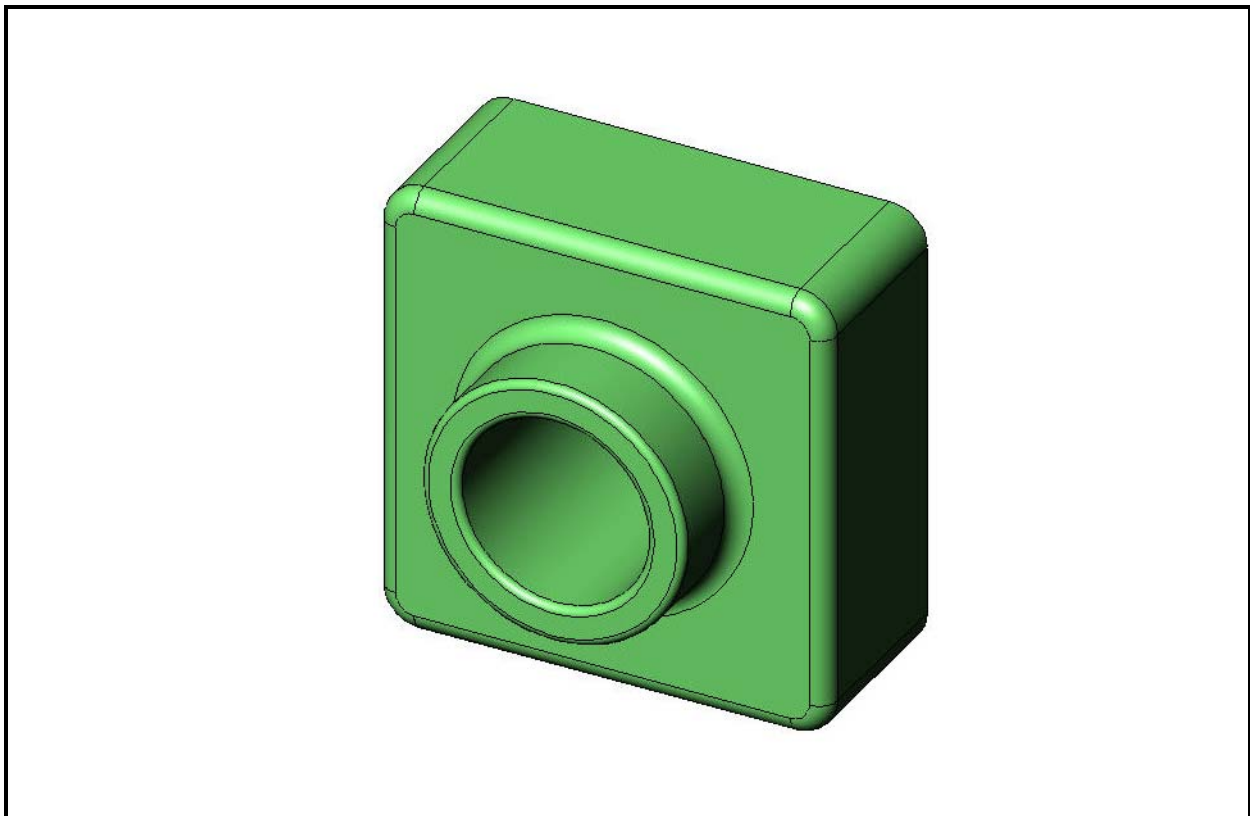




# Guía del estudiante para el aprendizaje del software SolidWorks®



© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, una compañía de Dassault Systèmes S.A., 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742, EE. UU. Reservados todos los derechos.

La información y el software que se describe en este documento están sujetos a cambios sin previo aviso y no son compromisos por parte de Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks).

Ningún material se puede reproducir o transmitir de modo o por medio alguno, ya sea electrónico o manual, con ningún fin, sin el permiso explícito por escrito de DS SolidWorks.

El software descrito en este documento se suministra bajo una licencia y sólo se puede utilizar o copiar de acuerdo con los términos de la licencia. Todas las garantías que DS SolidWorks ofrece para el software y la documentación se establecen en el contrato de licencia y nada de lo que afirme o implique este documento o su contenido será considerado o visto como una modificación o enmienda de los términos, incluidas las garantías, en dicho contrato de licencia.

### **Avisos de patentes**

El software de CAD mecánico en 3D SolidWorks® está protegido por las patentes de EE. UU. 5,815,154; 6,219,049; 6,219,055; 6,611,725; 6,844,877; 6,898,560; 6,906,712; 7,079,990; 7,477,262; 7,558,705; 7,571,079; 7,590,497; 7,643,027; 7,672,822; 7,688,318; 7,694,238; 7,853,940 y patentes extranjeras (por ejemplo: EP 1,116,190 y JP 3,517,643).

El software eDrawings® está protegido por las patentes de EE. UU. 7,184,044 y 7,502,027; y por la patente canadiense 2,318,706.

Patentes de EE. UU. y extranjeras en trámite.

### **Marcas comerciales y nombres de productos y servicios de SolidWorks**

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, SolidWorks eDrawings, y el logotipo de SolidWorks eDrawings son marcas comerciales registradas y FeatureManager es una marca comercial registrada de propiedad de DS SolidWorks.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst y XchangeWorks son marcas comerciales de DS SolidWorks.

FeatureWorks es una marca comercial registrada de Geometric Software Solutions Ltd.

SolidWorks 2011, SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation y eDrawings Professional son nombres de productos de DS SolidWorks.

Otras marcas y nombres de productos son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.

### **SOFTWARE COMERCIAL DE COMPUTADORA - PATENTADO**

Derechos restringidos del Gobierno de Estados Unidos. El uso, la duplicación o la divulgación por parte del gobierno está sujeta a restricciones conforme se establece en FAR 52.227-19 (Software informático comercial – Derechos restringidos), DFARS 227.7202 (Software informático comercial y documentación de software informático comercial) y en el contrato de licencia, según corresponda.

Contratista/Fabricante:

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742, EE. UU.

### **Avisos de copyright para los productos SolidWorks Standard, Premium, Professional y Education**

Partes de este software © 1986-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Reservados todos los derechos.

Partes de este software © 1986-2010 Siemens Industry Software Limited. Reservados todos los derechos.

Partes de este software © 1998-2010 Geometric Ltd.

Partes de este software © 1996-2010 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Partes de este software incluyen PhysX™ by NVIDIA 2006-2010.

Partes de este software © 2001-2010 Luxology, Inc. Reservados todos los derechos, patentes pendientes.

Partes de este software © 2007-2010 DriveWorks Ltd.

Copyright 1984-2010 Adobe Systems Inc. y sus otorgantes de licencia. Reservados todos los derechos. Protegido por las patentes de EE. UU. 5,929,866; 5,943,063; 6,289,364; 6,563,502; 6,639,593; 6,754,382; patentes en trámite.

Adobe, el logotipo de Adobe, Acrobat, el logotipo de Adobe PDF, Distiller y Reader son marcas comerciales registradas o no de Adobe Systems Inc. en los EE. UU. y otros países.

Si desea obtener información de copyright, en SolidWorks consulte ? > Acerca de SolidWorks.

### **Avisos de copyright para productos de SolidWorks Simulation**

Partes de este software © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. Reservados todos los derechos.

### **Avisos de copyright para el producto Enterprise PDM**

Outside In® Viewer Technology, © Copyright 1992-2010, Oracle

© Copyright 1995-2010, Oracle. Reservados todos los derechos.

Partes de este software © 1996-2010 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

### **Avisos de copyright para productos de eDrawings**

Partes de este software © 2000-2010 Tech Soft 3D.

Partes de este software © 1995-1998 Jean-Loup Gailly and Mark Adler.

Partes de este software © 1998-2001 3Dconnexion.

Partes de este software © 1998-2010 Open Design Alliance. Reservados todos los derechos.

Partes de este software © 1995-2009 Spatial Corporation.

Este software está basado en parte en el trabajo del Independent JPEG Group.

# Contenido

---

<b>Introducción</b>	<b>v</b>
<b>Lección 1: Uso de la interfaz</b>	<b>1</b>
<b>Lección 2: Funcionalidad básica</b>	<b>9</b>
<b>Lección 3: Iniciación práctica en 40 minutos</b>	<b>27</b>
<b>Lección 4: Conceptos básicos de ensamblaje</b>	<b>37</b>
<b>Lección 5: Conceptos básicos de SolidWorks Toolbox</b>	<b>53</b>
<b>Lección 6: Conceptos básicos de dibujo</b>	<b>67</b>
<b>Lección 7: Conceptos básicos de SolidWorks eDrawings</b>	<b>77</b>
<b>Lección 8: Tablas de diseño</b>	<b>91</b>
<b>Lección 9: Operaciones Revolución y Barrer</b>	<b>101</b>
<b>Lección 10: Operaciones Recubrir</b>	<b>109</b>
<b>Lección 11: Visualización</b>	<b>117</b>
<b>Lección 12: SolidWorks SimulationXpress</b>	<b>129</b>
<b>Glosario</b>	<b>139</b>
<b>Apéndice A: Programa Certified SolidWorks Associate</b>	<b>145</b>



# Introducción

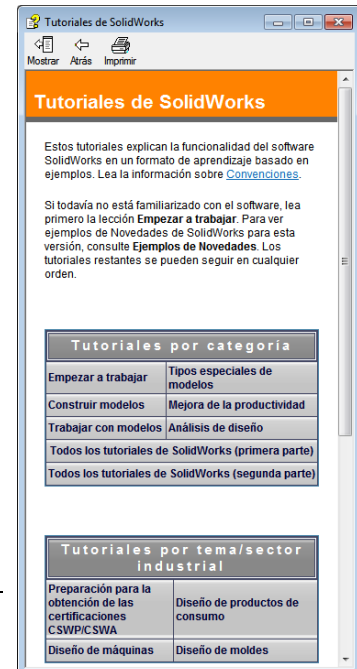
## Tutoriales de SolidWorks

La *Guía del estudiante para el aprendizaje del software SolidWorks* es un recurso complementario y un suplemento de los Tutoriales de SolidWorks. Muchos de los ejercicios en la *Guía del estudiante para el aprendizaje del software SolidWorks* utilizan material de los Tutoriales de SolidWorks.

### Acceso a los Tutoriales de SolidWorks

Para iniciar los Tutoriales de SolidWorks, haga clic en **Ayuda, Tutoriales de SolidWorks**. La ventana de SolidWorks cambia de tamaño y a su lado aparece una segunda ventana, con una lista de los tutoriales disponibles. Hay más de 40 lecciones en los Tutoriales de SolidWorks. A medida que mueva el cursor sobre los vínculos, aparecerá una ilustración del tutorial en la parte inferior de la ventana. Haga clic en el vínculo deseado para iniciar el tutorial.


**SUGERENCIA:** Cuando utilice SolidWorks Simulation para realizar un análisis de ingeniería estático, haga clic en **Ayuda, SolidWorks Simulation, Tutoriales** para acceder a más de 20 lecciones y más de 35 problemas de verificación. Haga clic en **Herramientas, Complementos** para activar SolidWorks Simulation.





## Convenciones


Configure la resolución de su pantalla en 1280 x 1024 para visualizar los tutoriales de manera óptima.


En los tutoriales aparecen los siguientes iconos:


 Pasa a la siguiente pantalla en el tutorial.

 Representa una nota o sugerencia. No es un vínculo; la información está debajo del icono. Las notas y sugerencias brindan pasos que ahorran tiempo y consejos útiles.

 Puede hacer clic en la mayoría de los botones de la barra de herramientas que aparecen en las lecciones para que surja el botón de SolidWorks correspondiente.

 **Open File (Abrir archivo)** o **Set this option (Establecer esta opción)** abre automáticamente el archivo o establece la opción.

 **A closer look at... (Observar detenidamente...)** establece un vínculo con más información sobre un tema. Aunque no se requiere para completar el tutorial, ofrece más detalles sobre el tema.

 **Why did I... (¿Por qué...?)** establece un vínculo con más información sobre un procedimiento y las razones para el método dado. No se requiere esta información para completar el tutorial.

 **Show me... (Mostrar...)** se demuestra con un vídeo.

## Impresión de los Tutoriales de SolidWorks

Si así lo desea, puede imprimir los Tutoriales de SolidWorks siguiendo este procedimiento:

- 1 En la barra de tareas de navegación del tutorial, haga clic en **Show (Mostrar)**. Ello muestra la tabla de contenido para los Tutoriales de SolidWorks.
- 2 Haga clic con el botón derecho del ratón en el libro que representa la lección que desea imprimir y seleccione **Print...** (Imprimir) en el menú contextual. Aparece el cuadro de diálogo **Print Topics (Imprimir temas)**.
- 3 Seleccione **Print the selected heading and all subtopics (Imprimir los encabezados seleccionados y todos los subtemas)**, y haga clic en **Aceptar**.
- 4 Repita este proceso para cada lección que desee imprimir.

## Lección 1: Uso de la interfaz

---

### Objetivos de esta lección

---

- Familiarizarse con la interfaz de Microsoft Windows®.
- Familiarizarse con la interfaz de usuario de SolidWorks.

### Antes de comenzar esta lección

---

- Verifique que Microsoft Windows se encuentre cargado y en ejecución en los equipos de su clase/laboratorio.
- Verifique que el software SolidWorks esté cargado y en ejecución en los equipos de su salón de clase/laboratorio de acuerdo con su licencia de SolidWorks.
- Cargue los archivos de lecciones desde el vínculo Recursos del educador.

### Competencias de la Lección 1

---

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

- Ingeniería:** Conocer una aplicación de software del sector de diseño de ingeniería.
- Tecnología:** Comprender la administración, la copia y el almacenamiento de archivos, así como el inicio y la salida de los programas.



El conjunto de aplicaciones de SolidWorks Education contiene más de 80 tutoriales de eLearning (aprendizaje vía Internet) en diseño de ingeniería, simulación, sostenibilidad y análisis.


---

## Ejercicio de aprendizaje activo — Uso de la interfaz

---

Inicie la aplicación SolidWorks, abra un archivo, guárdelo, guárdelo con un nombre nuevo y revise la interfaz de usuario básica.

### Inicio de un programa

- 1 Haga clic en el botón **Inicio**  en la esquina inferior izquierda de la ventana. Aparece el menú **Inicio**. El menú **Inicio** le permite seleccionar las funciones básicas del entorno de Microsoft Windows.

---

**Nota:** Hacer clic significa presionar y soltar el botón izquierdo del ratón.

---


- 2 En el menú **Inicio**, haga clic en **Todos los programas, SolidWorks, SolidWorks**. Se ejecutará entonces el programa de la aplicación SolidWorks.

---

**SUGERENCIA:** Un acceso directo de escritorio es un icono en el que puede hacer doble clic para ir directamente al archivo o a la carpeta representada. La ilustración muestra el acceso directo de SolidWorks.



### Salir del programa

Para salir del programa de aplicación, haga clic en **Archivo, Salir** o haga clic en  en la ventana principal de SolidWorks.

### Apertura de un archivo existente

- 3 Haga doble clic en el archivo de pieza `Dumbell` de la carpeta `Lesson01`. Esta acción abre el archivo `Dumbell` en SolidWorks. Si el programa de aplicación de SolidWorks no se encuentra en ejecución, al hacer doble clic en el nombre de archivo de la pieza el sistema ejecuta el programa de aplicación de SolidWorks y luego abre el archivo de pieza seleccionado.


---

**SUGERENCIA:** Utilice el botón izquierdo del ratón para hacer doble clic. El doble clic con el botón izquierdo del ratón es, generalmente, una manera rápida de abrir archivos desde una carpeta.

---

También hubiera podido abrir el archivo seleccionando **Archivo, Abrir** y escribiendo o buscando un nombre de archivo, o bien seleccionando un nombre de archivo en el menú **Archivo** en SolidWorks. SolidWorks enumera los últimos archivos que usted abrió.

### Guardado de un archivo

- 4 Haga clic en **Guardar**  en la barra de herramientas Estándar para guardar cambios realizados en un archivo.

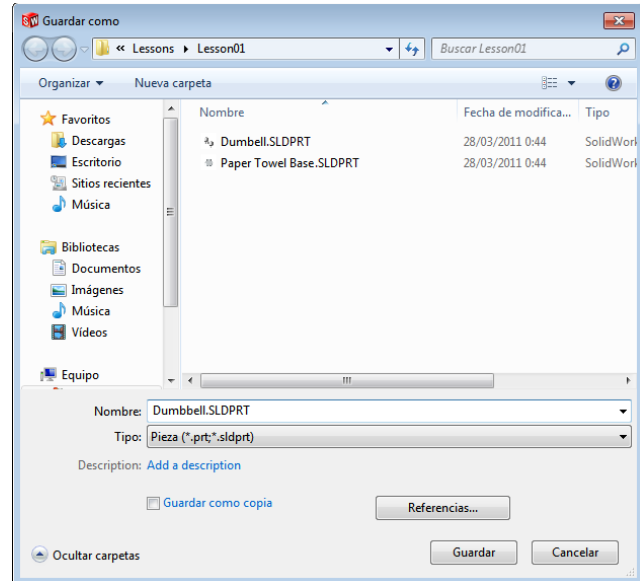
Es una buena idea guardar el archivo en el que está trabajando siempre que realice cambios en el mismo.



## Copia de un archivo

Observe que la ortografía del nombre de archivo Dumbell no es correcta. Debería tener dos “b” (Dumbbell).


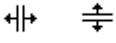
- 1 Haga clic en **Archivo, Guardar como** para guardar una copia del archivo con un nombre nuevo.  
Aparece la ventana **Guardar como**. Esta ventana le muestra la carpeta en la que el archivo se encuentra actualmente, el nombre del archivo y el tipo de archivo.
- 2 En el campo **Nombre de archivo**, cambie el nombre a Dumbbell y haga clic en **Guardar**.



Se crea un archivo nuevo con el nombre nuevo. El archivo original aún existe. El archivo nuevo es una copia exacta del archivo tal como se encuentra al momento de ser copiado.

## Cambio del tamaño de las ventanas

SolidWorks, como muchas aplicaciones, utiliza ventanas para mostrar su trabajo. Puede cambiar el tamaño de cada ventana.

- 1 Mueva el cursor por el borde de una ventana hasta que la forma del cursor parezca una flecha de dos puntas. 
- 2 Mientras el cursor conserva la forma de una flecha de dos puntas, mantenga presionado el botón izquierdo del ratón y arrastre la ventana a un tamaño diferente.
- 3 Cuando la ventana tenga el tamaño deseado, suelte el botón del ratón.  
Las ventanas pueden tener varios paneles. Puede cambiar el tamaño de estos paneles manteniendo una relación recíproca entre los mismos.
- 4 Mueva el cursor por el borde que separa los paneles hasta que este adopte la forma de dos líneas paralelas con flechas perpendiculares. 
- 5 Mientras el cursor conserva la forma de dos líneas paralelas con flechas perpendiculares, mantenga presionado el botón izquierdo del ratón y arrastre el panel a un tamaño diferente.
- 6 Cuando el panel tenga el tamaño deseado, suelte el botón del ratón.

## Ventanas de SolidWorks

Las ventanas de SolidWorks tienen dos paneles. Un panel proporciona datos no gráficos. El otro panel proporciona una representación gráfica de la pieza, del ensamblaje o del dibujo.

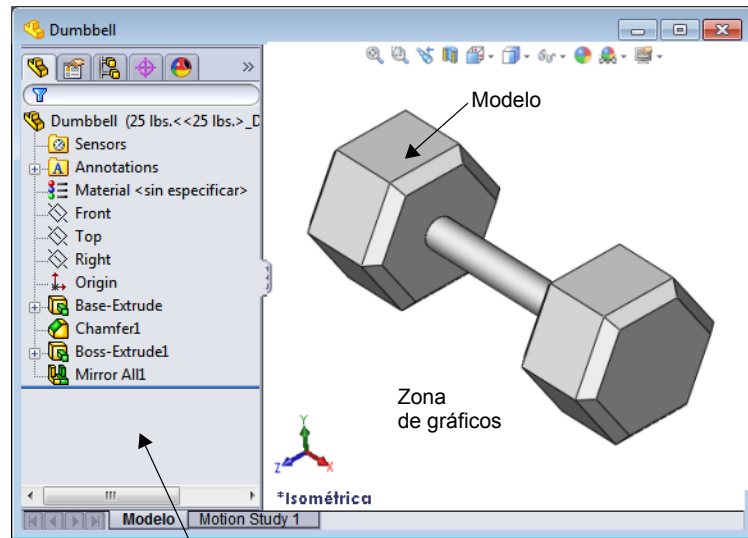
El panel que se encuentra en el extremo izquierdo de la ventana contiene el gestor de diseño del FeatureManager<sup>®</sup>, el PropertyManager y el ConfigurationManager.

## Lección 1: Uso de la interfaz

- 1 Haga clic en cada una de las pestañas que se encuentran en la parte superior del panel izquierdo y vea cómo cambia el contenido de la ventana.

El panel que se encuentra en el extremo derecho es la Zona de gráficos en la que se puede crear y manipular la pieza, el ensamblaje o el dibujo.

- 2 Observe la Zona de gráficos. Vea cómo se representa la pesa. La misma aparece sombreada, en color y en una vista isométrica. Estas son algunas de las formas de representación muy realistas del modelo.



Panel de la parte izquierda que muestra el gestor de diseño del FeatureManager

## Barras de herramientas

Los botones de la barra de herramientas son accesos directos para comandos utilizados frecuentemente. Puede configurar la ubicación y la visibilidad de la barra de herramientas según el tipo de documento (pieza, ensamblaje o dibujo). SolidWorks recuerda cuáles son las barras de herramientas a mostrar y dónde debe mostrarlas para cada tipo de documento.

- 1 Haga clic en **Ver, Barras de herramientas**.

Aparece una lista de todas las barras de herramientas. Las barras de herramientas que muestran iconos oprimidos o una marca de verificación junto a su nombre son las que están visibles; las barras de herramientas que no muestran iconos oprimidos ni una marca de verificación están ocultas.

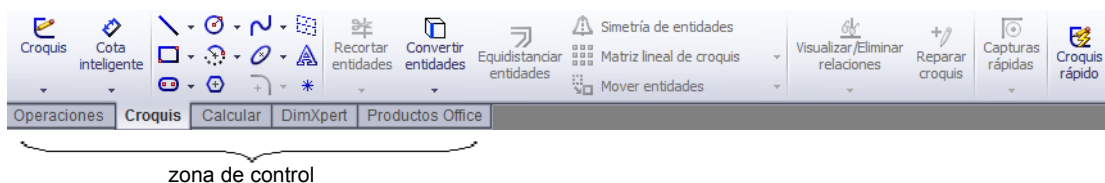


- 2 Active y desactive varias barras de herramientas para ver los comandos.

## CommandManager

El CommandManager es una barra de herramientas sensible al contexto que se actualiza dinámicamente según la barra de herramientas a la cual quiera tener acceso. De manera predeterminada, tiene barras de herramientas incrustadas en él según el tipo de documento.

Cuando hace clic en un botón en la zona de control, el CommandManager se actualiza para mostrar dicha barra de herramientas. Por ejemplo, si hace clic en **Croquis** en la zona de control, aparecen las herramientas de croquis en el CommandManager.



Utilice el CommandManager para obtener acceso a los botones de la barra de herramientas en una ubicación central y ahorrar espacio para la zona de gráficos.


## Botones del ratón

Los botones del ratón funcionan de las siguientes maneras:

- ❑ **Izquierdo** – Selecciona elementos de menú, entidades en la zona de gráficos y objetos en el gestor de diseño del FeatureManager.
- ❑ **Derecho** – Muestra los menús sensibles al contexto (contextuales).
- ❑ **Medio** – Gira, traslada y acerca/aleja la visualización de una pieza o un ensamblaje y obtiene una vista panorámica de un dibujo.

## Menús contextuales



Los menús contextuales le brindan acceso a una amplia variedad de herramientas y comandos mientras usted trabaja en SolidWorks. Cuando mueve el cursor sobre la geometría en el modelo, sobre los elementos en el gestor de diseño del FeatureManager o sobre los bordes de la ventana de SolidWorks, si hace clic con el botón derecho del ratón emerge un menú contextual de comandos pertinentes al elemento en el cual usted hizo clic.

Puede obtener acceso al “more commands menu” (“menú más comandos”) seleccionando las dobles flechas abajo  en el menú. Cuando selecciona las dobles flechas abajo o detiene el cursor sobre las dobles flechas abajo, el menú contextual se expande para ofrecer más elementos de menú.

El menú contextual proporciona una manera eficaz para trabajar sin mover continuamente el cursor hasta los principales menús desplegables o los botones de la barra de herramientas.

## Obtención de ayuda en línea

Si le surgen preguntas al utilizar el software SolidWorks, puede obtener respuestas de varias maneras:

- ❑ Haga clic en **Ayuda**  en la barra de herramientas Estándar.
- ❑ Haga clic **Ayuda, Temas de Ayuda de SolidWorks** en la barra de menús.
- ❑ Si se encuentra en un comando, haga clic en **Ayuda**  en el cuadro de diálogo.

## Lección 1 — Evaluación de 5 minutos

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Cómo se abre el archivo desde el Explorador de Windows?

\_\_\_\_\_

2 ¿Cómo se inicia el programa SolidWorks?

\_\_\_\_\_

3 ¿Cuál es la manera más rápida de iniciar el programa SolidWorks?

\_\_\_\_\_

4 ¿Cómo copia una pieza dentro del programa SolidWorks?

\_\_\_\_\_

**Lección 1 Hoja de trabajo de vocabulario**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Complete los espacios en blanco con las palabras definidas por las indicaciones.*

- 1 Accesos directos para conjuntos de comandos utilizados frecuentemente: \_\_\_\_\_
- 2 Comando para crear una copia de un archivo con un nuevo nombre: \_\_\_\_\_
- 3 Una de las áreas en las que se divide una ventana: \_\_\_\_\_
- 4 La representación gráfica de una pieza, un ensamblaje o un dibujo: \_\_\_\_\_
- 5 Área de la pantalla que muestra el funcionamiento de un programa: \_\_\_\_\_
- 6 Icono en el que puede hacer doble clic para iniciar un programa: \_\_\_\_\_
- 7 Acción que muestra rápidamente menús contextuales de comandos frecuentemente utilizados o detallados: \_\_\_\_\_
- 8 Comando que actualiza su archivo con los cambios realizados en el mismo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 9 Acción que abre rápidamente una pieza o un programa: \_\_\_\_\_
- 10 El programa que le ayuda a crear piezas, ensamblajes y dibujos: \_\_\_\_\_
- 11 Panel de la ventana de SolidWorks que muestra una representación gráfica de sus piezas, ensamblajes y dibujos: \_\_\_\_\_

## Resumen de la lección

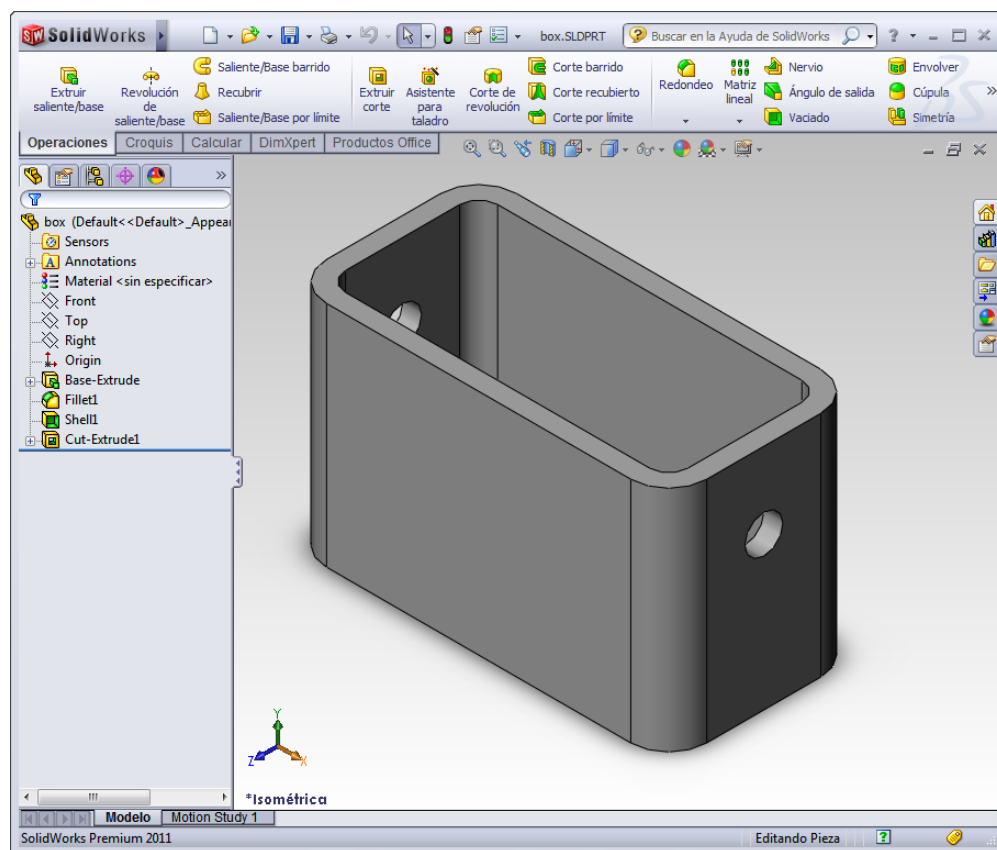
---

- ❑ El menú Inicio es el elemento utilizado para iniciar programas o buscar archivos.
- ❑ Existen métodos abreviados como el clic con el botón derecho del ratón y el doble clic que pueden guardar su trabajo.
- ❑ El comando **Archivo, Guardar** le permite guardar las actualizaciones de un archivo y el comando **Archivo, Guardar como** le permite realizar una copia de un archivo.
- ❑ Puede cambiar el tamaño y la ubicación de las ventanas y de los paneles incluidos en dichas ventanas.
- ❑ La ventana de SolidWorks tiene una Zona de gráficos que muestra representaciones 3D de sus modelos.

## Lección 2: Funcionalidad básica

### Objetivos de esta lección

- ❑ Comprender la funcionalidad básica del software SolidWorks.
- ❑ Crear la siguiente pieza:



### Antes de comenzar esta lección

Complete la Lección 1: Uso de la interfaz.



SolidWorks apoya a equipos de estudiantes en Formula Student, FSAE y otras competencias regionales y nacionales. Para obtener el patrocinio del software, vaya a [www.solidworks.com/student](http://www.solidworks.com/student).

## Competencias de la Lección 2

---

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

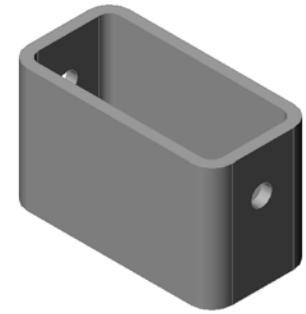
- ❑ **Ingeniería:** Desarrollar una pieza 3D basándose en un plano, cotas y operaciones seleccionadas. Aplicar el proceso de diseño para desarrollar la caja o placa de interruptor a partir de cartón u otro material. Desarrollar técnicas de croquizado manual dibujando la placa de interruptor.
- ❑ **Tecnología:** Aplicar una interfaz de usuario gráfica basada en Windows.
- ❑ **Matemáticas:** Comprender unidades de medición, agregando y restando material, perpendicularidad y el sistema de coordenadas x-y-z.



## Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de una pieza básica


Utilice SolidWorks para crear la caja que puede verse a la derecha.

Las instrucciones paso a paso se detallan a continuación.



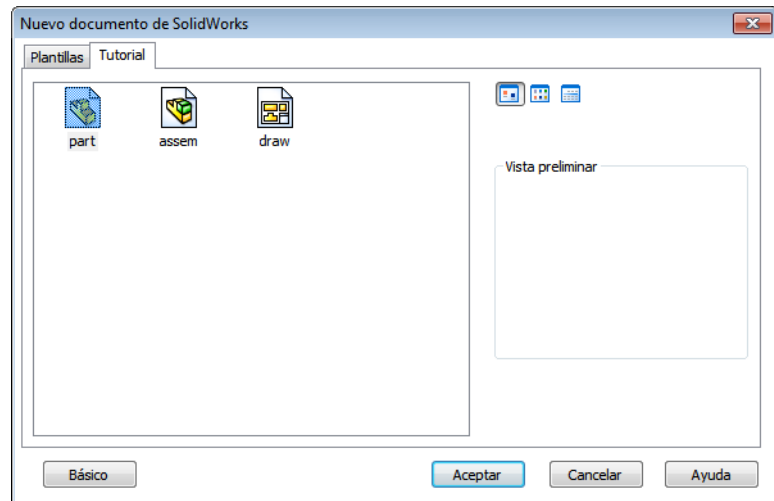
### Crear un nuevo documento de pieza

- 1 Cree una pieza nueva.

Haga clic en **Nuevo**  en la barra de herramientas Estándar.

Aparece el cuadro de diálogo **Nuevo documento de SolidWorks**.

- 2 Haga clic en la pestaña **Tutorial**.
- 3 Seleccione el icono **Pieza**.
- 4 Haga clic en **Aceptar**.




Aparece una nueva ventana de documento de pieza.

### Operación Base

La operación Base requiere:

- Plano de croquis – Front (Alzado) (plano predeterminado)
- Perfil de croquis – Rectángulo 2D
- Tipo de operación – Operación Extruir saliente

### Abrir un croquis

- 1 Haga clic para seleccionar el plano **Front** en el gestor de diseño del FeatureManager.
- 2 Abra un croquis 2D. Haga clic en **Croquis**  en la barra de herramientas Croquis.

### Esquina de confirmación

Cuando muchos comandos de SolidWorks se encuentran activos, aparece un símbolo o un grupo de símbolos en la esquina superior derecha de la zona de gráficos. Esta área se denomina **Esquina de confirmación**.

### Indicador de croquis

Cuando un croquis se encuentra activo o abierto, aparece un símbolo en la esquina de confirmación que tiene un aspecto similar a la herramienta **Croquizar**. El mismo brinda un recordatorio visual del estado de actividad del croquis. Si hace clic en este símbolo, saldrá del croquis guardando sus cambios. Si hace clic en la X roja, saldrá del croquis descartando sus cambios.

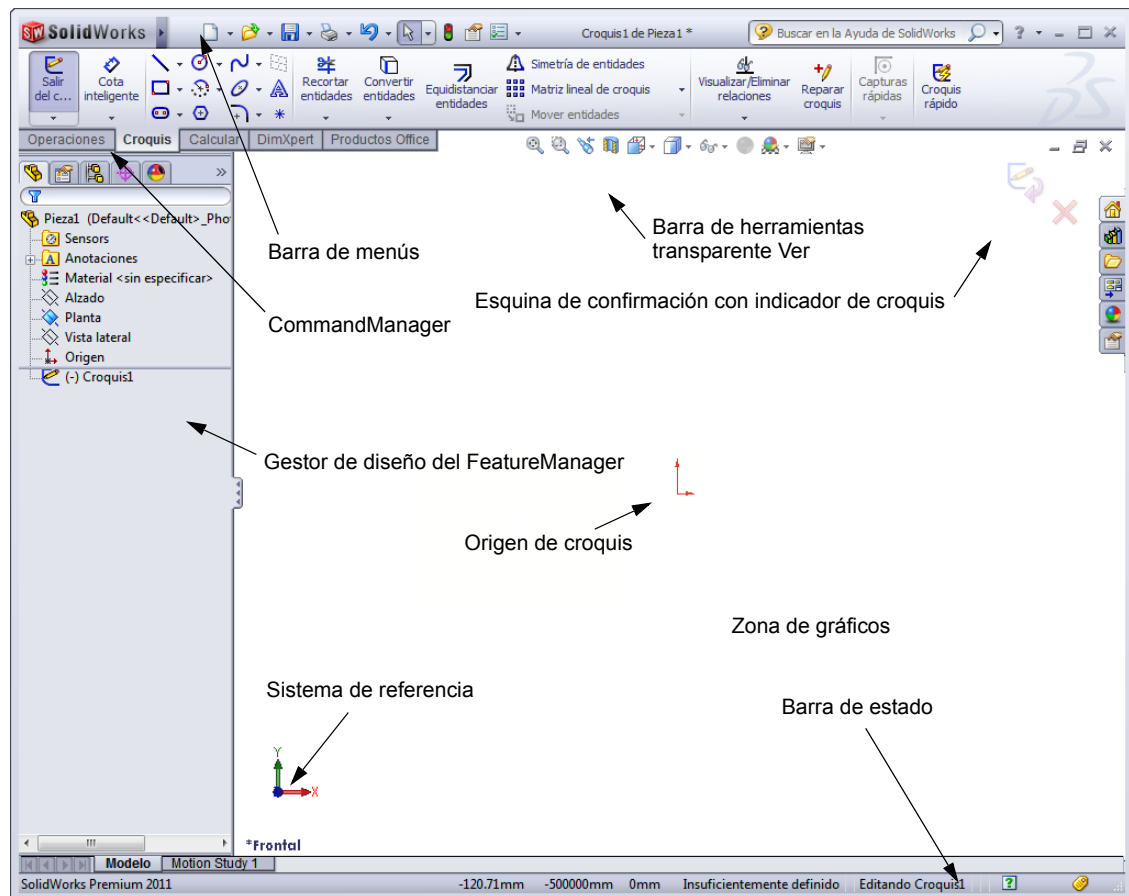


Cuando otros comandos se encuentran activos, la esquina de confirmación muestra dos símbolos: una marca de verificación y una X. La marca de verificación ejecuta el comando actual. La X cancela el comando.




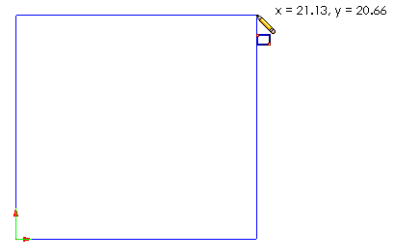
### Perspectiva general de la ventana de SolidWorks

- Aparece un origen de croquis en el centro de la zona de gráficos.
- Aparece la inscripción **Editando croquis1** en la barra de estado que se encuentra en la parte inferior de la pantalla.
- Aparece Sketch1 en el gestor de diseño del FeatureManager.
- La barra de estado muestra la posición del cursor o de la herramienta de croquizar en relación con el origen del croquis.



### Croquizar un rectángulo

- 1 Haga clic en **Rectángulo**  en la barra de herramientas Croquis.
- 2 Haga clic en el origen de croquis para iniciar el rectángulo.
- 3 Mueva el cursor hacia arriba y hacia la derecha para crear un rectángulo.
- 4 Vuelva a hacer clic en el botón del ratón para completar el rectángulo.





### Agregar cotas

- 1 Haga clic en **Cota inteligente**  en la barra de herramientas Cotas/Relaciones.

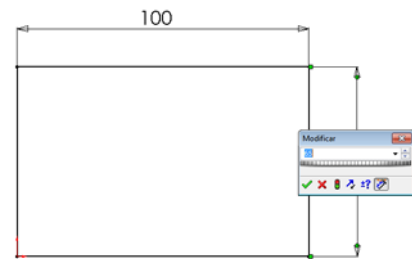
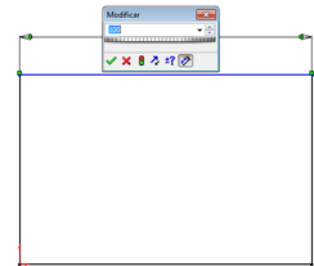
La forma del cursor pasa a ser .

- 2 Haga clic en la línea superior del rectángulo.
- 3 Haga clic en la ubicación del texto de cota arriba de la línea superior.

Aparece el cuadro de diálogo **Modificar**.


- 4 Escriba **100**. Haga clic en  o pulse **Intro**.
- 5 Haga clic en la esquina derecha del rectángulo.
- 6 Haga clic en la ubicación del texto de cota. Escriba **65**. Haga clic en .

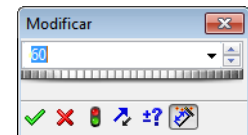
El segmento superior y el resto de los vértices aparecen en color negro. La barra de estado de la esquina inferior derecha de la ventana indica que el croquis está completamente definido.



### Cambiar los valores de las cotas


Las nuevas cotas de la pieza box (caja) son 100 mm x 60 mm. Cambie las cotas.

- 1 Haga doble clic en **65**.  
Aparece el cuadro de diálogo **Modificar**.
- 2 Escriba **60** en el cuadro de diálogo **Modificar**.
- 3 Haga clic en .



## Extruir la operación Base.

La primera operación de cualquier pieza se denomina *operación Base*. En este ejercicio, la operación Base se crea extruyendo el rectángulo croquizado.

- 1 Haga clic en **Extruir saliente/base**  en la barra de herramientas Operaciones.


**SUGERENCIA:** Si la barra de herramientas Operaciones no está visible (activa), también puede acceder a los comandos de operaciones desde el CommandManager.

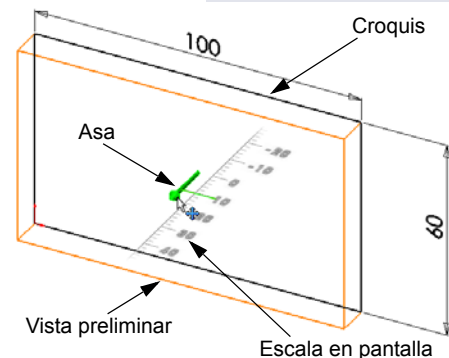



Aparece el PropertyManager **Extruir**. La vista del croquis cambia a trimétrica.

- 2 Realice una vista preliminar de los gráficos.

Aparece una vista preliminar de la operación en la profundidad predeterminada.


Aparecen asas  que pueden utilizarse para arrastrar la vista preliminar a la profundidad deseada. Las asas aparecen en magenta para la dirección activa y en gris para la dirección inactiva. Una anotación muestra el valor de la profundidad actual.

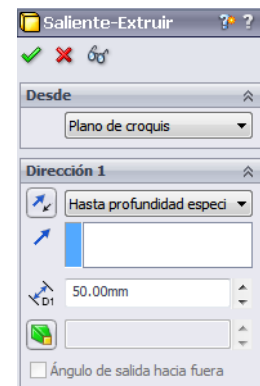


El cursor pasa a ser . Si desea crear la operación en este momento, haga clic en el botón derecho del ratón. De lo contrario, puede realizar cambios adicionales a los parámetros. Por ejemplo, la profundidad de extrusión puede cambiarse arrastrando el asa dinámica con el ratón o estableciendo un valor en el PropertyManager.

- 3 Parámetros de la operación Extruir.

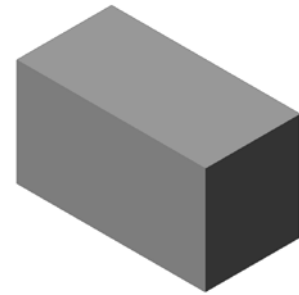
Cambie los parámetros tal como se indica.

- Condición final = **Hasta profundidad especificada**
-  (Profundidad) = **50**



- 4 Cree la extrusión. Haga clic en **Aceptar** ✓.

La nueva operación, Boss-Extrude1, aparece en el gestor de diseño del FeatureManager.

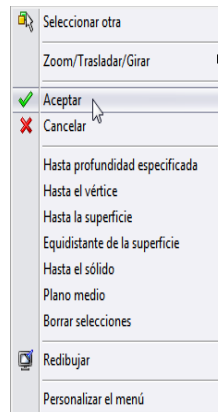


**SUGERENCIA:**

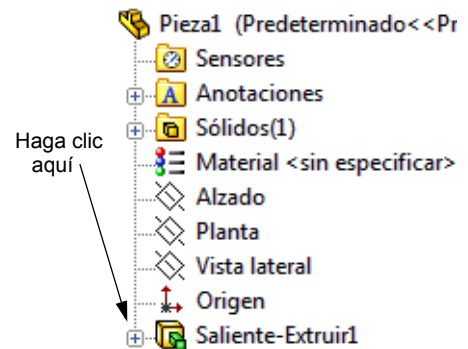
El botón **Aceptar** ✓ del PropertyManager es tan sólo una manera de completar el comando.

Un segundo método es el grupo de botones **Aceptar/Cancelar** en la esquina de confirmación de la zona de gráficos. ✓ ✗

Un tercer método es el menú contextual al que se accede mediante el botón derecho del ratón y que incluye el botón **Aceptar** entre otras opciones.



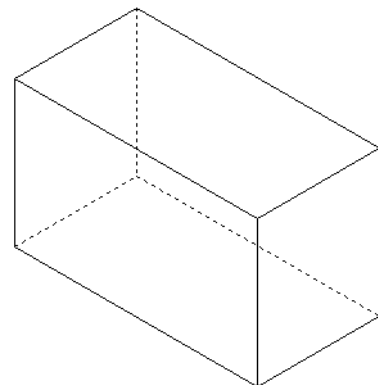
- 5 Haga clic en el signo más ⊕ situado al lado de Extrude1 en el gestor de diseño del FeatureManager. Observe que Sketch1 (utilizado para extruir la operación) aparece ahora en la lista debajo de la operación.



**Pantalla de visualización**

Cambie el modo de visualización. Haga clic en **Líneas ocultas visibles** en la barra de herramientas Ver.

El comando **Líneas ocultas visibles** le permite seleccionar las aristas posteriores ocultas de la caja.



**Guardar la pieza**

- 1 Haga clic en **Guardar** en la barra de herramientas Estándar o en **Archivo, Guardar**.

Aparece el cuadro de diálogo **Guardar como**.


- 2 Escriba `box` como nombre de archivo. Haga clic en **Guardar**.

La extensión `.sldprt` se agrega al nombre del archivo.

El archivo se guarda en el directorio actual. Puede utilizar el botón Examinar de Windows para cambiar por otro directorio.

### Redondear las esquinas de la pieza

Redondee las aristas de las cuatro esquinas de la pieza `box` (caja). Todos los redondeos tienen el mismo radio (10 mm). Créelos como una operación individual.

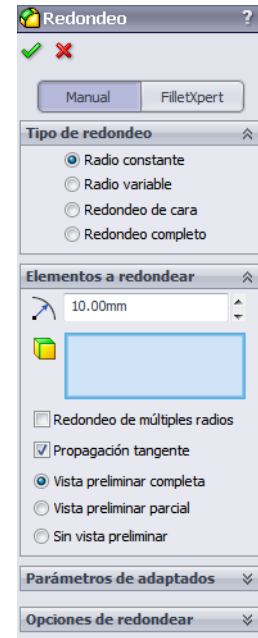
- 1 Haga clic en **Redondeo**  en la barra de herramientas Operaciones.

Aparece el PropertyManager **Redondeo**.

- 2 Escriba **10** en **Radio**.

- 3 Seleccione **Vista preliminar completa**.

Mantenga los demás parámetros con sus valores predeterminados.






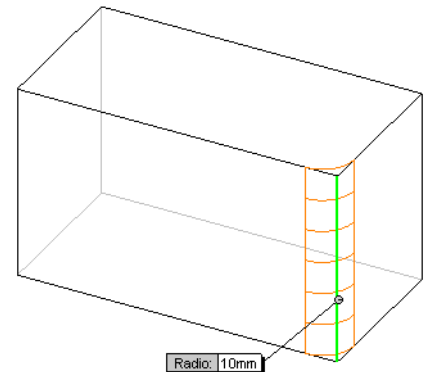
- 4 Haga clic en la arista de la primera esquina.

Las caras, las aristas y los vértices se resaltan cuando el cursor se mueve por encima de ellos.

Al seleccionar la arista, aparece una anotación

- 5 Identifique los objetos seleccionables. Observe el cambio de forma del cursor:

Arista:  | Cara:  | Vértice: 

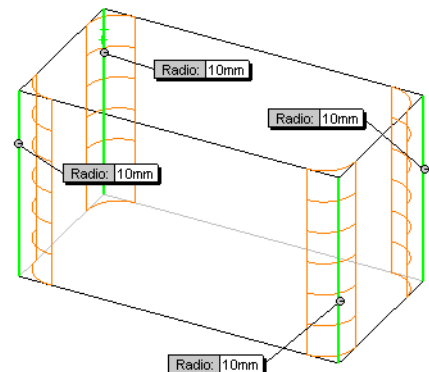




- 6 Haga clic en las aristas de la segunda, la tercera y la cuarta esquina..

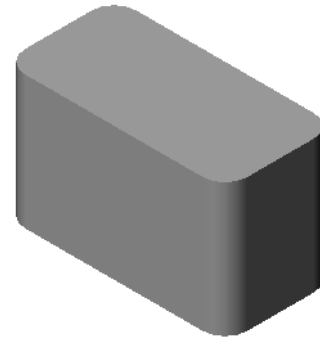
---

**Nota:** Generalmente, la anotación sólo aparece en la *primera* arista seleccionada. Esta ilustración ha sido modificada para mostrar las anotaciones en cada una de las cuatro aristas seleccionadas. Esto se llevó a cabo simplemente para ilustrar mejor las aristas que supuestamente debe seleccionar.

---




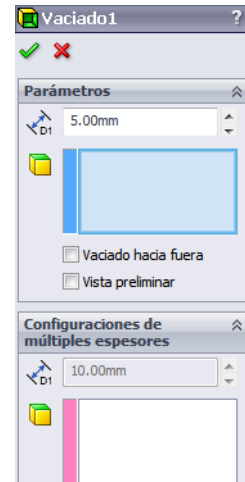
- 7 Haga clic en **Aceptar** .
- Aparece *Fillet1* en el gestor de diseño del FeatureManager.
- 8 Haga clic en **Sombreada**  en la barra de herramientas Ver.



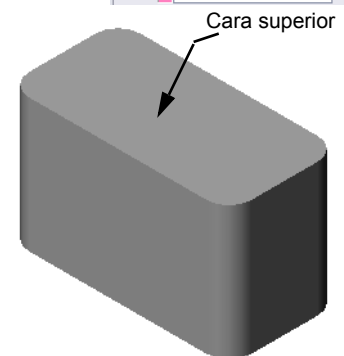
### Eliminar material del interior de la pieza


Elimine la cara superior utilizando la operación Vaciado.

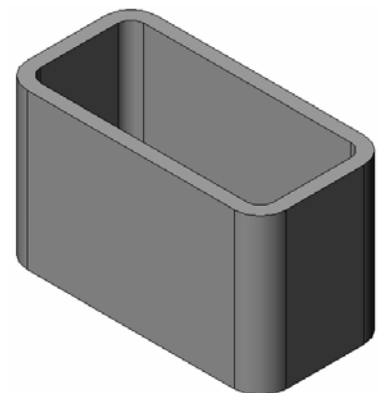
- 1 Haga clic en **Vaciado**  en la barra de herramientas Operaciones.
- Aparece el PropertyManager **Vaciado**.
- 2 Escriba **5** en **Espesor**.



- 3 Haga clic en la cara superior.



- 4 Haga clic en .





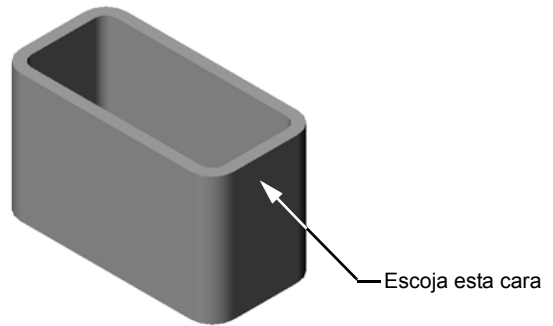
## Operación Extruir corte

La operación Extruir corte elimina material. Para extruir un corte, se requiere:


- ❑ Un plano de croquis – En este ejercicio, la cara que se encuentra en el lateral derecho de la pieza.
- ❑ Un perfil de croquis – Círculo 2D

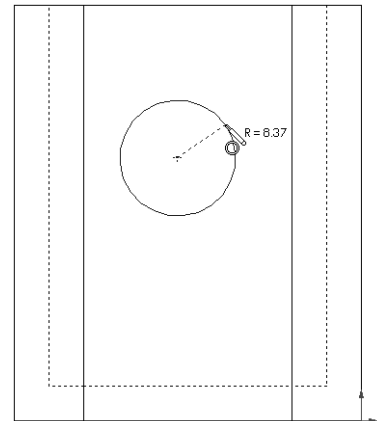
### Abrir un croquis

- 1 Para seleccionar el plano de croquis, haga clic en la cara derecha de la pieza `box` (caja).
- 2 Haga clic en **Derecha**  en la barra de herramientas Vistas estándar.  
Se activa la vista de la pieza `box`. La cara del modelo seleccionado se encuentra frente a usted.
- 3 Abra un croquis 2D. Haga clic en **Croquis**  en la barra de herramientas Croquis.



### Croquizar el círculo


- 1 Haga clic en **Círculo**  en la barra Herramientas de croquizar.
- 2 Coloque el cursor donde desea que se ubique el centro del círculo. Haga clic con el botón izquierdo del ratón.
- 3 Arrastre el cursor para croquizar un círculo.
- 4 Vuelva a hacer clic con el botón izquierdo del ratón para completar el círculo.

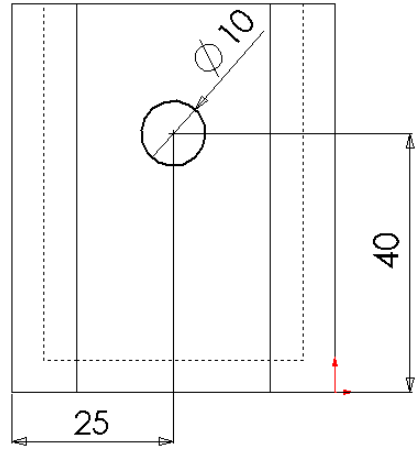






### Acotar el círculo

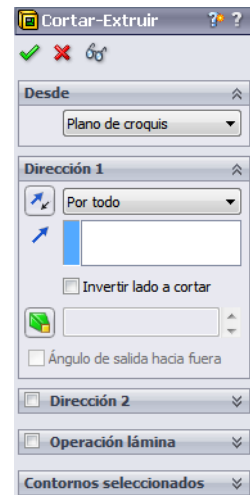
Acote el círculo para determinar su tamaño y ubicación.

- 1 Haga clic en **Cota inteligente**  en la barra de herramientas Cotas/Relaciones.
- 2 Acote el diámetro. Haga clic en la circunferencia del círculo. Haga clic en una ubicación para el texto de cota en la esquina superior derecha. Escriba **10**.
- 3 Cree una cota horizontal. Haga clic en la circunferencia del círculo. Haga clic en la arista izquierda más vertical. Haga clic en una ubicación para el texto de cota debajo de la línea horizontal inferior. Escriba **25**.
- 4 Cree una cota vertical. Haga clic en la circunferencia del círculo. Haga clic en la arista más horizontal de la parte inferior. Haga clic en una ubicación para obtener el texto de cota a la derecha del croquis. Escriba **40**.

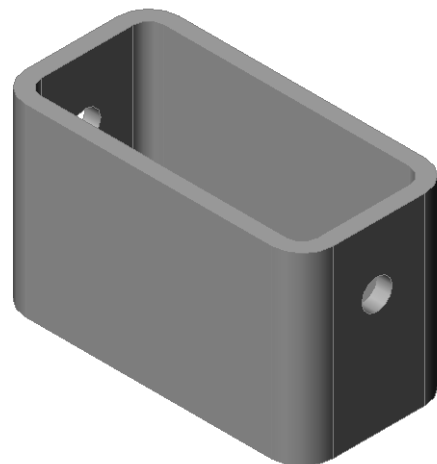


### Extruir el croquis

- 1 Haga clic en **Extruir corte**  en la barra de herramientas Operaciones.
- Aparece el PropertyManager **Extruir**.
- 2 Seleccione **Por todo** para obtener la condición final.
  - 3 Haga clic en .




- 4 Resultados.
- Aparece la operación Cortar.




### Girar la vista

Gire la vista en la zona de gráficos para mostrar el modelo desde diferentes ángulos.

- 1 Gire la pieza en la zona de gráficos. Presione y mantenga presionado el botón central del ratón. Arrastre el cursor hacia arriba/abajo o a la izquierda/derecha. La vista gira en forma dinámica.
- 2 Haga clic en **Isométrica**  en la barra de herramientas Vistas estándar.

### Guardar la pieza

- 1 Haga clic en **Guardar**  en la barra de herramientas Estándar.
- 2 Haga clic en **Archivo, Salir** en el menú Principal.

**Lección 2 — Evaluación de 5 minutos**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Cómo se inicia una sesión de SolidWorks?

---

---

2 ¿Por qué se crean y utilizan las Plantillas de documentos?

---

---

3 ¿Cómo se inicia un Documento de pieza nuevo?

---

---

4 ¿Qué operaciones se utilizaron para crear la pieza box?

---

---

5 Verdadero o falso. SolidWorks es utilizado por diseñadores e ingenieros.

---

---

6 Un modelo 3D de SolidWorks se compone de \_\_\_\_\_.

---

---

7 ¿Cómo se abre un croquis?

---

---

8 ¿Qué función cumple la operación Redondeo?

---

---

9 ¿Qué función cumple la operación Vaciado?

---

---

10 ¿Qué función cumple la operación Cortar-Extruir?

---

---


11 ¿Cómo se cambia el valor de una cota?

---

---

## Ejercicios y proyectos — Diseño de una placa de interruptor

Las placas de interruptor son necesarias por cuestiones de seguridad. Las mismas cubren los alambres eléctricos con tensión y protegen a las personas de sufrir una descarga eléctrica. Las placas de interruptor pueden encontrarse en todos los hogares y todas las escuelas.

 Precaución: No utilice reglas metálicas cerca de las placas de interruptor fijas a un tomacorriente de pared con tensión.

### Tareas

- 1 Mida la tapa de un interruptor de placa de luz individual.

---



---



---

- 2 Con papel y lápiz, croquice manualmente la tapa del interruptor para la placa de luz.
- 3 Etiquete las cotas.
- 4 ¿Cuál es la operación Base de la tapa correspondiente al interruptor de la placa de luz?

---



---



---



---

- 5 Cree una tapa de interruptor de luz individual utilizando SolidWorks. El nombre de archivo de la pieza es switchplate (placa de interruptor).
- 6 ¿Qué operaciones se utilizan para desarrollar la pieza switchplate?

---



---



---



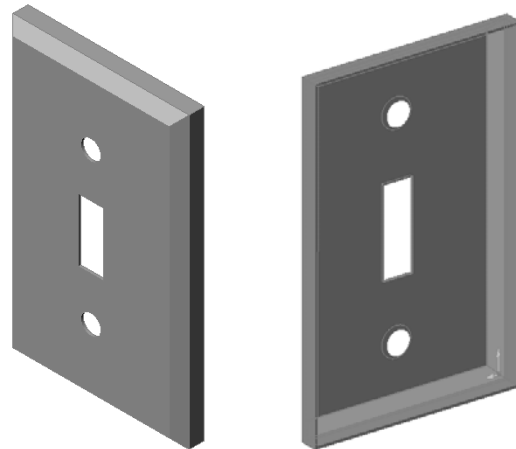
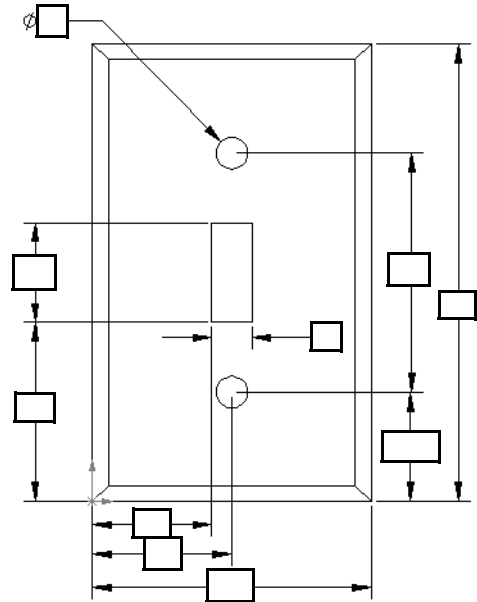
---



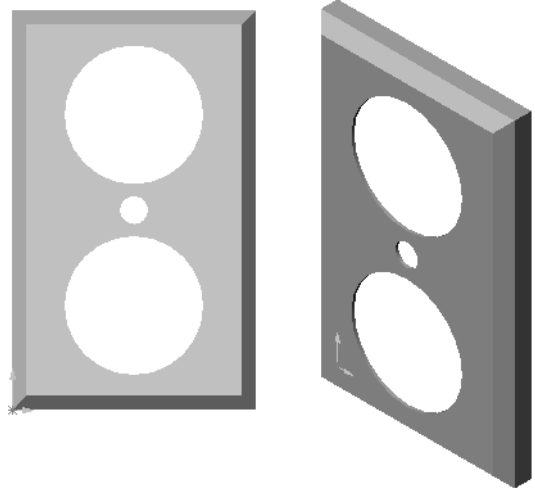
---



---



- 7 Cree una placa de tapa de salida doble simplificada. El nombre de archivo de la pieza es `outletplate` (placa de tomacorriente).
- 8 Guarde las piezas. Las mismas se utilizarán en lecciones posteriores.



## Lección 2 Hoja de trabajo de vocabulario

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Complete los espacios en blanco con las palabras definidas por las indicaciones.*

- 1 La esquina o el punto donde convergen las aristas: \_\_\_\_\_
- 2 La intersección de los tres planos de referencia predeterminados: \_\_\_\_\_
- 3 Una operación utilizada para redondear las esquinas vivas: \_\_\_\_\_
- 4 Los tres tipos de documentos que conforman un modelo de SolidWorks: \_\_\_\_\_
- 5 Una operación utilizada para eliminar material del interior de una pieza: \_\_\_\_\_
- 6 Controla las unidades, la rejilla, el texto y otros parámetros del documento: \_\_\_\_\_
- 7 Forma la base de todas las operaciones de extrusión: \_\_\_\_\_
- 8 Dos líneas que se encuentran en ángulos rectos ( $90^\circ$ ) una respecto de la otra son: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 9 La primera operación de una pieza se denomina operación \_\_\_\_\_.
- 10 La superficie o carátula exterior de una pieza: \_\_\_\_\_
- 11 Una aplicación de software de automatización de diseño mecánico: \_\_\_\_\_
- 12 El límite de una cara: \_\_\_\_\_
- 13 Dos líneas rectas siempre separadas por la misma distancia son: \_\_\_\_\_
- 14 Dos círculos o arcos que comparten el mismo centro son: \_\_\_\_\_
- 15 Las formas y las funciones que constituyen bloques de construcción de una pieza: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 16 Una operación que agrega material a una pieza: \_\_\_\_\_
- 17 Una operación que elimina material de una pieza: \_\_\_\_\_
- 18 Una línea constructiva implícita que se extiende a través del centro de cada operación cilíndrica: \_\_\_\_\_

## Resumen de la lección

---

- ❑ SolidWorks es un software de automatización de diseño.
- ❑ El modelo de SolidWorks consiste en:
  - Piezas
  - Ensamblajes
  - Dibujos
- ❑ Las operaciones son los bloques de construcción de una pieza.

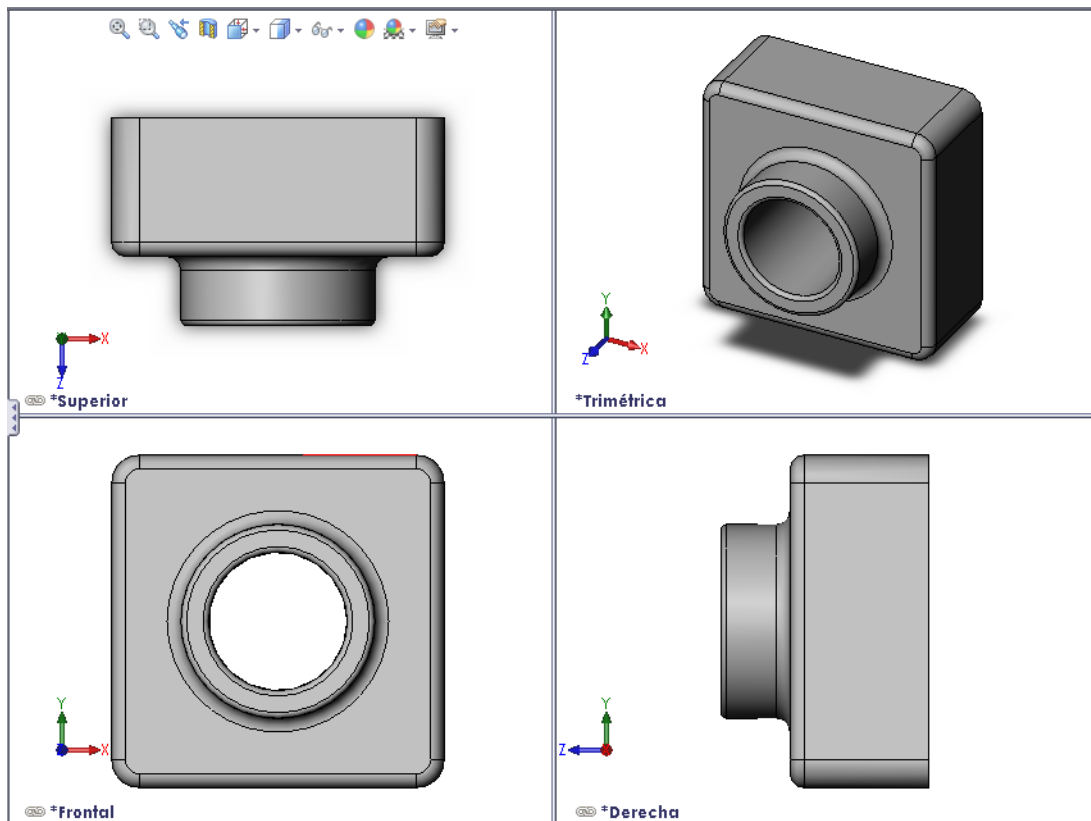




## Lección 3: Iniciación práctica en 40 minutos

### Objetivos de esta lección

Crear y modificar la siguiente pieza:



### Antes de comenzar esta lección

Complete la Lección 2: Funcionalidad básica.

### Recursos para esta lección

El plan de esta lección corresponde a *Empezar a trabajar: Lección 1 – Piezas* en los Tutoriales de SolidWorks. Para obtener más información, consulte “Tutoriales de SolidWorks” en la página v.



Laboratorios de SolidWorks <http://labs.solidworks.com> contiene nuevas herramientas de software gratuitas para ayudar a los estudiantes.

## Competencias de la Lección 3

---

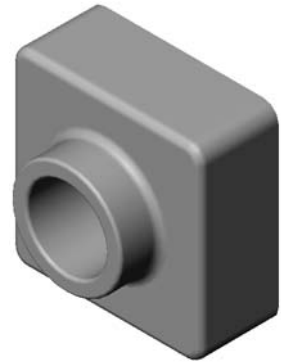
Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

- ❑ **Ingeniería:** Utilizar operaciones 3D para crear una pieza 3D. Crear un croquis a lápiz de un perfil para tiza y un borrador.
- ❑ **Tecnología:** Trabajar con una caja común de música/software y determinar el tamaño de un contenedor de CDs.
- ❑ **Matemáticas:** Aplicar relaciones concéntricas (mismo centro) entre círculos. Comprender la conversión de milímetros a pulgadas en un proyecto aplicado. Aplicar ancho, altura y profundidad a un prisma recto (caja).
- ❑ **Ciencia:** Calcular el volumen de un prisma recto (caja).

## Ejercicio de aprendizaje activo — Crear una pieza

---

Siga las instrucciones detalladas en *Empezar a trabajar: Lección 1 – Piezas* del Tutorial de SolidWorks. En esta lección, creará la pieza que puede verse a la derecha. El nombre de la pieza es `Tutor1.sldprt`.



**Lección 3 — Evaluación de 5 minutos**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

- 1 ¿Qué operaciones se utilizaron para crear la pieza Tutor1 (Tutorial 1)?  
\_\_\_\_\_
- 2 ¿Qué función cumple la operación Redondeo?  
\_\_\_\_\_
- 3 ¿Qué función cumple la operación Vaciado?  
\_\_\_\_\_
- 4 Nombre tres comandos de visualización de SolidWorks.  
\_\_\_\_\_
- 5 ¿Dónde se encuentran los botones de visualización?  
\_\_\_\_\_
- 6 Nombre los tres planos predeterminados de SolidWorks.  
\_\_\_\_\_
- 7 ¿A qué vistas de dibujo corresponden los planos predeterminados de SolidWorks?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 8 Verdadero o falso. En un croquis completamente definido, la geometría aparece en negro.  
\_\_\_\_\_
- 9 Verdadero o falso. Es posible realizar una operación utilizando un croquis definido en exceso.  
\_\_\_\_\_
- 10 Nombre las vistas de dibujo primarias utilizadas para visualizar un modelo.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

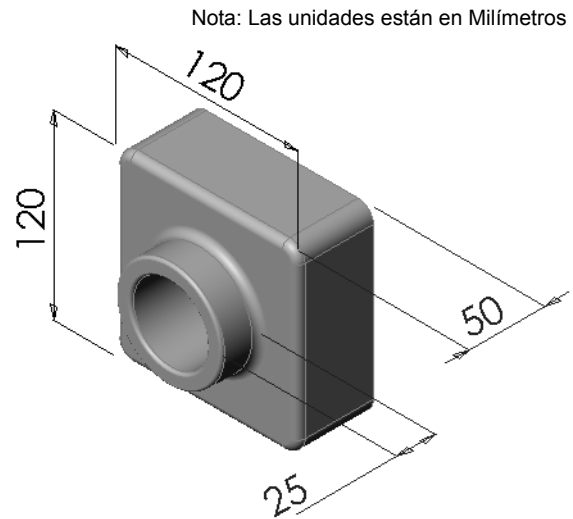
## Ejercicios y proyectos — Modificación de la pieza

### Task 1 — Conversión de cotas

El diseño de la pieza Tutor1 se creó en Europa. La pieza Tutor1 se fabricará en EE. UU. Convierta las cotas totales de la pieza Tutor1 de milímetros a pulgadas.

**Datos determinados:**

- Conversión: 25,4 mm = 1 pulgada
- Ancho de Base = 120 mm
- Altura de Base = 120 mm
- Profundidad de Base = 50 mm
- Profundidad de Saliente = 25 mm



---

---

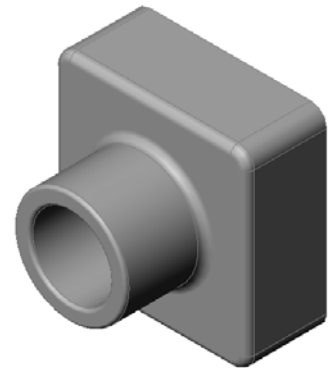
---

### Task 2 — Cálculo de la modificación

La profundidad total actual de la pieza Tutor1 es de 75 mm. Su cliente requiere un cambio en el diseño. La nueva profundidad total requerida es de 100 mm. La profundidad de Base debe fijarse en 50 mm. Calcule la nueva profundidad de Saliente.

**Datos determinados:**

- Nueva profundidad total = 100 mm
- Profundidad de Base = 50 mm



---

---

---

**Task 3 — Modificación de la pieza**

Con SolidWorks, modifique la pieza Tutor1 para cumplir con los requisitos del cliente. Cambie la profundidad de la operación Saliente para que la profundidad total de la pieza sea igual a 100 mm.

Guarde la pieza modificada con otro nombre.

**Task 4 — Cálculo del volumen del material**

El volumen del material es un cálculo importante para el diseño y la fabricación de piezas. Calcule el volumen de la operación Base en  $\text{mm}^3$  para la pieza Tutor1.

---



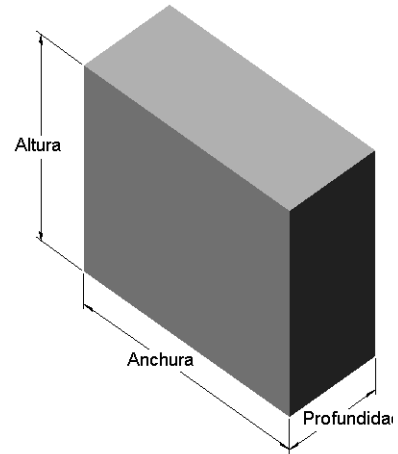
---



---



---



**Task 5 — Cálculo del volumen de la operación Base**

Calcule el volumen de la operación Base en  $\text{cm}^3$ .

**Datos determinados:**

1 cm = 1 pulgada

---



---



---

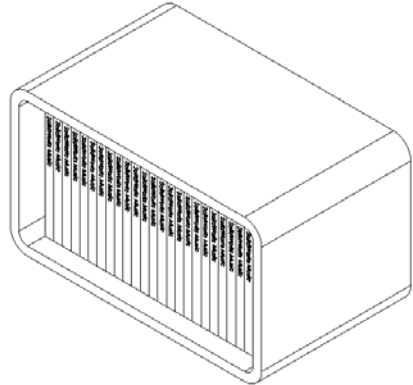


---

## Ejercicios y proyectos — Creación de una caja de CD y un estuche para CDs

Usted forma parte de un equipo de diseño. El administrador del proyecto ha suministrado los siguientes criterios de diseño correspondientes a un estuche para CDs:

- El estuche para CDs se construye con un material polímero (plástico).
- El mismo debe tener capacidad para 25 cajas de CD.
- El título del CD debe quedar a la vista cuando la caja de CD se coloque en el estuche para CDs.
- El espesor de la pared del estuche para CDs es de 1 cm.
- En cada lado del estuche para CDs, debe existir una distancia de 1 cm entre la caja de CD y el interior del estuche.
- Debe existir una distancia de 2 cm entre la parte superior de las cajas de CD y el interior del estuche para CDs.
- Debe existir una distancia de 2 cm entre las cajas de CD y la parte frontal del estuche para CDs.



### Task 1 — Medición de la caja de CD

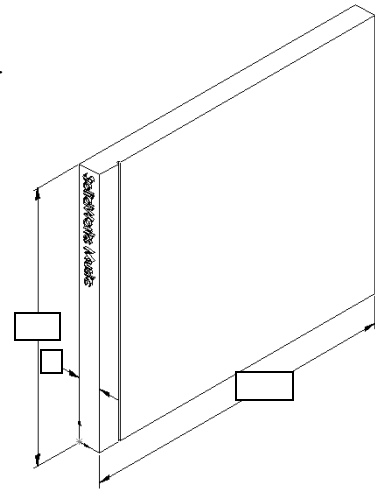
Mida el ancho, la altura y la profundidad de una caja de CD.  
¿Cuáles son las medidas en centímetros?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



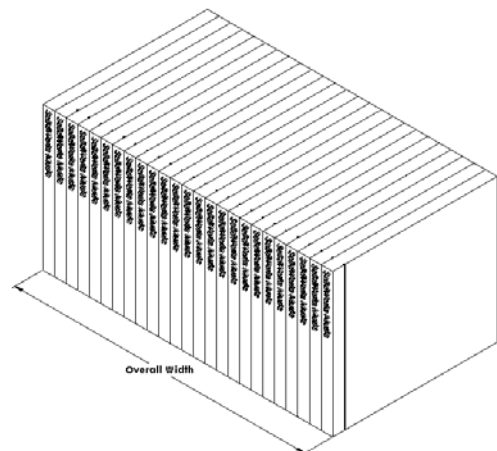
### Task 2 — Croquis preliminar de la caja de CD

Con papel y lápiz, croquice manualmente la caja de CD.  
Etiquete las cotas.

### Task 3 — Cálculo de la capacidad total de la caja de CD

Calcule el tamaño total de las 25 cajas de CD apiladas. Registre el ancho, la altura y la profundidad totales.

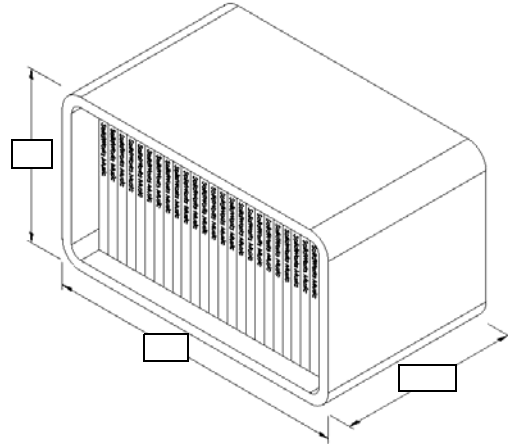
- Ancho total \_\_\_\_\_
- Tamaño total \_\_\_\_\_
- Profundidad total \_\_\_\_\_



**Task 4 — Calcular las medidas externas del estuche para CDs**

Calcule las medidas *externas* totales del estuche para CDs. El estuche requiere una distancia suficiente para insertar y colocar las cajas de CD. Agregue una distancia de 2 cm al ancho total (1 cm en cada lateral) y 2 cm a la altura. El espesor de la pared es igual a 1 cm.

- Distancia = 2 cm
- Espesor de la pared = 1 cm
- El espesor de la pared se aplica a ambos lados de las cotas de ancho y altura. El espesor de la pared se aplica a un lado de la cota de profundidad.
- Ancho del estuche para CDs = \_\_\_\_\_
- Altura del estuche para CDs = \_\_\_\_\_
- Profundidad del estuche para CDs = \_\_\_\_\_

**Task 5 — Creación de la caja de CD y el estuche para CDs**

Cree dos piezas utilizando SolidWorks.

- Modele una caja de CD. Debe utilizar las cotas obtenidas en la Tarea 1. Asigne a la pieza el nombre `CD case` (caja de CD).

---

**Nota:** Una caja de CD real es un ensamblaje de diversas piezas. Para este ejercicio, usted realizará una representación simplificada de una caja de CD. Se tratará de una pieza individual que represente las cotas externas totales de la caja de CD.

---

- Diseñe un estuche para CDs con capacidad para 25 cajas de CD. Los redondeos son de 2 cm. Asigne a la pieza el nombre `storagebox`.
- Guarde ambas piezas. Las utilizará para realizar un ensamblaje al final de la lección siguiente.

**Otros aspectos a explorar — Modelado de más piezas****Descripción**

Observe los siguientes ejemplos. Existen al menos tres operaciones en cada ejemplo. Identifique las herramientas del Croquis 2D utilizadas para crear las formas. Deberá:

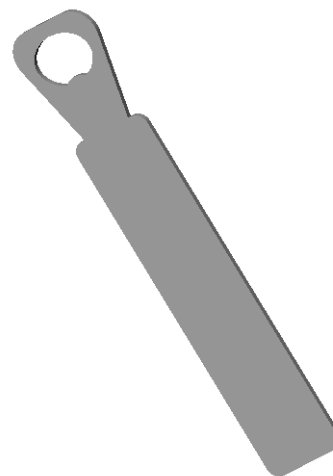
- Considerar cómo debe dividirse la pieza en operaciones individuales.
- Concentrarse en la creación de croquis que representen la forma deseada. No es necesario utilizar cotas. Concéntrese en la forma.
- Experimentar y crear además sus propios diseños.

---

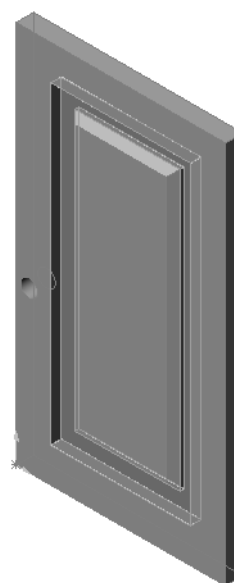
**Nota:** Cada croquis nuevo debe superponerse sobre una operación existente.

---

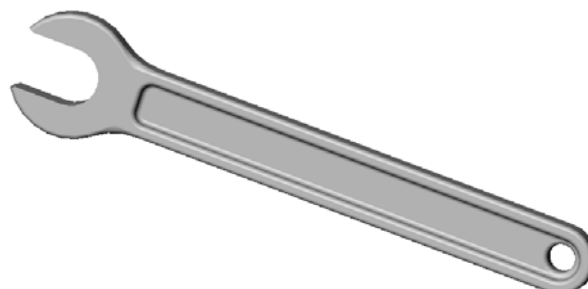
**Task 1 — Destapador**



**Task 2 — Puerta**



**Task 3 — Llave**





## Resumen de la lección

- ❑ La operación Base es la primera operación creada — la infraestructura de la pieza.
- ❑ La operación Base es la porción de trabajo con la que todo lo demás se relaciona.
- ❑ Puede crear una operación Extruir base seleccionando un plano de croquis y extruyendo el croquis perpendicular al plano de croquis.
- ❑ La operación Vaciado crea un bloque hueco a partir de un bloque sólido.

- ❑ Las vistas que se utilizan con mayor frecuencia para describir una pieza son:

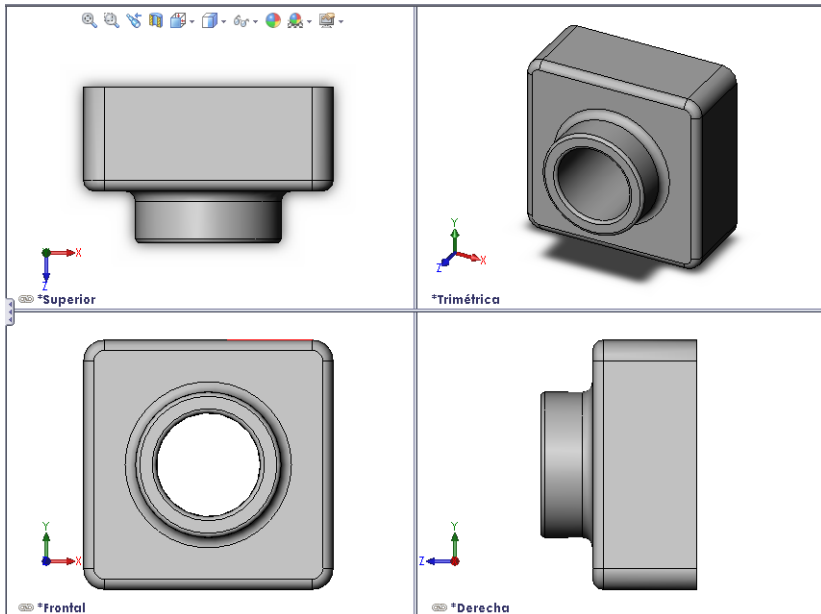
Superior

Frontal

Derecha

Isométrica o

Trimétrica



### Lección 3: Iniciación práctica en 40 minutos

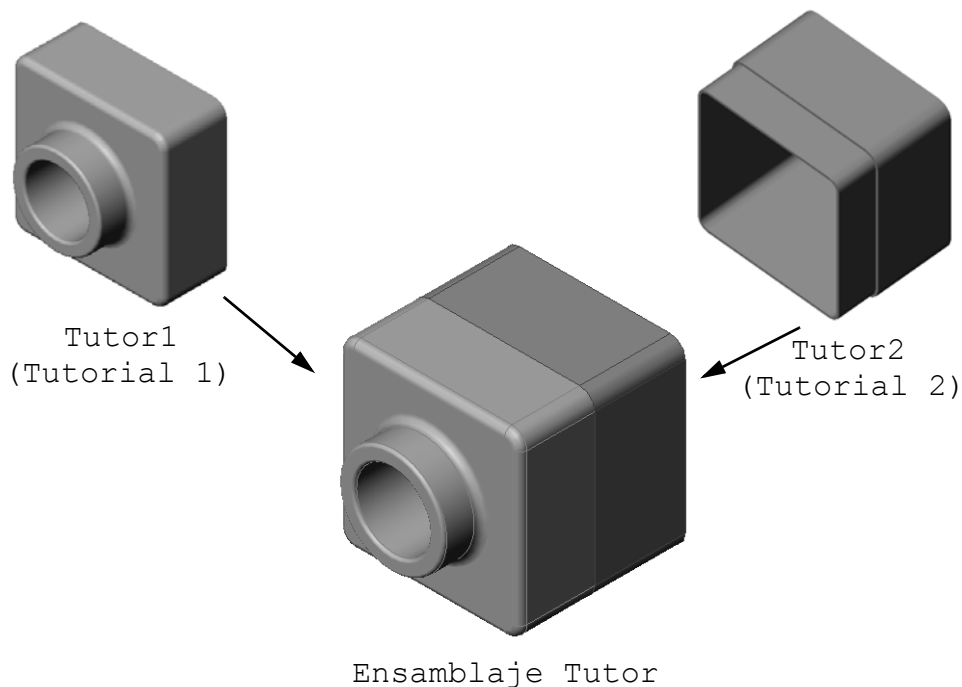
## Lección 4: Conceptos básicos de ensamblaje

---

### Objetivos de esta lección

---

- ❑ Entender cómo se relacionan las piezas y los ensamblajes.
- ❑ Crear y modificar la pieza Tutor2 (Tutorial 2) y crear el ensamblaje Tutor (Tutorial).



### Antes de comenzar esta lección

---

Complete la pieza `tutor1` en la Lección 3: Iniciación práctica en 40 minutos.

### Recursos para esta lección

---

El plan de esta lección corresponde a *Empezar a trabajar: Lección 2 – Ensamblajes* en los Tutoriales de SolidWorks.

Se puede encontrar información adicional sobre ensamblajes en la lección *Construcción de modelos: Relaciones de posición de ensamblajes* en los Tutoriales de SolidWorks.



[www.3dContentCentral.com](http://www.3dContentCentral.com) contiene miles de archivos de modelo, componentes de proveedores del sector y diversos formatos de archivo.

---

## Competencias de la Lección 4

---

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

- ❑ **Ingeniería:** Evaluar el diseño actual e incorporar cambios de diseño que permitan obtener un producto mejorado. Revisar la selección del cierre basándose en la resistencia, el costo, el material, la apariencia y la facilidad de ensamblaje durante la instalación.
- ❑ **Tecnología:** Revisar diferentes materiales y la seguridad en el diseño de un ensamblaje.
- ❑ **Matemáticas:** Aplicar mediciones angulares, ejes, caras paralelas, concéntricas y coincidentes, y matrices lineales.
- ❑ **Ciencia:** Desarrollar un volumen a partir de un perfil que gira alrededor de un eje.

## Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de un ensamblaje

---

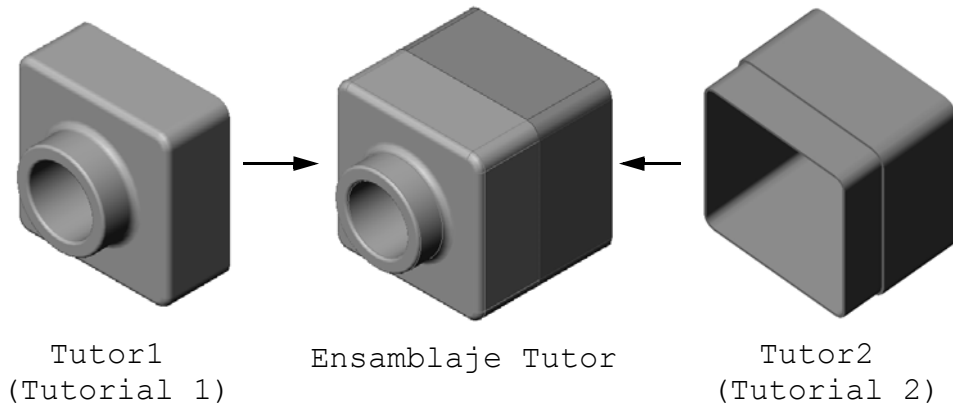
Siga las instrucciones detalladas en *Empezar a trabajar: Lección 2 – Ensamblajes* en los Tutoriales de SolidWorks. En esta lección, primero se crea la pieza Tutor2 (Tutorial 2). Luego, se creará un ensamblaje.

---

**Nota:** Para Tutor1.sldprt, utilice el archivo de ejemplo proporcionado en la carpeta \Lessons\Lesson04 para garantizar las cotas correctas.

Para Tutor2.sldprt, el tutorial le enseña a crear un redondeo con un radio de 5 mm. Debe modificar el radio del redondeo a 10 mm para crear una relación de posición correcta con el archivo Tutor1.sldprt.

---



**Lección 4 — Evaluación de 5 minutos**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

- 1 ¿Qué operaciones se utilizaron para crear la pieza Tutor2?  
\_\_\_\_\_
- 2 ¿Qué dos herramientas de croquizar se utilizaron para crear la operación Extruir corte?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 3 ¿Qué función cumple la herramienta de croquizar **Convertir entidades**?  
\_\_\_\_\_
- 4 ¿Qué función cumple la herramienta de croquizar **Equidistanciar entidades**?  
\_\_\_\_\_
- 5 En un ensamblaje, las piezas se consideran \_\_\_\_\_.  
\_\_\_\_\_
- 6 Verdadero o falso. Un componente fijo tiene libertad de movimiento.  
\_\_\_\_\_
- 7 Verdadero o falso. Las relaciones de posición son relaciones que alinean y agrupan componentes en un ensamblaje.  
\_\_\_\_\_
- 8 ¿Cuántos componentes contiene un ensamblaje?  
\_\_\_\_\_
- 9 ¿Cuáles relaciones de posición se requieren para el ensamblaje Tutor?  
\_\_\_\_\_

## Ejercicios y proyectos — Creación del ensamblaje Placa de interruptor

### Task 1 - Modificación del tamaño de la operación

El componente `switchplate` (placa de interruptor) creado en la Lección 3 requiere dos cierres para completar el ensamblaje.

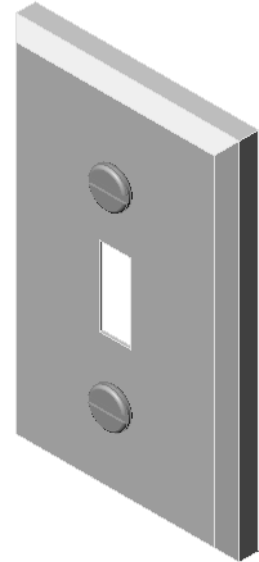
#### Pregunta:

¿Cómo se determinaría el tamaño de los taladros en el componente `switchplate` (placa de interruptor)?

---

---

---

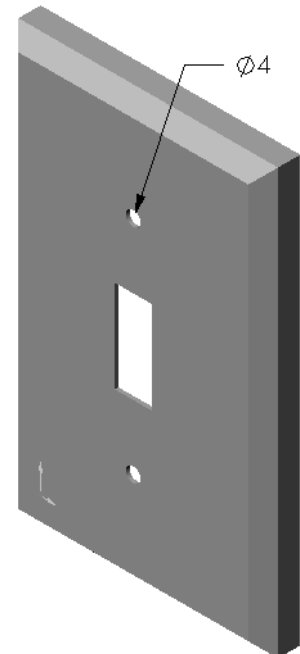


#### Datos determinados:

- El diámetro del cierre es de **3,5 mm**.
- El componente `switchplate` tiene una profundidad de **10 mm**.

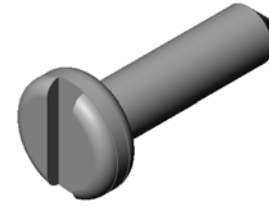
#### Procedimiento:

- 1 Abra el archivo `switchplate`.
- 2 Modifique el diámetro de los dos taladros hasta llegar a **4 mm**.
- 3 Guarde los cambios.



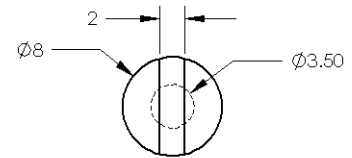
## Task 2 - Diseño de un cierre

Diseñe y modele un cierre que resulte adecuado para el componente *switchplate* (placa de interruptor). El mismo puede (o no) tener un aspecto similar al que se muestra a la derecha.



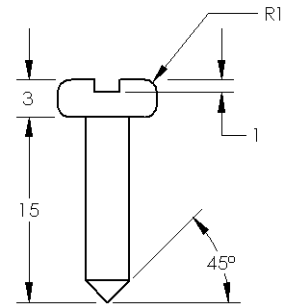
### Criterios de diseño:

- ❑ El cierre debe ser más largo que el espesor de la placa de interruptor.
- ❑ El componente *switchplate* tiene un espesor de **10 mm**.
- ❑ El cierre debe tener un diámetro de **3,5 mm**.
- ❑ La cabeza del cierre debe ser más grande que el taladro del componente *switchplate*.



### Práctica de modelado adecuada

Los cierres casi siempre se modelan de manera simple. Es decir que, aunque un tornillo de máquina real tiene roscas, las mismas no se incluyen en el modelo.



## Task 3 - Creación de un ensamblaje

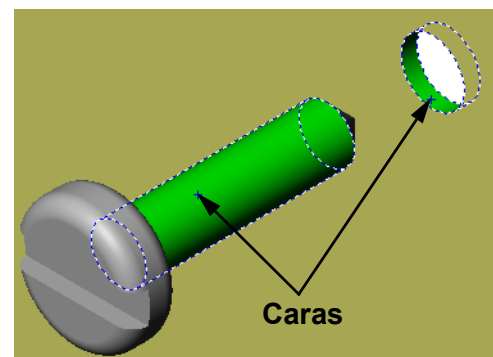
Cree el ensamblaje *switchplate-fastener* (placa de interruptor-cierre).

### Procedimiento:

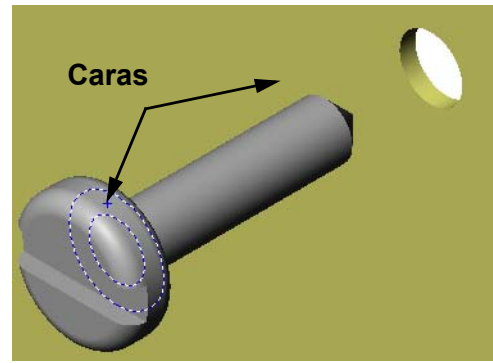
- 1 Cree un ensamblaje nuevo.  
El componente fijo es la pieza *switchplate*.
- 2 Arrastre el componente *switchplate* a la ventana del ensamblaje.
- 3 Arrastre el componente *fastener* (cierre) a la ventana del ensamblaje.

El ensamblaje *switchplate-fastener* requiere tres relaciones de posición para definirse completamente.

- 1 Cree una relación de posición **Concéntrica** entre la cara cilíndrica del componente *fastener* (cierre) y la cara cilíndrica del taladro en la pieza *switchplate* (placa de interruptor).



- 2 Cree una relación de posición **Coincidente** entre la cara posterior plana del componente fastener y la cara frontal plana del componente switchplate.

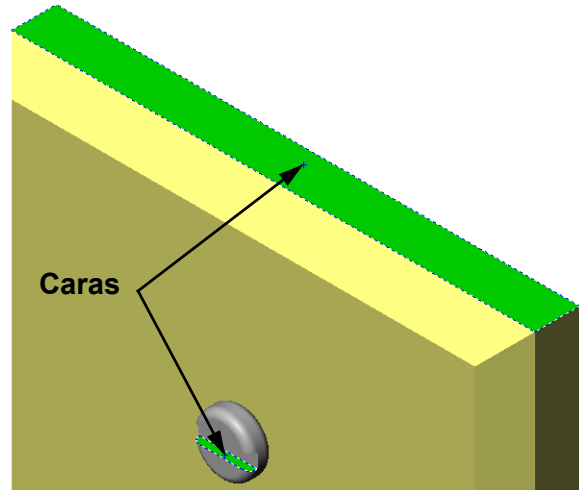



- 3 Cree una relación de posición **Paralela** entre una de las caras planas en la ranura del componente fastener y la cara superior plana del componente switchplate.

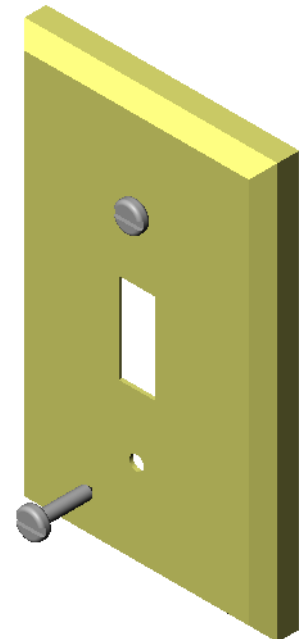
---

**Nota:** Si no cuenta con las caras necesarias en el componente fastener o switchplate, cree la relación de posición paralela utilizando los planos de referencia adecuados en cada componente.

---



- 4 Agregue una segunda instancia del componente fastener al ensamblaje. Puede agregar componentes a un ensamblaje mediante la acción de arrastrar y colocar:
  - Mantenga presionada la tecla **Ctrl** y luego arrastre el componente desde el gestor de diseño del FeatureManager o desde la zona de gráficos.
  - El cursor pasará a ser .
  - Coloque el componente en la zona de gráficos soltando el botón izquierdo del ratón y la tecla **Ctrl**.
- 5 Agregue tres **relaciones de posición** a fin de definir completamente el segundo componente fastener para el ensamblaje switchplate-fastener (placa de interruptor-cierre).
- 6 Guarde el ensamblaje switchplate-fastener.



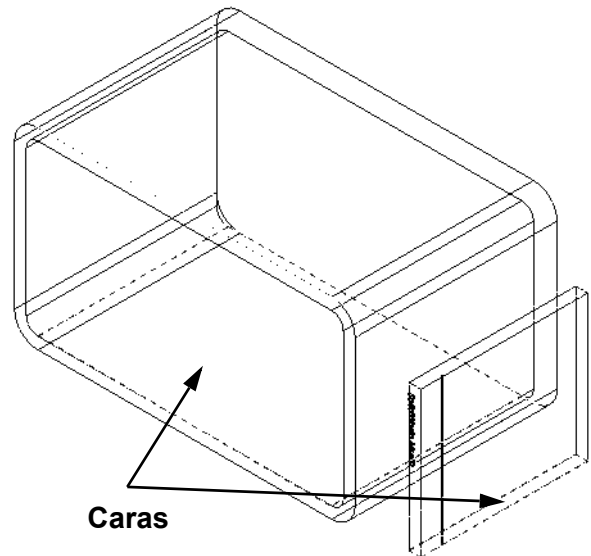


## Ejercicios y proyectos — Creación del ensamblaje del estuche para CDs

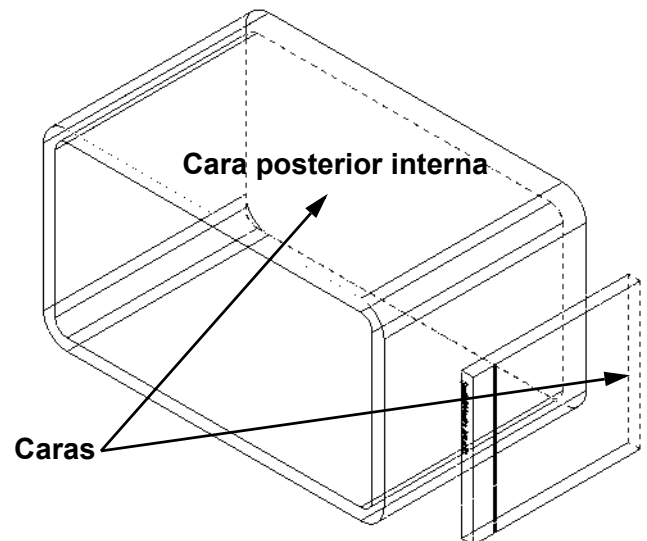
Ensamble los componentes *cdcase* (caja de CD) y *storagebox* (estuche para CDs) creados en la Lección 3.

### Procedimiento:

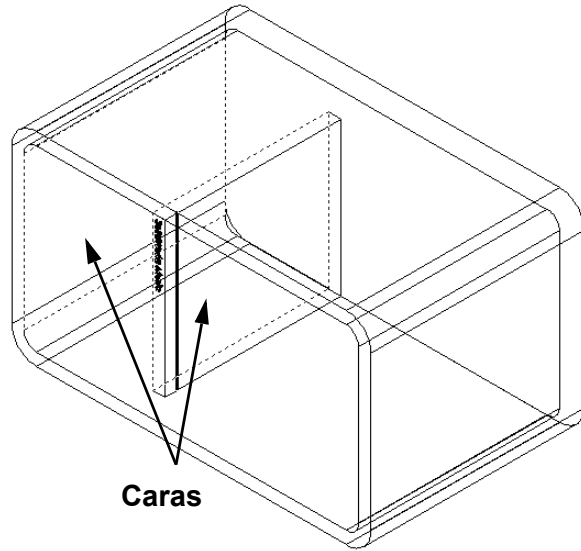
- 1 Cree un ensamblaje nuevo.  
El componente fijo es la pieza *storagebox*.
- 2 Arrastre el componente *storagebox* a la ventana del ensamblaje.
- 3 Arrastre el componente *cdcase* a la ventana del ensamblaje que se encuentra a la derecha del componente *storagebox*.
- 4 Cree una relación de posición **Coincidente** entre la cara inferior del componente *cdcase* y la cara inferior interna del componente *storagebox*.



- 5 Cree una relación de posición **Coincidente** entre la cara posterior del componente *cdcase* y la cara posterior interna del componente *storagebox*.



- 6 Cree una relación de posición de **Distancia** entre la cara *izquierda* del componente *cdc* y la cara izquierda interna del componente *storagebox*.  
Escriba **1 cm** en **Distancia**.
- 7 Guarde el ensamblaje.  
Escriba *cdc*-*storagebox* como nombre de archivo.

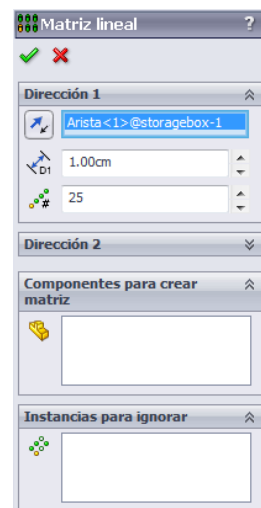


### Matrices de componentes

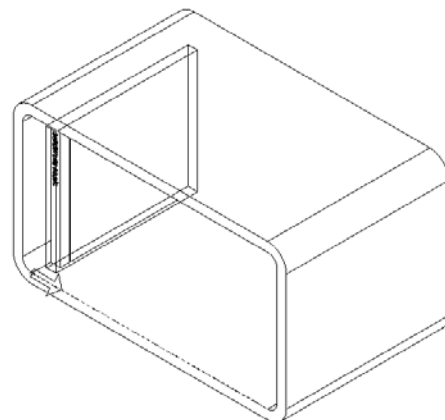
Cree una matriz lineal del componente *cdc* en el ensamblaje.

El componente *cdc* es el componente a repetir. El componente a repetir es lo que se copia en la matriz.

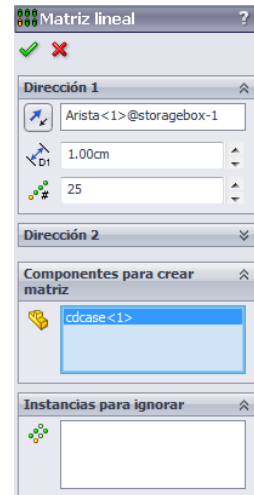
- 1 Haga clic en **Insertar, Matriz de componentes, Matriz lineal**. Aparece el PropertyManager **Matriz lineal**.



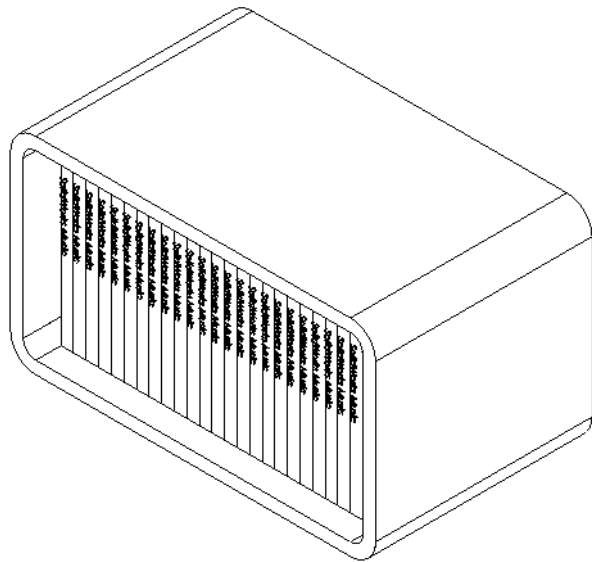
- 2 Defina la dirección de la matriz.  
Haga clic dentro del cuadro de texto **Dirección de matriz** para activarlo.  
Haga clic en la arista frontal horizontal inferior del componente *storagebox* (estuche para CDs).
- 3 Observe la flecha de dirección.  
La flecha de la vista preliminar debe apuntar a la derecha. Si no lo hace, haga clic en el botón **Invertir dirección**.



- 4 Escriba **1 cm** en **Separación**. Escriba **25** en **Instancias**.
- 5 Seleccione el componente que se colocará en la matriz.  
 Asegúrese de que el campo **Componentes para la matriz** se encuentre activo y luego seleccione el componente `cdc` (caja de CD) en el gestor de diseño del FeatureManager o la zona de gráficos.  
 Haga clic en **Aceptar**.  
 Se agrega la operación Matriz de componente local al gestor de diseño del FeatureManager.



- 6 Guarde el ensamblaje.  
 Haga clic en **Guardar**. Utilice el nombre `cdc`-storagebox (caja de CD-estuche para CDs).



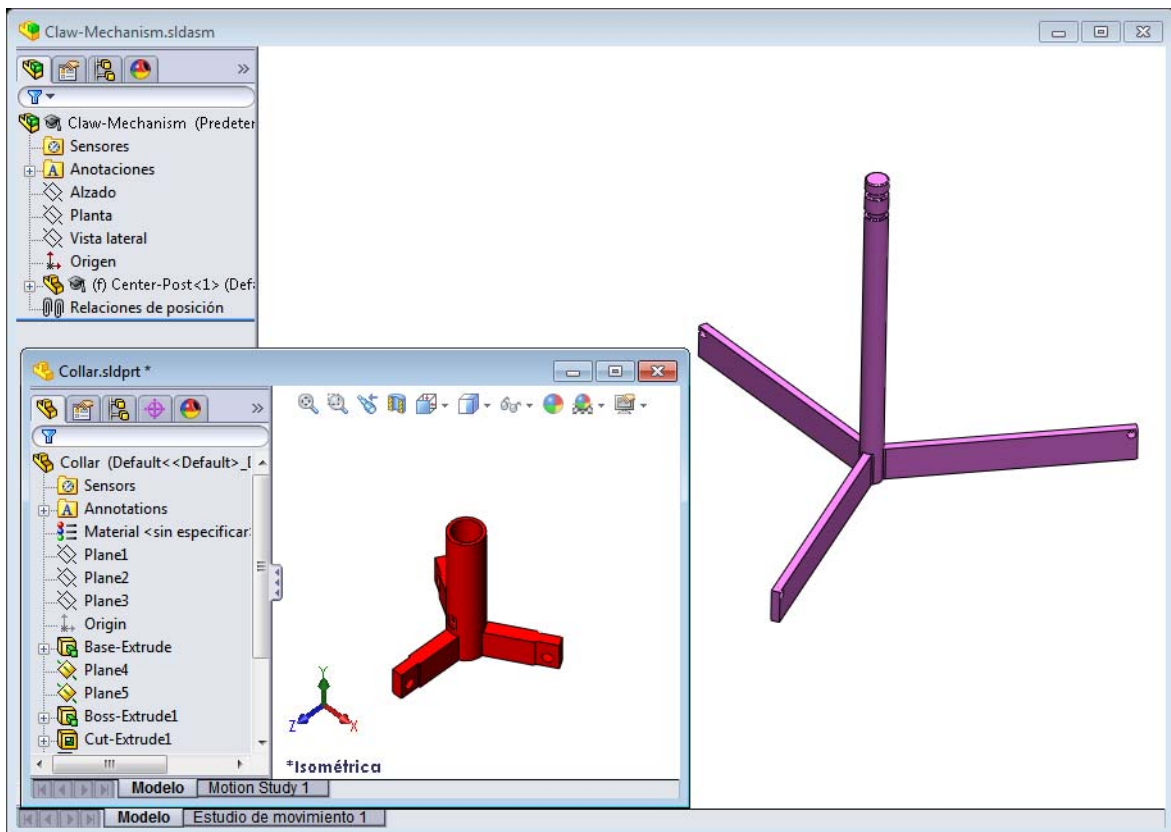
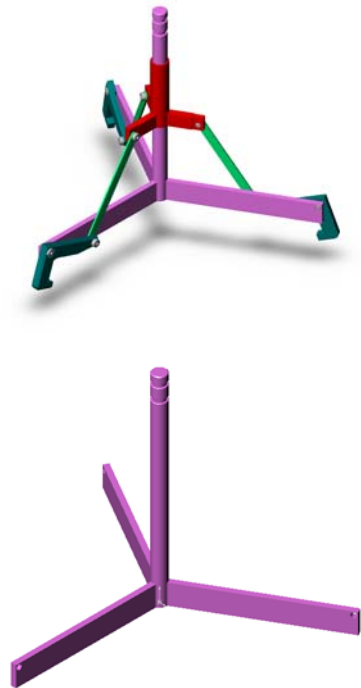
## Ejercicios y proyectos – Ensamble de un gancho mecánico

Ensamble el mecanismo del gancho que se muestra a la derecha. Este ensamblaje se utilizará luego, en la Lección 11, para crear una película utilizando el software SolidWorks Animator.

### Procedimiento:

- 1 Cree un ensamblaje nuevo.
- 2 Guarde el ensamblaje. Asígnale el nombre *Claw-Mechanism* (Gancho-Mecanismo).
- 3 Inserte el componente *Center-Post* (Centro-Poste) en el ensamblaje.  
Los archivos para este ejercicio se encuentran en la carpeta *Claw* (Gancho) de la carpeta *Lesson04* (Lección 4).

- 4 Abra la pieza *Collar* (Collarín).  
Organice las ventanas como se muestra a continuación.




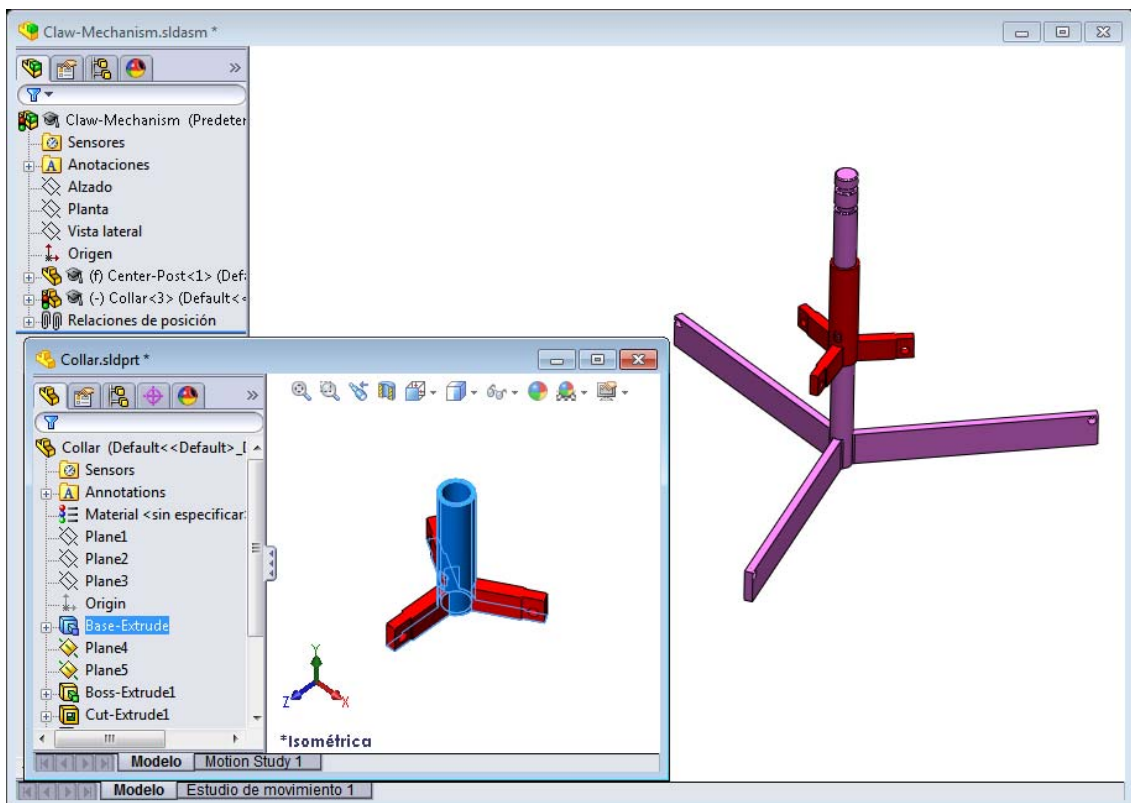
## SmartMates

Puede crear algunos tipos de relaciones de posición automáticamente. Las relaciones de posición creadas con estos métodos se denominan SmartMates.

Puede crear relaciones de posición al arrastrar la pieza de determinadas maneras desde una ventana de pieza abierta. La entidad que utilice para arrastrar determinará los tipos de relaciones de posición que se agregarán.

- 5 Seleccione la cara cilíndrica del componente **Collar** y arrastre dicho componente dentro del ensamblaje. Señale la cara cilíndrica de **Center-Post** en la ventana del ensamblaje.

Cuando el cursor se encuentra sobre el componente **Center-Post**, pasa a ser . Este cursor indica que se creará una relación de posición **Concéntrica** si el componente **Collar** se coloca en esta ubicación. Una vista preliminar del componente **Collar** se engancha en posición.



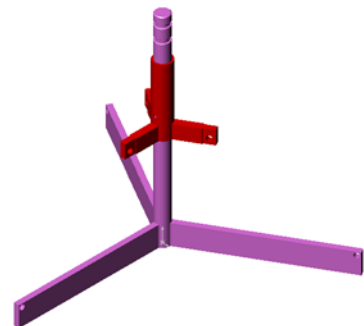
- 6 Coloque el componente **Collar**.

Se agrega una relación de posición **Concéntrica** automáticamente.

Haga clic en **Agregar/Finalizar relación de posición**



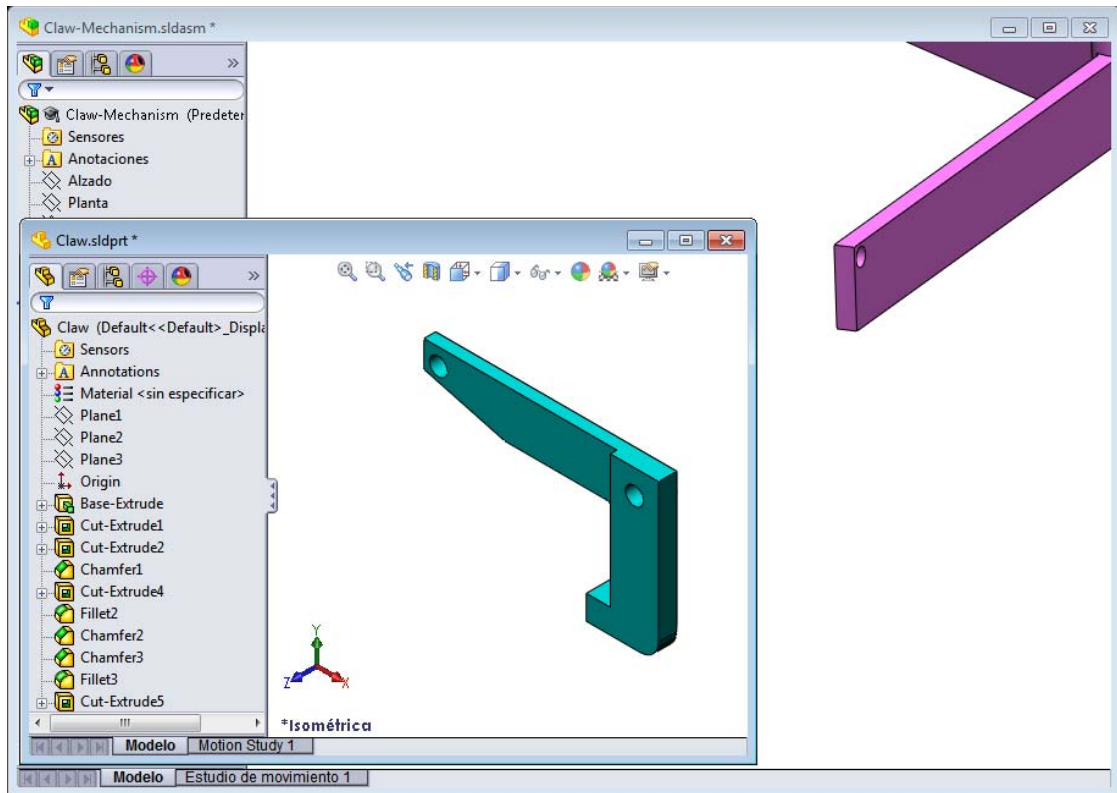
- 7 Cierre el documento de pieza **Collar**.



#### Lección 4: Conceptos básicos de ensamblaje

8 Abra el archivo Claw.

Organice las ventanas como se muestra a continuación.

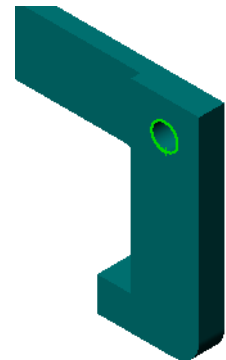


9 Agregue el componente Claw al ensamblaje utilizando SmartMates.


- Seleccione la *arista* del taladro en el componente Claw (Gancho).

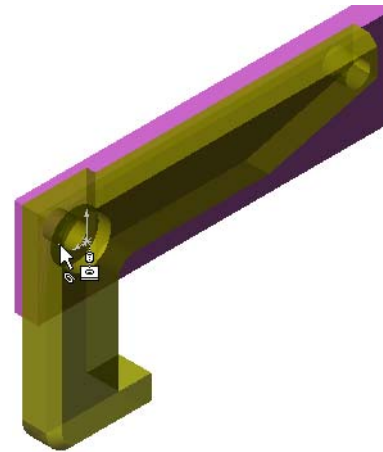
Es importante seleccionar la arista y no la cara cilíndrica. Esto se debe a que este tipo de SmartMate agregará dos relaciones de posición:

- Una relación de posición **Concéntrica** entre las caras cilíndricas de los dos taladros.
- Una relación de posición **Coincidente** entre la cara plana del componente Claw (Gancho) y el brazo de Center-Post (Centro-Puntal).



- 10 Arrastre y coloque el componente Claw sobre la *arista* del taladro en el brazo.

El cursor tiene un aspecto similar a  indicando que se agregará automáticamente una relación de posición **Concéntrica** y una relación de posición **Coincidente**. Esta técnica de SmartMate resulta ideal para colocar cierres dentro de taladros.



- 11 Cierre el documento de pieza Claw.  
 12 Arrastre la pieza Claw como se muestra a continuación. Esto facilita la selección de una arista en el siguiente paso.

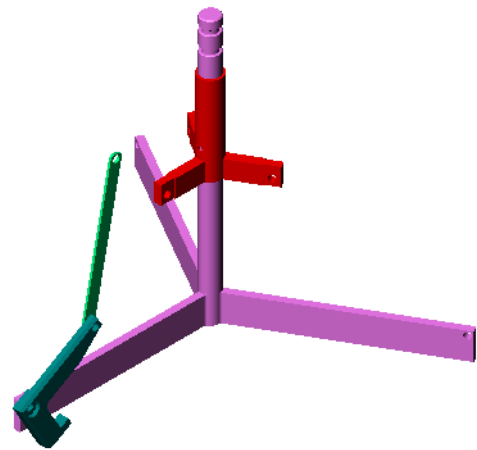


- 13 Agregue el componente Connecting-Rod (Varilla de conexión) al ensamblaje.

Utilice la misma técnica de SmartMate que utilizó en los pasos 9 y 10 para conectar un extremo del componente Connecting-Rod con el extremo del componente Claw.

Debe haber dos relaciones de posición:

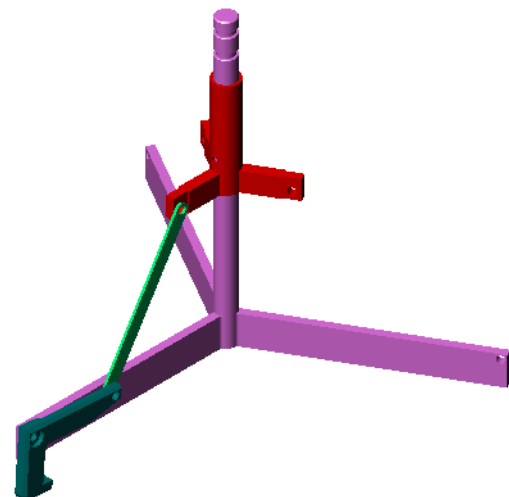
- Una relación de posición **Concéntrica** entre las caras cilíndricas de los dos taladros.
- Una relación de posición **Coincidente** entre las caras planas de los componentes Connecting-Rod y Claw.



- 14 Conecte el componente Connecting-Rod con el componente Claw.

Agregue una relación de posición **Concéntrica** entre el taladro de Connecting-Rod y el taladro de Collar.

No agregue una relación de posición **Coincidente** entre los componentes Connecting-Rod y Collar.



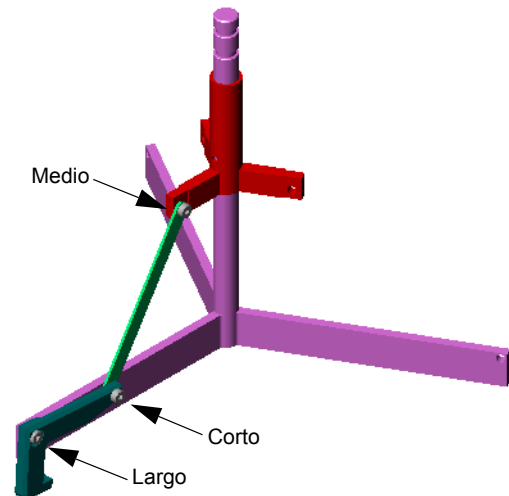
15 Agregue los pasadores.

Hay tres pasadores de diferentes longitudes:

- Pin-Long (Pasador-Largo) (1,745 cm)
- Pin-Medium (Pasador-Medio) (1,295 cm)
- Pin-Short (Pasador-Corto) (1,245 cm)

Utilice **Herramientas, Medir** para determinar qué pasador va en determinado taladro.

Agregue los pasadores utilizando SmartMates.



### Matriz circular de componentes

Cree una matriz circular de Claw, Connecting-Rod y de los pasadores.

1 Haga clic en **Insertar, Matriz de componentes, Matriz circular.**

Aparece el PropertyManager **Matriz circular.**

2 Seleccione los componentes que se colocarán en la matriz.

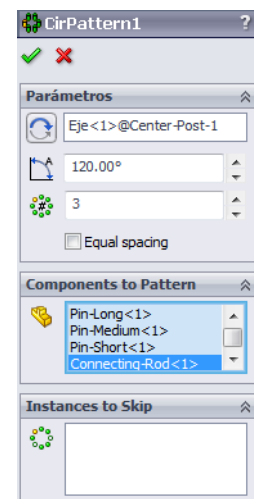
Asegúrese de que el campo **Componentes para la matriz** se encuentre activo y luego seleccione los componentes Claw y Connecting-Rod, además de los tres pasadores.

3 Haga clic en **Ver, Ejes temporales.**

4 Haga clic en el campo **Eje de matriz.** Seleccione el eje que se extiende a lo largo del eje central de Center-Post (Centro-Poste) como el centro de rotación de la matriz.

5 Establezca el **Ángulo** en 120°.

6 Configure las **Instancias** en 3.



7 Haga clic en **Aceptar.**

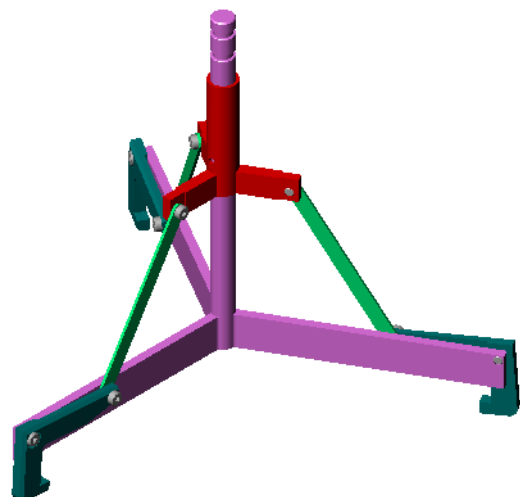
8 Desactive los ejes temporales.

### Movimiento de ensamblaje dinámico

El movimiento de componentes insuficientemente definidos estimula el movimiento de un mecanismo a través del movimiento de ensamblaje dinámico.

9 Arrastre el componente **Collar** (Collarín) hacia arriba y hacia abajo mientras observa el movimiento del ensamblaje.

10 Guarde y cierre el ensamblaje.





**Lección 4 Hoja de trabajo de vocabulario**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Complete los espacios en blanco con las palabras definidas por las indicaciones.*

- 1 \_\_\_\_\_ copia una o más curvas al croquis activo al proyectarlas en el plano de croquis.
- 2 En un ensamblaje, las piezas se consideran: \_\_\_\_\_
- 3 Relaciones que alinean y agrupan componentes en un ensamblaje: \_\_\_\_\_
- 4 El símbolo (f) en el gestor de diseño del FeatureManager indica que un componente está: \_\_\_\_\_
- 5 El símbolo (-) indica que un componente está: \_\_\_\_\_
- 6 Al realizar una matriz de componentes, el componente que está copiando se denomina componente \_\_\_\_\_.
- 7 Un documento de SolidWorks que contiene dos o más piezas: \_\_\_\_\_
- 8 No puede mover ni girar un componente fijo a menos que primero lo haga \_\_\_\_\_.

## Resumen de la lección

---

- ❑ Un ensamblaje contiene dos o más piezas.
- ❑ En un ensamblaje, las piezas se consideran *componentes*.
- ❑ Las relaciones de posición son relaciones que alinean y agrupan componentes en un ensamblaje.
- ❑ Los componentes y su ensamblaje se relacionan directamente mediante la vinculación de archivos.
- ❑ Los cambios en los componentes afectan el ensamblaje y los cambios en el ensamblaje afectan los componentes.
- ❑ El primer componente ubicado en un ensamblaje es un componente fijo.
- ❑ Los componentes insuficientemente definidos pueden moverse utilizando el movimiento de ensamblaje dinámico. Esto estimula el movimiento de los mecanismos.

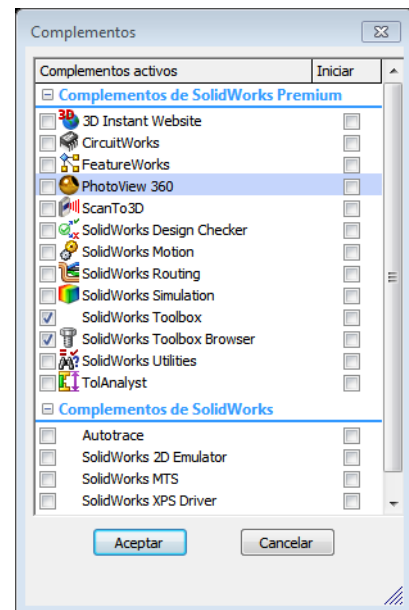
## Lección 5: Conceptos básicos de SolidWorks Toolbox

### Objetivos de esta lección

- ❑ Colocar piezas estándar de SolidWorks Toolbox en ensamblajes.
- ❑ Modificar definiciones de piezas de Toolbox para personalizar piezas de Toolbox estándar.

### Antes de comenzar esta lección

- ❑ Complete la Lección 4: Conceptos básicos de ensamblaje.
- ❑ Verifique que **SolidWorks Toolbox** y el **Examinador de SolidWorks Toolbox** estén instalados y en ejecución en los ordenadores de su clase/laboratorio. Haga clic en **Herramientas, Complementos** para activar estos complementos. SolidWorks Toolbox y el Examinador de SolidWorks Toolbox son complementos de SolidWorks que no se cargan automáticamente. Estos complementos deben agregarse específicamente durante la instalación.



### Recursos para esta lección

El plan de esta lección corresponde a *Mejora de la productividad: Toolbox* en Tutoriales de SolidWorks.



SolidWorks Toolbox contiene miles de piezas de biblioteca, incluidos cierres, rodamientos y miembros estructurales.

## Competencias de la Lección 5

---

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

- ❑ **Ingeniería:** Seleccionar cierres automáticamente basándose en el diámetro y la profundidad de los taladros. Utilizar vocabulario de cierres, como longitud de rosca, tamaño del tornillo y diámetro.
- ❑ **Tecnología:** Utilizar el Examinador de Toolbox y visualizar el estilo de la rosca.
- ❑ **Matemáticas:** Relacionar el diámetro del tornillo con su tamaño.
- ❑ **Ciencia:** Explorar los cierres creados a partir de diferentes materiales.

## Ejercicios de aprendizaje activo — Adición de piezas de Toolbox

---

Siga las instrucciones en *Mejora de la productividad: Toolbox* en Tutoriales de SolidWorks. Luego, continúe con el ejercicio a continuación.

Agregue tornillos a la placa de interruptor utilizando los accesorios predefinidos de Toolbox.

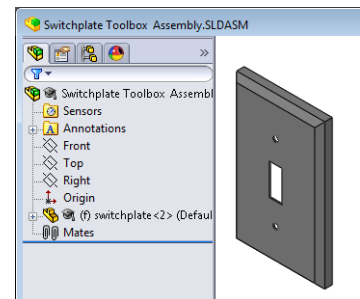
En la lección anterior, usted agregó tornillos a la placa de interruptor modelando los tornillos y relacionándolos con la placa de interruptor en un ensamblaje. Como norma general, los accesorios, como por ejemplo los tornillos, son componentes estándar. Toolbox le brinda la capacidad de aplicar accesorios estándar a ensamblajes sin tener que modelarlos primero.

### Abrir el ensamblaje de la placa de interruptor de Toolbox


Abra el archivo `Switchplate Toolbox Assembly`.

Observe que este ensamblaje sólo tiene una pieza o componente. `Switchplate` (placa de interruptor) es la única pieza del ensamblaje.

Un ensamblaje es el lugar donde usted combina piezas entre sí. En este caso, usted está agregando los tornillos a la placa de interruptor.

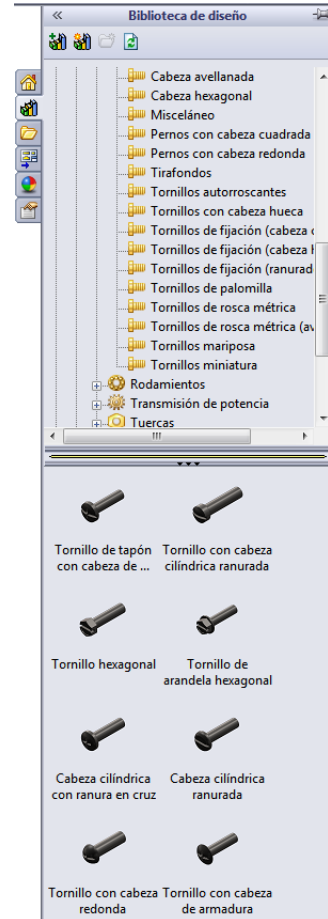


## Abrir el Examinador de Toolbox

Expanda el elemento Toolbox  que se encuentra en el Panel de tareas de la Biblioteca de diseño. Aparece el Examinador de Toolbox.

El Examinador de Toolbox es una extensión de la Biblioteca de diseño que contiene todas las piezas disponibles de Toolbox.



El Examinador de Toolbox se organiza como una vista estándar de la carpeta Explorador de Windows.

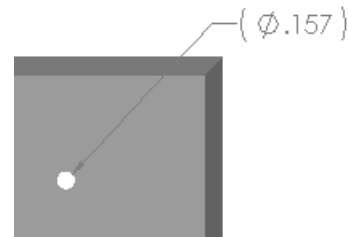


## Selección de los accesorios apropiados

Toolbox contiene una amplia variedad de accesorios. La selección de los accesorios correctos con frecuencia resulta crucial para el éxito de un modelo.

Debe determinar el tamaño de los taladros antes de seleccionar los accesorios a utilizar y hacer coincidir dichos accesorios con los taladros.

- 1 Haga clic en **Cota inteligente**  en la barra de herramientas Cotas/Relaciones o en **Medir**  en la barra Herramientas y seleccione uno de los taladros en la placa de interruptor para determinar el tamaño del taladro.




---

**Nota:** Las cotas en esta lección se muestran en pulgadas.

---

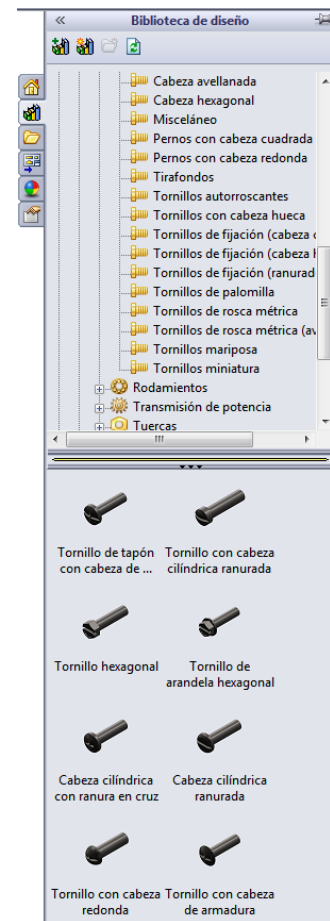
- En el Examinador de Toolbox, vaya a **Pulgada ANSI, Pernos y tornillos y Tornillos de máquina** en la estructura de carpetas.

Aparecen los tipos válidos de tornillos de máquinas.

- Haga clic y mantenga presionado el botón **Cabeza troncocónica en cruz**.

¿Es correcta esta selección de accesorios para este ensamblaje? La placa de interruptor fue diseñada teniendo en cuenta el tamaño de los cierres. Los taladros en la placa de interruptor están específicamente diseñados para un tamaño de cierre estándar.

El tamaño del cierre no es la única consideración a tener en cuenta al seleccionar una pieza. El tipo de cierre también es importante. Por ejemplo, usted no utilizaría tornillos en miniatura o pernos de cabeza cuadrada para la placa de interruptor. Tienen el tamaño incorrecto. Serían muy pequeños o muy grandes. También tiene que tomar en cuenta al usuario de este producto. Esta placa de interruptor debe poder asociarse con las herramientas más comunes del hogar.



### Colocación de accesorios

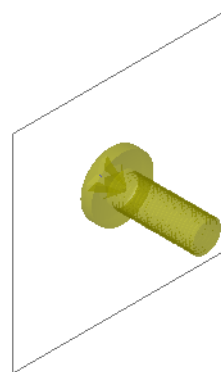
- Arrastre el tornillo hacia la placa de interruptor.

A medida que comience a arrastrar el tornillo, es posible que el mismo parezca muy grande.

---

**Nota:** Arrastre y coloque piezas presionando el botón izquierdo del ratón. Suelte el botón del ratón cuando la pieza esté orientada correctamente.

---

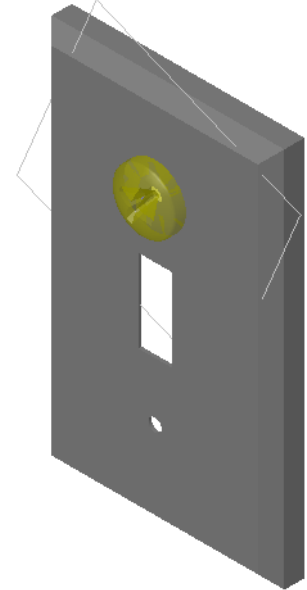


- 2 Arrastre lentamente el tornillo hacia uno de los taladros de la placa de interruptor hasta que el tornillo se enganche en el taladro.

Cuando el tornillo se engancha en el taladro, el mismo se orienta correctamente y se relaciona de manera apropiada con las superficies de la pieza con las que está combinado.


El tornillo aún puede verse demasiado grande para el taladro.

- 3 Cuando el tornillo se encuentre en la posición correcta, suelte el botón del ratón.

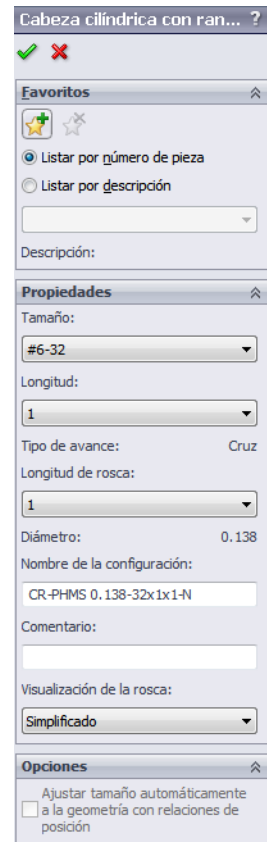


### Especificación de las propiedades de las piezas de Toolbox

Después de soltar el botón del ratón, aparece un PropertyManager.

- 1 De ser necesario, cambie las propiedades del tornillo para que el mismo coincida con los taladros. En este caso, con estos taladros se utiliza un tornillo N° 6-32 de 2,54 cm.
- 2 Cuando haya completado los cambios de propiedad, haga clic en **Aceptar** .

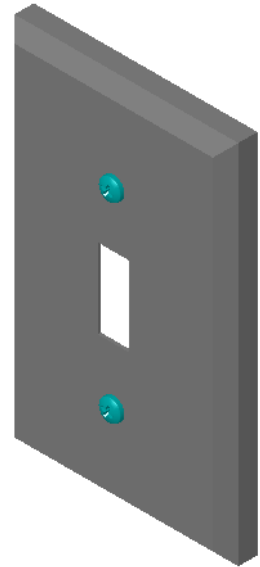
El primer tornillo ahora se coloca en el primer taladro.



3 Repita el proceso para el segundo taladro.

No debería tener que cambiar ninguna de las propiedades de tornillos para el segundo tornillo. Toolbox le recuerda su última selección.

Ambos tornillos se encuentran ahora en la placa de interruptor.



**Lección 5 — Evaluación de 5 minutos**

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Cómo determinaría el tamaño de un tornillo para colocarlo en un ensamblaje?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2 ¿En qué ventana encuentra componentes de accesorios listos para utilizar?

\_\_\_\_\_

3 Verdadero o falso: Las piezas de Toolbox ajustan su tamaño automáticamente según los componentes en los que se están colocando.

\_\_\_\_\_

4 Verdadero o falso: Las piezas de Toolbox sólo pueden agregarse a ensamblajes.

\_\_\_\_\_

5 ¿Cómo puede reajustar el tamaño de componentes a medida que los coloca?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## Ejercicios y proyectos — Ensamblaje del bloque del cojinete

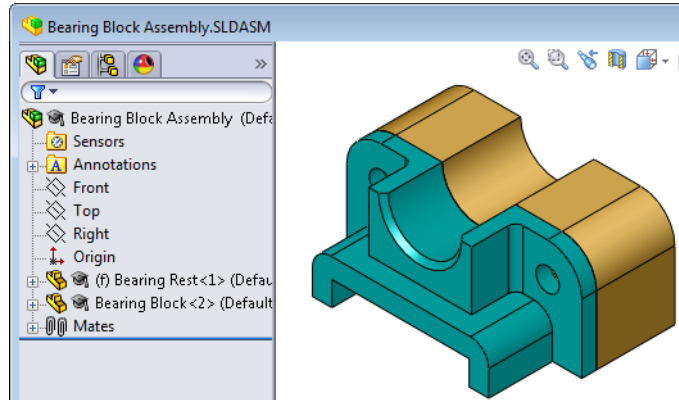
Agregue pernos y arandelas para ajustar el soporte del cojinete al bloque del cojinete.

### Apertura del ensamblaje

- 1 Abra el archivo Bearing Block Assembly.

El archivo Bearing Block Assembly tiene los componentes Bearing Rest (Soporte del cojinete) y Bearing Block (Bloque del cojinete).

En este ejercicio, usted va a unir el soporte del cojinete con el bloque del cojinete mediante



pernos. Los taladros del soporte del cojinete están diseñados para permitir que los pernos los atraviesen pero que no queden sueltos. Los taladros en el bloque del cojinete son taladros roscados. Los taladros roscados están específicamente diseñados para actuar como las tuercas. En otras palabras, el perno se atornilla directamente en el bloque del cojinete.



Si mira detenidamente los taladros, verá que los taladros del soporte del cojinete son mayores que los del bloque del cojinete. Ello es porque los taladros del bloque del cojinete están representados con la cantidad de material necesario para la creación de las roscas de los tornillos. Las roscas de los tornillos no están visibles. Rara vez se muestran en los modelos.



### Colocación de arandelas

Las arandelas deben colocarse antes de los tornillos o pernos. No debe utilizar arandelas cada vez que coloca tornillos. Sin embargo, cuando tiene la intención de utilizar arandelas, debe colocarlas antes que los tornillos, los pernos o las tuercas de modo que puedan establecerse las relaciones correctas.

Las arandelas se relacionan con la superficie de la pieza y el tornillo o el perno se relaciona con la arandela. Las tuercas también se relacionan con las arandelas.

- 2 Expanda el icono del Examinador de Toolbox   que se encuentra en el Panel de tareas de la Biblioteca de diseño.

- 3 En el Examinador de Toolbox, vaya a **Pulgada ANSI, Arandelas, Arandelas lisas (Tipo A)**.

Aparecen los tipos válidos de Arandelas del tipo A.

- 4 Haga clic y mantenga presionada la arandela **Arandela estrecha plana preferida tipo A**.

- 5 Arrastre lentamente la arandela hacia uno de los taladros del soporte del cojinete hasta que esta parezca engancharse en el taladro.

Cuando la arandela se engancha en el taladro, la misma se orienta correctamente y se relaciona de manera apropiada con las superficies de la pieza con las que está combinada.

Es posible que la arandela aún parezca demasiado grande para el taladro.

- 6 Cuando la arandela se encuentre en la posición correcta, suelte el botón del ratón.

Después de soltar el botón del ratón, aparece una ventana emergente. Esta ventana le permite editar las propiedades de la arandela.

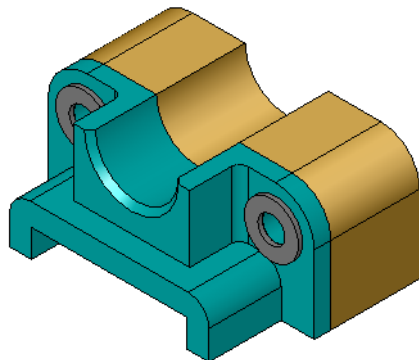
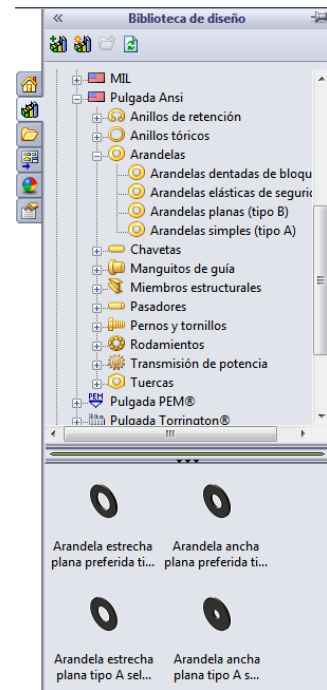
- 7 Edite las propiedades de la arandela para un taladro de 3/8 y haga clic en **Aceptar**.

La arandela se ubica en su posición.

Observe que el diámetro interno es levemente mayor que 3/8. En general, el tamaño de la arandela indica el tamaño del perno o tornillo que debe atravesarla, no el tamaño real de la arandela.

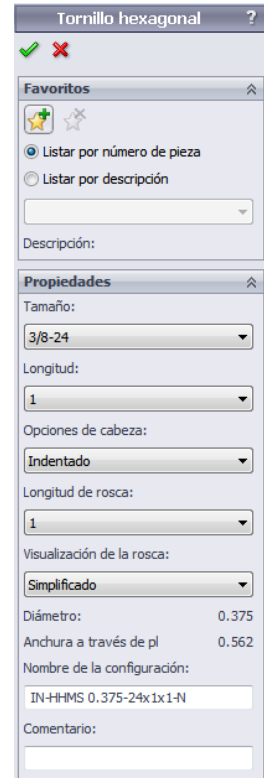
- 8 Coloque una arandela en el otro taladro.

- 9 Cierre el PropertyManager **Insertar componentes**.

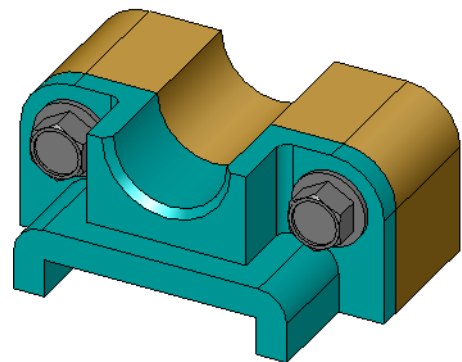


## Colocación de tornillos

- 1 Seleccione **Pulgada ANSI, Pernos y tornillos y Tornillos de máquina** en el Examinador de Toolbox.
- 2 Arrastre un **Tornillo hexagonal** a una de las arandelas que colocó anteriormente.
- 3 Enganche el tornillo en posición y suelte el botón del ratón.  
Aparece una ventana con las propiedades para el tornillo hexagonal.
- 4 Seleccione un tornillo 24 de 3/8 de la longitud apropiada y haga clic en **Aceptar**.  
El primer tornillo se ubica en su posición. El tornillo establece una relación de posición con la arandela.



- 5 Coloque el segundo tornillo de la misma manera.
- 6 Cierre el PropertyManager  
**Insertar componentes.**

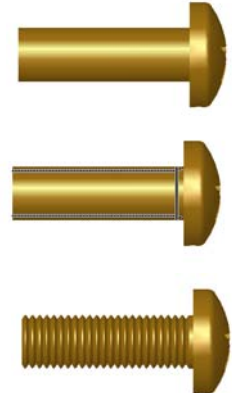


## Visualización de la rosca

Aunque los cierres como pernos y tornillos son piezas bastante detalladas, también son muy comunes. En general, los pernos y los tornillos no son las piezas que usted diseña. En lugar de ello, usted utilizará componentes de accesorios estándar. Es una práctica de diseño bien establecida no dibujar todos los detalles de los cierres, sino especificar sus propiedades y mostrar sólo un contorno o una vista simplificada de los mismos.

Los tres modos de visualización para pernos y tornillos son:

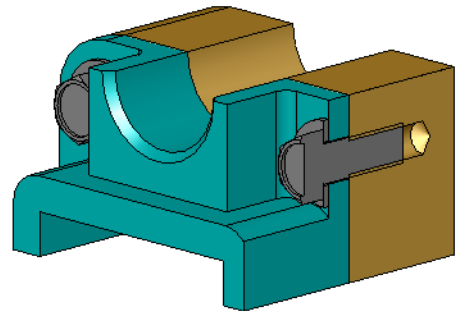
- ❑ Simplificado — Representa los accesorios con pocos detalles. Esta es la visualización más común. La visualización simplificada muestra el perno o el tornillo como si no fuera roscado.
- ❑ Cosmético — Representa algunos detalles de los accesorios. La visualización cosmética muestra el alojamiento del perno o del tornillo y representa el tamaño de las roscas como líneas discontinuas.
- ❑ Esquemático — Visualización muy detallada que se utiliza rara vez. El modo Esquemático muestra el perno o el tornillo como se ve realmente. Esta visualización se utiliza mejor al diseñar un cierre único o al especificar uno no común.




## Verificación del calce adecuado de los tornillos

Antes de colocar las arandelas y los tornillos, debe medir la profundidad de los taladros y el espesor de la arandela, así como el diámetro de los taladros.

Aunque haya tomado las medidas antes de colocar los accesorios, es una práctica adecuada verificar que los tornillos se ajusten como usted lo planeó. Algunas de las formas de hacerlo consisten en visualizar el ensamblaje en estructura alámbrica, visualizarlo desde diferentes ángulos, utilizar **Medir** o crear una vista de sección.



Una vista de sección le permite observar el ensamblaje como si tomara un serrucho y lo cortara hasta abrirlo.

- 1 Haga clic en **Vista de sección**  en la barra de herramientas Ver.

Aparece el PropertyManager **Vista de sección**.

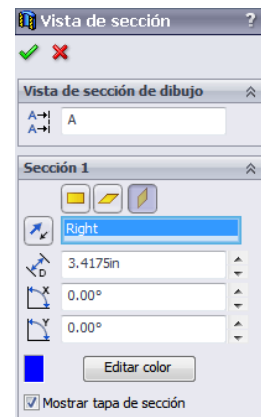
- 2 Seleccione **Derecho**  como el **Plano de sección de referencia**.

- 3 Especifique **3,4175** como **Equidistancia**.

- 4 Haga clic en **Aceptar**.

Ahora usted ve el corte del ensamblaje hasta el centro de uno de los tornillos. ¿Posee el tornillo la longitud suficiente? ¿Es demasiado largo?

- 5 Vuelva a hacer clic en **Vista de sección**  para desactivarla.



## Modificación de piezas de Toolbox

Si los tornillos u otras piezas colocadas desde Toolbox no poseen el tamaño correcto, usted puede modificar sus propiedades.

- 1 Seleccione la pieza a modificar, haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione **Editar definición de Toolbox**.

Aparece un PropertyManager con el nombre de la pieza de Toolbox. Esta es la ventana que usted utilizó para especificar las propiedades de las piezas de Toolbox a medida que las colocaba.

- 2 Modifique las propiedades de la pieza y haga clic en **Aceptar**.

La pieza de Toolbox cambia.

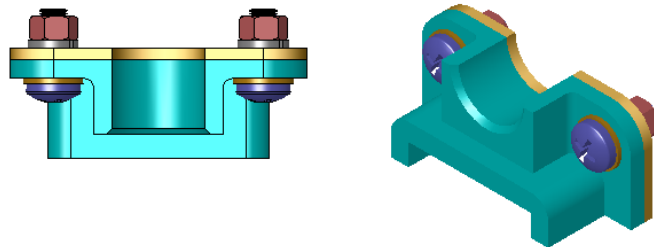
---

**Nota:** Después de modificar las piezas, debe reconstruir el ensamblaje.

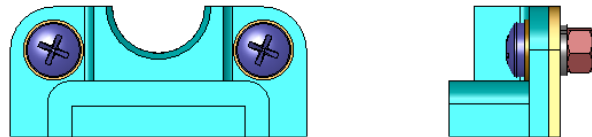
---

## Otros aspectos a explorar — Agregar hardware a un ensamblaje

En el ejercicio anterior, utilizó Toolbox para agregar arandelas y tornillos a un ensamblaje. En dicho ensamblaje, los tornillos se ubicaron en taladros ciegos. En este ejercicio, agregue arandelas, arandelas prisioneras, tornillos y tuercas a un ensamblaje.



- 1 Abra el archivo `Bearing Plate Assembly` (Ensamblaje de la placa del cojinete).



- 2 Agregue las arandelas (piezas **Arandela estrecha plana preferida tipo A**) a los taladros en el soporte del cojinete primero. Los taladros tienen un diámetro de 3/8.
- 3 A continuación, agregue las arandelas prisioneras (piezas de **Arandela elástica de seguridad común**) al lado más extremo de la placa.
- 4 Agregue tornillos de máquina de 1 pulgada con cabeza troncocónica en cruz. Engánchelos a las arandelas en el soporte del cojinete.
- 5 Agregue tuercas hexagonales (piezas de **Tuerca hexagonal**). Engánchelas a las arandelas prisioneras.
- 6 Utilice las técnicas aprendidas para verificar que los accesorios posean el tamaño correcto para este ensamblaje.

## Lección 5 Hoja de trabajo de vocabulario

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Complete los espacios en blanco con las palabras definidas por las indicaciones.*

- 1 Vista que le permite observar el ensamblaje como si tomara un serrucho y lo cortara hasta abrirlo: \_\_\_\_\_
  
- 2 Tipo de taladro que permite que un tornillo o un perno sea atornillado directamente sobre él: \_\_\_\_\_
  
- 3 Práctica de diseño común que representa los tornillos y los pernos mostrando contornos y algunos detalles: \_\_\_\_\_
  
- 4 Método para mover una pieza de Toolbox del Examinador de Toolbox al ensamblaje: \_\_\_\_\_
  
- 5 Área del Panel de tareas de la Biblioteca de diseño que contiene todas las piezas de Toolbox disponibles: \_\_\_\_\_
  
- 6 Archivo donde usted combina piezas entre sí: \_\_\_\_\_
  
- 7 Accesorios, como tornillos, tuercas, arandelas y arandelas prisioneras que usted puede seleccionar desde el Examinador de Toolbox: \_\_\_\_\_
  
- 8 Tipo de taladro que permite que un tornillo o un perno se atornille a él sin estar roscado: \_\_\_\_\_
  
- 9 Propiedades, como tamaño, longitud, longitud de rosca, tipo de visualización, que describen una pieza de Toolbox: \_\_\_\_\_

## Resumen de la lección

---

- ❑ Toolbox proporciona piezas listas para utilizar, como pernos y tornillos.
- ❑ Las piezas de Toolbox se colocan arrastrándolas y colocándolas en ensamblajes.
- ❑ Usted puede editar las definiciones de propiedades de las piezas de Toolbox.
- ❑ Los taladros creados con el asistente para taladro son fáciles de combinar con los accesorios del tamaño adecuado de Toolbox.

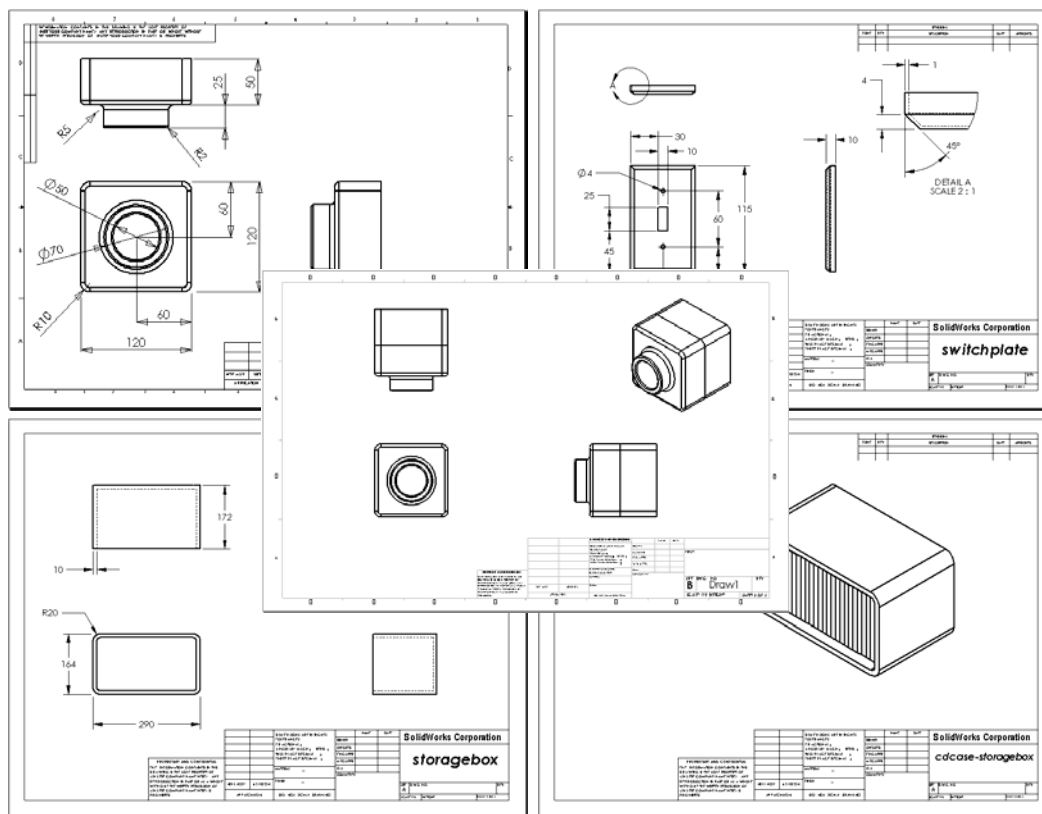




## Lección 6: Conceptos básicos de dibujo

### Objetivos de esta lección

- ❑ Comprender conceptos básicos de dibujo.
- ❑ Crear dibujos detallados de piezas y ensamblajes.



### Antes de comenzar esta lección

- ❑ Cree la pieza Tutor1 a partir de la Lección 3: Iniciación práctica en 40 minutos.
- ❑ Cree la pieza Tutor2 y el ensamblaje Tutor a partir de la Lección 4: Conceptos básicos de ensamblaje.



El sector requiere destrezas en dibujo. Revise los ejemplos del sector, los estudios de casos y la documentación técnica en [www.solidworks.com](http://www.solidworks.com).

## Recursos para esta lección

El plan de esta lección corresponde a *Empezar a trabajar: Lección 3 – Dibujos* en los Tutoriales de SolidWorks.

Se puede encontrar información adicional sobre dibujos en la lección *Trabajar con modelos: Dibujos avanzados* en los Tutoriales de SolidWorks.

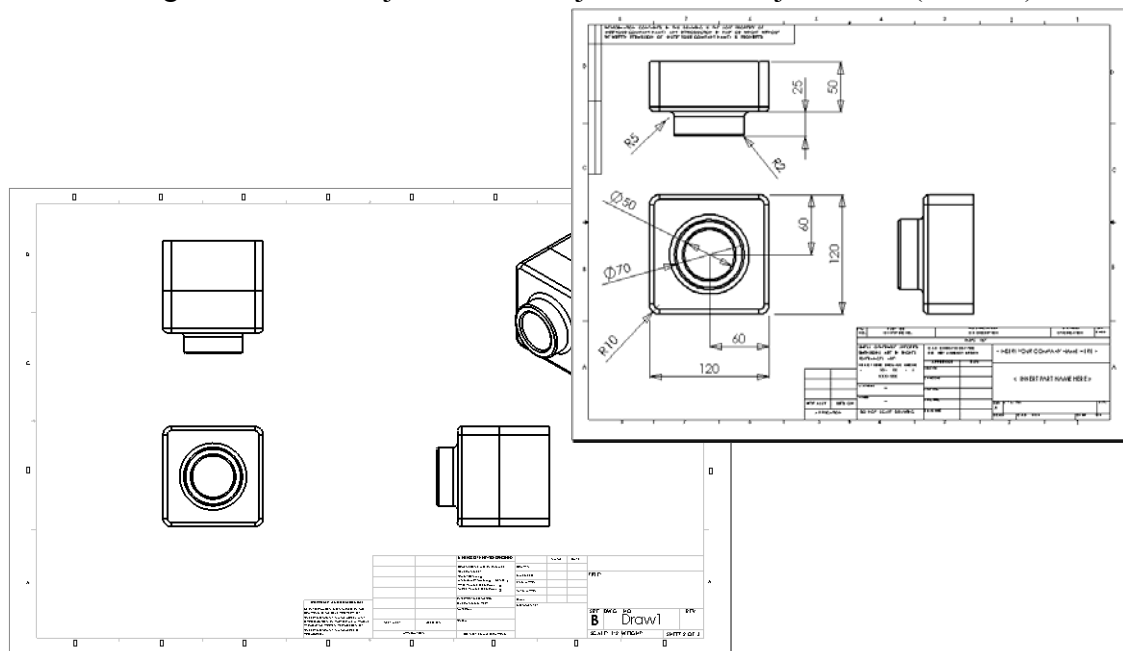
## Competencias de la Lección 6

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

- ❑ **Ingeniería:** Aplicar estándares de dibujo de ingeniería a dibujos de pieza y ensamblaje. Aplicar conceptos de proyección ortográfica a vistas estándar 2D y vistas isométricas.
- ❑ **Tecnología:** Explorar la asociatividad entre formatos de archivo diferentes pero relacionados que cambian durante el proceso de diseño.
- ❑ **Matemáticas:** Explorar cómo describen los valores numéricos el tamaño total y las operaciones de una pieza.

## Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de dibujos

Siga las instrucciones detalladas en *Empezar a trabajar: Lección 3 – Dibujos* en los Tutoriales de SolidWorks. En esta lección usted creará dos dibujos. Primero, creará el dibujo para la pieza llamada Tutor1 (Tutorial 1) que usted ha construido en una lección anterior. Luego creará un dibujo de ensamblaje del ensamblaje Tutor (Tutorial).



**Lección 6 — Evaluación de 5 minutos**

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Cómo se abre una plantilla de dibujo?

\_\_\_\_\_

2 ¿Cuál es la diferencia entre **Editar formato de hoja** y **Editar hoja**?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 Un bloque de título contiene información acerca de la pieza y/o el ensamblaje. Nombre cinco datos que pueda contener un bloque de título.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4 Verdadero o falso. Al hacer clic con el botón derecho del ratón en **Editar formato de hoja**, se modifica la información en el bloque de título.

\_\_\_\_\_

5 ¿Cuáles tres vistas se insertan en un dibujo al hacer clic en **3 vistas estándar**?

\_\_\_\_\_

6 ¿Cómo se mueve una vista de dibujo?

\_\_\_\_\_

7 ¿Qué comandos se utilizan para importar las cotas de una pieza al dibujo?

\_\_\_\_\_

8 Verdadero o falso. Las cotas deben ubicarse claramente en el dibujo.

\_\_\_\_\_

9 Mencione cuatro reglas para lograr una práctica de acotación adecuada.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Ejercicios y proyectos — Creación de un dibujo

---


### Task 1 — Crear una plantilla de dibujo

Cree una nueva plantilla de dibujo norma ANSI tamaño A.

En **Unidades**, utilice milímetros.

Denomine la plantilla ANSI-MM-SIZEA.

#### Procedimiento:

- 1 Cree un nuevo dibujo utilizando la plantilla de dibujo del Tutorial.  
Esta es una hoja tamaño A que utiliza el estándar de dibujo ISO.
- 2 Haga clic en **Herramientas, Opciones** y luego en la pestaña **Propiedades de documento**.
- 3 Establezca la opción **Estándar general de dibujo** en **ANSI**.
- 4 Realice cualquier otro cambio deseado a las propiedades del documento, como la fuente y el tamaño del texto de cota.
- 5 Haga clic en **Unidades** y verifique que las unidades de **Longitud** estén establecidas en **milímetros**.
- 6 Haga clic en **Aceptar** para aplicar los cambios y cerrar el cuadro de diálogo.
- 7 Haga clic en **Archivo, Guardar como...**
- 8 De la lista **Guardar como tipo:** , haga clic en **Plantillas de dibujo (\*.drwdot)**.  
El sistema salta automáticamente al directorio donde las plantillas están instaladas.
- 9 Haga clic en  para crear una carpeta nueva.
- 10 Denomine la nueva carpeta `Custom`.
- 11 Navegue hasta la nueva carpeta `Custom`.
- 12 Escriba el nombre `ANSI-MM-SIZEA`.
- 13 Haga clic en **Guardar**.  
Las plantillas de dibujo tienen el sufijo `*.drwdot`

**Task 2 — Crear un dibujo para Tutor2**

- 1 Cree un dibujo para Tutor2 (Tutorial 2). Utilice la plantilla de dibujo creada en la Tarea 1.

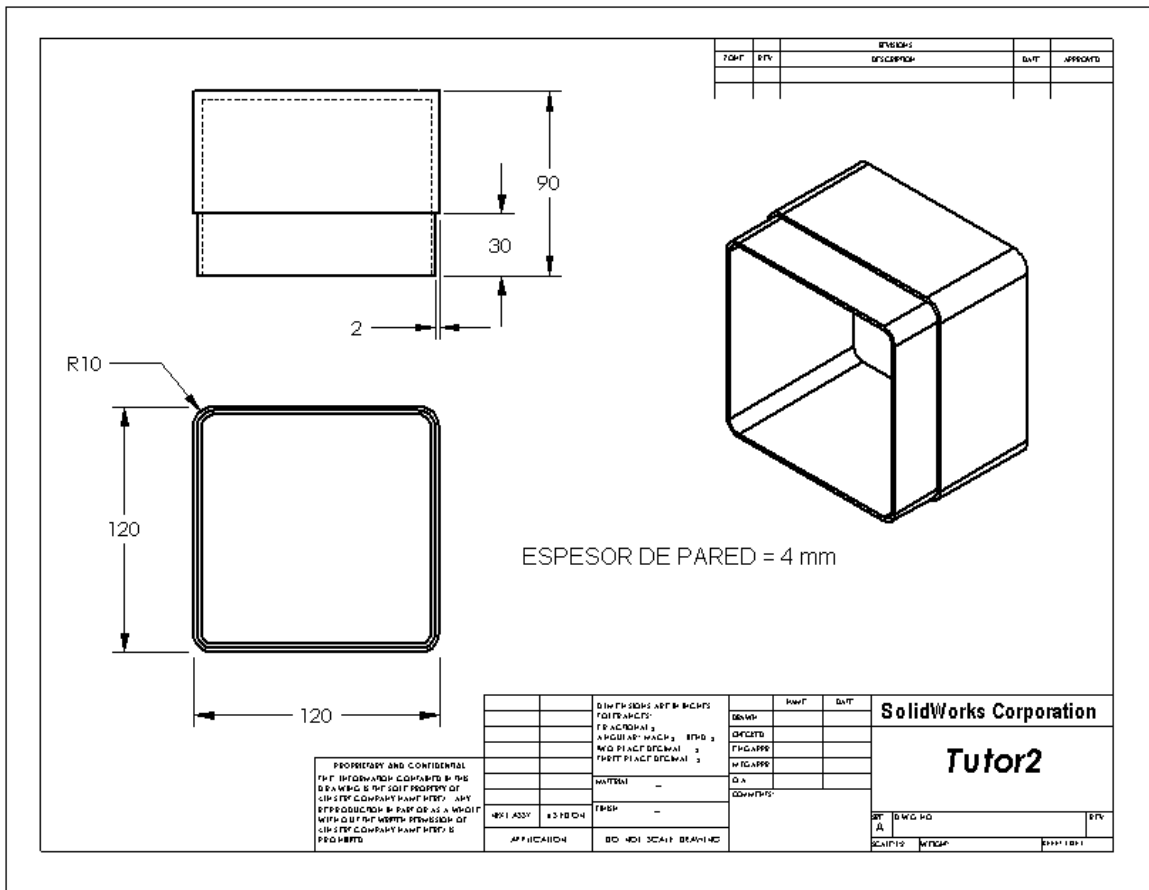
Revise las directrices para determinar cuáles son las vistas necesarias. Ya que la pieza Tutor2 es cuadrada, las vistas superiores y derechas comunican la misma información. Sólo se necesitan dos vistas para describir completamente la forma de la pieza Tutor2.

- 2 Cree las vistas Frontal y Superior. Agregue una vista Isométrica.

- 3 Importe las cotas de la pieza.

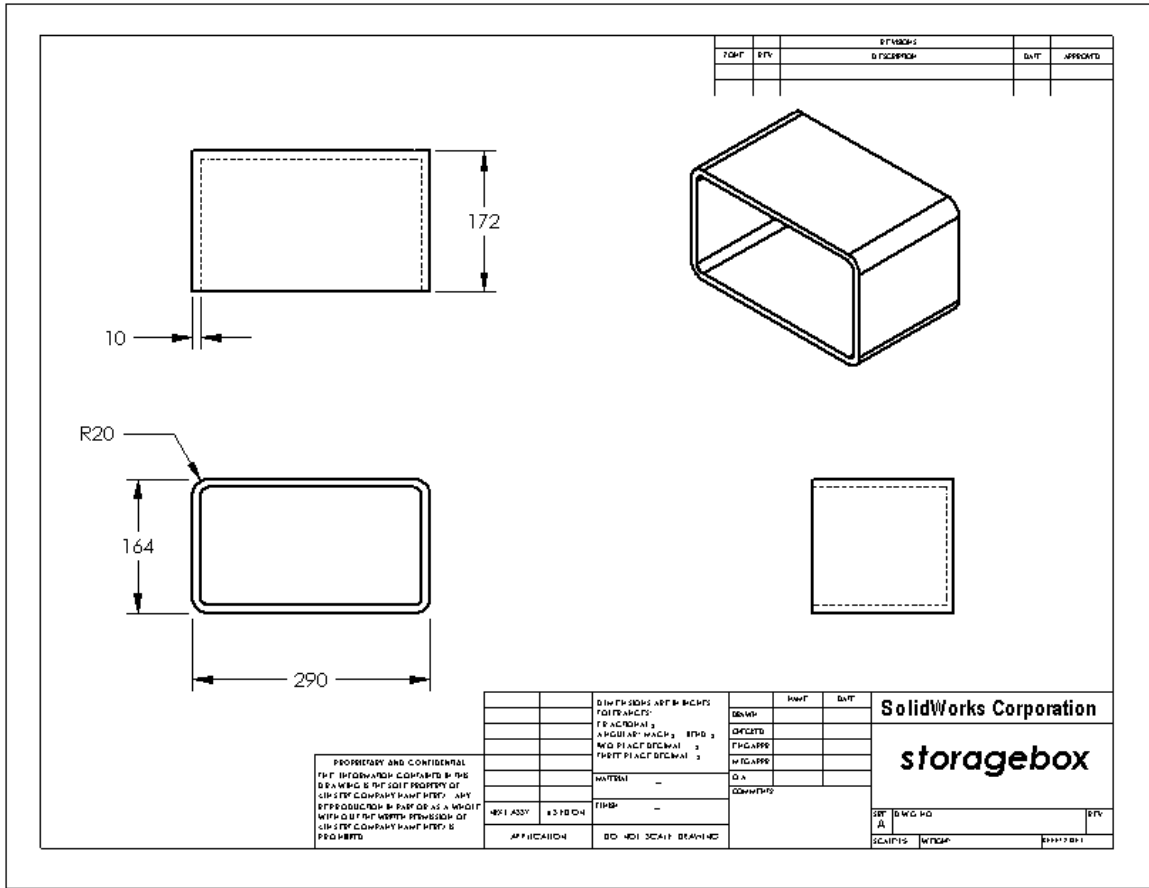
- 4 Cree una nota en el dibujo para etiquetar el espesor de la pared.

Haga clic en **Insertar, Anotaciones, Nota**. Escriba **ESPESOR DE PARED = 4 mm**.



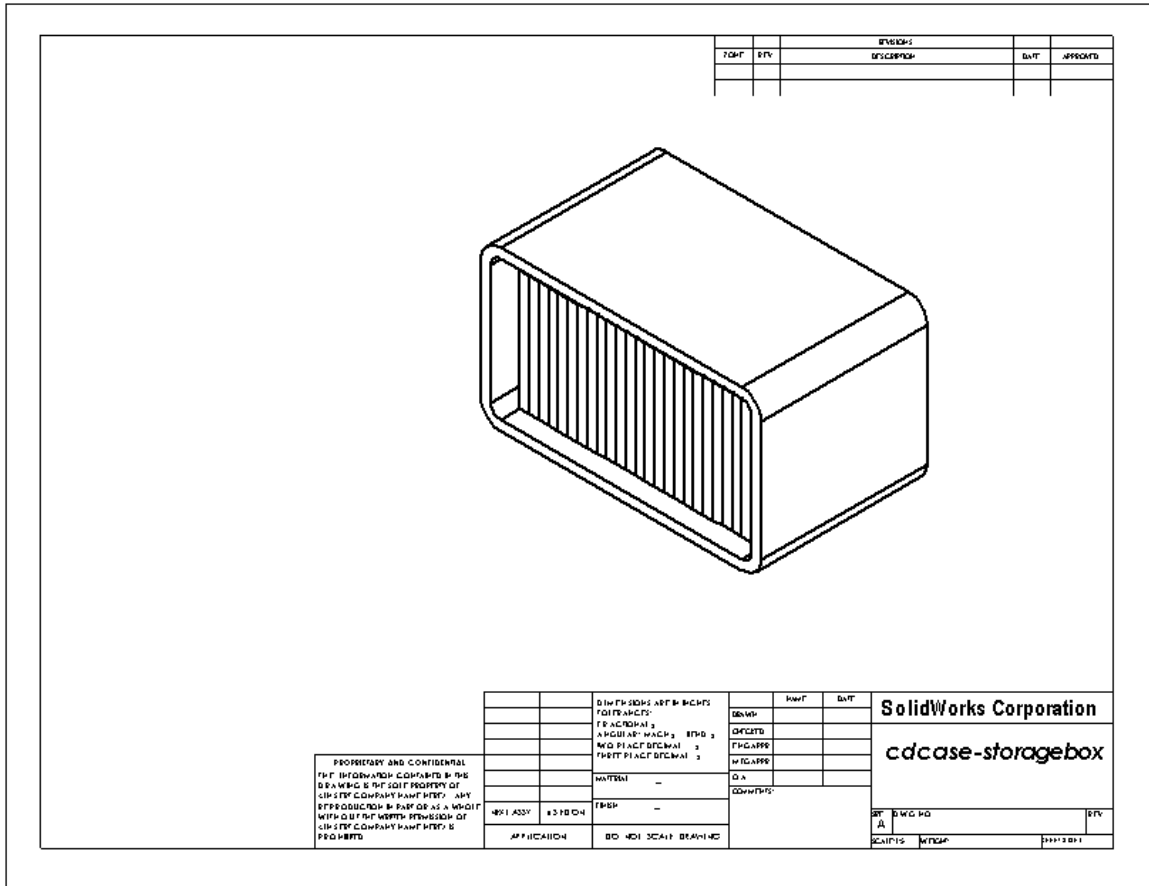
**Task 3 — Agregar una hoja a un dibujo existente**

- 1 Agregue una nueva hoja al dibujo existente creado en la Tarea 2. Utilice la plantilla de dibujo que creó en la Tarea 1.
- 2 Cree tres vistas estándar para la pieza *storagebox* (estuche para CDs).
- 3 Importe las cotas del modelo.
- 4 Cree una vista Isométrica en un dibujo para la pieza *storagebox*.



**Task 4 — Agregar una hoja a un dibujo de ensamblaje existente**

- 1 Agregue una nueva hoja al dibujo existente creado en la Tarea 2. Utilice la plantilla de dibujo que creó en la Tarea 1.
- 2 Cree una vista Isométrica en un dibujo para el ensamblaje cdcase-storagebox (caja de CD-estuche para CDs).



## Otros aspectos a explorar — Crear una nota paramétrica

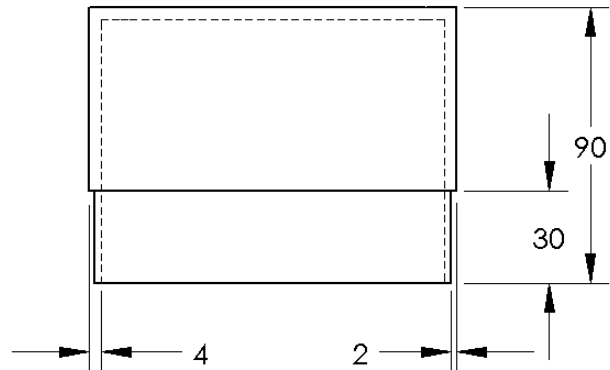
Investigue la documentación en línea para aprender a crear una nota *paramétrica*. En una nota paramétrica, el texto, tal como el valor numérico del espesor de la pared, se reemplaza con una cota. Esto hace que la nota se actualice cuando el espesor del vaciado cambie.


Una vez que la cota se ha vinculado con una nota paramétrica, la cota *no* se debe eliminar. Esto rompería el vínculo. Sin embargo, la cota puede ocultarse haciendo clic con el botón derecho del ratón en la cota y seleccionando **Ocultar** en el menú contextual.

El siguiente es el procedimiento para la creación de una nota paramétrica:

- 1 Importe las cotas del modelo al dibujo.

Cuando importe las cotas del modelo, también se importará la cota de 4 mm de espesor de la operación Vaciado. Esta cota es necesaria para la nota paramétrica.



- 2 Haga clic en **Nota**  en la barra de herramientas Anotaciones o en **Insertar, Anotaciones, Nota**.

- 3 Haga clic para colocar la nota en el dibujo.

Aparece un cuadro de inserción de texto . Escriba el texto de la nota. Por ejemplo: **ESPESOR DE PARED =**

- 4 Seleccione la cota de la operación Vaciado.

En lugar de escribir el valor, haga clic en la cota. El sistema ingresará la cota en la nota de texto.

- 5 Escriba el resto de la nota.

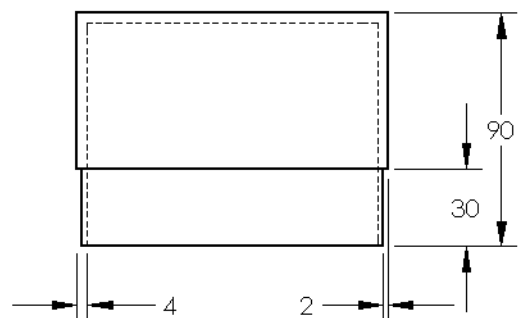
Asegúrese de que el cursor de la inserción de texto se encuentre al final de la cadena de texto y escriba **mm**.

- 6 Haga clic en **Aceptar** para cerrar el PropertyManager **Nota**.

Coloque la nota en el dibujo arrastrándola.

- 7 Oculte la cota.

Haga clic en la cota con el botón derecho del ratón y seleccione **Ocultar** en el menú contextual.




ESPESOR DE PARED = 4 mm



**Otros aspectos a explorar — Adición de una hoja al dibujo de una placa de interruptor**

- 1 Agregue una nueva hoja al dibujo existente creado en la Tarea 2. Utilice la plantilla de dibujo que creó en la Tarea 1.
- 2 Cree un dibujo de la pieza switchplate (placa de interruptor).

El chaflán es demasiado pequeño para ser visto claramente y acotado en las vistas Superior o Derecha. Se necesita una vista de detalle. Las vistas de detalle son aquéllas que generalmente muestran tan sólo una porción del modelo a mayor escala. Para crear una vista de detalle:

- 3 Seleccione la vista desde la cual se derivará la vista de detalle.
- 4 Haga clic en **Vista de detalle**  en la barra de herramientas Dibujo o en **Insertar, Vista de dibujo, Detalle**.

Se activará la herramienta de croquizar Círculo.

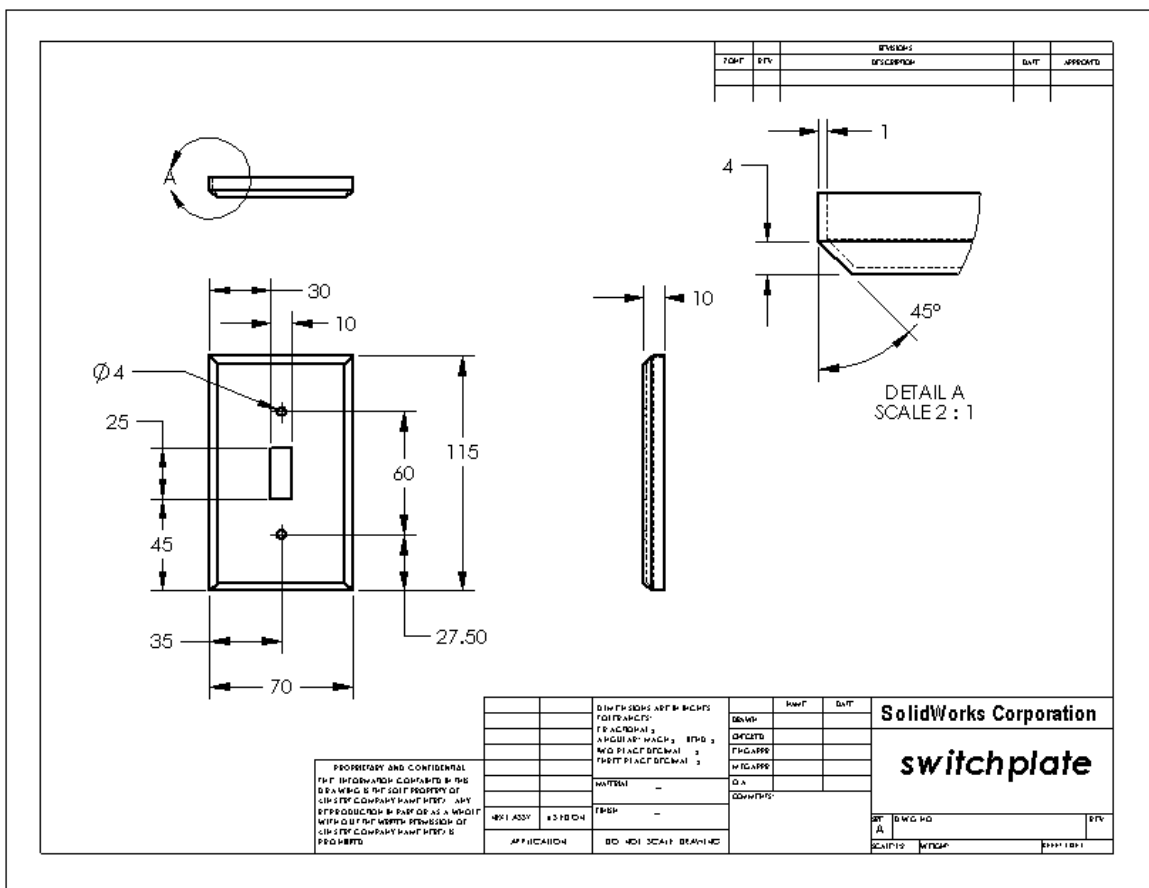
- 5 Croquice un círculo alrededor de la zona que desee mostrar.

Cuando termine de croquizar el círculo, aparecerá una vista preliminar de la vista de detalle.

- 6 Sitúe la vista de detalle en la hoja de dibujo.

El sistema agrega automáticamente una etiqueta al círculo de detalle y a la vista en sí. Para cambiar la escala de la vista de detalle, edite el texto de la etiqueta.

- 7 Es posible importar las cotas directamente a la vista de detalle o arrastrarlas desde otras vistas.



## Resumen de la lección

---

- ❑ Los dibujos de ingeniería comunican tres cosas acerca de los objetos que representan:
  - La forma – *las vistas* comunican la forma de un objeto.
  - El tamaño – *las cotas* comunican el tamaño de un objeto.
  - Otra clase de información – *las notas* comunican información no gráfica acerca de procesos de fabricación tales como perforación, fresado, refrentado, pintura, enchapado, esmerilado, tratamiento térmico, eliminación de rebabas, etc.
- ❑ Las características generales del objeto determinarán las vistas necesarias para describir su forma.
- ❑ La mayoría de los objetos pueden describirse utilizando tres vistas seleccionadas adecuadamente.
- ❑ Existen dos clases de cotas:
  - Cotas de tamaño – ¿Cuál es el tamaño de la operación?
  - Cotas de ubicación – ¿Dónde se encuentra la operación?
- ❑ Una plantilla de dibujo específica:
  - Tamaño de hoja (papel)
  - Orientación – Horizontal o Vertical
  - Formato de hoja

## Lección 7: Conceptos básicos de SolidWorks eDrawings

---

### Objetivos de esta lección

---

- Crear archivos de eDrawings® a partir de archivos de SolidWorks existentes.
- Ver y manipular eDrawings.
- Enviar eDrawings por correo electrónico.

### Antes de comenzar esta lección

---

- Complete la Lección 6: Conceptos básicos de dibujo.
- Se debe cargar una aplicación de correo electrónico en el ordenador del estudiante. Si el ordenador del estudiante no posee correo electrónico, no podrá completar *Otros aspectos a explorar - Envío de un archivo de eDrawings por correo electrónico*.
- Verifique que eDrawings esté instalado y en ejecución en los equipos de su clase/laboratorio. eDrawings es un complemento de SolidWorks que no se carga automáticamente. Este complemento debe agregarse específicamente durante la instalación.

### Recursos para esta lección

---

El plan de esta lección corresponde a *Trabajar con modelos: SolidWorks eDrawings* en los Tutoriales de SolidWorks.

### Competencias de la Lección 7

---

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

- Ingeniería:** Marcar dibujos de ingeniería utilizando comentarios de eDrawings. Comprender cómo comunicarse con proveedores de fabricación.
- Tecnología:** Trabajar con diferentes formatos de archivo incluidas animaciones. Comprender datos adjuntos de correo electrónico.



Ahorre papel. Para enviar proyectos a su instructor o a amigos, utilice eDrawings y envíelos por correo electrónico.

---

---

## Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de un archivo de eDrawings

Siga las instrucciones en el módulo *Trabajar con modelos: SolidWorks eDrawings* en los Tutoriales de SolidWorks. Luego, continúe con los ejercicios a continuación.

Cree y explore un archivo de eDrawings de la pieza *switchplate* (placa de interruptor) creada con anterioridad.


### Creación de un archivo de eDrawings

- 1 En SolidWorks, abra la pieza *switchplate* (placa de interruptor).

---

**Nota:** Usted creó la pieza *switchplate* en la Lección 2.

---

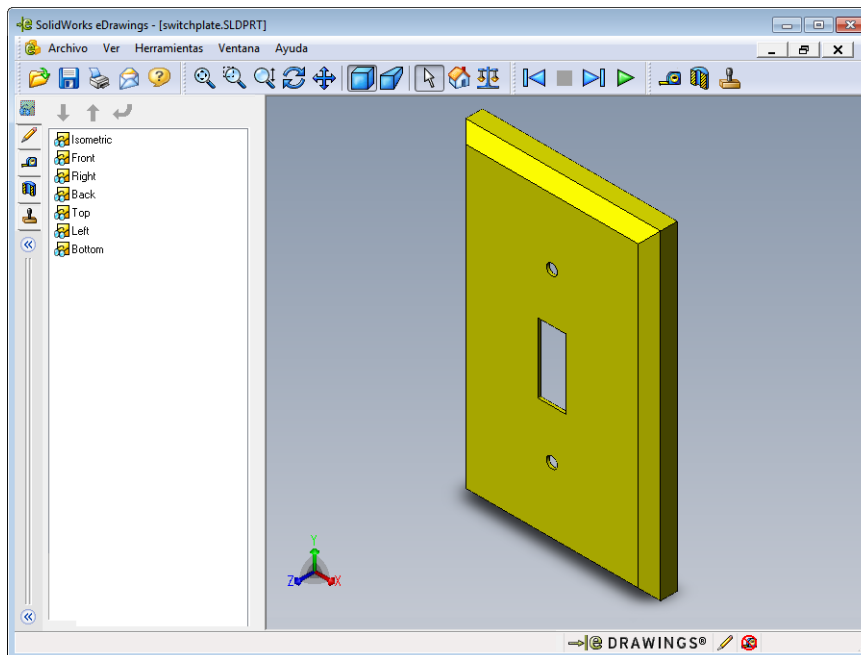
- 2 Haga clic en **Crear un eDrawing**  en la barra de herramientas de eDrawings para crear un eDrawing de la pieza.

El eDrawing de la pieza *switchplate* aparece en el eDrawings Viewer.

---


**Nota:** También puede crear eDrawings a partir de dibujos de AutoCAD<sup>®</sup>. Consulte el tema *Creación de archivos de SolidWorks eDrawings* en la ayuda en línea de eDrawings para obtener más información.


---




## Visualización de un archivo de eDrawings animado

La animación le permite ver eDrawings de manera dinámica.

- 1 Haga clic en **Siguiente** .


La vista cambia a la vista Frontal. Puede hacer clic en **Siguiente**  repetidamente para pasar por las diferentes vistas.

- 2 Haga clic en **Anterior** .


Se visualiza la vista anterior.

- 3 Haga clic en **Ejecución continua** .

De manera continua, se visualiza cada vista una por una.

- 4 Haga clic en **Detener** .

La visualización continua de vistas se detiene.

- 5 Haga clic en **Inicio** .

Se visualiza la vista predeterminada o inicial.

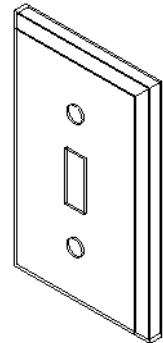
## Visualización de archivos de eDrawings sombreados y en estructura alámbrica

- 1 Haga clic en **Sombreada** .

La visualización de la placa de interruptor cambia de sombreado a estructura alámbrica.

- 2 Vuelva a hacer clic en **Sombreada** .

La visualización de la placa de interruptor cambia de estructura alámbrica a sombreado.



## Guardado de un archivo de eDrawings

- 1 En el eDrawings Viewer, haga clic en **Archivo, Guardar como**.

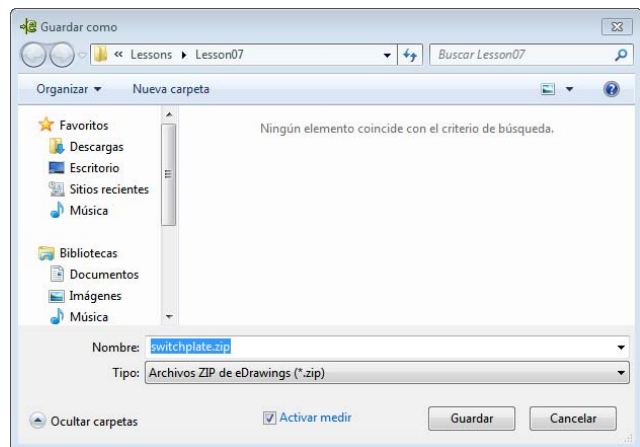
- 2 Seleccione **Activar medición**.

Esta opción permite que cualquier usuario que visualice el archivo de eDrawings mida la geometría. Este procedimiento permite que el archivo tenga “revisión activada”.

- 3 Seleccione **Archivos zip de eDrawings (\*.zip)** en la lista desplegable **Guardar como tipo**.

Esta opción guarda el archivo como un archivo Zip de eDrawings, que contiene el eDrawings Viewer y el archivo de eDrawings activo.



- 4 Haga clic en **Guardar**.





## Medir y marcar

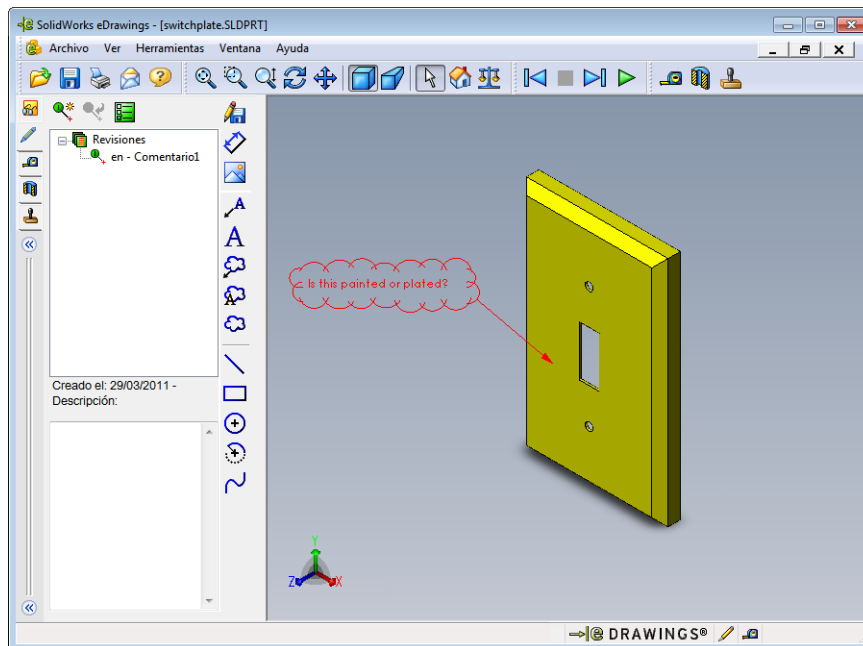
Puede marcar eDrawings con herramientas de la barra de herramientas Marcar. La acción de medir, si se encuentra activada (se establece al guardar eDrawings en el cuadro de diálogo de opciones de guardado), permite la comprobación rudimentaria de las cotas.

En la pestaña Marcar del Administrador de eDrawing, aparecen comentarios de marcas como hilos de discusión con fines de rastreo. En este ejemplo, usted agregará una nube con texto y una línea indicativa.

- 1 Haga clic en **Nube con línea indicativa**  en la barra de herramientas Marcas. Mueva el cursor hacia el interior de la zona de gráficos. El cursor pasará a ser .
- 2 Haga clic en la cara frontal de la pieza switchplate (placa de interruptor). Aquí comenzará la línea indicativa.
- 3 Mueva el cursor donde desea colocar el texto y haga clic. Aparece un cuadro de texto.

- 4 En el cuadro de texto, escriba el texto que desea que aparezca en la nube y luego haga clic en **Aceptar** .

La nube con texto aparece asociada a la línea indicativa. Si fuera necesario, haga clic en **Zoom ajustar** .



- 5 Cierre el archivo de eDrawing, guardando los cambios.

## Lección 7 — Evaluación de 5 minutos

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Cómo se crea un eDrawing?

---

---

---

2 ¿Cómo envía eDrawings a otras personas?

---

3 ¿Cuál es la manera más rápida de volver a la vista predeterminada?

---

4 Verdadero o falso: Se pueden realizar cambios en un modelo de un eDrawing.

---

---

5 Verdadero o falso: Para ver eDrawings, es necesario contar con la aplicación SolidWorks.

---


6 ¿Qué operación de eDrawings le permite ver piezas, dibujos y ensamblajes dinámicamente?

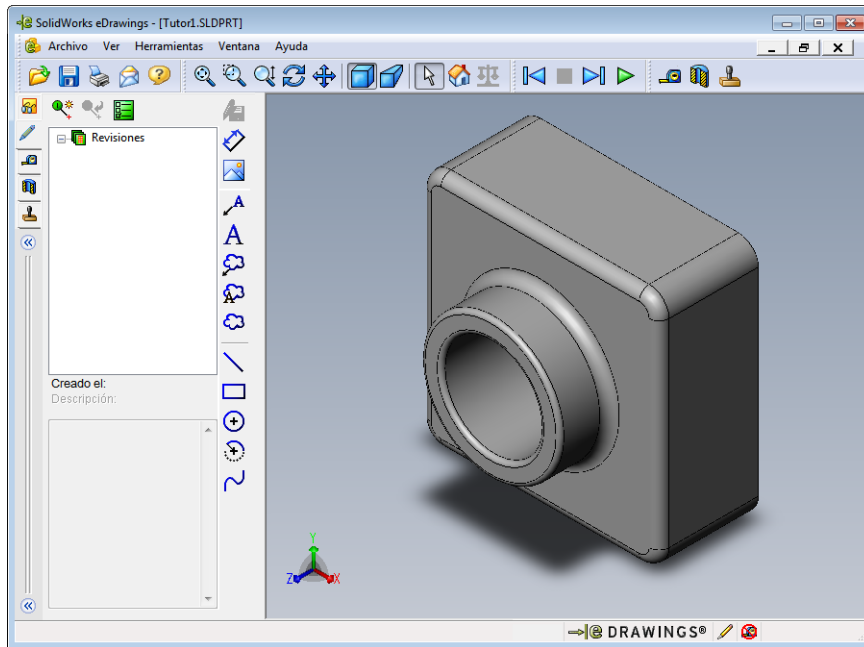
---




## Ejercicios y proyectos — Exploración de archivos de eDrawings

En este ejercicio, usted explorará eDrawings creados a partir de piezas, ensamblajes y dibujos de SolidWorks.

### eDrawings de piezas


- 1 En SolidWorks, abra la pieza Tutor1 (Tutorial 1) creada en la Lección 3.
- 2 Haga clic en **Crear un eDrawing** .  
Aparece un eDrawing de la pieza en el Visor de eDrawings.

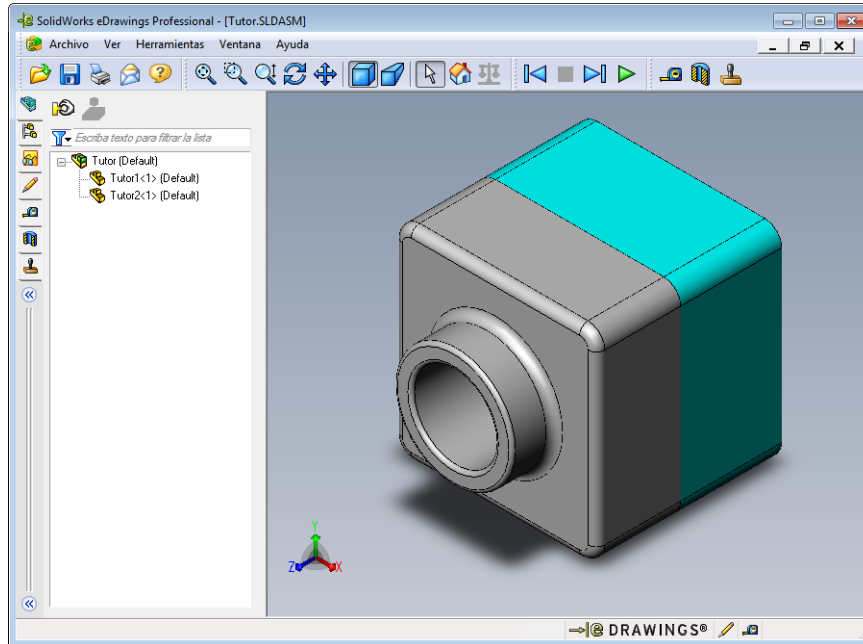



- 3 Presione **Mayús** y una de las teclas de flecha.  
La vista da un giro de 90 grados cada vez que usted presiona una tecla de flecha.
- 4 Presione una tecla de flecha sin presionar **Mayús**.  
La vista da un giro de 15 grados cada vez que usted presiona una tecla de flecha.
- 5 Haga clic en **Inicio** .
- Se visualiza la vista predeterminada o inicial.
- 6 Haga clic en **Ejecución continua** .
- De manera continua, se visualiza cada vista una por una. Observe esto por un momento.
- 7 Haga clic en **Detener** .
- La visualización continua de vistas se detiene.
- 8 Cierre el archivo de eDrawing sin guardarlo.




## eDrawings de ensamblajes

- 1 En SolidWorks, abra el ensamblaje Tutor creado en la Lección 4.
  - 2 Haga clic en **Crear un eDrawing** .
- Aparece un eDrawing del ensamblaje en el Visor de eDrawings.




- 3 Haga clic en **Ejecución continua** .

Cada vista se visualiza individualmente. Observe esto por un momento.

- 4 Haga clic en **Detener** .

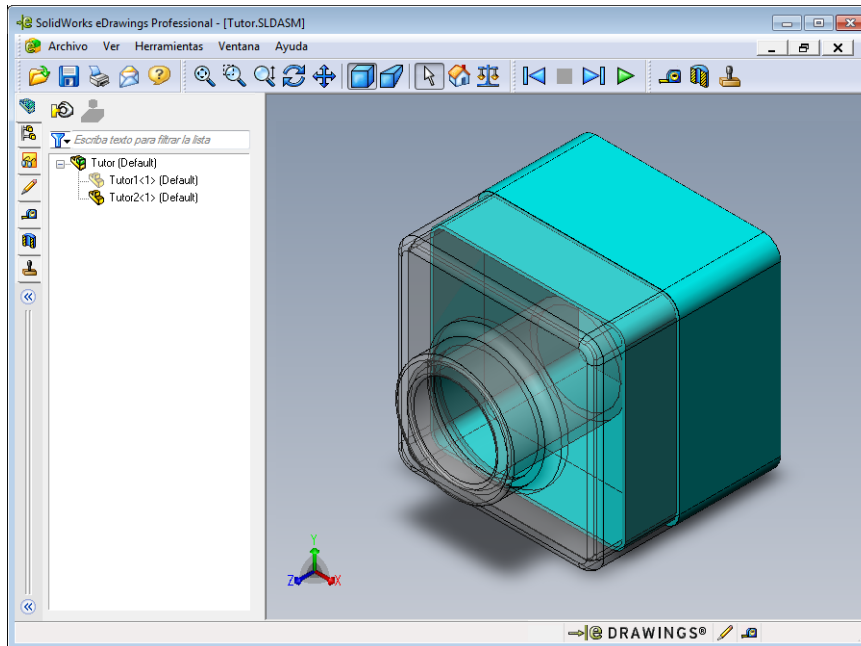
La visualización continua de vistas se detiene.

- 5 Haga clic en **Inicio** .

Se visualiza la vista predeterminada o inicial.

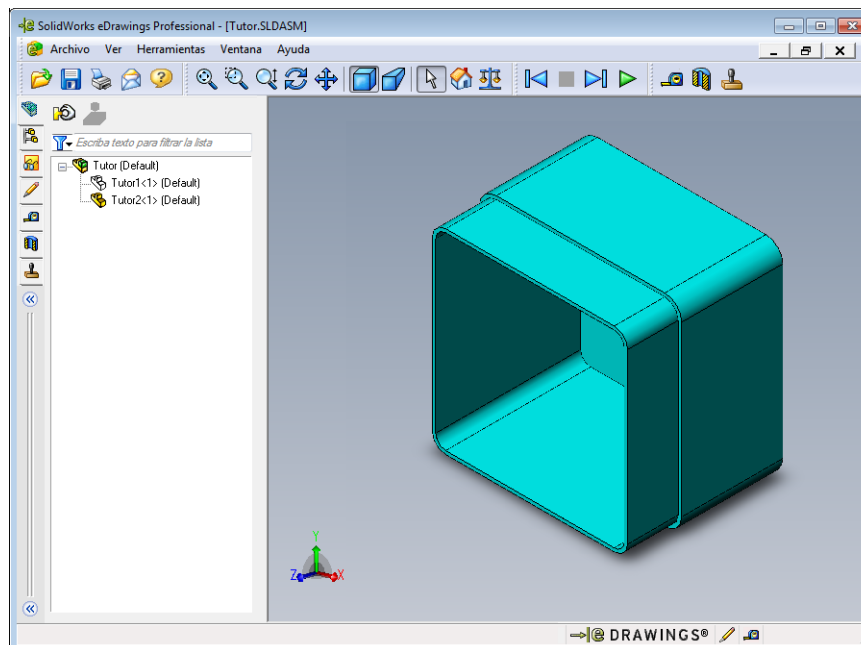
- 6 En el panel **Componentes**, haga clic con el botón derecho del ratón en Tutor1-1 (Tutorial 1-1) y seleccione **Hacer transparente** en el menú contextual.

La pieza Tutor1-1 se vuelve transparente para que pueda ver a través de la misma.



- 7 Haga clic con el botón derecho del ratón en Tutor1-1 y seleccione **Ocultar** en el menú contextual.

La pieza Tutor1-1 ya no se visualiza en el eDrawing. Esta pieza aún existe en el eDrawing sólo que está oculta.



- 8 Vuelva a hacer clic con el botón derecho del ratón en Tutor1-1 y seleccione **Visualizar**.

Se visualiza la pieza Tutor1-1.

## eDrawings de dibujos

1 Abra el dibujo que creó en la Lección 6. Este dibujo tiene dos hojas. La Hoja 1 muestra la pieza Tutor1 (Tutorial 1). La Hoja 2 muestra el ensamblaje Tutor (Tutorial). En la carpeta Lesson07 (Lección 7) puede ver un ejemplo de lo anterior denominado Finished Drawing.slddrw (Dibujo terminado).

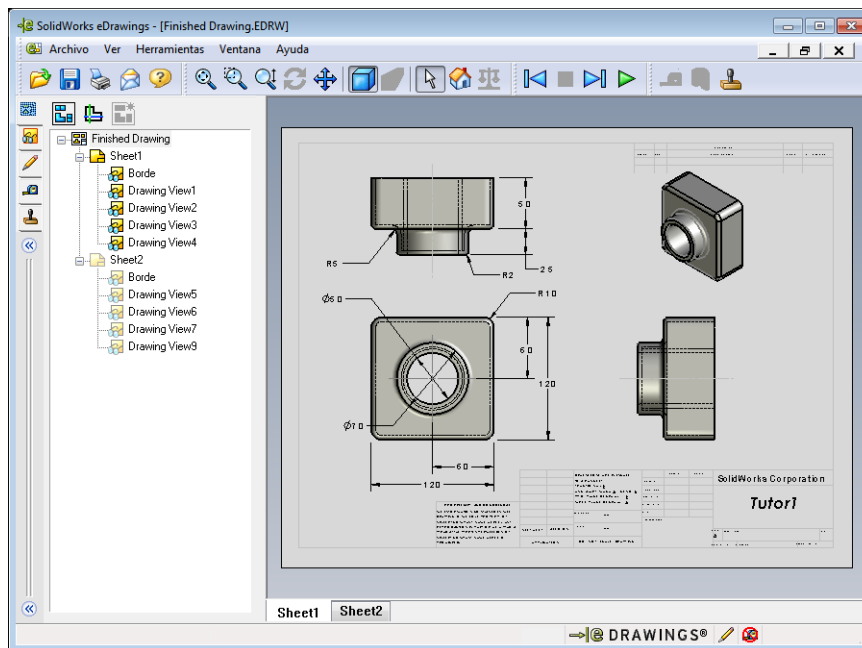
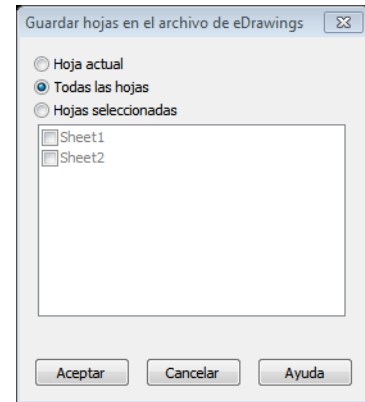
2 Haga clic en **Crear un eDrawing** .

3 Seleccione **Todas las hojas**.

Aparece una ventana para que pueda seleccionar las hojas que desea incluir en el eDrawing.

Haga clic en **Aceptar**.

Aparece un eDrawing del dibujo en el Visor de eDrawings.




4 Haga clic en **Ejecución continua** .

Cada vista se visualiza individualmente. Observe esto por un momento. Observe que la animación pasó a través de ambas hojas del dibujo.

5 Haga clic en **Detener** .

La visualización continua de vistas de dibujo se detiene.

6 Haga clic en **Inicio** .

Se visualiza la vista predeterminada o inicial.

## Uso del Administrador de eDrawings

Puede utilizar el Administrador de eDrawings, ubicado a la izquierda del Visor de eDrawings, para visualizar pestañas que le permitan administrar información del archivo. Al abrir un archivo, se activa automáticamente la pestaña más adecuada. Por ejemplo, al abrir un archivo de dibujo, se activa la pestaña **Hojas**.

La pestaña **Hojas** facilita la navegación por un dibujo de hojas múltiples.

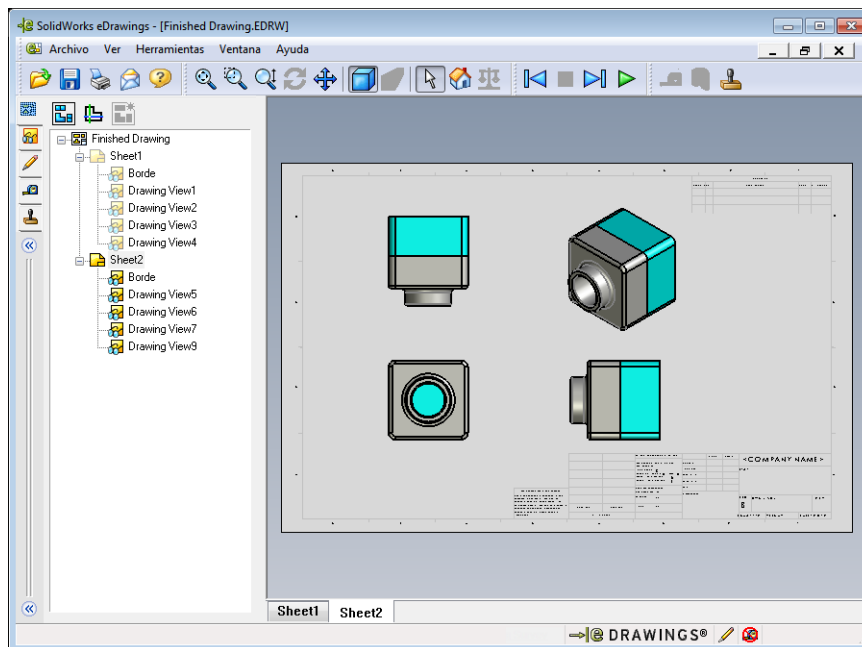
- 1 En la pestaña **Hojas** del Administrador de eDrawings, haga doble clic en Sheet2 (Hoja 2).

Se visualiza la Sheet2 (Hoja 2) del dibujo en el eDrawings Viewer. Utilice este método para navegar un dibujo de varias hojas.

---


**Nota:** También puede alternar entre múltiples hojas haciendo clic en las pestañas ubicadas debajo de la zona de gráficos.

---



- 2 En la pestaña **Hojas** del Administrador de eDrawing, haga clic con el botón derecho del ratón en una de las vistas de dibujo.  
Aparece el menú **Ocultar/visualizar**.
- 3 Haga clic en **Ocultar**.  
Observe cómo cambia el archivo de eDrawings.
- 4 Vuelva a Sheet1 (Hoja 1).

## El Cursor 3D

Puede utilizar el Cursor 3D  para señalar una ubicación en todas las vistas de dibujo de archivos de dibujo. Al utilizar el Cursor 3D, aparecen retículos vinculados en cada una de las vistas de dibujo. Por ejemplo, puede colocar los retículos en una arista de una vista y los retículos en las otras vistas apuntando a la misma arista.

Los colores de los retículos indican lo siguiente:

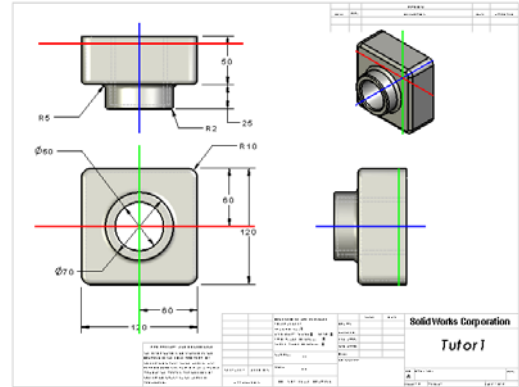
Color	Eje
Rojo	Eje X (perpendicular al plano YZ)
Azul	Eje Y (perpendicular al plano XZ)
Verde	Eje Z (perpendicular al plano XY)

- 1 Haga clic en **Cursor 3D** .

El eDrawing del dibujo muestra el cursor 3D. El cursor 3D le ayuda a ver la orientación de cada vista.

- 2 Mueva el Cursor 3D.

Observe cómo se mueve el cursor en cada vista.

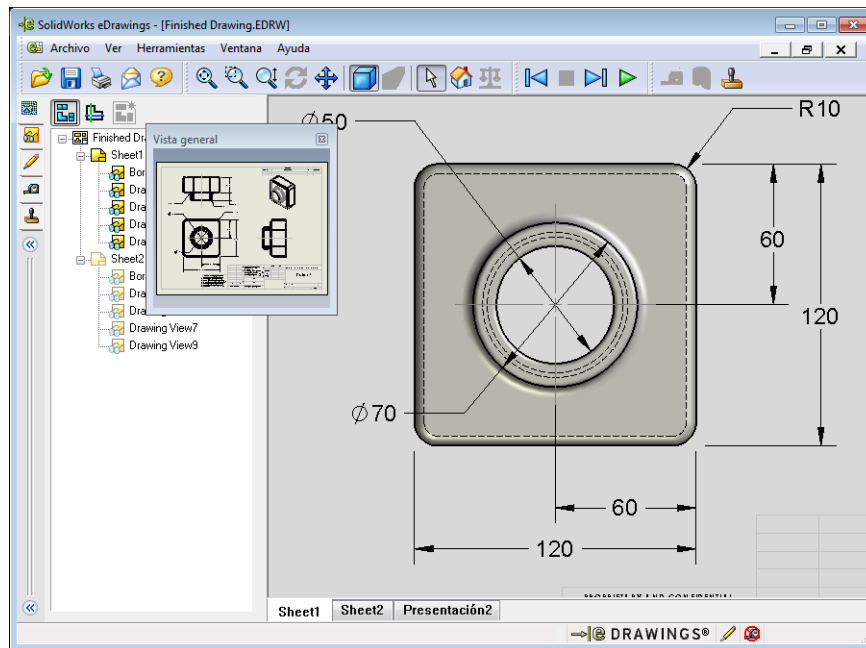


### Ventana Perspectiva general

La **Ventana de perspectiva general** le brinda una vista de imagen en miniatura de toda la hoja de dibujo. Esto resulta especialmente útil al trabajar con dibujos grandes y complejos. Puede utilizar la ventana para navegar entre las vistas. En la **Ventana de perspectiva general**, haga clic en la vista que desea ver.

- 1 Haga clic en **Ventana de perspectiva general** .

Aparece la **Ventana de perspectiva general**.




- 2 Haga clic en la vista Frontal de la **Ventana de perspectiva general**.

Observe cómo cambia el Visor de eDrawing.

## Otros aspectos a explorar — Envío de un archivo de eDrawings por correo electrónico

Si su sistema está configurado con una aplicación de correo electrónico, puede ver lo fácil que resulta enviar un eDrawing a otra persona.

1 Abra uno de los eDrawings que haya creado con anterioridad en esta lección.

2 Haga clic en **Enviar** .

Aparece el menú **Enviar como**.

3 Seleccione el tipo de archivo a enviar y haga clic en **Aceptar**.

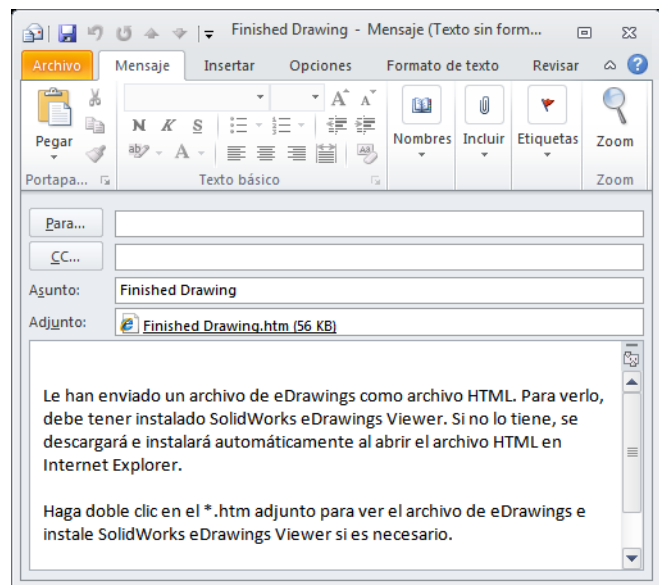
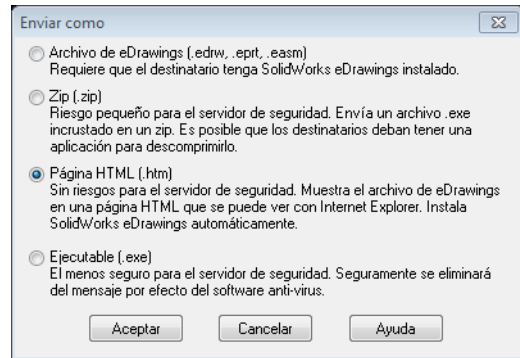
Se crea un mensaje de correo electrónico con el archivo adjunto.

4 Especifique una dirección de correo electrónico a la cual enviar el mensaje.

5 Si así lo desea, agregue texto al mensaje de correo electrónico.

6 Haga clic en **Enviar**.

El mensaje se envía con el eDrawing adjunto. La persona que lo reciba, puede verlo, animarlo, enviarlo a otras personas, etc.



## Lección 7 Hoja de trabajo de vocabulario

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Complete los espacios en blanco con las palabras definidas por las indicaciones.*

1 La habilidad de ver dinámicamente un eDrawing: \_\_\_\_\_

2 La interrupción de una reproducción continua de una animación de eDrawing:  
\_\_\_\_\_

3 Comando que le permite retroceder paso a paso a través de una animación de eDrawing: \_\_\_\_\_

4 Ejecución continua de una animación de eDrawing: \_\_\_\_\_

5 Renderizado de piezas 3D con colores y texturas realistas: \_\_\_\_\_

6 Adelantar un paso en una animación de eDrawing: \_\_\_\_\_

7 Comando utilizado para crear un eDrawing: \_\_\_\_\_

8 Ayuda gráfica que le permite ver la orientación del modelo en un eDrawing creado a partir de un dibujo de SolidWorks: \_\_\_\_\_

9 Regreso rápido a la vista predeterminada: \_\_\_\_\_

10 Comando que le permite utilizar el correo electrónico para compartir eDrawings con otras personas: \_\_\_\_\_

## Resumen de la lección

---

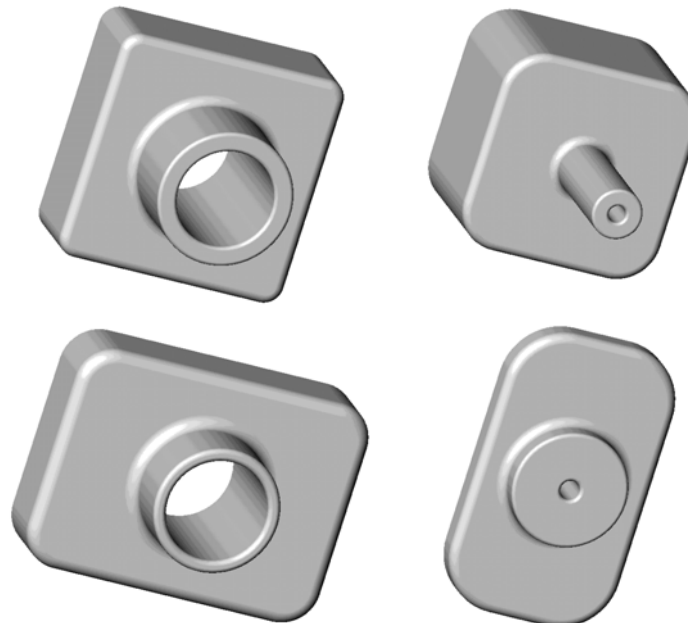
- ❑ Los eDrawings pueden crearse rápidamente a partir de archivos de piezas, ensamblajes o dibujos.
- ❑ Puede compartir eDrawings con otras personas — incluso si ellas no poseen SolidWorks.
- ❑ El correo electrónico es la manera más fácil de enviar un eDrawing a otras personas.
- ❑ Una animación le permite ver todas las vistas de un modelo.
- ❑ Puede ocultar componentes seleccionados de un eDrawing de ensamblaje y de vistas seleccionadas de un eDrawing de dibujo.



## Lección 8: Tablas de diseño

### Objetivos de esta lección

Crear una tabla de diseño que genera las siguientes configuraciones de Tutor1 (Tutorial 1).



	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabla de diseño para: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia @Sketch2	hole_dia @Sketch3	fillet_radius @Outside_c orners	Depth @Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

### Antes de comenzar esta lección

Las tablas de diseño requieren la aplicación Microsoft Excel<sup>®</sup>. Asegúrese de que Microsoft Excel se encuentre cargado en los sistemas de su clase/laboratorio.

### Recursos para esta lección

El plan de esta lección corresponde a *Mejora de la productividad: Tablas de diseño* en Tutoriales de SolidWorks.



El Blog para profesores de SolidWorks, <http://blogs.solidworks.com/teacher>, los Foros de SolidWorks <http://forums.solidworks.com> y los Grupos de usuarios de SolidWorks <http://www.swugn.org> proporcionan un gran recurso a instructores y estudiantes.

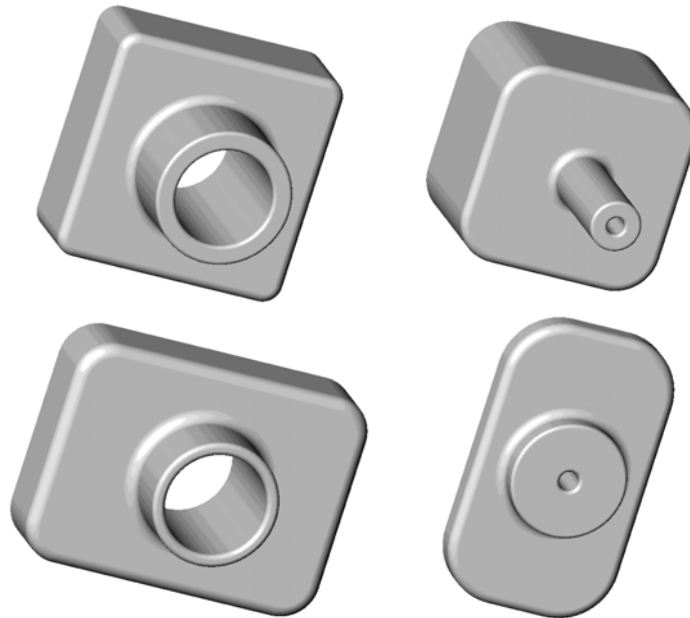
## Competencias de la Lección 8

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

- ❑ **Ingeniería:** Explorar familias de piezas con una tabla de diseño. Comprender cómo puede crearse la intención del diseño en una pieza para permitir cambios.
- ❑ **Tecnología:** Vincular una hoja de cálculo de Excel con una pieza o un ensamblaje. Ver cómo se relacionan con un componente fabricado.
- ❑ **Matemáticas:** Trabajar con valores numéricos para cambiar el tamaño y la forma generales de una pieza y un ensamblaje. Desarrollar valores de ancho, altura y profundidad para determinar el volumen de las modificaciones realizadas en el estuche para CDs.

### Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de una tabla de diseño

Cree la tabla de diseño para la pieza Tutor1. Siga las instrucciones en *Mejora de la productividad: Tablas de diseño* en Tutoriales de SolidWorks.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabla de diseño para: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia @Sketch2	hole_dia @Sketch3	fillet_radius @Outside_c orners	Depth @Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

**Lección 8 — Evaluación de 5 minutos**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Qué es una configuración?

---

2 ¿Qué es una tabla de diseño?

---

---

3 ¿Qué aplicación adicional de software de Microsoft se necesita para crear tablas de diseño en SolidWorks?

---

4 ¿Cuáles son los tres elementos imprescindibles de una tabla de diseño?

---

---

5 Verdadero o falso. El comando **Vincular valores** iguala el valor de una cota con el nombre de una variable compartida.

---

6 Describa la ventaja de utilizar relaciones geométricas versus cotas lineales para colocar la operación **Knob** (perilla) en la operación **Box** (caja).

---

---

---

7 ¿Cuál es la ventaja de crear una tabla de diseño?

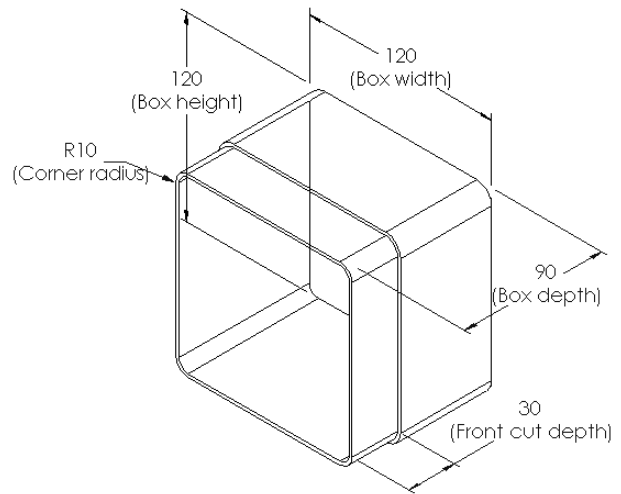
---

---

## Ejercicios y proyectos — Creación de una tabla de diseño para Tutor2

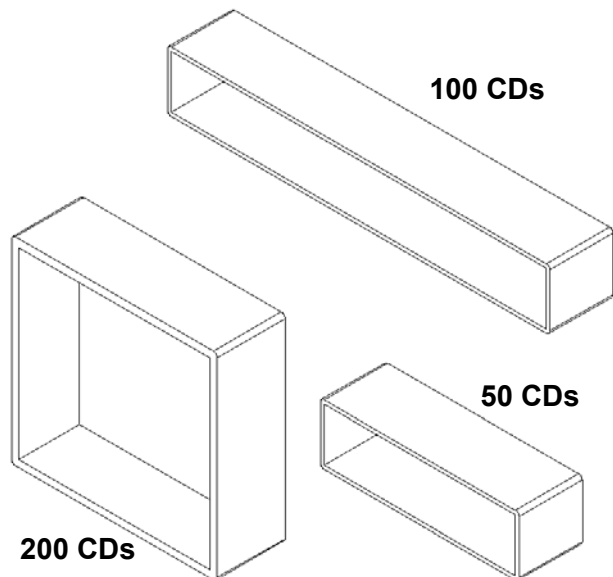
### Task 1 - Creación de cuatro configuraciones

Cree una tabla de diseño para la pieza Tutor2 que corresponda a las cuatro configuraciones de la pieza Tutor3. Cambie el nombre de las operaciones y las cotas. Guarde la pieza como Tutor4.



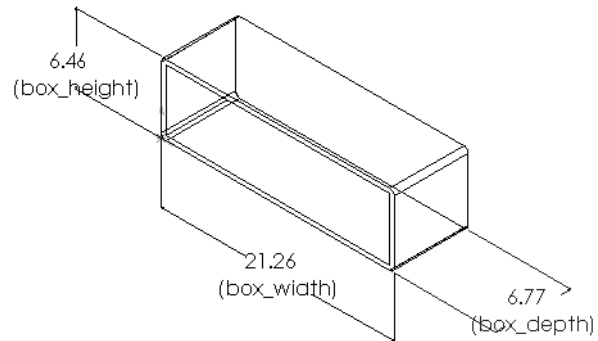
### Task 2 - Creación de tres configuraciones

Cree tres configuraciones de la pieza storagebox (estuche para CDs) para que este contenga 50, 100 y 200 CDs. La cota de ancho máxima es de 120 cm.



### Task 3 - Modificación de configuraciones

Convierta las cotas totales de la pieza storagebox (estuche para CDs) para 50 CDs de centímetros a pulgadas. El diseño para la pieza storagebox fue creado en el exterior. La pieza storagebox (estuche para CDs) se fabricará en los EE. UU.



#### Datos determinados:

- Conversión: 2,54 cm = 1 pulgada
- Box\_width (ancho de la caja) = 54 cm
- Box\_height (altura de la caja) = 16,4 cm
- Box\_depth (profundidad de la caja) = 17,2 cm
- Cotas totales = box\_width x box\_height x box\_depth
- Box\_width = \_\_\_\_\_
- Box\_height = \_\_\_\_\_
- Box\_depth = \_\_\_\_\_
- Utilice SolidWorks para confirmar los valores de conversión.

### Task 4 - Determinación de viabilidad de configuraciones

¿Qué configuraciones de storagebox (estuche para CDs) pueden utilizarse en su salón de clases?

---



---

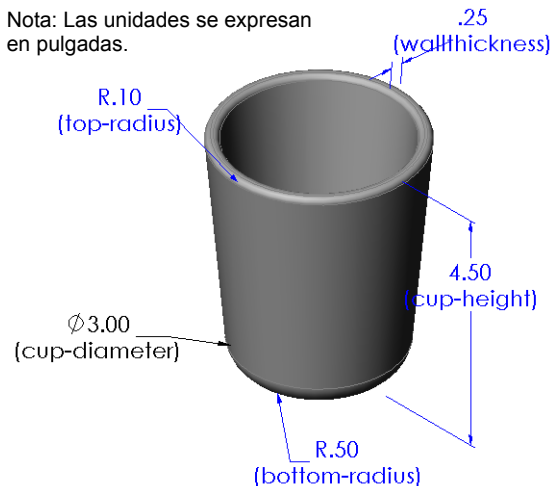


---

### Ejercicios y proyectos — Creación de configuraciones de piezas utilizando tablas de diseño

Cree un vaso. En el cuadro de diálogo **Operación Extruir**, utilice un **Ángulo de salida de 5°**. Cree cuatro configuraciones utilizando una tabla de diseño. Experimente con diferentes cotas.

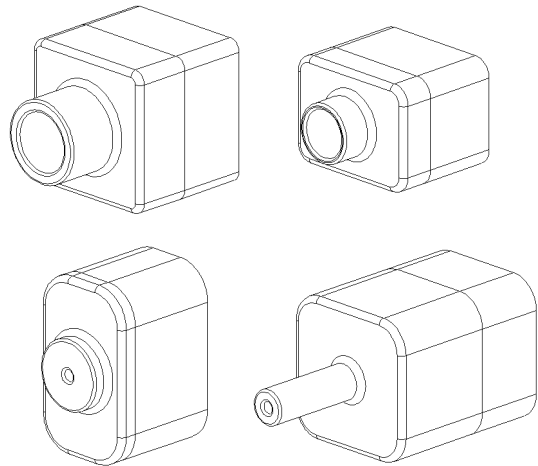
Nota: Las unidades se expresan en pulgadas.



## Otros aspectos a explorar — Configuraciones, ensamblajes y tablas de diseño.

Si cada componente de un ensamblaje posee varias configuraciones, es lógico que el ensamblaje posea también varias configuraciones. Hay dos formas de lograrlo:

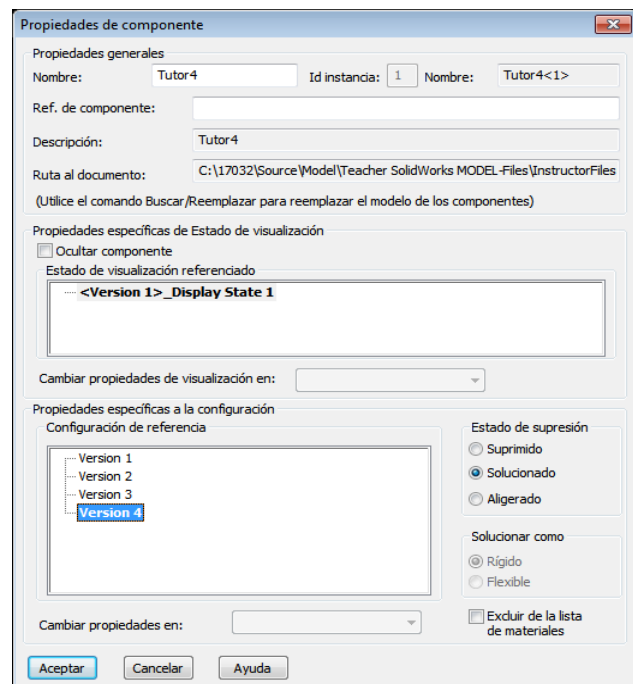
- ❑ Cambie manualmente la configuración utilizada por cada componente del ensamblaje.
- ❑ Cree una tabla de diseño de *ensamblaje* que especifique qué configuración de cada componente se utilizará para cada versión del ensamblaje.



### Cambio de la configuración de un componente de un ensamblaje

Para cambiar manualmente la configuración visualizada de un componente de un ensamblaje:

- 1 Abra el ensamblaje *Tutor Assembly* (Ensamblaje tutorial) que se encuentra en la carpeta *Lesson08* (Lección 8).
- 2 Haga clic con el botón derecho del ratón en el componente, ya sea en el gestor de diseño del *FeatureManager* o en la zona de gráficos y seleccione **Propiedades**.
- 3 En el cuadro de diálogo **Propiedades de componente**, seleccione la configuración deseada de la lista en la zona de **Configuración de referencia**. Haga clic en **Aceptar**.
- 4 Repita este proceso con cada componente del ensamblaje.




### Tablas de diseño de ensamblaje

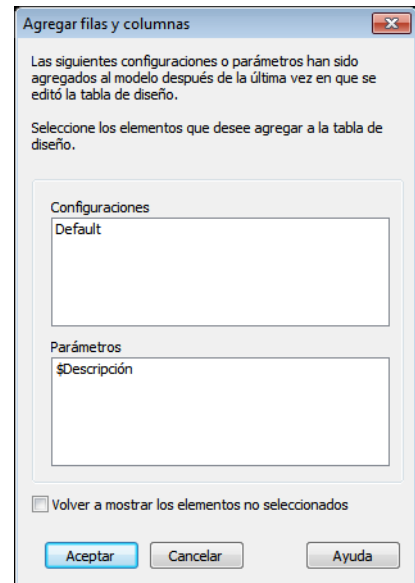
Si bien el cambio manual de la configuración de cada componente de un ensamblaje funciona, no resulta eficiente ni muy flexible. Sería tedioso cambiar de una versión de ensamblaje a otra. Un mejor enfoque sería crear una tabla de diseño de ensamblaje.

El procedimiento para crear una tabla de diseño de ensamblaje es muy similar al procedimiento para crear una tabla de diseño en una pieza individual. La diferencia más significativa es la elección de palabras clave diferentes para los encabezados de columna. La palabra clave que exploraremos aquí es `$CONFIGURATION@component<instance>`.

### Procedimiento

- 1 Haga clic en **Insertar, Tablas, Tabla de diseño**.  
Aparece el PropertyManager **Tabla de diseño**.
- 2 Para **Origen**, haga clic en **En blanco** y luego en **Aceptar** .

- 3 Aparece el cuadro de diálogo **Agregar filas y columnas**.



Si el ensamblaje ya contenía configuraciones creadas manualmente, las mismas se enumeran aquí. Podría seleccionarlas y las mismas se agregarían automáticamente a la tabla de diseño.

- 4 Haga clic en **Cancelar**.

- 5 En la celda B2, escriba la palabra clave `$Configuration@` seguida del nombre del componente y su número de instancia. En este ejemplo, el componente es `Tutor3` y la instancia es `<1>`.

	A	B	C	D	E
1	Tabla de diseño para: Tutor Asembly				
2		<code>\$Configuration@Tutor3&lt;1&gt;</code>			
3	Primera instancia				
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

- 6 En la celda C2, escriba la palabra clave `$Configuration@Tutor4<1>`.

	A	B	C	D	E
1	Tabla de diseño para: Tutor Asembly				
2		<code>\$Configuration@Tutor3&lt;1&gt;</code>	<code>\$Configuration@Tutor4&lt;1&gt;</code>		
3	Primera instancia				
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

- 7 Agregue los nombres de configuración en la columna A.

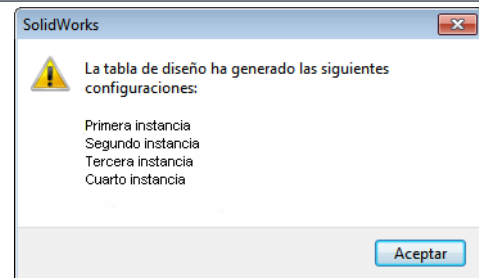
	A	B	C	D	E
1	Tabla de diseño para: Tutor Asembly				
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>		
3	Primera instancia				
4	Segundo instancia				
5	Tercera instancia				
6	Cuarto instancia				
7					
8					
9					
10					

- 8 Complete las celdas de las columnas B y C con las configuraciones adecuadas para los dos componentes.

	A	B	C	D	E
1	Tabla de diseño para: Tutor Asembly				
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>		
3	Primera instancia	blk1	Version 1		
4	Segundo instancia	blk2	Version 2		
5	Tercera instancia	blk3	Version 3		
6	Cuarto instancia	blk4	Version 4		
7					
8					
9					
10					

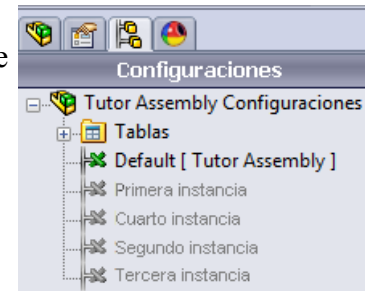
- 9 Termine de insertar la tabla de diseño.

Haga clic en la zona de gráficos. El sistema lee la tabla de diseño y genera las configuraciones. Haga clic en **Aceptar** para cerrar el cuadro de diálogo del mensaje.



- 10 Cambie al ConfigurationManager.

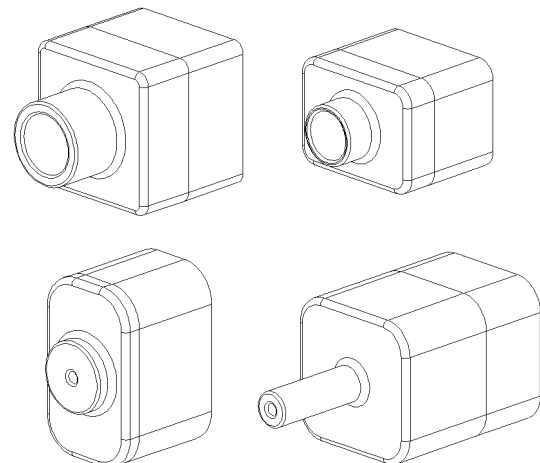
Cada configuración especificada en la tabla de diseño debe agregarse a la lista.



**Nota:** Los nombres de configuración se enumeran en el ConfigurationManager alfabéticamente y *no* en el orden en que aparecieron en la tabla de diseño.

- 11 Compruebe las configuraciones.

Haga doble clic en cada configuración para verificar que las mismas se visualicen correctamente.





## Resumen de la lección

---

- ❑ Las tablas de diseño simplifican la realización de familias de piezas.
- ❑ Cambian automáticamente las cotas y las operaciones de una pieza existente para crear varias configuraciones. Las configuraciones controlan el tamaño y la forma de una pieza.
- ❑ Las tablas de diseño requieren la aplicación Microsoft Excel.



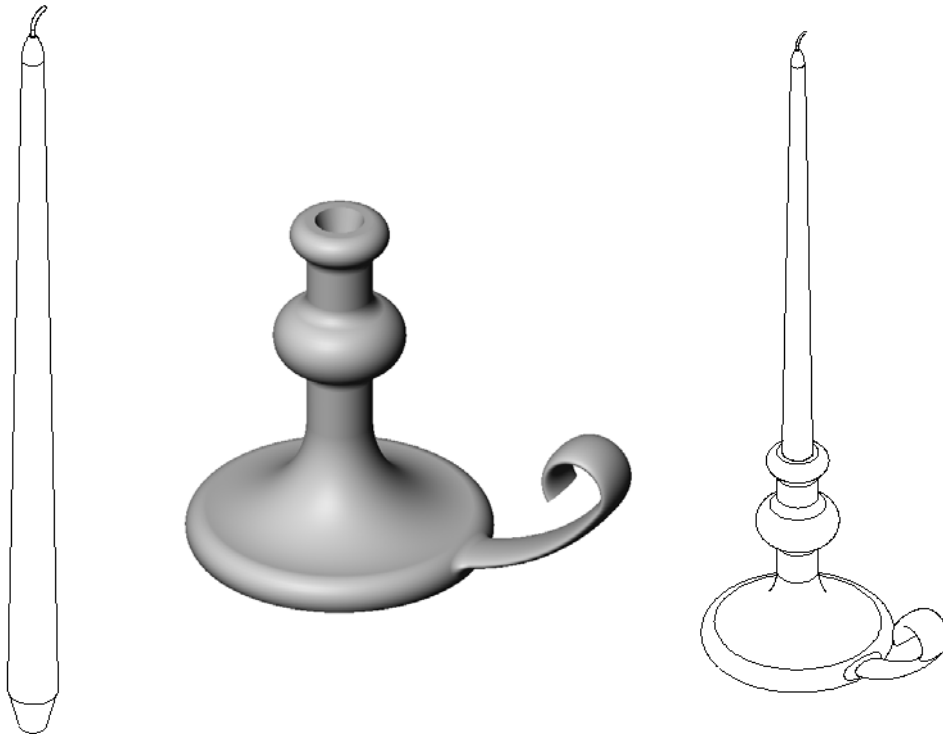
## Lección 9: Operaciones Revolución y Barrer

---

### Objetivos de esta lección

---

Crear y modificar las siguientes piezas y ensamblaje.



### Recursos para esta lección

---

El plan de esta lección corresponde a *Construcción de modelos: Revoluciones y barridos* en los Tutoriales de SolidWorks.



El Examen Certified SolidWorks Associate (CSWA) comprueba ante los empleadores que los estudiantes tienen las competencias de diseño fundamentales [www.solidworks.com/cswa](http://www.solidworks.com/cswa).

---

## Competencias de la Lección 9

---

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

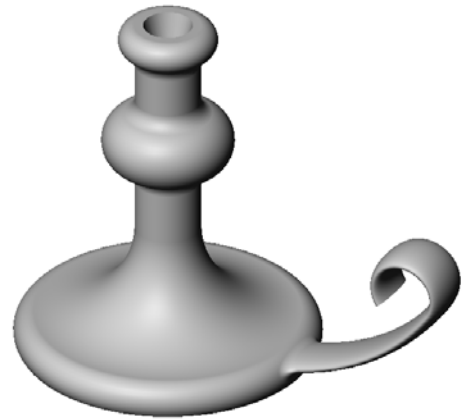
- ❑ **Ingeniería:** Explorar diferentes técnicas de modelado que se utilizan para piezas moldeadas o mecanizadas en un proceso de torno. Modificar el diseño para aceptar una vela de diferentes tamaños.
- ❑ **Tecnología:** Explorar la diferencia en diseño plástico para tazas y tazas de viaje.
- ❑ **Matemáticas:** Crear ejes y un perfil de revolución para crear un sólido, una elipse 2D y arcos.
- ❑ **Ciencia:** Calcular el volumen y la conversión de unidades para un contenedor.

## Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de un candelabro

---

Cree el candelabro. Siga las instrucciones en el módulo *Construcción de modelos: Revoluciones y barridos* en los Tutoriales de SolidWorks.

El nombre de la pieza es `Cstick.sldprt`. Sin embargo, a lo largo de esta lección, la llamaremos “candelabro” porque tiene más sentido.



**Lección 9 — Evaluación de 5 minutos**

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Qué operaciones se utilizaron para crear el candelabro?

\_\_\_\_\_

2 ¿Qué pieza especial de geometría de croquis es útil, pero *no necesaria* para una operación Revolución?

\_\_\_\_\_

3 A diferencia de una operación extruida, una operación Barrer requiere un mínimo de dos croquis. ¿Cuáles son estos dos croquis?

\_\_\_\_\_

4 ¿Cuál es la información que brinda el cursor al croquizar un arco?

\_\_\_\_\_

5 Observe las tres ilustraciones que se encuentran a la derecha. ¿Cuál de ellas no es un croquis válido para una operación Revolución? ¿Por qué?

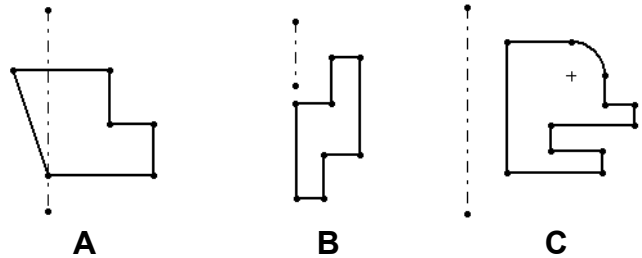
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

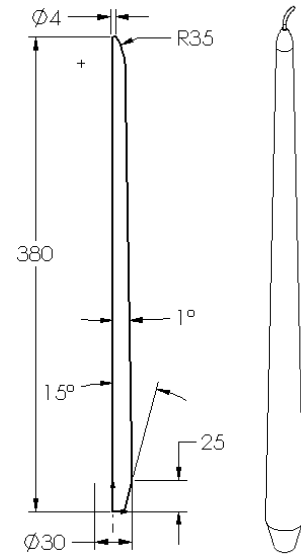


## Ejercicios y proyectos — Creación de una vela que calce en el candelabro

### Task 1 — Operación Revolución

Diseñe una vela que calce en el candelabro.

- Utilice una operación Revolución como la operación Base.
- Reduzca la base de la vela para que calce en el candelabro.
- Utilice una operación Barrer para el pabilo.



#### Pregunta:

¿Qué otras operaciones podría utilizar para crear la vela? De ser necesario, utilice un croquis para ilustrar su respuesta.

---

---

---

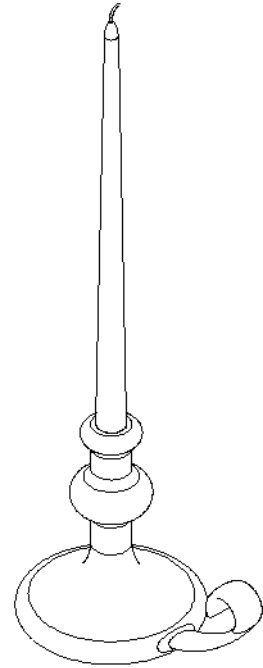
---

---

---

**Task 2 — Crear un ensamblaje**

Cree el ensamblaje de un candelabro.



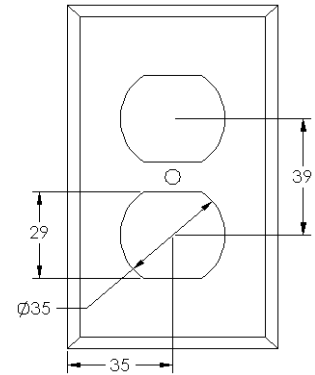
**Task 3 — Crear una tabla de diseño**

Usted trabaja para un fabricante de velas. Utilice una tabla de diseño para crear velas de 380, 350, 300 y 250 mm.

## Ejercicios y proyectos — Modificar la placa del tomacorriente

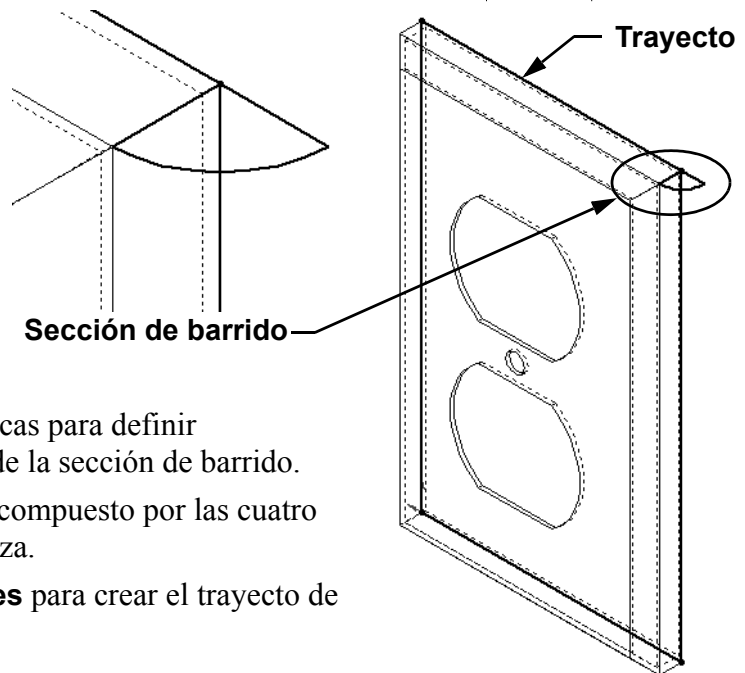
Modifique la pieza `outletplate` (placa de tomacorriente) que creó antes en la Lección 2.

- ❑ Edite el croquis para los cortes circulares que forman las aberturas para el tomacorriente. Cree nuevos cortes utilizando las herramientas de croquizar. Para acotar y restringir el croquis adecuadamente, aplique lo aprendido acerca de **Vincular valores** y relaciones geométricas.

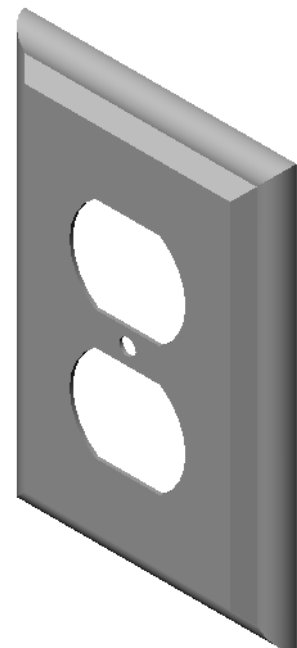


- ❑ Agregue una operación Barrer-Saliente a la arista trasera.

- La sección de barrido es un arco de 90°.
- El radio del arco es igual a la longitud de la arista del modelo según lo muestra la ilustración complementaria.
- Utilice relaciones geométricas para definir completamente el croquis de la sección de barrido.
- El trayecto de barrido está compuesto por las cuatro aristas posteriores de la pieza.
- Utilice **Convertir entidades** para crear el trayecto de barrido.



- ❑ El resultado deseado se muestra en la ilustración de la derecha.





**Otros aspectos a explorar — Diseñar y modelar una taza**

Diseñe y modele una taza. En realidad, esta es una tarea que puede no terminar aquí. Usted tiene la oportunidad de expresar su creatividad y capacidad de invención. El diseño de una taza puede variar de simple a complejo. Algunos ejemplos se muestran a la derecha.



**Diseño simple**

Hay dos requisitos específicos:

- Utilice una operación Revolución para el cuerpo de la taza.
- Utilice una operación Barrer para el asa.



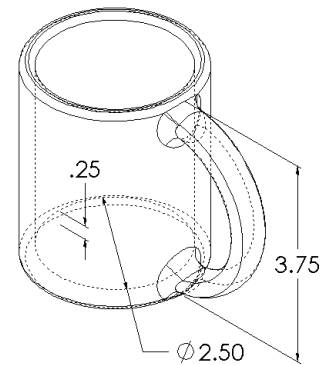
**Diseño más complejo – una taza para viaje antiderrame**

**Task 4 — Determinar el volumen de la taza**

¿Cuánto café contiene la taza de la derecha?

**Datos determinados:**

- Diámetro interno = 2,50” (63,5 mm)
- Altura total de la taza = 3,75” (95,25 mm)
- Espesor de la base = 0,25” (6,35 mm)
- Las tazas de café nunca se llenan hasta el borde. Deje un espacio de 0,5” (12,7 mm) en la parte superior.




---



---



---

**Conversión:**

En los EE. UU., las tazas de café se venden por onzas líquidas, no por pulgadas cúbicas. ¿Cuántas onzas contiene la taza?

**Datos determinados:**

- 1 galón = 231 pulgadas<sup>3</sup>
- 128 onzas = 1 galón

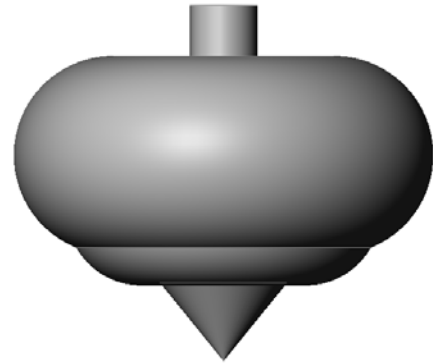
---



---

## Otros aspectos a explorar — Utilizar la operación Revolución para diseñar una cubierta

Utilice una operación Revolución para crear una cubierta pequeña diseñada por usted mismo.



### Resumen de la lección

- ❑ Una operación Revolución se crea girando un croquis de perfil 2D alrededor de un eje de revolución.
- ❑ El croquis de perfil puede utilizar una línea de croquis (que forme parte del perfil) o una línea constructiva como eje de revolución.
- ❑ El croquis de perfil *no puede* atravesar el eje de revolución.



Correcto



Correcto



Incorrecto

- ❑ La operación Barrer se crea moviendo un perfil 2D a lo largo de un trayecto.
- ❑ La operación Barrer requiere dos croquis:
  - Trayecto de barrido
  - Sección de barrido
- ❑ El ángulo de salida le da conicidad a la forma. El ángulo de salida es importante en piezas moldeadas, fundidas o forjadas.
- ❑ Los redondeos se utilizan para suavizar las aristas.

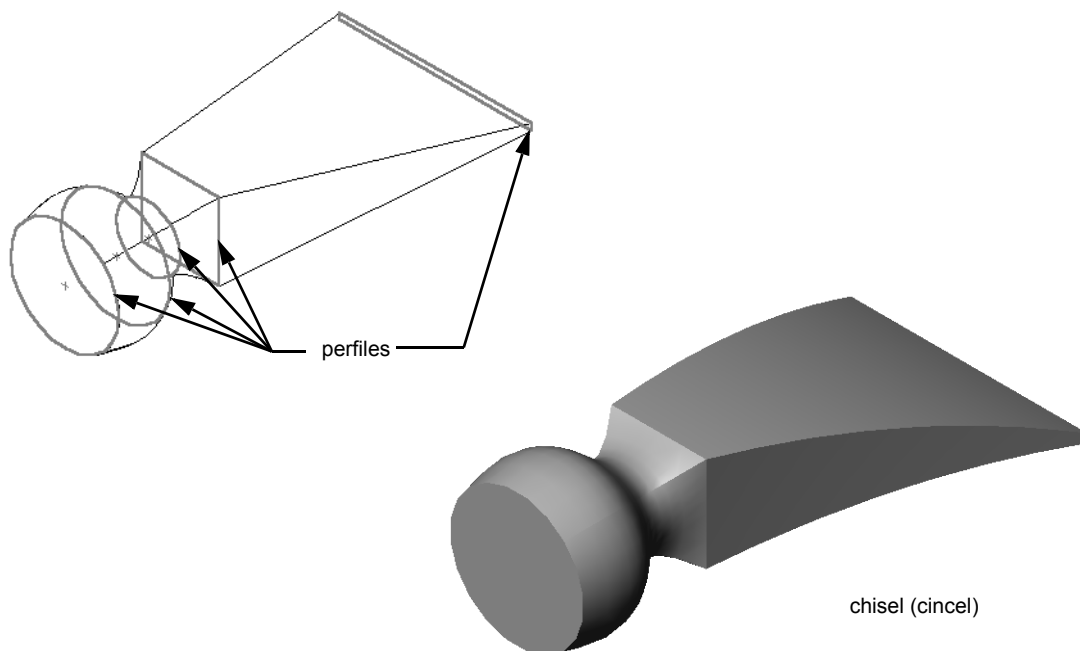
## Lección 10: Operaciones Recubrir

---

### Objetivos de esta lección

---

Crear la siguiente pieza.



### Recursos para esta lección

---

El plan de esta lección corresponde a *Construcción de modelos: Recubrimientos* en Tutoriales de SolidWorks.



Los tutoriales de SolidWorks adicionales proporcionan conocimientos sobre piezas de chapa metálica, plástico y máquina.

---

---

## Competencias de la Lección 10

---

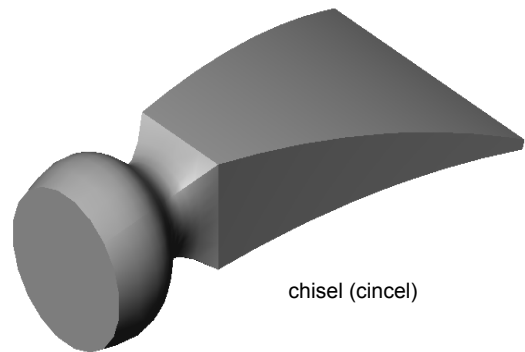
Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

- ❑ **Ingeniería:** Explorar diferentes cambios de diseño para modificar la función de un producto.
- ❑ **Tecnología:** Saber cómo se desarrollan las piezas de plástico de paredes delgadas (lámina) a partir de recubrimientos.
- ❑ **Matemáticas:** Comprender los efectos de la tangencia sobre las superficies.
- ❑ **Ciencia:** Estimar el volumen de diferentes contenedores.

## Ejercicios de aprendizaje activo — Creación del cincel

---

Cree la pieza `chisel` (cincel). Siga las instrucciones en el módulo *Construcción de modelos: Recubrimientos* en los Tutoriales de SolidWorks.



## Lección 10 — Evaluación de 5 minutos

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Qué operaciones se utilizaron para crear la pieza `chisel` (cincel)?

\_\_\_\_\_

2 Describa los pasos requeridos para crear la primera operación Recubrir de la pieza `chisel`.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3 ¿Cuál es la cantidad mínima de perfiles requeridos para una operación Recubrir?

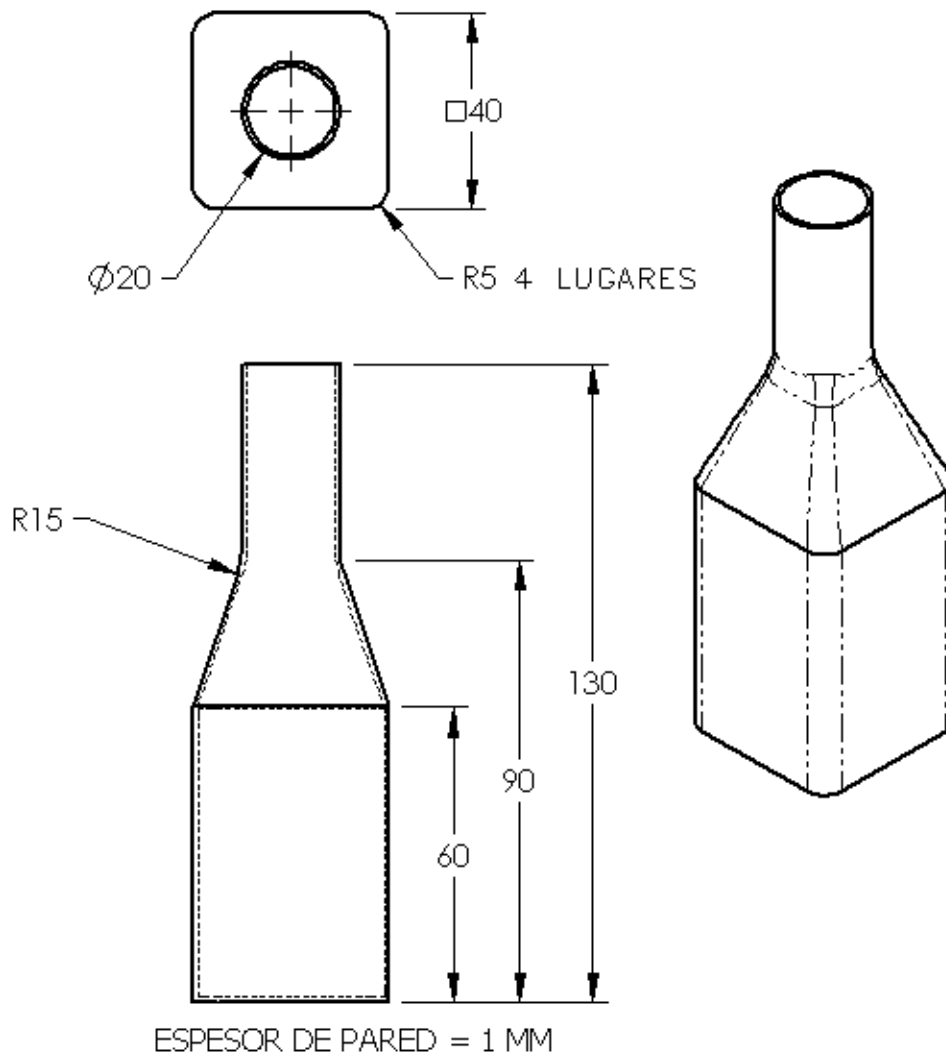
\_\_\_\_\_

4 Describa los pasos para copiar un Croquis en otro plano.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Ejercicios y proyectos — Creación de la botella

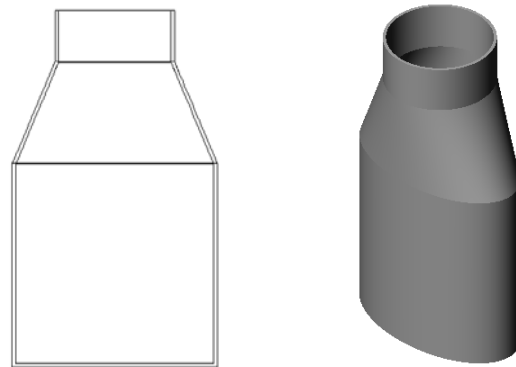
Cree la pieza `bottle` como se muestra en el dibujo.



**Nota:** Todas las cotas incluidas en el ejercicio `Bottle` (Botella) se encuentran en milímetros.

## Ejercicios y proyectos — Creación de una botella con una base elíptica

Cree la pieza `bottle2` (botella 2) con una operación elíptica Extruir saliente. La parte superior de la botella es circular. Diseñe la pieza `bottle2` con sus propias cotas.

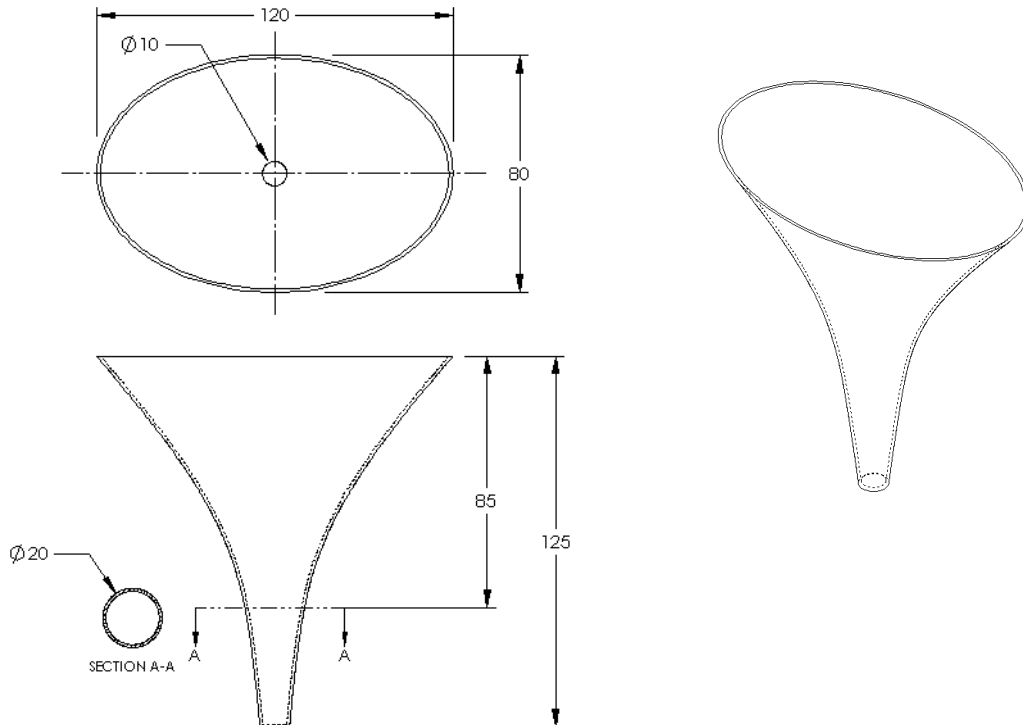


`bottle2`  
(botella 2)

## Ejercicios y proyectos — Creación de un embudo

Cree la pieza `funnel` (embudo) como se muestra en el dibujo a continuación.

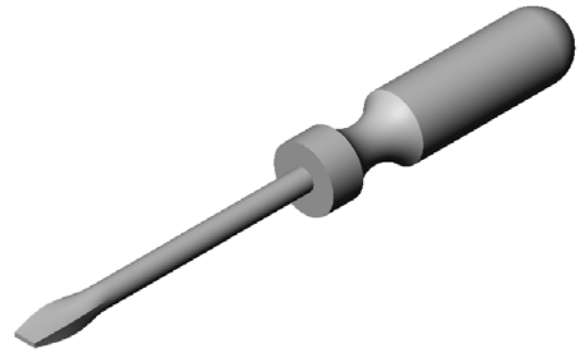
□ Utilice **1 mm** para el espesor de la pared.



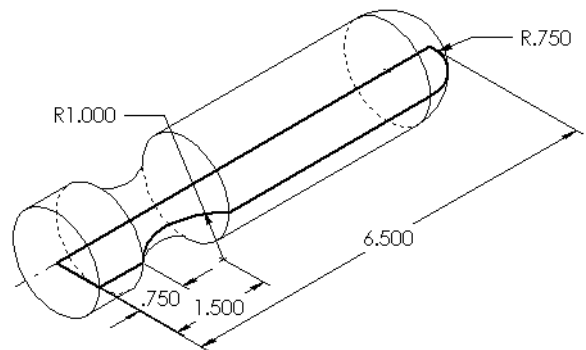
## Ejercicios y proyectos — Creación de un destornillador

Cree la pieza screwdriver (destornillador).

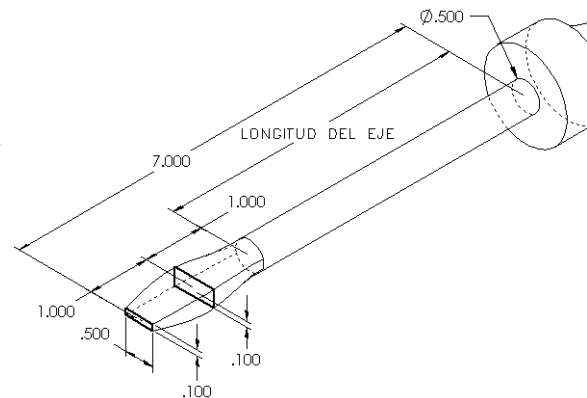
- ❑ Utilice **pulgadas** para las unidades.



- ❑ Cree el mango como la primera operación. Utilice una operación Revolución.



- ❑ Cree el eje como la segunda operación. Utilice una operación Extruir.
- ❑ La longitud total de la hoja (eje y punta) es de **7 pulgadas** (17,78 cm). La longitud de la punta es de **2 pulgadas** (5,08 cm). Calcule la longitud del eje.

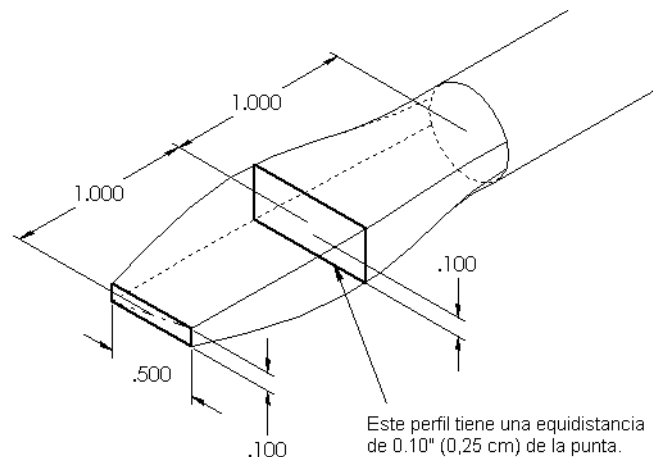


- ❑ Cree la punta como la tercera operación. Utilice una operación Recubrir.

- ❑ Primero, cree el croquis del extremo de la punta. Es un rectángulo de **0,50"** por **0,10"** (1,27 x 0,25 cm).

- ❑ La parte media — o el segundo perfil — está croquizada con una equidistancia de **0,10"** (0,25 cm) (hacia el exterior) de la punta.

- ❑ El tercer perfil es la cara circular en el extremo del eje.

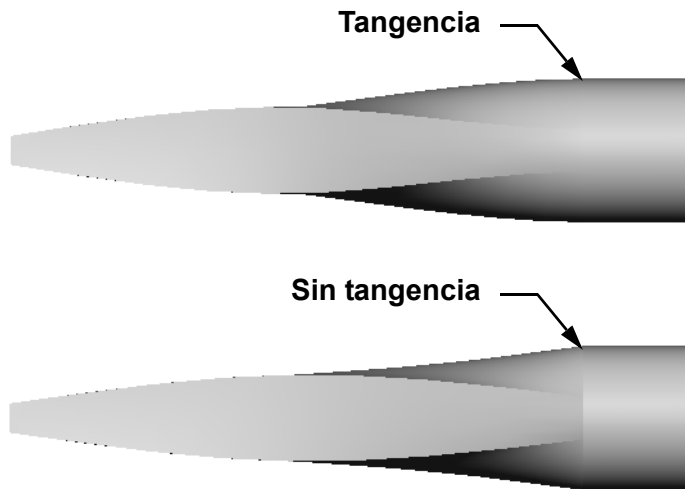


Este perfil tiene una equidistancia de 0.10" (0,25 cm) de la punta.

### Tangencia coincidente

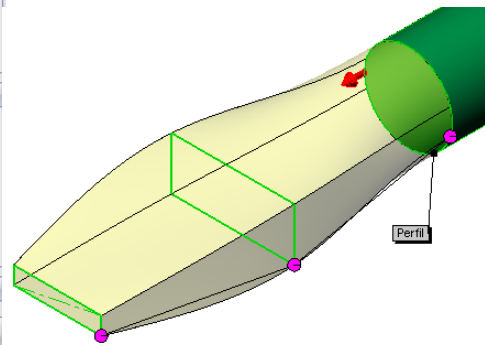
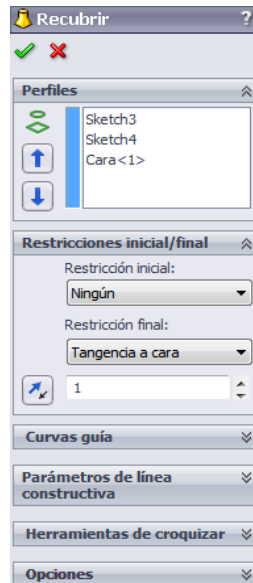
Cuando desee fusionar una operación Recubrir en una operación existente como el eje, es conveniente que la cara se fusione suavemente.

Observe las ilustraciones que se encuentran a la derecha. En la ilustración superior, la punta se recubrió con tangencia coincidente al eje. En el ejemplo inferior, no lo fue.



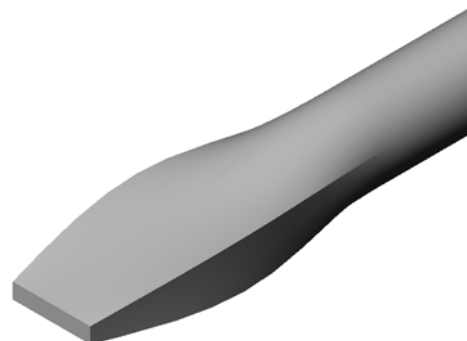
En el cuadro **Restricciones inicial/final** del PropertyManager, se presentan algunas opciones de tangencia. La opción **Restricción final** se aplica al último perfil que, en este caso, es la cara en el extremo del eje.

**Nota:** Si seleccionó la cara del eje como el *primer* perfil, debería utilizar la opción **Restricción inicial**.



Seleccione **Tangencia a cara** para un extremo y **Ninguno** para el otro extremo. La opción **Tangencia a cara** permitirá que la operación recubierta sea tangente a los laterales del eje.

El resultado se muestra a la derecha.

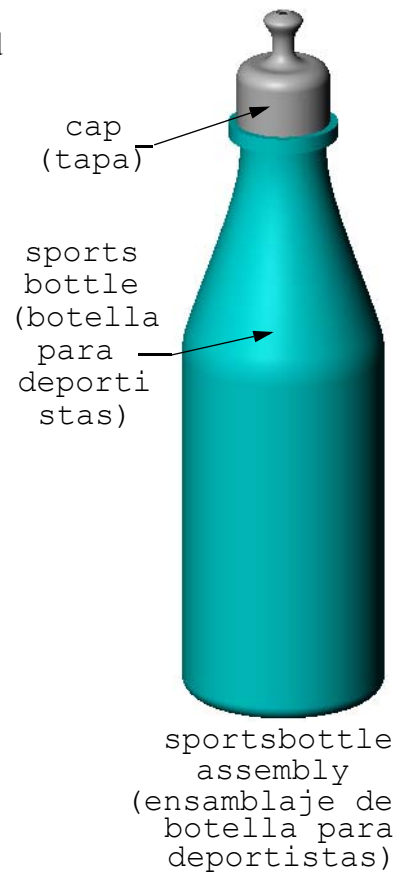




**Otros aspectos a explorar — Diseño de una botella de bebida para deportistas**

**Task 1 - Diseñar una botella**

- Diseñe una pieza `sportsbottle` (botella para deportistas) de 16 onzas. ¿Cómo calcularía la capacidad de la botella?
- Cree un componente `cap` (tapa) para la pieza `sportsbottle`.
- Cree un ensamblaje `sportsbottle`.



**Pregunta**

¿Cuántos litros contiene una pieza `sportsbottle`?

**Conversión**

- 1 onza líquida = 29,57 ml

---



---



---



---



---



---

**Task 2 - Calcular costos**

Un diseñador de su compañía recibe la siguiente información de costos:

- Bebida para deportistas = \$0,32 por galón (3,78 l) sobre una base de 10 000 galones (37 854 l)
- Botella para deportistas de 16 onzas = \$0,11 por unidad sobre una base de 50 000 unidades

**Pregunta**

¿Cuánto cuesta exactamente producir una botella para deportistas de 16 oz. llena?

---



---



---



---



---



---

## Resumen de la lección

---

- ❑ Una operación Recubrir realiza una fusión conjunta de varios perfiles.
- ❑ Una operación Recubrir puede ser una base, un saliente o un corte.
- ❑ El orden es importante.
  - Seleccione los perfiles en orden.
  - Haga clic en los puntos correspondientes en cada perfil.
  - Se utiliza el vértice más próximo al punto de selección.

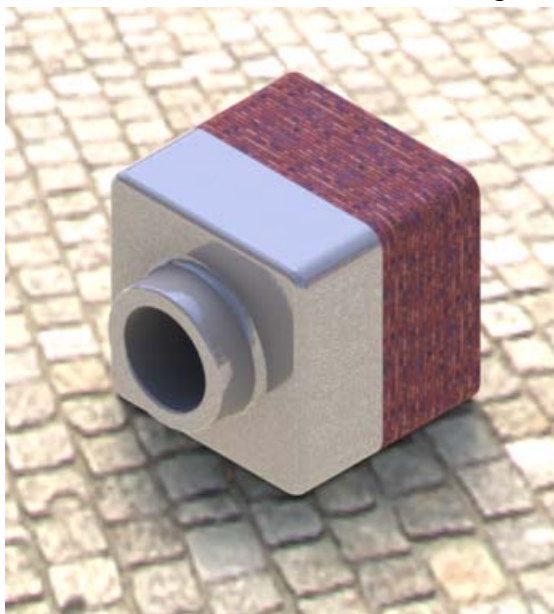
## Lección 11: Visualización

---

### Objetivos de esta lección

---

- ❑ Crear una imagen con la aplicación PhotoView 360.
- ❑ Crear una animación utilizando SolidWorks MotionManager.



### Antes de comenzar esta lección

---

- ❑ Esta lección requiere copias de Tutor1 (Tutorial 1), Tutor2 (Tutorial 2) y el ensamblaje Tutor (Tutorial) que se encuentran en la carpeta Lessons\Lesson11. Los elementos Tutor1, Tutor2 y el ensamblaje Tutor se elaboraron anteriormente en el curso.
- ❑ Esta lección también requiere el componente Claw-Mechanism (Gancho-Mecanismo) que se creó anteriormente en el curso. Una copia de este ensamblaje se encuentra en la carpeta Lessons\Lesson11\Claw.
- ❑ Compruebe que PhotoView 360 se configure y ejecute en los equipos de su clase/laboratorio.

### Recursos para esta lección

---

El plan de esta lección corresponde a *Trabajar con modelos: Animación* en los Tutoriales de SolidWorks.



Combine animaciones e imágenes con realismo fotográfico para crear presentaciones profesionales.

---

---

## Competencias de la Lección 11

---

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

- ❑ **Ingeniería:** Mejorar el aspecto de un producto con visualización y animación.
- ❑ **Tecnología:** Trabajar con diferentes formatos de archivo para mejorar las técnicas de la presentación.

## Ejercicios de aprendizaje activo — Uso de PhotoView 360

---

Vea los vídeos de los tutoriales en

[http://www.solidworksgallery.com/index.php?p=tutorials\\_general](http://www.solidworksgallery.com/index.php?p=tutorials_general).



Los vídeos muestran a PhotoView 360 en una ventana autónoma. Puede acceder a los comandos de PhotoView 360 en la pestaña Herramientas de renderizado del CommandManager o en la barra Herramientas de renderizado en la ventana de SolidWorks.



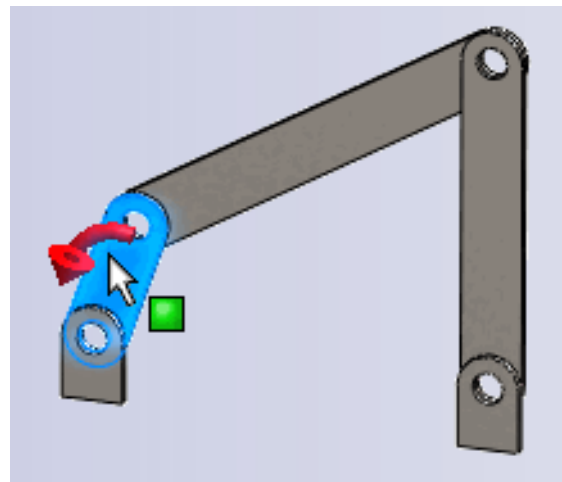
Cree un renderizado de PhotoView 360 de Tutor1 (Tutorial 1) creado en una lección anterior. Haga lo siguiente:

- ❑ Aplique la apariencia **Enchapado en cromo** de la clase **Metales\Cromo**.
- ❑ Aplique la escena **Fábrica** de la carpeta **Scenes\Basic Scenes**.
- ❑ Renderice y guarde la imagen Tutor Rendering.bmp.

## Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de una animación

---

Cree una animación del acoplamiento de 4 barras. Siga las instrucciones en el módulo *Trabajar con modelos: Animación* en los Tutoriales de SolidWorks.



**Lección 11 — Evaluación de 5 minutos**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Qué es PhotoView 360?

---

2 ¿Puede enumerar los efectos de renderizado utilizados en PhotoView 360?

---

3 El \_\_\_\_\_ de PhotoView 360 le permite especificar y obtener una vista preliminar de las apariencias.

4 ¿Dónde se configura el fondo de la escena?

---

5 ¿Qué es SolidWorks MotionManager?

---

6 Enumere los tres tipos de animaciones que pueden crearse utilizando el Asistente para animación.

---

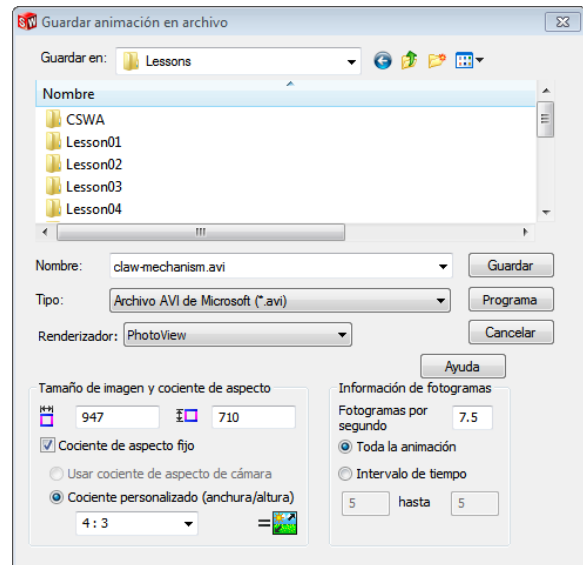
## Ejercicios y proyectos — Creación de una vista explosionada de un ensamblaje

### Uso simultáneo de PhotoView 360 y MotionManager

Al grabar una animación, el motor de renderización predeterminado utilizado es el software de imagen sombreada de SolidWorks. Esto significa que las imágenes sombreadas que conforman la animación tendrán un aspecto similar a las imágenes sombreadas que se ven en SolidWorks.

Anteriormente en esta lección, usted aprendió a elaborar imágenes con realismo fotográfico utilizando la aplicación PhotoView 360. Puede grabar animaciones renderizadas utilizando el software PhotoView 360. Puesto que el renderizado de PhotoView 360 es mucho más lento que el sombreado de SolidWorks, la utilización de este método para la grabación de una animación demora mucho más tiempo.



Para utilizar el software de renderizado PhotoView 360, seleccione **PhotoView** en la lista **Renderizador:** del cuadro de diálogo **Guardar animación en archivo**.

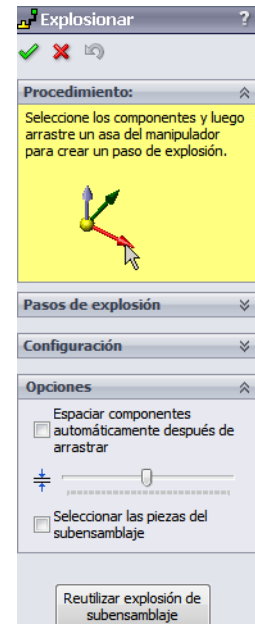
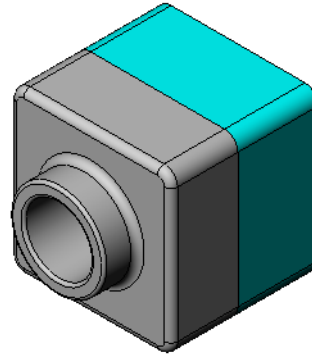


**Nota:** El tamaño de los tipos de archivo \*.bmp y \*.avi aumenta a medida que se aplican más apariencias y efectos de renderizado avanzados. Cuanto más grande es el tamaño de imagen, más tiempo se requiere para crear los archivos de imágenes y animaciones.

## Creación de una vista explosionada de un ensamblaje

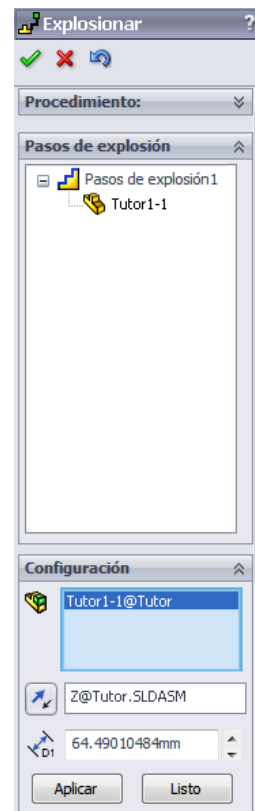
El ensamblaje Claw-Mechanism (Gancho-Mecanismo) utilizado anteriormente ya tiene una vista explosionada. Para agregar una vista explosionada a un ensamblaje, el ensamblaje Tutor (Tutorial) por ejemplo, siga este procedimiento:

- 1 Haga clic en **Abrir**  en la barra de herramientas Estándar y abra el ensamblaje Tutor creado anteriormente.
- 2 Haga clic en **Insertar, Vista explosionada...** o haga clic en **Vista explosionada**  en la barra de herramientas Ensamblaje. Aparece el PropertyManager **Explosionar**.



- 3 La sección **Pasos de explosión** del cuadro de diálogo muestra los pasos de explosión de manera secuencial y se utiliza para editar los pasos de explosión, navegar por ellos o eliminarlos. Cada movimiento de un componente en una única dirección se considera un paso.

La sección **Configuración** del diálogo controla los detalles de cada paso de explosión, incluidos qué componentes se mueven, en qué dirección y hasta qué punto. La manera más sencilla consiste simplemente en arrastrar los componentes.



- 4 Primero seleccione un componente para comenzar un nuevo paso de explosión. Seleccione `Tutor1` (Tutorial1); aparecerá un sistema de referencia en el modelo.

A continuación, seleccione los otros criterios de explosión:

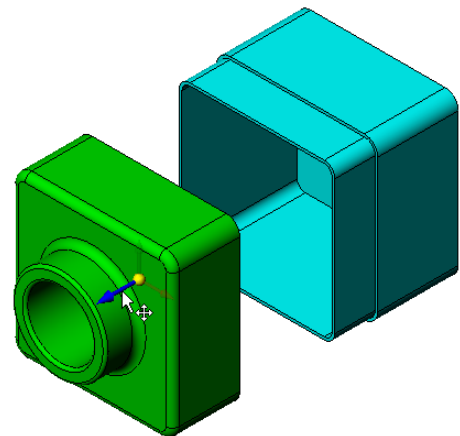
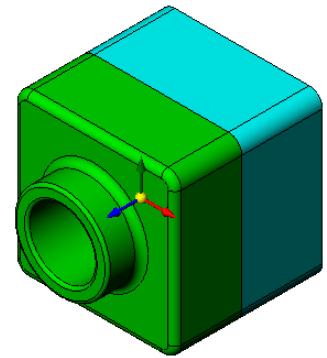
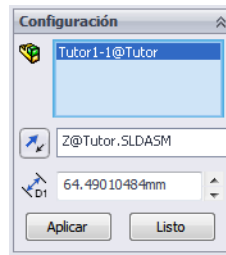
- **Dirección de explosión**

El valor predeterminado es **A lo largo de Z** (`z@tutor.sldasm`), el cursor de sistema de referencia azul. Se puede especificar una dirección distinta si se selecciona una flecha diferente del sistema de referencia o una arista de modelo.

- **Distancia**

La distancia de explosión del componente se puede realizar a ojo en la zona de gráficos o, de manera más exacta, manipulando el valor del diálogo.

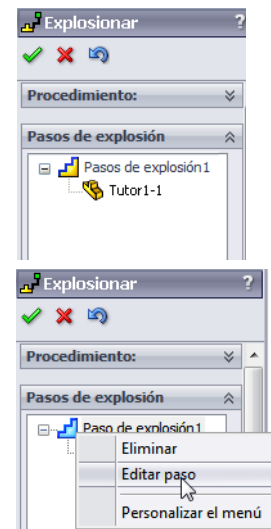
- 5 Haga clic en la flecha del sistema de referencia azul y arrastre la pieza a la izquierda. Está limitada a este eje (**A lo largo de Z**). Arrastre la pieza a la izquierda haciendo clic en el botón izquierdo del ratón sin soltarlo.



- 6 Cuando suelte la pieza (al soltar el botón izquierdo del ratón), se creará el paso de explosión. La pieza o piezas se visualizarán en el paso del árbol.

- 7 La distancia de explosión se puede cambiar editando el paso. Haga clic con el botón derecho del ratón en **Paso de explosión 1** y seleccione **Editar paso**. Cambie la distancia a **70 mm** y haga clic en **Aplicar**.

- 8 Puesto que sólo hay un componente a explotar, esta acción completa la elaboración de la vista explosionada.



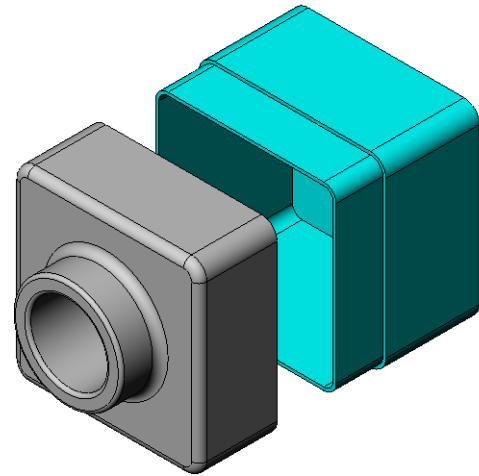
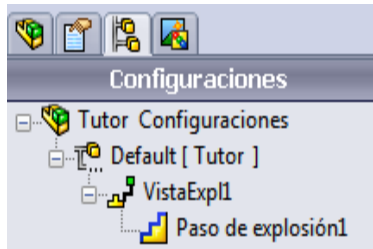


- 9 Haga clic en **Aceptar** para cerrar el PropertyManager **Explosionar**.

---

**Nota:** Las vistas explosionadas se relacionan con y se guardan en configuraciones. Sólo puede tener una vista explosionada por configuración.

---



- 10 Para colapsar una vista explosionada, haga clic con el botón derecho del ratón en el icono del ensamblaje, en la parte superior del gestor de diseño del FeatureManager, y seleccione **Colapsar** en el menú contextual.
- 11 Para explosionar una vista explosionada existente, haga clic con el botón derecho del ratón en el icono de ensamblaje, en el gestor de diseño del FeatureManager, y seleccione **Explosionar** en el menú contextual.

## Ejercicios y proyectos — Creación y modificación de renderizados

### Task 1 - Creación del renderizado de una pieza

Cree un renderizado de PhotoView 360 de Tutor2 (Tutorial 2). Utilice los siguientes parámetros:

- Utilice la apariencia **ladrillo inglés antiguo2** de la clase **pedra\ladrillo**. Ajuste la escala como prefiera.
- Establezca el fondo en **Blanco liso** en **Escenas básicas**.
- Renderice y guarde la imagen.



### Task 2 - Modificación del renderizado de una pieza

Modifique el renderizado de PhotoView 360 de Tutor1 creado en el Ejercicio de aprendizaje activo anterior. Utilice los siguientes parámetros:

- Cambie la apariencia a **concreto húmedo2d** en la clase **Piedra\Pavimento**.
- Establezca el fondo en **Blanco liso** en **Escenas básicas**.
- Renderice y guarde la imagen.



### Task 3 - Creación del renderizado de un ensamblaje

Cree un renderizado de PhotoView 360 del ensamblaje Tutor. Utilice los siguientes parámetros:

- Establezca la escena en **Fondo de patio** en **Escenas de presentación**.
- Renderice y guarde la imagen.



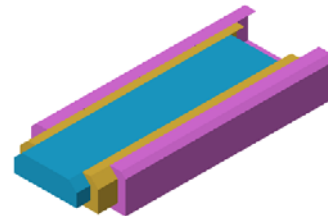
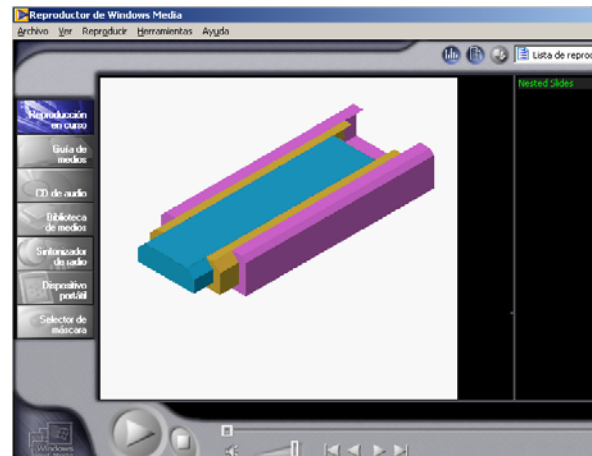
### Task 4 - Renderización de piezas adicionales


Cree renderizados de PhotoView 360 de cualquiera de las piezas y los ensamblajes elaborados en clase. Por ejemplo, puede renderizar el candelabro o la botella para deportistas realizada anteriormente. Experimente con diferentes apariencias y escenas. Puede intentar crear una imagen tan realista como sea posible o puede crear algunos efectos visuales inusuales. Utilice su imaginación. Sea creativo. Diviértase.

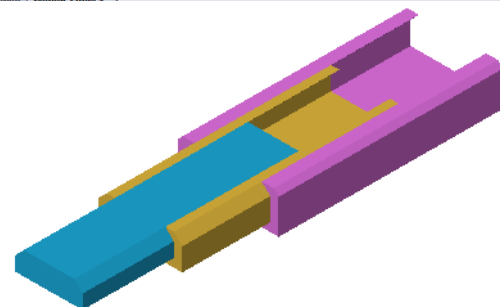
## Ejercicios y proyectos — Creación de una animación

Cree una animación que muestre cómo se mueven las diapositivas en una relación recíproca. En otras palabras, cree una animación donde al menos una de las diapositivas se mueva. No puede cumplir esta tarea con el Asistente para animación.

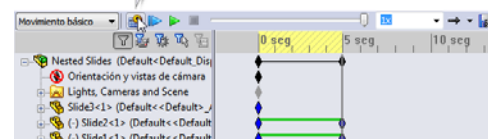
- 1 Abra el ensamblaje **Nested Slides** (Diapositivas anidadas). El mismo se encuentra en la carpeta **Lesson11** (Lección 11).
- 2 Seleccione la pestaña **Motion Study1** (Estudio de movimiento1) situada en la parte inferior de la zona de gráficos para acceder a los controles de **MotionManager**.
- 3 Las piezas están en su posición inicial. Mueva la barra de tiempo a **00:00:05**.



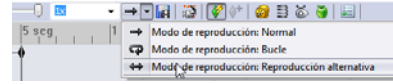
- 4 Seleccione **Slide1** (Diapositiva 1), la diapositiva más interna. Arrastre **Slide1** (Diapositiva 1) de modo que quede completamente fuera de **Slide2** (Diapositiva 2).
- 5 A continuación, arrastre **Slide2** aproximadamente a la mitad de **Slide3** (Diapositiva 3). El **MotionManager** indica con barras verdes que las dos diapositivas están configuradas para moverse en este espacio de tiempo.
- 6 Haga clic en **Calcular**  en la barra de herramientas **MotionManager** para procesar y obtener una vista preliminar de la animación. Una vez calculada, utilice los controles **Reproducir** y **Detener**.



Calcular  
Calcula el estudio de movimiento.



- 7 Si lo desea, puede pasar la animación mediante el comando **Reproducción alternativa**.



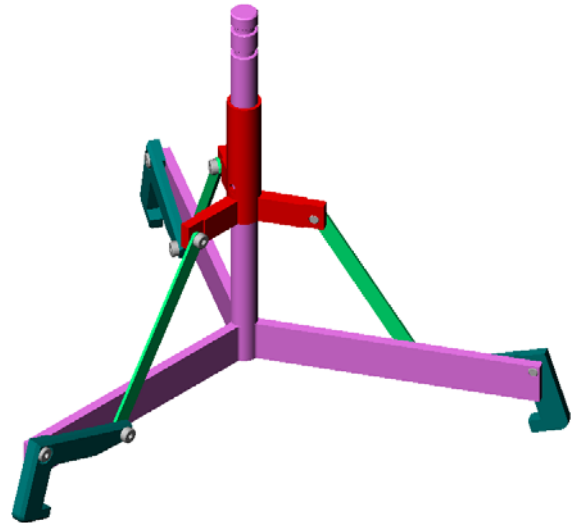
O bien, para crear una animación del ciclo completo, mueva la barra de tiempo hacia delante (a 00:00:10) y, a continuación, devuelva los componentes a sus posiciones originales.

- 8 Guarde la animación en un archivo .avi.


## Ejercicios y proyectos — Creación de una animación de Claw-Mechanism (Gancho-Mecanismo)

Cree una animación de Claw-Mechanism (Gancho-Mecanismo). Algunas sugerencias incluyen explotar y colapsar, y mover el Collar (Collarín) hacia arriba y hacia abajo para mostrar el movimiento del ensamblaje.

Puede encontrar un ejemplo completo de la pieza Claw-Mechanism (Gancho-Mecanismo) en la carpeta Lesson11 (Lección 11). Esta versión difiere levemente de la que construyó en la Lección 4. Esta no tiene una matriz de componentes. Cada componente fue ensamblado individualmente. Esto logra que el ensamblaje se explote mejor.



## Otros aspectos a explorar — Creación de una animación de su propio ensamblaje

Anteriormente, usted creó una animación a partir de un ensamblaje existente. Ahora, cree una animación del ensamblaje Tutor (Tutorial) elaborado anteriormente, con el Asistente para animación . La animación debe incluir lo siguiente:

- La explosión del ensamblaje durante 3 segundos.
- La rotación del ensamblaje alrededor del eje Y durante 8 segundos.
- El colapso el ensamblaje durante 3 segundos.
- La grabación de la animación. **Opcional:** Puede grabar la animación utilizando el renderizador de PhotoView 360.

## Resumen de la lección

---

- ❑ PhotoView 360 y SolidWorks MotionManager crean representaciones realistas de modelos.
- ❑ PhotoView 360 utiliza texturas, apariencias, iluminación y otros efectos realistas para producir modelos reales.
- ❑ SolidWorks MotionManager anima y captura el movimiento de las piezas y los ensamblajes de SolidWorks.
- ❑ SolidWorks MotionManager genera animaciones basadas en Windows (archivos \*.avi). El archivo \*.avi utiliza una aplicación Media Player basada en Windows.



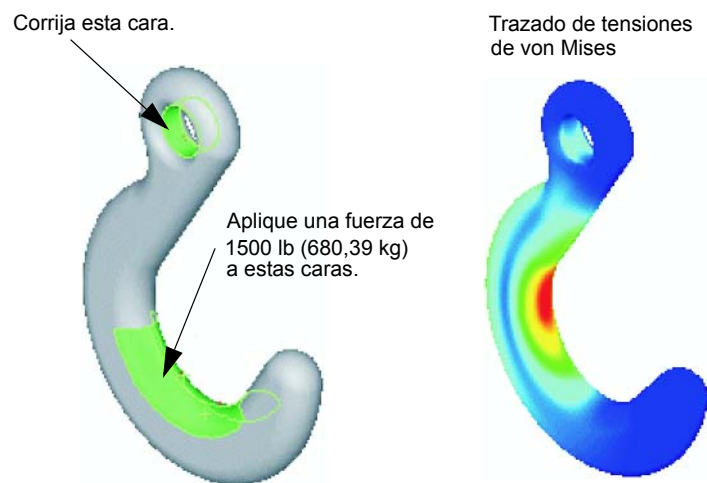
## Lección 12: SolidWorks SimulationXpress

---

### Objetivos de esta lección

---

- ❑ Comprender los conceptos básicos del análisis de tensiones.
- ❑ Calcular la tensión y el desplazamiento en la siguiente pieza sometida a una carga.



### Antes de comenzar esta lección

---

- ❑ Si SolidWorks Simulation está activo, debe desactivarlo de la lista Complementos de los productos de software compatibles para acceder a SolidWorks SimulationXpress. Haga clic en **Herramientas, Complementos** y desactive la marca de verificación que se encuentra frente a **SolidWorks Simulation**.

### Recursos para esta lección

---

El plan de esta lección corresponde a *Análisis de diseño: SolidWorks SimulationXpress* en los Tutoriales de SolidWorks.



Los proyectos de diseño Puente estructural, Automóvil de carrera, Tabla de montaña (Mountain Board) y Catapulta (Trebuchet), así como las Guías de Simulation y Sustainability aplican conceptos de ingeniería, matemáticas y ciencia. Haga clic en Ayuda, Currículum del estudiante.

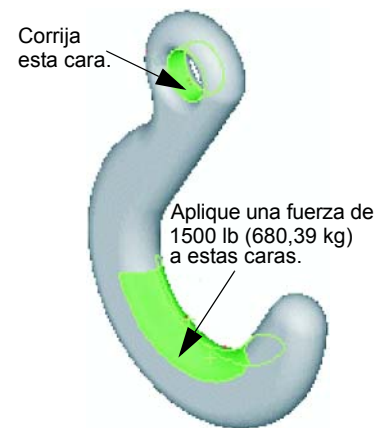
## Competencias de la Lección 12

Usted desarrolla las siguientes competencias en esta lección:

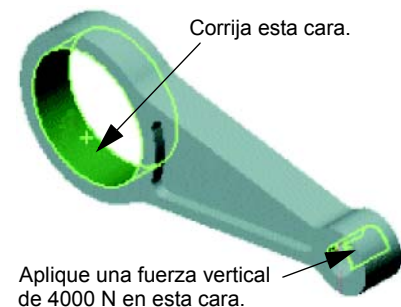
- ❑ **Ingeniería:** Exploración para determinar de qué manera las propiedades, las fuerzas y las restricciones del material afectan el comportamiento de la pieza.
- ❑ **Tecnología:** Conocer el proceso de elementos finitos para analizar la fuerza y la presión en una pieza.
- ❑ **Matemáticas:** Comprender las unidades y aplicar matrices.
- ❑ **Ciencia:** Investigar la densidad, el volumen, la fuerza y la presión.

## Ejercicios de aprendizaje activo — Analizar un gancho y un brazo de control

Siga las instrucciones detalladas en *Análisis de diseño: SolidWorks SimulationXpress: Funcionalidad básica SimulationXpress* en los Tutoriales de SolidWorks. En esta lección, determine la tensión de von Mises y el desplazamiento máximos luego de someter el gancho a una carga.



Siga las instrucciones detalladas en *Análisis de diseño: SolidWorks SimulationXpress: Uso del análisis para guardar material* en los Tutoriales de SolidWorks. En esta lección, utilice los resultados de SolidWorks SimulationXpress para reducir el volumen de una pieza.





**Lección 12 — Evaluación de 5 minutos**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Responda cada pregunta escribiendo la o las respuestas correctas en el espacio correspondiente o realice un círculo en la respuesta según como se indique.*

1 ¿Cómo se inicia SolidWorks SimulationXpress?

\_\_\_\_\_

2 ¿Qué es un análisis?

\_\_\_\_\_

3 ¿Por qué es importante el análisis?

\_\_\_\_\_

4 ¿Qué calcula el análisis estático?

\_\_\_\_\_

5 ¿Qué es la tensión?

\_\_\_\_\_

6 SolidWorks SimulationXpress informa que el factor de seguridad es 0,8 en algunas ubicaciones. ¿Es seguro el diseño?

\_\_\_\_\_

## Ejercicios y proyectos — Analizar un estuche para CDs

Usted es parte del equipo de diseño que creó la pieza `storagebox` (estuche) para guardar las cajas de CDs en una lección anterior. En esta lección, utilice SimulationXpress para analizar la pieza `storagebox`. Primero, determine la desviación de `storagebox` bajo el peso de 25 cajas de CDs. Luego, modifique el espesor de la pared de `storagebox`, realice otro análisis y compare la desviación con el valor original.

### Task 1 - Calcular el peso de las cajas de CDs

Usted tiene las medidas de una caja de CD individual como se muestra. La pieza `Storagebox` contiene 25 cajas de CDs. La densidad del material utilizado para las cajas de CDs es de  $1,02 \text{ g/cm}^3$ .

¿Cuál es el peso de 25 cajas de CDs en libras?

---



---



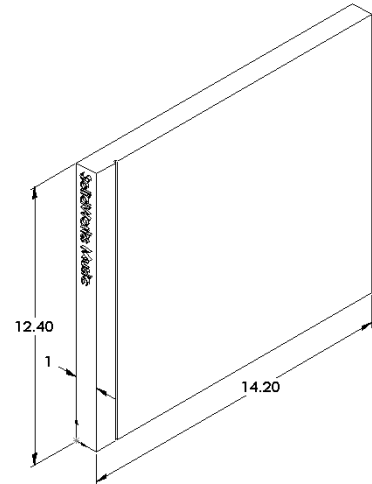
---



---



---



### Task 2 - Determinar el desplazamiento en el estuche

Determine el desplazamiento máximo de la pieza `storagebox` bajo el peso de 25 cajas de CDs.

- 1 Abra `storagebox.sldprt` en la carpeta de archivos `Lesson12`.
- 2 Haga clic en **Herramientas, SimulationXpress** para iniciar SolidWorks SimulationXpress.

#### Opciones

Establezca las unidades en Inglés (IPS) para escribir la fuerza en libras y ver la desviación en pulgadas.

- 1 En el Panel de tareas de **SolidWorks SimulationXpress**, haga clic en **Opciones**.
- 2 Seleccione **Inglés (IPS)** en **Sistema de unidades**.
- 3 Haga clic en **Aceptar**.
- 4 Haga clic en **Siguiente** en el Panel de tareas.

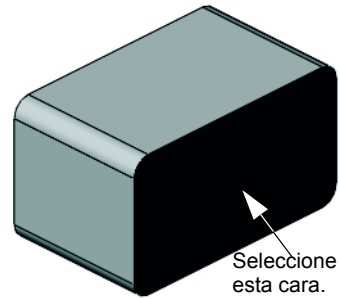
#### Material

Elija un material de nailon sólido para `storagebox` en la biblioteca de materiales estándar.

- 1 Haga clic en **Material** en el Panel de tareas y luego haga clic en **Cambiar material**.
- 2 En la carpeta **Plásticos**, seleccione **Nailon 101**, haga clic en **Aplicar** y luego en **Cerrar**.
- 3 Haga clic en **Siguiente**.

**Sujeciones/Restricciones**

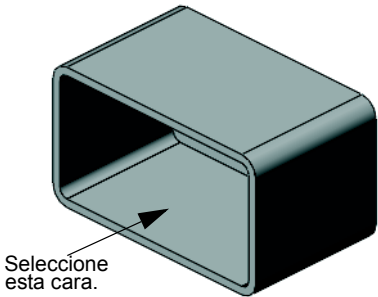
Restrinja la cara posterior de *storagebox* para simular que la caja se cuelga en una pared. Las caras restringidas son fijas; no se mueven durante el análisis. En realidad, probablemente cuelgue la caja utilizando un par de tornillos pero restringiremos la cara posterior completa.



- 1 Haga clic en **Sujeciones** en el Panel de tareas y luego haga clic en **Agregar una sujeción**.
- 2 Seleccione la cara posterior de *storagebox* para restringir esa cara y haga clic en **Aceptar** en el PropertyManager.
- 3 Haga clic en **Siguiente** en el Panel de tareas.

**Cargas**

Aplique una carga dentro de *storagebox* para simular el peso de las 25 cajas de CDs.



- 1 Haga clic en **Cargas** en el Panel de tareas y luego haga clic en **Agregar una fuerza**.
- 2 Seleccione la cara interna de *storagebox* para aplicar la carga a dicha cara.
- 3 Escriba **10** para el valor de la fuerza en libras. Asegúrese de que la dirección se establezca en **Normal**. Haga clic en **Aceptar** en el PropertyManager.
- 4 Haga clic en **Siguiente** en el Panel de tareas.

**Analizar**

Realice el análisis para calcular los desplazamientos, las deformaciones unitarias y las tensiones.

- 1 Haga clic en **Ejecutar** en el Panel de tareas y luego haga clic en **Ejecutar simulación**.
- 2 Luego de que se complete el análisis, haga clic en **Sí, continuar** para ver el trazado de Factor de seguridad.

**Resultados**

Vea los resultados.

¿Cuál es el desplazamiento máximo?

---



---



---

**Task 3 - Determinar el desplazamiento en un estuche modificado**

El espesor actual de la pared es de 1 centímetro. ¿Que sucedería si cambiara el espesor de la pared a 1 milímetro? ¿Cuál sería el desplazamiento máximo?

---



---



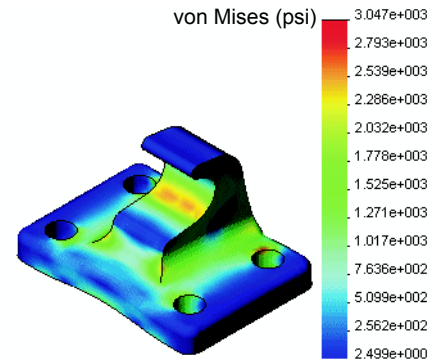
---

## Otros aspectos a explorar — Ejemplos de análisis

La sección *Análisis de diseño: SolidWorks SimulationXpress: Ejemplos de análisis* de los Tutoriales de SolidWorks contiene cuatro ejemplos adicionales. Esta sección no suministra una discusión de los procedimientos paso a paso para que usted sepa cómo realizar cada paso del análisis en detalle. En cambio, el objetivo de esta sección es mostrar ejemplos de análisis, proporcionar una descripción del análisis y detallar los pasos para completarlo.

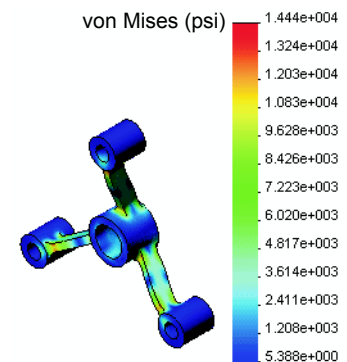
### Task 1 - Analizar la plancha de anclaje

Determine la fuerza máxima que puede soportar la plancha de anclaje manteniendo un factor de seguridad de 3.0.



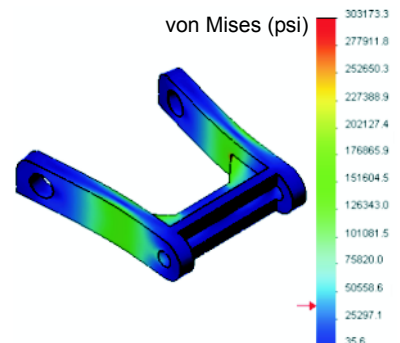
### Task 2 - Analizar la cruceta

Con un factor de seguridad de 2, averigüe cuál es la fuerza máxima que la cruceta puede soportar cuando a) todos los taladros exteriores están fijos, b) dos taladros exteriores están fijos y c) sólo un taladro exterior está fijo.



### Task 3 - Analizar el eslabón de conexión

Determine la fuerza máxima que puede aplicar con seguridad a cada brazo del eslabón de conexión.



### Task 4 - Analizar el grifo

Calcule las magnitudes de las fuerzas horizontales frontal y lateral que harán que ceda el grifo.



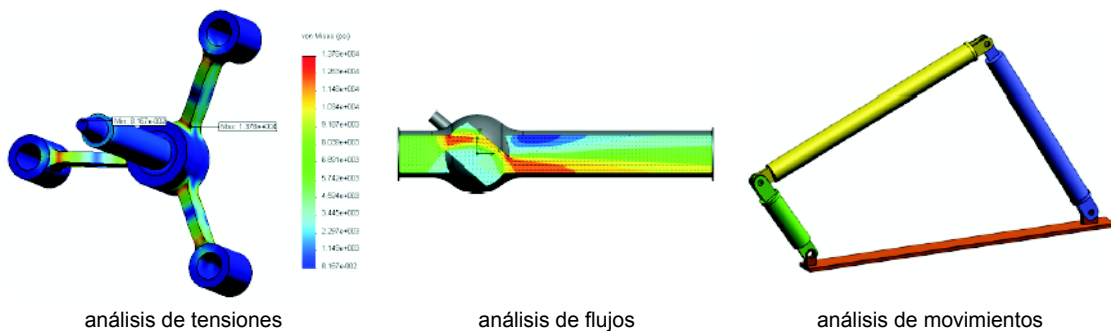
## Otros aspectos a explorar — Otras guías y proyectos

Existen guías y proyectos adicionales que enseñan tareas de simulación y análisis.

### Introducción a las guías de análisis

Estas guías incluyen:

- ❑ *An Introduction to Stress Analysis Applications with SolidWorks Simulation (Introducción a las aplicaciones de análisis de tensiones con SolidWorks Simulation)*. Ofrece una introducción a los principios del análisis de tensiones. Completamente integrado con SolidWorks, el análisis de diseño es una parte esencial para completar un producto. Las herramientas de SolidWorks simulan la prueba del entorno de trabajo del prototipo de su modelo. Puede ayudarle a responder preguntas sobre la seguridad, la eficiencia y la rentabilidad de su diseño.
- ❑ *An Introduction to Flow Analysis Applications with SolidWorks Flow Simulation (Introducción a las aplicaciones de análisis de flujos con SolidWorks Flow Simulation)*. Ofrece una introducción a SolidWorks Flow Simulation. Esta es una herramienta de análisis para predecir las características de diversos flujos por encima y dentro de objetos 3D modelados por SolidWorks, solucionando de esa manera diversos problemas hidráulicos y de gas de ingeniería dinámica.
- ❑ *An Introduction to Motion Analysis Applications with SolidWorks Motion (Introducción a las aplicaciones de análisis de movimientos con SolidWorks Motion)*. Ofrece una introducción a SolidWorks Motion con ejemplos paso a paso para incorporar la teoría cinemática y dinámica a través de la simulación virtual.



análisis de tensiones

análisis de flujos

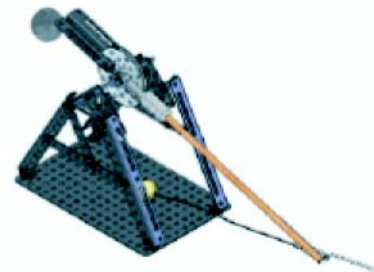
análisis de movimientos

### Proyecto de diseño de Catapulta (Trebuchet)

El documento *Proyecto de diseño de Catapulta (Trebuchet)* muestra a los estudiantes las piezas, los ensamblajes y los dibujos utilizados para construir una catapulta de estilo medieval (trebuchet). Con SolidWorks SimulationXpress, los estudiantes analizan miembros estructurales para determinar el material y el espesor.

Los ejercicios basados en las matemáticas y la física exploran el álgebra, la geometría, el peso y la gravedad.

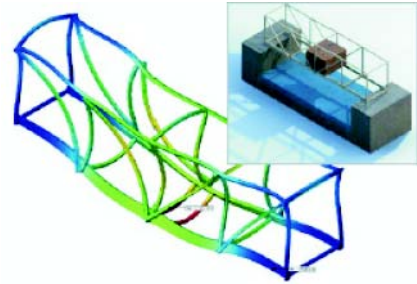
Gears Education Systems, LLC brinda una construcción práctica opcional con modelos.



### Proyecto de diseño de Puente estructural

El documento *Proyecto de diseño de Puente estructural* muestra a los estudiantes el método de ingeniería para construir un puente de madera soportado por vigas. Los estudiantes utilizan SolidWorks Simulation para analizar diferentes condiciones de carga del puente.

Pitsco, Inc. brinda una actividad práctica opcional, con kits de clase.

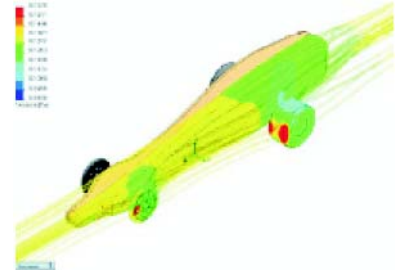


### Proyecto de diseño de Automóvil de CO<sub>2</sub>

El documento *Proyecto de diseño de Automóvil de CO<sub>2</sub>* muestra a los estudiantes los pasos para diseñar y analizar un automóvil impulsado por CO<sub>2</sub>, desde el diseño de la carrocería del automóvil en SolidWorks al análisis del flujo de aire en SolidWorks Flow Simulation. Los estudiantes deben realizar cambios en el diseño de la carrocería del automóvil para reducir la resistencia aerodinámica.

También deben explorar el proceso de diseño mediante dibujos de producción.

Pitsco, Inc. brinda una actividad práctica opcional, con kits de clase.



### SolidWorks Sustainability

De la extracción de materias primas y la fabricación al uso y a la eliminación del producto, SolidWorks Sustainability muestra a los diseñadores de qué manera sus elecciones pueden cambiar el impacto ambiental general de cualquier producto creado. SolidWorks Sustainability mide el impacto ambiental en el ciclo de vida de su producto en relación con cuatro factores: huella de carbono, acidificación atmosférica, eutrofización del agua y energía total consumida.

Hay tutoriales para SolidWorks Sustainability y SustainabilityXpress. Visite *Todos los tutoriales de SolidWorks (segunda parte)* en los Tutoriales de SolidWorks.

El documento *SolidWorks Sustainability* muestra a los estudiantes el impacto ambiental de un ensamblaje de freno. Los estudiantes analizan el ensamblaje de freno completo y obtienen más detalles acerca de una pieza individual, el rotor.



## Resumen de la lección

---

- ❑ SolidWorks SimulationXpress está completamente integrado en SolidWorks.
- ❑ El análisis de diseño puede ayudarlo a diseñar productos mejores, más seguros y más económicos.
- ❑ El análisis estático calcula los desplazamientos, las deformaciones unitarias, las tensiones y las fuerzas de reacción.
- ❑ Los materiales comienzan a fallar cuando la tensión alcanza un determinado límite.
- ❑ La tensión de von Mises es un número que brinda una idea general sobre el estado de las tensiones en una ubicación.
- ❑ SolidWorks SimulationXpress calcula el factor de seguridad en un punto dividiendo el límite elástico del material por la tensión de von Mises en ese punto. Un factor de seguridad menor que 1 indica que el material en esa ubicación ha cedido y que el diseño no es seguro.





---

<b>animar</b>	Ver un modelo o un eDrawing en forma dinámica. La animación simula el movimiento o muestra diferentes vistas.
<b>arista</b>	El límite de una cara.
<b>barrido</b>	Una sección es otro término que se utiliza para el perfil en los barridos.
<b>barrido</b>	Un barrido crea una operación Base, Saliente, Corte o Superficie mediante el movimiento de un perfil (sección) a lo largo de un trayecto.
<b>bloque</b>	Un bloque es una anotación definida por el usuario sólo para dibujos. Un bloque puede contener texto, entidades de croquis (excepto los puntos) y área rayada, y puede guardarse en un archivo para utilizarse luego como una anotación personalizada o un logotipo de la compañía.
<b>capa</b>	Una capa en un dibujo puede contener cotas, anotaciones, geometría y componentes. Puede alternar la visibilidad de las capas individuales para simplificar un dibujo o asignar propiedades a todas las entidades en una capa determinada.
<b>cara</b>	Una cara es un área seleccionable (plana o no) de un modelo o una superficie con límites que ayudan a definir la forma del modelo o de la superficie. Por ejemplo, un sólido rectangular tiene seis caras. Consulte también superficie.
<b>chaflán</b>	Un chaflán crea un bisel en una arista o un vértice seleccionado.
<b>clic-arrastrar</b>	Si al realizar un croquis hace clic y luego arrastra el cursor, usted se encuentra en el modo clic-arrastrar. Al soltar el cursor, la entidad de croquis se completa.
<b>clic-clic</b>	Si al realizar un croquis hace clic y luego suelta el cursor, usted se encuentra en el modo clic-clic. Mueva el cursor y vuelva a hacer clic para definir el siguiente punto en la secuencia del croquis.
<b>colapsar</b>	Colapsar es lo contrario de explosionar. La acción de colapsar regresa las piezas de un ensamblaje explosionado a sus posiciones normales.
<b>componente</b>	Un componente es cualquier pieza o subensamblaje dentro de un ensamblaje.

---

<b>configuración</b>	Una configuración es una variación de una pieza o un ensamblaje dentro de un documento individual. Las variaciones pueden incluir diferentes cotas, operaciones y propiedades. Por ejemplo, una pieza individual como un perno puede contener diferentes configuraciones que varían el diámetro y la longitud. Consulte tabla de diseño.
<b>Configuration Manager</b>	El ConfigurationManager en el lado izquierdo de la ventana SolidWorks es un medio para crear, seleccionar y ver las configuraciones de piezas y ensamblajes.
<b>corte</b>	Una operación que elimina material de una pieza.
<b>croquis</b>	Un croquis 2D es un conjunto de líneas y otros objetos 2D en un plano o una cara que forma la base para una operación como una base o un saliente. Un croquis 3D no es plano y puede utilizarlo, por ejemplo, para guiar un barrido o un recubrimiento.
<b>definido en exceso</b>	Un croquis está definido en exceso cuando las cotas o las relaciones se encuentran en conflicto o son redundantes.
<b>dibujo</b>	Un dibujo es una representación 2D de una pieza o un ensamblaje 3D. La extensión de un nombre de archivo de dibujo de SolidWorks es .SLDDRW.
<b>documento</b>	Un documento de SolidWorks es un archivo que contiene una pieza, un ensamblaje o un dibujo.
<b>eDrawing</b>	Representación compacta de una pieza, un ensamblaje o un dibujo. Los eDrawings son lo suficientemente compactos como para enviarlos por correo electrónico y pueden crearse para un número de tipos de archivos de CAD, incluyendo SolidWorks.
<b>eje</b>	Un eje es una línea recta que puede utilizarse para crear la geometría, las operaciones o las matrices del modelo. Un eje puede realizarse de diversas maneras, incluyendo la intersección de dos planos. Consulte también eje temporal, geometría de referencia
<b>ensamblaje</b>	Un ensamblaje es un documento en el que las piezas, las operaciones y otros ensamblajes (subensamblajes) se encuentran agrupados en una relación de posición. Las piezas y los subensamblajes existen en documentos independientes del ensamblaje. Por ejemplo, en un ensamblaje, un pistón puede agruparse con otras piezas, como una varilla o un cilindro de conexión. Este nuevo ensamblaje puede utilizarse entonces como un subensamblaje en el ensamblaje de un motor. La extensión del nombre de archivo de un ensamblaje de SolidWorks es .SLDASM. Consulte también los términos subensamblaje y relación de posición.
<b>estructura alámbrica</b>	La estructura alámbrica es un modo de vista en el que aparecen todas las aristas de la pieza o el ensamblaje. Consulte también SLO, OEG y sombreada.

---

<b>formato de hoja</b>	Un formato de hoja generalmente incluye el tamaño y la orientación de la página, el texto estándar, los bordes, los bloques de título, etc. Los formatos de hoja pueden personalizarse y guardarse para utilizarlos en el futuro. Cada hoja de un documento de dibujo puede tener un formato diferente.
<b>gestor de diseño del FeatureManager</b>	El gestor de diseño del FeatureManager en el lado izquierdo de la ventana SolidWorks proporciona una vista general de la pieza, el ensamblaje o el dibujo activo.
<b>grados de libertad</b>	La geometría que no se define por cotas ni relaciones tiene libertad de movimiento. En los croquis 2D, existen tres grados de libertad: movimiento a lo largo de los ejes X e Y y rotación alrededor del eje Z (el eje normal al plano del croquis). En los croquis 3D y en los ensamblajes, existen seis grados de libertad: movimiento a lo largo de los ejes X, Y y Z y rotación alrededor de los ejes X, Y y Z. Consulte insuficientemente definido.
<b>grupo de relaciones de posición</b>	Un grupo de relaciones de posición es un conjunto de relaciones de posición que se solucionan juntas. El orden de aparición de las relaciones de posición dentro de su correspondiente grupo no es relevante.
<b>hélice</b>	Una hélice se define por el paso de rosca, las revoluciones y la altura. Una hélice puede utilizarse, por ejemplo, como un trayecto para una operación Barrer que corte roscas en un perno.
<b>hoja de dibujo</b>	Una hoja de dibujo es una página de un documento de dibujo.
<b>instancia</b>	Una instancia es un elemento en una matriz o un componente que se produce más de una vez en un ensamblaje.
<b>insuficientemente definido</b>	Un croquis está insuficientemente definido cuando no hay suficientes cotas y relaciones para evitar que las entidades se muevan o cambien de tamaño. Consulte grados de libertad.
<b>línea</b>	Una línea es una entidad de croquis recta con dos puntos finales. Una línea puede crearse mediante la proyección de una entidad externa como una arista, un plano, un eje o una curva de croquis dentro del croquis.
<b>matriz</b>	Una matriz repite entidades de croquis, operaciones o componentes seleccionados en una repetición, las que pueden ser lineales, circulares o conducidas por croquis. Si la entidad a repetir se modifica, las demás instancias de la matriz se actualizan.
<b>modelo</b>	Un modelo es la geometría de un sólido 3D en un documento de pieza o ensamblaje. Si un documento de pieza o ensamblaje contiene varias configuraciones, cada configuración representa un modelo individual.
<b>molde</b>	Un diseño de cavidad de molde requiere (1) una pieza designada, (2) una base de molde que contenga la cavidad para la pieza, (3) un ensamblaje intermedio en el que se crea la cavidad y (4) piezas de componentes derivados que se transforman en las mitades del molde.

---

<b>operación</b>	Una operación es una forma individual que, combinada con otras operaciones, conforma una pieza o un ensamblaje. Algunas operaciones, como los salientes y los cortes, se originan como croquis. Otras operaciones, como los vaciados y los redondeos, modifican la geometría de una operación. Sin embargo, no todas las operaciones tienen geometría asociada. Las operaciones siempre se enumeran en el gestor de diseño del FeatureManager. Consulte también superficie, operación fuera de contexto.
<b>origen</b>	El origen del modelo es el punto de intersección de los tres planos de referencia predeterminados. El origen del modelo aparece como tres flechas grises y representa la coordenada (0,0,0) del modelo. Cuando un croquis se encuentra activo, aparece un origen del croquis en rojo que representa la coordenada (0,0,0) del croquis. Pueden agregarse cotas y relaciones al origen del modelo pero no a un origen del croquis.
<b>parámetro</b>	Un parámetro es un valor utilizado para definir un croquis o una operación (frecuentemente una cota).
<b>perfil</b>	Un perfil es una entidad de croquis utilizada para crear una operación (como un recubrimiento) o una vista de dibujo (como una vista de detalle). Un perfil puede ser abierto (como una spline en forma de U o abierta) o cerrado (como un círculo o una spline cerrada).
<b>perfil abierto</b>	Un perfil abierto (o un contorno abierto) es un croquis o una entidad de croquis con puntos finales expuestos. Por ejemplo, un perfil en forma de U es un perfil abierto.
<b>perfil cerrado</b>	Un perfil cerrado (o contorno cerrado) es un croquis o una entidad de croquis sin puntos finales expuestos; por ejemplo, un círculo o un polígono.
<b>pieza</b>	Una pieza es un objeto 3D individual formado por operaciones. Una pieza puede transformarse en un componente de un ensamblaje y puede representarse en 2D en un dibujo. Entre los ejemplos de piezas se encuentran los pernos, las espigas, las chapas, etc. La extensión de un nombre de archivo de pieza de SolidWorks es .SLDPRT.
<b>plana</b>	Una entidad es plana si puede apoyarse en un plano. Por ejemplo, un círculo es plano pero una hélice no lo es.
<b>plano</b>	Los planos constituyen geometría de construcción plana. Los planos pueden utilizarse para un croquis 2D, una vista de sección de un modelo, un plano neutral en una operación de ángulo de salida, etc.
<b>plantilla</b>	Una plantilla es un documento (de pieza, ensamblaje o dibujo) que forma la base de un documento nuevo. Puede incluir parámetros, anotaciones o geometría definida por el usuario.
<b>porción de sección</b>	Una porción de sección expone los detalles internos de una vista de dibujo eliminando material de un perfil cerrado, generalmente una spline.

---

<b>Property Manager</b>	El PropertyManager se encuentra en el lado izquierdo de la ventana de SolidWorks para la edición dinámica de las entidades de croquis y la mayoría de las operaciones.
<b>punto</b>	Un punto es una ubicación singular en un croquis o una proyección dentro de un croquis en una ubicación individual en cualquier entidad externa (origen, vértice, eje o punto en un croquis externo). Consulte también vértice.
<b>reconstruir</b>	La herramienta Reconstruir actualiza (o regenera) el documento con todos los cambios realizados desde la última vez en que se reconstruyó el modelo. La herramienta Reconstruir se utiliza generalmente luego de cambiar la cota de un modelo.
<b>recubrimiento</b>	Un recubrimiento es una operación Base, Saliente, Corte o Superficie creada mediante transiciones entre los perfiles.
<b>redondeo</b>	Un redondeo es la curvatura interna de una esquina o una arista en un croquis o una arista en una superficie o un sólido.
<b>relación</b>	Una relación es una restricción geométrica entre las entidades de croquis o entre una entidad de croquis y un plano, un eje, una arista o un vértice. Las relaciones pueden agregarse en forma automática o manual.
<b>relación de posición</b>	Una relación de posición es una relación geométrica, como las relaciones coincidentes, perpendiculares, tangentes, etc. entre piezas de un ensamblaje. Consulte también SmartMates.
<b>revolución</b>	Revolución es una herramienta de operación que crea una base o un saliente, un corte de revolución o una superficie de revolución aplicando revoluciones en uno o más perfiles croquizados alrededor de una línea constructiva.
<b>saliente/base</b>	Una base es la primera operación sólida de una pieza, creada por un saliente. Un saliente es una operación que crea la base de una pieza o agrega material a una pieza, extruyendo, creando una revolución, barriendo o recubriendo un croquis o dando espesor a la superficie.
<b>simetría</b>	(1) La simetría de operación es una copia de una operación seleccionada, con simetría respecto a un plano o una cara plana. (2) Una simetría de entidad de croquis es una copia de una entidad de croquis seleccionada, simétrica respecto a una línea constructiva. Si la operación o el croquis original se modifica, la copia con simetría se actualiza para reflejar el cambio.
<b>sistema de coordenadas</b>	Un sistema de coordenadas es un sistema de planos utilizado para asignar coordenadas Cartesianas a operaciones, piezas y ensamblajes. Los documentos de piezas y ensamblajes contienen sistemas de coordenadas predeterminados; otros sistemas de coordenadas pueden definirse mediante geometría de referencia. Los sistemas de coordenadas pueden utilizarse con herramientas de medida y para exportar documentos a otros formatos de archivos.
<b>SmartMates</b>	SmartMate es una relación de posición de ensamblaje que se crea automáticamente. Consulte relación de posición.

---

<b>sombreada</b>	Una vista sombreada muestra un modelo como un sólido coloreado. Consulte también SLO, OEG y estructura alámbrica.
<b>subensamblaje</b>	Un subensamblaje es un documento de ensamblaje que es parte de un ensamblaje mayor. Por ejemplo, el mecanismo de dirección de un automóvil es un subensamblaje de dicho automóvil.
<b>superficie</b>	Una superficie es una entidad plana de espesor cero o 3D con límites de aristas. Las superficies generalmente se utilizan para crear operaciones sólidas. Las superficies de referencia pueden utilizarse para modificar operaciones de sólidos. Consulte también cara.
<b>tabla de diseño</b>	Una tabla de diseño es una hoja de cálculo de Excel que se utiliza para crear varias configuraciones en un documento de pieza o ensamblaje. Consulte configuraciones.
<b>Toolbox</b>	Biblioteca de piezas estándar completamente integradas con SolidWorks. Estas piezas son componentes listos para utilizar, como pernos y tornillos.
<b>vaciado</b>	El vaciado es una herramienta de operación que elimina material de una pieza, dejando abiertas las caras seleccionadas y las paredes delgadas en las caras restantes. Una pieza hueca se crea cuando no se seleccionan caras para abrir.
<b>vértice</b>	Un vértice es un punto en el que se realiza la intersección de dos o más líneas o aristas. Los vértices pueden seleccionarse para operaciones de croquis, acotación y muchas otras operaciones.
<b>vista de sección</b>	Una vista de sección (o corte de sección) es (1) una vista de pieza o ensamblaje cortada por un plano o (2) una vista de dibujo creada mediante el corte de otra vista de dibujo con una línea de sección.
<b>vista etiquetada</b>	Una vista etiquetada es una vista específica de una pieza o un ensamblaje (isométrica, superior, etc.) o un nombre definido por el usuario para una vista específica. Las vistas etiquetadas de la lista de orientación de la vista pueden insertarse en los dibujos.
<b>zona de gráficos</b>	La zona de gráficos es la zona de la ventana de SolidWorks donde aparece la pieza, el ensamblaje o el dibujo.

## Apéndice A: Programa Certified SolidWorks Associate

---

### Certified SolidWorks Associate (CSWA)

---

El Programa de certificación para asociados certificados de SolidWorks (Certified SolidWorks Associate, CSWA) brinda los conocimientos que los estudiantes necesitan para trabajar en los campos de diseño e ingeniería. La aprobación del Examen CSWA demuestra la competencia en la tecnología de modelado de CAD en 3D, la aplicación de principios de ingeniería y el reconocimiento de prácticas industriales globales.

Obtenga más información en <http://www.solidworks.com/cswa>.

#### Información sobre el examen

**DECLINACIÓN DE RESPONSABILIDAD:** Este examen de muestra se brinda para mostrarle el formato y el nivel de dificultad aproximado del examen real. No tiene el objetivo de revelar el examen CSWA completo.

Estas preguntas son un ejemplo de lo que puede esperar en el examen CSWA.

Cómo realizar este examen de muestra:

- 1 Para simular las condiciones de la prueba real de la mejor manera, es conveniente NO imprimir este examen. Puesto que la ventana del cliente Evaluador y SolidWorks se ejecutan simultáneamente, debe alternar entre las dos aplicaciones. El mejor método para simular condiciones de prueba reales es mantener este documento abierto y consultarlo mientras se ejecuta SolidWorks.
- 2 Las respuestas de selección múltiple deben servirle para comprobar que su modelo esté bien encaminado mientras completa este examen. Si no encuentra su respuesta en las selecciones ofrecidas, lo más probable es que su modelo tenga algún error en ese punto.
- 3 Las respuestas a las preguntas se encuentran en las últimas páginas de este ejemplo de documento de prueba. También hay consejos que pueden ayudarle a ahorrar tiempo durante el examen.
- 4 Si puede completar este examen y responder correctamente al menos 6 de las 8 preguntas en 90 minutos o menos, estará listo para realizar el examen CSWA real.

Qué necesitará para el examen CSWA real:

- 1 Una computadora con SolidWorks 2007 o posterior.
- 2 Esta computadora debe tener conexión a Internet.
- 3 Se recomienda un monitor doble, pero no es absolutamente necesario.
- 4 Si va a ejecutar el cliente Evaluador virtual en una computadora distinta de la computadora donde se ejecuta SolidWorks, asegúrese de que exista una manera de transferir archivos de una computadora a la otra. Necesitará descargar archivos de SolidWorks durante la prueba real para poder responder algunas de las preguntas.

A continuación, se incluye un detalle de los temas y las preguntas del examen CSWA:

- ❑ Competencias de dibujo (3 preguntas de 5 puntos cada una):
  - Preguntas varias sobre las funciones de dibujo
- ❑ Creación y modificación de una pieza básica (2 preguntas de 15 puntos cada una):
  - Croquizado
  - Extruir saliente
  - Extruir corte
  - Modificación de cotas clave
- ❑ Creación y modificación de una pieza intermedia (2 preguntas de 15 puntos cada una):
  - Croquizado
  - Revolución de saliente
  - Extruir corte
  - Matriz circular
- ❑ Creación y modificación de una pieza avanzada (3 preguntas de 15 puntos cada una):
  - Croquizado
  - Equidistancia de croquis
  - Extruir saliente
  - Extruir corte
  - Modificación de cotas clave
  - Modificaciones de geometría más difíciles
- ❑ Creación de ensamblajes (4 preguntas de 30 puntos cada una):
  - Colocación de la pieza base
  - Relaciones de posición
  - Modificación de parámetros clave en el ensamblaje

**Total de preguntas: 14**

**Total de puntos: 240**

**Se necesitan 165 de 240 puntos para aprobar el examen CSWA.**

El ejemplo de prueba que se brinda a continuación muestra el formato básico del examen CSWA en tres secciones:

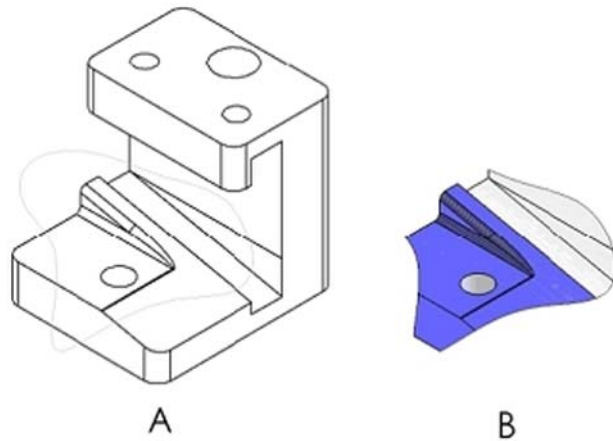
- Competencias de dibujo
- Modelado de piezas
- Creación de ensamblajes



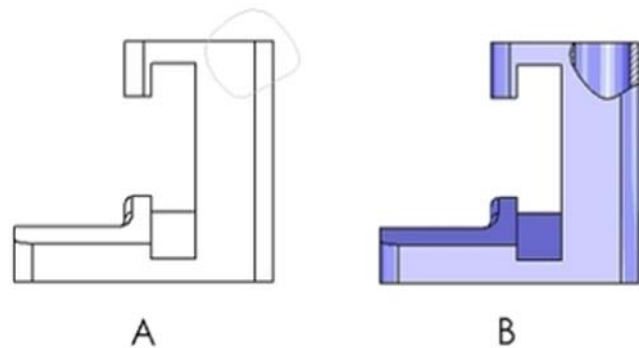
## Ejemplo de examen

### Competencias de dibujo

- 1 Para crear la vista de dibujo “B”, es necesario croquizar una spline (como se muestra) en la vista de dibujo “A”.  
¿Además, qué tipo de vista de SolidWorks es necesario insertar?
- De sección
  - De recorte
  - Proyectada
  - De detalle

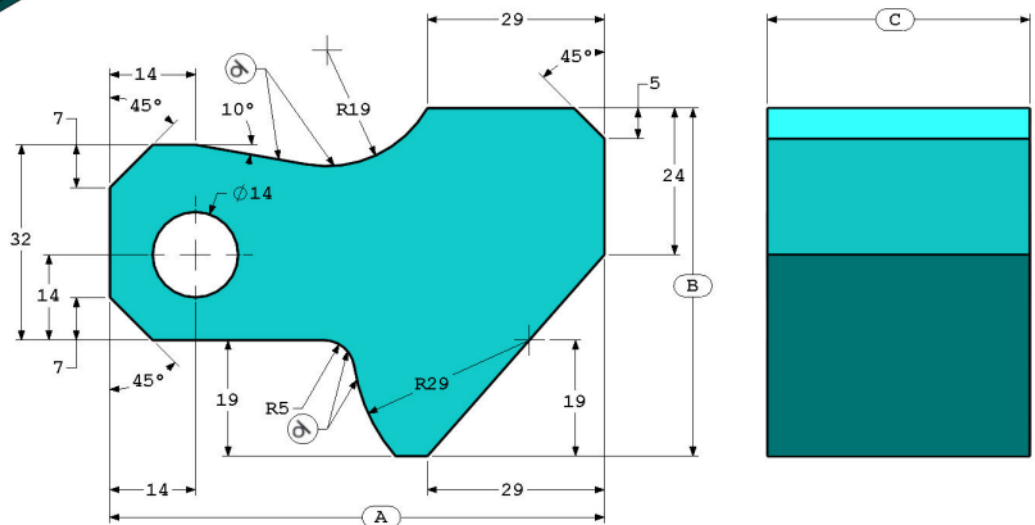
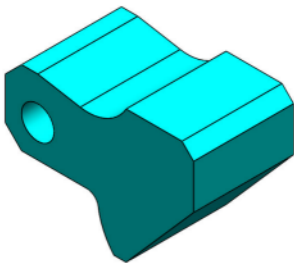


- 2 Para crear la vista de dibujo “B”, es necesario croquizar una spline (como se muestra) en la vista de dibujo “A”.  
¿Además, qué tipo de vista de SolidWorks es necesario insertar?
- De sección alineada
  - De detalle
  - De sección parcial
  - De sección



### Modelado de piezas

Las siguientes imágenes se van a utilizar para responder las preguntas 3 y 4.



**3** Pieza (Bloque de herramientas) - Paso 1

Crear esta pieza en SolidWorks.

(Guarde la pieza después de cada pregunta en un archivo diferente en caso de que deba revisarla)

Sistema de unidades: MMGS (milímetro, gramo, segundo)

Lugares decimales: 2

Origen de la pieza: Arbitrario

Todos los taladros son por todo, a menos que se muestre algo distinto.

Material: Acero AISI 1020

Densidad =  $0,0079 \text{ g/mm}^3$

A = 81,00

B = 57,00

C = 43,00

¿Cuál es la masa total de la pieza (gramos)?

Consejo: Si no encuentra una opción dentro del 1% de su respuesta, vuelva a revisar su modelo sólido.

- a) 1028.33
- b) 118.93
- c) 577.64
- d) 939.54

**4** Pieza (Bloque de herramientas) - Paso 2

Modificar la pieza en SolidWorks.

Sistema de unidades: MMGS (milímetro, gramo, segundo)

Lugares decimales: 2

Origen de la pieza: Arbitrario

Todos los taladros son por todo, a menos que se muestre algo distinto.

Material: Acero AISI 1020

Densidad =  $0,0079 \text{ g/mm}^3$

Utilice la pieza creada en la pregunta anterior y modifíquela cambiando los siguientes parámetros:

A = 84,00

B = 59,00

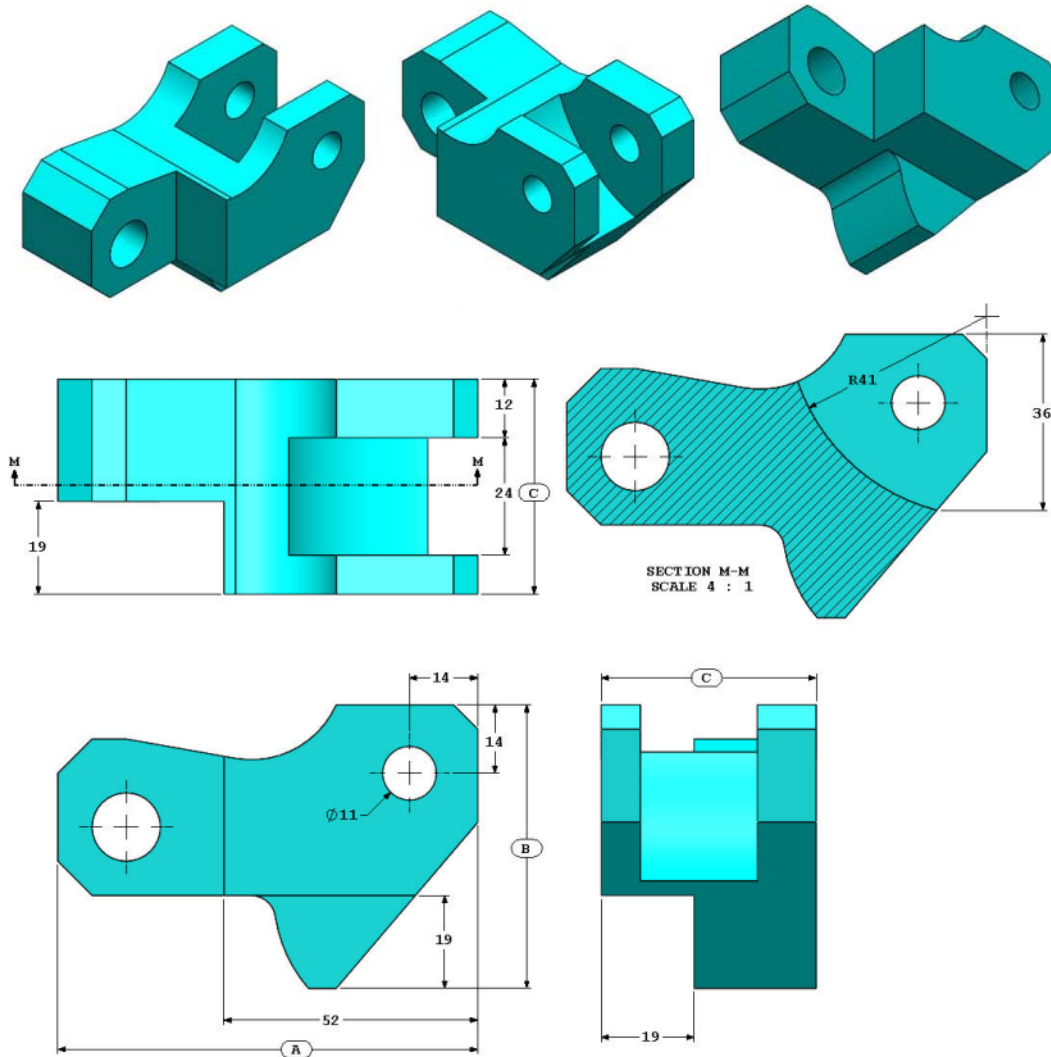
C = 45,00

Nota: Se supone que todas las otras cotas son las mismas que las de la pregunta anterior.

¿Cuál es la masa total de la pieza (gramos)?

## Modelado de piezas

Las siguientes imágenes se van a utilizar para responder la pregunta 5.



### 5 Pieza (Bloque de herramientas) - Paso 3

Modificar esta pieza en SolidWorks.

Sistema de unidades: MMGS (milímetro, gramo, segundo)

Lugares decimales: 2

Origen de la pieza: Arbitrario

Todos los taladros son por todo, a menos que se muestre algo distinto.

Material: Acero AISI 1020

Densidad =  $0,0079 \text{ g/mm}^3$

Utilice la pieza creada en la pregunta anterior y modifíquela eliminando material y cambiando los siguientes parámetros:

A = 86,00

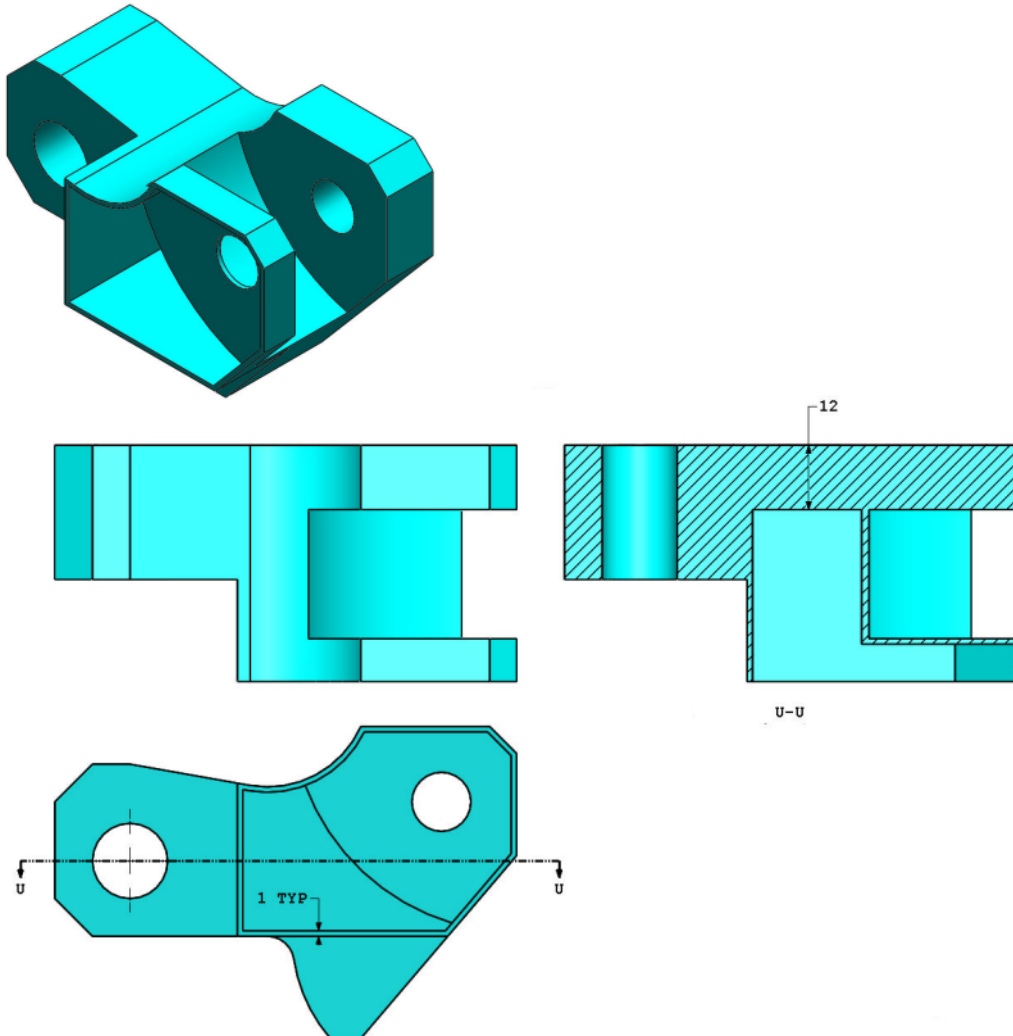
B = 58,00

C = 44,00

¿Cuál es la masa total de la pieza (gramos)?

## Modelado de piezas

Las siguientes imágenes se van a utilizar para responder la pregunta 6.



### 6 Pieza (Bloque de herramientas) - Paso 4

Modificar esta pieza en SolidWorks.

Sistema de unidades: MMGS (milímetro, gramo, segundo)

Lugares decimales: 2

Origen de la pieza: Arbitrario

Todos los taladros son por todo, a menos que se muestre algo distinto.

Material: Acero AISI 1020

Densidad =  $0,0079 \text{ g/mm}^3$

Utilice la pieza creada en la pregunta anterior y modifíquela agregando una cavidad.

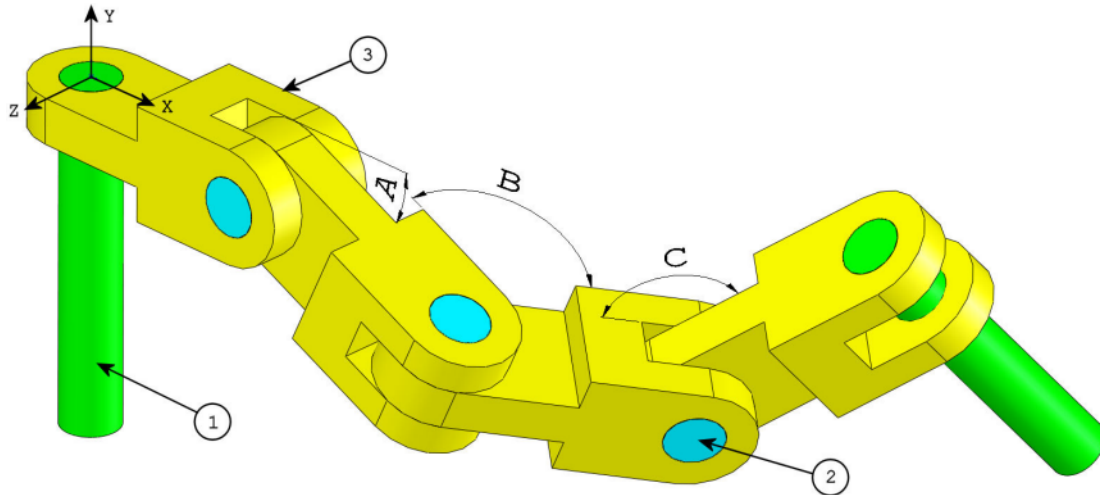
Nota 1: Sólo se va a agregar una cavidad en un lateral. Esta pieza modificada no es simétrica.

Nota 2: Se supone que todas las cotas que no se muestran son las mismas que las de la pregunta N.º 5 anterior.

¿Cuál es la masa total de la pieza (gramos)?

## Creación de ensamblajes

La siguiente imagen se va a utilizar para responder las preguntas 7 y 8.



- 7 Crear este ensamblaje en SolidWorks (Ensamblaje de eslabones de cadena)  
 Contiene 2 componentes long\_pins (1), 3 componentes short\_pins (2) y 4 componentes chain\_links (3).

Sistema de unidades: MMGS (milímetro, gramo, segundo)

Lugares decimales: 2

Origen de la pieza: Arbitrario

Utilice los archivos que se encuentran en la carpeta Lessons\CSWA.

- Guarde las piezas que contiene y ábralas en SolidWorks. (Nota: Si SolidWorks le pregunta “¿Desea proceder con el reconocimiento de operaciones?”, haga clic en “No”.)
- **IMPORTANTE:** Cree el ensamblaje con respecto al origen como se muestra en la vista isométrica. (Esto es importante para calcular el centro de masa correcto)

Cree el ensamblaje utilizando las siguientes condiciones:

- Los pasadores tienen una relación de posición concéntrica con los taladros de eslabones de cadena (sin distancia de separación).
- Las caras finales de los pasadores son coincidentes con las caras laterales de los eslabones de cadena.
- A = 25 grados
- B = 125 grados
- C = 130 grados

¿Cuál es el centro de la masa del ensamblaje (milímetros)?

Consejo: Si no encuentra una opción dentro del 1% de su respuesta, vuelva a revisar su ensamblaje.

- X = 348,66, Y = -88,48, Z = -91,40
- X = 308,53, Y = -109,89, Z = -61,40
- X = 298,66, Y = -17,48, Z = -89,22
- X = 448,66, Y = -208,48, Z = -34,64

**8** Modificar este ensamblaje en SolidWorks (Ensamblaje de eslabones de cadena)

Sistema de unidades: MMGS (milímetro, gramo, segundo)

Lugares decimales: 2

Origen de la pieza: Arbitrario

Utilizando el mismo ensamblaje creado en la pregunta anterior, modifique los siguientes parámetros:

- A = 30 grados
- B = 115 grados
- C = 135 grados

¿Cuál es el centro de la masa del ensamblaje (milímetros)?

**Más información y respuestas**

Para una mejor preparación, complete los tutoriales de SolidWorks que se encuentran en SolidWorks, en el menú Ayuda, antes de tomar el Examen CSWA. Revise la información del examen CSWA que se encuentra en <http://www.solidworks.com/cswa>.

Buena suerte.

Gerente de Programas de Certificación, SolidWorks Corporation

Respuestas:

- 1 b) De recorte
- 2 a) De sección parcial
- 3 d) 939,54 g
- 4 1032,32 g
- 5 628,18 g
- 6 432,58 g
- 7 a)  $X = 348,66$ ;  $Y = -88,48$ ,  $Z = -91,40$
- 8  $X = 327,67$ ,  $Y = -98,39$ ,  $Z = -102,91$

Consejos y sugerencias:

- Consejo N.º 1: Si desea prepararse para la sección Competencias de dibujo del examen CSWA, revise todas las vistas de dibujo que pueden crearse. Estos comandos pueden encontrarse al abrir cualquier dibujo e ir a la barra de herramientas CommandManager de Diseño de vista o en el menú Insertar > Vista de dibujo.
- Consejo N.º 2: Para obtener una explicación detallada de cada tipo de vista, acceda a la sección Ayuda de la operación individual seleccionando el icono de Ayuda en el PropertyManager de dicha operación de vista.