

Ejercicio 2.3.2

Válvula de seguridad

Tarea

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

La figura muestra el dibujo de conjunto de una válvula de seguridad

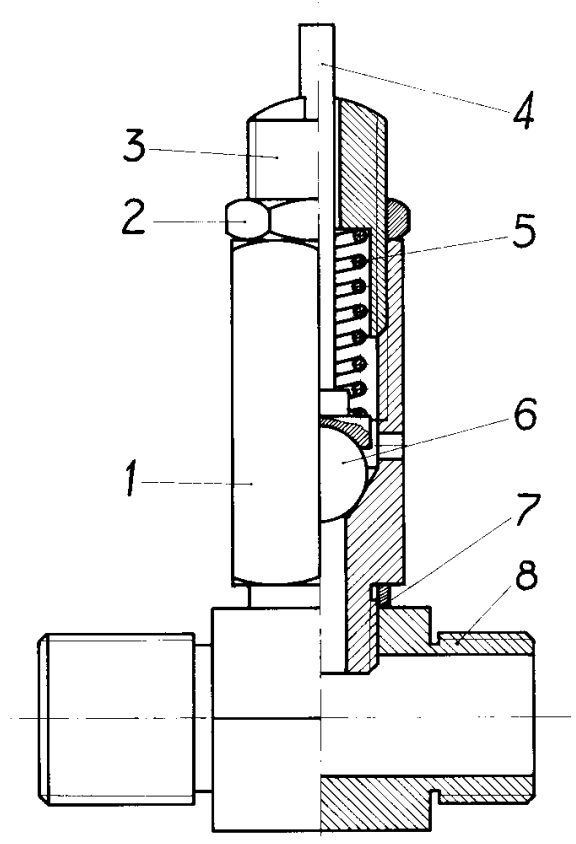
Los datos del despiece están resumidos en el cuadro adjunto

Los dibujos de diseño de las piezas se incluyen en las páginas siguientes

Las tareas a realizar son:

A Obtenga el modelo sólido de todas las piezas

B Obtenga el ensamblaje de la válvula



| Nº piezas | Denominación | Marca | Material |
|-----------|----------------------|-------|----------|
| 1 | Cuerpo | 1 | Bronce |
| 1 | Contratuerca | 2 | Bronce |
| 1 | Tomillo de ajuste | 3 | Bronce |
| 1 | Vástago | 4 | Bronce |
| 1 | Muelle | 5 | Acero |
| 1 | Obturador | 6 | Acero |
| 1 | Junta | 7 | Caucho |
| 1 | Manguito de conexión | 8 | Acero |

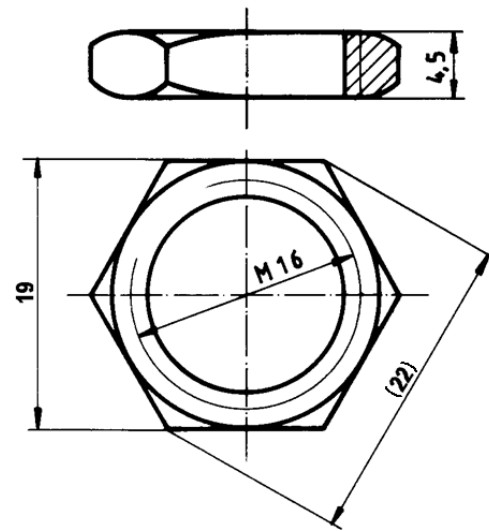
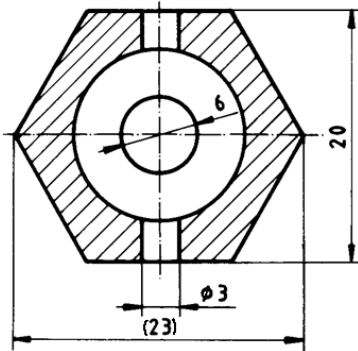
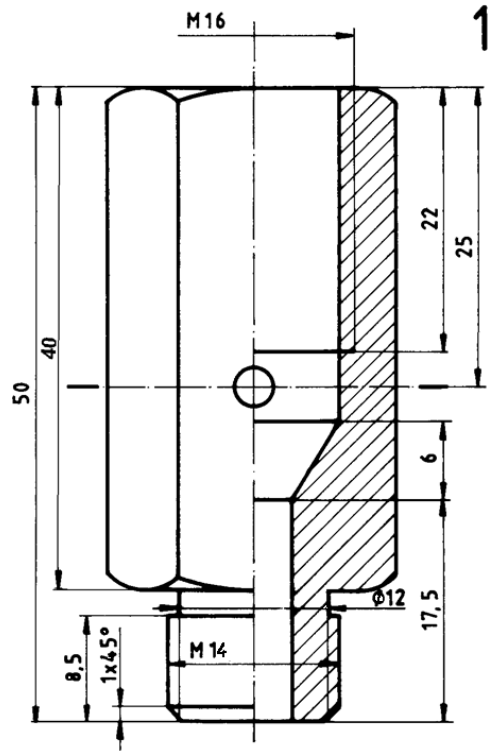
Tarea

Tarea

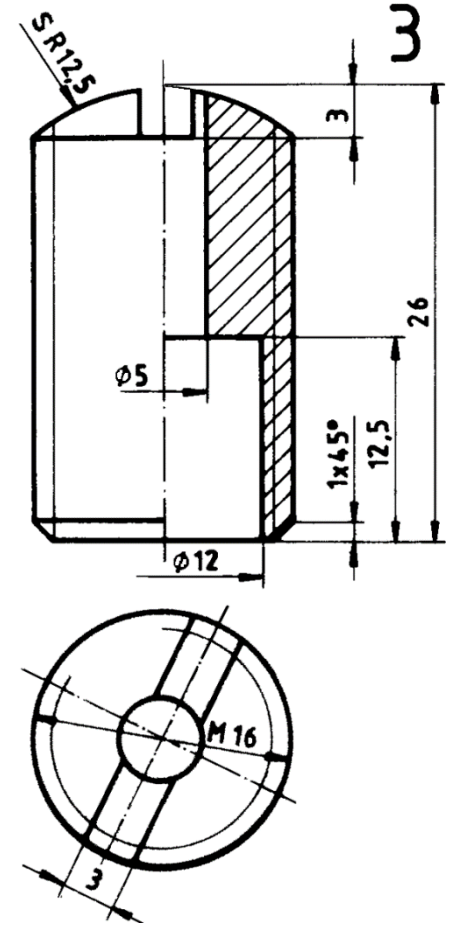
Estrategia

Ejecución

Conclusiones



2



3

Estrategia

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

La estrategia para obtener los modelos sólidos es simple y conocida

Sería más complicado si no se dispusiera de dibujos de diseño de las piezas, porque habría que obtener la información a partir del dibujo del ensamblaje

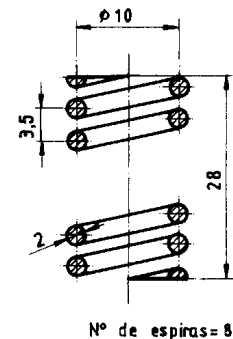
La estrategia para ensamblar debe tener en cuenta que:

- 1 El producto es un **mecanismo**, por lo que se deben usar emparejamientos que permitan replicar sus movimientos
- 2 El producto incluye **piezas elásticas**, por lo que se debe buscar la mejor forma de modelarlas:
 - ✓ La junta se modela en su posición de reposo y se inserta sin deformación en el ensamblaje
 - ✓ El muelle se define en posición de reposo, pero debe insertarse en posición de trabajo

Porque el acortamiento de su altura al presionarla no resulta relevante

Se debe acortar su longitud para simular el efecto de la fuerza de pretensado

En éste ejemplo vamos a considerar una longitud acortada hasta el 75% de la longitud libre



Estrategia

Tarea

Estrategia

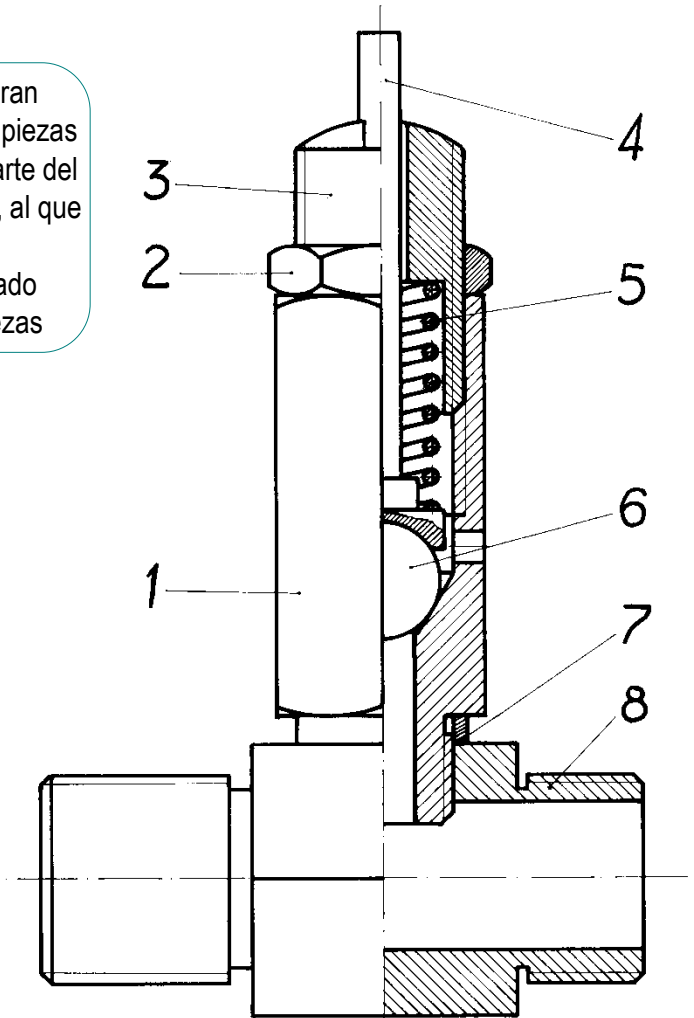
Ejecución

Conclusiones

Analizando el conjunto se observa que las condiciones de emparejamiento son:

- ✓ La marca 8 es la pieza base
- ✓ El agujero de la marca 7 es concéntrico con el agujero de la 8
- ✓ La cara inferior de 7 es coincidente con la superior de 8
- ✓ La boquilla roscada de la marca 1 es concéntrica con el agujero de la 8
- ✓ El escalón de 1 es coincidente con la cara superior de 7
- ✓ Tanto 7 como 1 pueden girar libremente (para simular el roscado)
- ✓ La bola 6 es tangente al cono interior de 1
- ✓ La bola es concéntrica con el agujero central de 1

Aunque, si se usaran subconjuntos, las piezas 7 y 8 formarían parte del conjunto principal, al que se añadiría el subconjunto formado por el resto de piezas



Estrategia

Tarea

Estrategia

Ejecución

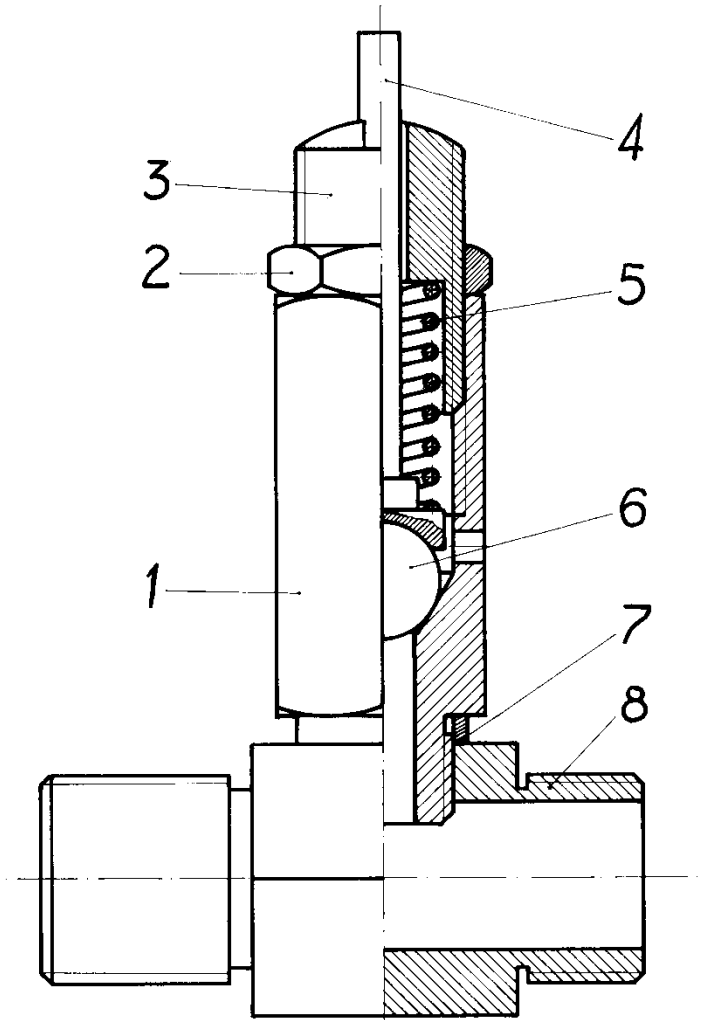
Conclusiones

- ✓ 4 es coaxial con 1
- ✓ El casquete esférico de 4 es coincidente con la superficie de la bola 6
- ✓ 4 puede girar libremente

- ✓ 5 es coaxial con 1
- ✓ Su base inferior es coincidente con el escalón de 4
- ✓ Su base superior es coincidente con el fondo del hueco de 3

Compruebe que los emparejamientos son compatibles con el mecanismo:

- ✓ Suprimiendo el emparejamiento tangente de la bola se podrán desplazar las piezas 3, 4, 5 y 6, simulando el mecanismo de apertura de la válvula



Estrategia

Tarea

Estrategia

Ejecución

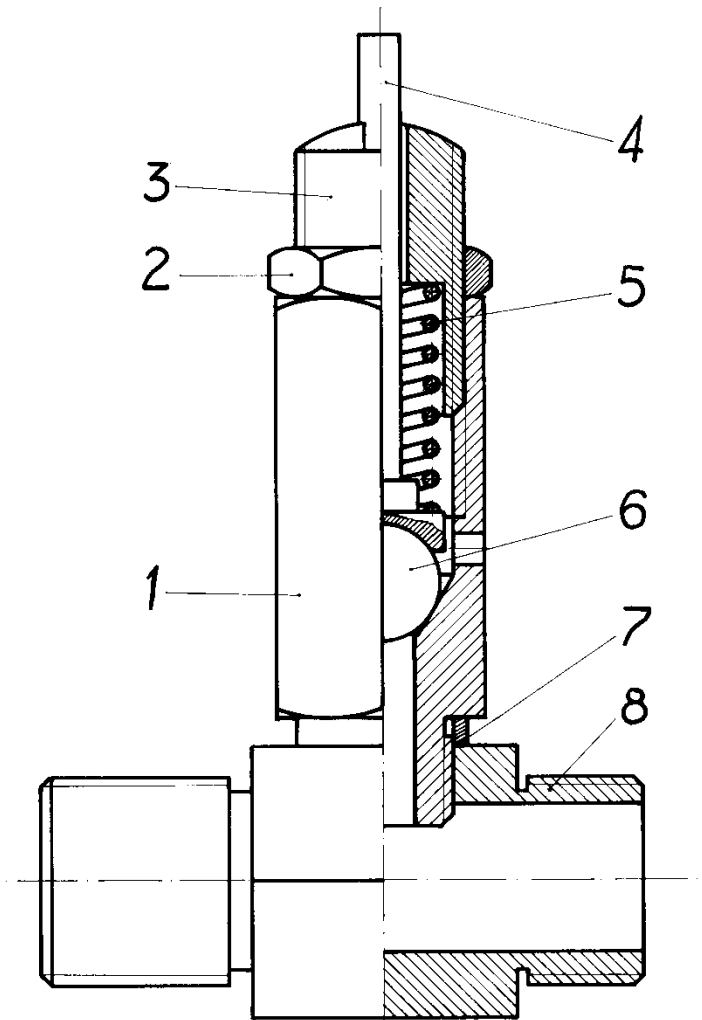
Conclusiones

- ✓ 3 es concéntrica con el agujero roscado de 1
- ✓ El giro es libre
- ✓ La altura se fija haciendo coincidente el fondo del hueco de 3 con el asiento superior del muelle

En realidad, la altura de 3 se ajusta durante el funcionamiento para comprimir el muelle

Comprimir el muelle sirve para “tarar” la presión que se ejerce sobre el muelle, y, en consecuencia, la presión que soporta la válvula antes de abrirse

- ✓ El agujero de 2 es concéntrico con 3
- ✓ La cara inferior de 2 es coincidente con la superior de 1
- ✓ El giro es libre



Ejecución: modelos

A partir del dibujo de diseño, obtenga el modelo de la marca 1:

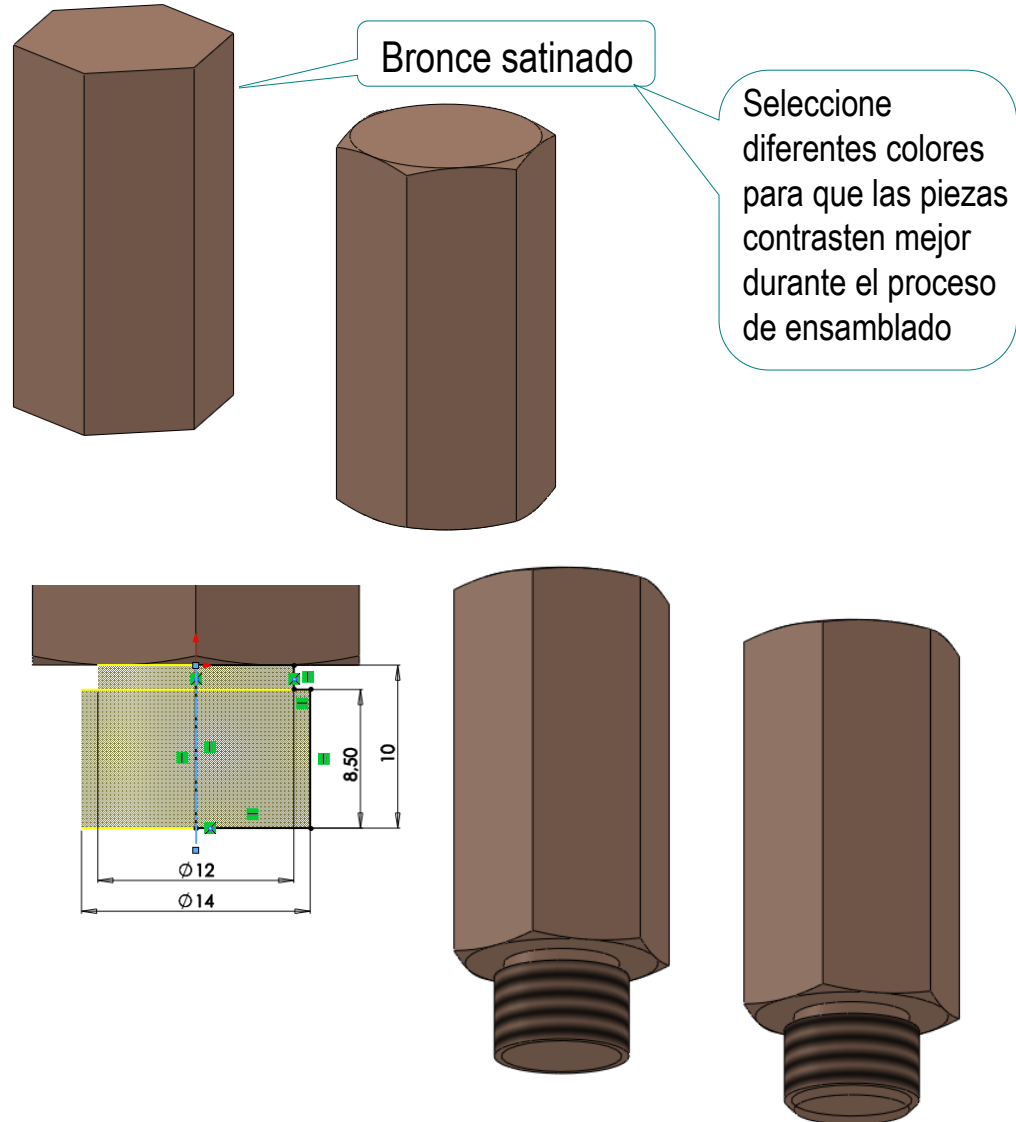
✓ Obtenga un cuerpo hexagonal

✓ Añada los redondeos

✓ Obtenga la boquilla inferior por revolución

✓ Añada una rosca cosmética

✓ Añada un chaflán



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

Ensamblaje

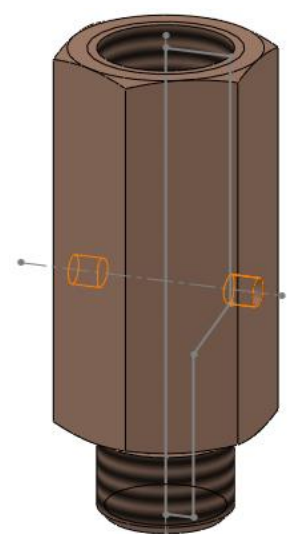
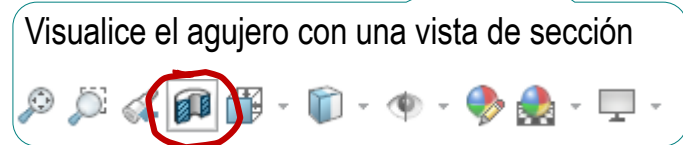
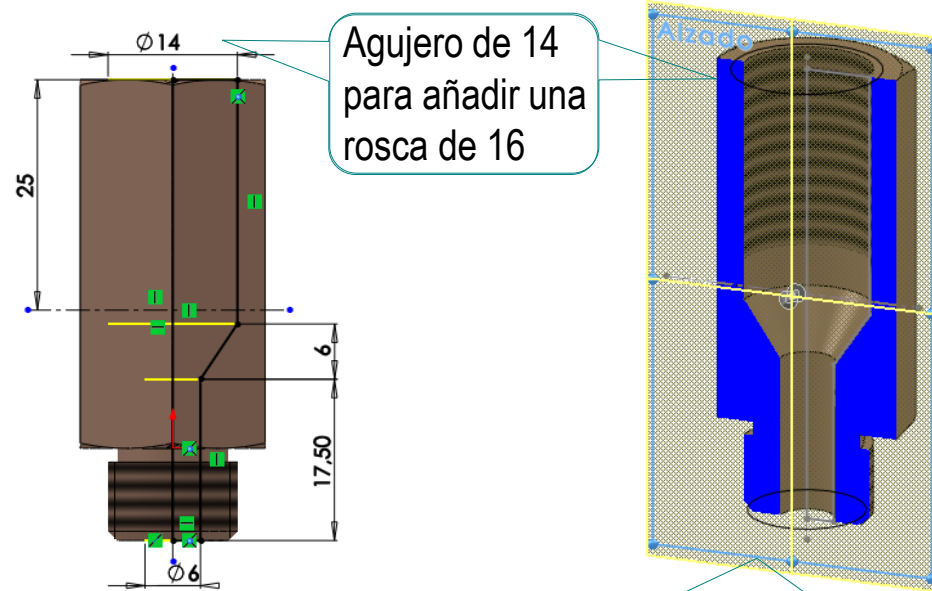
Conclusiones

✓ Obtenga el hueco por revolución

✓ Añada un eje para los taladros

✓ Añada una rosca cosmética

✓ Añada un taladro pasante por todo



Aproveche el eje añadido al croquis anterior, para colocar el taladro

Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

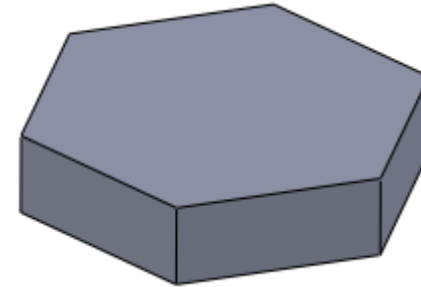
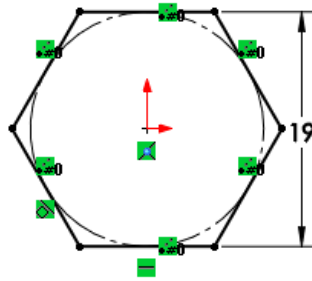
Modelos

Ensamblaje

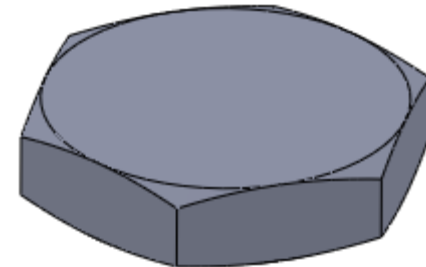
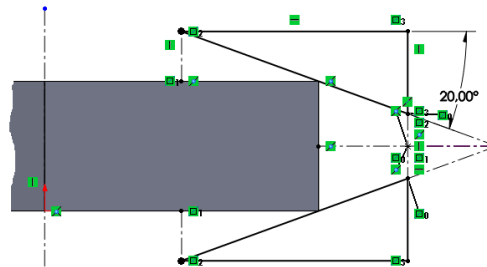
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 2:

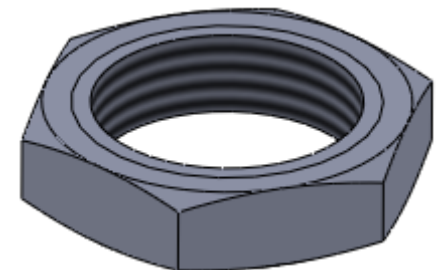
✓ Obtenga un prisma hexagonal



✓ Añada los redondeos



✓ Añada un taladro roscado



La pieza 2 se debe modelar porque no es una tuerca estándar!

Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 3:

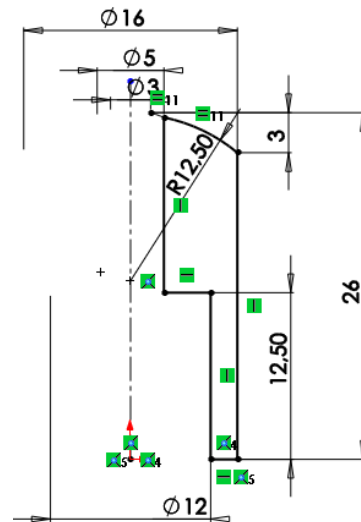
✓ Dibuje y restrinja el perfil

✓ Aplique extrusión de revolución

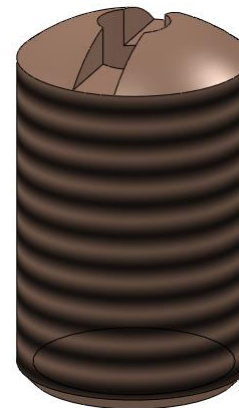
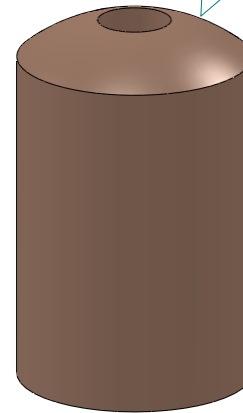
✓ Añada una rosca cosmética

✓ Añada un chaflán

✓ Añada una ranura



Bronce cepillado



Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

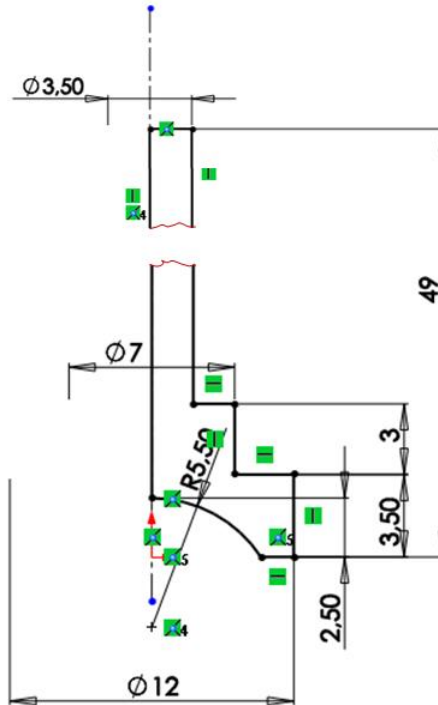
Ensamblaje

Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 4:

✓ Dibuje y restrinja el perfil

✓ Aplique extrusión de revolución



Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

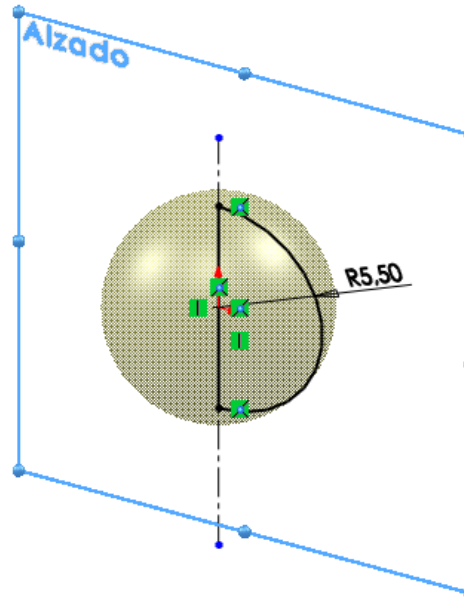
Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

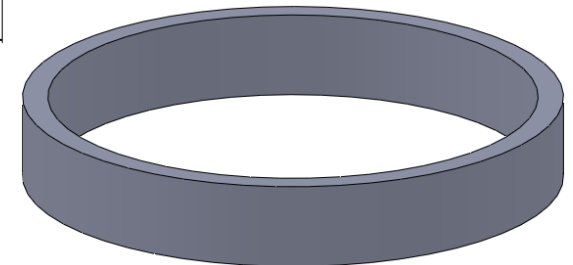
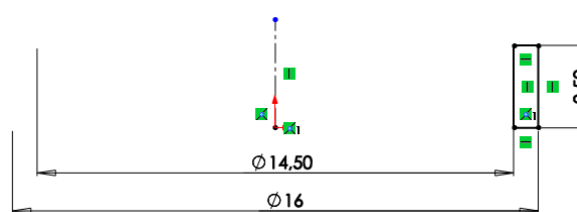
Obtenga el modelo de la marca 6:

- ✓ Dibuje y restrinja el perfil
- ✓ Aplique extrusión de revolución



Obtenga el modelo de la marca 7:

- ✓ Dibuje y restrinja el perfil
- ✓ Aplique extrusión de revolución



Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

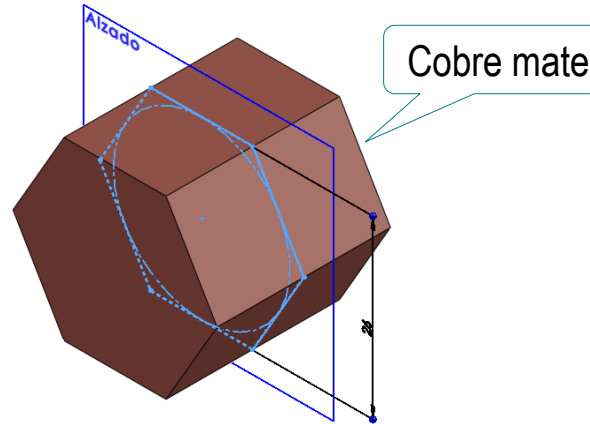
Modelos

Ensamblaje

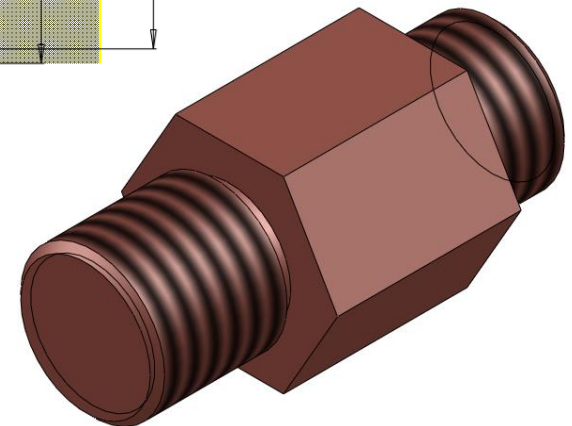
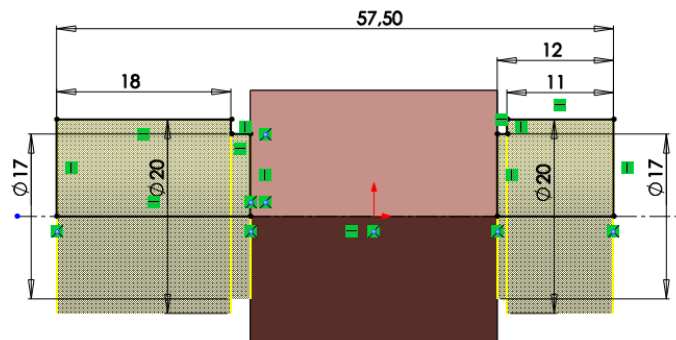
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 8:

- ✓ Extruya el prisma hexagonal central



- ✓ Obtenga las boquillas por revolución
- ✓ Añada las roscas cosméticas
- ✓ Añada los chaflanes



Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

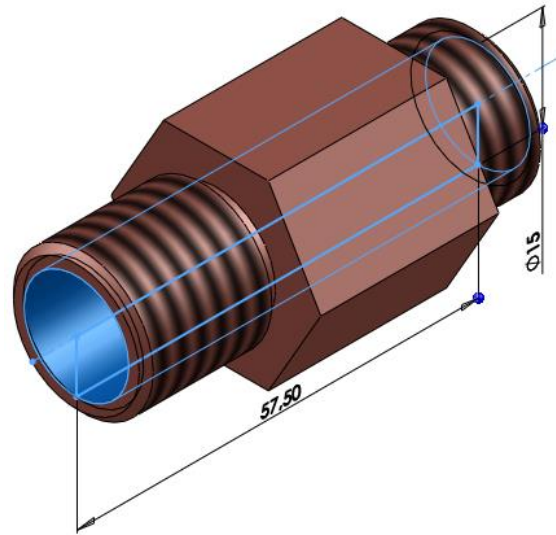
Ejecución

Modelos

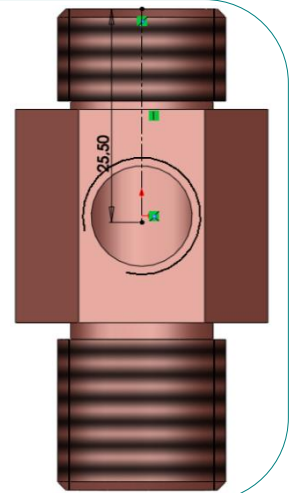
Ensamblaje

Conclusiones

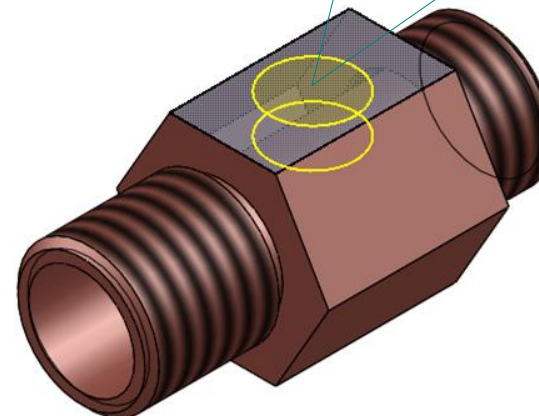
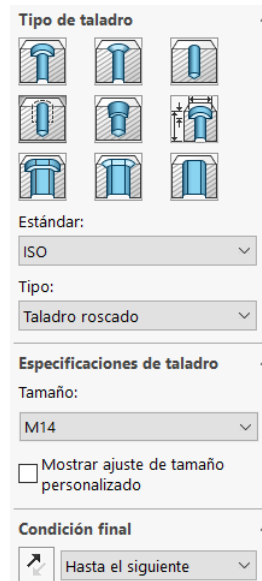
✓ Añada un taladro pasante



Dibuje previamente un croquis auxiliar, para poder situar el centro del taladro



✓ Añada un taladro roscado en la cara superior



Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

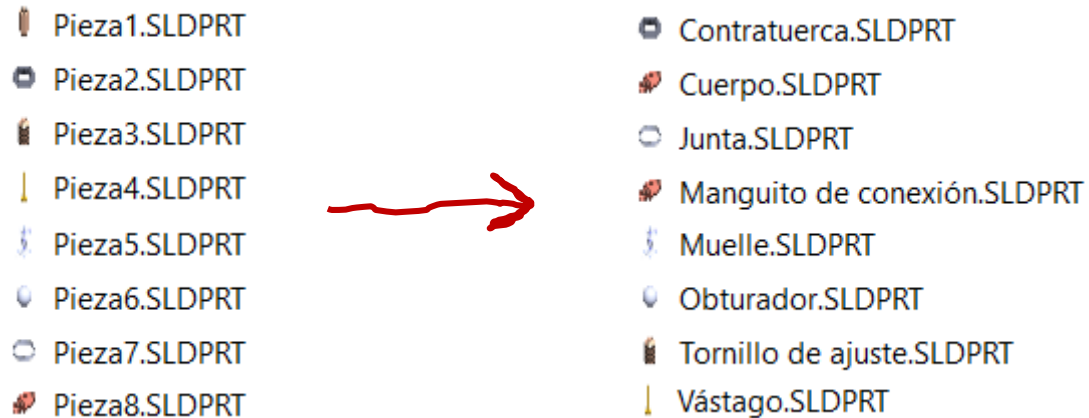
Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

Antes de comenzar el ensamblaje, asegúrese de darle su nombre definitivo al fichero que contiene cada pieza:



¡Recuerde que cambiar los nombres después es más complicado

Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

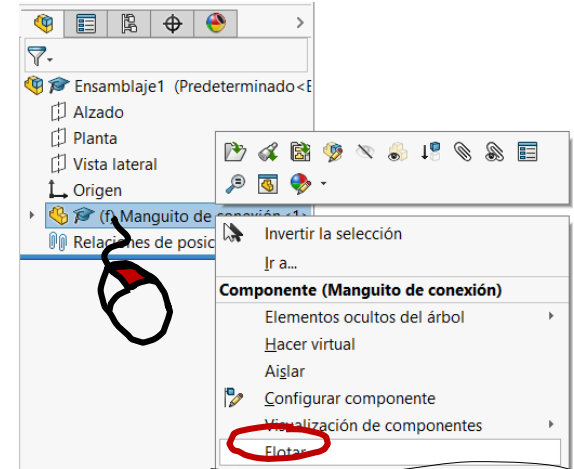
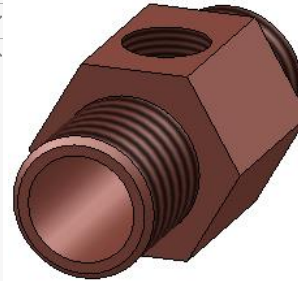
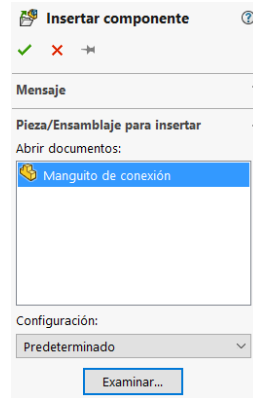
Ensamblaje

Conclusiones

Comience el ensamblaje añadiendo el manguito de conexión

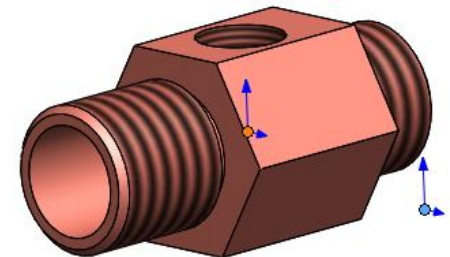
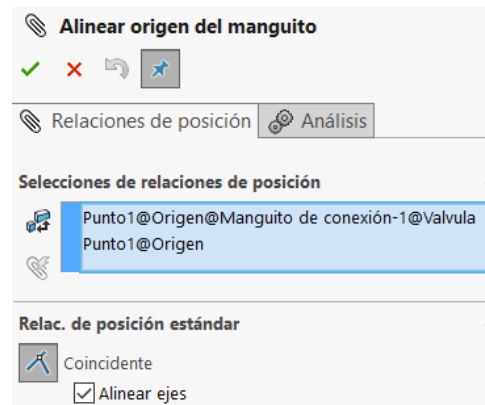
✓ Inserte la pieza

✓ Déjelo flotante



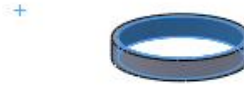
✓ Añada coincidencia de su origen de coordenadas con el del ensamblaje, alineando sus ejes

Alternativamente, añade coincidencia de cada uno de sus tres planos principales con el correspondiente plano principal del ensamblaje

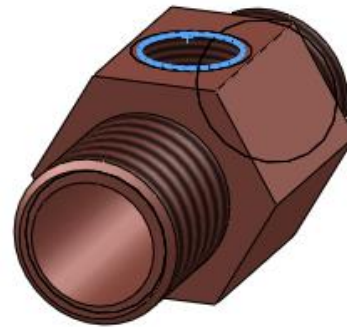


Ensamble la junta

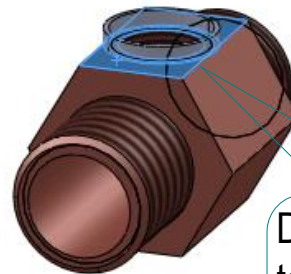
✓ Inserte la pieza



✓ Añada emparejamiento de concéntrica con el taladro roscado del manguito



✓ Añada el emparejamiento de coincidente entre la cara inferior de la junta y la superior del manguito



Durante la selección, tendrá que cambiar el punto de vista; porque una cara estará oculta

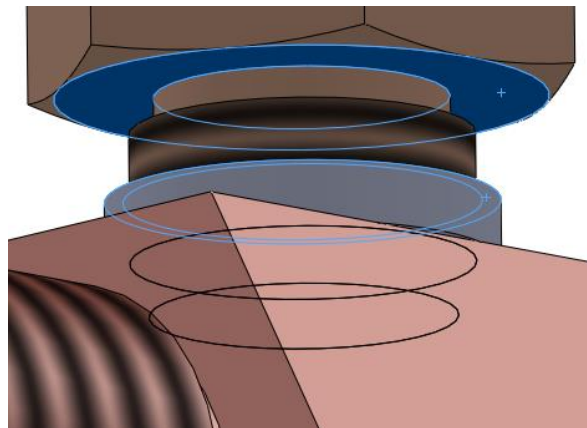
Ejecución: ensamblaje

Ensamble el cuerpo

- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Añada emparejamiento de roscas concéntricas



- ✓ Añada el emparejamiento de coincidente entre la base del prisma hexagonal del cuerpo y la cara superior de la junta



Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

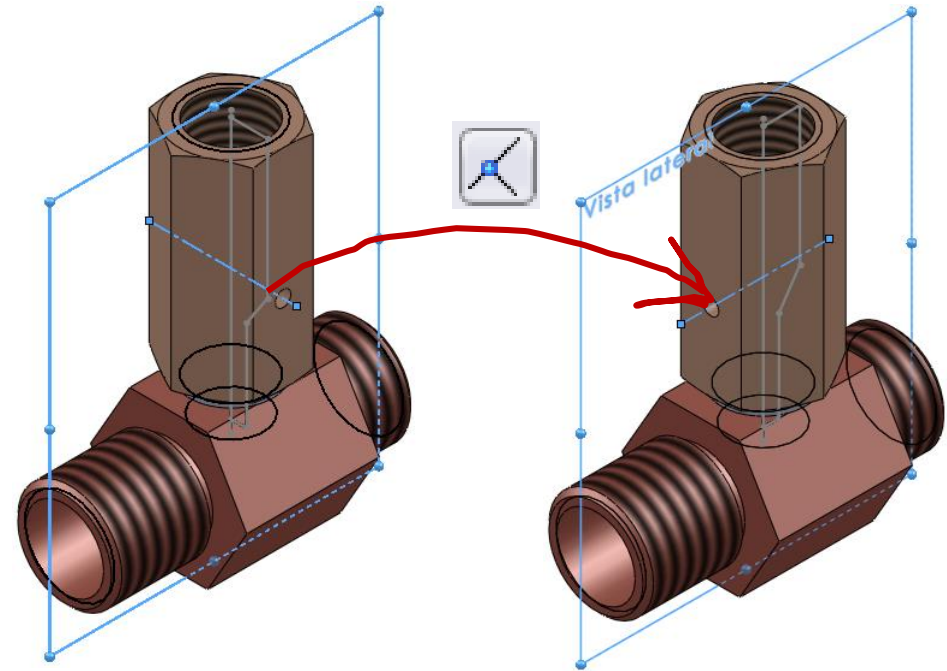
Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

✓ Añada un emparejamiento **cosmético** entre el eje del taladro del cuerpo y el plano del alzado del ensamblaje



¡Controlar la rotación no es una condición funcional, pero serviría para visualizar mejor un posible dibujo de ensamblaje!

Los agujeros horizontales de la Pieza 1 deberán ser visibles en el dibujo de ensamblaje



Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

Ejecución

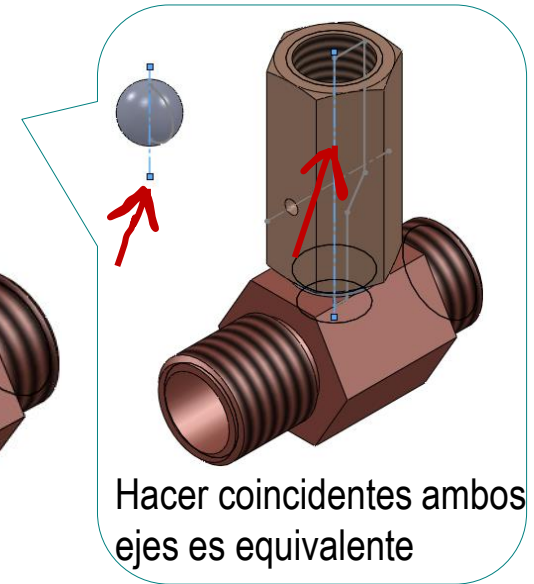
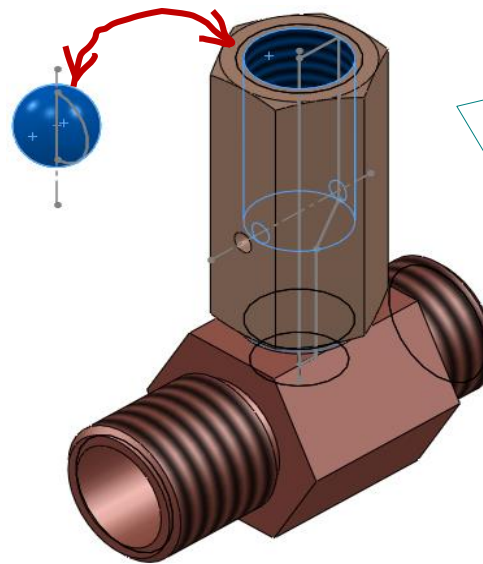
Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

Ensamble el obturador

- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Añada emparejamiento de concéntrica con el agujero del cuerpo

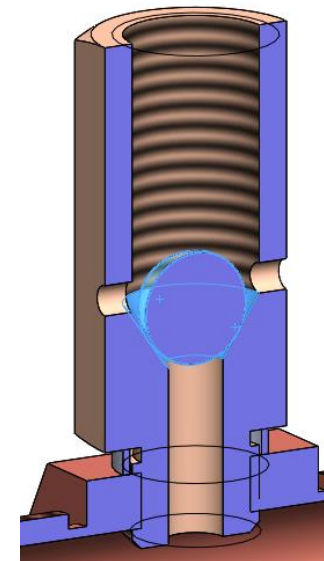


- ✓ Añada el emparejamiento tangente entre el obturador y la superficie cónica interior del cuerpo:

- ✓ Visualice el ensamblaje con una vista en sección por el plano lateral



- ✓ Seleccione la superficie de la esfera y la del cono
- ✓ Seleccione relación de tangente



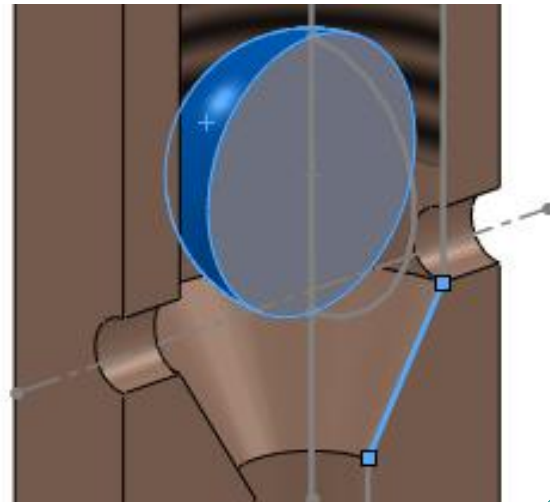
Ejecución: ensamblaje



Si la tangencia entre esfera y cono no funciona, utilice algún elemento auxiliar (asa)

- ✓ Visualice los croquis de la esfera y del agujero
- ✓ Pruebe diferentes combinaciones, hasta obtener un emparejamiento semejante al deseado

Por ejemplo:
superficie esférica
con generatriz del
cono



Tarea

Estrategia

Ejecución

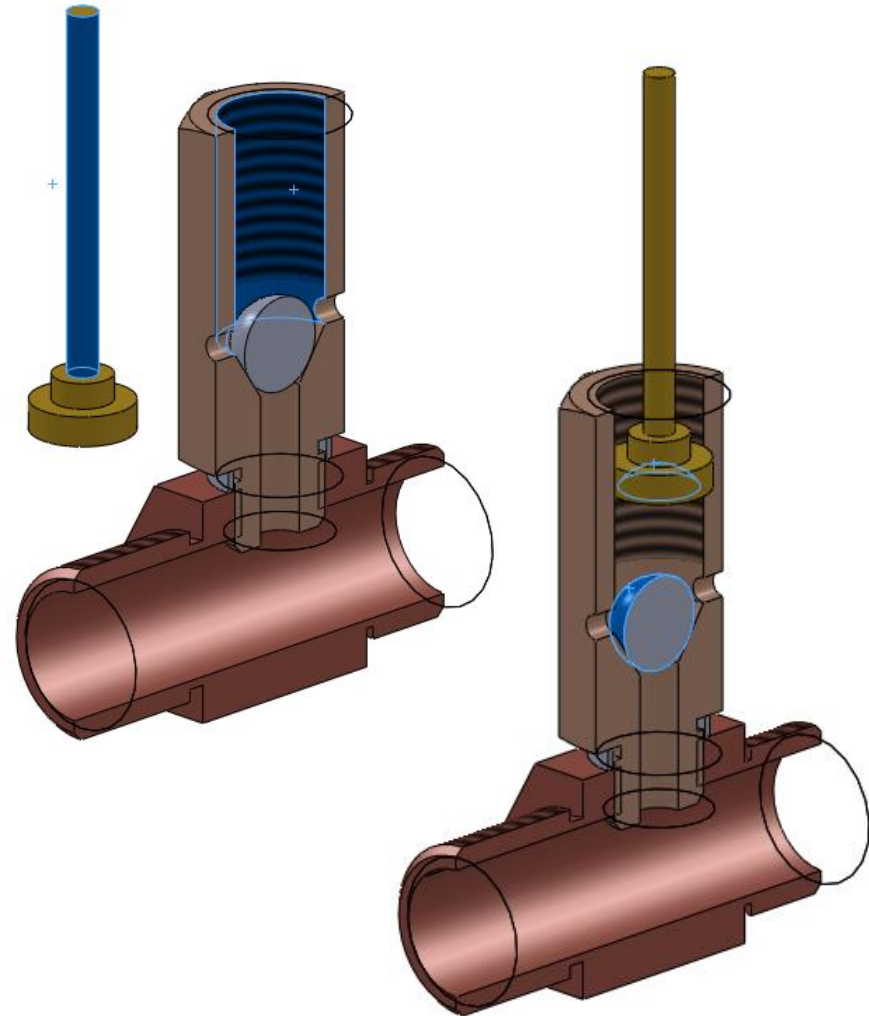
Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

Ensamble el vástago

- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Añada emparejamiento de concéntrica con el agujero del cuerpo
- ✓ Añada emparejamiento de casquete esférico concéntrico con la superficie del obturador

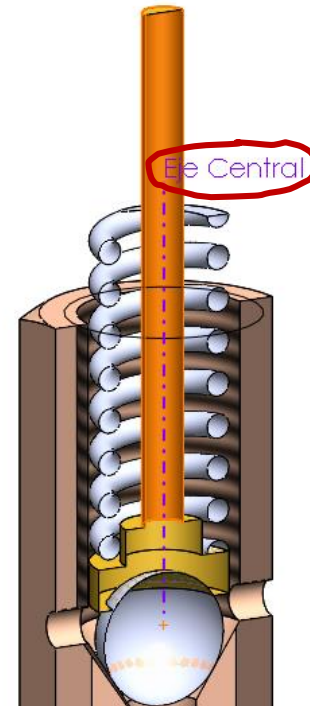


Ensamble el muelle

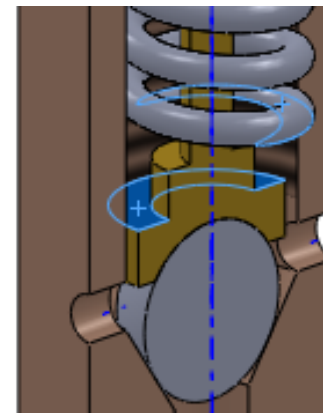
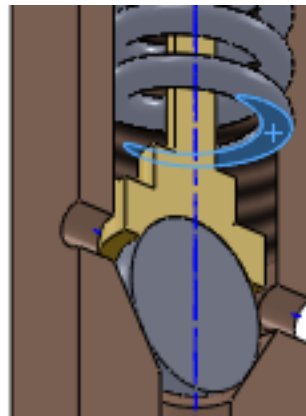
- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Añada emparejamiento de concéntrico entre la varilla del vástago y el eje central del muelle

El eje del muelle es un “asa” añadida durante el modelado, para facilitar el ensamblaje

Seleccione el eje central desde el árbol, si no lo detecta en la figura



- ✓ Añada coincidencia entre el asiento inferior y el escalón del vástago



Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

Ejecución

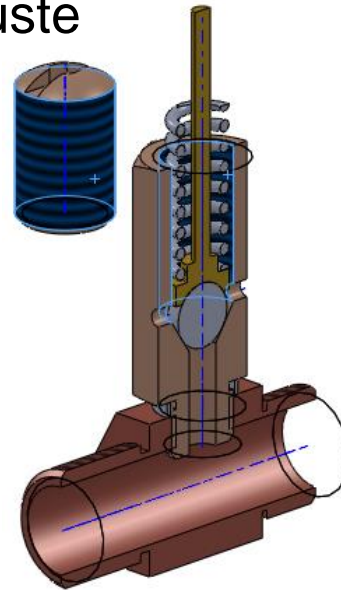
Modelos

Ensamblaje

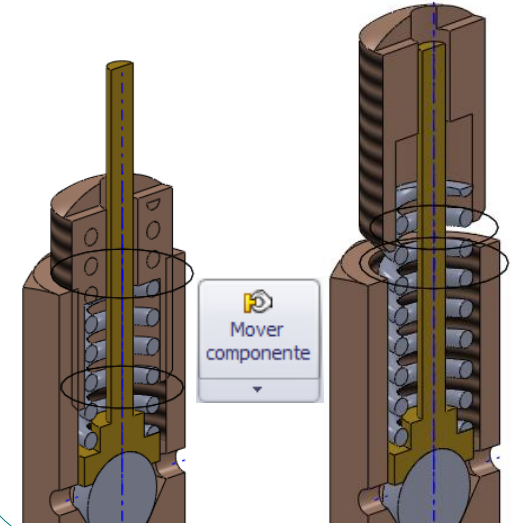
Conclusiones

Ensamble el tornillo de ajuste

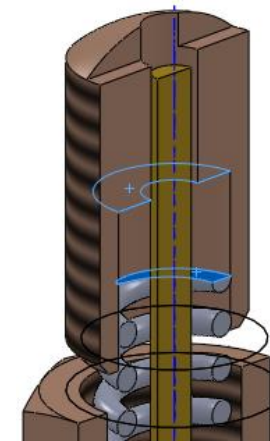
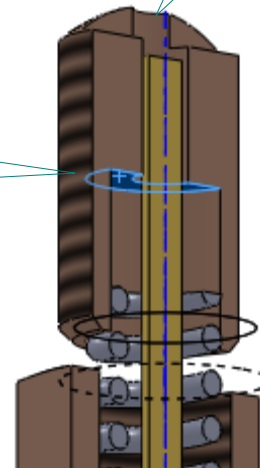
- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Añada emparejamiento de enroscada en el cuerpo
- ✓ Añada coincidente entre el fondo del agujero del tornillo y el asiento superior del muelle
- ✓ Puede añadir una restricción **cosmética** para que la ranura de la cabeza se vea bien



Si es necesario, mueva la pieza hasta una posición más favorable para seleccionar el nuevo emparejamiento



Vuelva a hacer la vista en sección, si es necesario para ver el fondo del agujero del tornillo



Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

Ejecución

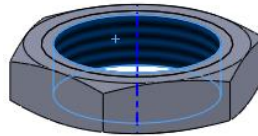
Modelos

Ensamblaje

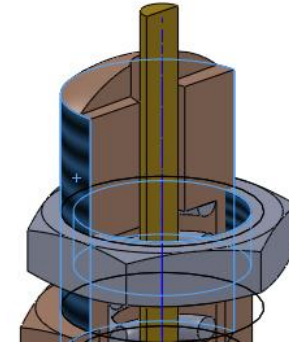
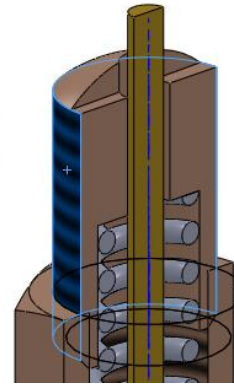
Conclusiones

Ensamble la contratuerca

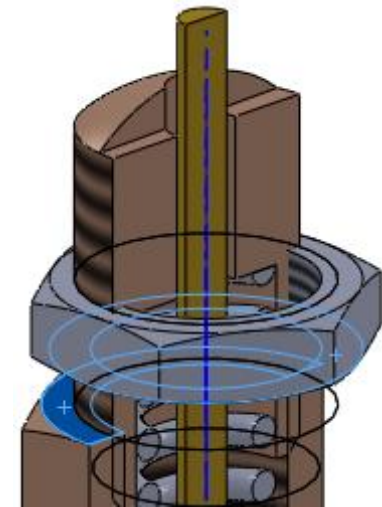
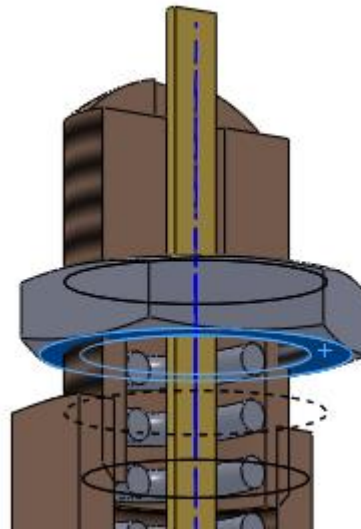
✓ Inserte la pieza



✓ Añada emparejamiento concéntrico, simulando tuerca enroscada en el tornillo de ajuste



✓ Añada coincidente entre la boca superior del cuerpo y la cara inferior de la contratuerca



✓ Puede añadir una restricción **cosmética** para que se muestren tres caras desde el alzado

Ejecución: ensamblaje

Compruebe que el resultado quede bien etiquetado:

Tarea

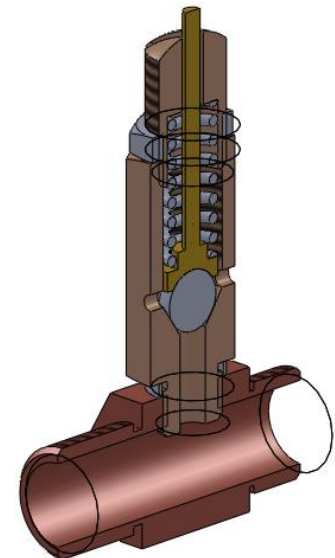
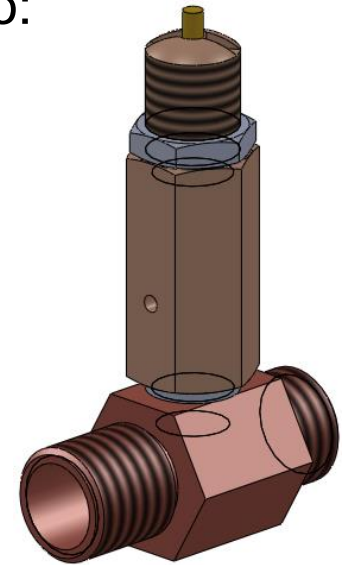
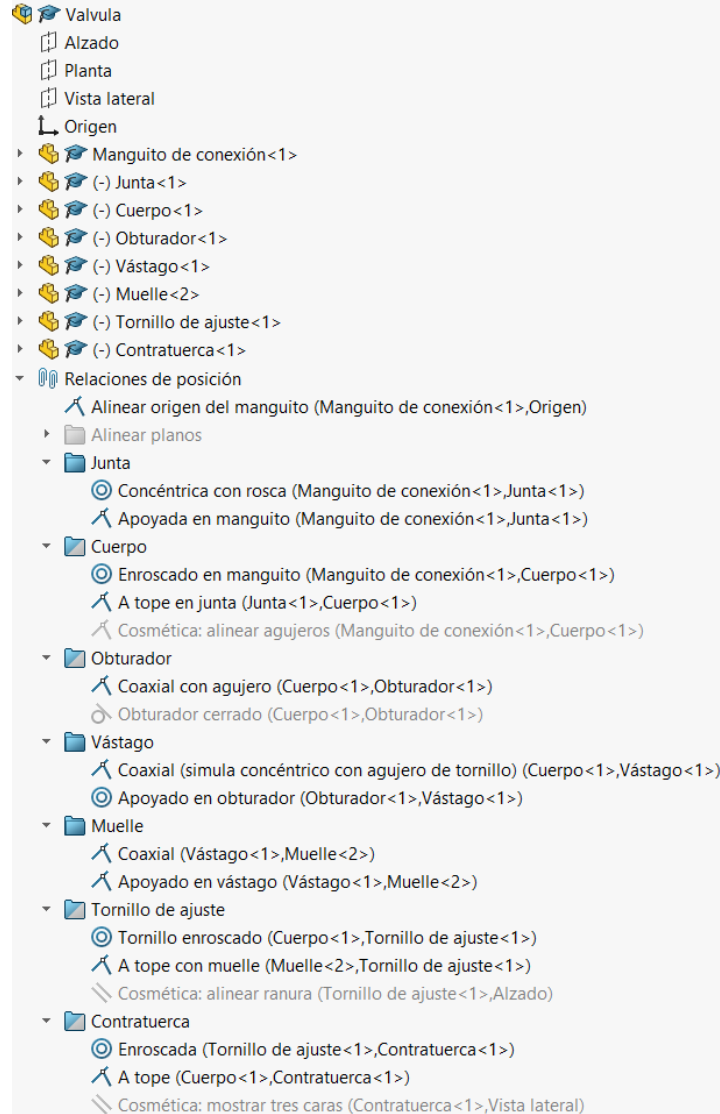
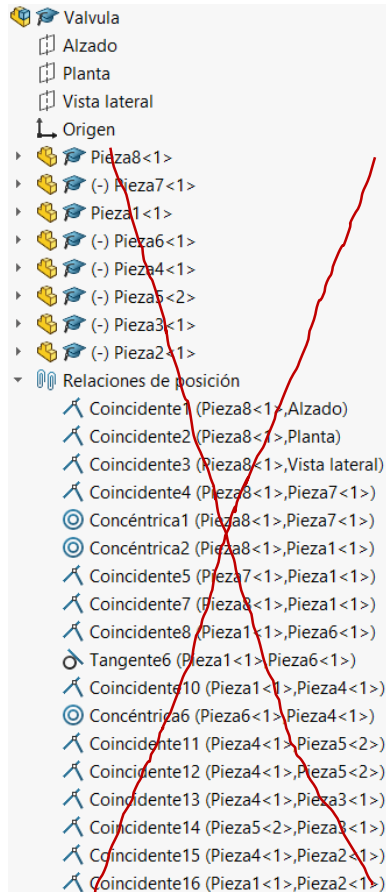
Estrategia

Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones



Ejecución: ensamblaje

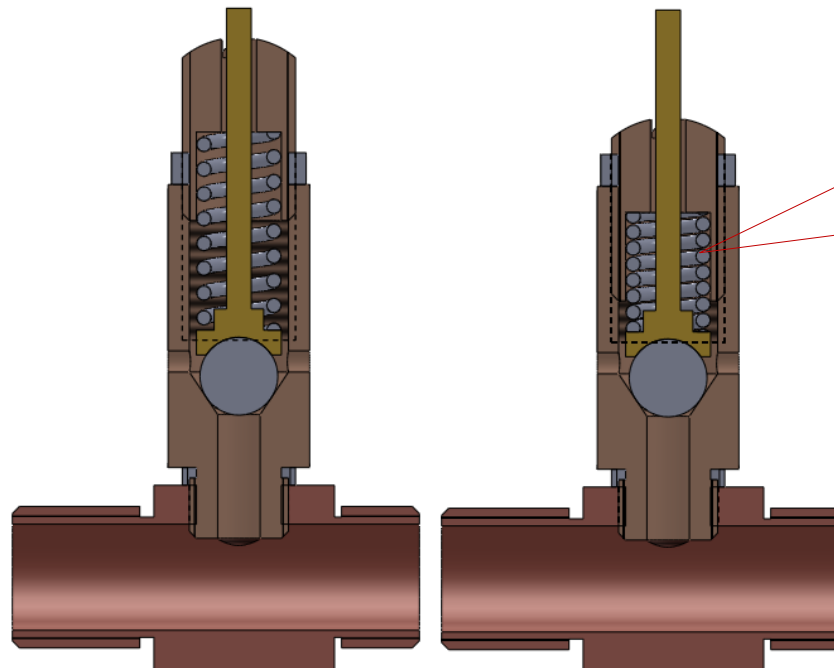


¡El mecanismo no está bien simulado, porque el muelle no está comprimido!

Para simular la compresión del muelle basta modificar su paso en el correspondiente fichero de modelo...

El nuevo paso debe ser $3,5 * 0,75 \text{ mm}$

...y el ensamblaje se adaptará automáticamente



Se observa que tarar el muelle con tanta compresión haría prácticamente inoperativa la válvula, porque no queda casi recorrido para subir la bola



¡Simular montajes ayuda a comprobar los diseños!

Un diseño mejorado del muelle tendría menos espiras y un paso mayor, para permitir mayor recorrido de compresión

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

Ensamblaje

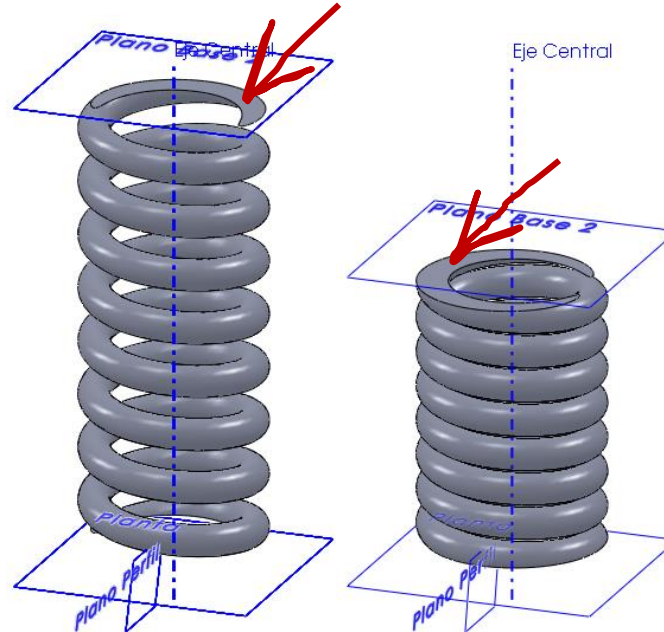
Conclusiones

Ejecución: ensamblaje



Revisando el modelo del muelle se observa un fallo:

- ✓ La longitud total se ha acortado
- ✗ Pero los asientos planos ya no corresponden a media espira

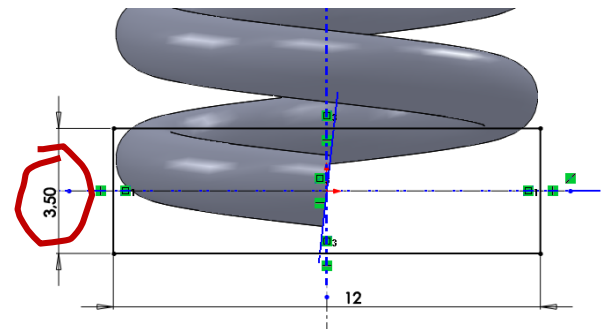


El fallo no afecta al ensamblaje, pero hay que corregirlo para mantener la integridad del conjunto:

Modifique la anchura de los recortes para que correspondan con la del “paso comprimido” ($3,5 * 0,75$)



¡Para automatizar esta dependencia, vea la lección 1.2 Modelos paramétricos, en el tomo 2!



Conclusiones

- 1 Se necesitan modelos completos para proceder a ensamblar

Si no se dispone de dibujos de diseño de las piezas (o la información disponible contiene errores), puede ser necesario analizar el dibujo de conjunto para **deducir** información sobre los detalles de las piezas

- 2 Se deben definir las relaciones de emparejamiento analizando la función y el montaje del ensamblaje

Si el producto es un **mecanismo**, se deben simular sus movimientos eligiendo los emparejamientos más apropiados

- 3 Las piezas elásticas o móviles requieren procedimientos de ensamblaje especiales

Puede ser necesario disponer de **diferentes modelos** de una misma pieza: en reposo, en posición de trabajo, etc.

- 4 Los conjuntos bien ensamblados permiten comprobar la funcionalidad del diseño