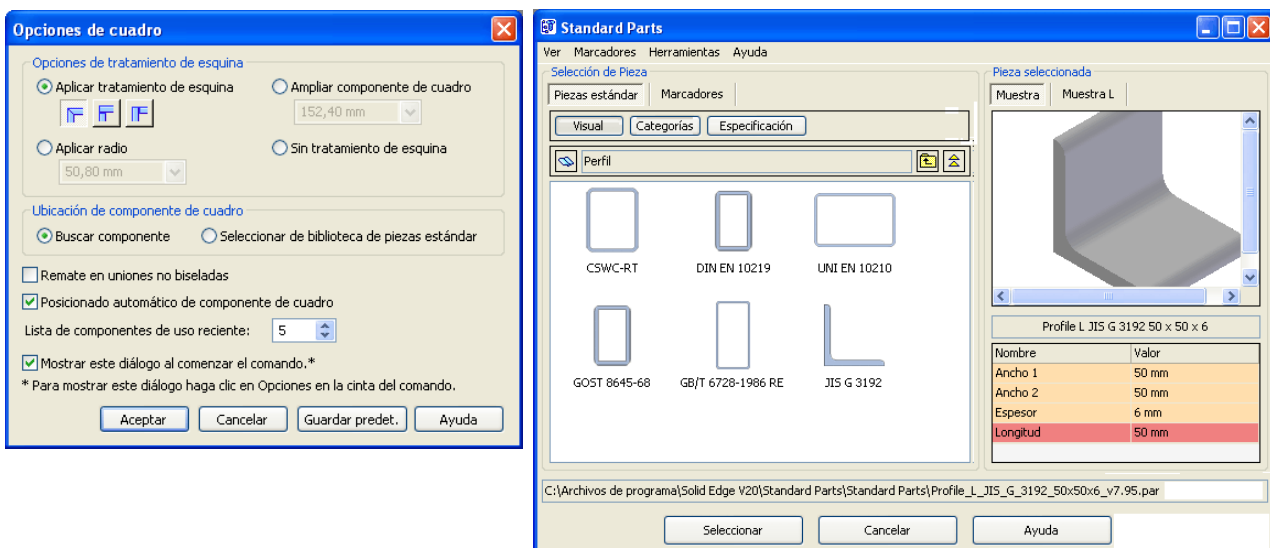
- **Modificar condiciones finales.** Permite seleccionar el tipo de unión entre secciones.



- **Componentes de cuadro usados recientemente.**



- **Seleccionar componente de sección transversal.** Permite seleccionar el tipo de sección que vamos a utilizar para generar la estructura. Podemos elegir una sección de la biblioteca de *Standard Parts* o bien una que hayamos creado nosotros mismos. Si no seleccionamos ninguna sección, se utilizará aquella que usamos en la última operación. (Ver “*componentes de cuadro usados recientemente*”)

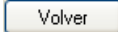


35.15.-  **Explosionado - Sombreado - Animación.** [Entorno Conjunto]

- Barras de herramientas “**Vista explosionada**”

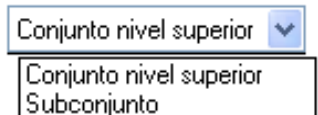


- **Explosionado Automático.** Explosiona el conjunto aplicando un desplazamiento entre las piezas. También pueden ser explosionadas las piezas de los subconjuntos (en caso de existir). Dependiendo de las relaciones entre las piezas, el explosionado puede no generarse o bien, dar resultados inesperados.

 - Vuelve a la visualización de conjunto.



- **Seleccionar.** Permite seleccionar el conjunto de nivel superior o los subconjuntos a explosionar.



- **Aceptar**



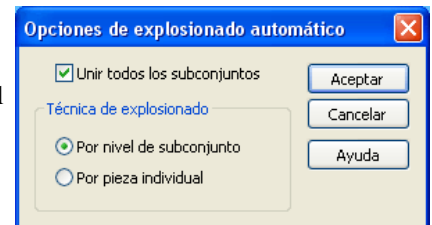
- **Deseleccionar**



- **Ajustes.** Permite definir las opciones para el explosionado.



- **Opciones de explosionado automático.**



- **Distancia de distribución automática.** Si activamos esta opción, la distancia de distribución tendrá el valor asignado por la aplicación por defecto.

 - Ejecuta la operación.



- **Explosionar (manual).**



- **Seleccionar piezas.** Selecciona la pieza o piezas que serán explosionadas.



- **Base.** Selecciona la pieza fija, a partir de la cual se generará el explosionado.



- **Cara.** Selecciona la cara de la pieza fija. La dirección de explosionado será la “normal” a esta cara.



- **Mostrar planos de la pieza.**



- **Ocultar planos de la pieza.**



- **Dirección.** Selecciona la dirección de explosionado.



-Ajustes.



- Opciones.



- **Mover.** Mueve o gira las piezas a lo largo del vector de explotado.



- **Seleccionar pieza.**



- **Mover pieza seleccionada.** Mueve sólo la pieza seleccionada.



- **Mover piezas dependientes.** Mueve una pieza y todas las dependientes de ésta.



- **Mover.** Mueve las piezas en torno al vector seleccionado.



- **Rotar.** Rota las piezas alrededor del eje seleccionado.



- **Mover en plano.** Mueve las piezas libremente en el plano seleccionado.



- **Orientar ejes desde geometría.** Orienta los ejes de la pieza seleccionada a los ejes de la geometría seleccionada



- **Rotar ejes.** Rota los ejes de la pieza seleccionada, sobre el eje X



- **Atrás.** Devuelve la pieza a su posición anterior.



- **Adelante.** Devuelve la pieza a la posición que tenía antes de pulsar sobre el botón “Atrás”.



-**Editar líneas de flujo.** Permite cambiar la ubicación de las líneas de flujo del explotado



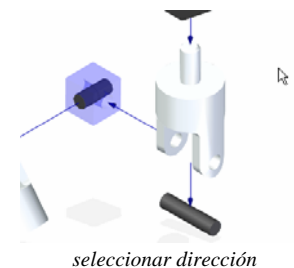
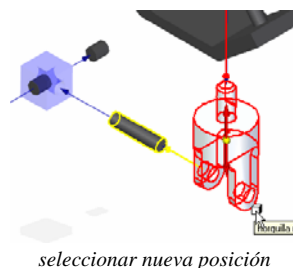
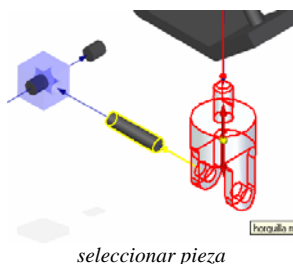
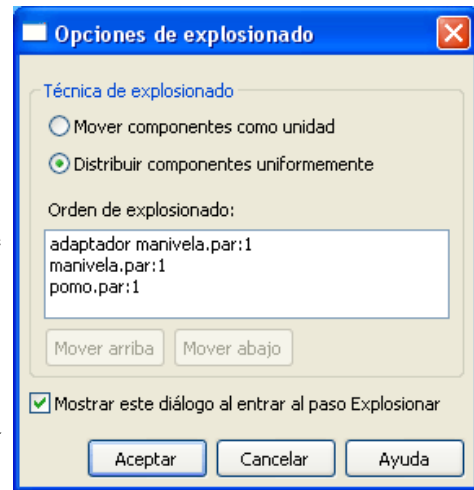
- **Reposición.** Cambia el orden de las piezas.



-**Pieza.** Selecciona la pieza que va a cambiar de posición



- **Posición nueva.** Selecciona la nueva posición. La posición nueva deberá tener como base para su colocación otro elemento del conjunto, siendo su posición, anterior o posterior a éste.





- **Eliminar.** Coloca la pieza en su posición original y la oculta.



- **Contraer.** Coloca la pieza en su posición original.



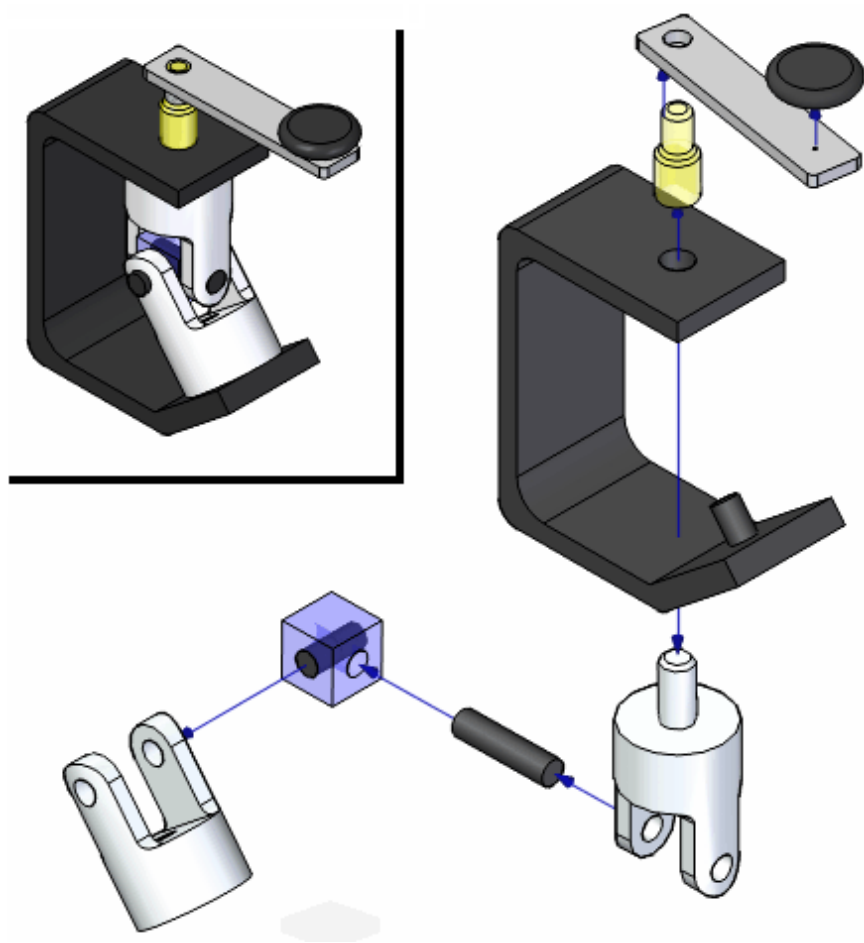
- **Quitar explosionado.**



- **Vincular subconjunto.** Agrupa las piezas de un subconjunto para poder explosionarlas como si de una sola pieza se tratase.



- **Desvincular subconjuntos**



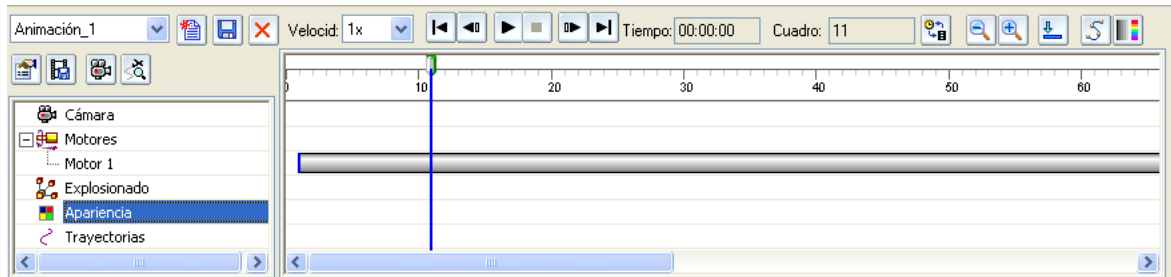
- Barra de herramientas “Animación (y sombreado)”



- **Seleccionar.**



- **Editor de animaciones.**



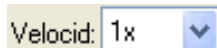
- **Nueva animación.** (Ver propiedades)



- **Guardar animación.**



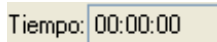
- **Eliminar animación.**



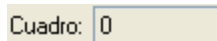
- Velocidad de reproducción.



- Controles de visualización.



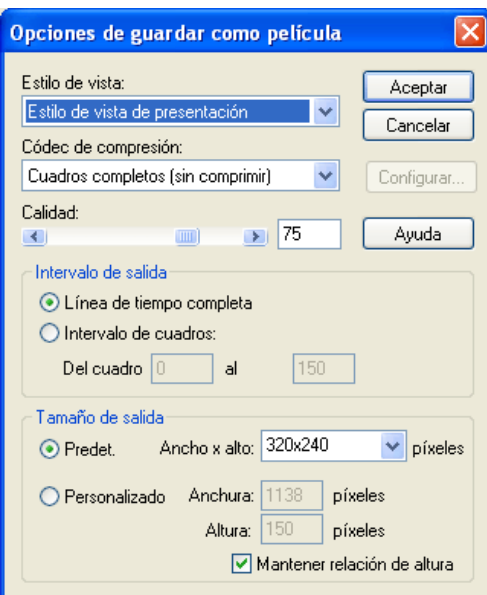
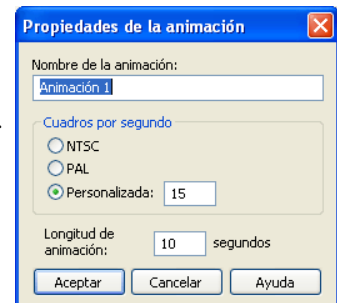
- Visualiza el momento (seg.) de la animación.



- Visualiza el número del cuadro en visualización.



- **Propiedades.**



- **Guardar como película.**

- Estilos de vista.

- Código de compresión. Dependerá de los códecs instalados en el ordenador. Entre estos podemos tener “Microsoft Video 1”, “DivX”, etc.

- Calidad. Defina la calidad de salida de la animación entre valores de 0 a 100.

- Intervalo de salida. Completa o por un nº de cuadros concreto.

- Tamaño de salida. Tamaño de visualización de la animación. Los tamaños pueden ser de 160x120, 320x240, 640x480 (NTSC), 768x576 (PAL), o bien uno personalizado.



- **Trayectoria de cámara**

- Desplazarse sobre la vista actual.
 - En sentido horario
 - En sentido antihorario.
- Construir con vistas guardadas (Planta, alzado, isométrica, etc.)
- Copiar trayectoria de cámara existente desde otra animación guardada anteriormente.



- **Mostrar trayectoria de cámara.** Visualiza la trayectoria de la cámara.



- **Alternar escala.** Alterna la escala de tiempo entre cuadros y segundos.



- **Alejar.** Disminuye el tamaño de la escala.



- **Acercar.** Aumenta el tamaño de la escala.



- **Minimizar.** Minimiza la ventana de escala.



- **Trayectoria de movimiento.** Permite generar una trayectoria lineal o libre sobre un plano.

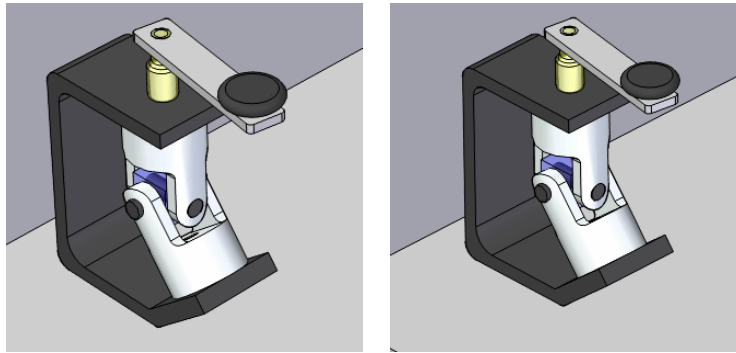


- **Apariencia.** Permite especificar un cambio de apariencia (material) en las piezas en un momento (cuadro) determinado.

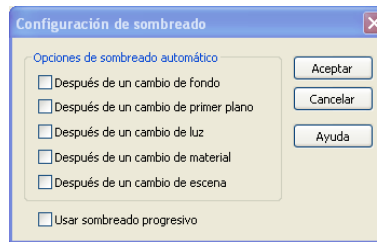




- **Perspectiva.** Activa o desactiva la perspectiva en la vista activa.



- **Configuración de sombreado.**



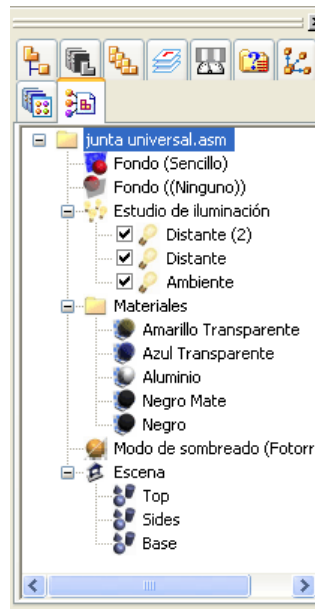
- **Bibliotecas predefinidas.**

Cuando seleccionamos esta opción en el pathfinder, podemos elegir entre una gran variedad de materiales para asignar a los distintos elementos que forman el conjunto, así como configurar el escenario en base a iluminación, sombreado, etc. Para aplicarlos al conjunto sólo hay que seleccionarlo y arrastrarlo sobre el elemento deseado.

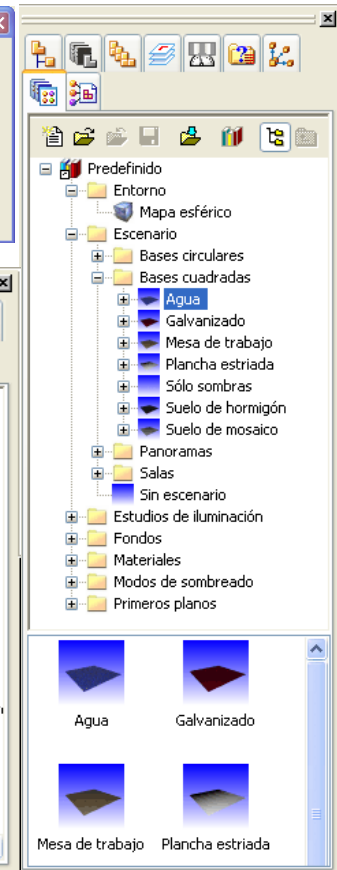


- **Entidades de sesión.**

Al pulsar sobre esta pestaña veremos los distintos elementos que hemos añadido al conjunto, como pueden ser fondos, materiales, estudios de iluminación, etc.



Entidades de sesión



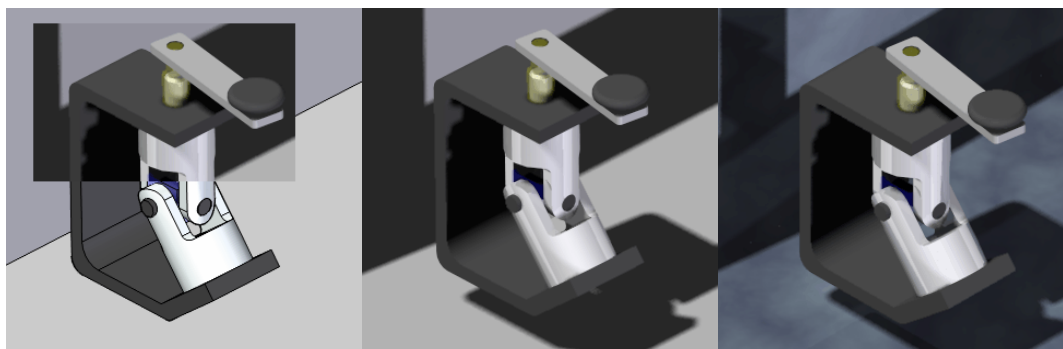
Bibliotecas predefinidas



- **Sombrear área.** Permite asignar un sombreado al área seleccionada.



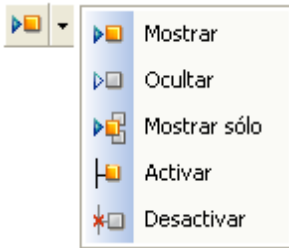
- **Sombrear escena.** Sombrea todo el conjunto.



Sombrear área

Sombrear escena

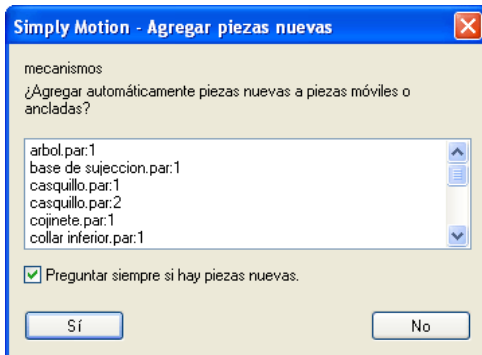
Sombrear escena (con textura)



- **Mostrar.** Permite mostrar, ocultar, activar o desactivar las piezas del conjunto seleccionadas.

35.16.- **Movimiento.** [Entorno Conjunto]

Simply Motion, es la forma más rápida y sencilla de simular movimiento en un conjunto de Solid Edge. *Simply Motion* crea piezas móviles directamente desde los componentes de conjunto de Solid Edge, y articulaciones de movimiento directamente desde las restricciones de conjunto. Además, permite agregar articulaciones, resortes y generadores de movimiento. *Simply Motion* tiene un motor de movimiento dinámico 3D que simula problemas más complejos que los meros vínculos o problemas de carácter cinemático. Los resultados de la simulación pueden utilizarse para generar animaciones del conjunto móvil o para comprobar la existencia de interferencias a medida que el conjunto experimenta toda su gama de movimiento simulado.



Cuando seleccionamos “Movimiento” en el menú “Aplicaciones” se muestra una ventana que nos permite agregar automáticamente las piezas que formarán parte de la animación. También aparecerá esta ventana cuando agreguemos piezas nuevas al conjunto.

Cuando cerramos esta ventana, aparece una nueva opción dentro de la ventana *Edgebar* denominada *Motion* que nos permitirá configurar todos los parámetros de la animación.

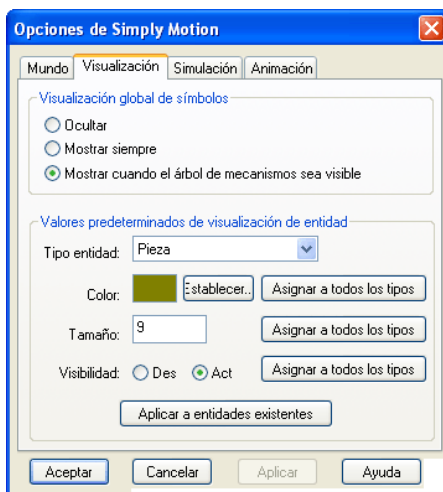
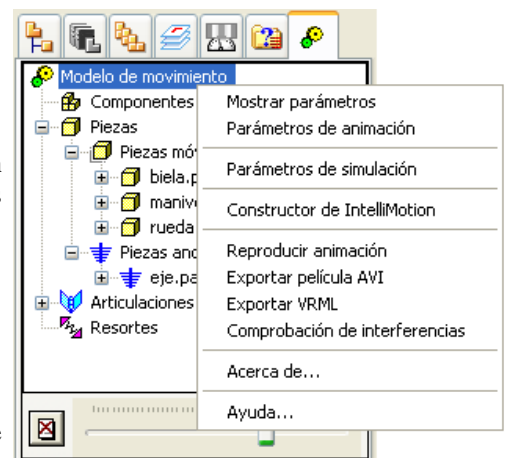
- **Motion.**

En la ventana *Edgebar* aparecen todas las piezas del conjunto con sus respectivas asociaciones, es decir, si son piezas fijas o móviles y el tipo de movimiento relacionado con las mismas.

En la parte inferior de dicha ventana tenemos:

- **Simulación.** Comienza a reproducir la animación.

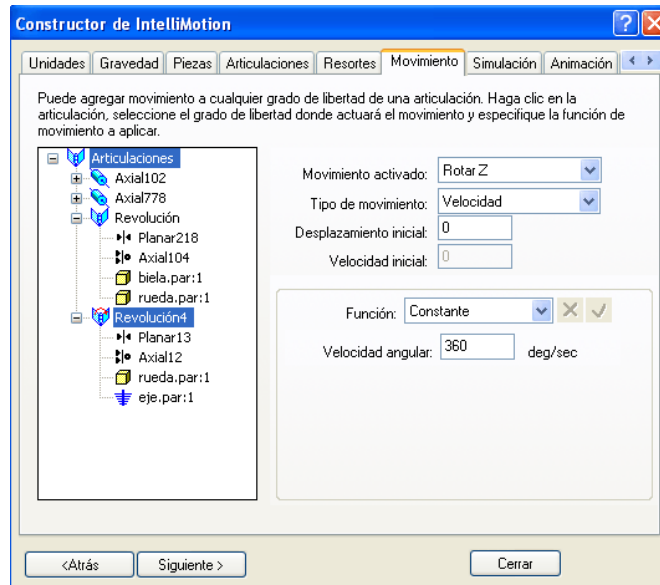
- **Eliminar simulación.** Elimina la animación, de modo que podamos configurar los parámetros de nuevo.



Si pulsamos con el botón derecho del ratón sobre el título “Modelo de Movimiento” en esta misma ventana, podremos ver todos los parámetros de la simulación para editarlos y modificarlos. También tenemos el “Constructor de IntelliMotion” que nos permitirá definir el resto de opciones para finalizar la animación. Entre estas opciones tenemos:

-**Mostrar parámetros** (Opciones de Simply Motion). Permite configurar las propiedades que controlan la *visualización* de los objetos de Simply Motion, la *simulación* y los *parámetros de cuadro*.

- **Parámetros de animación.** (Ver “Mostrar parámetros”)
- **Parámetros de simulación.** (Ver “Mostrar parámetros”)
- **Ejecutar animación.** Reproduce la animación del conjunto.
- **Constructor de Intellimotion.** El Constructor de IntelliMotion es la interfaz principal de Simply Motion. En él nos encontramos con un asistente que le guía paso a paso a través del proceso de cambio de un modelo de conjunto de Solid Edge a un modelo de Motion, realizando la simulación del movimiento y supervisando los resultados de la simulación. Las pestañas que aparecen en la ventana “*constructor de IntelliMotion*” variaran dependiendo de si ya estaban configuradas o bien es la primera vez que la ejecutamos.

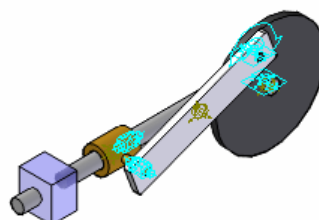


- **Unidades.** Muestra las unidades de longitud, masa, fuerza y tiempo que serán aplicadas en la animación.
- **Gravedad.** Asigna los valores de gravedad y la dirección (x, y, z) en la que se aplicará.
- **Piezas.** Permite especificar los componentes (piezas) del conjunto que participarán en la simulación de movimiento como piezas móviles y/o como piezas fijas (ancladas). Para definir las piezas tanto móviles como fijas, tan sólo habrá que arrastrarlas a la posición deseada en la ventana *Edgebar*.
- **Articulaciones.** Permite modificar las articulaciones que se crearon automáticamente a partir de restricciones de conjunto, y agregar articulaciones adicionales al modelo de movimiento. Esta ventana contiene un único árbol que muestra todas las articulaciones del modelo de movimiento. Al expandir la rama de una de las articulaciones, se muestran los componentes a los que está conectada esa articulación. Si pulsamos con el botón derecho del ratón sobre cualquiera de las articulaciones, podemos acceder a las propiedades de la misma (ver “pestaña” *movimiento*).

- *Tipo de articulación*



- **Revolución.** Quita 5 grados de libertad, 3 de traslación y 2 de rotación. Similar a la combinación de una restricción de coincidencia plano-plano y una de coincidencia línea-línea. Requiere un eje de revolución en cada pieza.





- *Cilíndrica*. Quita 4 grados de libertad, 2 de traslación y 2 de rotación. Permite que las piezas roten y se trasladen a lo largo de un eje común. Es lo mismo que la restricción de coincidencia línea- línea. Requiere un eje de revolución o traslación en cada pieza.



- *Esférica*. Quita 3 grados de libertad, todos de traslación. Permite que las piezas roten alrededor de un único punto. Es lo mismo que la restricción de coincidencia punto-punto.



- *Traslacional*. Quita 5 grados de libertad, 2 de traslación y 3 de rotación. Permite que las piezas se trasladen por un eje. Es similar a una combinación de restricciones de coincidencia línea- línea y de alineación plano-plano. Requiere un eje de traslación en cada pieza.



- *Plana*. Quita 3 grados de libertad, 1 de traslación y 2 de rotación. Permite que las piezas se trasladen y roten en un plano. Es lo mismo que la restricción de coincidencia plano-plano. Requiere un plano en cada pieza.



- *Universal*. Quita 4 grados de libertad, 3 de traslación y 1 de rotación. Permite que las piezas roten alrededor de los ejes ortogonales. Requiere un eje de rotación en cada pieza. Los ejes deben ser ortogonales cuando las piezas estén montadas.



- *Fija*. Quita los 6 grados de libertad y conecta rígidamente una pieza a otra. Las piezas conectadas de esta forma se consideran como una única pieza con propiedades de masa igual al total de las propiedades de masa de las dos piezas.

- *Tamaño / Color*. (Ver “Opciones - visualización”)

- *Agregar*. Permite crear una nueva articulación.

- *Definición*

- *Tipo de articulación* (revolución, traslacional, cilíndrica, etc...)



- *Seleccionar componente 1(o 2)*



- *Seleccionar posición*



- *Seleccionar dirección, dirección del eje del componente 1 (o 2)*
Sólo en articulación “universal”)



- *Anclaje*. Convierte la pieza a la que está conectado la articulación en la pieza de anclaje general.



- *Invertir dirección*. Invierte la dirección seleccionada. La dirección de la articulación es importante cuando se aplica movimiento a la articulación.

- *Invertir*. Restablece los valores que existían antes de las modificaciones.

- *Paso de rosca (por revolución)*. (sólo si el tipo de articulación es “rosca”)

- *Incluir articulación cilíndrica*. (sólo si el tipo de articulación es “rosca”)

- *Movimiento*. (Ver pestaña de “Movimiento” en pág. 177)

- *Propiedades*.

- *Nombre*. Nombre de la articulación.

- *Color*.

- *Escala*. Permite modificar el tamaño del símbolo de la articulación.

- *Suprimido*. Si está activo, la articulación no se incluirá en la simulación.

- *Oculto*. Si está activo, el símbolo de la articulación se ocultará.

- *Resortes*. Permite agregar resortes al modelo.

- *Tipo de resorte a agregar*

- *Lineal*. El resorte lineal genera una fuerza en función de las ecuaciones:

$$F = K * (X - X0)$$

donde:

K = Constante del resorte (rigidez)

X = Distancia entre los extremos del resorte

X0 = Longitud libre (sin comprimir ni estirar) del resorte

Las propiedades lineales del resorte consisten en dos propiedades físicas: la rigidez y la longitud libre. Estas propiedades se establecen a través del cuadro de diálogo de propiedades del resorte.

- *Torsión*. El resorte de torsión genera un momento en función de la ecuación:

$$M = K * (A - A0)$$

donde:

K = Constante del resorte (rigidez)

A = Ángulo entre los puntos extremos del resorte

A0 = Ángulo entre los puntos extremos del resorte cuando está libre

Los resortes de torsión tienen dos propiedades de carácter físico: la rigidez y el ángulo libre. Ambas se establecen en el cuadro de diálogo de propiedades del resorte.

- *Agregar*.

- *Tipo de articulación* (revolución, traslación, cilíndrica, etc.)



- *Seleccionar componente 1* (o 2)



- *Seleccionar punto en el componente 1 o 2* (sólo “lineal”)
- *Sel. ubicación.* (sólo “torsión”)



- *Sel. dirección.* (sólo “torsión”)



- *Anclaje*. Convierte la pieza a la que está conectado la articulación en la pieza de anclaje general.



- *Invertir dirección*. Invierte la dirección seleccionada. La dirección de la articulación es importante cuando se va a aplicar movimiento a la articulación.

- *Rigidez* (newton-mm/grados). El valor “k” de la rigidez del resorte. Si el tipo de fuerza es “lineal” la rigidez se medirá en “newton/mm”.

- *Longitud* (mm). Especifica la longitud libre (sin comprimir ni estirar) del resorte. Esta opción sólo estará disponible si la casilla “diseño” no está activada. (sólo “lineal”)

- *Diseño*. Si está activada, permite especificar la fuerza que ejerce el resorte con su longitud actual. Esto implica una longitud libre (sin fuerzas que actúen sobre ella). (sólo “lineal”)

- *Ángulo* (grados). Establece el ángulo del resorte que ejerce la fuerza especificada en el cuadro “fuerza”. (sólo “torsión”)

- *Par* (newton-mm). Establece el momento producido por el resorte cuando se encuentra en el ángulo definido en el cuadro “ángulo”. Si el tipo de fuerza es “lineal” la fuerza se medirá en “newton”.

- *Movimiento*. Permite agregar movimiento a cualquier grado de libertad disponible en cualquier articulación del modelo de movimiento.

- *Movimiento activado*. Selecciona el grado de libertad disponible de la articulación al que se aplicará el generador de movimiento. Puede ser de traslación o rotación a través del eje seleccionado.

- *Tipo de movimiento*.

- *Libre*. Indica que no tiene generador de movimiento asignado a ese grado de libertad.

- *Desplazamiento*. Indica que tiene un generador de movimiento que controlará el desplazamiento de ese grado de libertad.

- *Función*

- *Constante*.

- *Desplazamiento*. (Grados)

- *Incremento*. La función Incremento es aquella cuya magnitud cambia suavemente de un valor a otro. El valor real de la función está determinado por:

- si (tiempo \leq T1) $F = F1$

- si (T1 < tiempo < T2) $F = F1 + (F2 - F1) * [(Tiempo - T1)/(T2 - T1)]$

- si (tiempo \geq T2) $F = F2$

- Valor inicial - final = $F1 - F2$ (grados)

- Tiempo inicial - Final = $T1 - T2$ (segundos)

- *Armónico*. Una función armónica es una función sinusoidal cuyo valor está determinado por la ecuación:

$$f(t) = A * \sin(w * (t - T0) - j) + B$$

donde:

A = Amplitud del valor

w = Frecuencia

T0 = Desfase de Tiempo

j = Cambio de fase

B = Valor promedio

- *Amplitud* (grados). Amplitud de la función medida pico a pico.

- *Frecuencia* (grados / segundo)

- *Desfase de tiempo* (segundos). Desplazamiento respecto a cero del punto en que se inicia la función, calculado en base a su valor promedio.

- *Cambio de fase* (grados)

- *Valor medio* (grados). Valor promedio de la función. La función oscila alrededor de este valor.

- *Velocidad*. Indica que tiene un generador de movimiento que controlará la velocidad de ese grado de libertad.

- *Desplazamiento inicial*.

- *Función*. (Ver “Desplazamiento”). La única diferencia con respecto a la opción “Desplazamiento” está en el tipo de unidades utilizadas para la funciones, excepto en el caso siguiente:

- *Constante* [Velocidad angular (grados/seg).]

- *Aceleración.* Indica que tiene un generador de movimiento que controlará la aceleración de ese grado de libertad.

- *Desplazamiento inicial.*

- *Velocidad inicial.*

- *Función.* (Ver “Desplazamiento”). La única diferencia con respecto a la opción “Desplazamiento” está en el tipo de unidades utilizadas para la funciones, excepto en el caso siguiente:

- *Constante [Velocidad angular (grados/seg).]*

- *Simulación*

- *Parámetros de simulación*

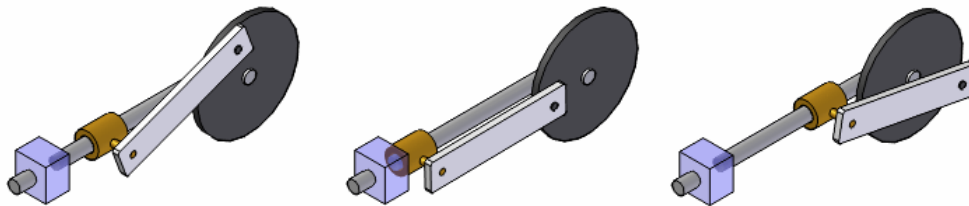
- *Duración o aumento de tiempo.* (Segundos)

- *Número de cuadros*

- *Animar durante la simulación*

- *Usar propiedades de masa guardadas como Piezas, si existen*

- *Simular.* Permite visualizar la simulación.



En las imágenes anteriores podemos ver el proceso de la animación de un conjunto perfectamente restringido y sin ningún tipo de interferencia entre las piezas que lo componen.

- *Animación.* (Ver también “opciones de motion - animación”). Permite crear una archivo de animación en formato AVI desde una simulación.

- *Cuadros.* Permite especificar el número de cuadros y el tiempo de simulación.

- *Inicio.* Define el cuadro y el tiempo inicial.

- *Fin.* Define el cuadro y el tiempo final.

- *Paso o incremento.* Permite especificar el cuadro o el incremento de tiempo de simulación que se utilizará para determinar los cuadros que se van a mostrar en la animación.

- *Actual.* Muestra el cuadro y el tiempo de simulación del modelo en la posición actual.

- *Muestra.* Permite ver la animación antes de crear el archivo AVI.

- *Interferencias.* Permite comprobar las interferencias entre piezas del conjunto durante la simulación.

- *Comprobar interferencias.* Abre una nueva ventana de diálogo, en la cual podemos especificar las piezas, así como el número de cuadros que serán comprobados.

- *Piezas y cuadros.*

- *Seleccionar piezas a probar.* Permite seleccionar a través del “edgebar” o bien directamente del conjunto, las piezas que deseamos sean comprobadas.

- *Cuadro inicial.* Cuadro de inicio para la búsqueda de interferencias.

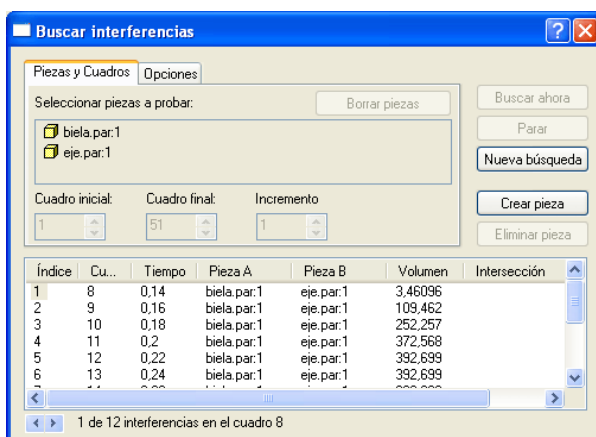
- *Cuadro final.* Último cuadro.

- *Incremento.*

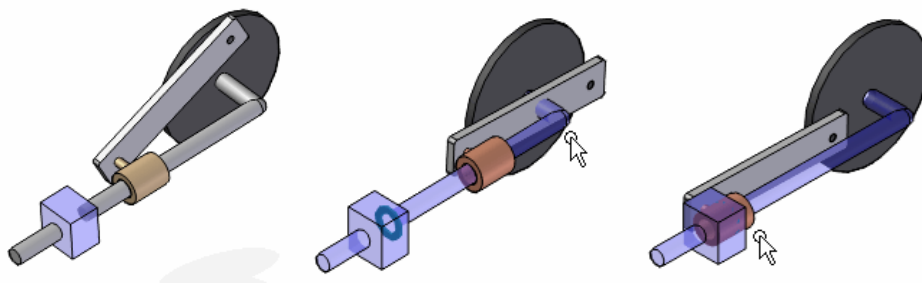
- *Buscar ahora.* Muestra la animación del conjunto, mientras realiza la comprobación de interferencias entre las piezas seleccionadas.

- *Crear pieza.* Permite resaltar en el conjunto el volumen o parte de la pieza que interfiere, cuando realizamos la simulación.

Cuando finalizamos la búsqueda de interferencias, aparece una lista con las interferencias, indicando el número de interferencia, el cuadro, el tiempo en simulación, las piezas que interfieren en el conjunto, así como la cantidad de material o volumen que interfiere.



En el apartado “Opciones” podemos configurar la animación para que se pare al primer contacto, entre otras opciones.

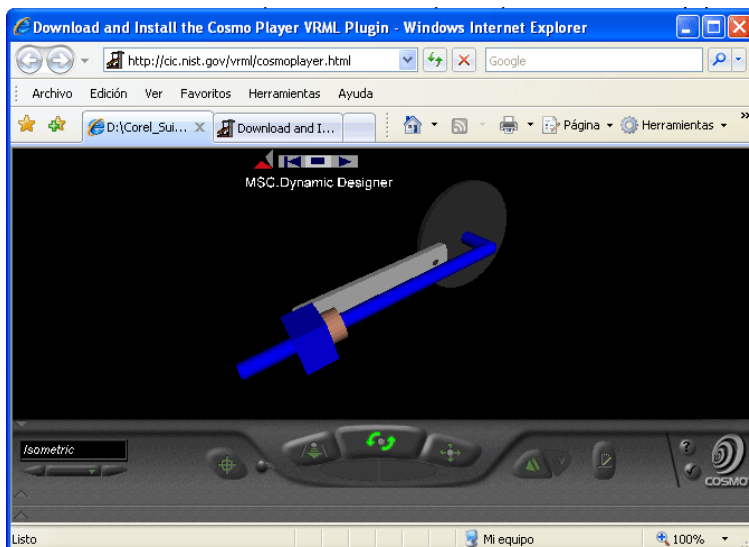


En las imágenes anteriores vemos el proceso de la animación de un conjunto con interferencias. En las imágenes 2 y 3 podemos ver como al simular el movimiento las piezas se incrustan unas con otras, es precisamente en estas posiciones cuando la ventana de “Interferencias” muestra los datos de *cuadro*, *tiempo* y *volúmenes* que interfieren.

- *VRML.* Vrlm es un lenguaje para modelar mundos virtuales en 3D. Los programas que nos permiten ver este tipo de archivos se caracterizan por la interacción con los objetos tridimensionales. Con ellos podemos mover los objetos 3D, así como rotar, aumentar, disminuir, etc.

Cosmo Player Plugin es una aplicación que se instala en nuestro visualizador de páginas web (Internet Explorer, Mozilla Firefox, etc.) para poder visualizar estos mundos virtuales.

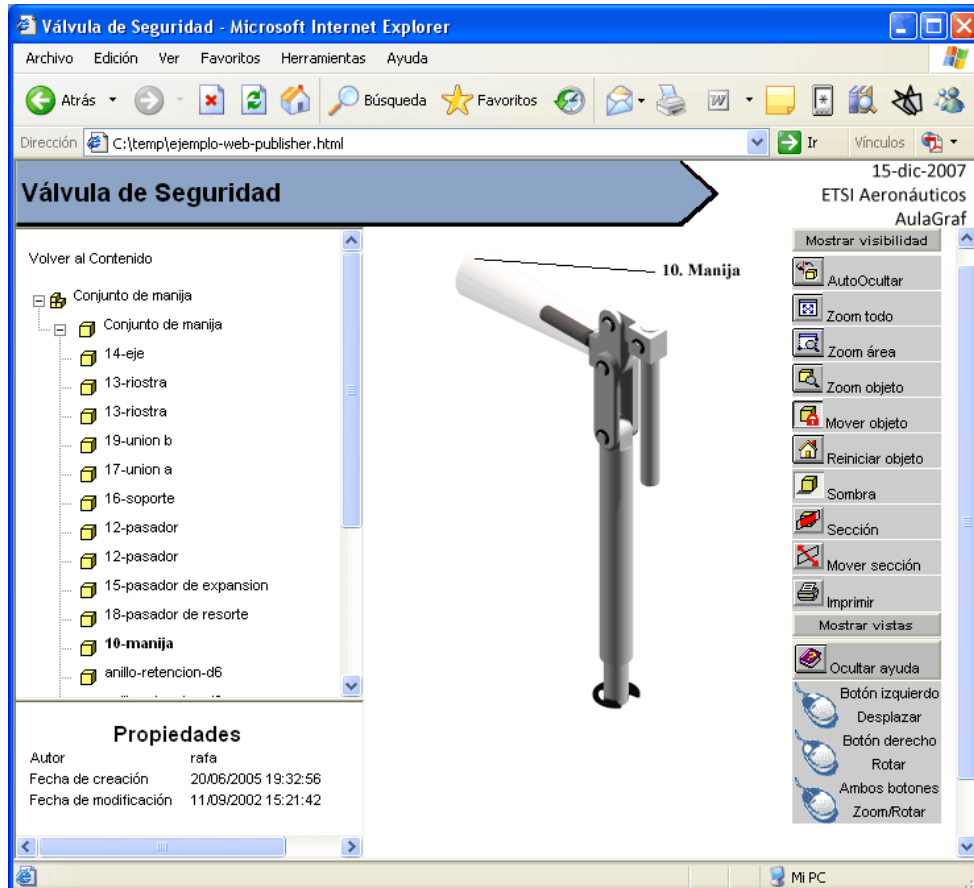
El programa **Cosmo Player Plugin** ha sido desarrollado por “The National Institute of Standards and Technology” y se puede descargar desde la siguiente página web: “<http://cic.nist.gov/vrml/cosmoplayer.html>”



- *Opciones VRML.* (Ver “opciones de motion - animación”)
- *Crear archivo VRML.* Permite especificar la ubicación y nombre del archivo VRML (*mundo virtual* (*.wrl))

35.17.-  **Web Publisher.** [Entorno Pieza, Chapa y Conjunto]

Web Publisher es el asistente de publicación Web de **Solid Edge**. Con esta aplicación podemos publicar cualquier pieza o conjunto en Internet, permitiendo la visualización de las piezas que componen dicho conjunto, así como la posibilidad de manipular la visualización de las piezas o del conjunto tal y como si estuviésemos delante de **Solid Edge**.



La publicación de la página web se realiza a través de los siguientes pasos:

- lo primero que tenemos que hacer es crear una plantilla para la página web, o bien seleccionar una de las que vienen por defecto con la aplicación.
- a continuación nos muestra una ventana en la que tendremos que introducir una serie de datos como, nombre de la página, autor, empresa y fecha.
- en la siguiente ventana nos permite seleccionar entre los distintos tipos de publicación posibles:
 - *enviar páginas por e-mail*. Envía las páginas a una dirección de correo electrónico. En el mensaje podemos incluir el visor *IPA WebView* necesario para la visualización de las páginas.
 - *guardar páginas en un ejecutable autoextraíble*. Crea un fichero ejecutable (.exe) con los ficheros comprimidos de la página. También podemos incluir en el mismo el visor *IPA*.
 - *guardar páginas en un directorio*. Guarda las páginas en un directorio local para su visualización. La página se puede enviar a un servidor web para su publicación, pero cuando algún usuario intente visualizar la página web recibirá un mensaje indicándole si desea instalar el visor *IPA WebPubliser* necesario para la visualización de la página.

Nota: podemos ver un ejemplo con ejecutable autoextraíble de *WebPubliser* a través de la siguiente página web “<http://adg.infra.upm.es/itab.htm>”. Si pulsamos sobre la primera imagen que aparece veremos dicho ejemplo.

35.18.- Complementos.

- *Administrador de complementos.* Accede al Administrador de Complementos, que permite cargar y descargar programas personalizados que amplían la capacidad de **Solid Edge** para un flujo de operaciones específico.

- *Complementos Disponibles.* Muestra una lista de los comandos de complementos que se encuentran actualmente disponibles. Si tiene la marca de verificación, el complemento se cargará automáticamente la primera vez que se active un entorno que sea admitido. En caso contrario, el complemento no se activará automáticamente al activar uno de sus entornos.

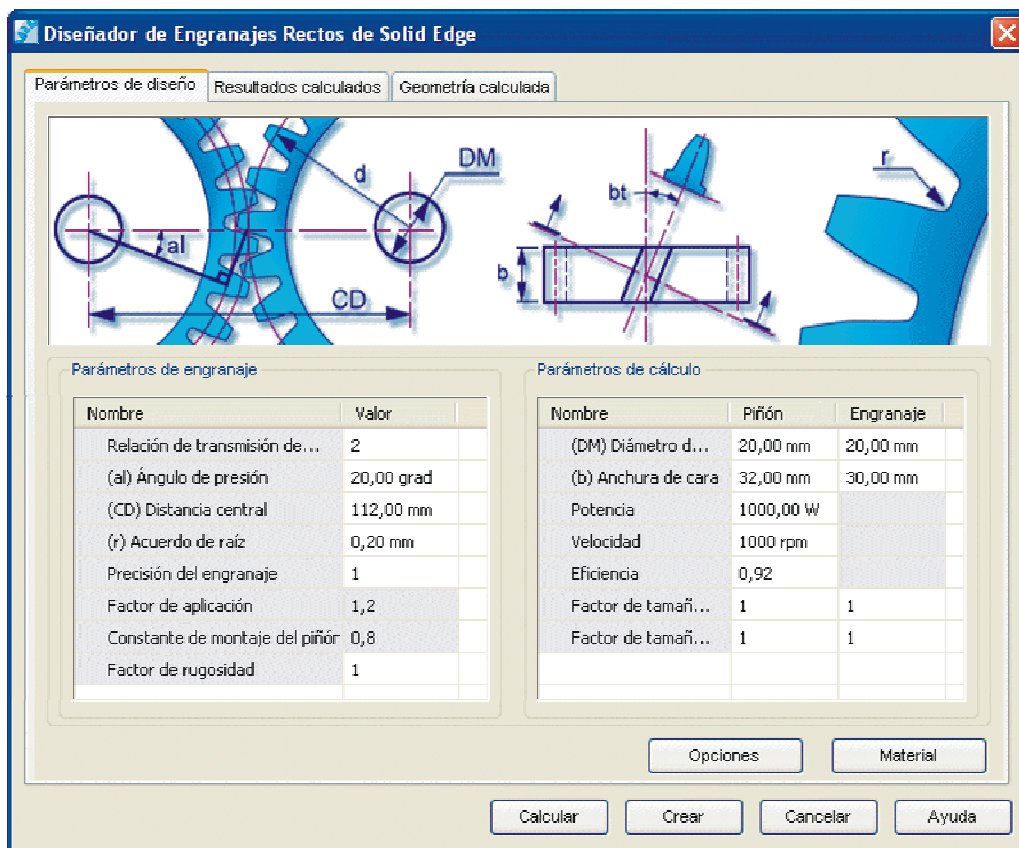
- *Entornos.* Visualiza una lista de los entornos para los que el complemento seleccionado está habilitado.

- *Descripción.* Muestra una descripción del complemento seleccionado.

- *Ayuda para Complemento.* Visualiza la ayuda en línea (si está disponible) para el complemento seleccionado.

- *Propiedades del complemento.* Muestra una ventana de propiedades similar a las que representa el *Explorer de Windows*.

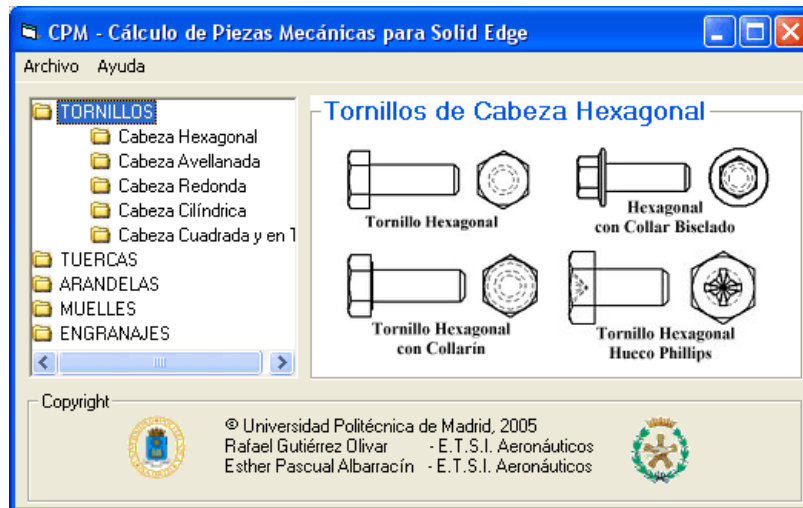
35.19.- Engineering Reference es una herramienta para el cálculo de elementos. La podemos encontrar como una pestaña del *pathfinder*, o bien a través del menú “*aplicaciones - complementos - engineering reference*”. La versión básica que aparece en la versión educacional de **Solid Edge** incluye el cálculo de ejes, levas, engranajes y resortes.



35.20.- Macros.

Ejecuta la macro seleccionada. Las macros son programas en Visual Basic que permiten la ejecución de operaciones de forma automática, así como la generación de bocetos, piezas y conjuntos. Las macros se encuentran en la carpeta denominada “Spain - CustomSP” dentro del CD de instalación de *Solid Edge*.

Como ejemplo podemos destacar la aplicación “CPM.exe” (realizada por el personal del Aula de Diseño Gráfico de la E.T.S.I. Aeronáuticos (UPM), que genera en 3D algunos casos normalizados de *tornillos, tuercas, arandelas, muelles y engranajes*.

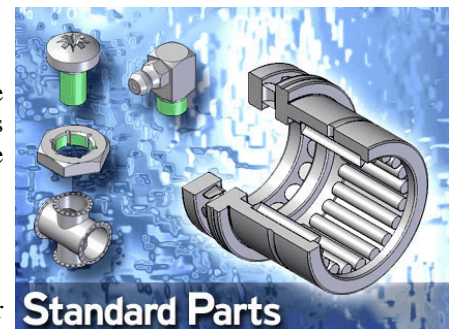


36.- Piezas estándar (Standard Parts)

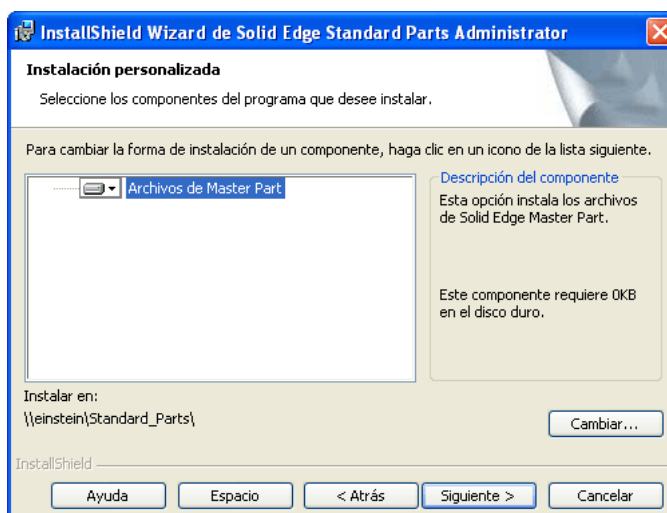
Solid Edge entrega un complemento gratuito de piezas estándar que permite mejorar la productividad de diseño. Ésta se puede mejorar aún más agregando sus propias piezas a la biblioteca, o puede instalar la Biblioteca de Piezas de Maquinaria de Solid Edge, que es una amplia selección de piezas adicionales.

- Instalación de Standard Parts

Dependiendo de la versión de *Solid Edge*, tendremos la posibilidad de instalar unas librerías u otras. En la versión educacional tenemos la “Biblioteca de Piezas de Maquinaria” y la “Biblioteca de Tubos”.



Lo primero que tenemos que hacer es instalar el servidor de piezas estándar (*Standard Parts Server*) que está en el CD de instalación de la versión educacional de *Solid Edge*. En la ventana del instalador de *Solid Edge* accedemos a “Otros productos de Solid Edge - Standard Parts - Standard Parts Server”.



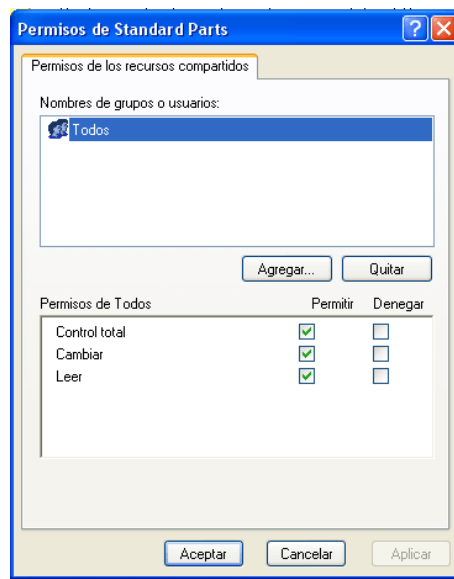
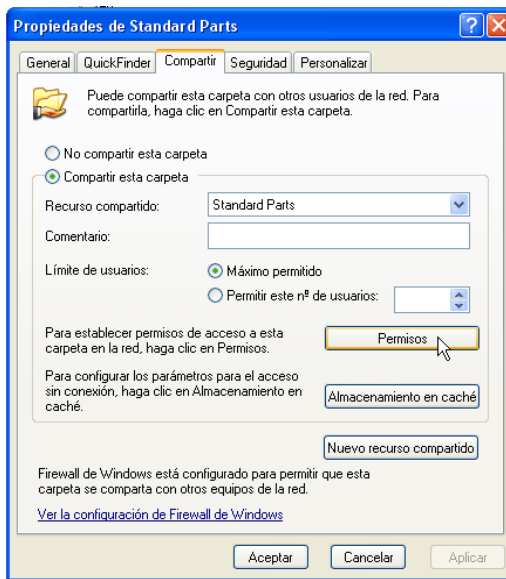
La instalación del servidor y la biblioteca de piezas se puede hacer en modo local o en modo servidor. En esta ocasión vamos a realizar la instalación en modo servidor, de esta manera todos los usuarios de una misma red podrán hacer uso de la librería con una sola instalación.

Los pasos que debemos seguir para hacer la instalación son los siguientes:

1.- crear una carpeta en el servidor (ej. “Standard Parts”)

2.- compartir dicha carpeta de modo que todos los usuarios tengan acceso total.

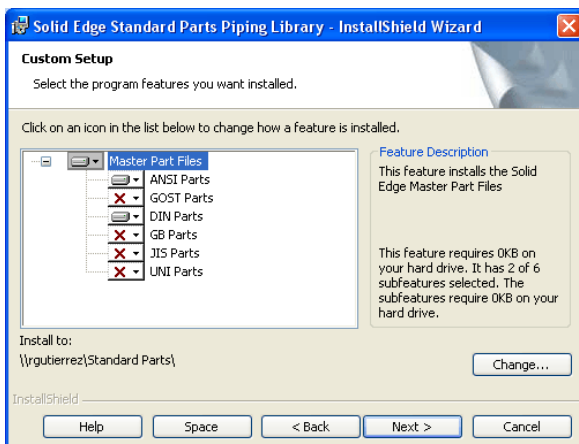
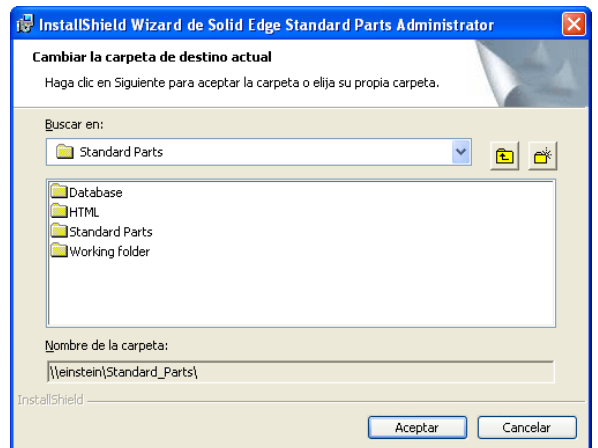
Desde el *Administrador de archivos* de Windows® pulsamos con el botón derecho del ratón sobre la carpeta, y seleccionamos *Compartir y Seguridad*. En la ventana que aparece seleccionamos *Compartir esta carpeta* y asignamos un nombre para el recurso compartido o bien lo dejamos como está. A continuación damos acceso a *Todos* los usuarios a través del botón *Permisos*, y en permisos activamos la casilla *Control total* en la columna *Permitir*. En caso de que el usuario *Todos* no aparezca, lo añadimos pulsando sobre el botón *Agregar*.



3.- instalar *Standard Part Server* en el servidor.

En la ventana del instalador debemos cambiar la ruta donde se instalarán los archivos de programa para que podamos acceder desde cualquier lado de la red. Pulsamos sobre el botón *Cambiar*, y buscamos el directorio que acabamos de crear y compartir. Antes de aceptar y empezar con la instalación debemos cambiar la ruta de acceso (ej. “C:\Archivos de Programa\Solid Edge v20\Standard Parts”) con el nombre UNC del servidor (ej. “\\servidor\Standard Parts”).

Nota: Para poder realizar esto, es posible que necesite permisos de administrador en la red; si esto no fuera posible, acuda al administrador de la red para solicitar ayuda.

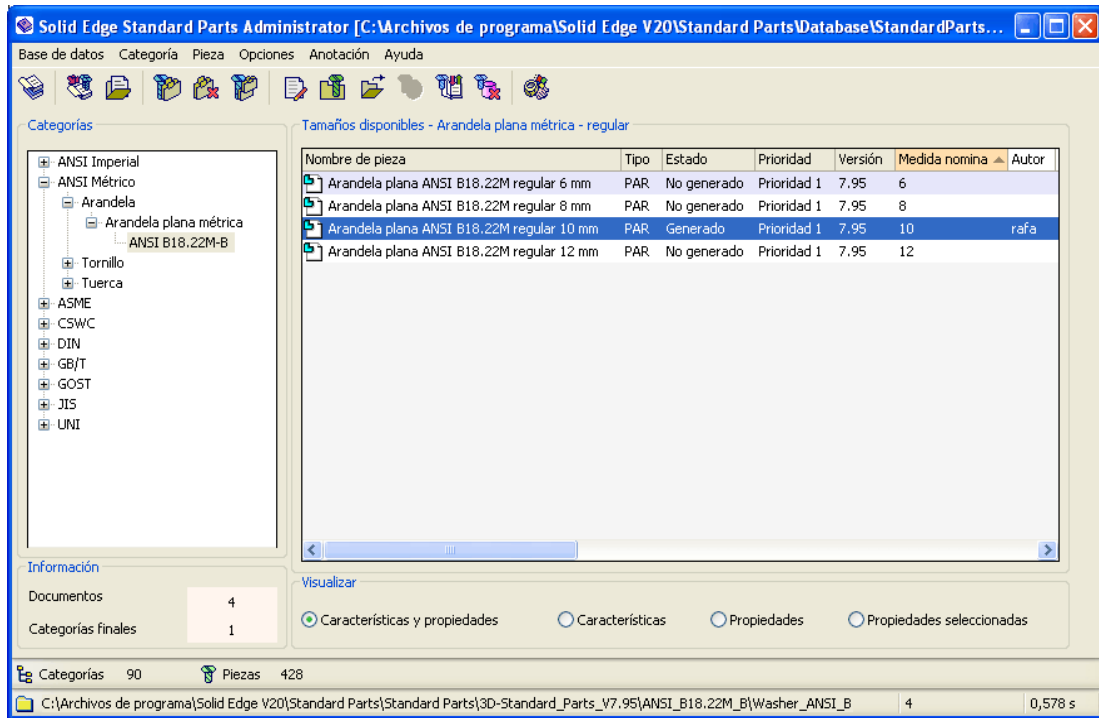


4.- a continuación instalamos la “Biblioteca de Piezas de Maquinaria” y la “Biblioteca de Tubos” (incluidas en el CD de instalación de la versión educacional) en el directorio de instalación de *Standard Parts*. En este caso también las instalaremos en el directorio compartido y cambiaremos el nombre del mismo por el nombre UNC.

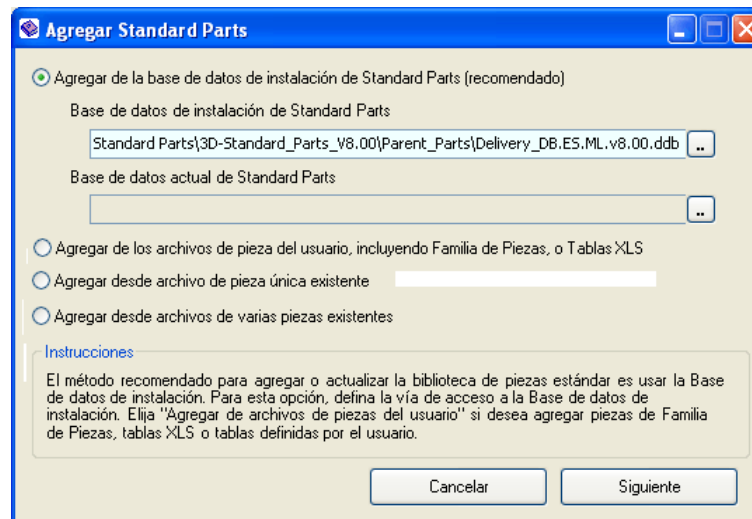
5.- una vez instalados los componentes seleccionados de *Standard Parts* tendremos dos accesos a través del menú inicio de Windows®:

- *Solid Edge v20\Standard Parts\Asistente de configuración*. El asistente de configuración nos permitirá ver y cambiar las rutas de acceso de los directorios de trabajo de *Standard Parts*.

- *Solid Edge v20\Standard Parts\Administrador*. El administrador de piezas nos permitirá actualizar la base de datos y agregar nuevas piezas, bien desde alguna biblioteca o bien desde piezas creadas por nosotros mismos.



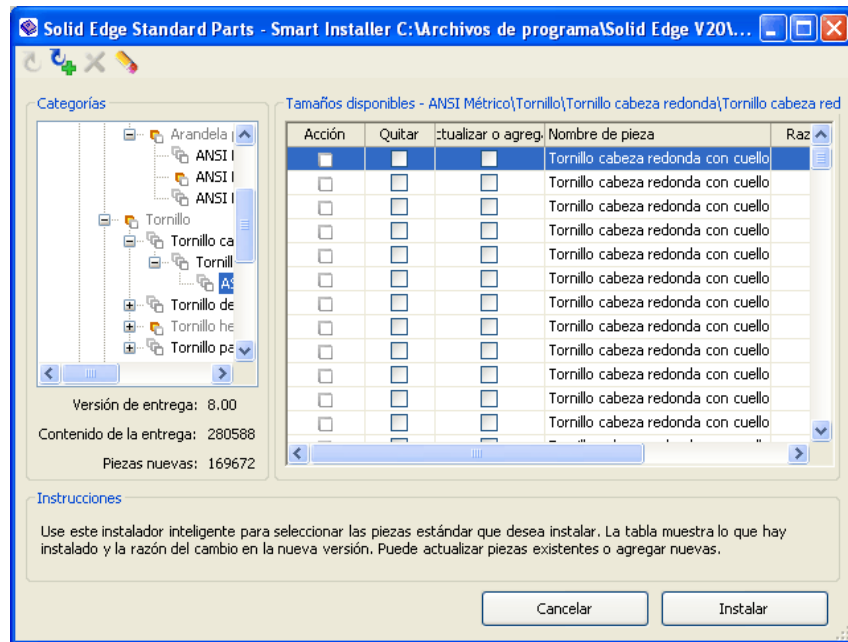
En el menú *Base de datos* podemos actualizar ésta, si tenemos otra más reciente, o dejarlo como está.



Para añadir nuevas piezas seleccionamos *Agregar piezas* en ese mismo menú. En la ventana que aparece podemos agregar las piezas de la base de datos de la instalación de *Standard Parts* o de cualquier otra más reciente (*Agregar de la base de datos de instalación de Standard Parts*). También se pueden agregar las piezas que hallamos diseñado a la base de datos a través de:

- *Agregar de los archivos de pieza del usuario, incluyendo Familia de Piezas, o Tablas XLS*
- *Agregar desde archivo de pieza única existente*
- *Agregar desde archivos de varias piezas existentes*

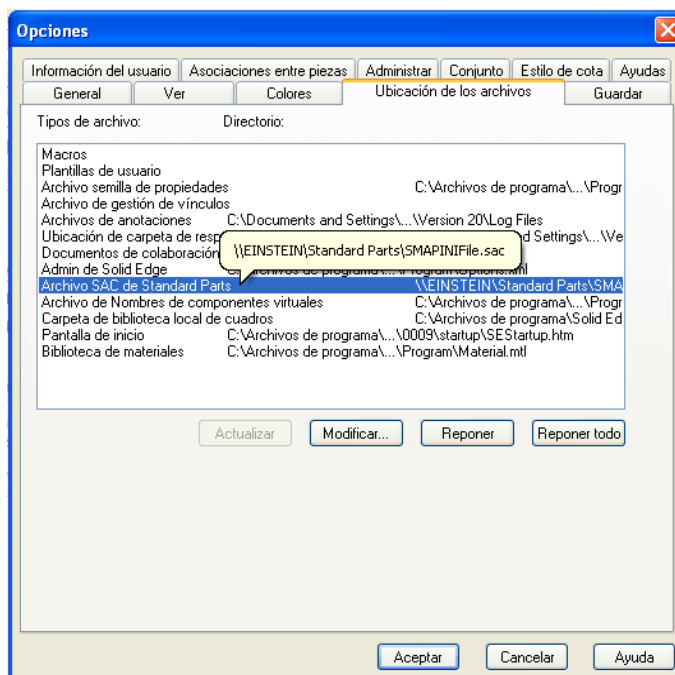
Al pulsar en *Siguiente* aparece otra ventana donde vemos las distintas piezas de la base de datos que podemos instalar. En la ventana *Categorías* vemos las piezas y las normas asociadas a las mismas para seleccionarlas e instalarlas. Para poder instalarlas independientemente, sólo tenemos que activar la casilla correspondiente a *Actualizar o agregar* del elemento correspondiente. Si lo que queremos es seleccionar todos los elementos de una norma en concreto, pulsamos con el botón derecho del ratón sobre la norma en cuestión y seleccionamos *Agregar - Actualizar todas*.



Nota: Dependiendo de la cantidad de piezas seleccionadas, la instalación se puede alargar durante muchas horas.

6.- *instalación en las estaciones de trabajo.* En los demás equipos de la red no hace falta instalar ninguna librería, tan sólo tenemos que configurar las opciones de *Solid Edge* para que busque las piezas en el servidor.

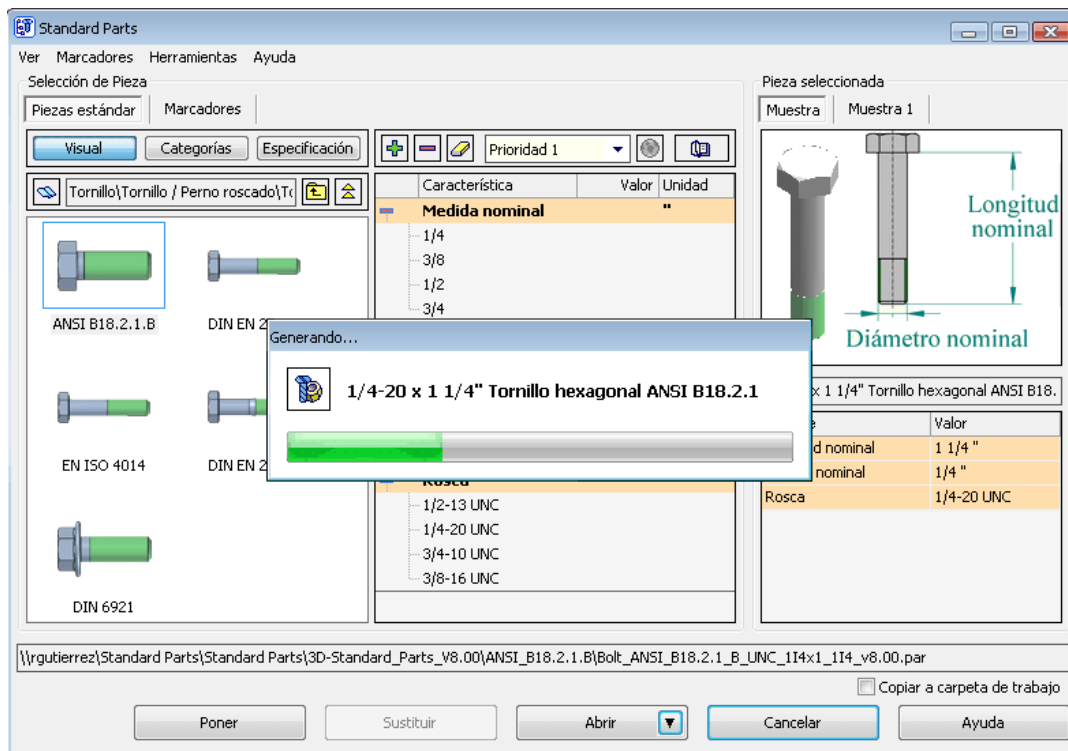
Abrimos *Solid Edge* y creamos un conjunto nuevo. En el menú *Herramientas - Opciones* seleccionamos *Ubicación de los archivos*, y buscamos el tipo de archivo *Archivo SAC de Standard Parts* para modificarlo. Pulsamos el botón *Modificar* y cambiamos el directorio que aparece por el nombre UNC del servidor (*\\servidor\Standard Parts*). Para finalizar pulsamos sobre el botón *Aceptar*.



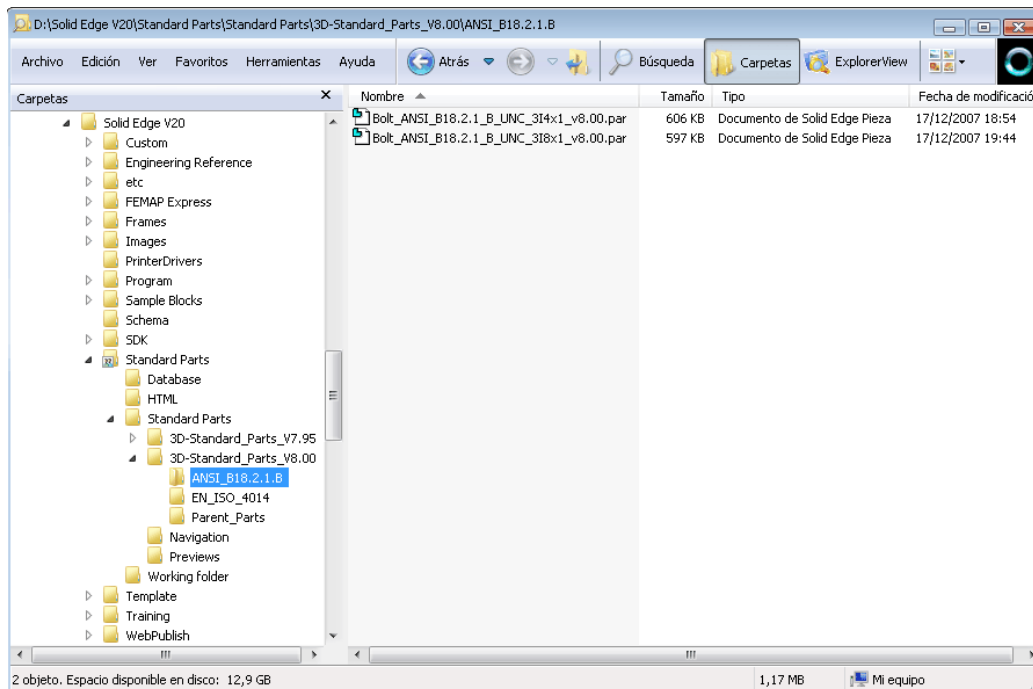
- creación de piezas con Standard Parts



Para acceder a la librería de piezas de *Standard Parts* nos iremos al entorno conjunto y en la ventana del *Edgebar* seleccionamos *Biblioteca de Piezas*. De los botones que aparecen seleccionamos *Piezas estándar*.



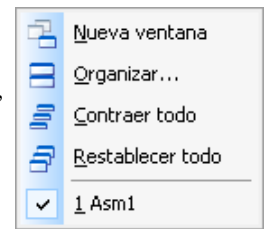
Para colocar las piezas en el conjunto, sólo hay que elegir el tipo de elemento y seleccionar las características del mismo. Hecho esto pulsamos sobre el botón *Poner* y listo. Ahora sólo tendremos que asignar las relaciones correspondientes para colocarla en el conjunto.



Las piezas se crearán en el directorio definido en el servidor (\\servidor\Standard Parts\..). En el servidor se abrirán tantas carpetas como estilos de pieza creadas. Cada carpeta se corresponderá con la nomenclatura de la norma asociada a cada elemento. Y en cada carpeta se irán almacenando los elementos de cada norma, aunque de diferentes características.

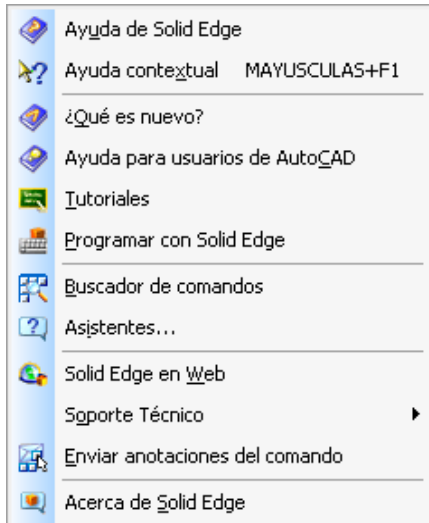
37.- Menú Ventana

Permite crear nuevas ventanas del mismo fichero, así como organizarlas en modo cascada, mosaico, división horizontal o vertical, minimizar o restablecerlas al estado anterior.



38.- Menú Ayuda (?)

A través de este menú podemos acceder a distintos tipos de ayuda relacionados con el programa.



- *Ayuda de Solid Edge.* Ayuda general sobre *Solid Edge*.

- *Ayuda contextual.* Permite hacer un seguimiento con la ayuda sobre el elemento de menú o herramienta seleccionado.

- *¿Qué es nuevo?.* Muestra a través de la ayuda todos los cambios y nuevas aplicaciones de la versión actual.

- *Ayuda para los usuarios de AutoCad.* Esta opción permitirá facilitar las cosas a los usuarios con conocimientos de *AutoCad* en el aprendizaje y uso de *Solid Edge*.

- *Tutoriales.* Permite visualizar los “Paso a paso” de una serie de características de los entornos (Pieza, Plano, Chapa, Soldadura y Conjunto) de *Solid Edge*

- *Programar con Solid Edge.* Ayuda con la programación de macros de *Solid Edge* en *Visual Basic*

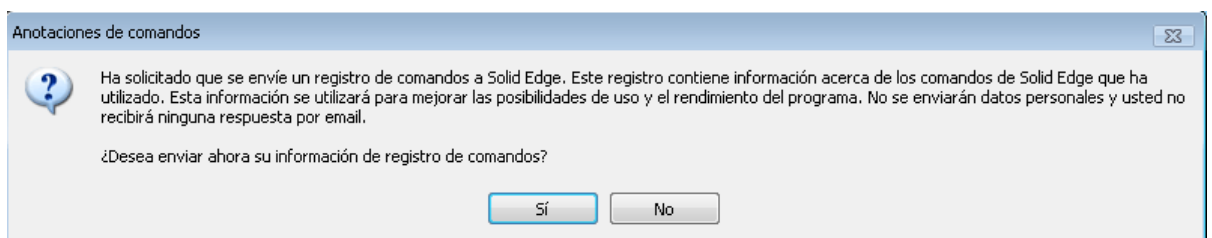
- *Buscador de comandos.* Busca la ayuda relacionada con la operación solicitada.

- *Asistentes.* Permite activar o desactivar *Sugerencias de comandos* o el *Asistente de comandos*.

- *Solid Edge en Web.* Acceso directo a la página web de *Solid Edge*

- *Soporte Técnico.* Con esta ayuda podremos buscar ayuda a través de Internet, solicitar ayuda técnica, emitir un incidente, o descargar la última actualización, entre otros.

- *Enviar anotaciones del comando.*



- *Acerca de.* Muestra la información de la versión de *Solid Edge*, los módulos instalados, la información del soporte técnico y el Copyright.

APÉNDICE A.- Introducción al entorno chapa



- *Cara*. Crea una cara plana como operación de base. Esta operación funciona exactamente igual que la operación de *protrusion*, salvo que en este caso el espesor viene definido por defecto. Eso no quiere decir que no se pueda modificar cuando lo deseemos.



- *Plano o boceto*



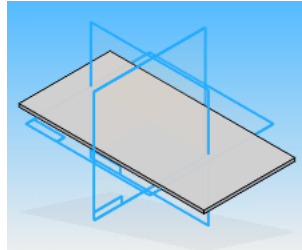
- *Dibujar perfil*.



- *Lado*.



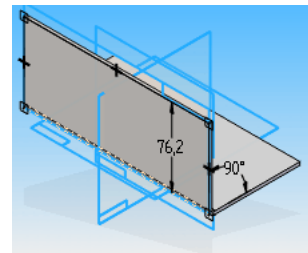
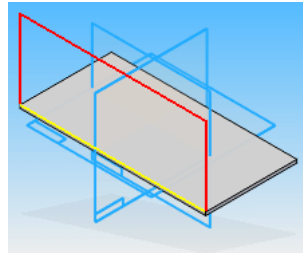
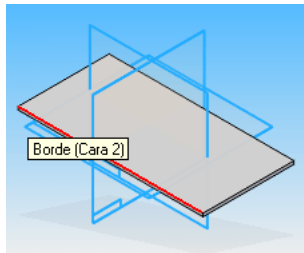
- *Extensión*



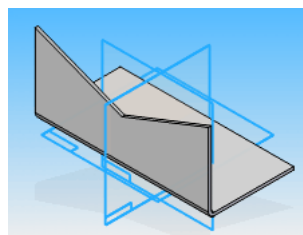
- *Pestaña*. Añade una pestaña a la pieza.



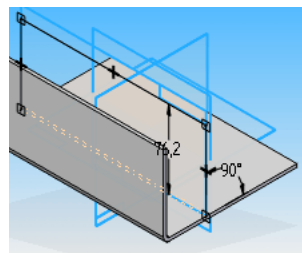
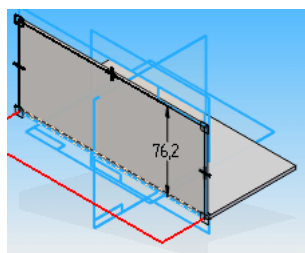
- *Borde*. Seleccionamos el borde, dirección y extensión de la pestaña.



- *Perfil*. Si pulsamos sobre este icono antes de finalizar la operación, podemos modificar la forma de la pestaña tal y como deseemos.



- *Desplazamiento*. Esta opción nos permite realizar un desplazamiento de la pestaña con respecto a la operación base.





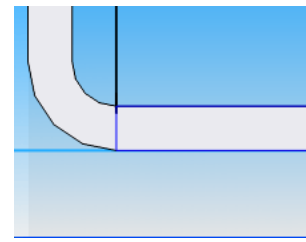
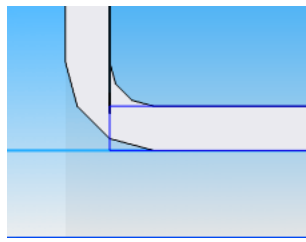
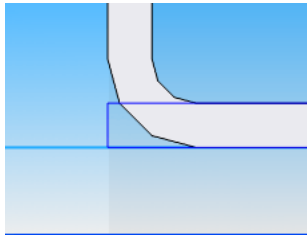
- Material interior.



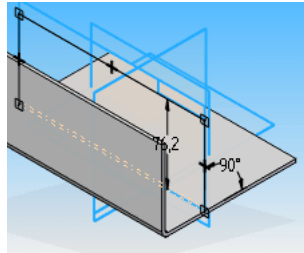
- Material exterior.



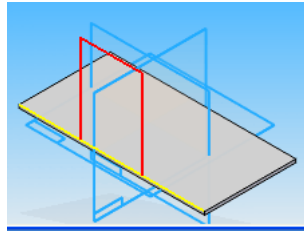
- Doblado exterior.



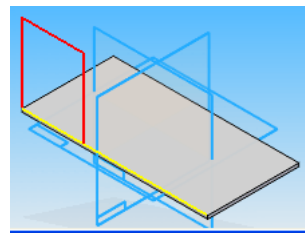
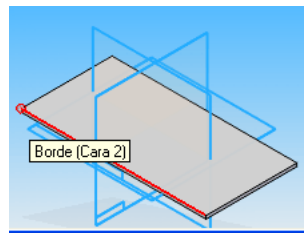
- Anchura total.



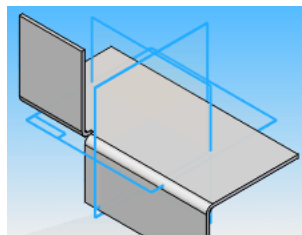
- Centrada.



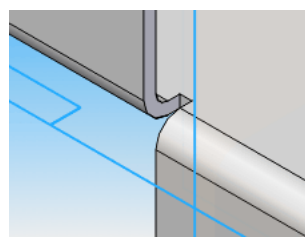
- En el extremo.



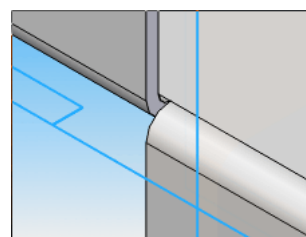
Aprovechamos este caso para aplicarle otra pestaña a la chapa pero en sentido contrario. Como la pestaña sólo ocupaba parte de la chapa, seleccionamos la arista restante para realizar la operación.




En las siguientes imágenes veremos el resultado de aplicar la opción “*desahogo al doblado*” o no.

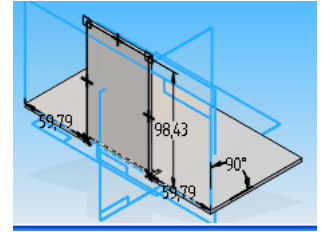
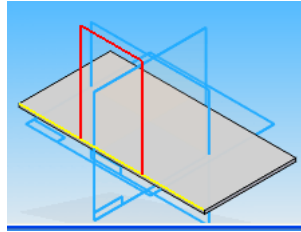



Desahogo activado

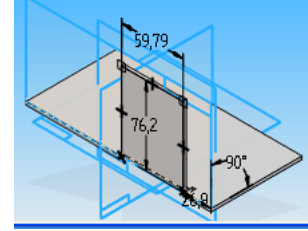
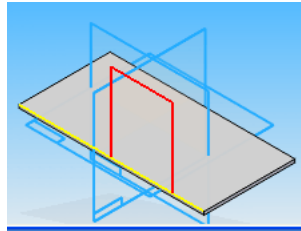


Desahogo desactivado


 - A partir de ambos extremos.




 - A partir del extremo.

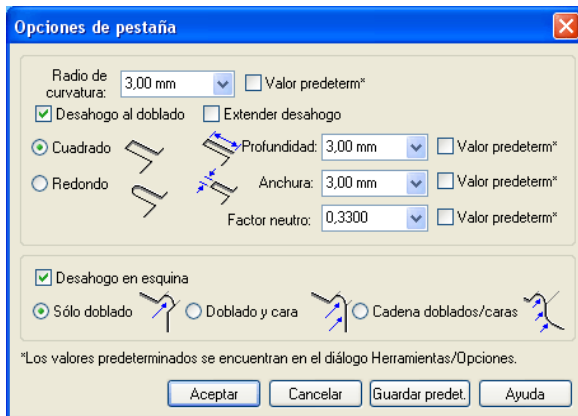


 - Dimensión interior.

 - Dimensión exterior.

 - Pestaña por contorno.

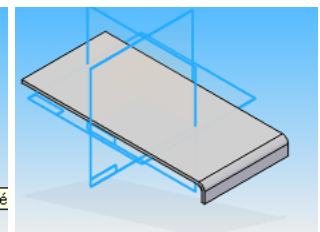
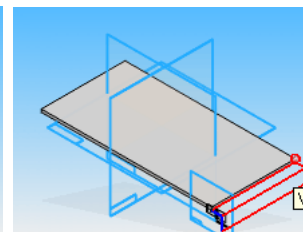
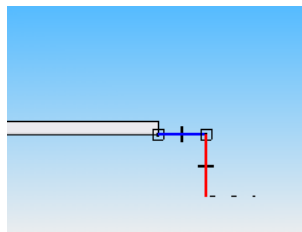
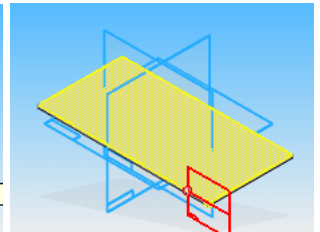
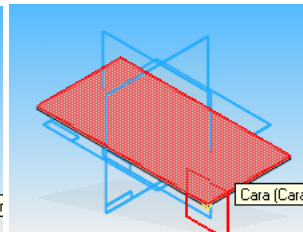
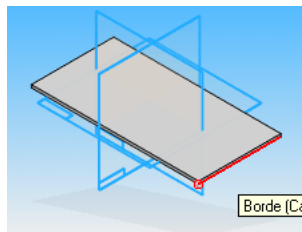
 - Opciones de pestaña (y pestaña por contorno)




 - Plano.

 - Perfil.


 - Lado

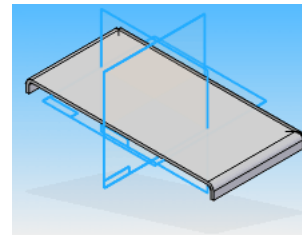
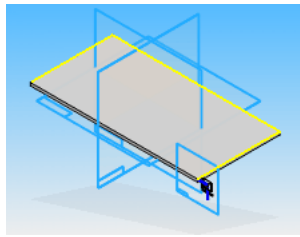


 - *Extensión.*

 - *Finita.*

 - *Hasta el final.*

 - *Encadenar.*

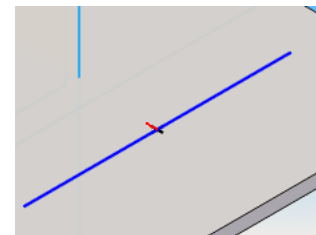
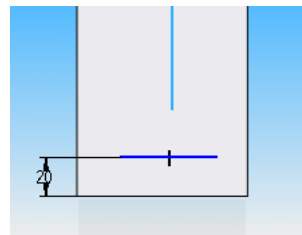
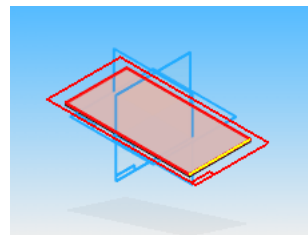



 - *Pestaña doble.*

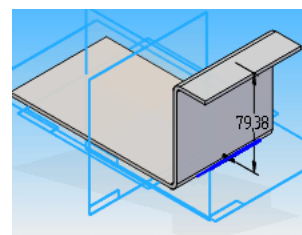
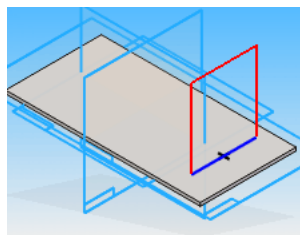
 - *Plano.*


 - *Perfil.*


 - *Lado.*




 - *Extensión.*



 - *Cota exterior.*

 - *Cota interior.*



 - *Opciones de doblado.*

Opciones de doblado




Extender perfil Desarrollar doblez

Radio de curvatura: 3,00 mm Usar valor predeterminado*

Desahogo en doblado Extender desahogo

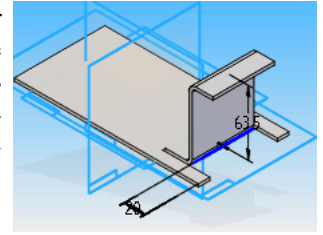
Cuadrado  Profundidad: 20,00 mm Valor predeterm*
 Redondo  Anchura: 3,00 mm Valor predeterm*
Factor neutro: 0,3300 Valor predeterm*

Desahogo en esquina

Sólo doblado  Doblado y cara  Cadena doblados/caras 

*Los valores predeterminados se encuentran en el diálogo

En el menú opciones de doblado podemos modificar la forma en que se realiza el doblado. Por defecto se desarrolla el doblado a lo largo de toda la chapa independientemente del tamaño de la línea representada en el boceto. Con la opción “*extender perfil*” desactivada, podemos aplicar el doblado según la forma del perfil. En algunos casos podemos tener problemas a la hora de representar estos doblados, pero modificando la profundidad del “*desahogo*” el resultado será el esperado (ver imagen).



- Doblar.



- Plano.



- Dibujar.



- Ubicación del doblado.



- A partir del perfil.



- Lado que se mueve.



- Dirección del doblado.

