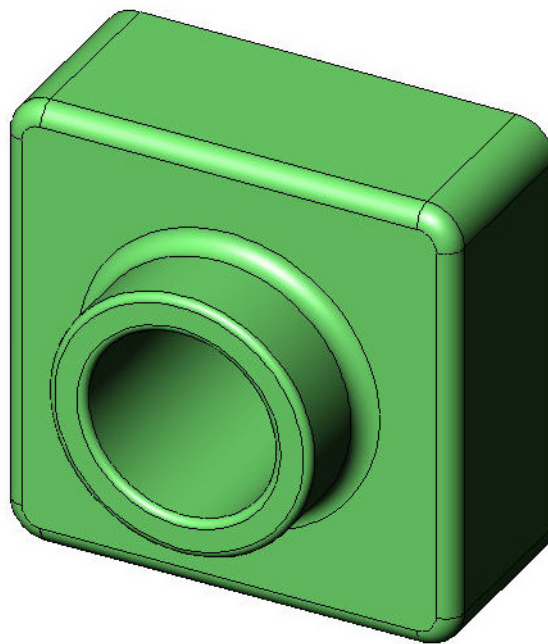


Guía del estudiante de CAD



Oficinas Corporativas

Dassault Systèmes SolidWorks Corp.
175 Wyman Street
Waltham, MA 02451 USA
Teléfono: +1-781-810-5011
Email: info@solidworks.com

Oficinas centrales Europa

SolidWorks Europe SARL
53 Avenue de l'Europe
13090 Aix-en-Provence
France
Teléfono: +33-(0)4-13-10-80-20
Email: infoeurope@solidworks.com

Oficinas en España

SolidWorks Ibérica y América Latina
Edificio EsadeCreapolis
Avenida Torreblanca 57, Oficina 2B6
08172 Sant Cugat del Vallès - España
Teléfono: +34-902-147-741
Email: infospain@solidworks.com

© 1995-2013, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, una compañía de Dassault Systèmes S.A., 175 Wyman Street, Waltham, Massachusetts 02451 EE. UU. Reservados todos los derechos.

La información y el software contenidos en este documento están sujetos a cambio sin previo aviso y no representan un compromiso por parte de Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks).

No se puede reproducir ni transmitir ningún material en ninguna forma ni a través de ningún medio, electrónico o manual, con ningún propósito sin el consentimiento expreso por escrito de DS SolidWorks.

El software descrito en este documento se proporciona con una licencia y se puede usar o copiar únicamente según los términos de la licencia. Todas las garantías ofrecidas por DS SolidWorks con respecto al software y a la documentación se establecen en el contrato de licencia y nada de lo que establezca o implique este documento o su contenido se considerará o estimará como una modificación o enmienda de las condiciones, incluidas las garantías, de 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; 8.305.376 y por las patentes de otros países (p. ej., 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 pendientes.

Marcas comerciales y nombres de productos para los productos y servicios SolidWorks

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

CircuitWorks, FloXpress, PhotoView 360 y TolAnalyst son marcas comerciales de DS SolidWorks.

FeatureWorks es una marca comercial registrada de Geometric Ltd.

SolidWorks 2015, SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Workgroup PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation, eDrawings, eDrawings Professional, SolidWorks Sustainability, SolidWorks Plastics, SolidWorks Electrical y SolidWorks Composer son nombres de productos de DS SolidWorks.

Los demás nombres de productos o marcas son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.

SOFTWARE COMERCIAL DE COMPUTADORA - PATENTADO

El Software es un "artículo comercial" según su definición en 48 C.F.R. 2.101 (OCT 1995), que consiste en "software comercial para equipos" y "documentación para software comercial" de acuerdo con el uso de dichos términos en 48 C.F.R. 12.212 (SEPT 1995) y se proporciona al Gobierno de EE. UU. (a) para adquisición por o en nombre de agencias civiles, de forma coherente con la política descrita en 48 C.F.R. 12.212; o (b) para adquisición por o en nombre de unidades del Departamento de Defensa, de forma coherente con la política descrita en 48 C.F.R. 227.7202-1 (JUN 1995) y 227.7202-4 (JUN 1995).

En caso de que reciba una solicitud de una agencia del Gobierno de Estados Unidos para suministrar el Software con derechos más amplios que los descritos anteriormente, deberá notificar a DS SolidWorks del alcance de la solicitud y DS SolidWorks tendrá cinco (5) días laborables para, a su entera discreción, aceptar o rechazar dicha solicitud. Contratista/Fabricante: Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 175 Wyman Street, Waltham, Massachusetts 02451 EE. UU.

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

Partes de este software © 1986-2013 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Reservados todos los derechos.

Este trabajo contiene el siguiente software propiedad de Siemens Industry Software Limited:

D-Cubed™ 2D DCM © 2013. Siemens Industry Software Limited. Reservados todos los derechos.

D-Cubed™ 3D DCM © 2013. Siemens Industry Software Limited. Reservados todos los derechos.

D-Cubed™ PGM © 2013. Siemens Industry Software Limited. Reservados todos los derechos.

D-Cubed™ CDM © 2013. Siemens Industry Software Limited. Reservados todos los derechos.

D-Cubed™ AEM © 2013. Siemens Industry Software Limited. Reservados todos los derechos.

Partes de este software © 1998-2013 Geometric Ltd.

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

Partes de este software © 2001-2013 Luxology, LLC. Reservados todos los derechos, patentes pendientes.

Partes de este software © 2007-2013 DriveWorks Ltd.

Copyright 1984-2010 Adobe Systems Inc. y quienes otorgan sus licencias. 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 pendientes.

Adobe, el logotipo de Adobe, Acrobat, el logotipo de Adobe PDF, Distiller y Reader son marcas comerciales registradas o marcas registradas de Adobe Systems Inc. en los Estados Unidos y en otros países.

Para obtener más información acerca del copyright de DS SolidWorks, consulte Ayuda > Acerca de SolidWorks.

Avisos de copyright para los productos de SolidWorks Simulation

Partes de este software © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2013 Computational Applications and System Integration, Inc. Reservados todos los derechos.

Avisos de copyright para el producto Enterprise PDM de SolidWorks

Outside In® Viewer Technology, © 1992-2012 Oracle © 2011, Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Avisos de copyright para los productos de eDrawings

Partes de este software © 2000-2013 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 © 1998-2013 Open Design Alliance. Reservados todos los derechos.

Partes de este software © 1995-2012 Spatial Corporation.

El software eDrawings® for Windows® está basado en parte en el trabajo de Independent JPEG Group.

Partes de eDrawings® for iPad® copyright © 1996-1999 Silicon Graphics Systems, Inc.

Partes de eDrawings® for iPad® copyright © 2003-2005 Apple Computer Inc.

Número de documento: PMS0122-ESP

Contenido

Introducción	vii
Lección 1: Uso de la interfaz	1
Lección 2: Funcionalidad básica	9
Lección 3: Iniciación práctica en 40 minutos	25
Lección 4: Conceptos básicos de ensamblaje	35
Lección 5: Conceptos básicos de SolidWorks Toolbox	51
Lección 6: Conceptos básicos de dibujo	65
Lección 7: Conceptos básicos de SolidWorks eDrawings	75
Lección 8: Tablas de diseño	89
Lección 9: Operaciones Revolución y Barrer	99
Lección 10: Operaciones de recubrimiento	107
Lección 11: Visualización	115
Lección 12: SolidWorks Sustainability	125
Lección 13: SolidWorks SimulationXpress	133
Glosario	143
Apéndice A: Certificación de SolidWorks	149
Apéndice B: Ejemplo de examen de Certified SolidWorks Associate	153
Apéndice C: descripción del curso STEM	163

Introducción

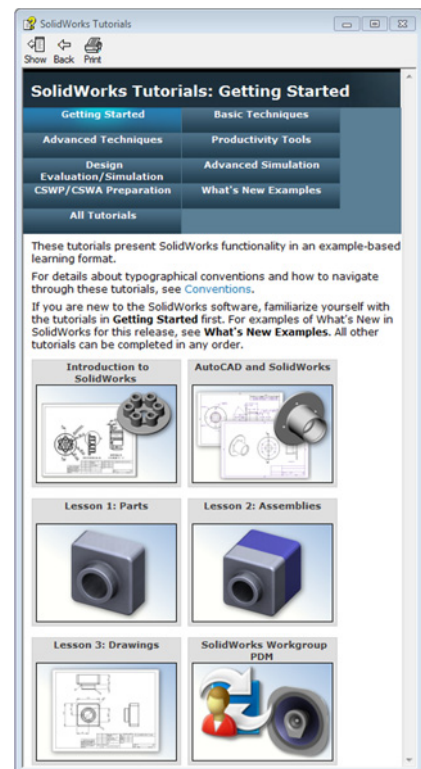
Tutoriales de SolidWorks

La *Guía del estudiante de CAD* es un recurso complementario y un suplemento de los Tutoriales de SolidWorks. Muchos de los ejercicios de la *Guía del estudiante de CAD* 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. Conforme mueve el puntero sobre los enlaces, se mostrará una imagen del tutorial en la parte inferior de la ventana. Haga clic en el enlace deseado para iniciar el tutorial.

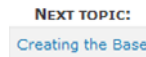
SUGERENCIA: Cuando utilice SolidWorks Simulation para realizar un análisis de ingeniería estático, haga clic en **Ayuda, SolidWorks Simulation, Tutoriales** para acceder a más de 50 lecciones y más de 80 problemas de verificación. Haga clic en **Herramientas, Complementos** para activar SolidWorks Simulation.



Convenciones

Establezca la resolución de pantalla en al menos 1280 x 1024 para visualizar correctamente los tutoriales.

Los iconos siguientes aparecen en los tutoriales:

 Haga clic en el vínculo debajo de “Siguiente tema”: para pasar a la siguiente pantalla del tutorial.

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

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

 **Abrir archivo** abre automáticamente el archivo.

 **A closer look at...** (Más detalles) enlaza a más información sobre un tema. Aunque no es necesario para completar el tutorial, ofrece más detalles sobre el tema.

 **Why did I...** (¿Por qué debería...?) enlaza a más información acerca de un procedimiento y los motivos de un método dado. Esta información no es necesaria para completar el tutorial.

 **Vídeo:** ... 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 herramientas de navegación del tutorial, haga clic en **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 **Imprimir...** en el menú contextual.
Aparece el cuadro de diálogo **Print Topics** (Imprimir temas).
- 3 Seleccione **Print the selected heading and all subtopics** (Imprimir el título seleccionado y todos los subtemas) y haga clic en **Aceptar**.
- 4 Repita este proceso para cada lección que desee imprimir.

Aplicaciones centradas en el desarrollo del producto

Se pueden comprar paquetes educativos de SolidWorks adicionales que ofrecen a los estudiantes más aplicaciones centradas en el desarrollo del producto. Estos paquetes incluyen:

- ❑ SolidWorks Electrical: esquemas
 - Desarrolle los esquemas eléctricos del nivel del sistema necesarios para dar potencia y controlar su robot o su proyecto de estudiante. Use esta potente herramienta de esquemas para planificar la potencia, control, seguridad, PLC y otros sistemas para su diseño. (Nota: no funciona para el diseño de ensamblajes de PCB).

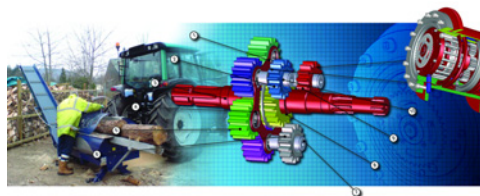


❑ SolidWorks Electrical: profesional

- Combina el diseño de esquemas de sistemas eléctricos con la capacidad de modelado de cables y mazos en 3D en un solo producto para permitir a los usuarios completar el diseño total del producto. Los educadores y los estudiantes ya pueden diseñar nuevos proyectos, incluidos robots y coches de Formula SAE e incluir los aspectos eléctricos necesarios en sus diseños.

❑ SolidWorks Composer

- Use SolidWorks Composer para desarrollar la documentación técnica vinculada a sus archivos CAD de SolidWorks originales, aerodinamizar las instrucciones del desarrollo y la administración del producto, manuales de usuario y materiales de prácticas para su producto, tal y como lo hacen los profesionales del sector industrial. Ideal para proyectos en equipo, incluidos el diseño de robots, Formula SAE y otros proyectos educativos.



❑ SolidWorks Enterprise PDM

- SolidWorks Enterprise PDM (EPDM) es una herramienta de gestión de datos de grado profesional disponible para los centros de formación para gestionar los datos de diseño de los estudiantes y para introducir a los estudiantes en el mundo de la gestión de datos de productos. Los usuarios pueden gestionar revisiones, planificar los flujos de trabajo y las entregas y asegurar que los documentos están controlados. Gestione su próximo proyecto en equipo con SolidWorks Enterprise PDM.



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

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

Competencias de la Lección 1

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ☐ **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 se han abierto.

Guardado de un archivo

- 4 Haga clic en **Guardar**  en la barra de menús para guardar los 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

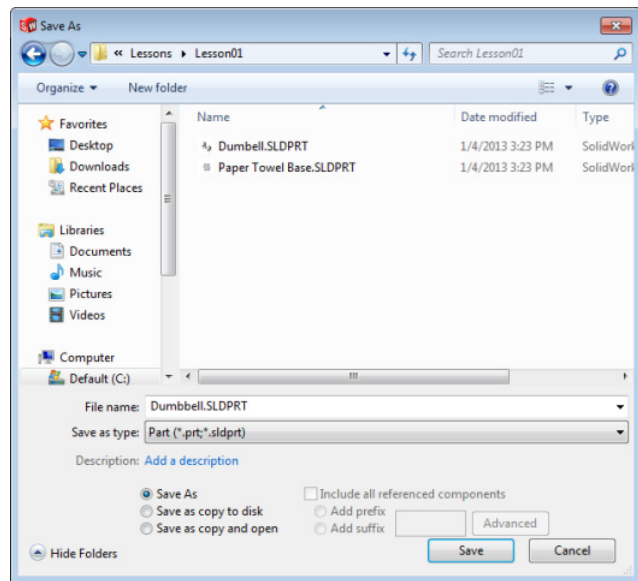
Observe que la ortografía del nombre de archivo Dumbell no es correcta. Debería tener dos “b” (Dumbbell).

- 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.

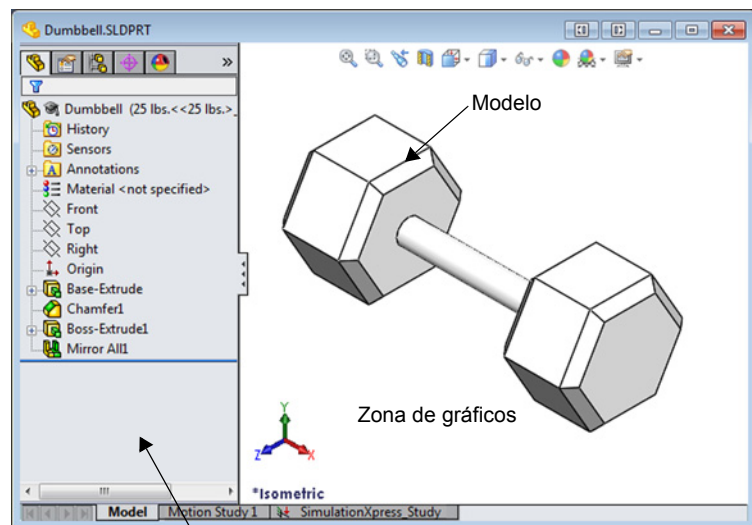
El panel que se encuentra en el extremo izquierdo de la ventana contiene el gestor de diseño del FeatureManager®, el PropertyManager y el ConfigurationManager.

- 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.

Lección 1: Uso de la interfaz

El panel que se encuentra en el extremo derecho es la zona de gráficos, donde 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.

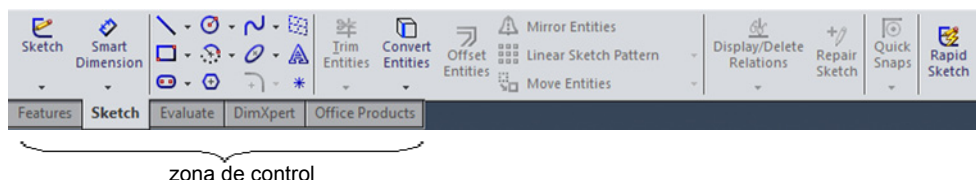


Panel de la parte izquierda que muestra el gestor de diseño del FeatureManager

CommandManager

El CommandManager es una barra de herramientas sensible al contexto que se actualiza dinámicamente según las funciones a las que desee acceder. De manera predeterminada, muestra pestañas en función del tipo de documento. Utilice el CommandManager para acceder a las funciones desde una ubicación central y ahorrar espacio para la zona de gráficos.

Al hacer clic en una pestaña de la zona de control, el CommandManager se actualiza y muestra las herramientas correspondientes. Por ejemplo, si hace clic en **Croquis** en la zona de control, aparecen las herramientas de croquis en el CommandManager. La convención para utilizar el Administrador de comandos es escribir, “Haga clic en **Croquis** > **Cota inteligente** .

 En esta convención, **Croquis** es la pestaña del Administrador de comandos y **Cota inteligente** es la información sobre las herramientas.

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 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 hizo clic.

Puede obtener acceso al menú de más comandos seleccionando las dobles flechas hacia abajo  en el menú. Cuando selecciona las dobles flechas hacia abajo o detiene el cursor sobre las dobles flechas hacia abajo, el menú contextual se expande para ofrecer más elementos de menú.

El menú contextual proporciona una manera eficaz para trabajar sin tener que mover el cursor continuamente hasta los menús desplegables principales o el CommandManager.

Obtención de ayuda en línea

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

- ☐ Haga clic en el menú desplegable de opciones de Ayuda  en la barra de menús.
- ☐ Haga clic en **Ayuda, Ayuda de SolidWorks**.
- ☐ 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 a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según 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: _____

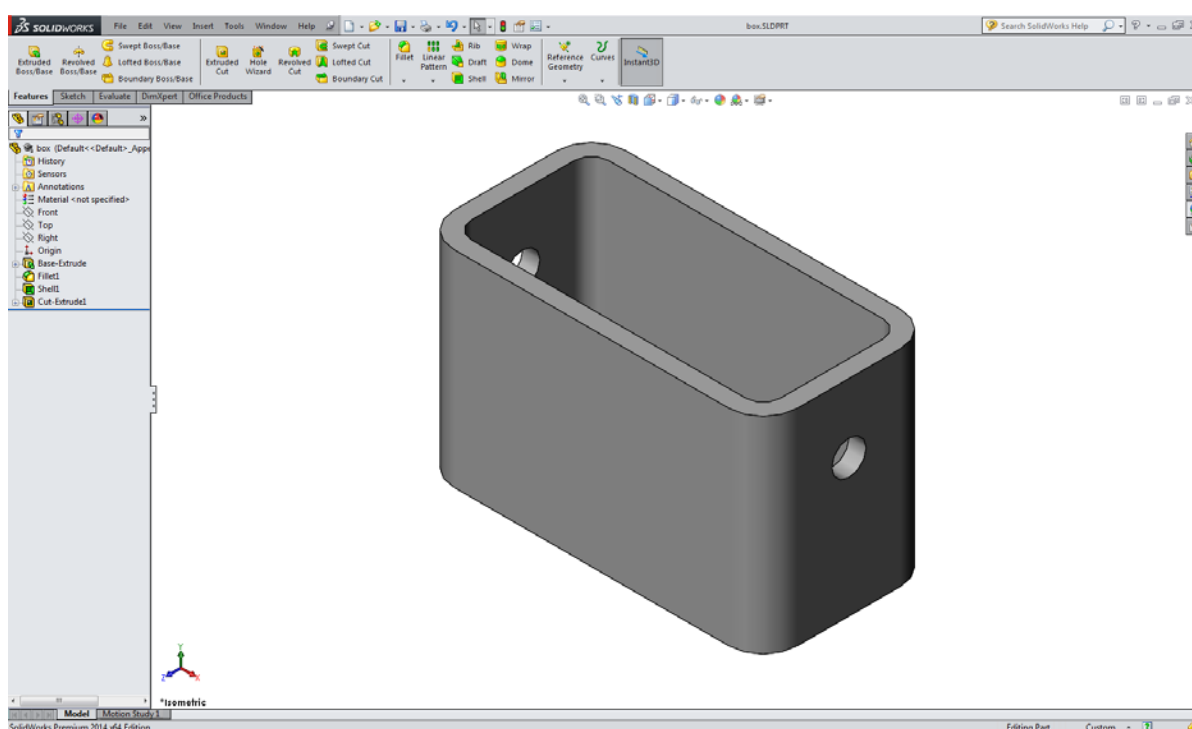
Resumen de la lección

- ❑ 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 le permiten ahorrar 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 en 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 otros concursos regionales y nacionales. Para obtener el patrocinio del software, vaya a http://www.solidworks.es/sw/education/mechanical-engineering-student-software.htm?scid=sw_edu_main_students_esp.

Competencias de la Lección 2

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ❑ **Ingeniería:** desarrollar una pieza 3D basándose en un plano, cotas y operaciones seleccionados. 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 las unidades de medición, la adición y resta de material, la perpendicularidad y el sistema de coordenadas x-y-z.

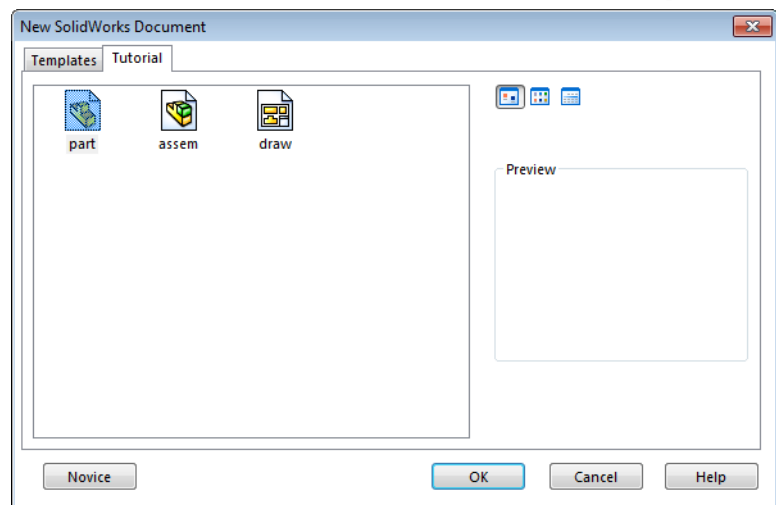
Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de una pieza básica

Utilice SolidWorks para crear la caja que puede verse a la derecha. A continuación, se proporcionan instrucciones paso a paso.



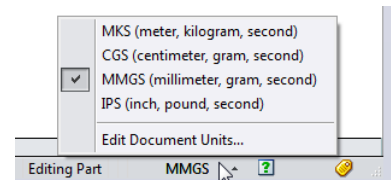
Crear un nuevo documento de pieza

- 1 Cree una pieza nueva.
Haga clic en **Nuevo**  en la barra de menús. 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.



Establecimiento de las unidades

Las unidades de un documento se pueden establecer haciendo clic en **Herramientas, Opciones** y, a continuación, en la pestaña **Propiedades de documento**, seleccionando las unidades en el menú que aparece a la izquierda. También se pueden cambiar las unidades en la barra de estado haciendo clic en **Sistema de unidades** y, a continuación, seleccionando el nuevo sistema de unidades.



Operación Base

La operación Base requiere:

- ☐ Plano de croquis: Alzado
- ☐ Perfil de croquis: rectángulo 2D
- ☐ Tipo de operación: operación Extruir saliente

Abrir un croquis

- 1 Haga clic para seleccionar el plano Alzado en el gestor de diseño del FeatureManager.
- 2 Abra un croquis 2D. Haga clic en **Croquis > 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**.

Lección 2: Funcionalidad básica

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.

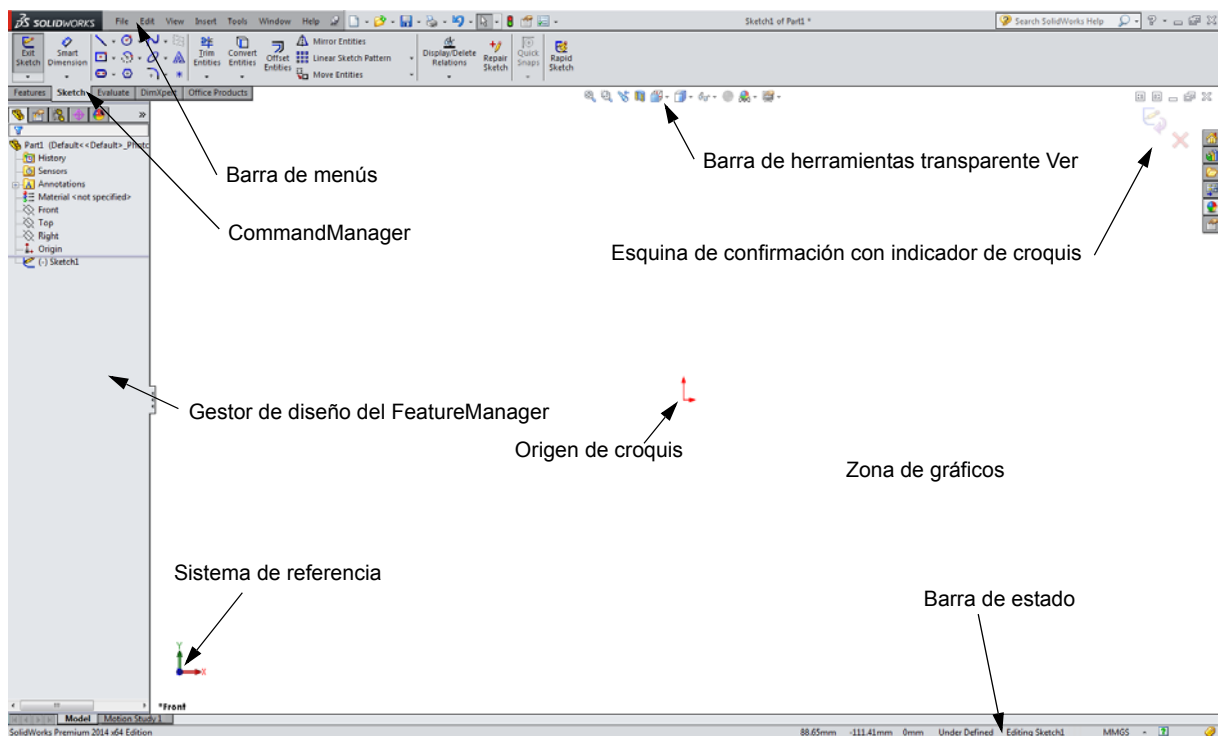


Cuando otros comandos se encuentran activos, la esquina de confirmación muestra dos símbolos: una marca de verificación y una X. La marca de verificación ejecuta el comando actual. La X cancela el comando.



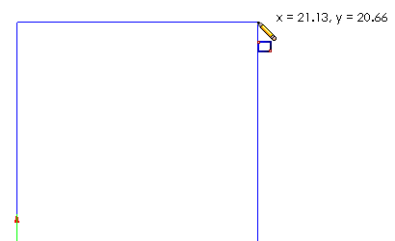
Perspectiva general de la ventana de SolidWorks

- 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 Croquis1 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

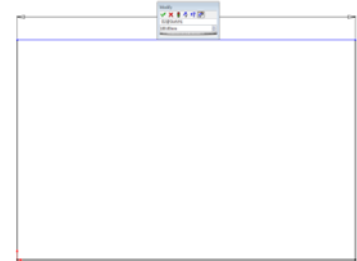
- 1 Haga clic en **Croquis > Rectángulo de esquina**
- 2 Haga clic en el origen de croquis para iniciar el rectángulo.
- 3 Mueva el cursor hacia arriba y hacia la derecha para crear un rectángulo.
- 4 Vuelva a hacer clic en el botón del ratón para completar el rectángulo.



Agregar cotas

- 1 Haga clic en **Croquis > Cota inteligente** .
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 encima 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.

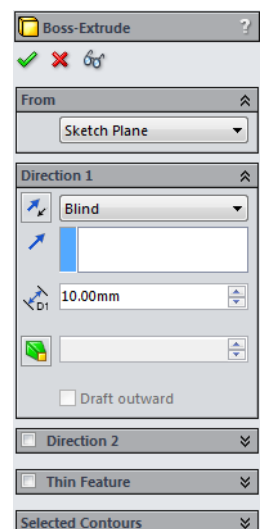
- 1 Haga doble clic en **65**.
Aparece el cuadro de diálogo **Modificar**.
- 2 Escriba **60** en el cuadro de diálogo **Modificar**.
- 3 Haga clic en .



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.

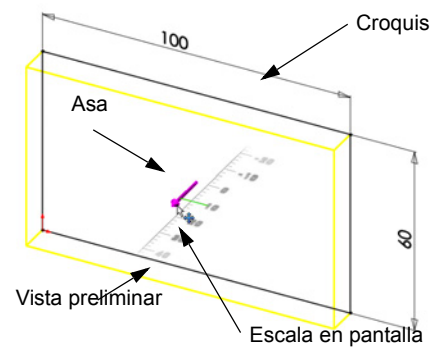
- 1 Haga clic en **Operaciones > Extruir saliente/base** .
Aparece el PropertyManager **Saliente-Extruir**. La vista del croquis cambia a trimétrica.



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.

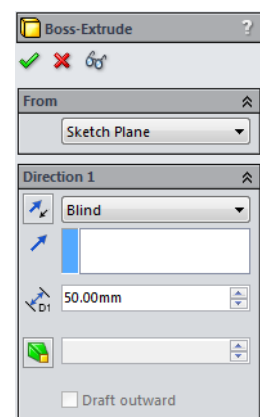


El cursor pasa a ser . Si desea crear la operación en este momento, haga clic en el botón derecho del ratón. De lo contrario, puede realizar cambios adicionales a los parámetros. Por ejemplo, la profundidad de extrusión puede cambiarse arrastrando el asa dinámica con el ratón o estableciendo un valor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

3 Parámetros de la operación Extruir.

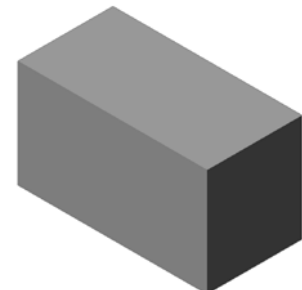
Cambie los parámetros tal como se indica.

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



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

La nueva operación, Boss-Extrude1 (Saliente-Extruir1), aparece en el gestor de diseño del FeatureManager.



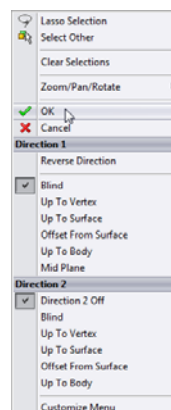
SUGERENCIA:

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

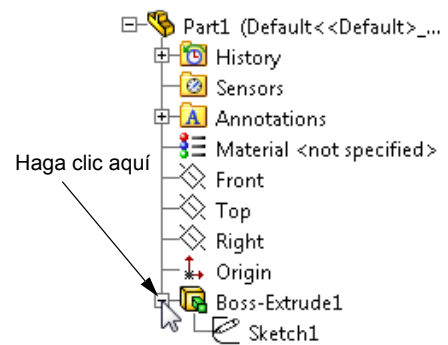
Un segundo método es el grupo de botones **Aceptar/Cancelar** en la esquina de confirmación de la zona de gráficos.



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.



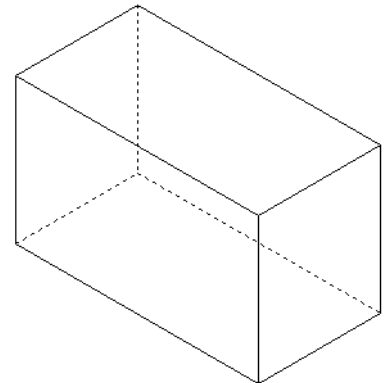
- Haga clic en el signo más  situado al lado de Boss-Extrude1 (Saliente-Extruir1) en el gestor de diseño del FeatureManager. Observe que Croquis1 (utilizado para extruir la operación) aparece ahora en la lista debajo de la operación.



Pantalla de visualización

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

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



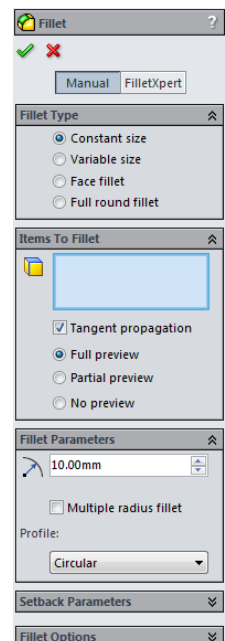
Guardar la pieza

- Haga clic en **Guardar**  en la barra de menús o en **Archivo, Guardar**.
Aparece el cuadro de diálogo **Guardar como**.
- Escriba box (caja) 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.

- Haga clic en **Operaciones > Redondeo** .
Aparece el PropertyManager **Redondeo**.
- Escriba **10** en **Radio**.
- Selecione **Vista preliminar completa**.
Mantenga los demás parámetros con sus valores predeterminados.



Lección 2: Funcionalidad básica

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

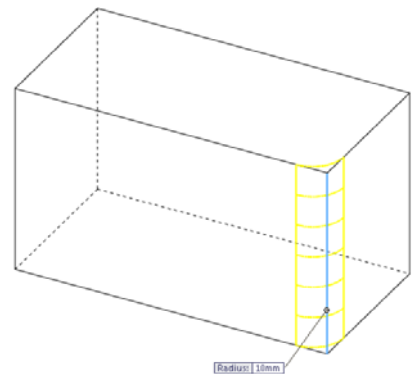
Las caras, las aristas y los vértices se resaltan cuando el cursor se mueve por encima de ellos.

Al seleccionar la arista, aparece una anotación

Radius: 10mm.

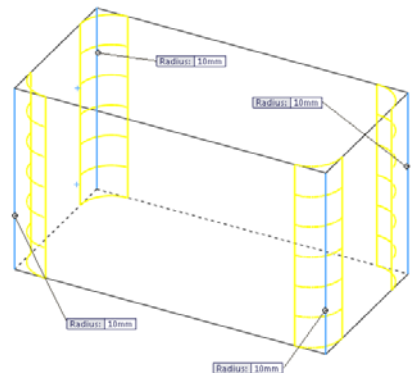
- 5 Identifique los objetos seleccionables. Observe el cambio de forma del cursor:

Arista:  Cara:  Vértice: 



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

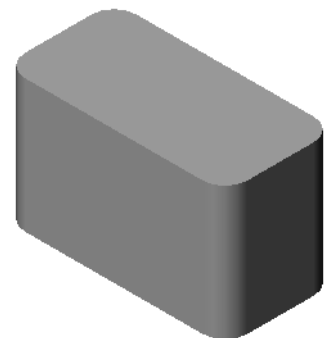
Nota: Generalmente, la anotación sólo aparece en la *primera* arista seleccionada. Esta ilustración ha sido modificada para mostrar las anotaciones en cada una de las cuatro aristas seleccionadas. Esto se llevó a cabo simplemente para ilustrar mejor las aristas que supuestamente debe seleccionar.



- 7 Haga clic en **Aceptar** .

Aparece Redondeo1 en el gestor de diseño del FeatureManager.

- 8 Haga clic en **Estilo de visualización > Sombreado**  en la barra de herramientas transparente Ver.



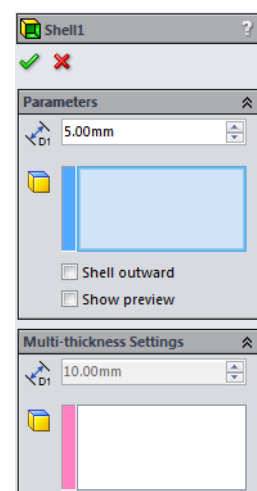
Eliminar material del interior de la pieza

Elimine la cara superior utilizando la operación Vaciado.

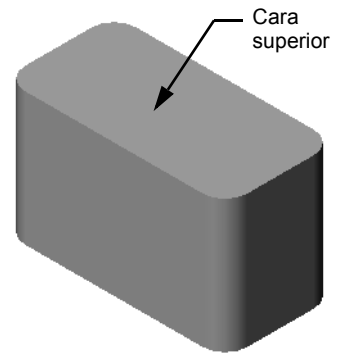
- 1 Haga clic en **Operaciones > Vaciado** .

Aparece el PropertyManager **Vaciado**.

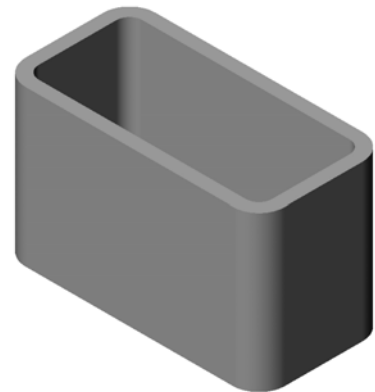
- 2 Escriba **5** en **Espesor**.



- 3 Haga clic en la cara superior.



- 4 Haga clic en .



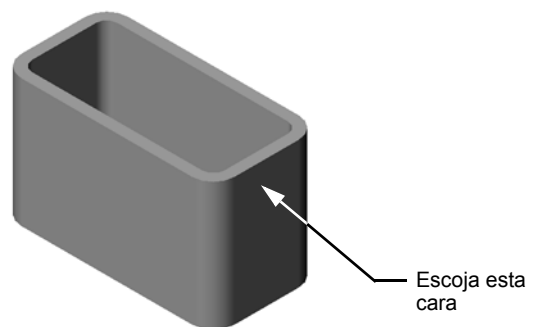
Operación Extruir corte

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

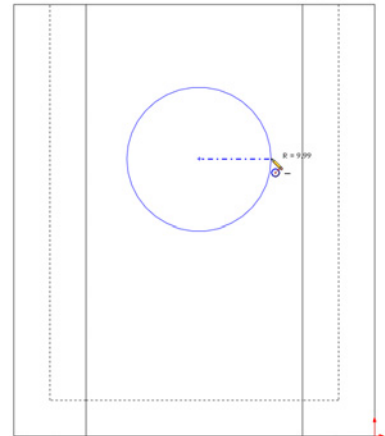
- 1 Para seleccionar el plano de croquis, haga clic en la cara derecha de la pieza box (caja).
- 2 Haga clic en **Orientación de vista > Derecha**  en la barra de herramientas transparente Ver.
Se activa la vista de la pieza box (caja). La cara del modelo seleccionado se encuentra frente a usted.



- 3 Abra un croquis 2D. Haga clic en **Croquis > Croquis** .

Croquizar el círculo

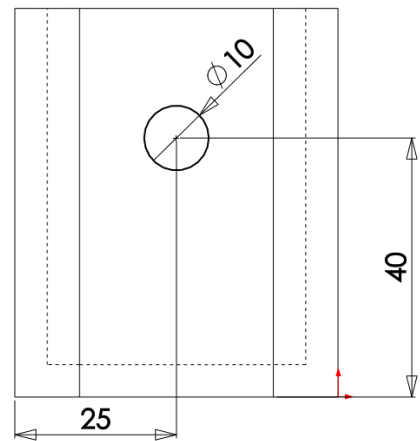
- 1 Haga clic en **Croquis > Círculo** .
- 2 Coloque el cursor donde desea que se ubique el centro del círculo. Haga clic con el botón izquierdo del ratón.
- 3 Arrastre el cursor para croquizar un círculo.
- 4 Vuelva a hacer clic con el botón izquierdo del ratón para completar el círculo.



Acotar el círculo

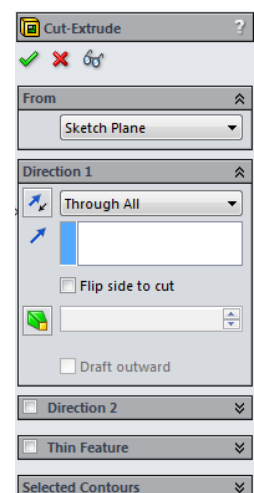
Acote el círculo para determinar su tamaño y ubicación.

- 1 Haga clic en **Croquis > Cota inteligente** .
- 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 **Operaciones > Extruir corte** . 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 **Orientación de vista > Isométrica**  en la barra de herramientas transparente Ver.

Guardar la pieza

- 1 Haga clic en **Guardar**  en la barra de menús.
- 2 Haga clic en **Archivo, Salir**.

Lección 2 - Evaluación de 5 minutos

Nombre: _____ Clase: _____ Fecha: _____

Instrucciones: responda a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según se indique.

1 ¿Cómo 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 (caja)?

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. Cubren los cables 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 fijadas a una toma de corriente de pared con tensión.

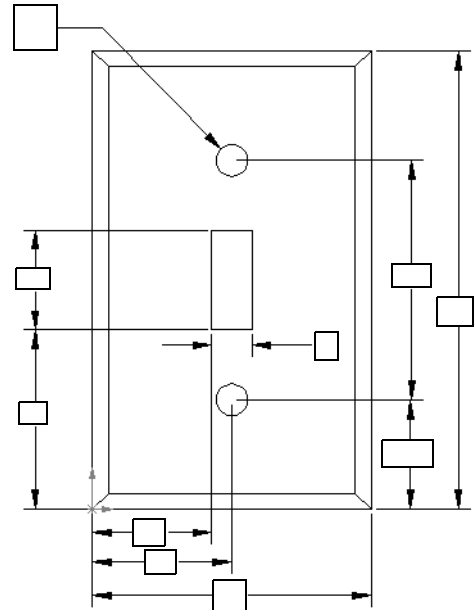
Tareas

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

- 2 Con papel y lápiz, croquice manualmente la tapa del interruptor para la placa de luz.

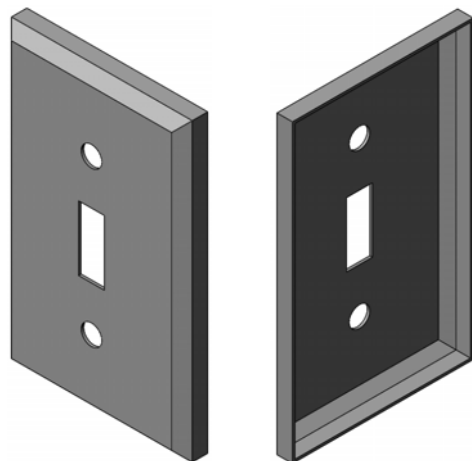
- 3 Etiquete las cotas.

- 4 ¿Cuál es la operación Base de la tapa correspondiente al interruptor de luz?



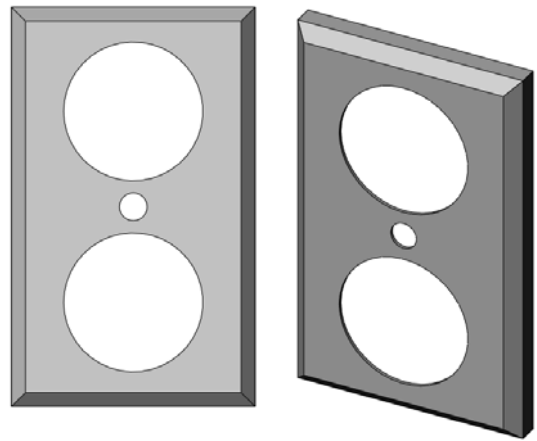
- 5 Cree una tapa de interruptor de luz individual utilizando SolidWorks. El nombre de archivo de la pieza es `switchplate` (placa de interruptor).

- 6 ¿Qué operaciones se utilizan para desarrollar la pieza `switchplate` (placa de interruptor)?



Lección 2: Funcionalidad básica

- 7 Cree una placa de toma doble simplificada. El nombre de archivo de la pieza es `outletplate` (placa de toma de corriente).
- 8 Guarde las piezas. Estas piezas 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°) 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: _____

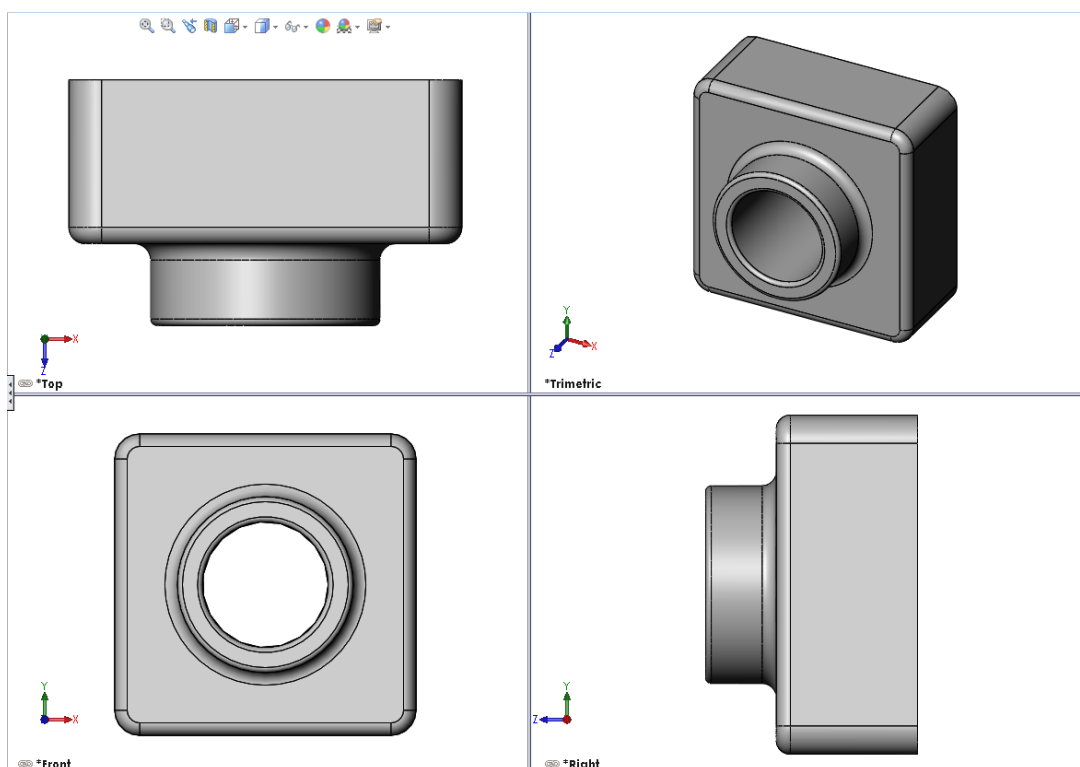
Resumen de la lección

- ❑ 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 vii.



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

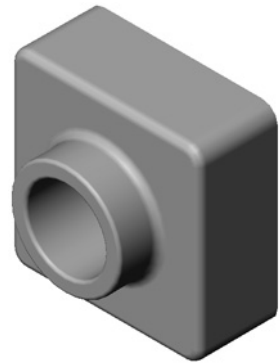
Competencias de la Lección 3

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ❑ **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 CD.
- ❑ **Matemáticas:** aplicar relaciones concéntricas (con el 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).
- ❑ **Ciencias:** 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 a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según 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.

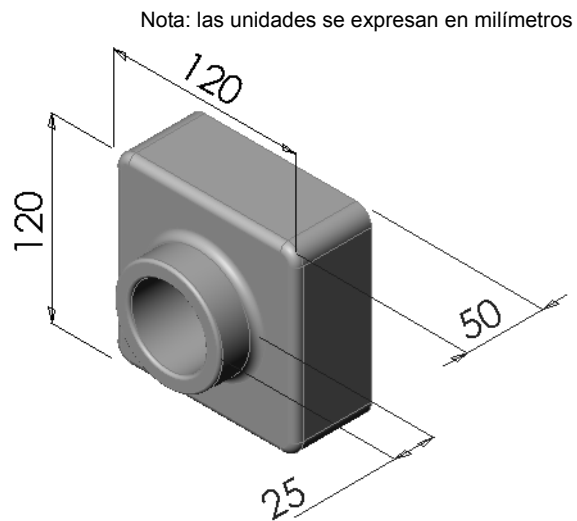
Ejercicios y proyectos — Modificación de la pieza

Tarea 1 — Conversión de cotas

El diseño de la pieza Tutor1 (Tutorial 1) se creó en Europa. La pieza Tutor1 (Tutorial 1) se fabricará en EE. UU. Convierta las cotas totales de la pieza Tutor1 (Tutorial 1) 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

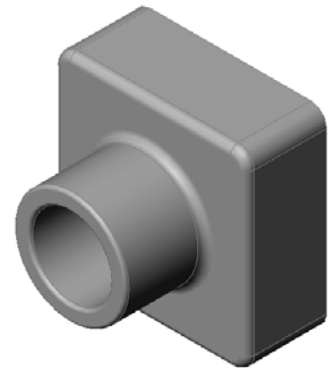


Tarea 2 — Cálculo de la modificación

La profundidad total actual de la pieza Tutor1 (Tutorial 1) 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 mantenerse en 50 mm. Calcule la nueva profundidad de saliente.

Datos determinados:

- ☐ Nueva profundidad total = 100 mm
- ☐ Profundidad de base = 50 mm



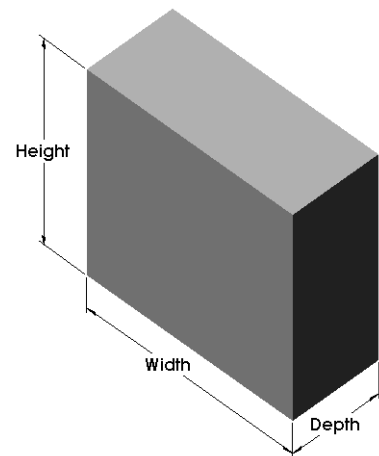
Tarea 3 — Modificación de la pieza

Con SolidWorks, modifique la pieza Tutor1 (Tutorial 1) 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.

Tarea 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 mm^3 para la pieza Tutor1 (Tutorial 1).

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

Calcule el volumen de la operación Base en cm^3 .

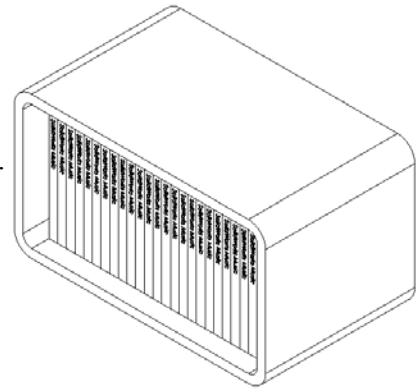
Datos determinados:

☐ 1 cm = 10 mm

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

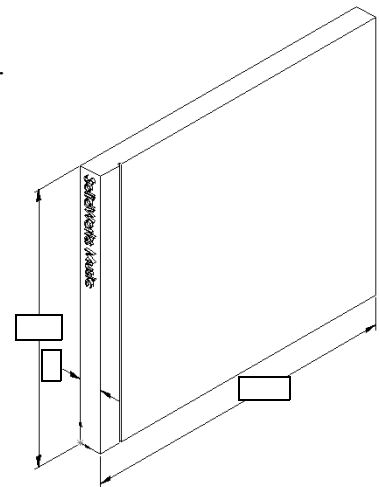
Usted forma parte de un equipo de diseño. El administrador del proyecto ha suministrado los siguientes criterios de diseño correspondientes a un estuche para CD:

- ☐ El estuche para CD 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 CD.
- ☐ El espesor de la pared del estuche para CD es de 1 cm.
- ☐ En cada lado del estuche para CD, 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 CD.
- ☐ Debe existir una distancia de 2 cm entre las cajas de CD y la parte frontal del estuche para CD.



Tarea 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?



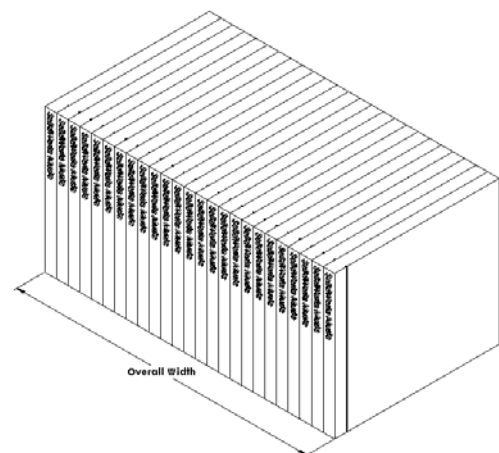
Tarea 2 — Croquis preliminar de la caja de CD

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

Tarea 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.

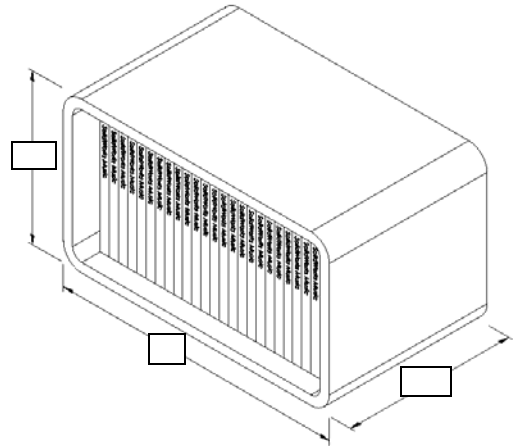
- ☐ Altura total = _____
- ☐ Ancho total = _____
- ☐ Profundidad total = _____



Tarea 4 — Calcular las medidas externas del estuche para CD

Calcule las medidas *externas* totales del estuche para CD. 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 CD = _____
- ☐ Altura del estuche para CD = _____
- ☐ Profundidad del estuche para CD = _____

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

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

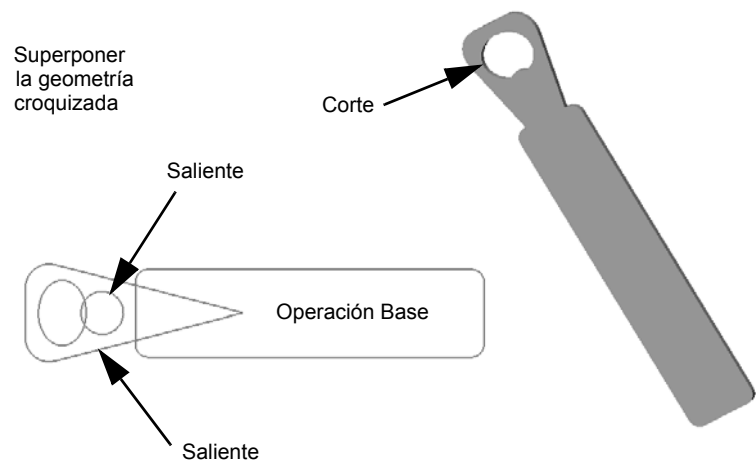
Otros aspectos a explorar — Modelado de más piezas**Descripción**

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

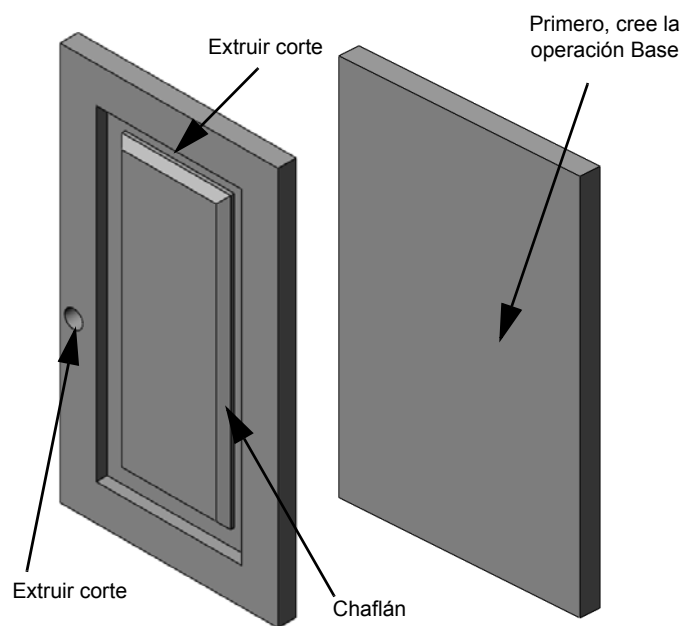
- ☐ Considerar cómo debe dividirse la pieza en operaciones individuales.
- ☐ Concentrarse en la creación de croquis que representen la forma deseada. No es necesario utilizar cotas. Concéntrese en la forma.
- ☐ Experimentar y crear además sus propios diseños.

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

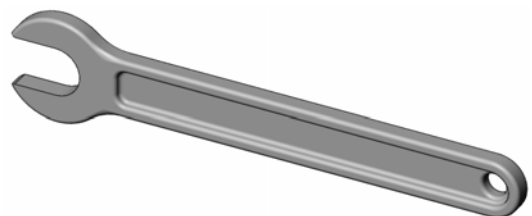
Tarea 1 — Destapador



Tarea 2 — Puerta



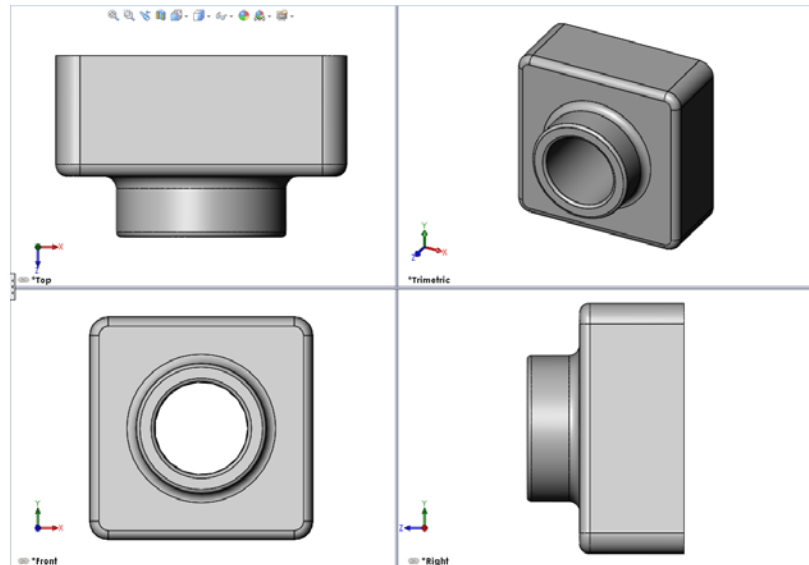
Tarea 3 — Llave



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 ver una pieza son:
Superior
Frontal
Derecha
Isométrica o
Trimétrica

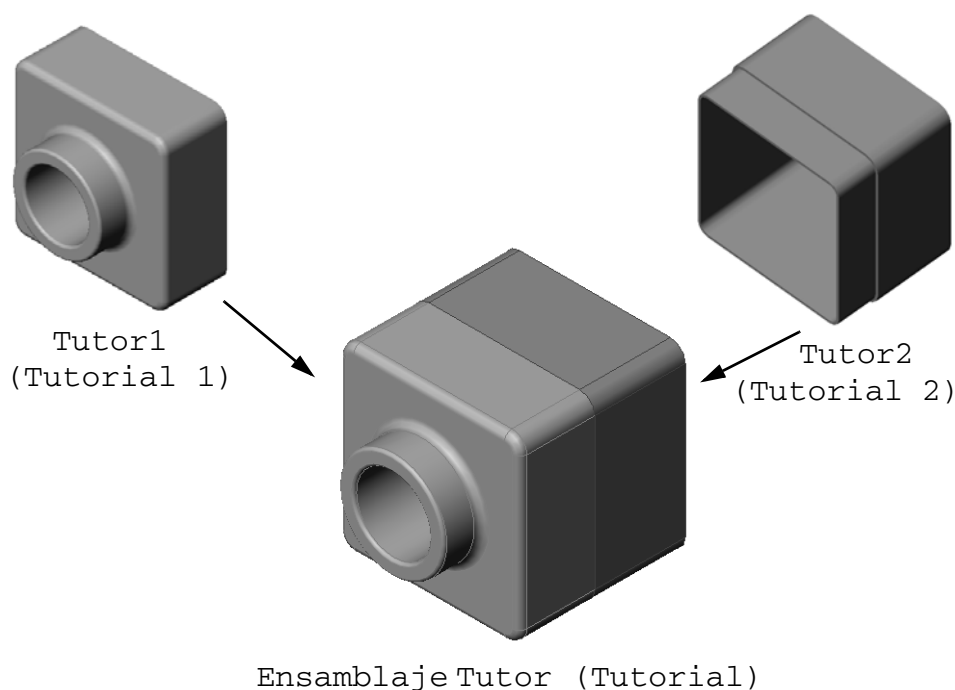


Lección 3: Iniciación práctica en 40 minutos

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 (Tutorial1) 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 *Técnicas básicas: Relaciones de posición de ensamblajes* en los Tutoriales de SolidWorks.



www.3dContentCentral.com contiene miles de archivos de modelo, componentes de proveedores del sector y diversos formatos de archivo.

Competencias de la Lección 4

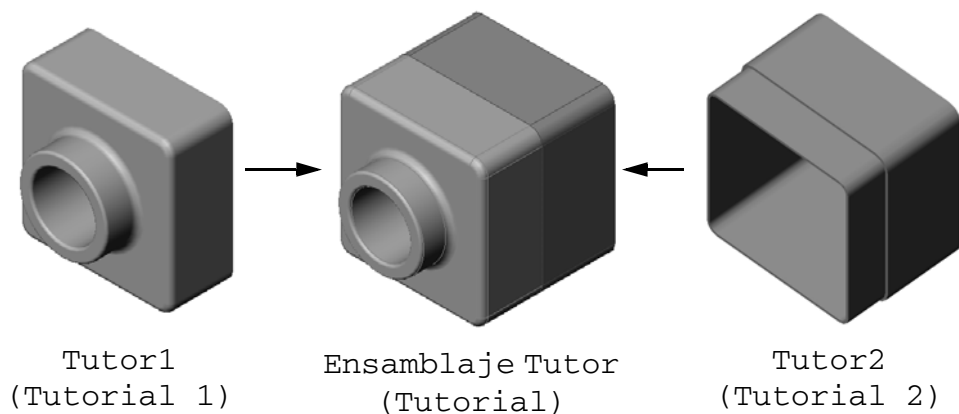
En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ❑ **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 coste, 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.
- ❑ **Ciencias:** 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.



Lección 4 - Evaluación de 5 minutos

Nombre: _____ Clase: _____ Fecha: _____

Instrucciones: responda a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según se indique.

- 1 ¿Qué operaciones se utilizaron para crear la pieza Tutor2 (Tutorial 2)?

- 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 ¿Qué relaciones de posición se requieren para el ensamblaje Tutor (Tutorial)?

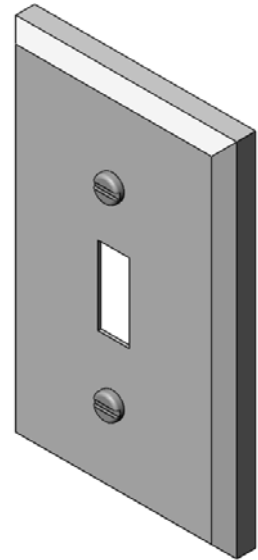
Ejercicios y proyectos — Creación del ensamblaje Placa de interruptor

Tarea 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)?

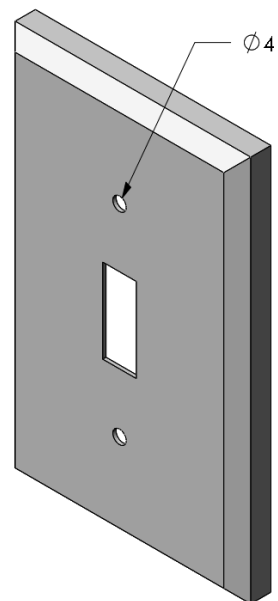


Datos determinados:

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

Procedimiento:

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



Tarea 2 - Diseño de un cierre

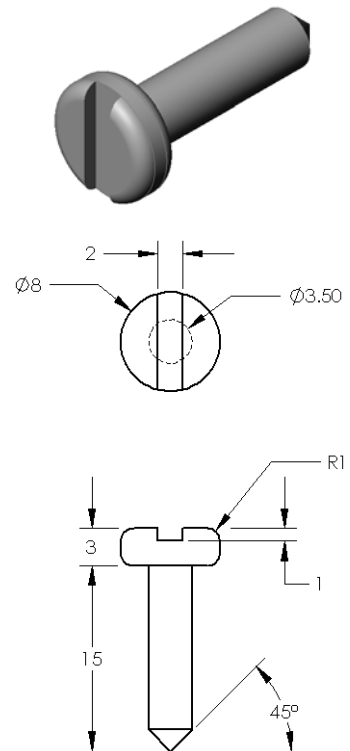
Diseñe y modele un cierre que resulte adecuado para el componente switchplate (placa de interruptor). El mismo puede (o no) tener un aspecto similar al que se muestra a la derecha.

Criterios de diseño:

- ❑ El cierre debe ser más largo que el espesor de la placa de interruptor.
- ❑ El componente switchplate (placa de interruptor) 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 (placa de interruptor).

Práctica de modelado adecuada

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



Tarea 3 - Creación de un ensamblaje

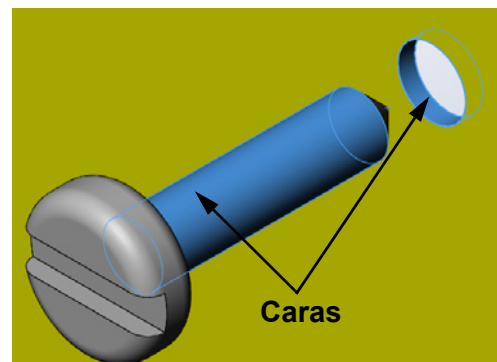
Cree el ensamblaje switchplate-fastener (placa de interruptor-cierre).

Procedimiento:

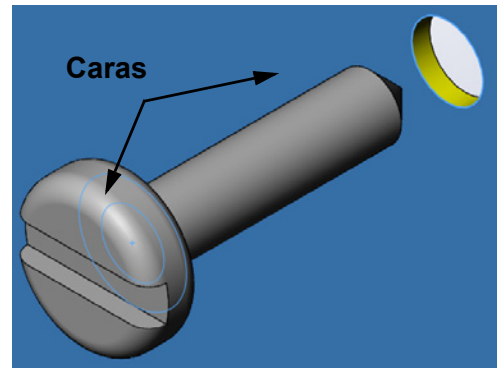
- 1 Cree un ensamblaje nuevo.
El componente fijo es la pieza switchplate (placa de interruptor).
- 2 Arrastre el componente switchplate (placa de interruptor) a la ventana del ensamblaje.
- 3 Arrastre el componente fastener (cierre) a la ventana del ensamblaje.

El ensamblaje switchplate-fastener (placa de interruptor-cierre) 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).

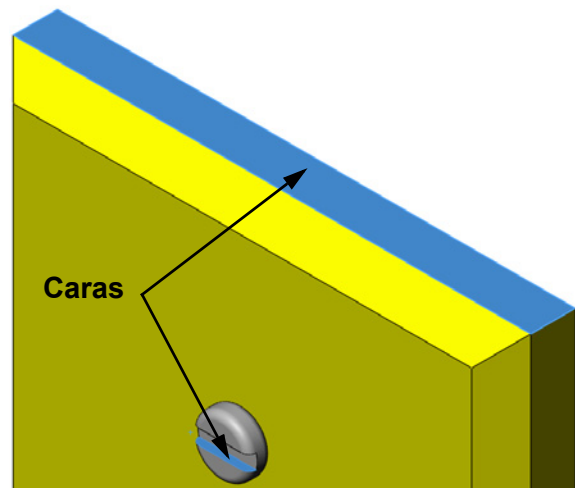


- 2 Cree una relación de posición **Coincidente** entre la cara posterior plana del componente fastener (cierre) y la cara frontal plana del componente switchplate (placa de interruptor).



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

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



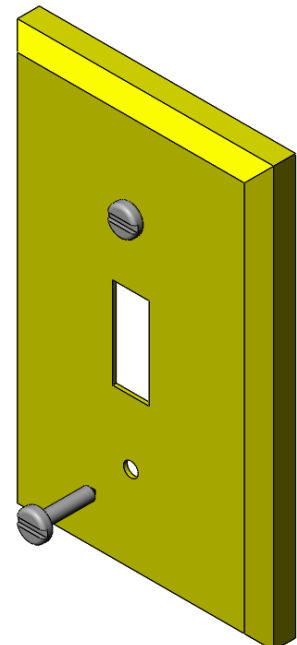
- 4 Agregue una segunda instancia del componente fastener (cierre) al ensamblaje.

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

- 6 Guarde el ensamblaje switchplate-fastener (placa de interruptor-cierre).



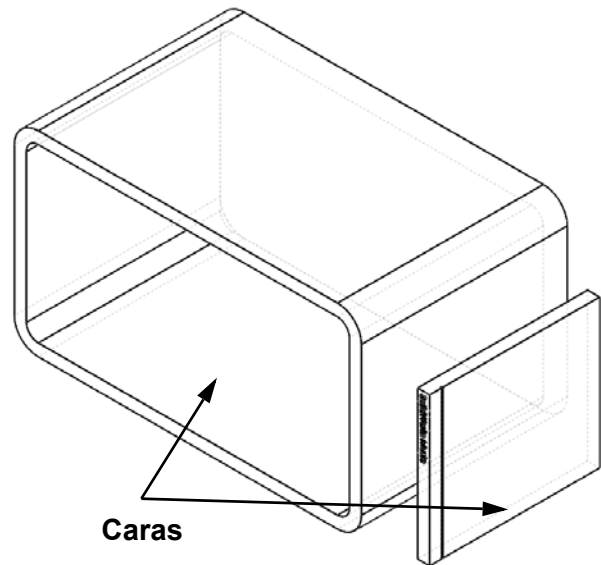
Ejercicios y proyectos — Creación del ensamblaje del estuche para CD

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

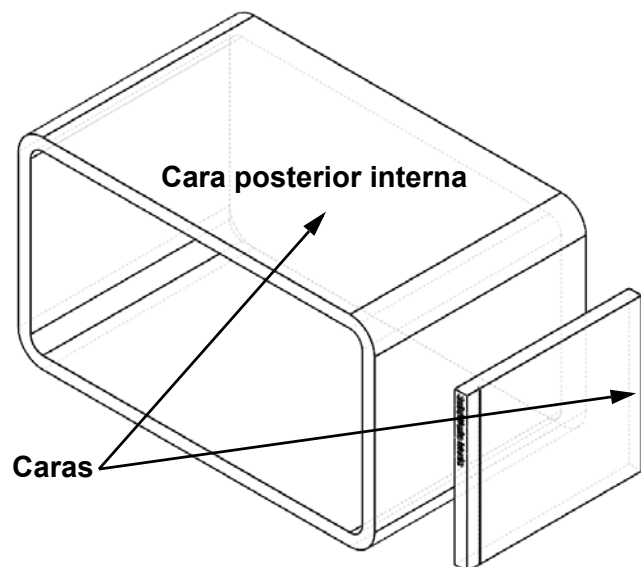
Procedimiento:

- 1 Cree un ensamblaje nuevo.
El componente fijo es la pieza `storagebox` (estuche para CD).
- 2 Arrastre el componente `storagebox` (estuche para CD) a la ventana del ensamblaje.
- 3 Arrastre el componente `cdcase` (caja de CD) a la ventana del ensamblaje que se encuentra a la derecha del componente `storagebox` (estuche para CD).

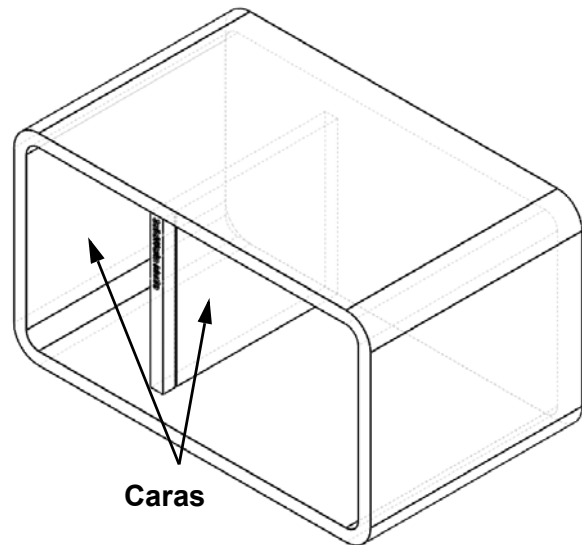
- 4 Cree una relación de posición **Coincidente** entre la cara inferior del componente `cdcase` (caja de CD) y la cara inferior interna del componente `storagebox` (estuche para CD).



- 5 Cree una relación de posición **Coincidente** entre la cara posterior del componente `cdcase` (caja de CD) y la cara posterior interna del componente `storagebox` (estuche para CD).



- 6 Cree una relación de posición de **Distancia** entre la cara *izquierda* del componente *cdcase* (caja de CD) y la cara izquierda interna del componente *storagebox* (estuche para CD).
Escriba **1 cm** en **Distancia**.
- 7 Guarde el ensamblaje.
Escriba *cdcase-storagebox* (caja de CD-estuche para CD) como nombre de archivo.

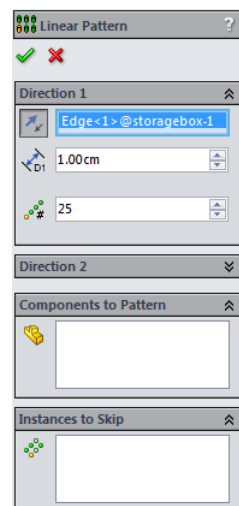


Matrices de componentes

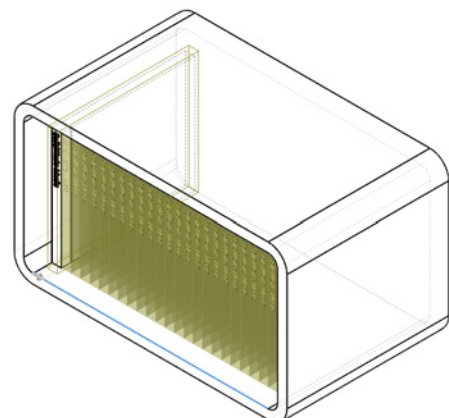
Cree una matriz lineal del componente *cdcase* (caja de CD) en el ensamblaje.

El componente *cdcase* (caja de CD) es el componente a repetir. El componente a repetir es lo que se copia en la matriz.

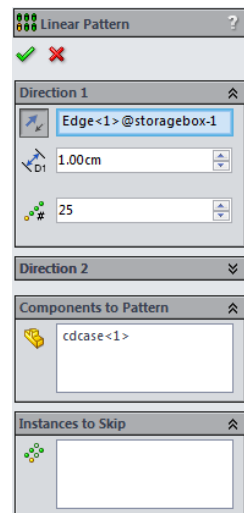
- 1 Haga clic en **Insertar, Matriz de componentes, Matriz lineal**.
Aparece el PropertyManager **Matriz lineal**.



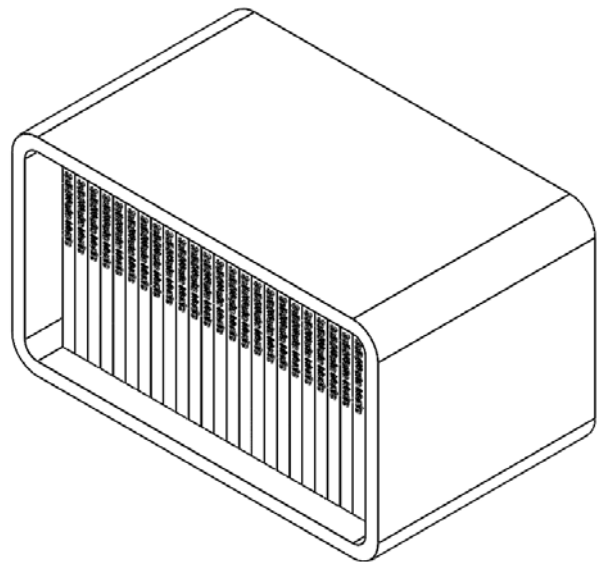
- 2 Defina la dirección de la matriz.
Haga clic dentro del cuadro de texto **Dirección de matriz** para activarlo.
Haga clic en la arista frontal horizontal inferior del componente *storagebox* (estuche para CD).
- 3 Observe la flecha de dirección.
La flecha de la vista preliminar debe apuntar a la derecha. 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 cdcase (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 case-storagebox (caja de CD-estuche para CD).



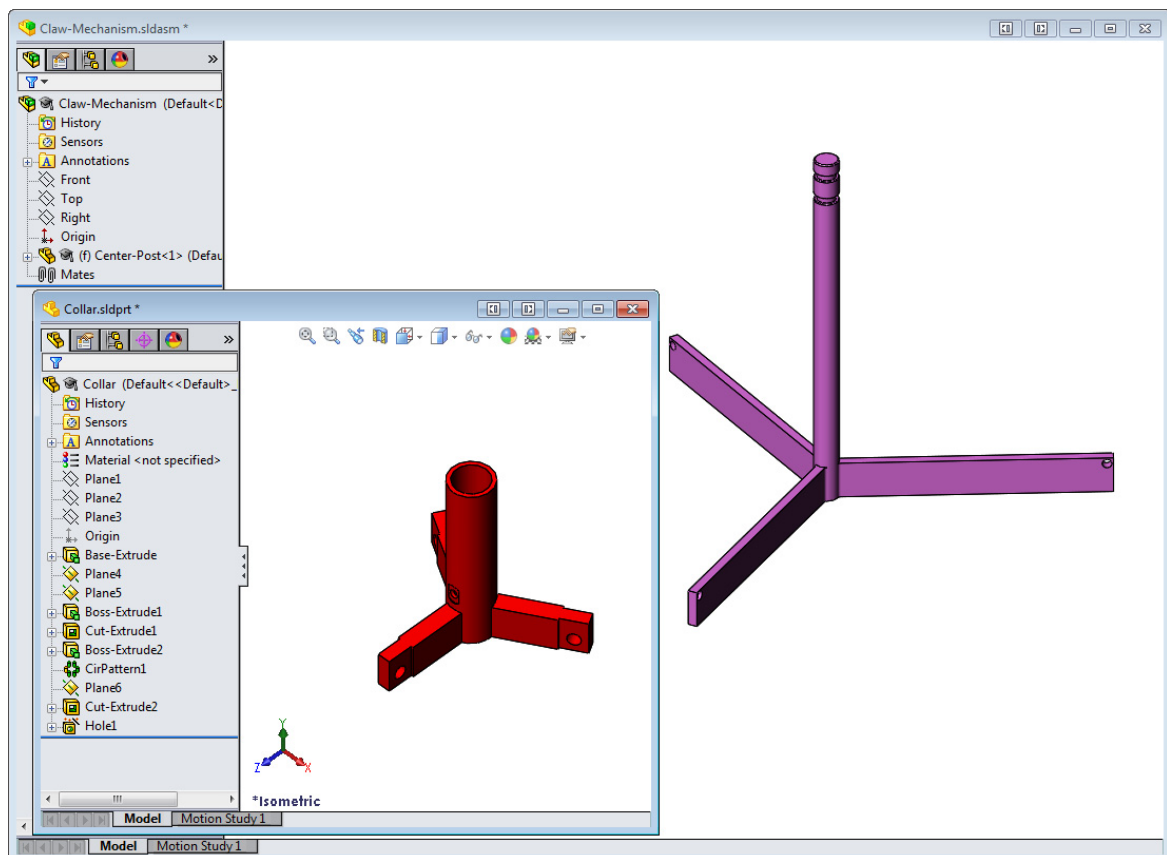
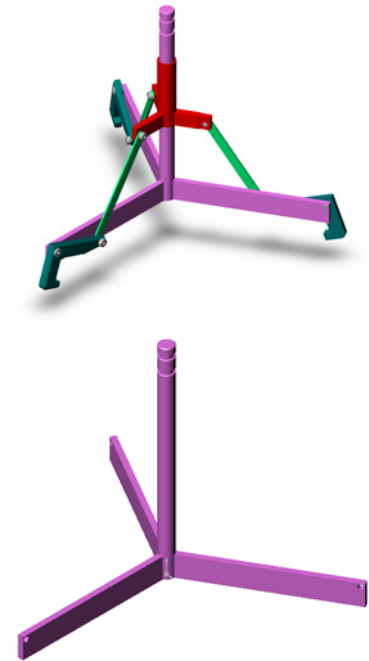
Ejercicios y proyectos – Ensamble de un gancho mecánico

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 MotionManager.

Procedimiento:

- 1 Cree un ensamblaje nuevo.
- 2 Guarde el ensamblaje. Asigne 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**.

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



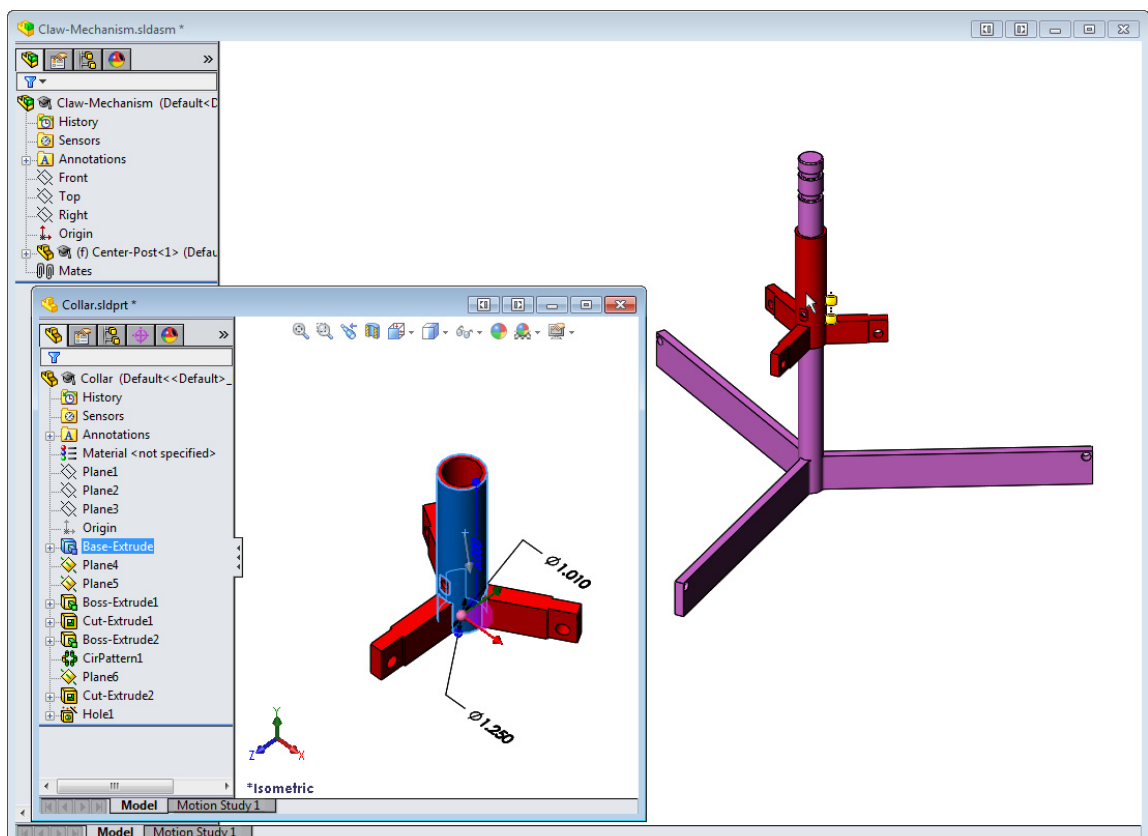
SmartMates

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 (Collarín) y arrastre dicho componente al ensamblaje. Señale la cara cilíndrica de Center-Post (Centro-Poste) en la ventana del ensamblaje.

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



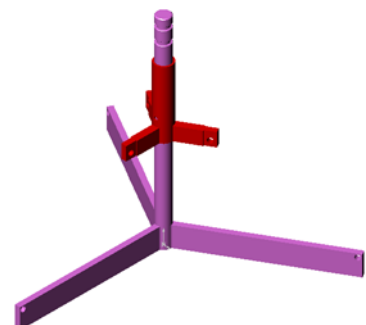
- 6 Coloque el componente Collar (Collarín).

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

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



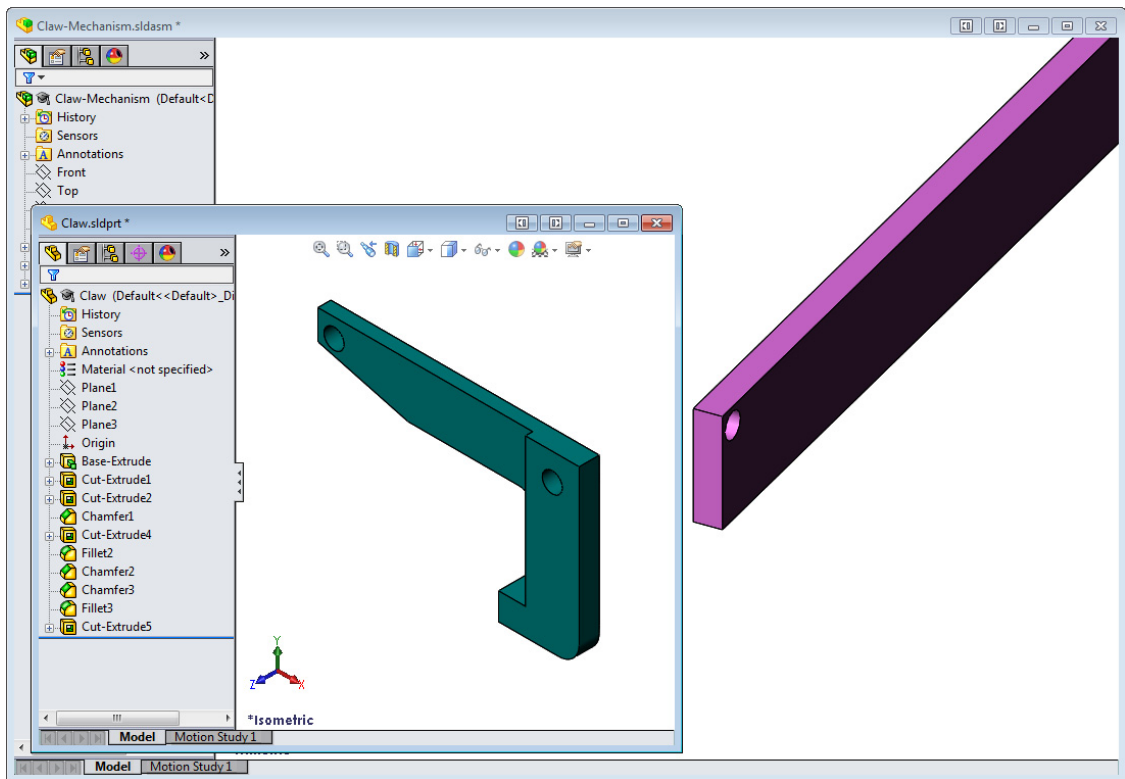
- 7 Cierre el documento de pieza Collar (Collarín).



Lección 4: Conceptos básicos de ensamblaje

8 Abra el archivo Claw (Gancho).

Organice las ventanas como se muestra a continuación.

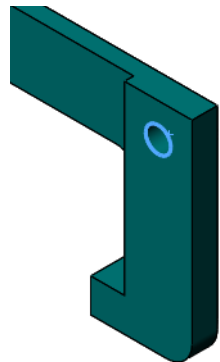


9 Agregue el componente Claw (Gancho) al ensamblaje utilizando SmartMates.

- 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:

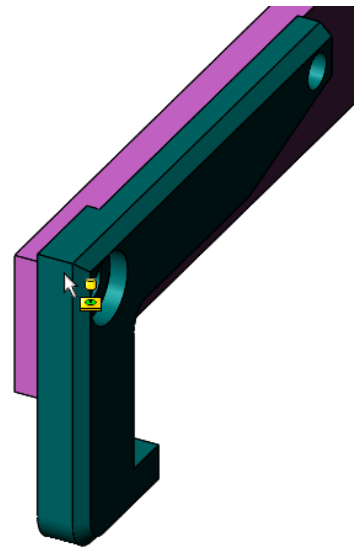
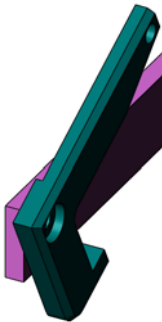
- Una relación de posición **Concéntrica** entre las caras cilíndricas de los dos taladros.
- Una relación de posición **Coincidente** entre la cara plana del componente Claw (Gancho) y el brazo de Center-Post (Centro-Poste).



- 10 Arrastre y coloque el componente Claw (Gancho) 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 (Gancho).
- 12 Arrastre la pieza Claw (Gancho) como se muestra a continuación. Esto facilita la selección de una arista en el siguiente paso.

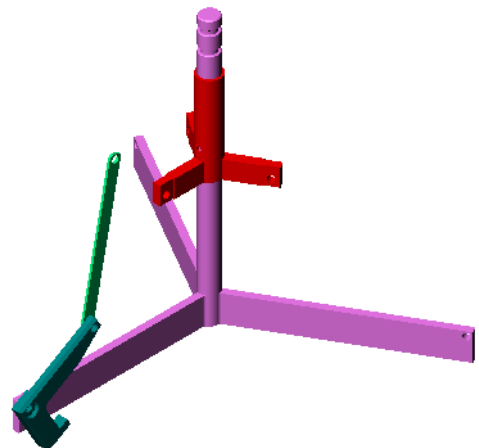


- 13 Agregue el componente Connecting-Rod (Varilla de conexión) al ensamblaje.

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

Debe haber dos relaciones de posición:

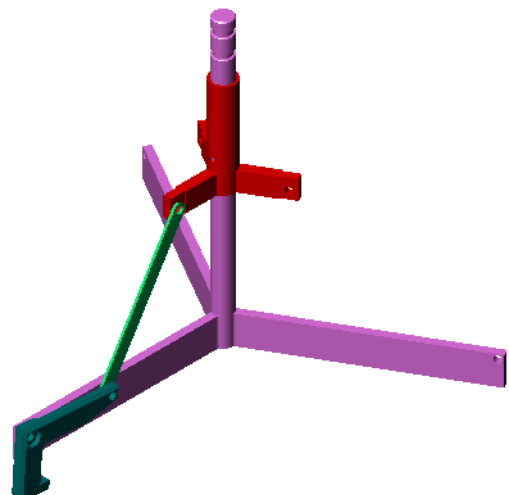
- Una relación de posición **Concéntrica** entre las caras cilíndricas de los dos taladros.
- Una relación de posición **Coincidente** entre las caras planas de los componentes Connecting-Rod (Varilla de conexión) y Claw (Gancho).



- 14 Conecte el componente Connecting-Rod (Varilla de conexión) con el componente Claw (Gancho).

Agregue una relación de posición **Concéntrica** entre el taladro de Connecting-Rod (Varilla de conexión) y el taladro de Collar (Collarín).

No agregue una relación de posición **Coincidente** entre los componentes Connecting-Rod (Varilla de conexión) y Collar (Collarín).



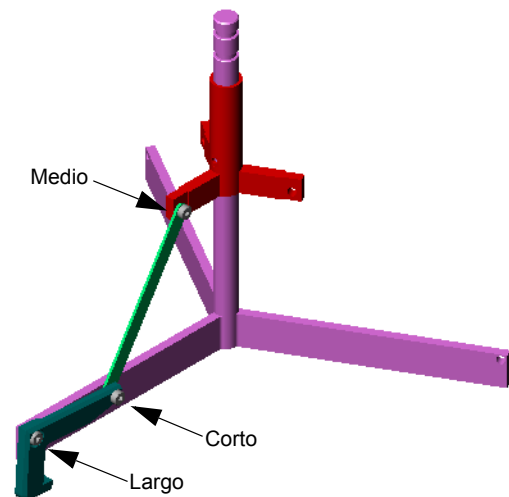
15 Agregue los pasadores.

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 (Gancho), Connecting-Rod (Varilla de conexión) 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.

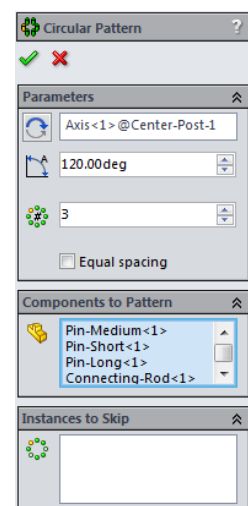
Asegúrese de que el campo **Componentes para la matriz** se encuentre activo y luego seleccione los componentes Claw (Gancho) y Connecting-Rod (Varilla de conexión), además de los tres pasadores.

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**.

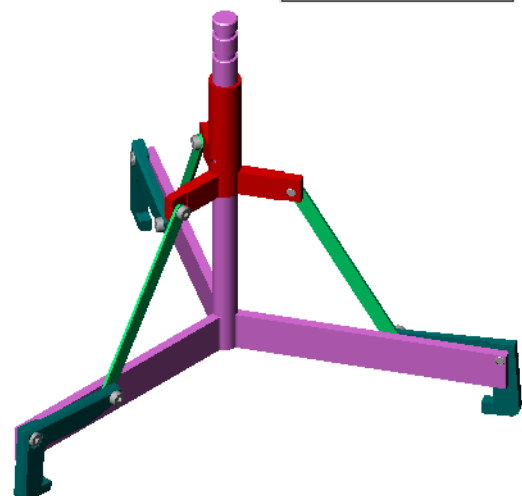
8 Desactive los ejes temporales.

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 observe 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 al ensamblaje y los cambios en el ensamblaje afectan a 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.

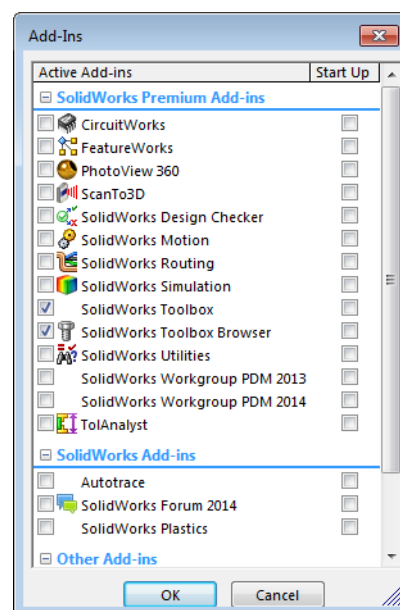
Lección 5: Conceptos básicos de SolidWorks Toolbox

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.
- ❑ Compruebe que **SolidWorks Toolbox** y el **Examinador de SolidWorks Toolbox** estén instalados y en ejecución en los equipos de su aula/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 *Técnicas básicas: Toolbox* en los Tutoriales de SolidWorks.



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

Competencias de la Lección 5

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ❑ **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.
- ❑ **Ciencias:** explorar los cierres creados con diferentes materiales.

Ejercicios de aprendizaje activo — Adición de piezas de Toolbox

Siga las instrucciones detalladas en *Técnicas básicas: Toolbox* en los Tutoriales de SolidWorks. Luego, continúe con el siguiente ejercicio.

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

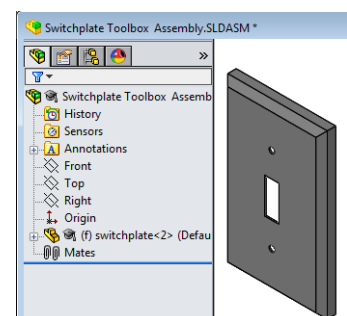
En la lección anterior, agregó tornillos a la placa de interruptor modelando los tornillos y relacionándolos con la placa de interruptor en un ensamblaje. Como norma general, los accesorios, como por ejemplo los tornillos, son componentes estándar. Toolbox le brinda la capacidad de aplicar accesorios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

Abra el archivo Switchplate Toolbox Assembly (Ensamblaje de la placa del interruptor)

Abra el archivo Switchplate Toolbox Assembly (Ensamblaje de la placa del interruptor).

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 se combinan piezas entre sí. En este caso, está agregando los tornillos a la placa de interruptor.

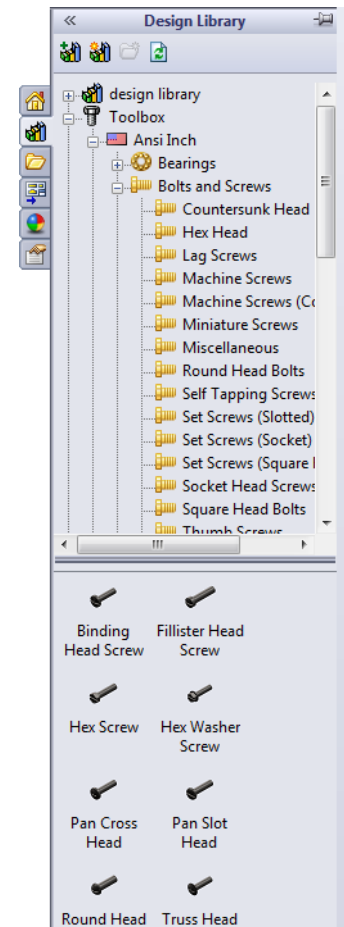


Abrir el Examinador de Toolbox

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.

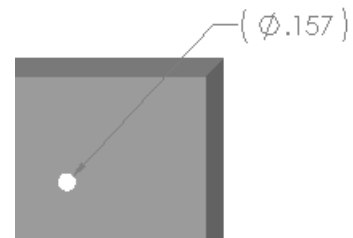


Selección de los accesorios apropiados

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 **Evaluar > Medir**  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.

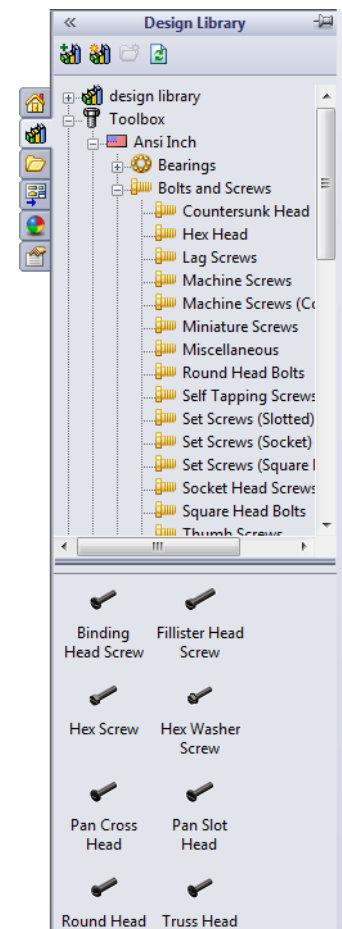
- En el Examinador de Toolbox, vaya a **Pulgada ANSI, Pernos y tornillos** y **Tornillos de máquina** en la estructura de carpetas.

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, 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 tener en cuenta al usuario de este producto. Esta placa de interruptor debe poder asociarse con las herramientas más comunes del hogar.

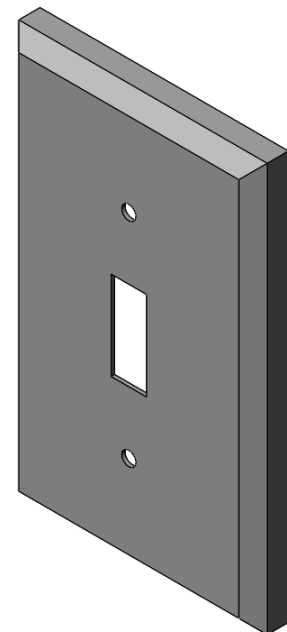
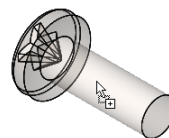


Colocación de los accesorios

- Arrastre el tornillo hacia la placa de interruptor.

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

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

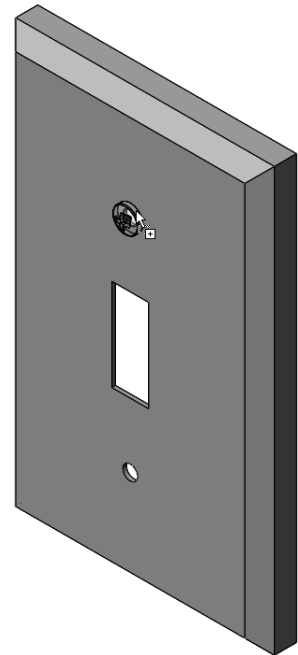


- 2 Arrastre lentamente el tornillo hacia uno de los taladros de la placa de interruptor hasta que el tornillo se enganche en el taladro.

Cuando el tornillo se engancha en el taladro, este 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.

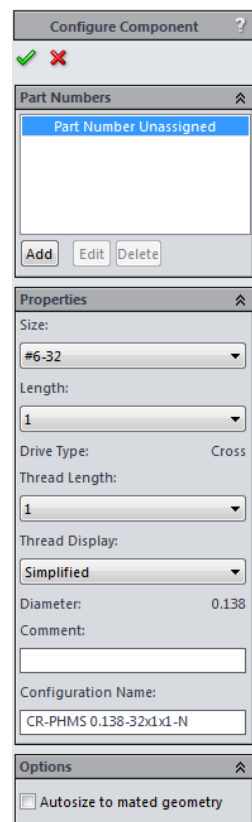


Especificación de las propiedades de las piezas de Toolbox

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

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

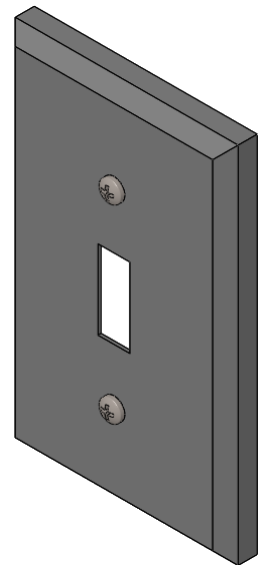
El primer tornillo ahora se coloca en el primer taladro.



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 a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según 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 solo 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

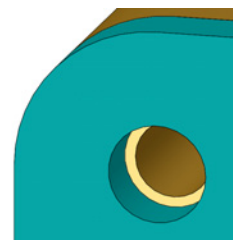
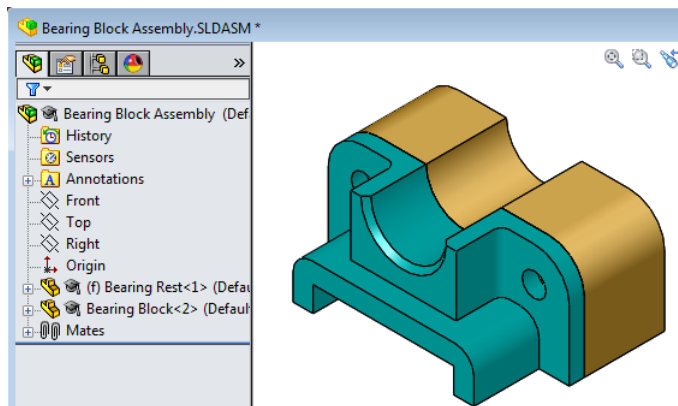
- 1 Abra el archivo Bearing Block Assembly.

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

En este ejercicio, 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. Es decir, 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. Esto 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, 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.

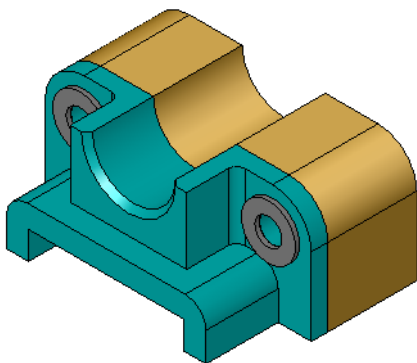
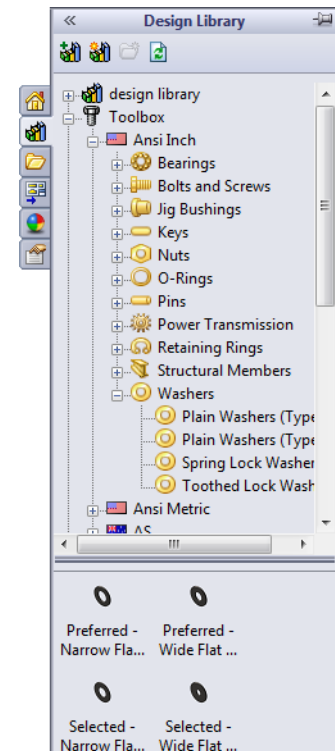
- 7 Edite las propiedades de la arandela para un taladro de 3/8 y haga clic en **Aceptar**.

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.

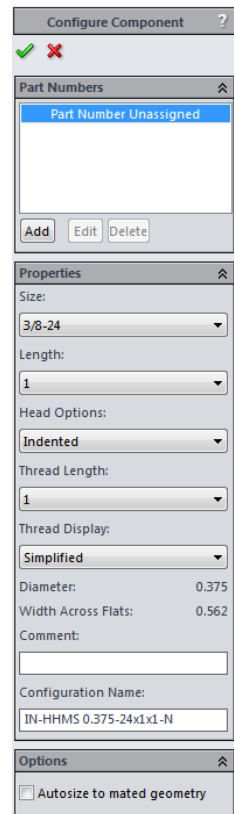
- 9 Cierre el PropertyManager **Insertar componentes**.



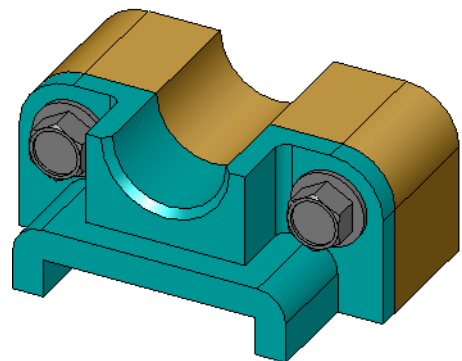
Colocación de tornillos

- 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**.

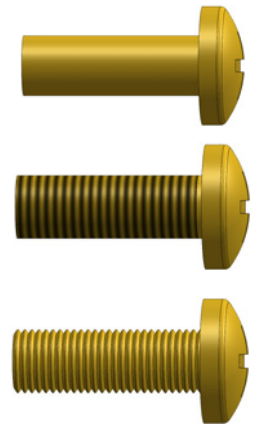


Visualización de la rosca

Aunque los cierres como pernos y tornillos son piezas bastante detalladas, también son muy comunes. En general, los pernos y los tornillos no son piezas que usted diseñe, sino que 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:

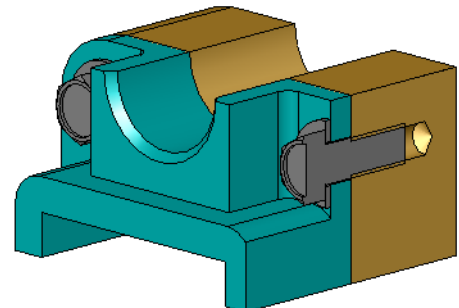
- ☐ Simplificado — Representa los accesorios con pocos detalles. Esta es la visualización más común. La visualización simplificada muestra el perno o el tornillo como si no fuera roscado.
- ☐ Cosmético — Representa algunos detalles de los accesorios. La visualización cosmética muestra el alojamiento 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 recomendable verificar que el tornillo se ajusta tal y como 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 transparente Ver.

Aparece el PropertyManager **Vista de sección**.

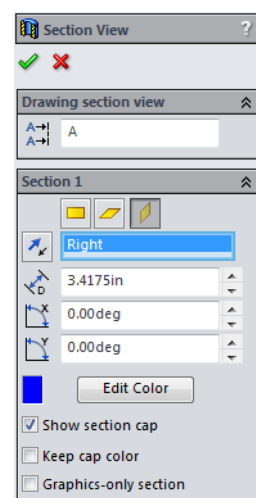
- 2 Seleccione **Derecho** como el **Plano de sección de referencia**.

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

- 4 Haga clic en **Aceptar**.

Ahora 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, puede modificar sus propiedades.

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

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

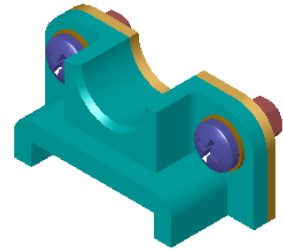
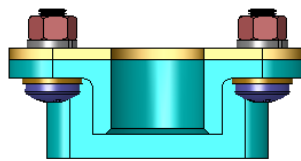
- 2 Modifique las propiedades de la pieza y haga clic en **Aceptar**.

La pieza de Toolbox cambia.

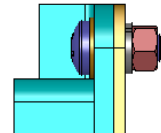
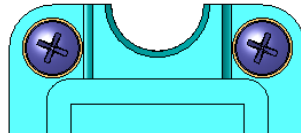
Nota: Después de modificar las piezas, debe reconstruir el ensamblaje.

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: _____

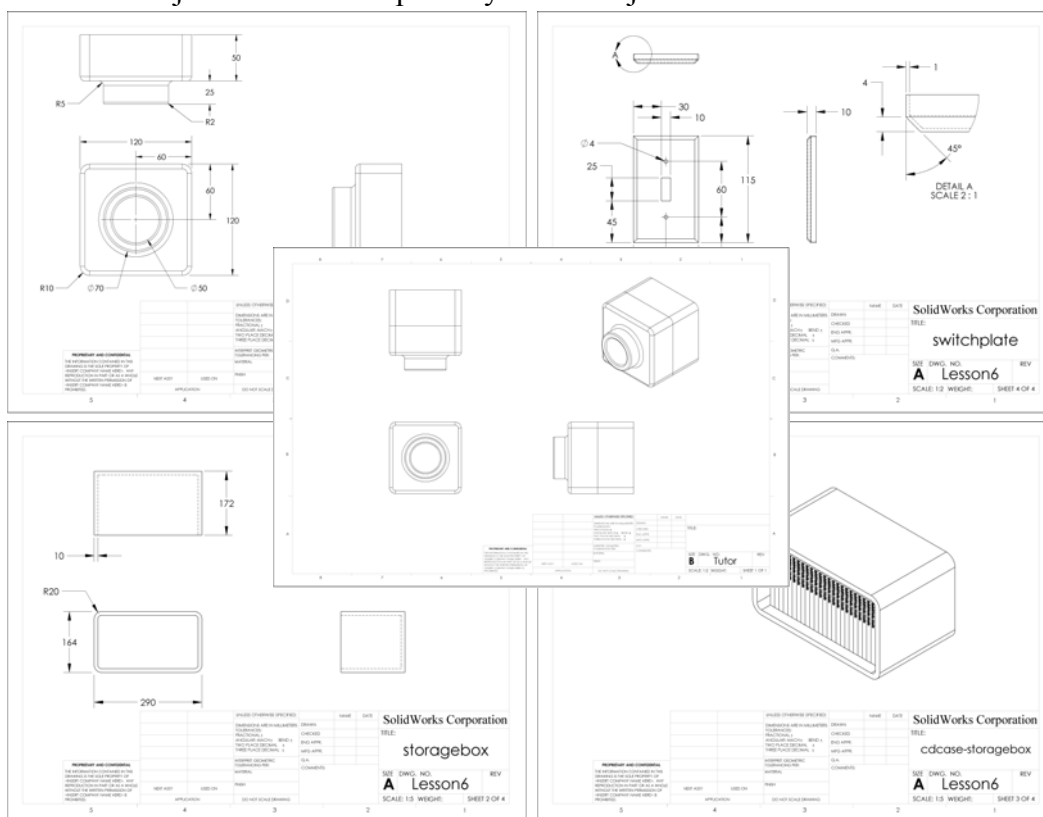
Resumen de la lección

- ❑ Toolbox proporciona piezas listas para utilizar, como pernos y tornillos.
- ❑ Las piezas de Toolbox se colocan arrastrándolas y colocándolas en ensamblajes.
- ❑ Se pueden 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 (Tutorial 1) a partir de la Lección 3: Iniciación práctica en 40 minutos.
- ❑ Cree la pieza Tutor2 (Tutorial 2) y el ensamblaje Tutor (Tutorial) 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.

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 *Técnicas avanzadas: Dibujos avanzados* en los Tutoriales de SolidWorks.

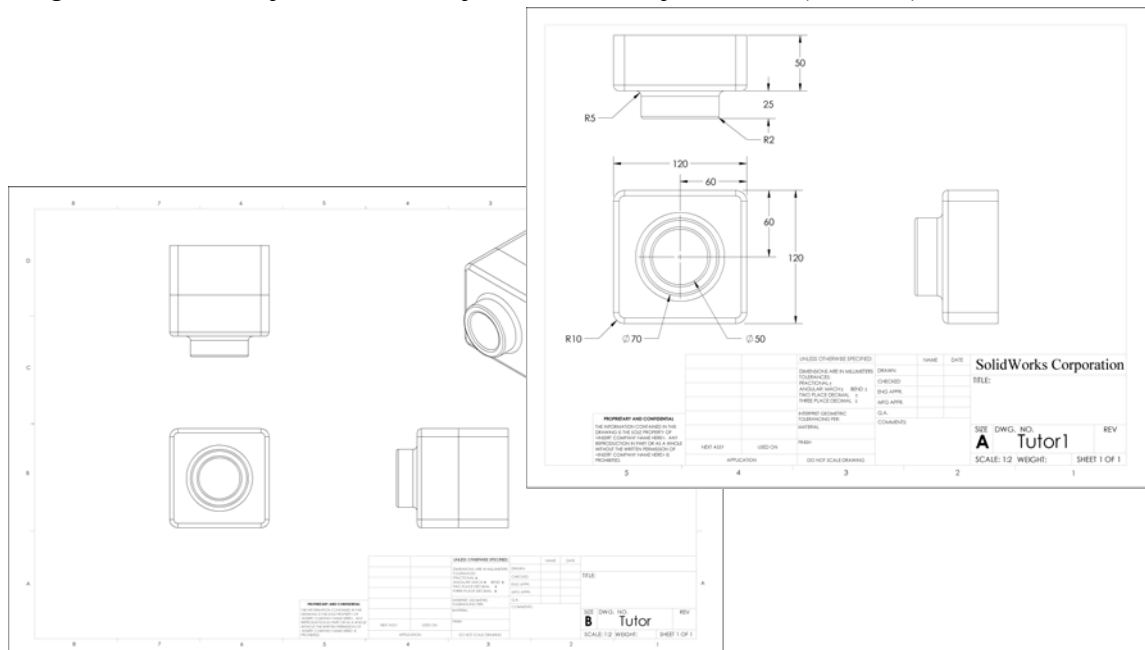
Competencias de la Lección 6

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ❑ **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 creará dos dibujos. Primero, creará el dibujo para la pieza llamada Tutor1 (Tutorial 1) que 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 a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según 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 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 ¿Qué 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

Tarea 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.
- 2 Seleccione A (ANSI) Horizontal para el formato de hoja.
Esta es una hoja tamaño A que utiliza el estándar de dibujo ISO.
- 3 Haga clic en **Herramientas, Opciones** y luego en la pestaña **Propiedades de documento**.
- 4 Establezca la opción **Estándar general de dibujo** en **ANSI**.
- 5 Realice cualquier otro cambio deseado a las propiedades del documento, como la fuente y el tamaño del texto de cota.
- 6 Haga clic en **Unidades** y cambie el **Sistema de unidades** a **MMGS (milímetro, gramo, segundo)**.
- 7 Haga clic en **Aceptar** para aplicar los cambios y cerrar el cuadro de diálogo.
- 8 Haga clic en **Archivo, Guardar como...**
- 9 En la lista **Guardar como tipo:**, haga clic en **Plantillas de dibujos (*.drwdot)**.
El sistema salta automáticamente al directorio donde las plantillas están instaladas.
- 10 Crear una carpeta nueva.
- 11 Denomine la nueva carpeta Custom.
- 12 Navegue hasta la nueva carpeta Custom.
- 13 Escriba el nombre ANSI-MM-SIZEA.
- 14 Haga clic en **Guardar**.
Las plantillas de dibujo tienen el sufijo *.drwdot

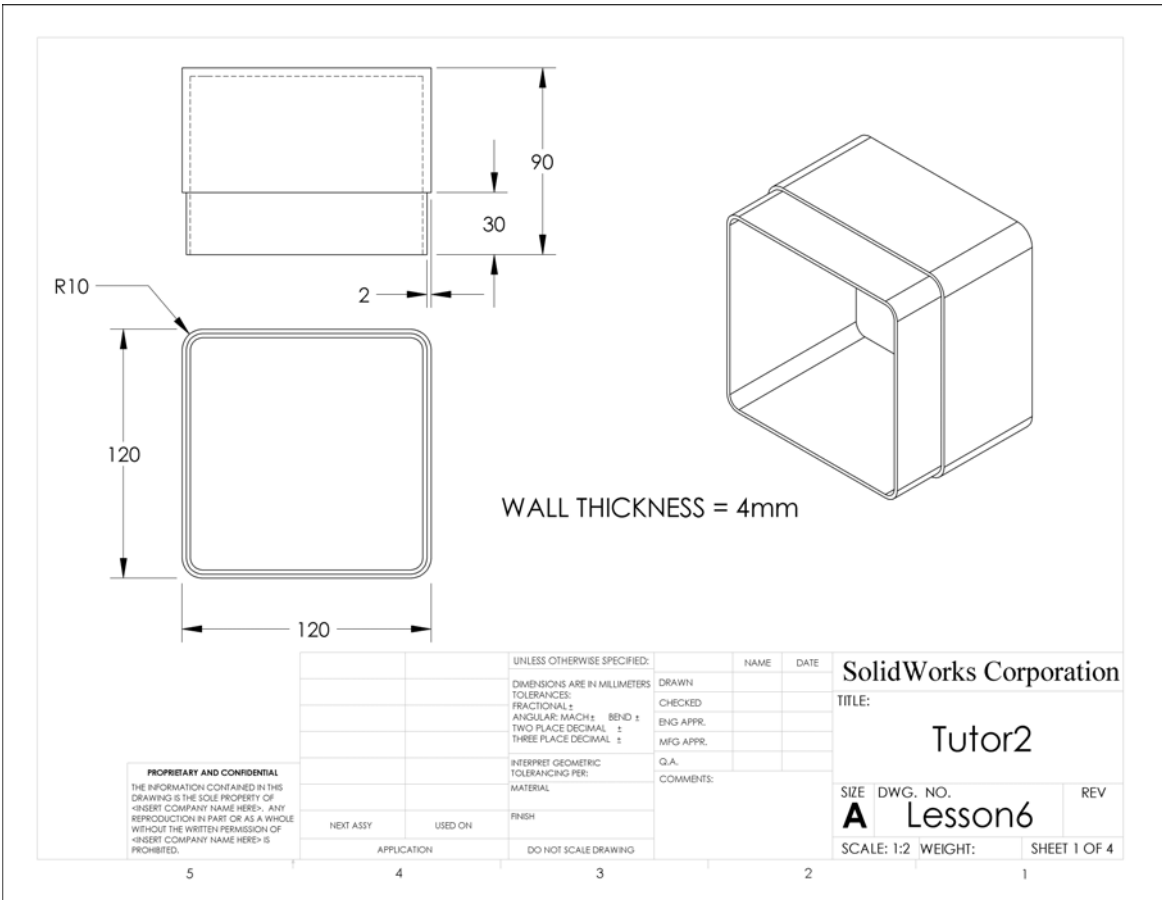
Tarea 2 — Crear un dibujo para Tutor2

- 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 (Tutorial 2) es cuadrada, las vistas superiores y derechas comunican la misma información. Solo se necesitan dos vistas para describir completamente la forma de la pieza Tutor2 (Tutorial 2).

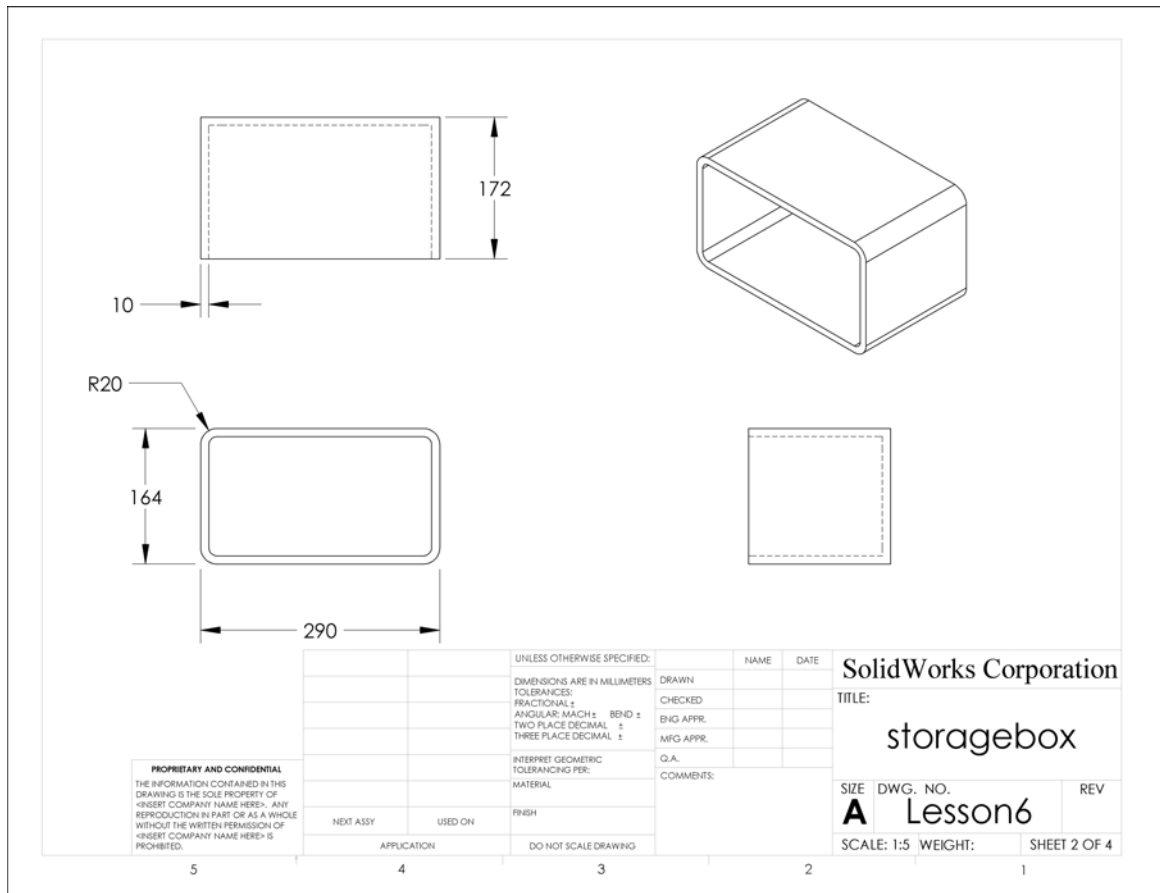
- 2 Cree las vistas Frontal y Superior. Agregue una vista Isométrica.
- 3 Importe las cotas de la pieza.
- 4 Cree una nota en el dibujo para etiquetar el espesor de la pared.

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



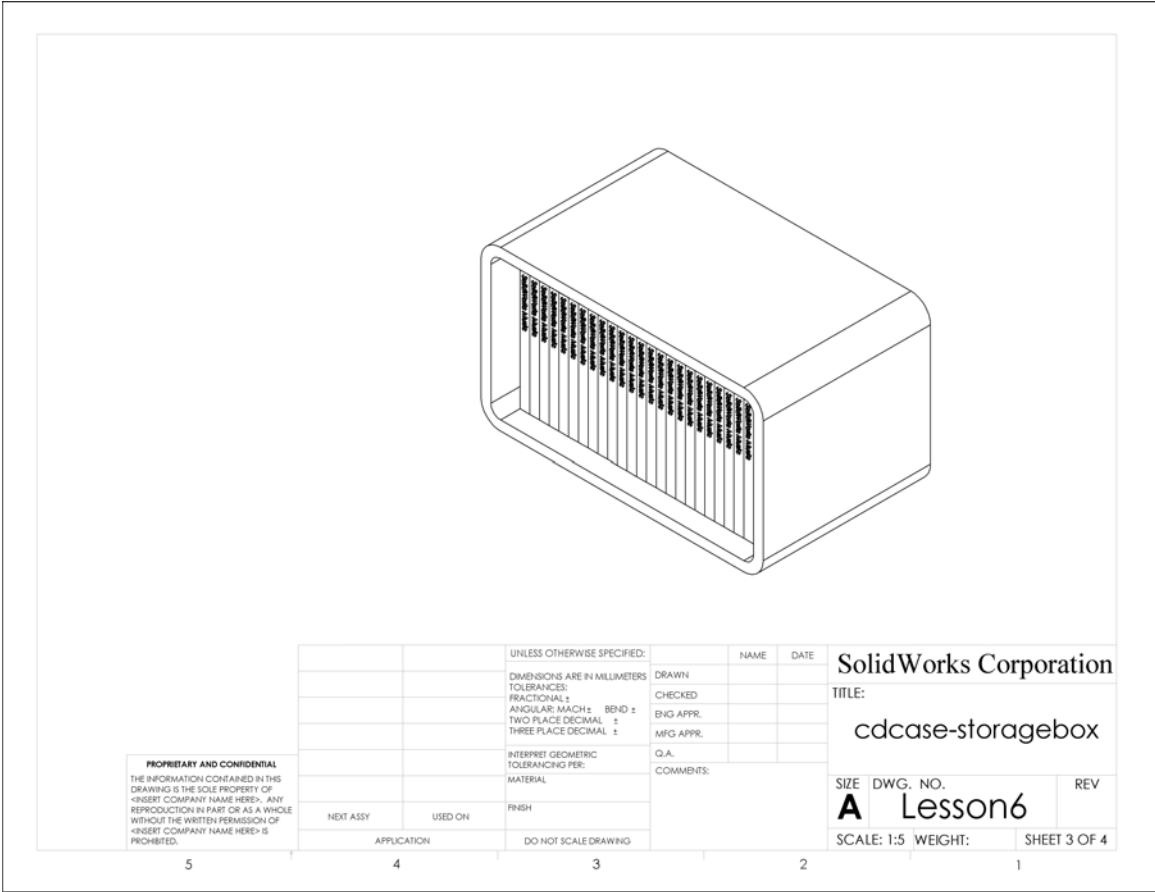
Tarea 3 — Agregar una hoja a un dibujo existente

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



Tarea 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 creada en la Tarea 1.
- 2 Cree una vista Isométrica en un dibujo para el ensamblaje cdcase-storagebox (caja de CD-estuche para CD).



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 creada 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 aquellas 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 **Ver diseño > Vista de detalle** .

Se activará la herramienta de croquizar Círculo.

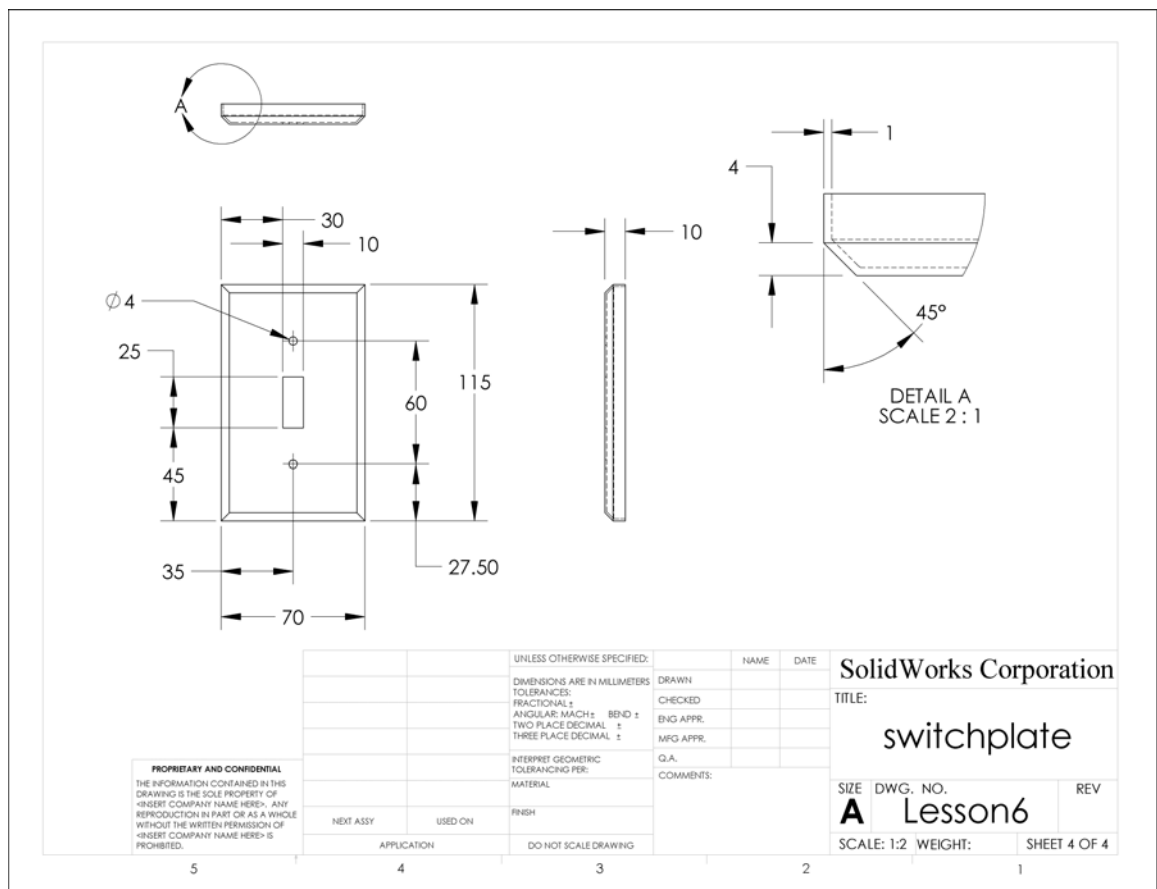
5 Croquice un círculo alrededor de la zona que desee mostrar.

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, chapado, 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 especifica:
 - 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 equipo del estudiante. Si el equipo del estudiante no posee correo electrónico, no podrá completar *Otros aspectos a explorar — Envío de un archivo de eDrawings por correo electrónico*.
- ❑ Compruebe que eDrawings esté instalado y en ejecución en los equipos de su aula/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 *Técnicas básicas: SolidWorks eDrawings* en los Tutoriales de SolidWorks.



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

Competencias de la Lección 7

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ❑ **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.

Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de un archivo de eDrawings

Siga las instrucciones detalladas en *Técnicas básicas: SolidWorks eDrawings* en los Tutoriales de SolidWorks. Luego, continúe con los siguientes ejercicios.

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

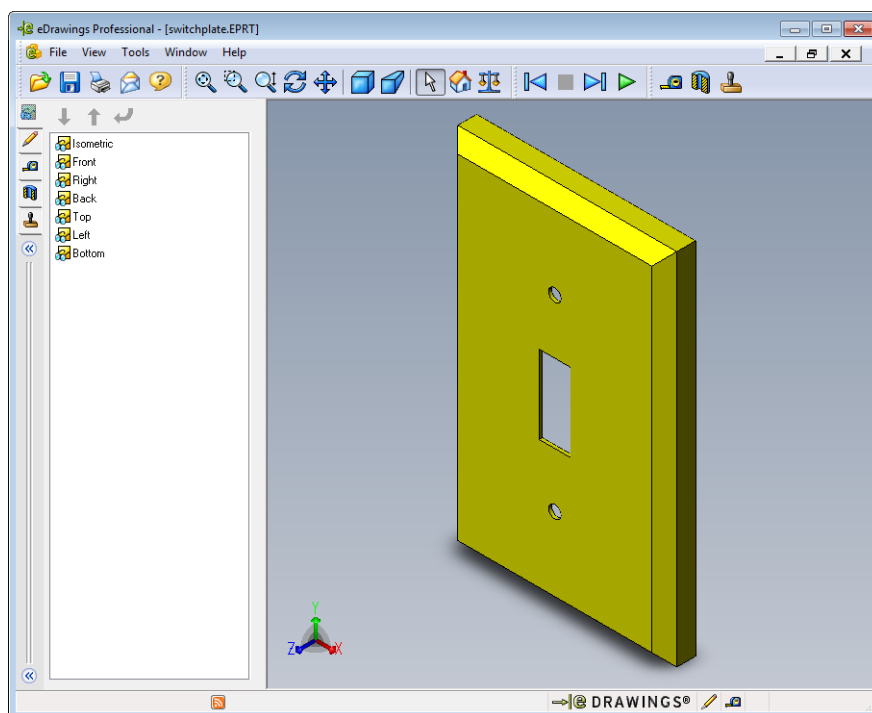
Creación de un archivo de eDrawings

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

Nota: En la Lección 2 creó la pieza switchplate (placa de interruptor).

- 2 Haga clic en **Archivo, Publicar en eDrawings**  para crear un eDrawing de la pieza. El eDrawing de la pieza switchplate (placa de interruptor) aparece en el eDrawings Viewer.

Nota: También puede crear eDrawings a partir de dibujos de AutoCAD®. 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.

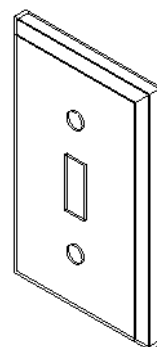
Visualización de archivos de eDrawings sombreados y en estructura alámbrica

- 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**.

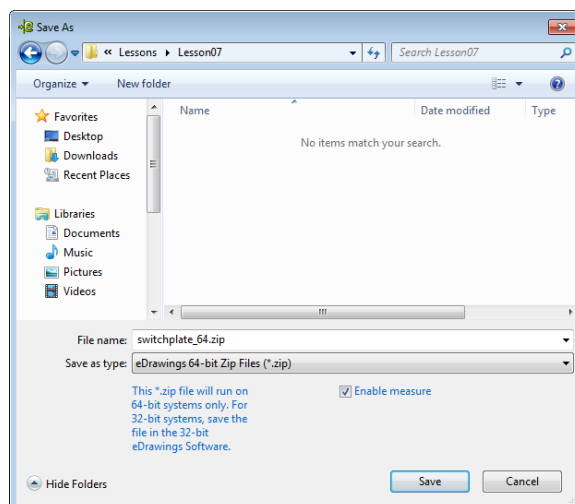
- 2 Seleccione **Activar medición**.

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 de 64 bits (*.zip)** o **Archivos zip de eDrawings de 32 bits (*.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, agregará una nube con texto y una línea indicativa.

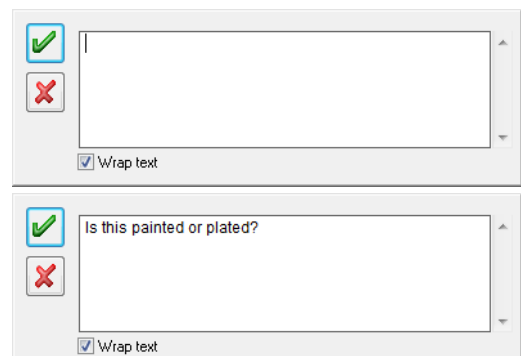
- 1 Haga clic en **Nube con línea indicativa**  en la barra de herramientas Marcar.

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).

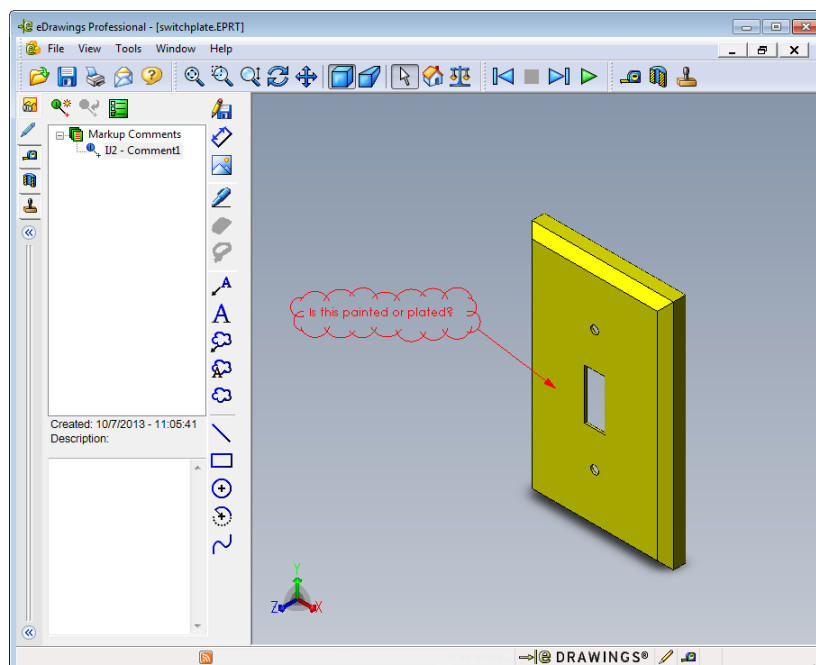
Aquí comenzará la línea indicativa.

- 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 a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según 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.

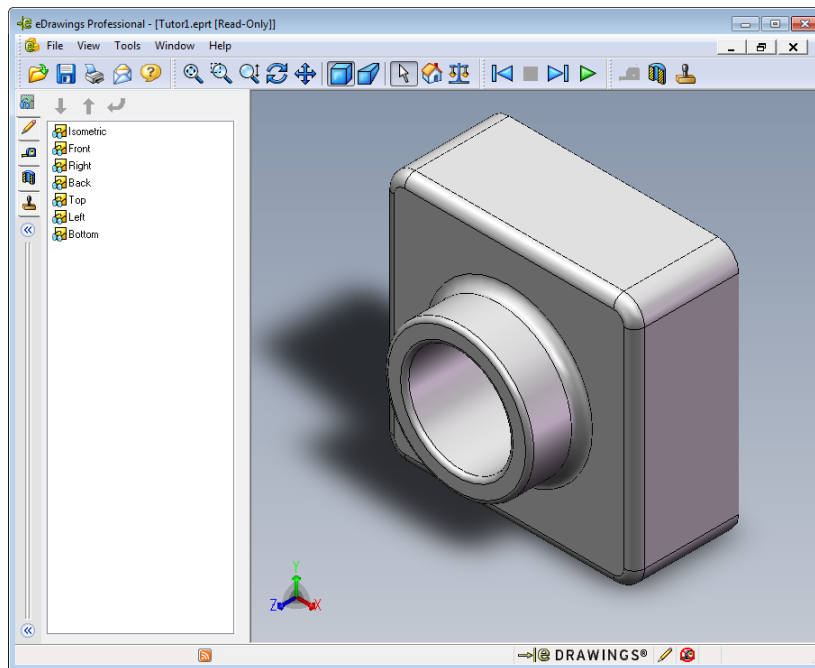
6 ¿Qué operación de eDrawings le permite ver piezas, dibujos y ensamblajes dinámicamente?

Ejercicios y proyectos — Exploración de archivos de eDrawings

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

eDrawings de piezas

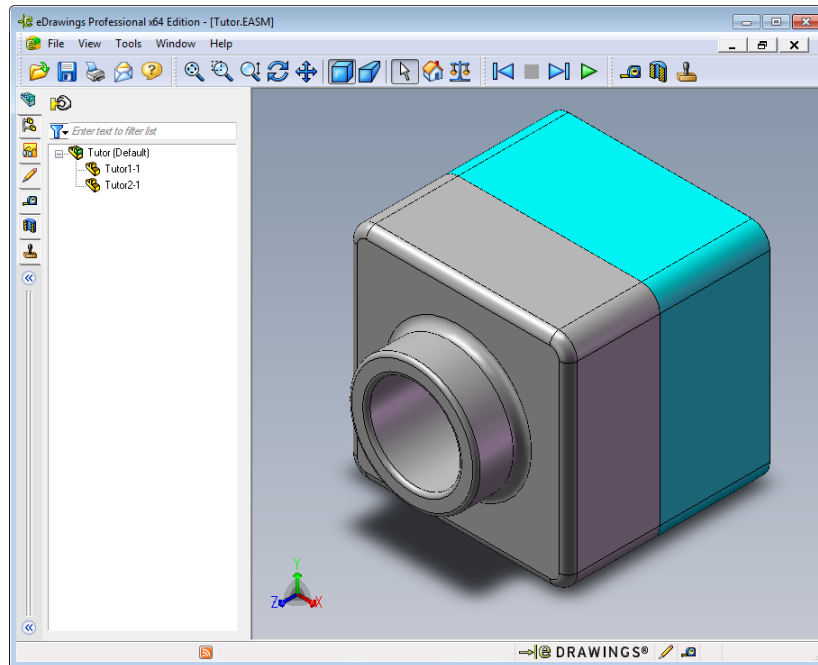
- 1 En SolidWorks, abra la pieza Tutor1 (Tutorial 1) creada en la Lección 3.
- 2 Haga clic en **Archivo, Publicar en eDrawings** .
Aparece un eDrawing de la pieza en el eDrawings Viewer.



- 3 Presione **Mayús** y una de las teclas de flecha.
La vista da un giro de 90 grados cada vez que 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 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 (Tutorial) creado en la Lección 4.
 - 2 Haga clic en **Archivo, Publicar en eDrawings** .
- Aparece un eDrawing del ensamblaje en el eDrawings Viewer.



- 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.

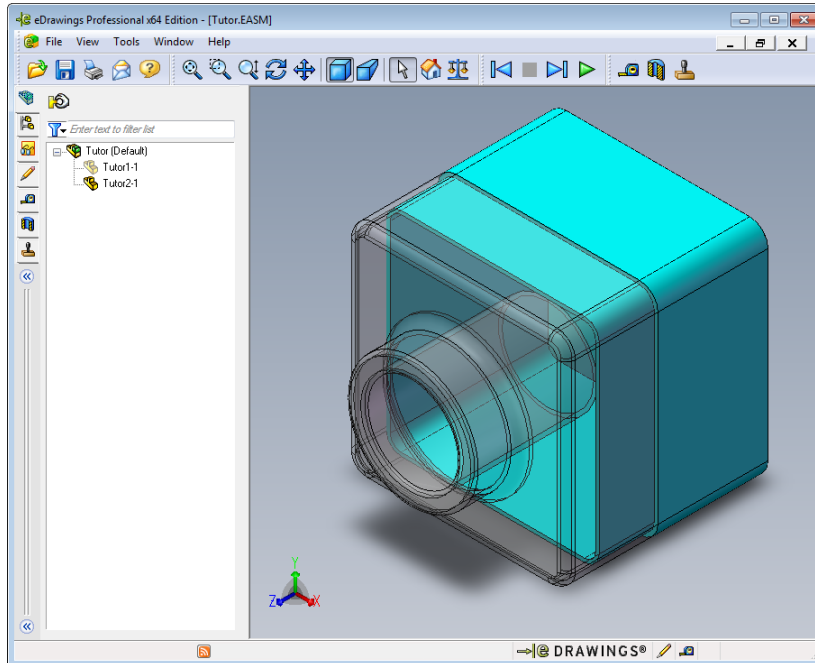
- 5 Haga clic en **Inicio** .

Se visualiza la vista predeterminada o inicial.

Lección 7: Conceptos básicos de SolidWorks eDrawings

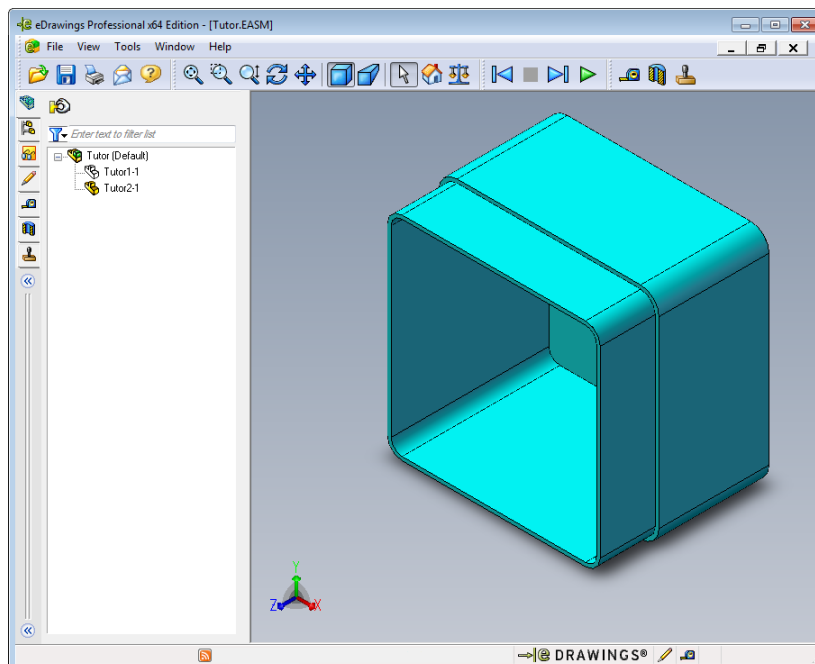
- 6 En el panel **Componentes**, haga clic con el botón derecho del ratón en Tutor1-1 (Tutorial 1-1) y seleccione **Hacer transparente** en el menú contextual.

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



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

La pieza Tutor1-1 (Tutorial 1-1) 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 (Tutorial 1-1) y seleccione **Visualizar**.

Se visualiza la pieza Tutor1-1 (Tutorial 1-1).

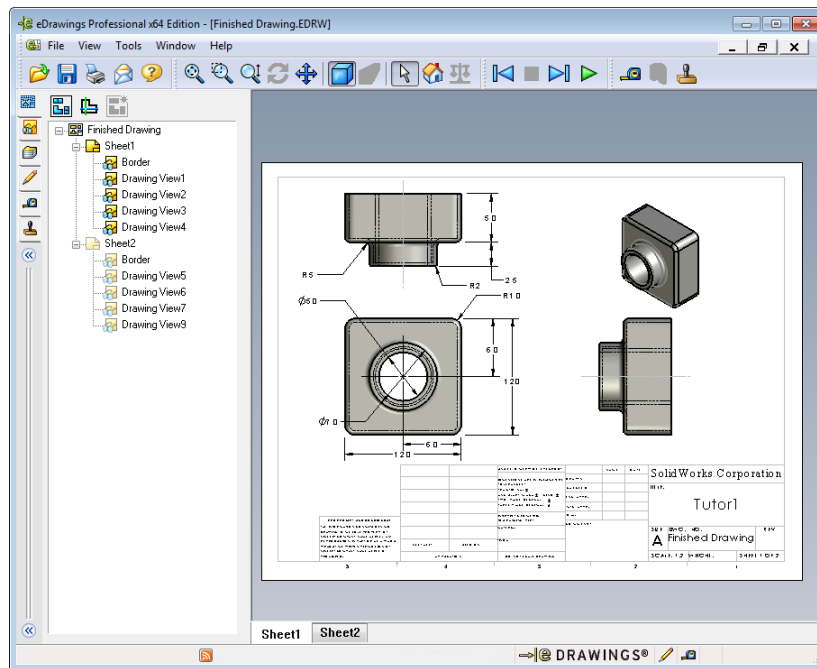
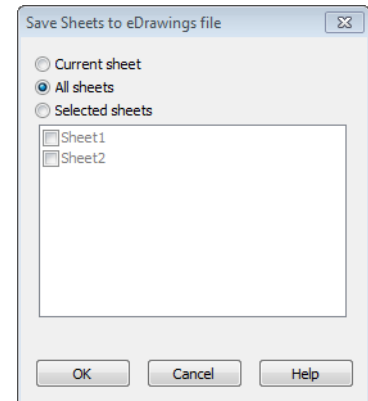
eDrawings de dibujos

- 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).
- 2 Haga clic en **Archivo, Publicar en eDrawings** .
- 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 eDrawings Viewer.



- 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

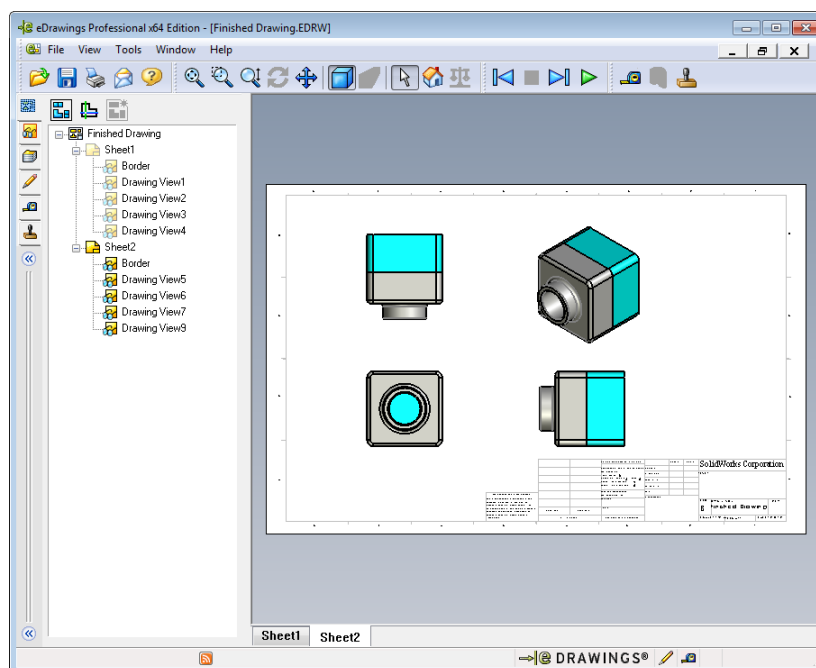
Puede utilizar el Administrador de eDrawings, ubicado a la izquierda del eDrawings Viewer, para visualizar pestañas que le permitan administrar información del archivo. Al abrir un archivo, se activa automáticamente la pestaña más adecuada. Por ejemplo, al abrir un archivo de dibujo, se activa la pestaña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

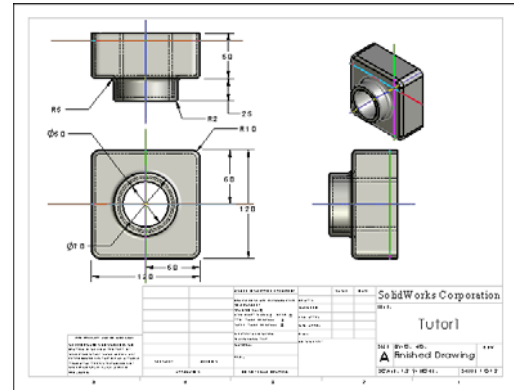
El Cursor 3D

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)

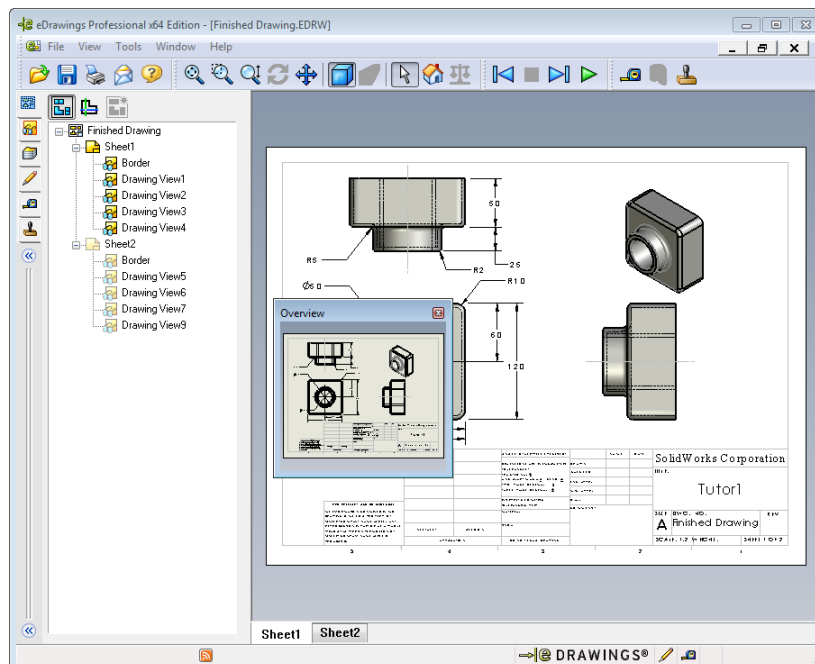
- Haga clic en **Cursor 3D** .
El eDrawing del dibujo muestra el cursor 3D.
El cursor 3D le ayuda a ver la orientación de cada vista.
- Mueva el Cursor 3D.
Observe cómo se mueve el cursor en cada vista.



Ventana de 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.

- Haga clic en **Ventana de perspectiva general** .
Aparece la **Ventana de perspectiva general**.

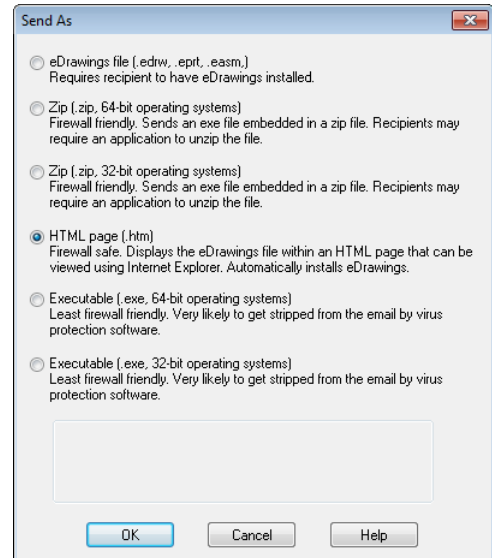


- Haga clic en la vista Frontal de la **Ventana de perspectiva general**.
Observe cómo cambia el eDrawings Viewer.

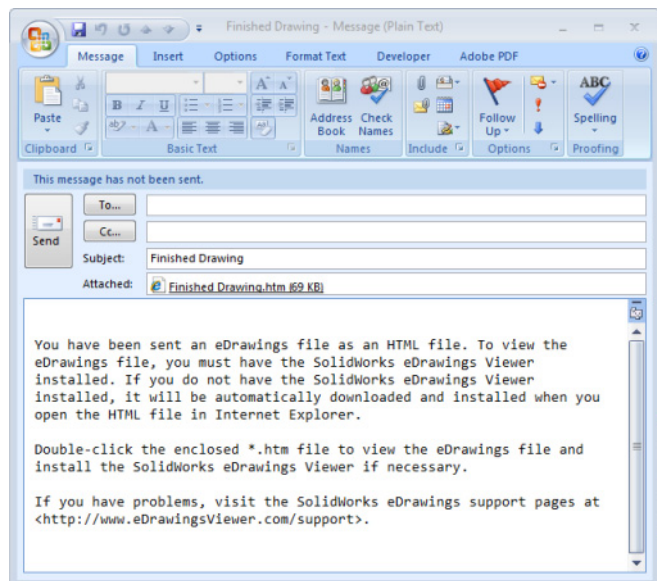
Otros aspectos a explorar — Envío de un archivo de eDrawings por correo electrónico

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

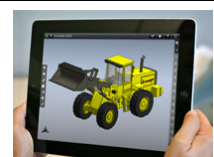
- 1 Abra uno de los eDrawings que haya creado con anterioridad en esta lección.
- 2 Haga clic en **Enviar** .
Aparece el menú **Enviar como**.
- 3 Seleccione el tipo de archivo a enviar y haga clic en **Aceptar**.
Se crea un mensaje de correo electrónico con el archivo adjunto.
- 4 Especifique una dirección 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.



La aplicación para móviles de eDrawings permite visualizar los diseños de productos en 2D y 3D en dispositivos iOS® y Android®. Visite <http://www.solidworks.com/sw/products/edrawings-mobile.htm> para obtener más información.



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: _____

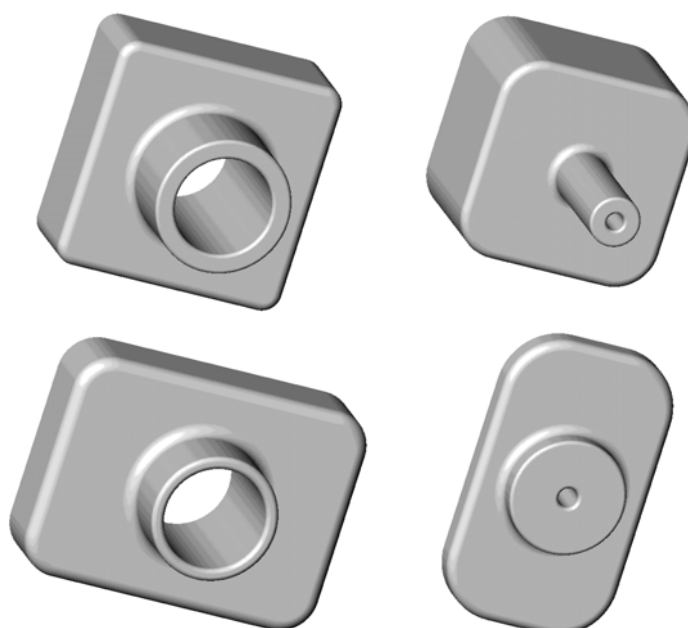
Resumen de la lección

- ❑ 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	Design Table for: Tutor3						
2		box_width	box_height	knob_dia@	hole_dia@	fillet_radius	
		@Sketch1	@Sketch1	Sketch2	Sketch3	@Outside_	Depth@
						corners	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®. Asegúrese de que Microsoft Excel se encuentre cargado en los sistemas de su aula/laboratorio.

Recursos para esta lección

El plan de esta lección corresponde a *Técnicas básicas: Tablas de diseño* en los Tutoriales de SolidWorks.



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

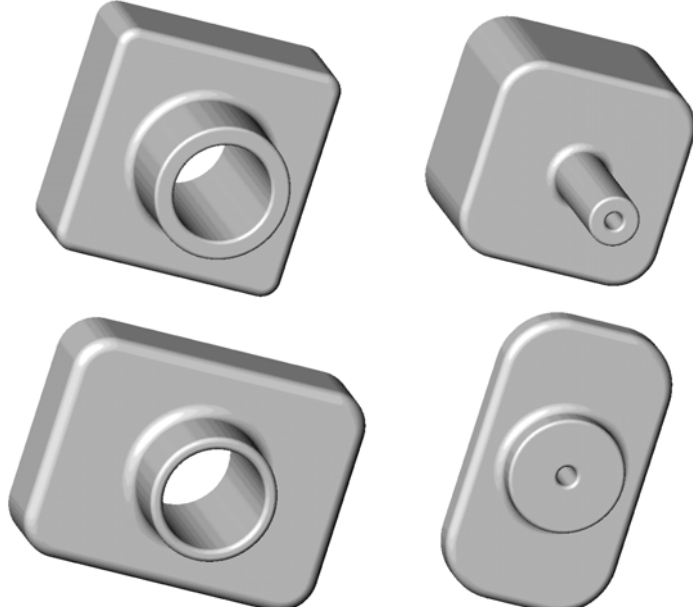
Competencias de la Lección 8

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ❑ **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 CD.

Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de una tabla de diseño

Cree la tabla de diseño para la pieza Tutor1 (Tutorial 1). Siga las instrucciones detalladas en *Técnicas básicas: Tablas de diseño* en los Tutoriales de SolidWorks.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radius @Outside_ corners	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 a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según 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.

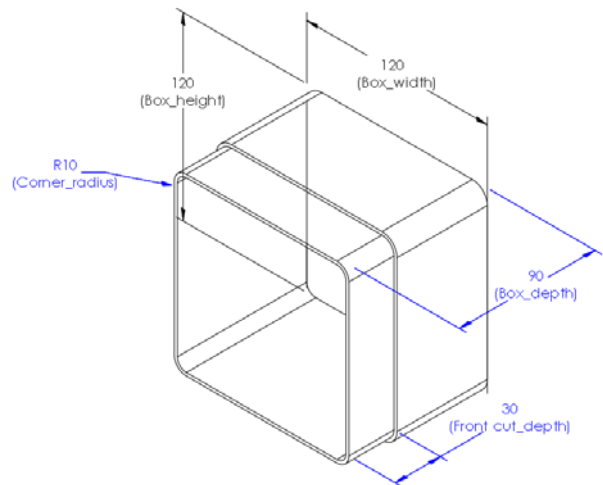
6 Describa la ventaja de utilizar relaciones geométricas frente a cotas lineales para colocar la operación **Knob** (perilla) en la operación **Box** (caja).

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

Ejercicios y proyectos — Creación de una tabla de diseño para Tutor2 (Tutorial 2)

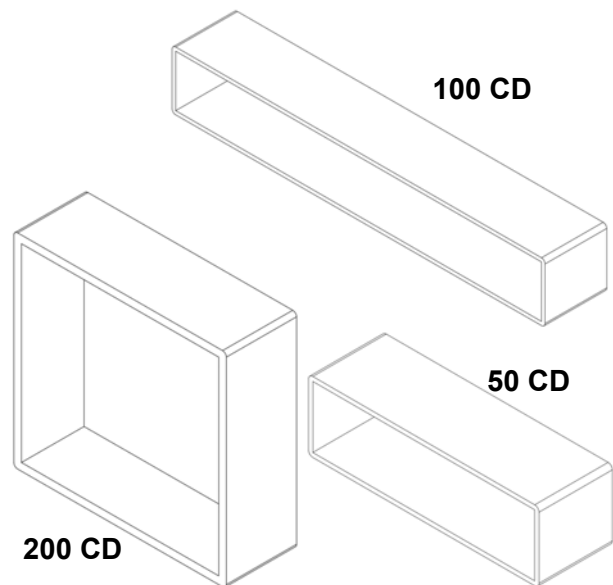
Tarea 1 - Creación de cuatro configuraciones

Cree una tabla de diseño para la pieza Tutor2 (Tutorial 2) que corresponda a las cuatro configuraciones de la pieza Tutor3 (Tutorial 3). Cambie el nombre de las operaciones y las cotas. Guarde la pieza como Tutor4 (Tutorial 4).



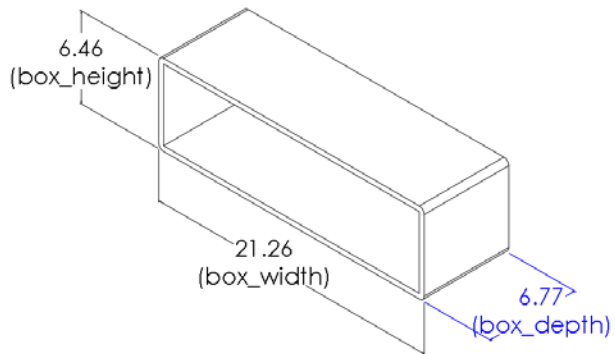
Tarea 2 — Creación de tres configuraciones

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



Tarea 3 — Modificación de configuraciones

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



Datos determinados:

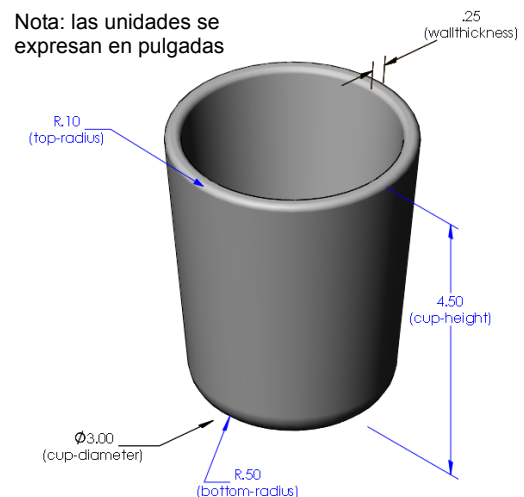
- ☐ Conversión: 2,54 cm = 1 pulgada
- ☐ Box_width (ancho de la caja) = 54 cm
- ☐ Box_height (altura de la caja) = 16,4 cm
- ☐ Box_depth (profundidad de la caja) = 17,2 cm
- ☐ Cotas totales = box_width x box_height x box_depth
- ☐ Box_width = _____
- ☐ Box_height = _____
- ☐ Box_depth = _____
- ☐ Utilice SolidWorks para confirmar los valores de conversión.

Tarea 4 — Determinación de viabilidad de configuraciones

¿Qué configuraciones de storagebox (estuche para CD) pueden utilizarse en su clase?

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

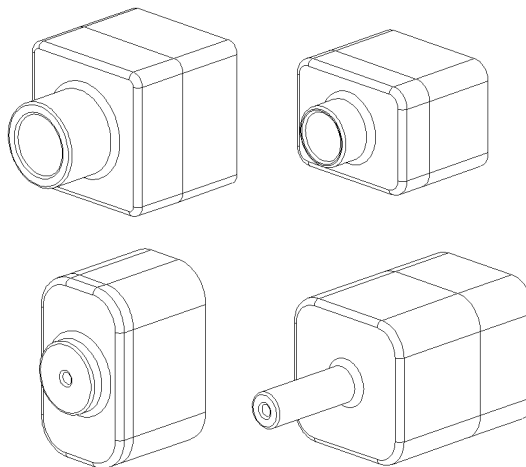
Cree un vaso. En el cuadro de diálogo **Operación Extruir**, utilice un **Ángulo de salida de 5°**. Cree cuatro configuraciones utilizando una tabla de diseño. Experimente con diferentes cotas.



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:

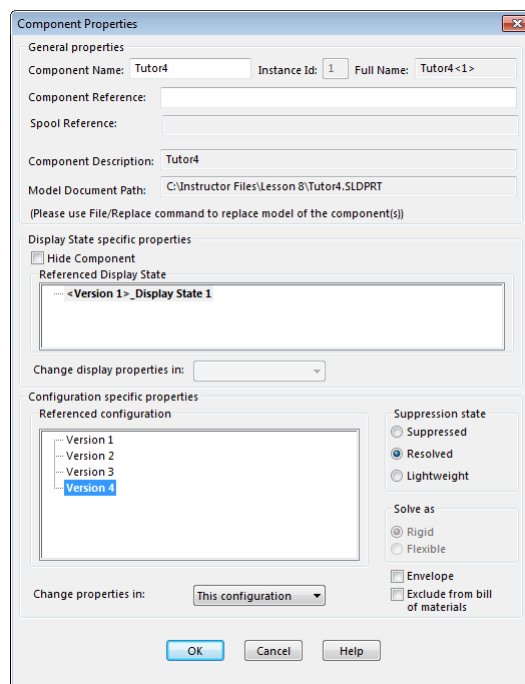
- ❑ Cambie manualmente la configuración utilizada por cada componente del ensamblaje.
- ❑ Cree una tabla de diseño de *ensamblaje* que especifique qué configuración de cada componente se utilizará para cada versión del ensamblaje.



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.
- 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**.

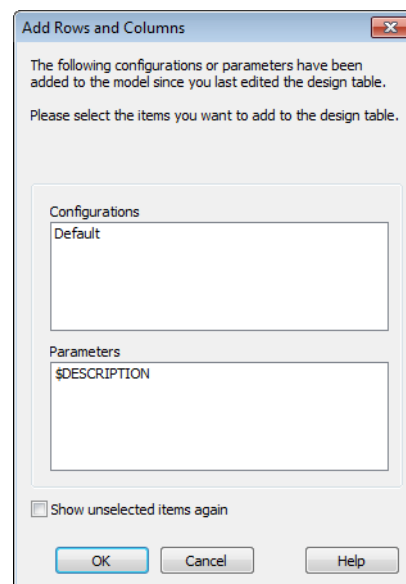
Aparece el PropertyManager **Tabla de diseño**.

- 2 Para **Origen**, haga clic en **En blanco** y luego en **Aceptar** .

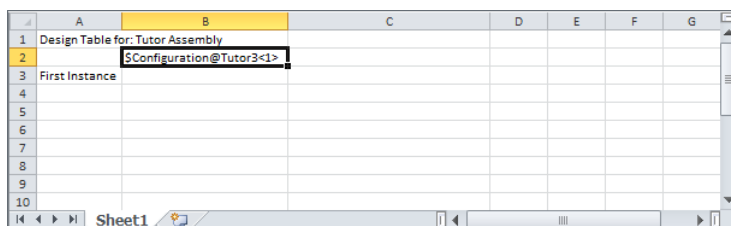
- 3 Aparece el cuadro de diálogo **Agregar filas y columnas**.

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.

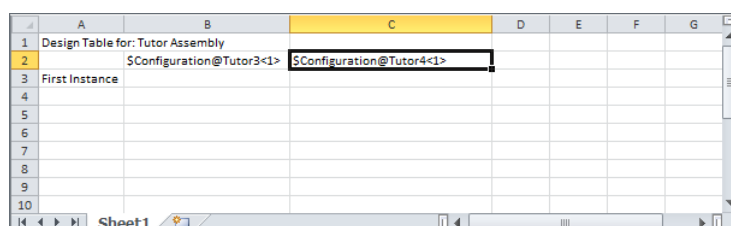
- 4 Haga clic en **Cancelar**.



- 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 (Tutorial 3) y la instancia es <1>.



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



Lección 8: Tablas de diseño

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

	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor Assembly						
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	First Instance						
4	Second Instance						
5	Third Instance						
6	Fourth Instance						
7							
8							
9							
10							

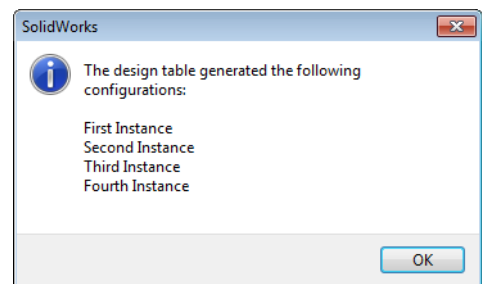
- 8 Complete las celdas de las columnas B y C con las configuraciones adecuadas para los dos componentes.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor Assembly						
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	First Instance	blk1	Version 1				
4	Second Instance	blk2	Version 2				
5	Third Instance	blk3	Version 3				
6	Fourth Instance	blk4	Version 4				
7							
8							
9							
10							

- 9 Termine de insertar la tabla de diseño.

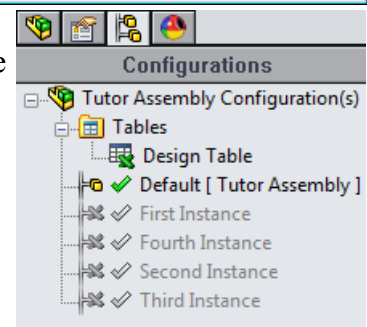
Haga clic en la zona de gráficos. El sistema lee la tabla de diseño y genera las configuraciones.

Haga clic en **Aceptar** para cerrar el cuadro de diálogo del mensaje.



- 10 Cambie al ConfigurationManager.

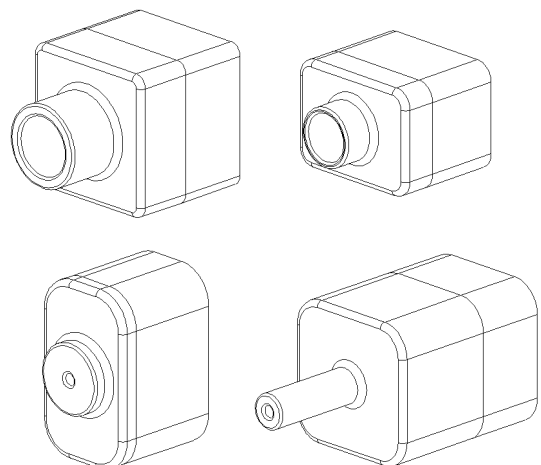
Cada configuración especificada en la tabla de diseño debe agregarse a la lista.



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.



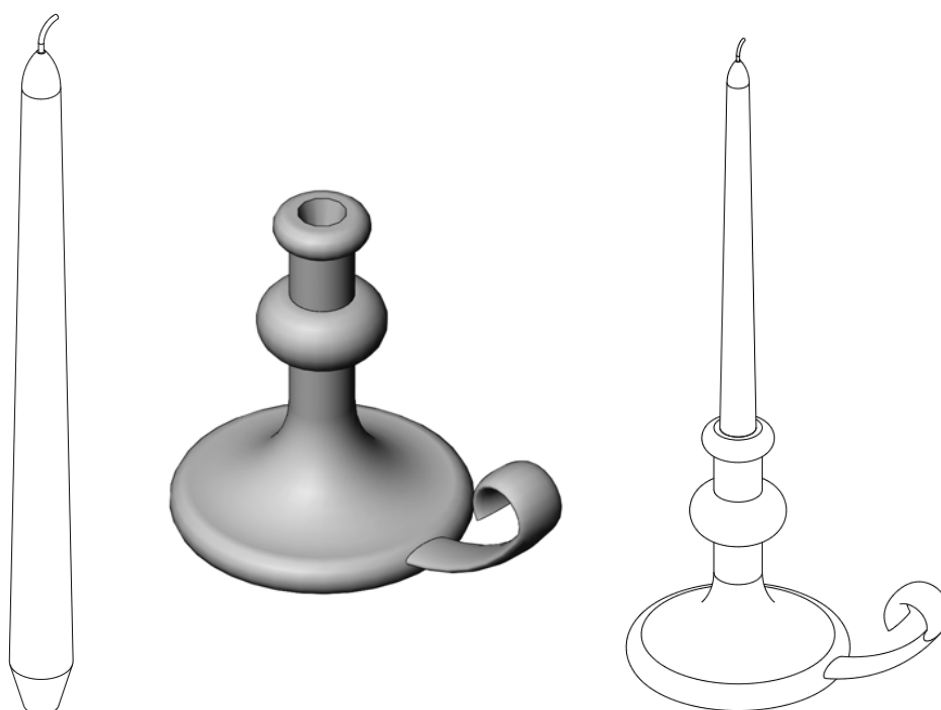
Resumen de la lección

- ❑ 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 *Técnicas básicas: Revoluciones y barridos* en los Tutoriales de SolidWorks.



El examen Certified SolidWorks Associate (CSWA) garantiza a las empresas que los estudiantes tienen las competencias de diseño fundamentales www.solidworks.es/cswa.

Competencias de la Lección 9

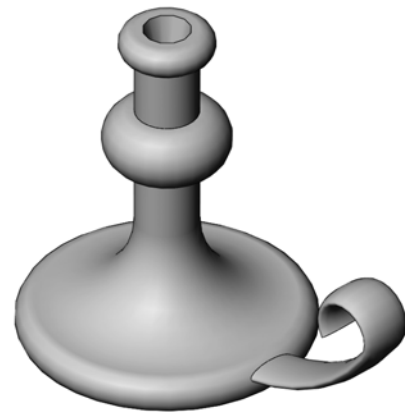
En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ❑ **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 el 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.
- ❑ **Ciencias:** 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 detalladas en *Técnicas básicas: 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 a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según se indique.

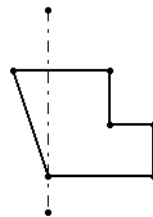
1 ¿Qué operaciones se utilizaron para crear el candelabro?

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

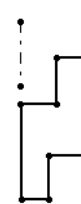
3 A diferencia de una operación extruida, una operación Barrer requiere un mínimo de dos croquis. ¿Cuáles son estos dos croquis?

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

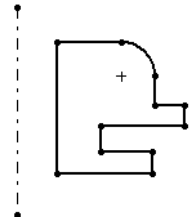
5 Observe las tres ilustraciones que se encuentran a la derecha. ¿Cuál de ellas no es un croquis válido para una operación Revolución? ¿Por qué?



A



B



C

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

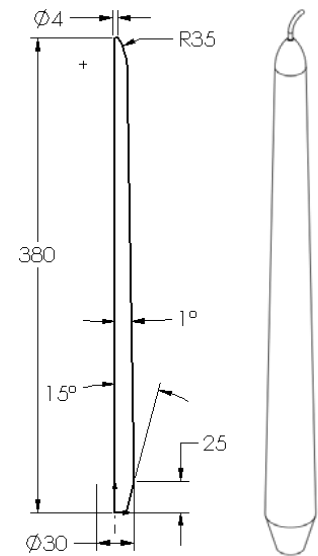
Tarea 1 — Operación Revolución

Diseñe una vela que quepa en el candelabro.

- ☐ Utilice una operación Revolución como la operación Base.
- ☐ Reduzca la base de la vela para que quepa en el candelabro.
- ☐ Utilice una operación Barrer para el pabito.

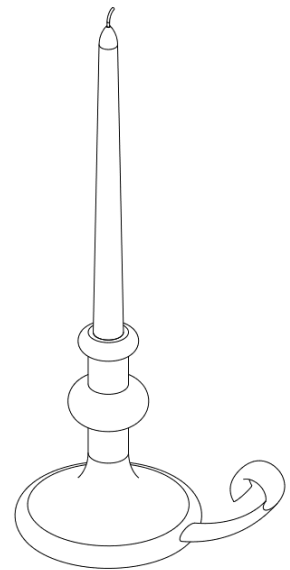
Pregunta:

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



Tarea 2 — Crear un ensamblaje

Cree el ensamblaje de un candelabro.



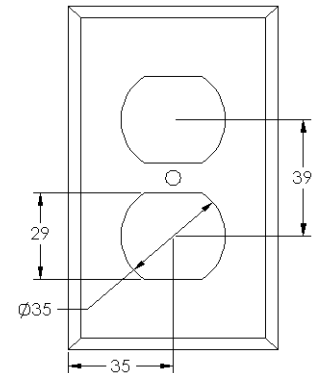
Tarea 3 — Crear una tabla de diseño

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

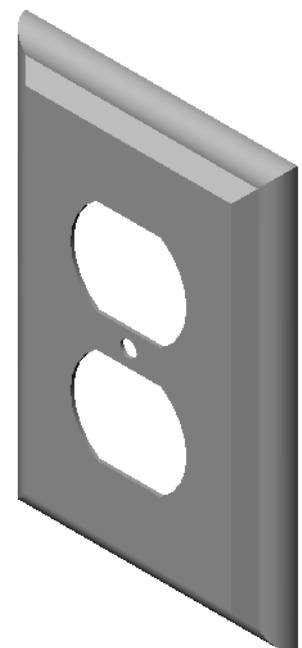
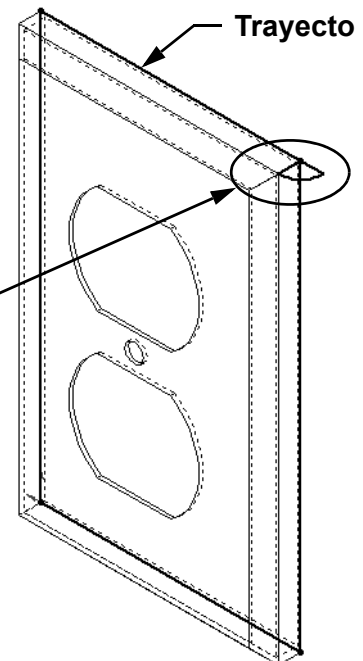
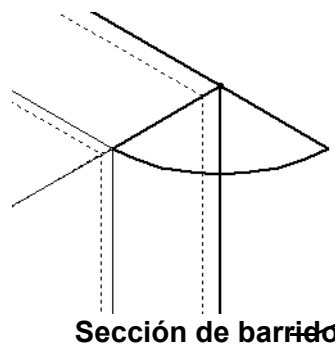
Ejercicios y proyectos — Modificar la placa de la toma de corriente

Modifique la pieza `outletplate` (placa de toma de corriente) que creó anteriormente en la Lección 2.

- ❑ Edite el croquis para los cortes circulares que forman las aberturas para la toma de corriente. 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. Tiene la oportunidad de expresar su creatividad y capacidad de invención. El diseño de una taza puede variar de simple a complejo. A la derecha se muestran algunos ejemplos.

Hay dos requisitos específicos:

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



Diseño simple



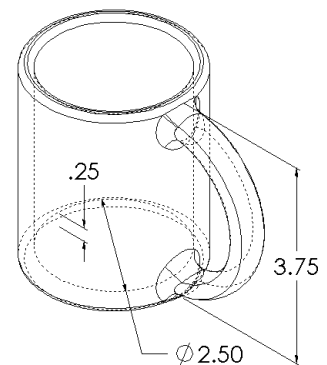
**Diseño más complejo:
una taza de viaje
antiderrame**

Tarea 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?

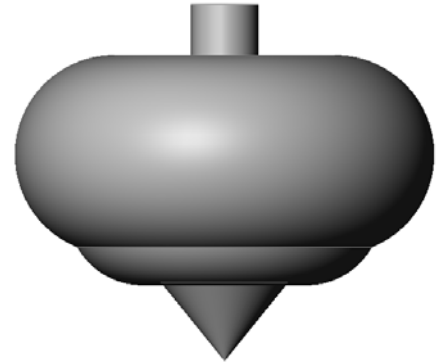
Datos determinados:

1 galón = 231 pulgadas³

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



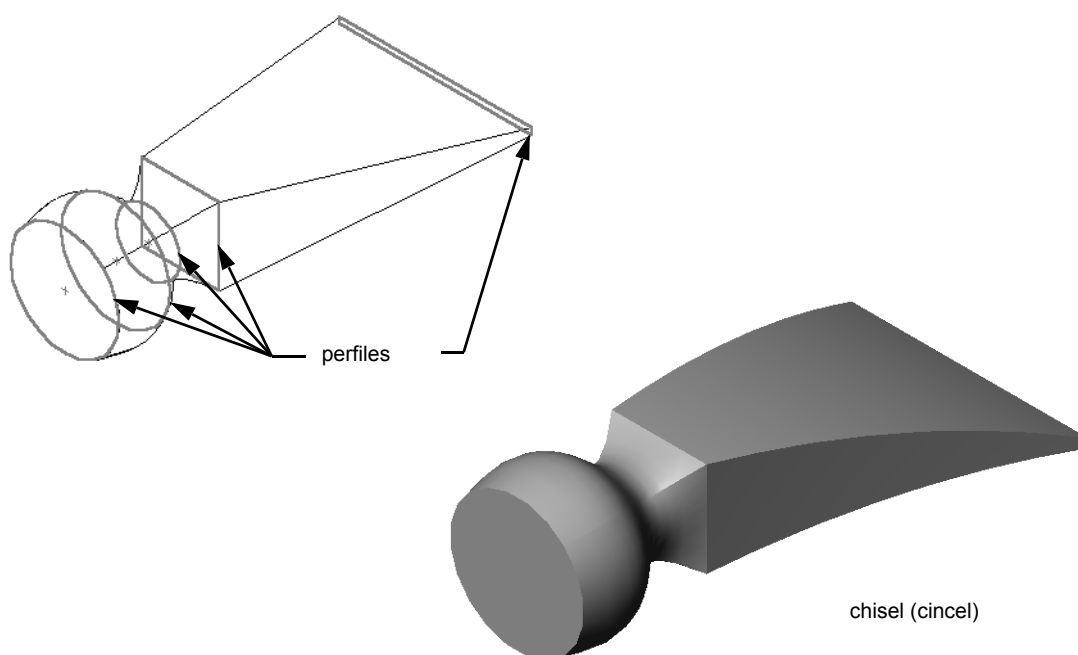
Incorrecto

- ❑ 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 y forjadas.
- ❑ Los redondeos se utilizan para suavizar las aristas.

Lección 10: Operaciones de recubrimiento

Objetivos de esta lección

Crear la siguiente pieza.



Recursos para esta lección

El plan de esta lección corresponde a *Técnicas básicas: Recubrimientos* en los Tutoriales de SolidWorks.



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

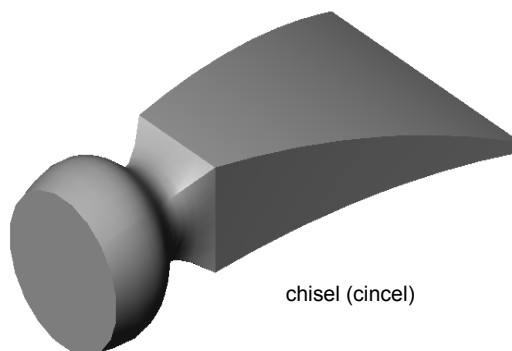
Competencias de la Lección 10

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

- ❑ **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 a partir de recubrimientos.
- ❑ **Matemáticas:** comprender los efectos de la tangencia sobre las superficies.
- ❑ **Ciencias:** estimar el volumen de diferentes contenedores.

Ejercicios de aprendizaje activo — Creación del cincel

Cree la pieza `chisel` (cincel). Siga las instrucciones detalladas en *Técnicas básicas: Recubrimientos* en los Tutoriales de SolidWorks.



Lección 10 - Evaluación de 5 minutos

Nombre: _____ Clase: _____ Fecha: _____

Instrucciones: responda a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según se indique.

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

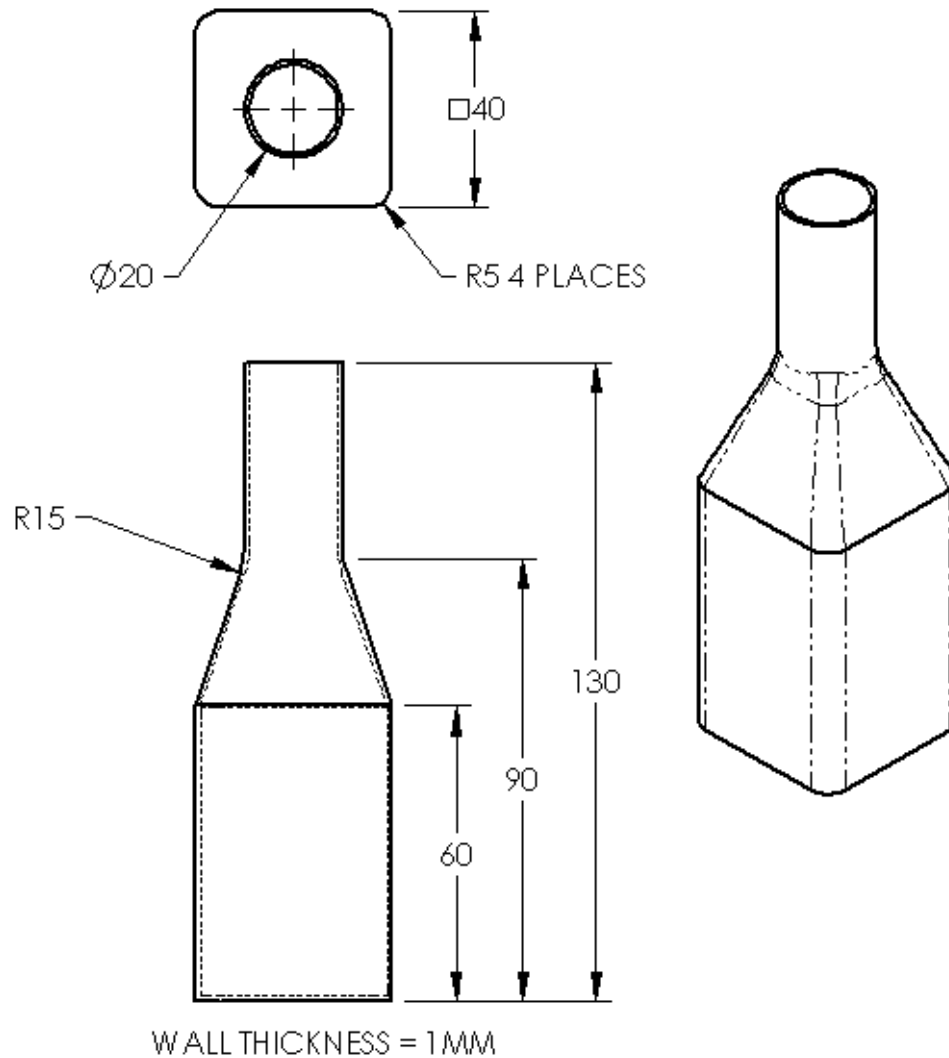
2 Describa los pasos requeridos para crear la primera operación Recubrir de la pieza `chisel` (cincel).

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

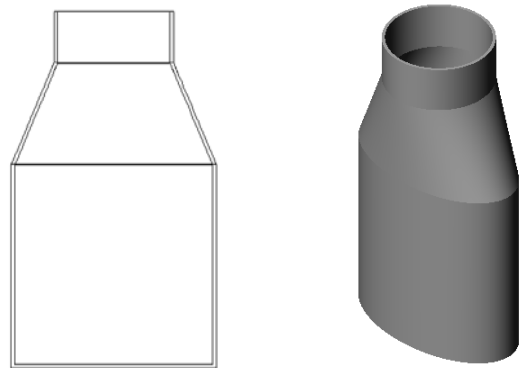
Cree la pieza bottle (botella) como se muestra en el dibujo.



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` (botella 2) con sus propias cotas.

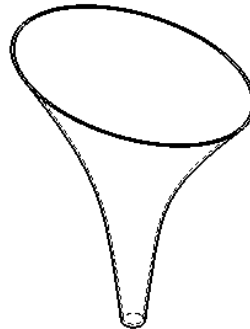
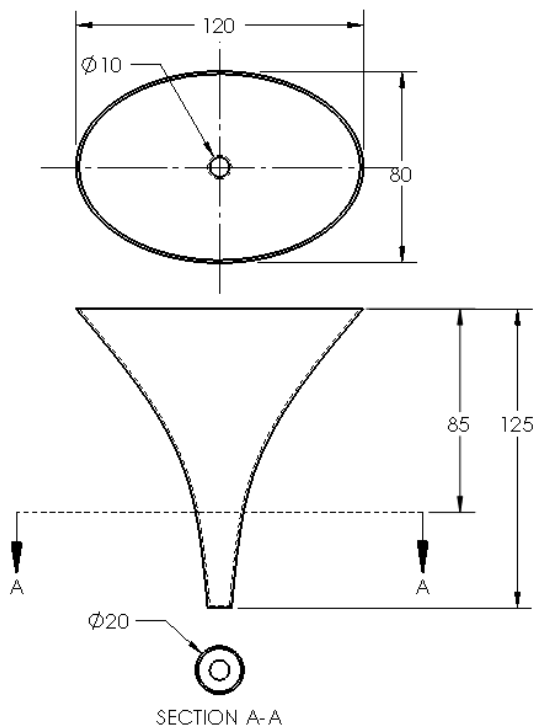


`bottle2` (botella 2)

Ejercicios y proyectos — Creación de un embudo

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

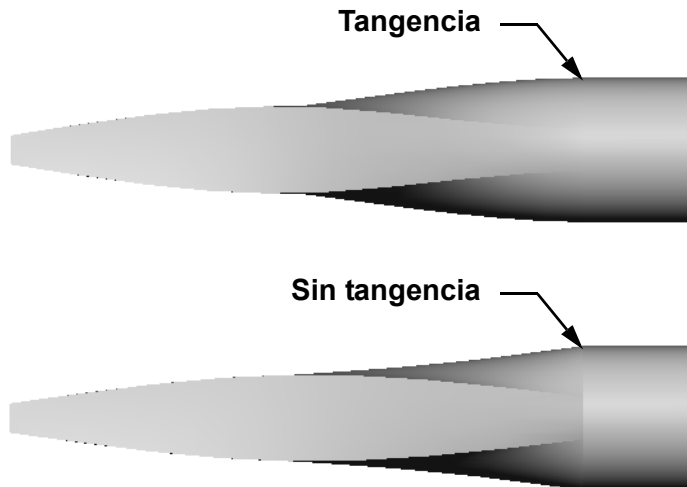
- Utilice **1 mm** para el espesor de la pared.



Tangencia coincidente

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

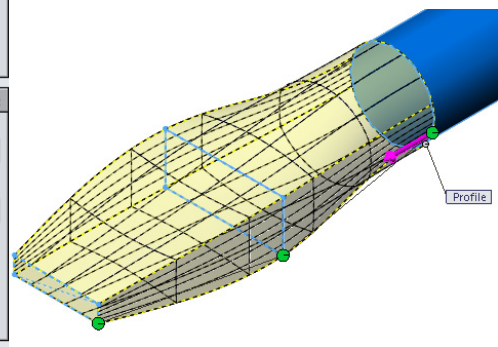
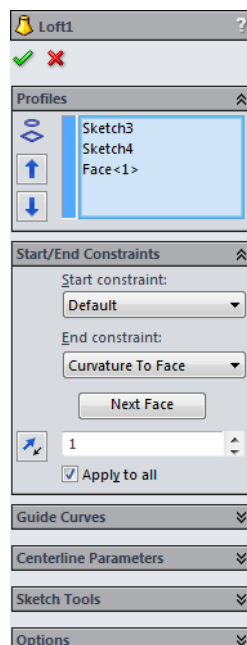
Observe las ilustraciones que se encuentran a la derecha. En la ilustración superior, la punta se recubrió con tangencia coincidente al eje, pero en el ejemplo inferior, no.



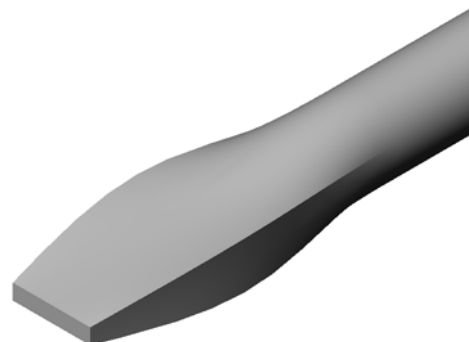
En el cuadro **Restricciones inicial/final** del PropertyManager, se presentan algunas opciones de tangencia. La opción **Restricción final** se aplica al último perfil que, en este caso, es la cara en el extremo del eje.

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

Seleccione **Curvatura a cara** para un extremo y **Ninguno** para el otro extremo. La opción **Curvatura a cara** permitirá que la opción recubierta alcance la curvatura de los laterales del eje.



El resultado se muestra a la derecha.



Otros aspectos a explorar — Diseño de una botella para deportistas

Tarea 1 — Diseñar una botella

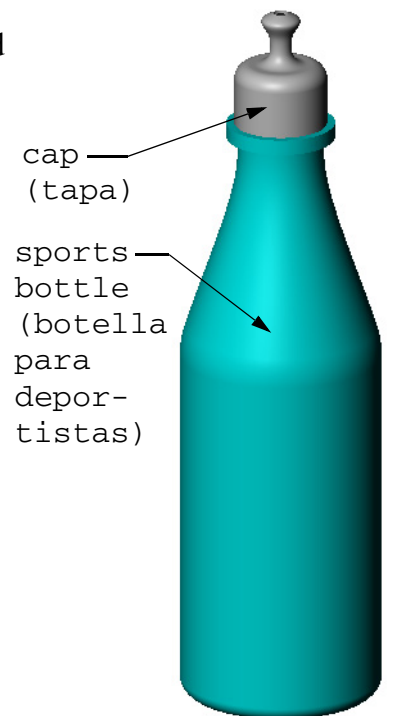
- ☐ Diseñe una pieza `sportsbottle` (botella para deportistas) de 16 onzas. ¿Cómo calcularía la capacidad de la botella?
- ☐ Cree un componente `cap` (tapa) para la pieza `sportsbottle` (botella para deportistas).
- ☐ Cree un ensamblaje `sportsbottle` (botella para deportistas).

Pregunta

¿Cuántos litros contiene una pieza `sportsbottle` (botella para deportistas)?

Conversión

- ☐ 1 onza líquida = 29,57 ml



ensamblaje
`sportsbottle`
(botella para deportistas)

Tarea 2 — Calcular costes

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

- ☐ 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 producir una botella para deportistas de 16 oz. llena exactamente?

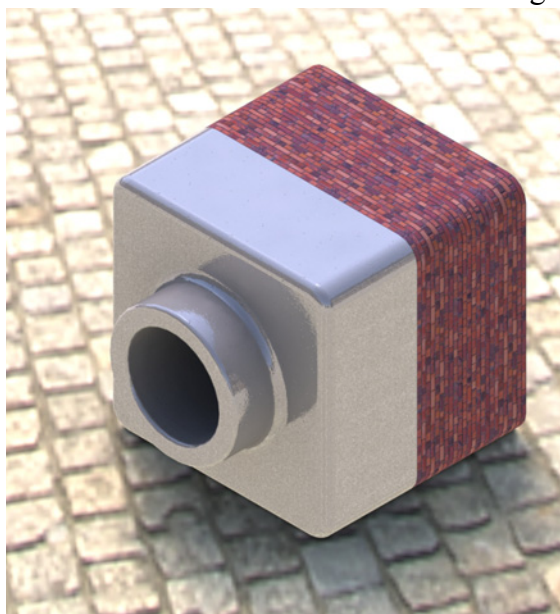
Resumen de la lección

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

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 (Tutorial 1), Tutor2 (Tutorial 2) y el ensamblaje Tutor (Tutorial) 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 aula/laboratorio.

Recursos para esta lección

El plan de esta lección corresponde a *Técnicas básicas: PhotoView 360 y apariencias y Evaluación de diseños/simulación: Animación* en los Tutoriales de SolidWorks.



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

Competencias de la Lección 11

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

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

Ejercicios de aprendizaje activo — Uso de PhotoView 360

Cree renderizados del modelo mostrado. Siga las instrucciones detalladas en *Técnicas básicas: PhotoView 360 y apariencias* en los Tutoriales de SolidWorks.

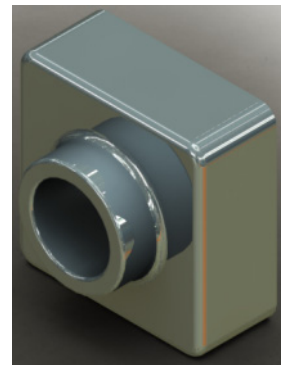


Vea los vídeos de los tutoriales en

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.

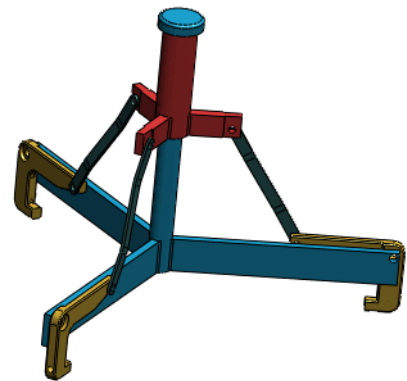
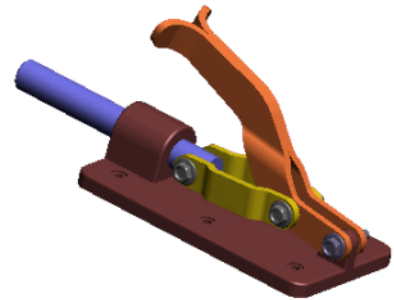


Cree un renderizado de PhotoView 360 de Tutor1 (Tutorial 1), que creó en una lección anterior. Haga lo siguiente:

- ❑ Aplique la apariencia **Chromium plate** de la clase **Metals\Chrome**.
- ❑ Aplique la escena **Factory** de la carpeta **Scenes\Basic Scenes**.
- ❑ Renderice y guarde la imagen Tutor Rendering.bmp.

Ejercicios de aprendizaje activo — Creación de animaciones

Cree animaciones de los mecanismos mostrados. Siga las instrucciones detalladas en *Evaluación de diseños/simulación: Animación* en los Tutoriales de SolidWorks.



Lección 11 - Evaluación de 5 minutos

Nombre: _____ Clase: _____ Fecha: _____

Instrucciones: responda a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según se indique.

1 ¿Qué es PhotoView 360?

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

3 _____ 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?

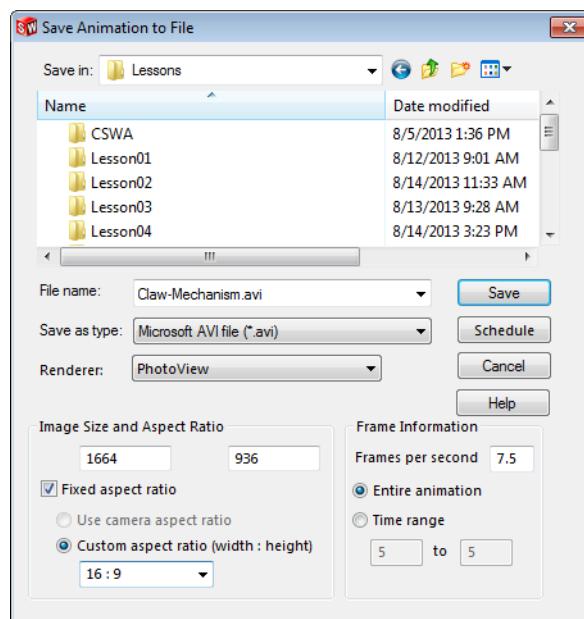
6 Enumere tres tipos de animaciones que puedan crearse utilizando el Asistente para animación.

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, 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 tarda mucho más tiempo.



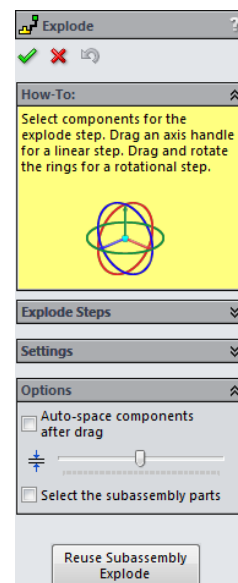
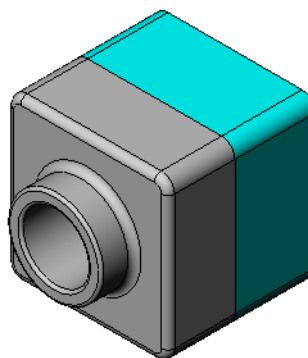
Para utilizar el software de renderizado PhotoView 360, seleccione **PhotoView** en la lista **Renderizador**: en el cuadro de diálogo **Guardar animación en archivo**.

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

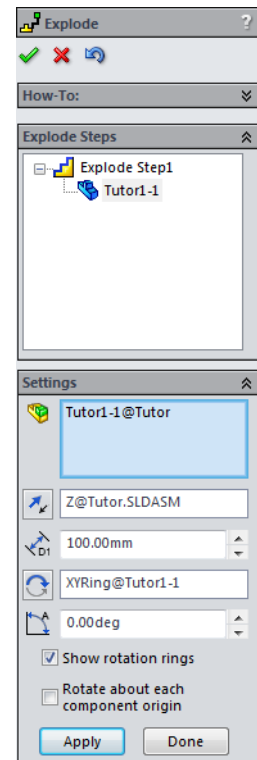
El ensamblaje Claw-Mechanism (Gancho-Mecanismo) utilizado anteriormente ya tiene una vista explosionada. Para agregar una vista explosionada a un ensamblaje, el ensamblaje Tutor (Tutorial) por ejemplo, siga este procedimiento:

- 1 Haga clic en **Abrir**  en la barra de menús y abra el ensamblaje Tutor (Tutorial) creado anteriormente.
 - 2 Haga clic en **Ensamblaje > Vista explosionada** .
- 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 cuadro de diálogo controla los detalles de cada paso de explosión, incluidos qué componentes se mueven, en qué dirección, con qué ángulo de rotación 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) y en el modelo aparecerán un sistema de referencia y anillos de rotación. A continuación, seleccione los otros criterios de explosión:

- **Dirección de explosión**

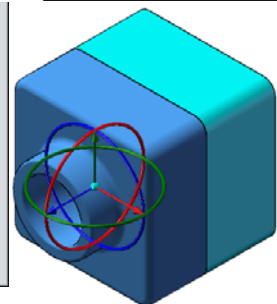
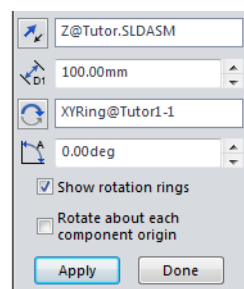
El valor predeterminado es **A lo largo de Z** (`z@tutor.sldasm`), el cursor de sistema de referencia azul. Se puede especificar una dirección distinta si se selecciona una flecha diferente del sistema de referencia o una arista de modelo.

- **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 cuadro de diálogo.

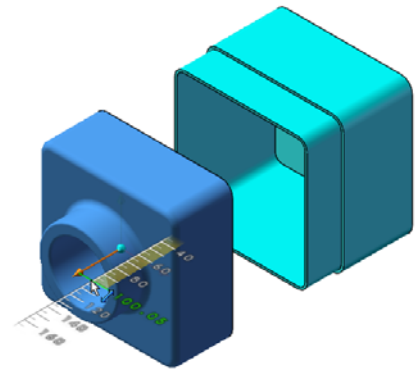
- **Rotación**

La rotación de un componente puede cambiarse usando los anillos de rotación en la zona de gráficos o manipulando el valor del cuadro de diálogo.

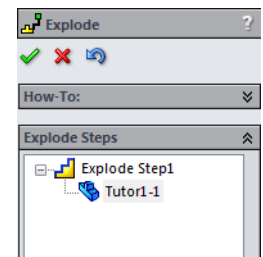


- 5 Haga clic en la flecha del sistema de referencia azul y arrastre la pieza a la izquierda. Está limitada a este eje (**A lo largo de Z**).

Arrastre la pieza a la izquierda haciendo clic en el botón izquierdo del ratón sin soltarlo.

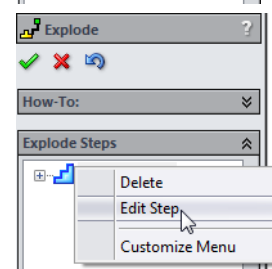


- 6 Cuando suelte la pieza (al soltar el botón izquierdo del ratón), se creará el paso de explosión. La pieza o piezas se visualizarán en el paso del árbol.



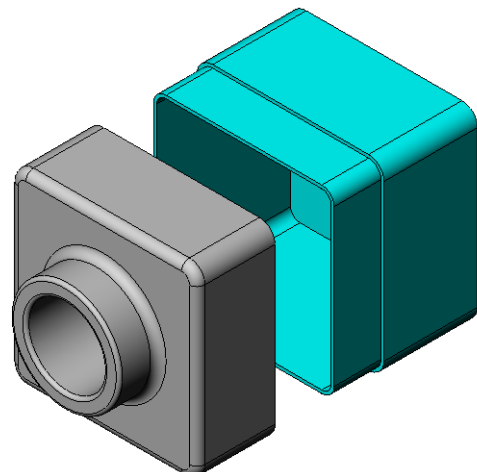
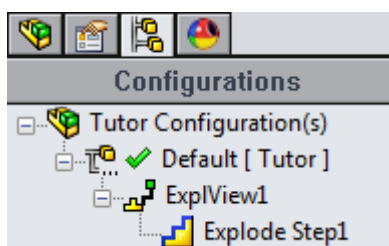
- 7 La distancia de explosión se puede cambiar editando el paso. Haga clic con el botón derecho del ratón en Paso de explosión 1 y seleccione **Editar paso**. Cambie la distancia a **70 mm** y haga clic en **Aplicar**.

- 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 las configuraciones y se guardan en ellas. Sólo puede tener una vista explosionada por configuración.



- 10 Para contraer 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 **Contraer** en el menú contextual.
- 11 Para explotar 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

Tarea 1 - Creación del renderizado de una pieza

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

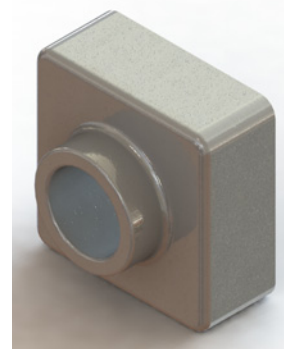
- ☐ Utilice la apariencia **old english brick2** de la clase **stonebrick**. Ajuste la escala como prefiera.
- ☐ Establezca el fondo en **Blanco liso** en **Escenas básicas**.
- ☐ Renderice y guarde la imagen.



Tarea 2 - Modificación del renderizado de una pieza

Modifique el renderizado de PhotoView 360 de Tutor1 (Tutorial 1) creado en el Ejercicio de aprendizaje activo anterior. Utilice los siguientes parámetros:

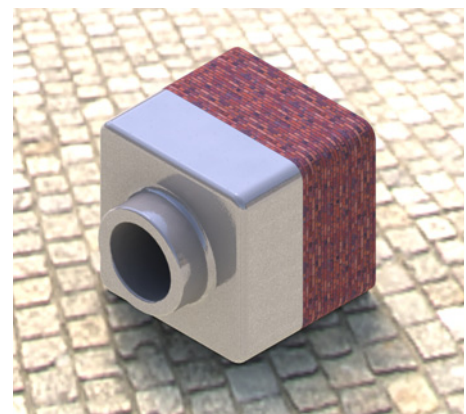
- ☐ Cambie la apariencia a **wet concrete2d** en la clase **Stone\Paving**.
- ☐ Establezca el fondo en **Blanco liso** en **Escenas básicas**.
- ☐ Renderice y guarde la imagen.



Tarea 3 - Creación del renderizado de un ensamblaje

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

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



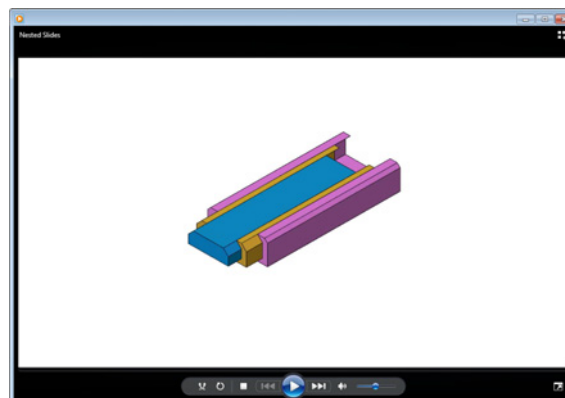
Tarea 4 — Renderización de piezas adicionales

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 realizados 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.

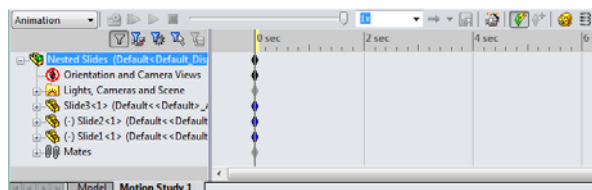
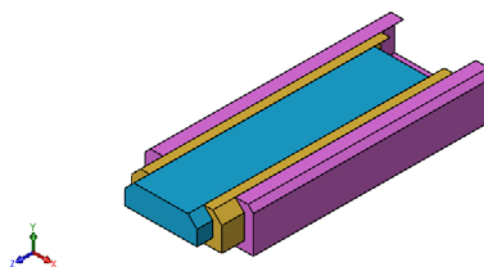
Ejercicios y proyectos — Creación de una animación

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.

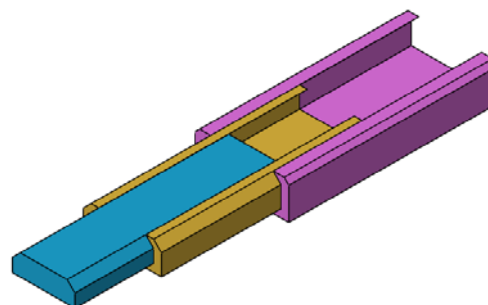
- 1 Abra el ensamblaje *Nested Slides* (Diapositivas anidadas). Lo encontrará en la carpeta *Lesson11*.



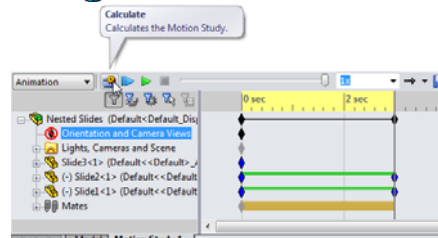
- 2 Seleccione la pestaña *Motion Study1* situada en la parte inferior de la zona de gráficos para acceder a los controles de *MotionManager*.
- 3 Las piezas están en su posición inicial. Mueva la barra de tiempo a 00:00:05.



- 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* (Diapositiva 2) 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.

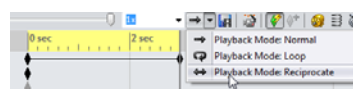


- 6 Haga clic en **Calcular**  en la barra de herramientas *MotionManager* para procesar y obtener una vista preliminar de la animación. Una vez calculada, utilice los controles **Reproducir** y **Detener**.



- 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.

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

Anteriormente, 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.
- ☐ La contracción del ensamblaje durante 3 segundos.
- ☐ La grabación de la animación. **Opcional:** puede grabar la animación utilizando el renderizador de PhotoView 360.

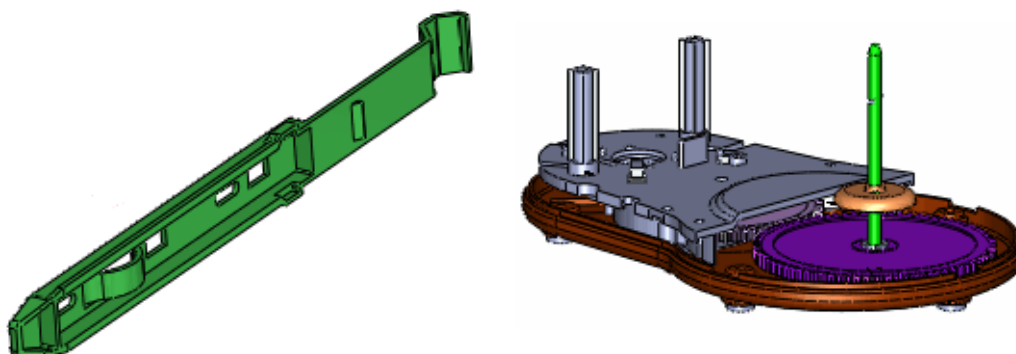
Resumen de la lección

- ❑ 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 Sustainability

Objetivos de esta lección

- ❑ Comprender los conceptos básicos del diseño sostenible
- ❑ Medir el impacto medioambiental de las distintas opciones de diseño, incluido el material y el lugar de fabricación seleccionados, y proporcionar información sobre una pieza y un ensamblaje La pieza es un soporte para la carcasa de un ordenador y el ensamblaje es un mecanismo para un robot de cocina.



Recursos para esta lección

El plan de esta lección corresponde a *Evaluación de diseños/simulación: SustainabilityXpress* y *Sustainability* en los Tutoriales de SolidWorks.



El examen Certified Sustainable Design Associate (CSDA) garantiza a las empresas que los estudiantes comprenden los principios de la evaluación medioambiental y del diseño sostenible http://www.solidworks.com/sw/support/14672_ENU_HTML.htm.

Competencias de la Lección 12

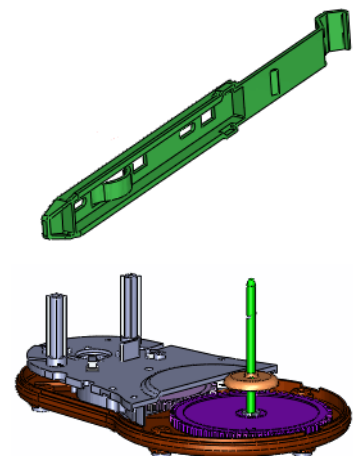
Los estudiantes desarrollan las siguientes competencias en esta lección:

- ❑ **Ingeniería:** realizar una evaluación medioambiental de los diseños por medio de la metodología del ciclo de vida del producto.
- ❑ **Tecnología:** usar una herramienta de cribado integrada en CAD para la evaluación del ciclo de vida medioambiental.
- ❑ **Matemáticas:** interpretar datos numéricos en distintos formatos (cambios porcentuales, diagramas de sectores y resultados absolutos) para tomar decisiones de diseño.
- ❑ **Ciencias:** comprender los indicadores medioambientales: medición del potencial de calentamiento global por medio de la huella de carbono, del impacto atmosférico según el potencial de acidificación, del impacto en la calidad del agua según la eutrofización y del consumo de energía no renovable a lo largo de la vida útil de un producto.

Ejercicios de aprendizaje activo — Medición del impacto medioambiental

Siga las instrucciones detalladas en *Evaluación de diseños/ simulación: SustainabilityXpress y Sustainability* en los Tutoriales de SolidWorks. El primer tutorial muestra cómo reducir el impacto medioambiental de un soporte para la carcasa de un equipo.

El segundo tutorial muestra cómo reducir el impacto medioambiental del mecanismo de accionamiento de un robot de cocina.



Lección 12 - Evaluación de 5 minutos

Nombre: _____ Clase: _____ Fecha: _____

Instrucciones: responda a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según se indique.

1 La ingeniería sostenible se basa en la integración de tres condiciones en un producto o proceso. Nombre estas tres condiciones.

2 El acrónimo LCA quiere decir _____.

3 Indique al menos tres factores integrantes de la evaluación del ciclo de vida.

4 ¿Cuáles son los 4 indicadores medioambientales principales que mide SolidWorks Sustainability? _____, _____, _____ y _____.

5 En SolidWorks Sustainability, el impacto de fabricación depende del proceso de fabricación y del _____ seleccionados.

Ejercicios y proyectos — Analizar un estuche para CD

Usted es parte del equipo de diseño que creó la pieza `storagebox` (estuche para CD) para guardar las cajas de CD en una lección anterior. En esta lección, utilizará SolidWorks Sustainability para analizar la pieza `storagebox` (estuche para CD). En primer lugar, debe determinar el impacto medioambiental de referencia del diseño inicial. A continuación, deberá modificar el espesor de las paredes de `storagebox` (estuche para CD) y realizar otro análisis para comparar los resultados obtenidos con los de referencia.

Tarea 1 — Establecer los valores de referencia

Establezca los valores de referencia de `storagebox` (estuche para CD) en su estado actual con un espesor de pared de 1 cm.

- 1 Abra `storagebox.sldprt` en la carpeta de archivos `Lesson12`.
- 2 Haga clic en **Evaluar > Sustainability**  para iniciar SolidWorks Sustainability.
- 3 En el panel de tareas de **Sustainability**, haga clic en el icono de anclaje para mantener el panel abierto durante el ejercicio.

Material

Seleccione un material de la clase `Plásticos`.

- 1 En el panel de tareas de **Sustainability**, seleccione `Plásticos` en **Clase**.
- 2 Seleccione `PC Alta viscosidad` en **Nombre**.

Fabricación y uso

Especifique el lugar donde se fabricará y utilizará la pieza.

- 1 En la sección **Fabricación** del panel de tareas de **Sustainability**, seleccione `Asia` en **Región**.
- 2 Seleccione `Moldeo por inyección` en **Proceso**.
- 3 En la sección **Uso**, seleccione `Norteamérica` en **Región**.

Referencia

Determine los valores de referencia para el estudio de diseño sostenible que se está llevando a cabo. Los estudios que se realicen más adelante se compararán con estos valores de referencia.

- 1 En la parte inferior del panel de tareas **Sustainability**, haga clic en **Establecer referencia** .

Tarea 2 — Determinar el impacto de 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 impacto medioambiental?

Nota: En la siguiente lección, reducirá el espesor de la pared y calculará el desplazamiento del estuche bajo el peso de las cajas de los CD.

Tarea 3 — Evaluar otras modificaciones

Al reducir la cantidad de materiales, se han rebajado considerablemente los requisitos de materias primas. Sin embargo, supongamos que fuese necesario mantener el espesor de 1 cm para soportar el peso de los CD. ¿Qué otras modificaciones podría realizar para reducir el impacto medioambiental?

Otros aspectos a explorar — Diseño sostenible

Las ideas de sostenibilidad y diseño sostenible están cada vez más presentes en las conversaciones de diseños de productos. Pero, ¿qué se entiende exactamente por diseño sostenible y cómo pueden crearse productos más ecológicos? Los documentos que se indican a continuación tratan el concepto de diseño sostenible en más profundidad.

Guía de diseño sostenible

Esta guía brinda contenido interactivo, ejemplos detallados y definiciones de la terminología estándar del sector.

Visite <http://www.solidworks.com/sustainability/sustainable-design-guide.htm> para descargar o consultar la guía.



Documentación técnica sobre diseño sostenible

SolidWorks proporciona un documento técnico titulado “Cómo potenciar el crecimiento y la innovación a través del diseño sostenible”. Existen ideas falsas sobre los costes de implementación de una estrategia de diseño sostenible en comparación con los beneficios. En este documento se indica cómo pueden los diseñadores facilitar la implementación de un diseño sostenible utilizando información sobre el ciclo de vida del producto y convertir así la sostenibilidad en una ventaja competitiva.

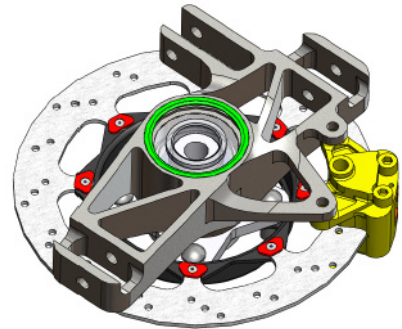
Visite <http://www.solidworks.com/sw/design-validation-whitepapers.htm> para descargar o consultar la documentación técnica.

Otros aspectos a explorar - Otros proyectos

Visite https://www.solidworks.com/sw/support/subscription/1643_ENU_HTML.htm para acceder a proyectos y archivos de muestra que cuentan con un diseño sostenible. Es necesario disponer de credenciales de inicio de sesión en el centro de atención al cliente de SolidWorks.

Ensamblaje de freno

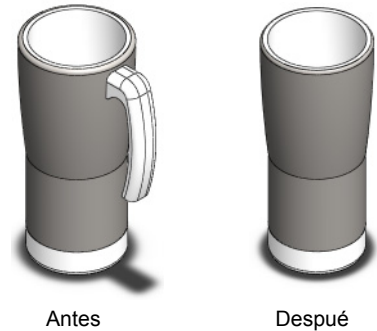
Esta guía muestra a los estudiantes el impacto medioambiental de un ensamblaje de freno. Los estudiantes analizan el ensamblaje de freno completo y obtienen más detalles acerca de una pieza individual, el rotor.



Taza de viaje

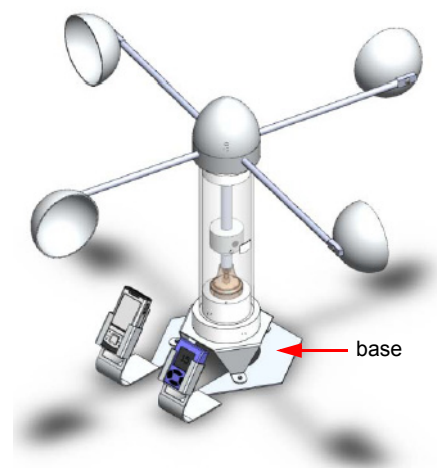
Esta guía considera el diseño de una taza de viaje. El diseño original era bastante aparatoso y quedaba lejos de ser un diseño ecológico. Utilice las herramientas de SolidWorks para realizar una simulación térmica y de fuerza, y poder eliminar las características innecesarias y reducir los materiales utilizados sin alterar la capacidad de aislamiento.

Nota: En la siguiente lección se tratará el área de simulación en mayor profundidad.



Turbina

Esta guía enseña a los estudiantes a crear un ensamblaje de turbina e incluye el análisis del impacto medioambiental de la pieza de la base de aluminio.



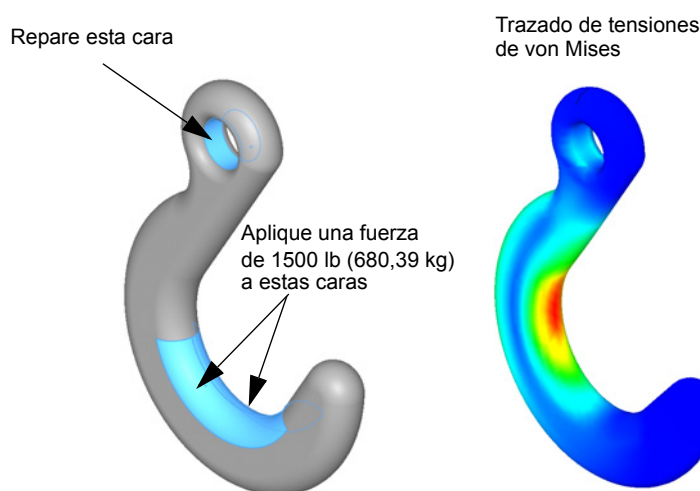
Resumen de la lección

- ❑ SolidWorks Sustainability está completamente integrado en SolidWorks.
- ❑ La evaluación del ciclo de vida (LCA) mide el impacto medioambiental de un producto a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas al fin de la vida útil de un producto, pasando por su fabricación, ensamblaje, transporte y uso.
- ❑ SolidWorks Sustainability mide cuatro indicadores medioambientales clave: huella de carbono, energía total, acidificación atmosférica y eutrofización del agua.
- ❑ Por diseño sostenible se entiende la aplicación inteligente de los principios de sostenibilidad en las áreas de ingeniería y diseño.
- ❑ SolidWorks Sustainability le permite ver el impacto medioambiental de las decisiones de diseño (por ejemplo, la región y el método de fabricación, la elección del material, etc.) y cambiar dichas decisiones para reducir su impacto.

Lección 13: 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 *Evaluación de diseños/simulación: SolidWorks SimulationXpress* en los Tutoriales de SolidWorks.



Los proyectos de diseño Puente estructural, Automóvil de carreras, Tabla de montaña y Catapulta, así como las Guías de Simulation, se basan en conceptos de ingeniería, matemáticas y ciencia. Haga clic en Ayuda, Currículum del estudiante.

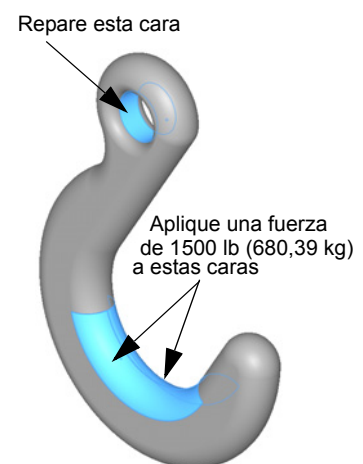
Competencias de la Lección 13

En esta lección se adquieren las siguientes competencias:

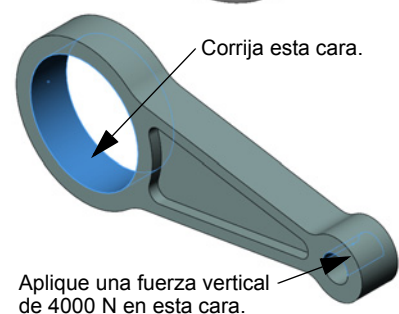
- ❑ **Ingeniería:** exploración para determinar de qué manera las propiedades, las fuerzas y las restricciones del material afectan al comportamiento de la pieza.
- ❑ **Tecnología:** conocer el proceso de elementos finitos para analizar la fuerza y la presión en una pieza.
- ❑ **Matemáticas:** comprender las unidades y aplicar matrices.
- ❑ **Ciencias:** 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 *Evaluación de diseños/simulación: SolidWorks SimulationXpress: Funcionalidad básica SimulationXpress* en los Tutoriales de SolidWorks. En esta lección, determine la tensión de von Mises y el desplazamiento máximos después de someter el gancho a una carga.



Siga las instrucciones detalladas en *Evaluación de diseños/simulación: 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 13 : Evaluación de 5 minutos**REPRODUCIBLE**

Nombre: _____ Clase: _____ Fecha: _____

Instrucciones: responda a cada pregunta escribiendo la respuesta o respuestas correctas en el espacio correspondiente o rodee la respuesta según se indique.

1 ¿Cómo se inicia SolidWorks SimulationXpress?

2 ¿Qué es un análisis?

3 ¿Por qué es importante un análisis?

4 ¿Qué calcula un 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?

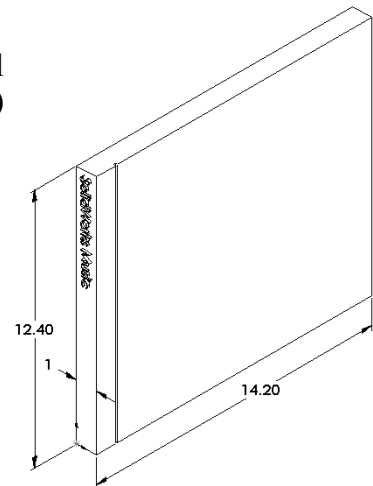
Ejercicios y proyectos — Analizar un estuche para CD

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

Tarea 1 - Calcular el peso de las cajas de CD

Se le proporcionan las medidas de una caja de CD individual como se muestra. La pieza *storagebox* (estuche para CD) contiene 25 cajas de CD. La densidad del material utilizado para las cajas de CD es de $1,02 \text{ g/cm}^3$.

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



Tarea 2 — Determinar el desplazamiento en el estuche

Determine el desplazamiento máximo de la pieza *storagebox* (estuche para CD) bajo el peso de 25 cajas de CD.

- 1 Abra *storagebox.sldprt* en la carpeta de archivos Lesson13.
- 2 Haga clic en **Herramientas, SimulationXpress** para iniciar SolidWorks SimulationXpress.

Opciones

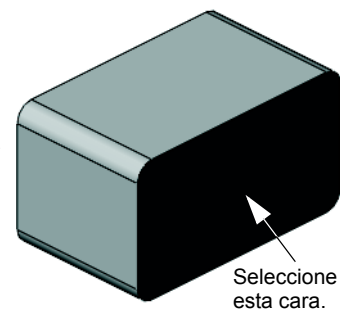
Establezca las unidades en Inglés (IPS) para escribir la fuerza en libras y ver la desviación en pulgadas.

- 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.

Sujeciones/Restricciones

Restrinja la cara posterior de *storagebox* (estuche para CD) para simular que la caja se cuelga en una pared. Las caras restringidas son fijas; no se mueven durante el análisis. En un caso real, probablemente colgaría la pieza *box* (caja) utilizando un par de tornillos, pero aquí restringiremos la cara posterior completa.

- 1 En **Sujeciones** en el Panel de tareas, haga clic en **Agregar una sujeción**.

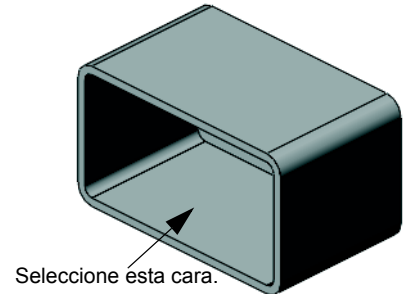


- 2 Seleccione la cara posterior de storagebox (estuche para CD) para restringir esa cara y haga clic en **Aceptar** en el PropertyManager.
- 3 Haga clic en **Siguiente** en el Panel de tareas.

Cargas

Aplique una carga dentro de storagebox (estuche para CD) para simular el peso de las 25 cajas de CD.

- 1 En **Cargas** en el Panel de tareas, haga clic en **Agregar una fuerza**.
- 2 Seleccione la cara interna de storagebox (estuche para CD) 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.



Material

Elija un material de nailon sólido para storagebox (estuche para CD) en la biblioteca de materiales estándar.

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

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 Cuando termine el análisis, haga clic en **Sí, continuar** para ver el trazado de Factor de seguridad.

Resultados

Observa los resultados.

¿Cuál es el desplazamiento máximo?

Tarea 3 — Determinar el desplazamiento en un estuche modificado.

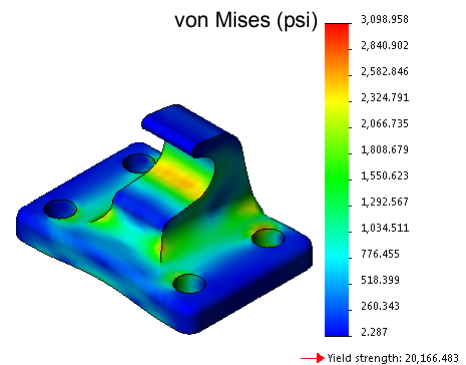
El espesor actual de la pared es de 1 centímetro. ¿Que sucedería si cambiara el espesor de la pared a 1 milímetro? ¿Cuál sería el desplazamiento máximo?

Otros aspectos a explorar — Ejemplos de análisis

La sección *Evaluación de diseños/simulación: SolidWorks SimulationXpress: Ejemplos de análisis* de los Tutoriales de SolidWorks contiene cuatro ejemplos adicionales. Esta sección no muestra los procedimientos paso a paso ni indica cómo realizar cada paso del análisis en detalle. El objetivo de esta sección es mostrar ejemplos de análisis, proporcionar una descripción del análisis y nombrar los pasos para completarlo.

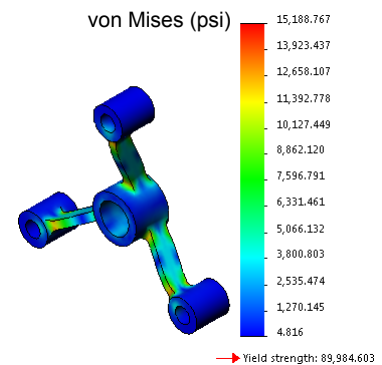
Tarea 1 — Analizar la plancha de anclaje

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



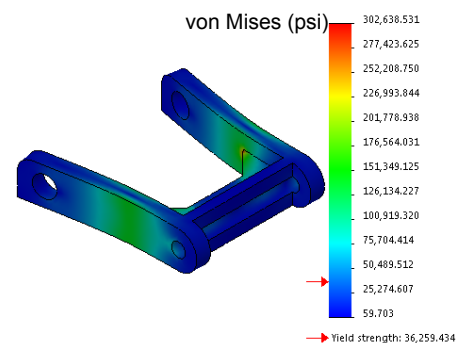
Tarea 2 — Analizar la cruceta

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.



Tarea 3 — Analizar el eslabón de conexión

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



Tarea 4 — Analizar el grifo

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



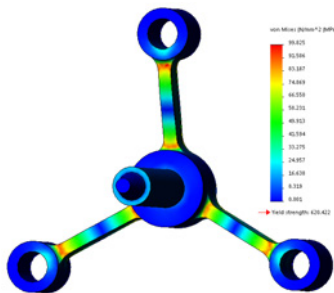
Otros aspectos a explorar — Otras guías y proyectos

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

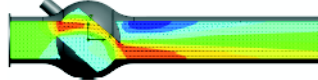
Introducción a las guías de análisis

Estas guías incluyen:

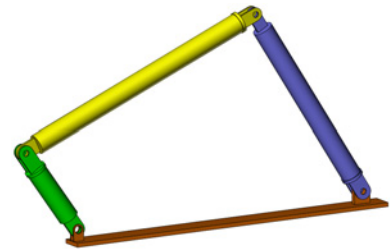
- ❑ *An Introduction to Stress Analysis Applications with SolidWorks Simulation* (Introducción a las aplicaciones de análisis de tensiones con SolidWorks Simulation). Ofrece una introducción a los principios del análisis de tensiones. Completamente integrado con SolidWorks, el análisis de diseño es una 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



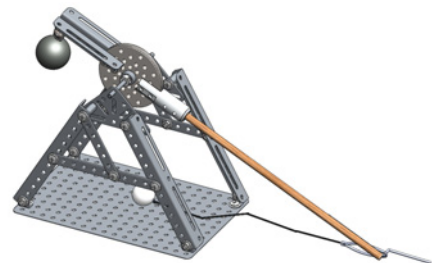
análisis de movimientos

Proyecto de diseño de Catapulta

El documento *Proyecto de diseño de Catapulta* muestra a los estudiantes las piezas, los ensamblajes y los dibujos utilizados para construir una catapulta de estilo medieval. 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.

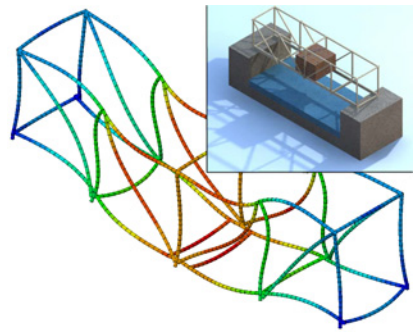
Gears Education Systems, LLC brinda una construcción práctica opcional con modelos. Visite <http://www.gearseds.com/trebuchet.html>.



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. Visite <http://www.pitsco.com/>.

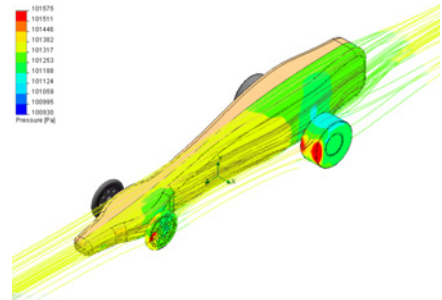


Proyecto de diseño de Automóvil de CO₂

El documento *Proyecto de diseño de Automóvil de CO₂* muestra a los estudiantes los pasos para diseñar y analizar un automóvil impulsado por CO₂, 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. Visite <http://www.pitsco.com/>.



Resumen de la lección

- ❑ SolidWorks SimulationXpress está completamente integrado en SolidWorks.
- ❑ El análisis del diseño puede ayudarle a diseñar productos mejores, más seguros y más económicos.
- ❑ El análisis estático calcula los desplazamientos, las deformaciones, las tensiones y las fuerzas de reacción.
- ❑ Los materiales comienzan a fallar cuando la tensión alcanza un determinado límite.
- ❑ La tensión de von Mises proporciona una idea global acerca del 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.

animar	Ver un modelo o eDrawing de forma dinámica. La animación simula movimiento o muestra distintas vistas.
arista	El límite de una cara.
barrido	Una sección es otro término que se utiliza para el perfil en los barridos.
barrido	Un barrido crea una operación Base, Saliente, Corte o Superficie mediante el movimiento de un perfil (sección) a lo largo de un trayecto.
bloque	Un bloque es una anotación definida por el usuario que se puede usar en las piezas, los ensamblajes y los 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.
capa	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.
cara	Área seleccionable (plana o de otra forma) de un modelo o superficie con contornos que ayudan a definir la forma del modelo o la superficie. Por ejemplo, un sólido rectangular tiene seis caras. Consulte también superficie.
chaflán	Un chaflán crea un bisel en una arista o un vértice seleccionado. Puede aplicar chaflanes a los croquis y a las operaciones.
clic-arrastrar	Si al realizar un croquis hace clic y luego arrastra el cursor, se encuentra en el modo clic-arrastrar. Al soltar el cursor, la entidad de croquis se completa.
clic-clic	Si al realizar un croquis hace clic y luego suelta el cursor, 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.
componente	Cualquier pieza o subensamblaje dentro de un ensamblaje.

configuración	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.
Configuración Manager	El ConfigurationManager en el lado izquierdo de la ventana SolidWorks es un medio para crear, seleccionar y ver las configuraciones de piezas y ensamblajes.
contraer	Contraer es lo contrario de explosionar. La acción de contraer devuelve las piezas de un ensamblaje explosionado a sus posiciones habituales.
corte	Una operación que elimina material de una pieza.
croquis	Un croquis 2D es un conjunto de líneas y otros objetos 2D en un plano o cara que forma la base para una operación, como una base o un saliente. Un croquis 3D no es plano y puede usarse para guiar el trazado de un barrido o un recubrimiento, por ejemplo.
definido en exceso	Un croquis está definido en exceso cuando las cotas o las relaciones se encuentran en conflicto o son redundantes.
dibujo	Representación 2D de una pieza o un ensamblaje 3D. La extensión de un nombre de archivo de dibujo de SolidWorks es .SLDDRW.
documento	Un documento de SolidWorks es un archivo que contiene una pieza, un ensamblaje o un dibujo.
eDrawing	Representación compacta de una pieza, un ensamblaje o un dibujo. Los eDrawings son lo suficientemente compactos como para enviarse por correo electrónico y pueden crearse para distintos tipos de archivos CAD, incluidos SolidWorks.
eje	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
ensamblaje	Documento en el que las piezas, las operaciones y otros ensamblajes (subensamblajes) se acoplan. 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 de un nombre de archivo de ensamblaje de SolidWorks es .SLDASM. Consulte también subensamblaje y relación de posición.
estructura alámbrica	La estructura alámbrica es un modo de vista en el que aparecen todas las aristas de la pieza o el ensamblaje. Consulte también SLO, LOV y sombreado.

formato de hoja	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.
Gestor de diseño del FeatureManager	Se encuentra en la parte izquierda de la ventana de SolidWorks y proporciona una vista general de la pieza, el ensamblaje o el dibujo activos.
grados de libertad	La geometría que no se define por cotas ni relaciones tiene libertad de movimiento. En los croquis 2D hay 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 hay 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.
grupo de relaciones de posición	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.
hélice	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.
hoja de dibujo	Página de un documento de dibujo.
instancia	Una instancia es un elemento en una matriz o un componente que se produce más de una vez en un ensamblaje.
insuficientemente definido	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.
línea	Entidad de croquis recta con dos puntos finales. Una línea se puede crear proyectando una entidad externa, como una arista, un plano, un eje o una curva de croquis en el croquis.
LOV	(líneas ocultas visibles) Modo de vista en el que todas las aristas del modelo que no son visibles desde el ángulo de la vista actual se muestran en gris o discontinuas.
matriz	Una matriz repite entidades, operaciones o componentes de croquis seleccionados en una serie de repetición, y puede ser lineal, circular o conducida por croquis. Si la entidad a repetir se modifica, las demás instancias de la matriz se actualizan.
modelo	Geometría de sólidos 3D en un documento de ensamblaje o pieza. Si un documento de ensamblaje o pieza contiene varias configuraciones, cada configuración será un modelo independiente.
molde	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.

operación	Forma individual que, combinada con otras operaciones, compone 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.
origen	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.
parámetro	Un parámetro es un valor utilizado para definir un croquis o una operación (frecuentemente una cota).
perfil	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).
perfil abierto	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.
perfil cerrado	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.
pieza	Una pieza es un solo objeto 3D compuesto por operaciones. Una pieza puede pasar a ser un componente de un ensamblaje y puede representarse en 2D en un dibujo. Ejemplos de piezas son tornillos, pasadores, chapas, etc. La extensión de un nombre de archivo de pieza de SolidWorks es .SLDPRT.
plana	Una entidad es plana si puede apoyarse en un plano. Por ejemplo, un círculo es plano pero una hélice no lo es.
plano	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.
plantilla	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.
porción de sección	Una porción de sección expone los detalles internos de una vista de dibujo eliminando material de un perfil cerrado, generalmente una spline.
PropertyManager	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.

punto	Un punto es una ubicación única en un croquis o una proyección dentro de un croquis en una ubicación individual de cualquier entidad externa (origen, vértice, eje o punto en un croquis externo). Consulte también vértice.
reconstruir	La herramienta Reconstruir actualiza (o regenera) el documento con todos los cambios realizados desde la última reconstrucción del modelo. La herramienta Reconstruir se utiliza generalmente después de cambiar una cota del modelo.
recubrimiento	Un recubrimiento es una operación Base, Saliente, Corte o Superficie creada mediante transiciones entre los perfiles.
redondeo	Un redondeo es la curvatura interna de una esquina o una arista en un croquis o una arista en una superficie o un sólido.
relación	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.
relación de posición	Una relación de posición es una relación geométrica, como las relaciones coincidentes, perpendiculares, tangentes, etc., entre piezas de un ensamblaje. Consulte también SmartMates.
revolución	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.
saliente/base	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.
simetría	(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.
sistema de coordenadas	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.
SLO	(sin líneas ocultas) Modo de vista en el que todas las aristas del modelo que no son visibles desde el ángulo de la vista actual se eliminan de la visualización.
SmartMates	SmartMate es una relación de posición de ensamblaje que se crea automáticamente. Consulte relación de posición.

sombreada	Una vista sombreada muestra un modelo como un sólido coloreado. Consulte también SLO, LOV y estructura alámbrica.
subensamblaje	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.
superficie	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.
tabla de diseño	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.
Toolbox	Biblioteca de piezas estándar completamente integradas con SolidWorks. Estas piezas son componentes listos para utilizar, como pernos y tornillos.
vaciado	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.
vértice	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.
vista de sección	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.
vista etiquetada	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 una lista de orientación de vistas pueden insertarse en dibujos.
zona de gráficos	Zona de la ventana de SolidWorks en la que aparece la pieza, el ensamblaje o el dibujo.

Apéndice A: Certificación de SolidWorks

Certificación de SolidWorks para educadores y estudiantes

SolidWorks ofrece a los educadores y estudiantes participar en nuestro programa del examen Certified SolidWorks. Los centros de estudios suscritos que cumplan los requisitos de licencia mínimos pueden inscribirse en el programa para proveedores certificados de SolidWorks. Como proveedor certificado de SolidWorks, el educador puede obtener la certificación de educador acreditado de SolidWorks y proporcionar exámenes Certified SolidWorks Associate a sus estudiantes.

Certificación de educador acreditado de SolidWorks

Los educadores cumplen un papel fundamental en el desarrollo de la nueva generación de innovadores en ingeniería y diseño. La certificación de educador acreditado de SolidWorks proporciona a los educadores la credencial de desarrollo profesional que demuestra el dominio y la competencia técnica en el aula.

El certificado de educador acreditado de SolidWorks:

- ☐ Aumenta el dominio técnico en la instrucción de CAD en 3D, simulación y diseño sostenible en el aula
- ☐ Reconoce las competencias para la enseñanza del software SolidWorks con una credencial de desarrollo profesional

Convertirse en un educador acreditado de SolidWorks demuestra ser un experto en modelado de sólidos en 3D, conceptos de diseño y diseño sostenible con SolidWorks, así como el compromiso con el desarrollo profesional.

- 1 Solicitud para convertirse en proveedor de Certified SolidWorks Associate (CSWA) (www.solidworks.com/CSWAProvider)*
- 2 Aprobar el examen SolidWorks Technology Competency Exam (TECE) de competencia en tecnología (www.solidworks.com/TECE)*
- 3 Aprobar el examen Certified SolidWorks Associate (CSWA) (www.solidworks.com/CSWA)
- 4 Recibir el certificado de educador acreditado de SolidWorks

*Si ya cuenta con el certificado CSWA, tiene que realizar y aprobar el examen TECE.

Examen TECE

El examen Technology Educator Competency Exam (TECE) está dirigido a educadores que enseñan el uso del software SolidWorks en el aula. El examen TECE demuestra el dominio técnico en la instrucción en el aula de CAD en 3D, simulación y diseño sostenible.

Los educadores deben estar registrados como proveedores del examen Certified SolidWorks Associate (CSWA).

Quién debe realizar el examen TECE

El examen TECE está dirigido a todos los educadores con un conocimiento básico de SolidWorks y de la aplicación de SolidWorks en un entorno de diseño. SolidWorks recomienda que los candidatos revisen la Guía del instructor de CAD y los Recursos del currículum de SolidWorks.

Organización del examen TECE

El examen TECE se divide en 6 categorías básicas:

- ❑ Perspectiva general de SolidWorks y Recursos de SolidWorks para educadores.
 - Conceptos de modelado en 3D
 - Interfaz de usuario de SolidWorks
 - Abrir, guardar y copiar archivos
 - Recursos del currículum de SolidWorks (www.solidworks.com/curriculum)
 - Recursos de SolidWorks para educadores (www.solidworks.es/sw/education/teaching-resources-mechanical-engineering.htm)
- ❑ Conceptos básicos del modelado de piezas (Lecciones 1 a 3 y Lección 11)
 - Creación de piezas nuevas
 - Conceptos de croquizado
 - Relaciones geométricas
 - Creación de operaciones
 - Orientación de la vista
 - Reutilización de la geometría
 - Modificación de una pieza
 - Renderizado fotorrealista
- ❑ Conceptos básicos del modelado de ensamblajes (Lección 4)
 - Creación de nuevos ensamblajes
 - Tipos de relaciones de posición
 - Grados de libertad
 - Manipulación de componentes
 - Matrices
 - Modos de visualización

- ❑ Conceptos básicos de dibujo (Lección 6)
 - Conceptos de dibujo y prácticas de dibujos de ingeniería adecuados
 - Vistas y orientaciones de vista de un dibujo
 - Dibujos detallados de piezas y ensamblajes
 - Formatos de hojas y plantillas de dibujos
- ❑ Perspectiva general de SolidWorks Sustainability (Lección 12)
 - Conceptos de diseño sostenible
 - Medida del impacto medioambiental de varias elecciones de diseño
 - Comprender factores del impacto medioambiental
 - Fabricación y elección de la selección de materiales
- ❑ Perspectiva general de SolidWorks Simulation (Lección 13)
 - Conceptos de simulación
 - Comprender por qué es importante el análisis en un diseño
 - Conocer el proceso de calcular un análisis de tensiones
 - Tipos de simulación y análisis adicionales de SolidWorks

Formato del examen TECE

El candidato del examen TECE debe contestar 30 preguntas con formato de preguntas de respuesta múltiple. Para aprobar es necesario obtener una puntuación del 80% o más.

Certificado de finalización de TECE

Una vez que el candidato haya aprobado el examen TECE y firme los documentos necesarios recibirá el certificado de finalización de TECE. Como proveedor de CSWA, el candidato puede optar a realizar el examen CSWA.

¿Cómo se consigue la certificación de educador acreditado de SolidWorks?

Para recibir la certificación de educador acreditado de SolidWorks, el candidato debe

- ❑ Estar registrado como proveedor certificado de SolidWorks
- ❑ Realizar y aprobar el examen TECE
- ❑ Realizar y aprobar el examen CSWA

Los certificados se pueden verificar e imprimir desde el Centro de certificación de SolidWorks (<https://solidworks.virtualtester.com/>)

Certified SolidWorks Associate (CSWA)

El examen Certified SolidWorks Associate demuestra las competencias en los conceptos fundamentales del diseño de ingeniería y la destreza con SolidWorks. El CSWA lo consiguen los profesionales del sector industrial. Los exámenes CSWA pueden tener lugar en un entorno supervisado por un proveedor de CSWA. El examen CSWA dura 3 horas, se realiza en línea y se califica automáticamente. Para obtener más información acerca de las aptitudes necesarias y la aplicación para proveedores de CSWA, consulte www.solidworks.com/cswa.

Apéndice A: Certificación de SolidWorks

Los educadores y estudiantes que consigan el nivel CSWA también pueden cumplir los requisitos para participar en los siguientes exámenes:*

- ☐ Certified Sustainable Design Associate
- ☐ Certified SolidWorks Simulation Associate (FEA)
- ☐ Certified SolidWorks Professional (CSWP)
- ☐ Certified Professional, herramientas de dibujo

*Requisitos de licencia mínimos

La oferta y el contenido de los exámenes están sujetos a cambios. Para obtener la última información consulte www.solidworks.com/SWEDU-Certification.

La finalización correcta de una certificación proporciona un certificado en formato .pdf, con un número de certificación único y un emblema del nivel alcanzado que se encuentra disponible en el Centro de certificación de SolidWorks.

(<https://solidworks.virtualtester.com/>).



Apéndice B: Ejemplo de examen de 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 proporciona 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 Un ordenador con conexión a Internet.
- 2 Se recomienda un monitor doble, pero no es absolutamente necesario.
- 3 Si va a ejecutar el cliente Evaluador virtual en un equipo distinto de donde se ejecuta SolidWorks, asegúrese de que exista una manera de transferir archivos de un equipo a otro. 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
 - Carpeta
 - 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:

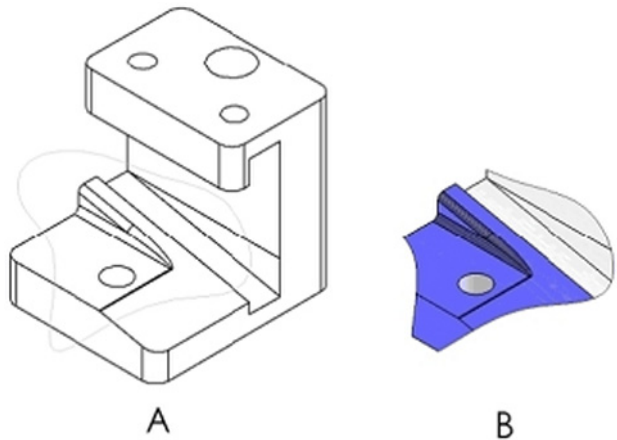
- Competencias de dibujo
- Modelado de piezas
- Creación de ensamblajes

Ejemplo de examen

Competencias de dibujo

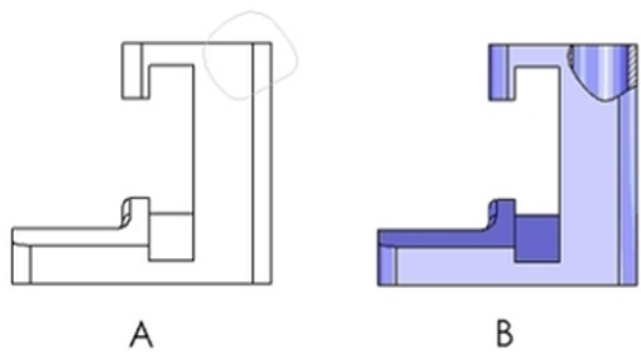
- 1 Para crear la vista de dibujo “B”, es necesario croquizar una spline (como se muestra) en la vista de dibujo “A”. ¿Además, qué tipo de vista de SolidWorks es necesario insertar?

- a) Sección
- b) De recorte
- c) Proyectada
- d) De detalle



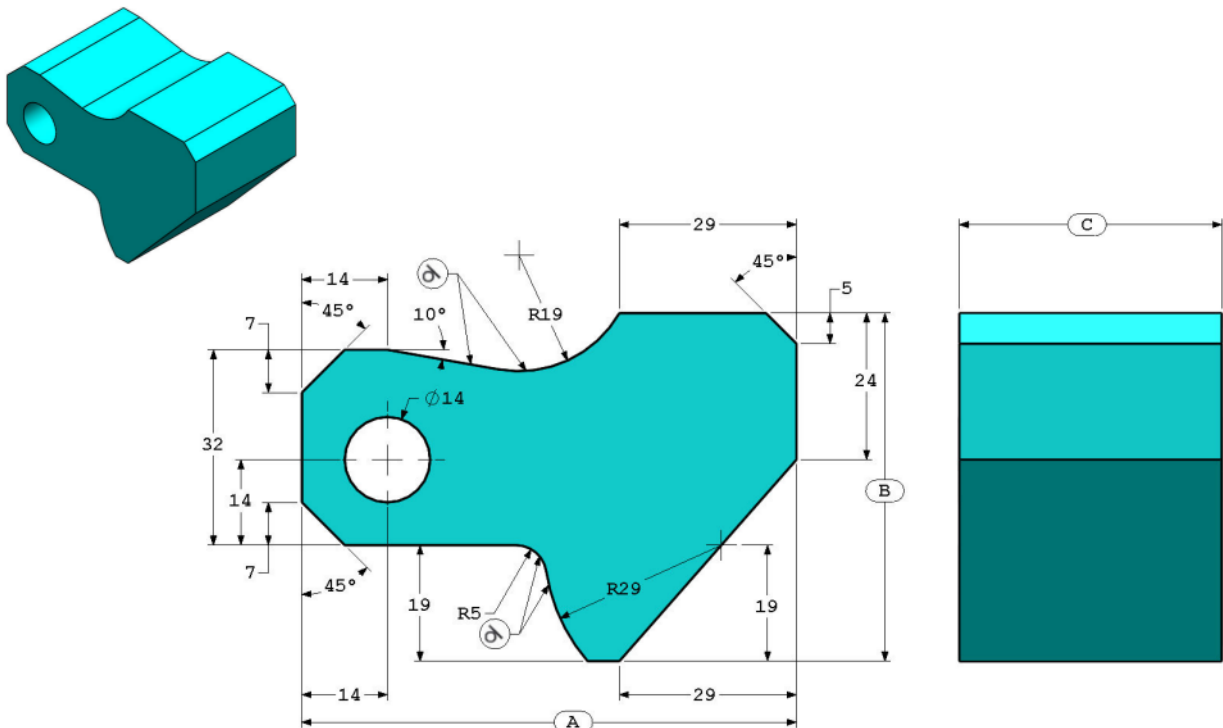
- 2 Para crear la vista de dibujo “B”, es necesario croquizar una spline (como se muestra) en la vista de dibujo “A”. ¿Además, qué tipo de vista de SolidWorks es necesario insertar?

- a) De sección alineada
- b) De detalle
- c) De sección parcial
- d) 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)

Cifras 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)

Cifras 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

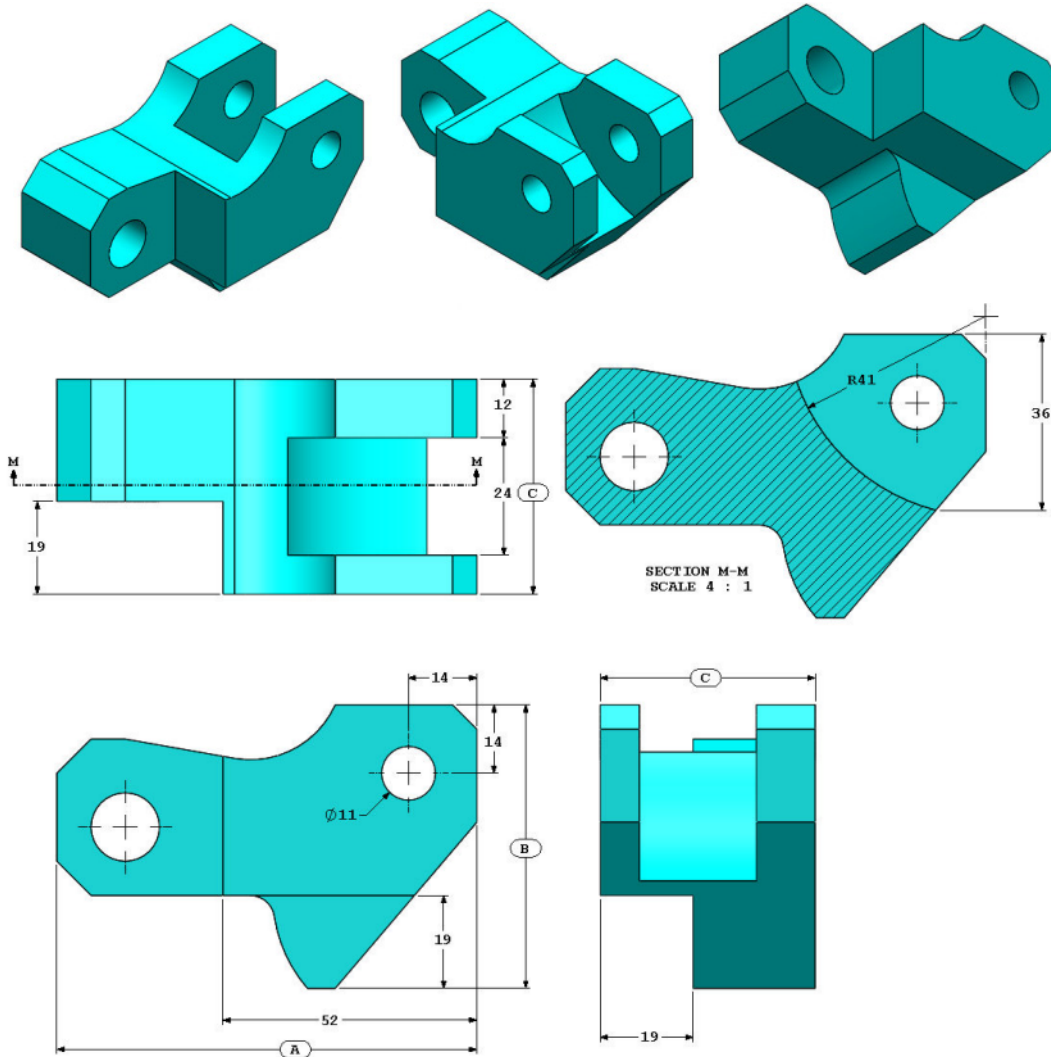
C = 45,00

Nota: se supone que todas las demás 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

Modifique esta pieza en SolidWorks.

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

Cifras 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 g/mm³

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

A = 86,00

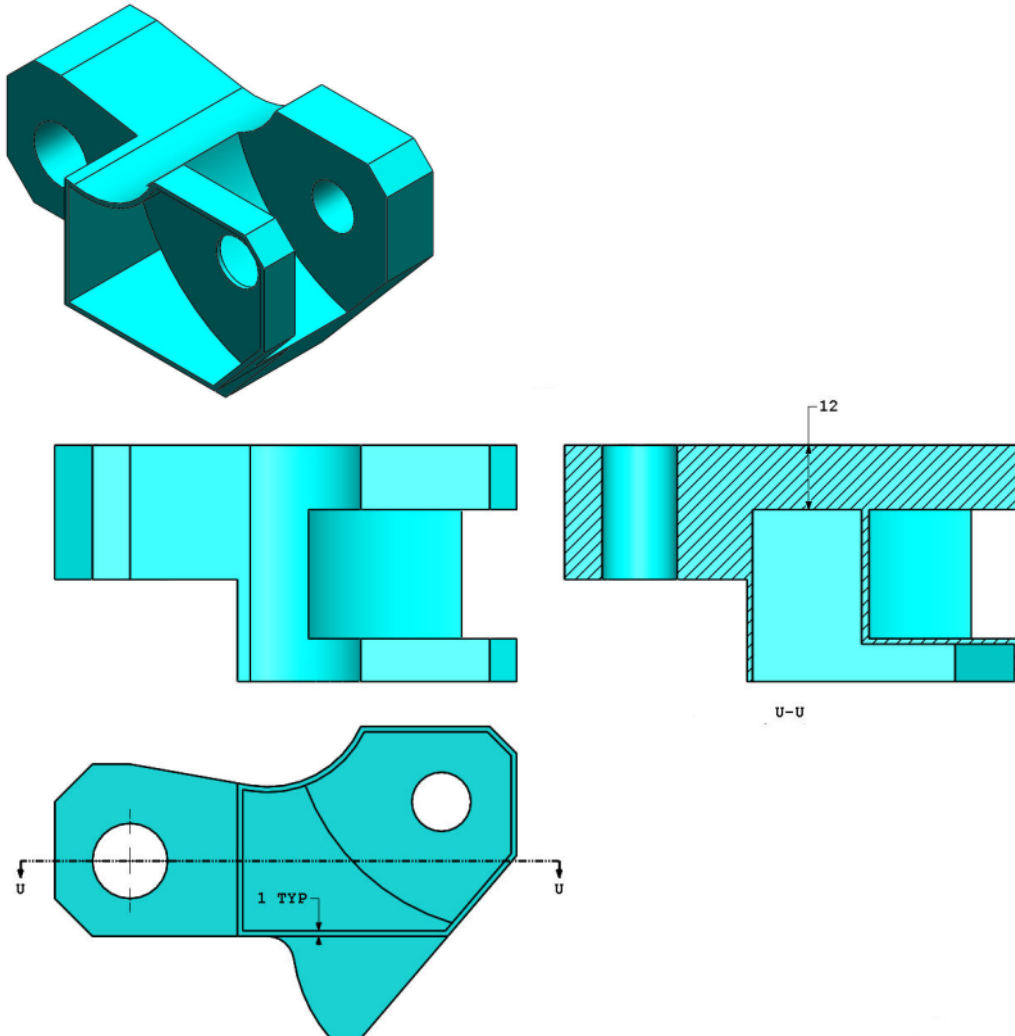
B = 58,00

C = 44,00

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

Modelado de piezas

Las siguientes imágenes se utilizan para responder a la pregunta 6.



6 Pieza (Bloque de herramientas) - Paso 4

Modifique esta pieza en SolidWorks.

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

Cifras 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 g/mm³

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

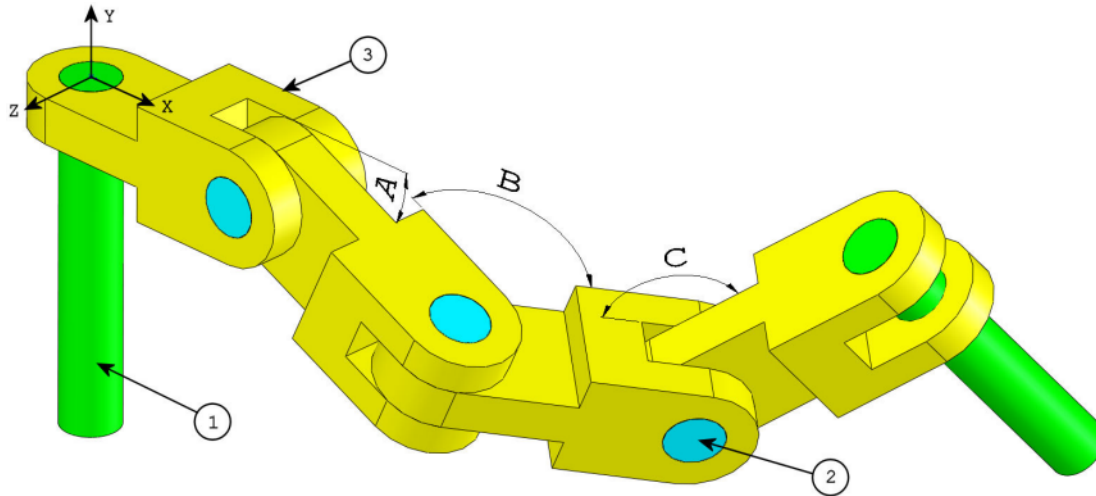
Nota 1: solo se va a agregar una cavidad en un lateral. Esta pieza modificada no es simétrica.

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)

Cifras decimales: 2

Origen del ensamblaje: 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)

Cifras decimales: 2

Origen del ensamblaje: 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:

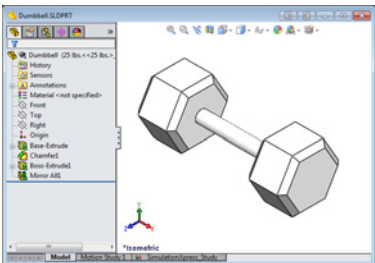
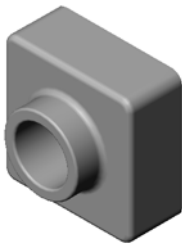
- 1 b) De recorte
- 2 a) De sección parcial
- 3 d) 939,54 g
- 4 1032,32 g
- 5 628,18 g
- 6 432,58 g
- 7 a) $X = 348,66$, $Y = -88,48$, $Z = -91,40$
- 8 $X = 327,67$, $Y = -98,39$, $Z = -102,91$

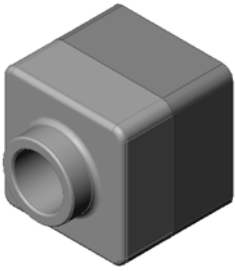
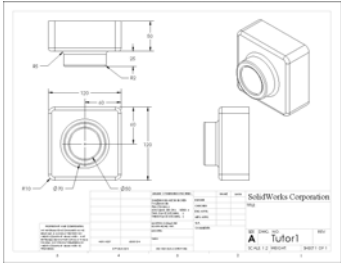
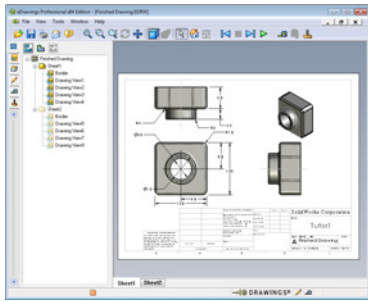
Consejos y sugerencias:

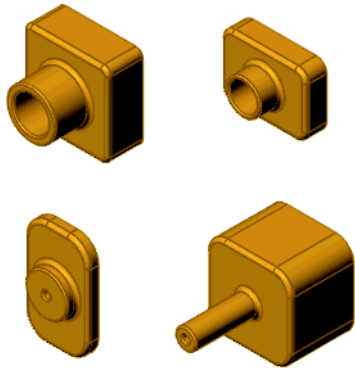
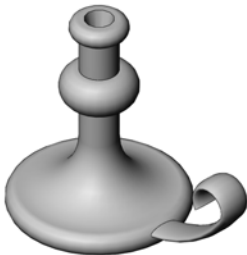
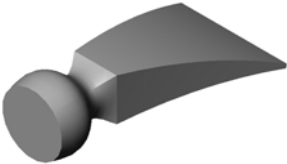
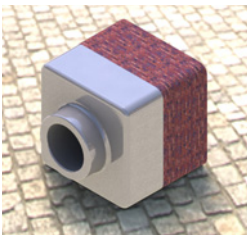
- ☐ Consejo n.º 1: para prepararse para la sección Competencias de dibujo del examen CSWA, revise todas las vistas de dibujo que pueden crearse. Estos comandos pueden encontrarse al abrir cualquier dibujo e ir a la pestaña del CommandManager Ver diseño.
- ☐ Consejo n.º 2: para obtener una explicación 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.

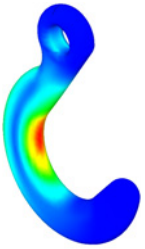
Apéndice C: Descripción del curso STEM

Descripción del curso de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)

Semana	Lección	Competencias
1	Lección 1: Uso de la interfaz 	• 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.
2	Lección 2: Funcionalidad básica 	• Ingeniería: desarrollar una pieza 3D basándose en un plano, cotas y operaciones seleccionados. 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 las unidades de medición, la adición y resta de material, la perpendicularidad y el sistema de coordenadas x-y-z.
3	Lección 3: Iniciación práctica en 40 minutos 	• 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 CD. • Matemáticas: aplicar relaciones concéntricas (con el 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). • Ciencias: calcular el volumen de un prisma recto (caja).

Semana	Lección	Competencias
4	Lección 4: Conceptos básicos de ensamblaje 	• 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 coste, 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. • Ciencias: desarrollar un volumen a partir de un perfil que gira alrededor de un eje.
5	Lección 5: Conceptos básicos de SolidWorks Toolbox 	• 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. • Ciencias: explorar los cierres creados con diferentes materiales.
6	Lección 6: Conceptos básicos de dibujo 	• 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.
7	Lección 7: Conceptos básicos de SolidWorks eDrawings 	• 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.

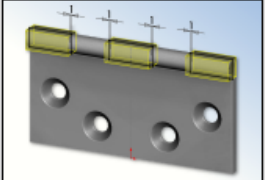
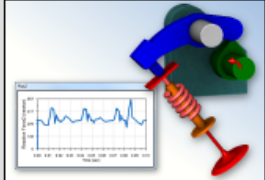
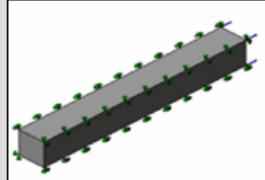
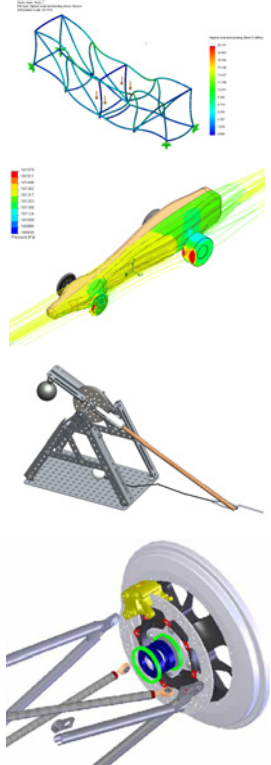
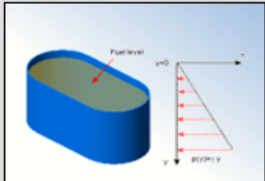
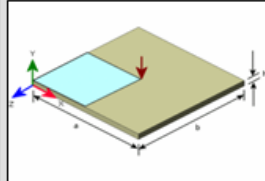
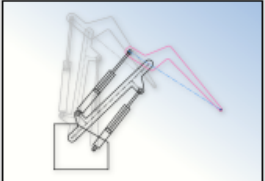
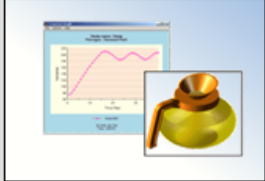
Semana	Lección	Competencias
8	Lección 8: Tablas de diseño 	• Ingeniería: explorar familias de piezas con una tabla de diseño. Comprender cómo puede crearse la intención del diseño en una pieza para permitir cambios. • Tecnología: vincular una hoja de cálculo de Excel con una pieza o un ensamblaje. Ver 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 CD.
9	Lección 9: Operaciones Revolución y Barrer 	• 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 el 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. • Ciencias: calcular el volumen y la conversión de unidades para un contenedor.
10	Lección 10: Operaciones de recubrimiento 	• 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 a partir de recubrimientos. • Matemáticas: comprender los efectos de la tangencia sobre las superficies. • Ciencias: estimar el volumen de diferentes contenedores.
11	Lección 11: Visualización 	• Ingeniería: mejorar el aspecto de un producto con visualización y animación. • Tecnología: trabajar con diferentes formatos de archivo para mejorar las técnicas de presentación.

Semana	Lección	Competencias
12	Lección 12: SolidWorks Sustainability 	• Ingeniería: realizar una evaluación medioambiental de los diseños por medio de la metodología del ciclo de vida del producto. • Tecnología: usar una herramienta de cribado integrada en CAD para la evaluación del ciclo de vida medioambiental. • Matemáticas: interpretar datos numéricos en distintos formatos (cambios porcentuales, diagramas de sectores y resultados absolutos) para tomar decisiones de diseño. • Ciencias: comprender los indicadores medioambientales: significado del potencial del calentamiento global por medio de la huella de carbono y medición del impacto atmosférico según el potencial de acidificación, del impacto en la calidad del agua según la eutrofización y del consumo de energía no renovable a lo largo de la vida útil de un producto.
13	Lección 13: SolidWorks SimulationXpress 	• Ingeniería: exploración para determinar de qué manera las propiedades, las fuerzas y las restricciones del material afectan al 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. • Ciencias: investigar la densidad, el volumen, la fuerza y la presión.

Nota: el tiempo de las lecciones semanales es aproximado y está basado en tres clases de 45 minutos por semana. Se ofrecen lecciones adicionales para fomentar el aprendizaje independiente, la imaginación, la innovación y la habilidad para resolver problemas. Los instructores deben emplear la Semana 1 para preparar carpetas para los estudiantes y administrar las cuentas y el proceso de registro de los estudiantes. El plan de estudios de SolidWorks es flexible, puede seleccionar tutoriales y proyectos adicionales.

Tutoriales adicionales

Los tutoriales de SolidWorks y SolidWorks Simulation, los problemas de verificación de SolidWorks Simulation y los proyectos de diseño desarrollan habilidades adicionales de modelado y diseño de ingeniería con componentes del mundo real. Los tutoriales y los problemas de verificación de SolidWorks Simulation desarrollan competencias en ingeniería, matemáticas y ciencias. Los proyectos de diseño exploran el proceso del diseño de ingeniería con un componente adicional.

Tutoriales adicionales de SolidWorks	Tutoriales adicionales de SolidWorks Simulation	Problemas de verificación de SolidWorks Simulation	Proyectos de diseño
Haga clic en Ayuda , Tutoriales de SolidWorks	Haga clic en Herramientas , Complementos para activar SolidWorks Simulation. Después haga clic en Ayuda , SolidWorks Simulation , Tutoriales o acceda a ellos a través de la ventana principal de tutoriales de SolidWorks	Haga clic en Herramientas , Complementos para activar SolidWorks Simulation. Después haga clic en Ayuda , SolidWorks Simulation , Validación , Problemas de verificación	www.solidworks.com/curriculum
Advanced Design 	SolidWorks Motion 	Heat Transfer from a Cooling Fin 	
Mold Design 	Nonuniform Pressure 	Simply Supported Rectangular Plate 	
Sketch Blocks 	Thermostat 	Tip Displacements of a Circular Beam 