

# Ejercicio 2.3.4

## Programador de horno eléctrico

# Tarea

Tarea

Estrategia

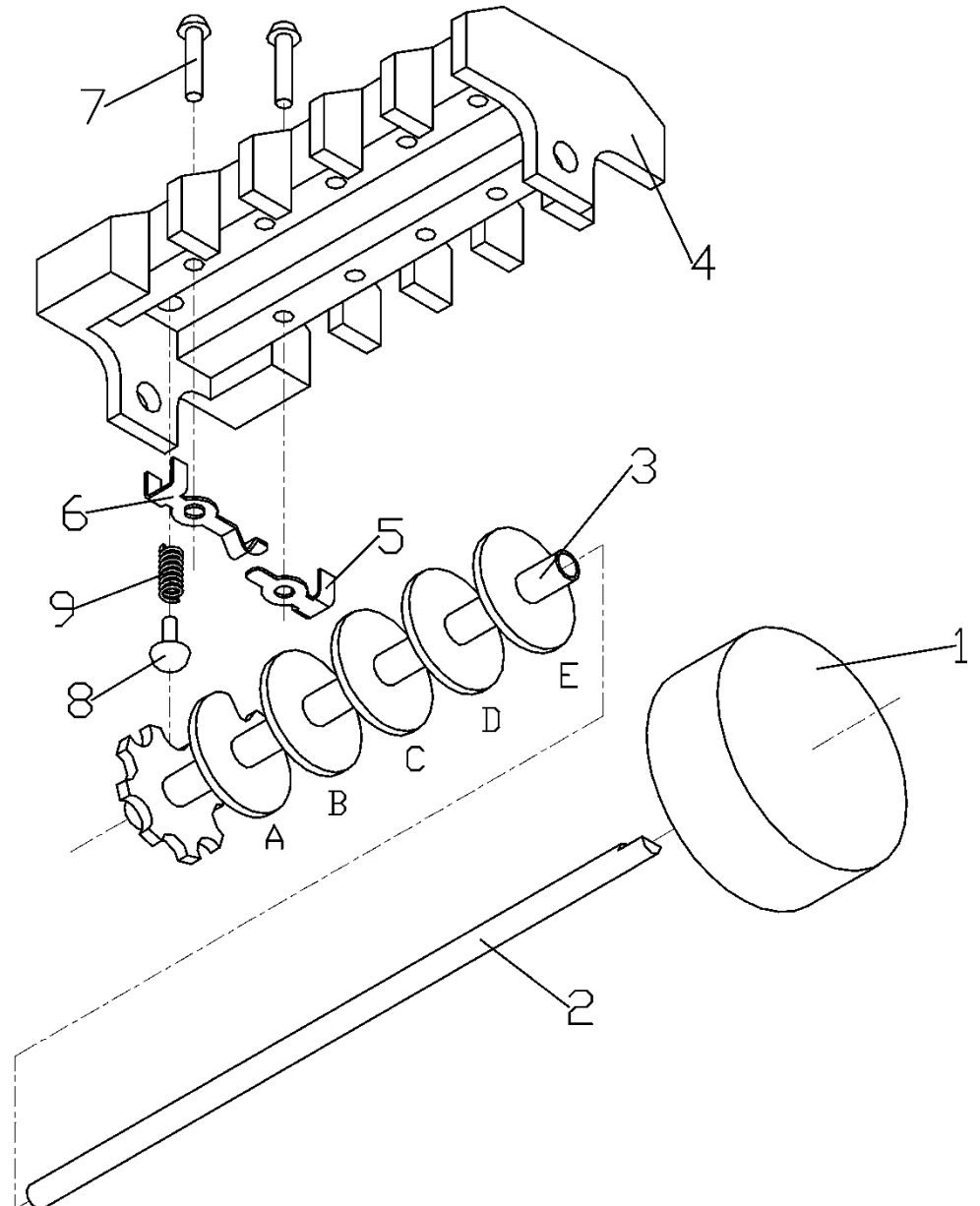
Ejecución

Conclusiones

La figura muestra una perspectiva a vista de rana del conjunto de un programador mecánico de un horno eléctrico en explosión

También se incluye su lista de despiece

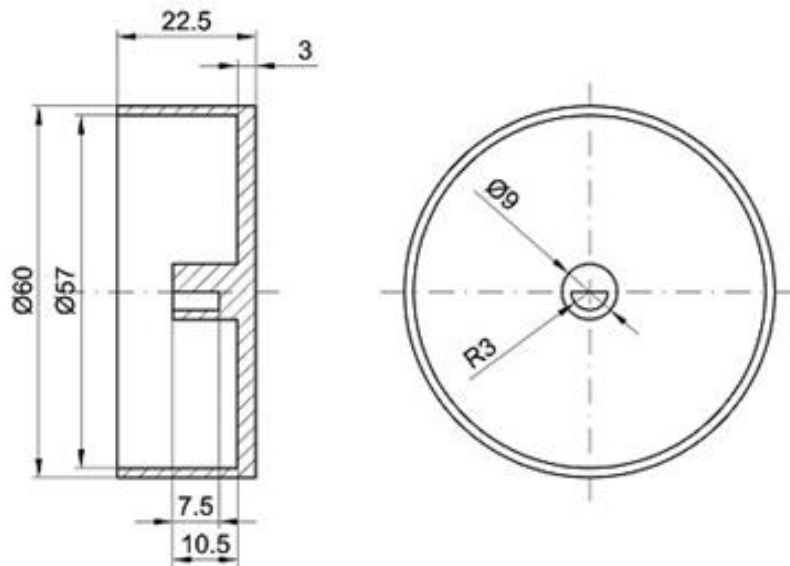
9	Muelle	1
8	Botón guía	1
7	Remache	10
6	Conector flexible	5
5	Conector fijo	5
4	Soporte	1
3	Eje selector	1
2	Varilla	1
1	Mando	1
<b>Marca</b>	<b>Denominación</b>	<b>Cantidad</b>



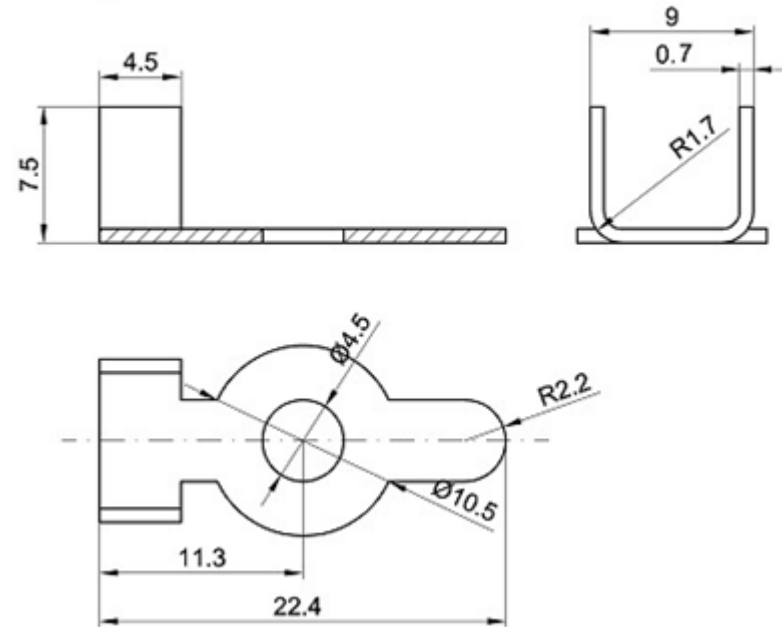
# Tarea

A continuación se muestran los dibujos de diseño de cada marca:

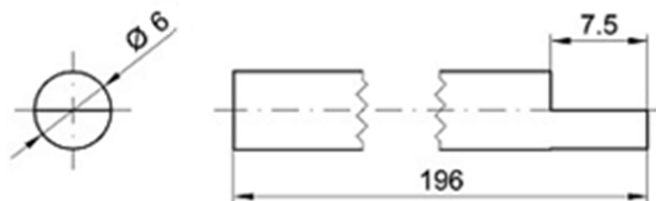
1



5



2



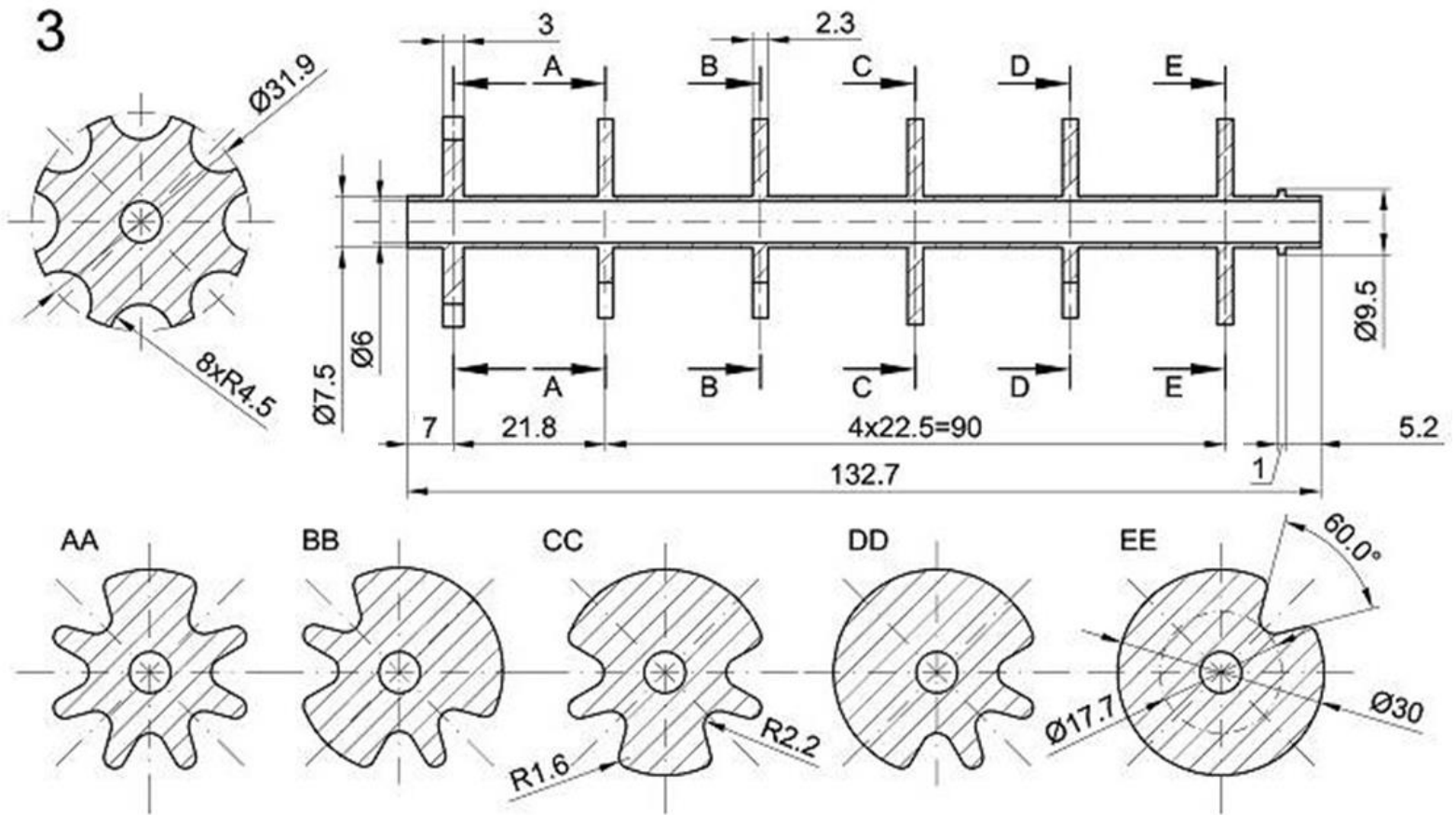
# Tarea

## Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



# Tarea

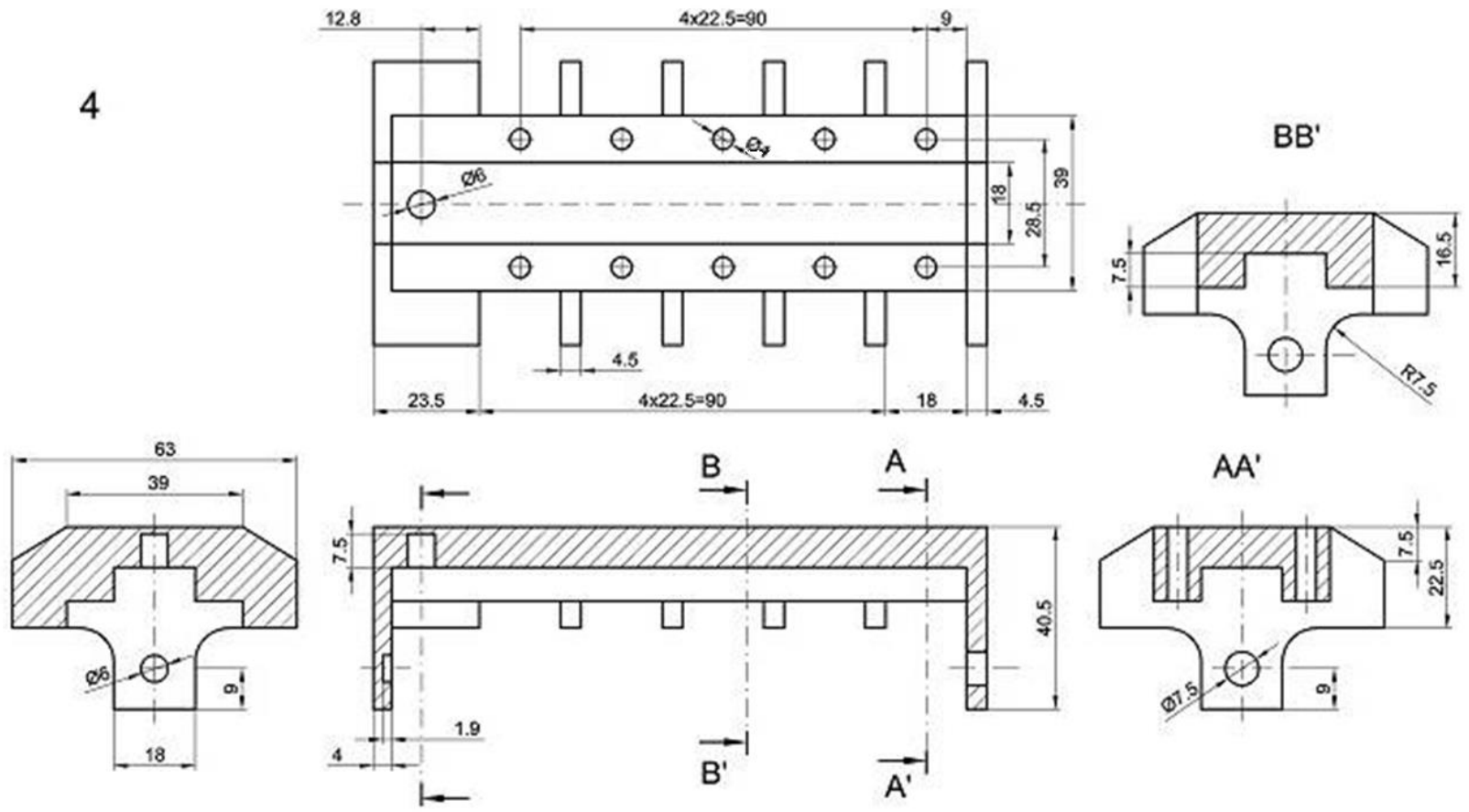
## Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

4



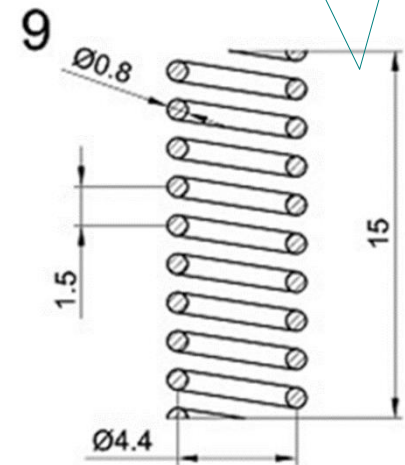
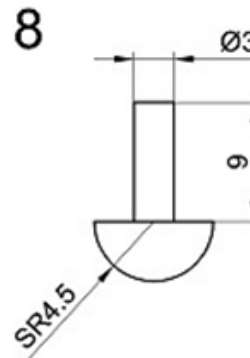
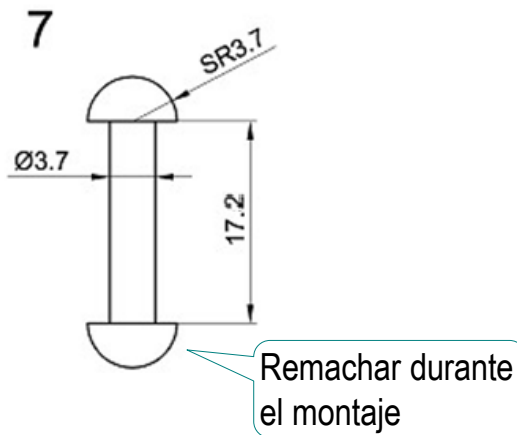
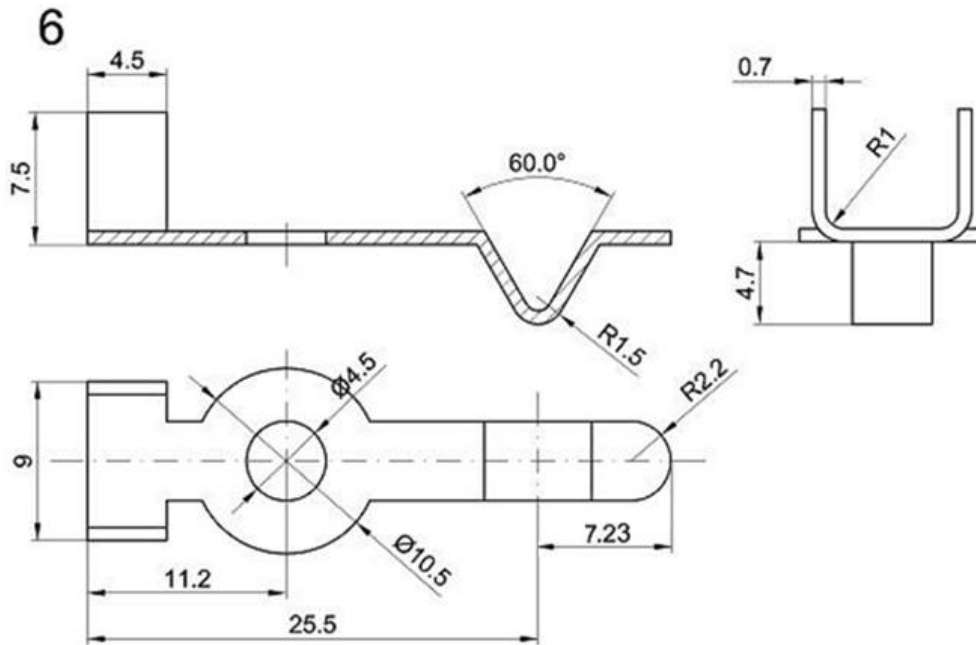
# Tarea

## Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



La longitud libre del muelle es de 15 mm

La longitud de máxima compresión disminuye hasta el 36,33% su longitud en reposo o libre

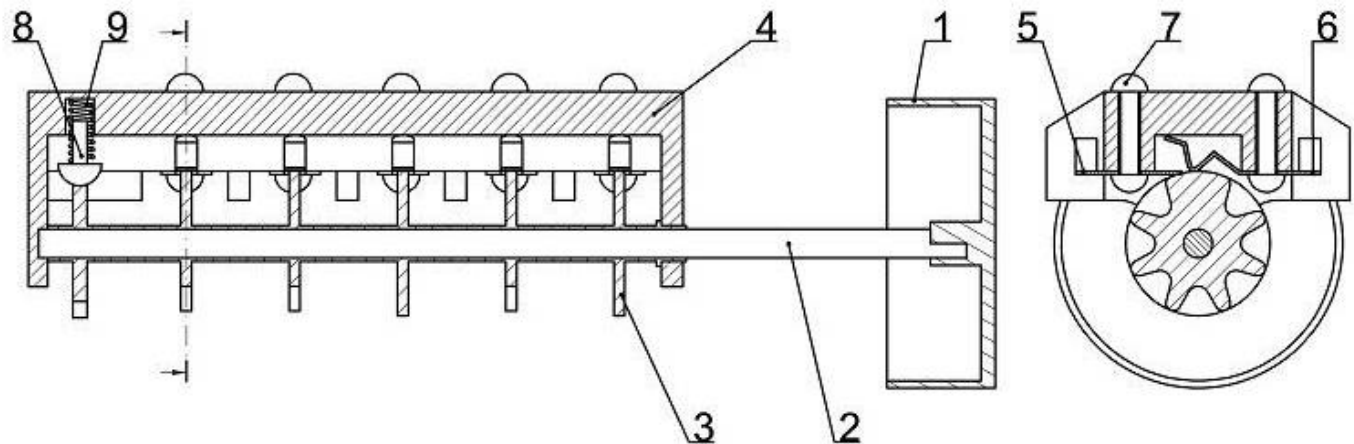
La longitud de montaje es de 14 mm

# Tarea

Las tareas a realizar son:

- A** Obtenga los modelos sólidos de todas las piezas
- B** Obtenga el ensamblaje del programador, de forma que se pueda simular su movimiento, sabiendo que:

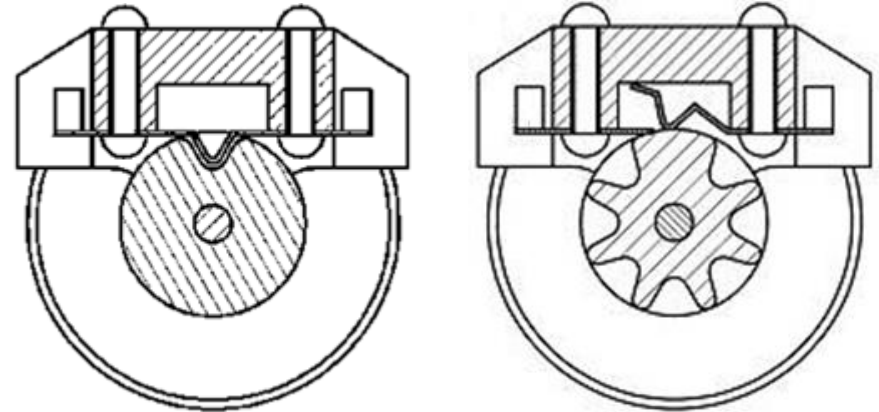
- ↗ El giro del mando hace que se conecten o desconecten diferentes pares de conectores
  - ✓ Al girar el mando (marca 1) se hace girar a la varilla (marca 2)
  - ✓ La varilla hace girar al eje selector al que está unido a presión (marca 3)
  - ✓ Al girar los discos ranurados del eje selector, doblan los diferentes conectores flexibles (marca 6), para que contacten o no con los conectores fijos (marca 5)



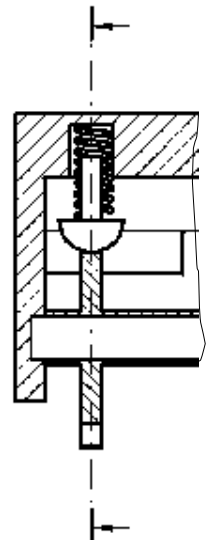
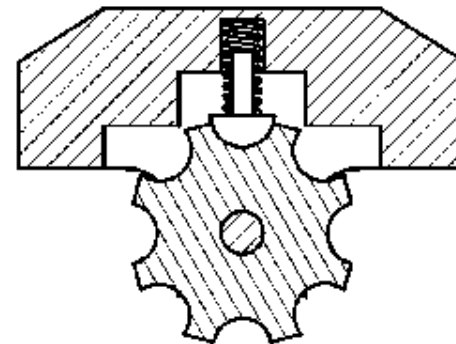
# Tarea

2 El mecanismo incluye dos tipos de piezas elásticas:

✓ Los conectores flexibles (marca 6) se doblan al ser empujados por los discos del eje selector, cuando no coinciden con una ranura del disco en el que se apoyan



✓ El muelle marca 9 se monta con una longitud de pretensión, pero se comprime más cuando el botón guía marca 8 no descansa en una ranura



Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



# Estrategia

Tarea

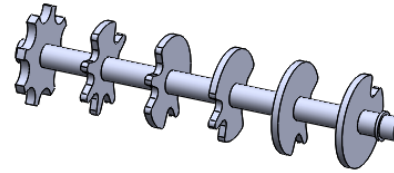
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Los modelos sólidos se pueden obtener mediante operaciones sencillas de extrusión y revolución, combinadas con patrones para modelar los elementos repetitivos

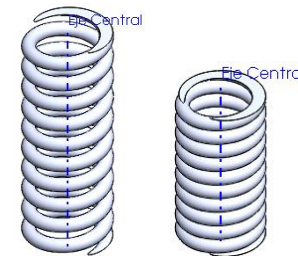
La excepción es el eje selector, cuyos discos tienen elementos repetitivos colocados siguiendo patrones complejos



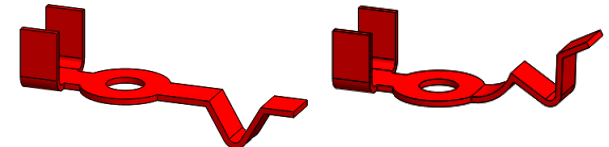
¡Su procedimiento de modelado mediante patrones se explica con detalle en el ejercicio 1.5.5!

Las piezas elásticas se pueden simular modelando sus posiciones extremas

✓ Haga el modelo del muelle en reposo, y obtenga el muelle comprimido mediante una copia con la longitud total modificada



✓ Haga el modelo del conector flexible en reposo, y obtenga el conector doblado mediante una copia a la que se le modifica la pestaña



# Estrategia

Tarea

Estrategia

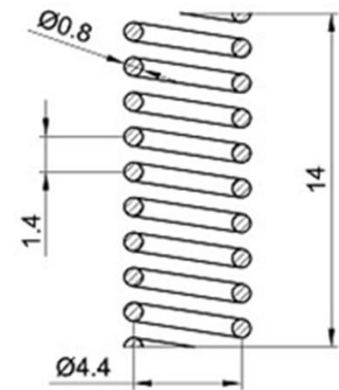
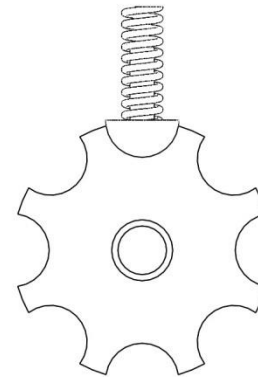
Ejecución

Conclusiones

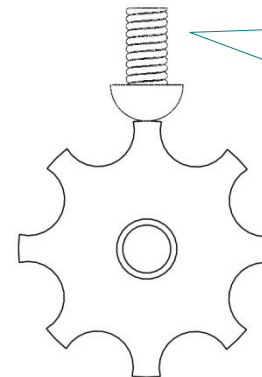
La estrategia para ensamblar las piezas flexibles es insertar dos instancias de cada una:

- ↑ Inserte dos instancias del muelle: una en su **posición de pretensión** y otra en su **posición de máxima compresión**

- ✓ El muelle se inserta en su posición de pretensión para simular el caso de botón encajado en ranura



- ✓ Pero también debe insertarse en posición de máxima compresión para simular el caso de botón apoyado en el borde del disco



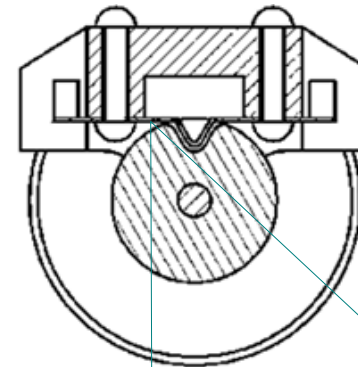
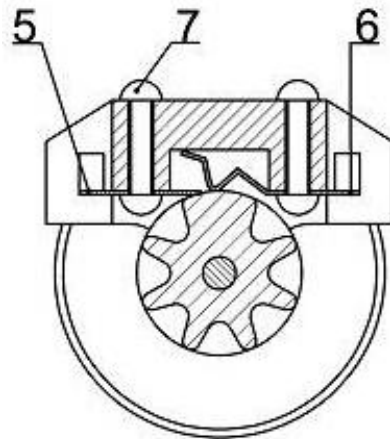
Con una longitud acortada un 36,33% de la longitud libre

# Estrategia

- 2 Inserte cada conector flexible en su **posición de reposo** y en su **posición de doblado**

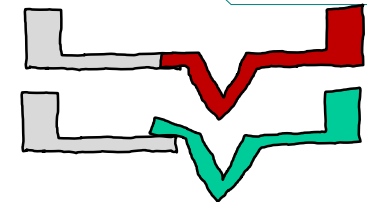
En la posición de doblado no hay contacto eléctrico con el conector fijo

En la posición de reposo hace contacto eléctrico con el conector fijo



En realidad, la posición de reposo implica un poco de doblado, para evitar la interferencia entre ambos conectores...

...pero se ignora, para simplificar el ensamblaje



Suprimiendo una instancia y anulando la supresión de la otra se simula una de las dos posiciones de trabajo de cada pieza elástica

Tarea

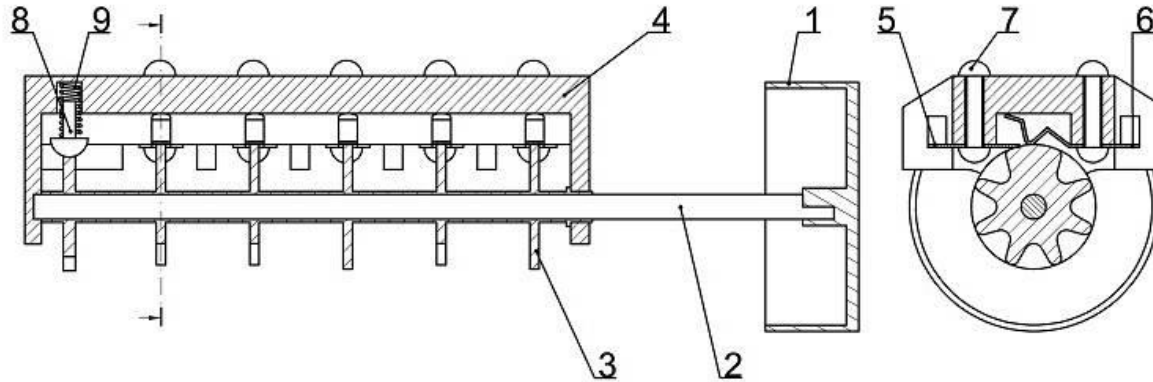
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

# Estrategia

Determine la secuencia de montaje analizando el conjunto:



1 La marca 4 es la pieza base En un montaje real se colocaría inicialmente boca arriba, para facilitar el montaje del resto de piezas

2 Coloque en posición los conectores marcas 5 y 6

3 Fije las piezas 5 y 6 mediante los remaches marca 7 Se pueden insertar primero los remaches (como si estuvieran sin remachar), asumiendo que el remachado será posterior a la inserción de los conectores

4 Inserte el muelle marca 9 en la ranura de la marca 4

5 Coloque el botón guía marca 8 sobre el muelle marca 9

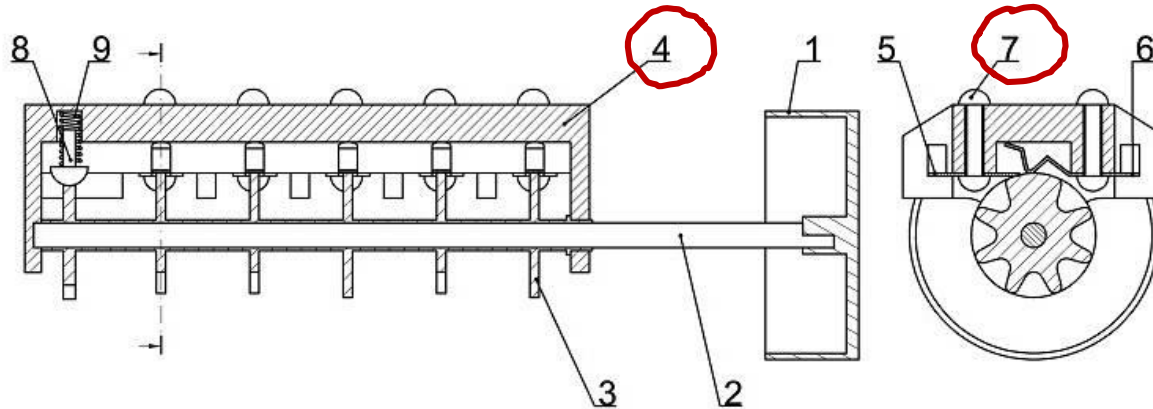
6 Coloque la marca 3 en su posición En un montaje real se debería hacer una ligera presión para insertarla!

7 Fije el eje selector ensartando la varilla marca 2 en su posición

8 Inserte el mando en el extremo de la varilla

# Estrategia

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



- ✓ Vincule el origen del soporte marca 4 con el del ensamblaje (alineando los ejes)
- ✓ Los remaches marca 7 son concéntricos con los taladros superiores del soporte marca 4
- ✓ La cabeza del remache debe apoyar sobre la cara superior del soporte
- ✓ Deje libre el giro del remache
- ✓ Tras colocar el primer remache, puede obtener los otros mediante un patrón

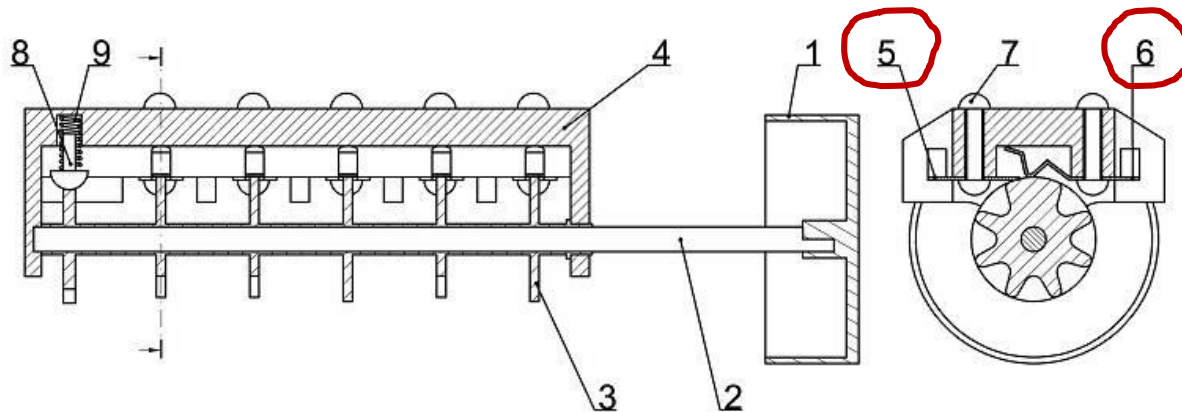
# Estrategia

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



- ✓ El agujero central del conector fijo marca 5 es concéntrico con la caña del remache marca 7
- ✓ La cara superior del conector fijo apoya sobre la cara inferior del soporte
- ✓ El giro del conector fijo se limita haciendo su aleta paralela a la aleta del soporte
- ✓ Tras colocar el primer conector fijo, puede obtener los otros mediante un patrón
  
- ✓ El agujero central del conector flexible marca 6 es concéntrico con el del remache
- ✓ La cara superior del conector flexible apoya sobre la cara inferior del soporte
- ✓ El giro del conector flexible se limita haciendo su aleta paralela a la aleta del soporte
- ✓ No debe usar patrones para colocar el resto de conectores flexibles, porque no podrá suprimirlos o activarlos independientemente

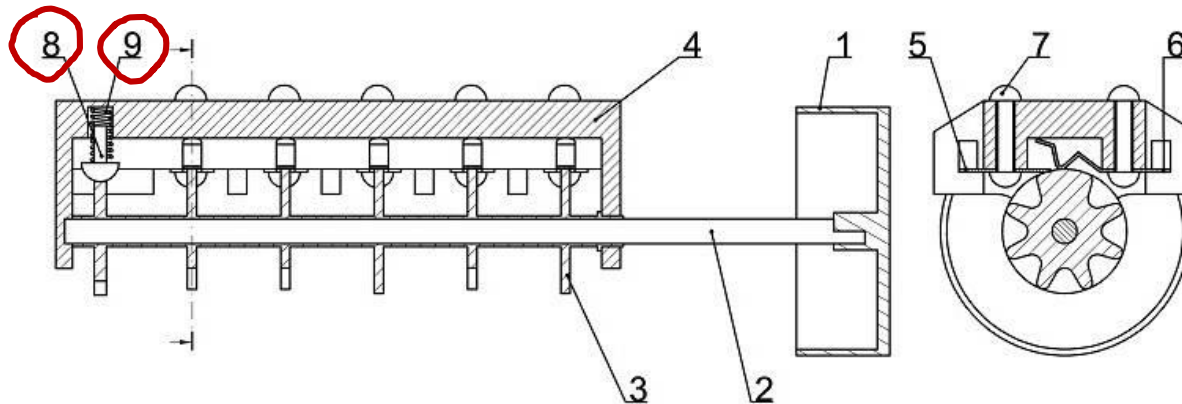
# Estrategia

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



- ✓ El eje central del muelle marca 9 es concéntrico con el taladro superior del soporte
- ✓ El asiento plano superior del muelle es coplanario con el fondo del taladro superior del soporte
- ✓ Deje libre el giro del muelle sobre su eje
- ✓ Aplique los mismos emparejamientos al muelle comprimido
  
- ✓ La caña del botón guía marca 8 es concéntrica con el taladro superior del soporte
- ✓ La cabeza del botón guía se apoya sobre el fondo plano inferior del muelle
- ✓ Deje libre el movimiento de giro del botón guía

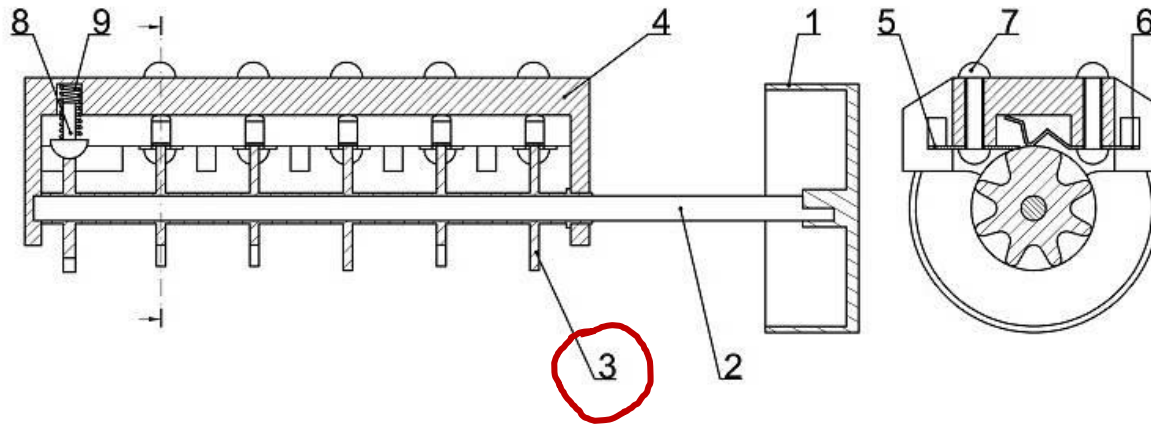
# Estrategia

Tarea

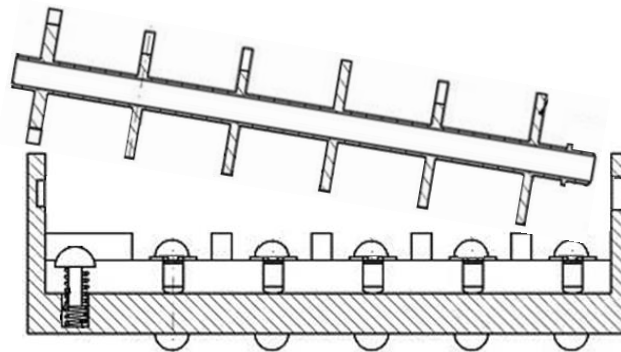
Estrategia

Ejecución

Conclusiones



- ✓ El extremo derecho del eje selector marca 3 es concéntrico con el agujero pasante de la parte derecha del soporte
- ✓ Encaje a tope el tubo del eje selector, apoyando la cara lateral del resalte derecho sobre la tapa delantera del soporte



- ✓ Deje libre el giro del eje selector, para simular el funcionamiento del mecanismo



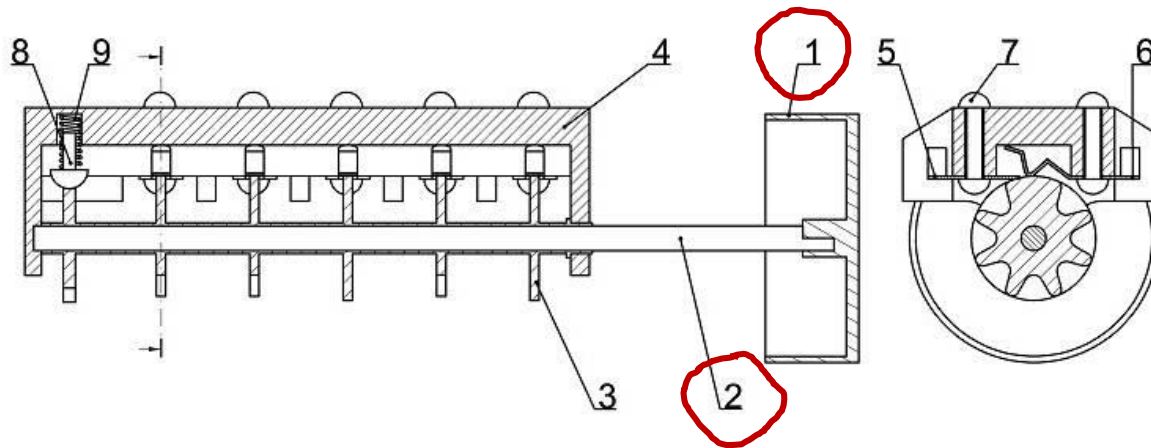
# Estrategia

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

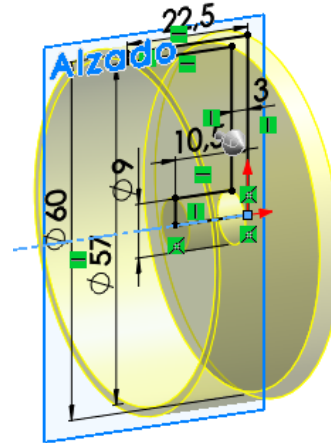


- ✓ La varilla marca 2 es concéntrica con el eje selector
- ✓ El extremo redondo de la varilla se apoya sobre el fondo del agujero ciego de la parte izquierda del soporte
- ✓ Empareje los planos de alzado de la varilla y el eje selector para simular el apriete que haría que giren solidarios
  
- ✓ La ranura semicilíndrica del mando marca 1 es concéntrica con la superficie cilíndrica de la varilla
- ✓ El fondo de la ranura semicilíndrica del mando se apoya en el extremo derecho de la varilla
- ✓ El escalón de la ranura del mando coincide con el escalón de la ranura de la varilla (haciendo que ambos giren solidariamente)

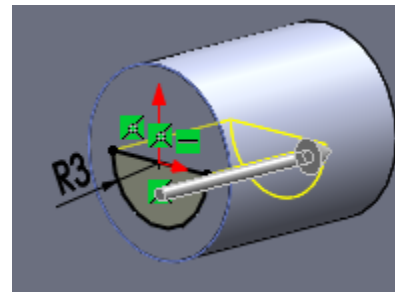
# Ejecución: modelos

Obtenga el modelo del mando marca 1:

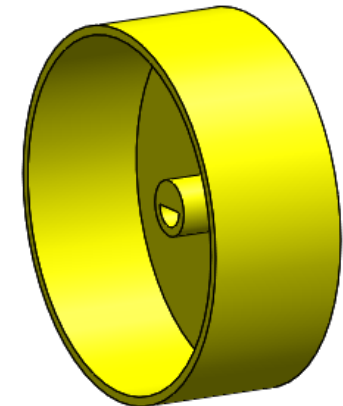
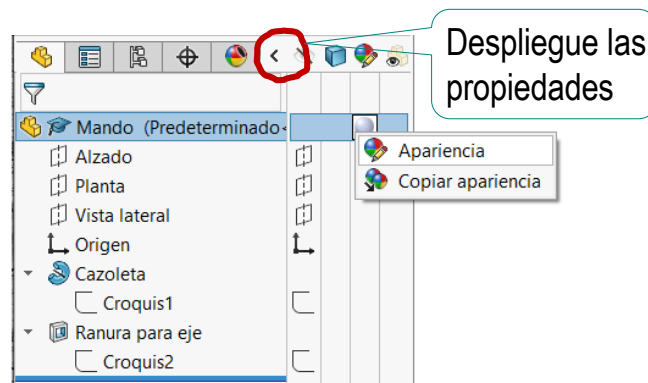
- ✓ Haga el exterior del mando por revolución



- ✓ Obtenga el agujero donde encaja la varilla por extrusión



- ✓ Cambie el color



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

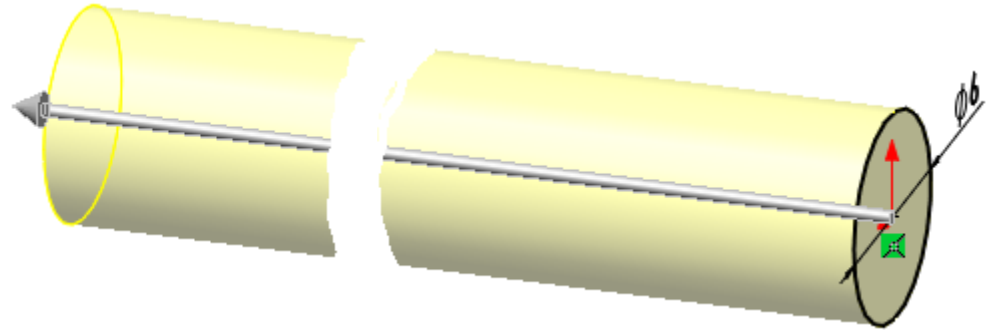
Modelos

Ensamblaje

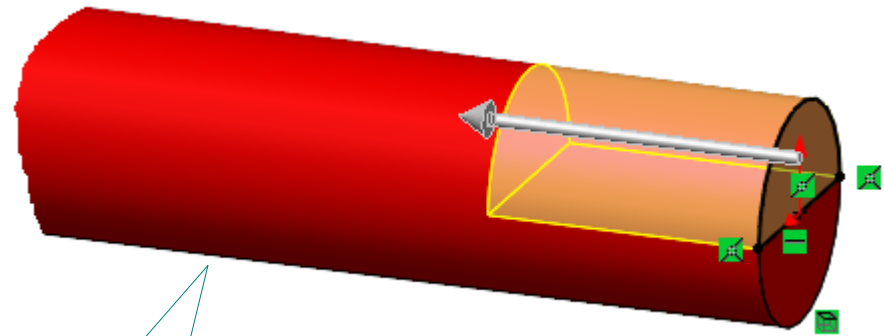
Conclusiones

Obtenga el modelo de la varilla marca 2:

✓ Haga la varilla por extrusión



✓ Obtenga el escalón por extrusión

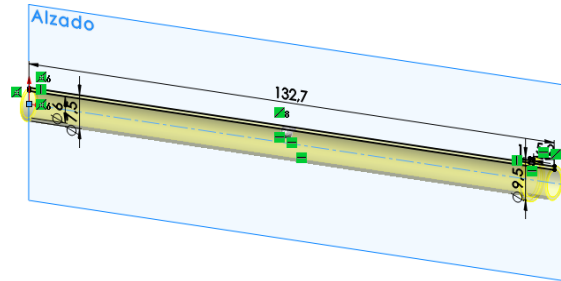


Cambie el color

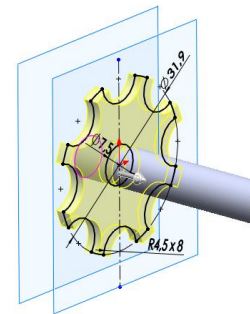
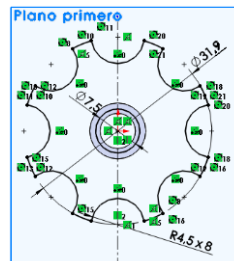
# Ejecución: modelos

Obtenga el modelo del eje selector marca 3, siguiendo las indicaciones del ejercicio 1.5.5:

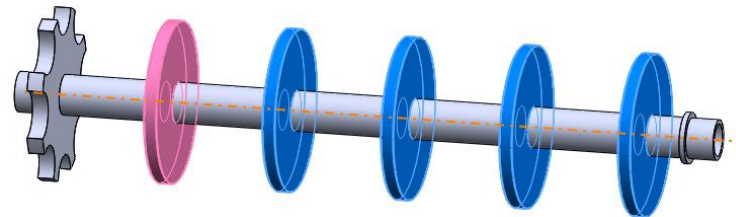
- ✓ Haga el tubo por revolución



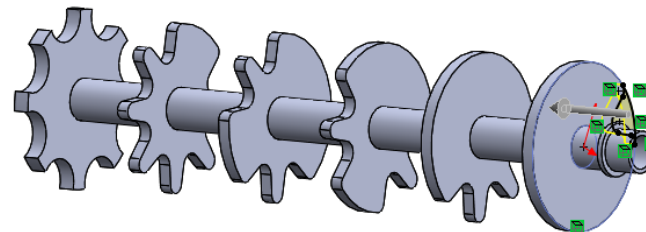
- ✓ Obtenga el primer disco por extrusión de un perfil con un patrón de ranuras



- ✓ Obtenga el resto de discos lisos mediante un patrón lineal



- ✓ Añada ranuras a los discos, mediante patrones e ignorando las instancias en donde no hay ranuras



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

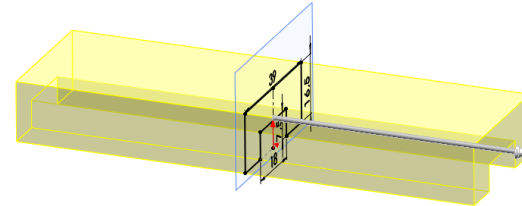
Ensamblaje

Conclusiones

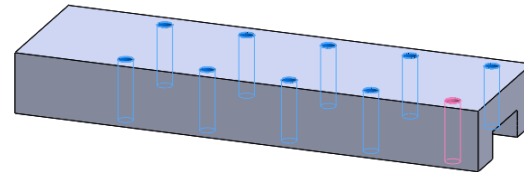
# Ejecución: modelos

Obtenga el modelo del soporte marca 4:

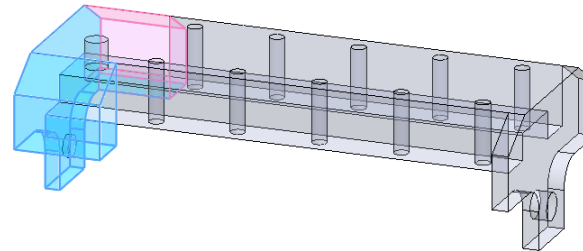
✓ Haga la base por extrusión



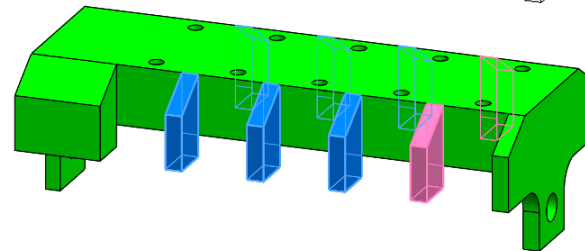
✓ Cree los taladros superiores con matriz lineal



✓ Haga las tapas exteriores por extrusión y realice el resto de taladros



✓ Haga las ranuras laterales con matriz lineal



Cambie el color

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

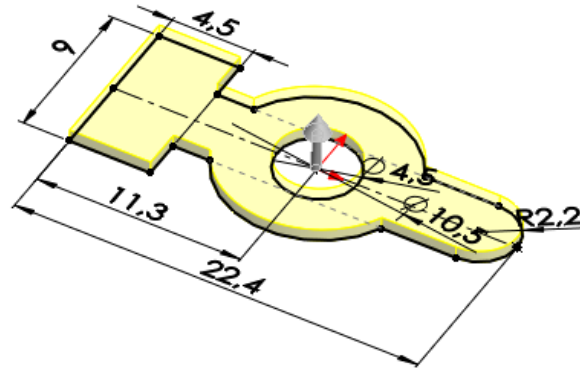
Ensamblaje

Conclusiones

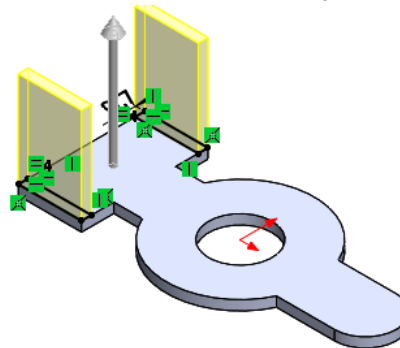
# Ejecución: modelos

Obtenga el modelo del conector fijo marca 5:

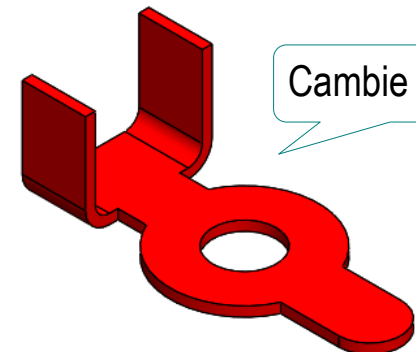
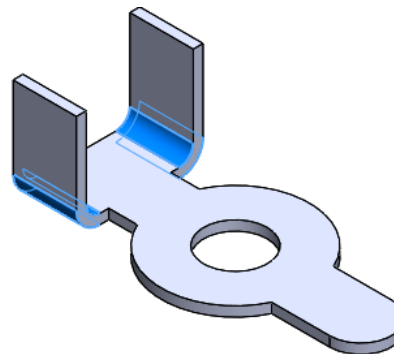
✓ Haga la base por extrusión



✓ Cree las paredes laterales por extrusión



✓ Realice los redondeos



Cambie el color

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

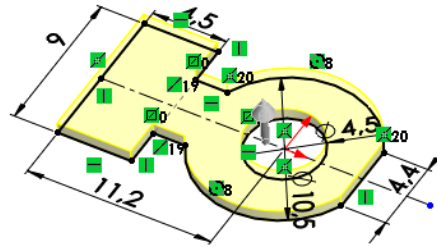
Ensamblaje

Conclusiones

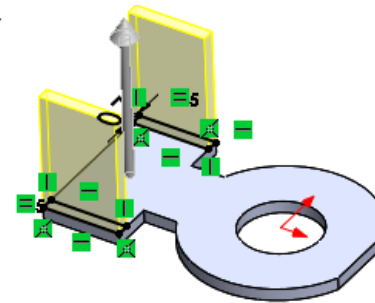
# Ejecución: modelos

Obtenga el modelo del conector flexible marca 6 en **posición de reposo**:

✓ Haga la base por extrusión

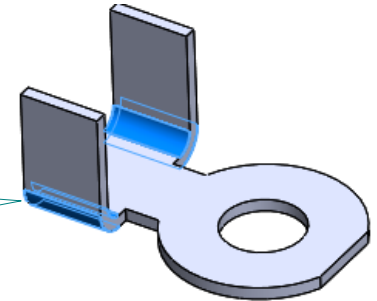


✓ Cree las aletas por extrusión



✓ Redondee los pliegues

Debido al espesor, el radio interior es 0.7 mm más pequeño que el radio exterior

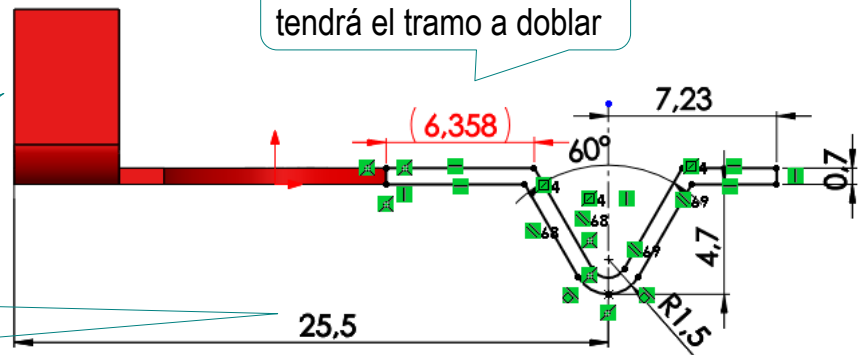


✓ Extruya la pestaña

Cambie el color

Acote la pestaña para asegurar la correcta longitud total del conector

Calcule la longitud que tendrá el tramo a doblar



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

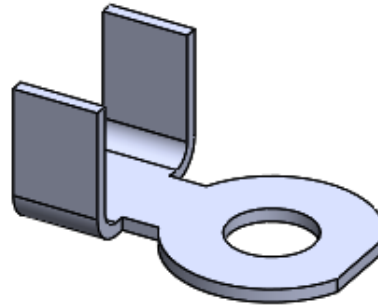
Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

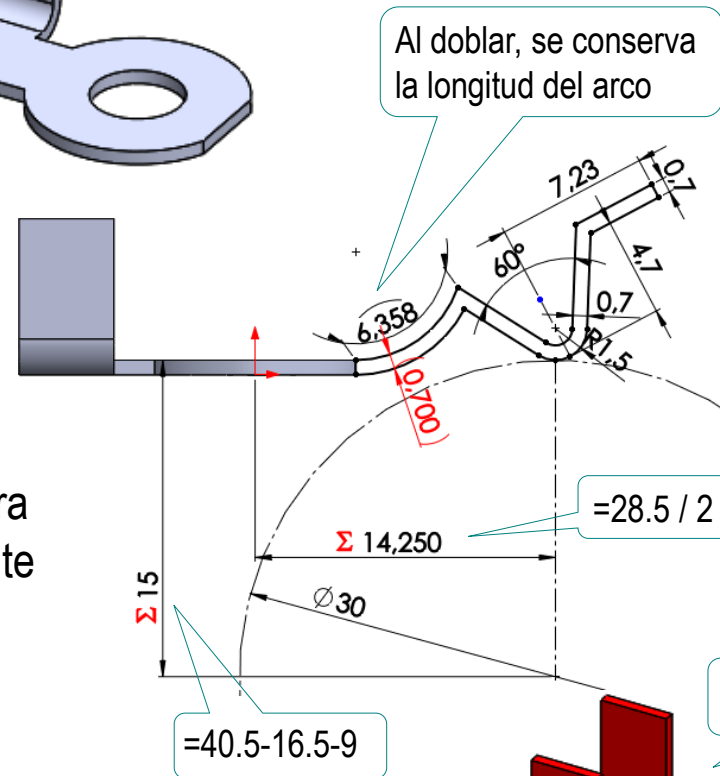
Obtenga el modelo del conector flexible marca 6 en **posición de doblado**:

✓ Reutilice la base y las aletas



✓ Dibuje el contorno de la pestaña

✓ Utilice líneas auxiliares para calcular la posición tangente de la pestaña al disco





# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

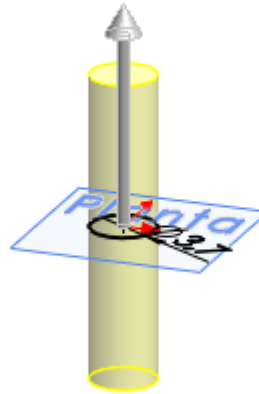
Modelos

Ensamblaje

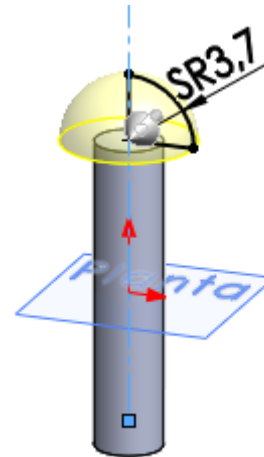
Conclusiones

Obtenga el modelo del remache marca 7:

✓ Haga la caña por extrusión

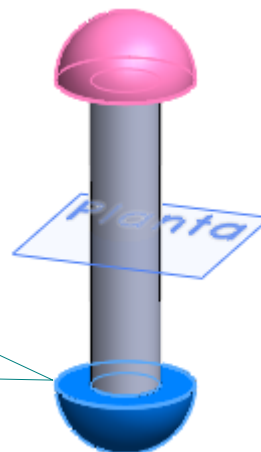


✓ Cree la cabeza por revolución

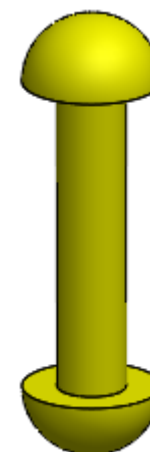


✓ Haga la otra cabeza por simetría

La cabeza remachada tiene forma irregular, pero se simplifica como si fuera igual a la otra cabeza



Cambie el color



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

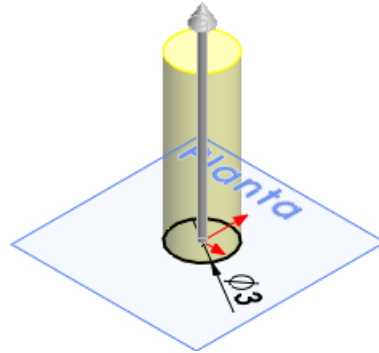
Modelos

Ensamblaje

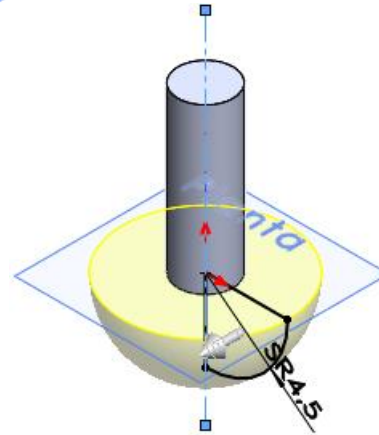
Conclusiones

Obtenga el modelo del botón guía marca 8:

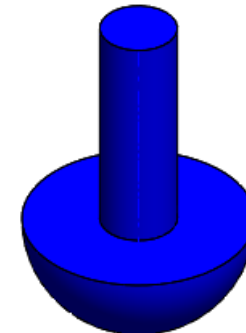
- ✓ Haga la caña por extrusión



- ✓ Cree la cabeza por revolución



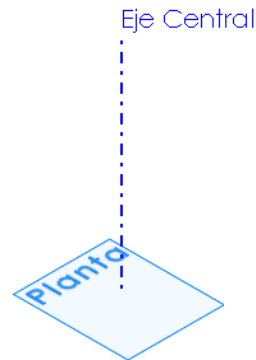
- ✓ Cambie el color



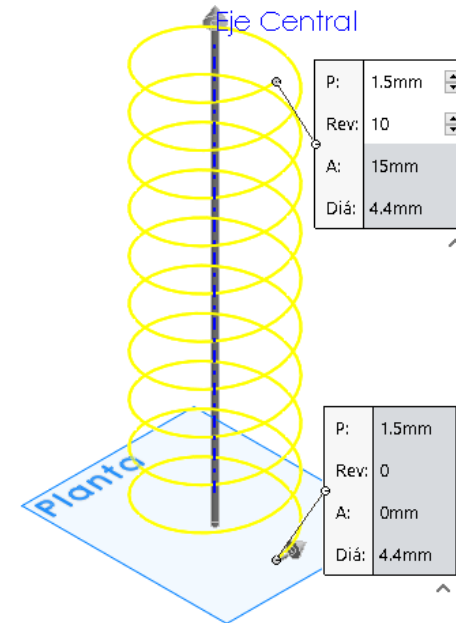
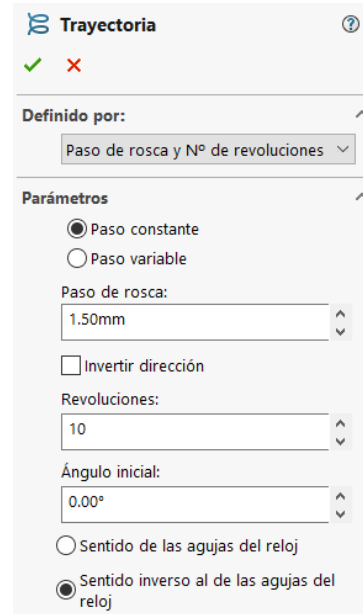
# Ejecución: modelos

Obtenga el modelo del muelle marca 9, **en reposo**:

- ✓ Añada un eje, que servirá como “asa” para ensamblar el muelle



- ✓ Dibuje y restrinja la trayectoria helicoidal



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

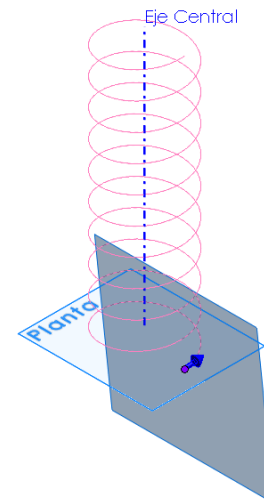
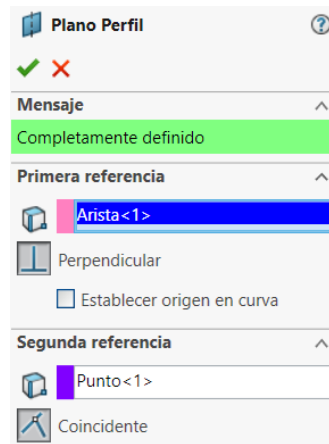
Ejecución

Modelos

Ensamblaje

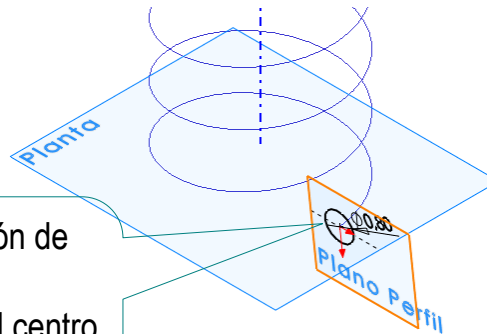
Conclusiones

- ✓ Obtenga el plano normal a la trayectoria en su punto inicial

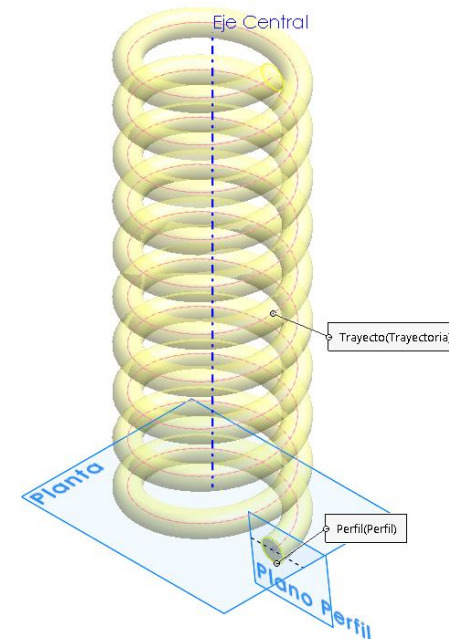


- ✓ Dibuje y restrinja el perfil

Use la restricción de *Perforar*, para asegurar que el centro coincida con el punto inicial de la hélice



- ✓ Obtenga la espiral mediante un barrido



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

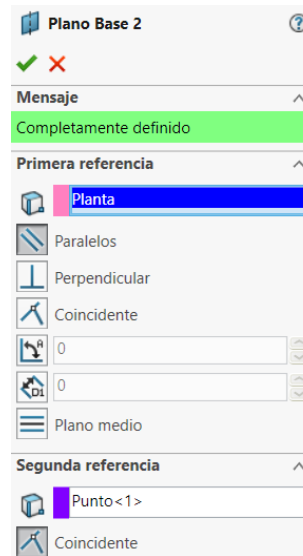
Ejecución

Modelos

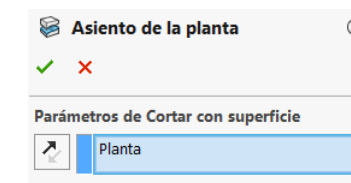
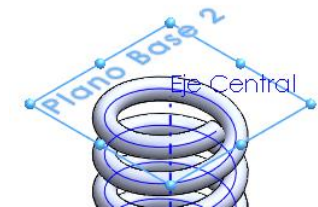
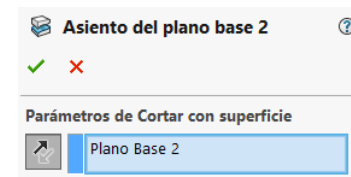
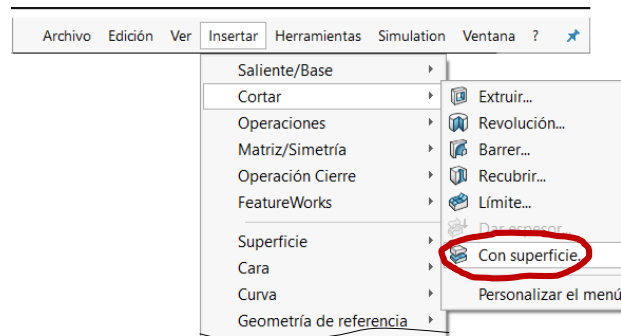
Ensamblaje

Conclusiones

- ✓ Defina un plano paralelo a la base y pasando por el punto final de la hélice



- ✓ Use los planos para *cortar con superficie* ambos extremos para obtener asientos planos



# Ejecución: modelos

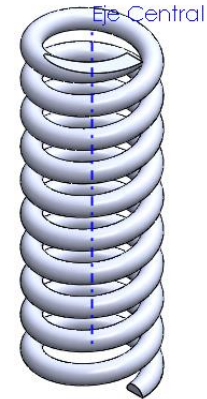
Cree el muelle en **posición de montaje**:

- ✓ Haga una copia del muelle en reposo para crear el muelle de montaje

Muelle\_reposo.SLDPRT



Muelle\_montaje.SLDPRT



- ✓ Edite la hélice, para cambiar el paso de 1.5 a 1.4 mm

**Trayectoria**

✓ ✗

Definido por: Paso de rosca y N° de revoluciones

Parámetros

Paso constante  
 Paso variable

Paso de rosca: 1.40mm

Invertir dirección

Revoluciones: 10

Ángulo inicial: 0.00°

Sentido de las agujas del reloj  
 Sentido inverso al de las agujas del reloj

Eje Central

P:	1.4mm
Rev:	10
A:	14mm
Diá:	4.4mm

P:	1.4mm
Rev:	0
A:	0mm
Diá:	4.4mm

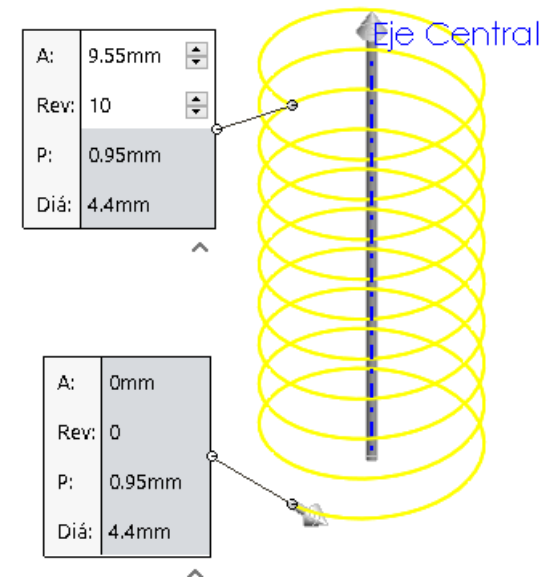
# Ejecución: modelos

Cree el muelle en **posición de máxima compresión:**

- ✓ Haga una copia del modelo de muelle en reposo para crear el muelle comprimido



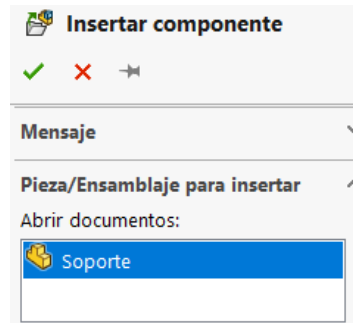
- ✓ Edite la pieza de igual modo que en el caso de posición de montaje, pero asignando un paso de  $1.5 * 0.6366$  mm



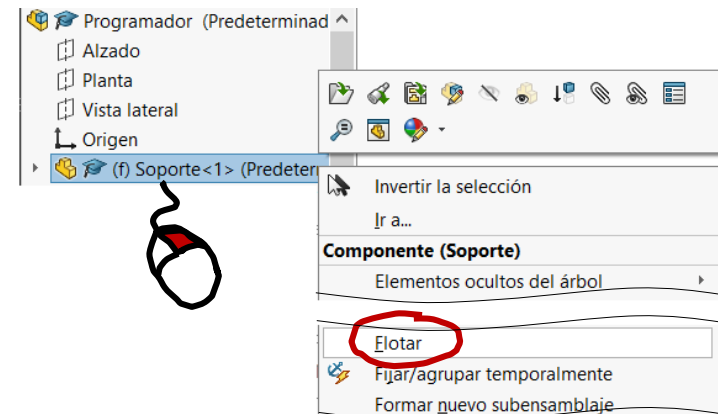
# Ejecución: ensamblaje

Comience el ensamblaje añadiendo el soporte:

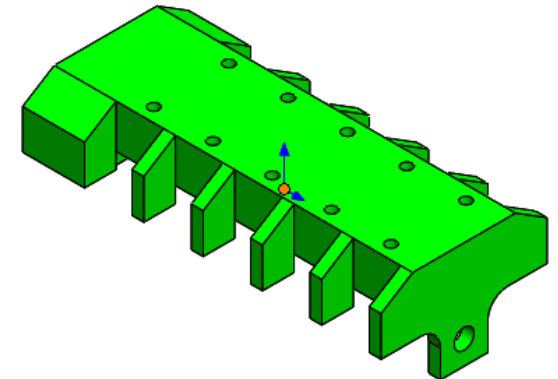
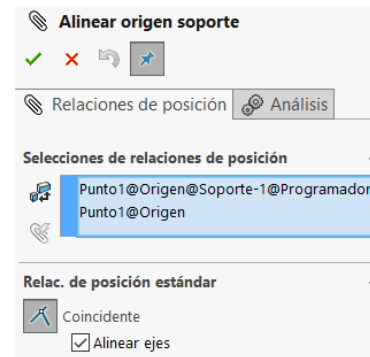
✓ Inserte la pieza



✓ Déjela flotante



✓ Haga coincidir los orígenes de coordenadas, alineando también los ejes

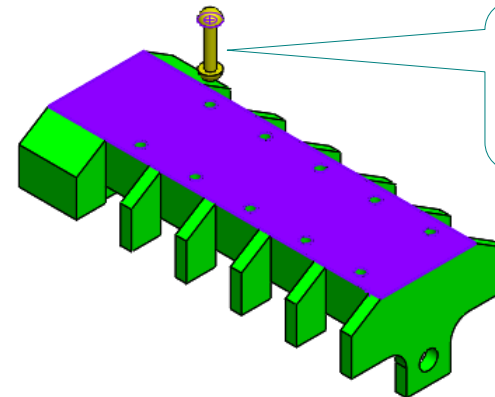
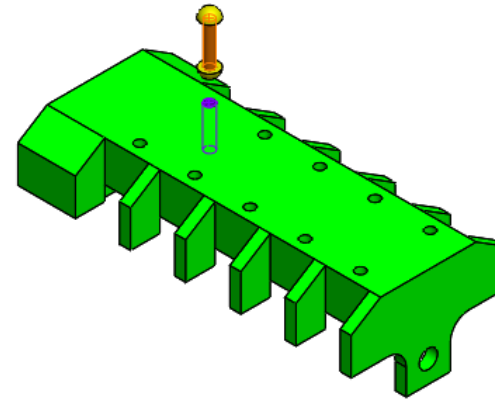




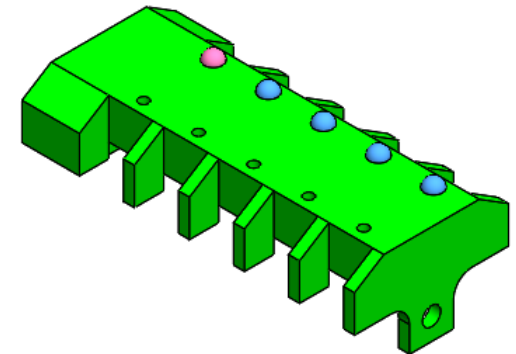
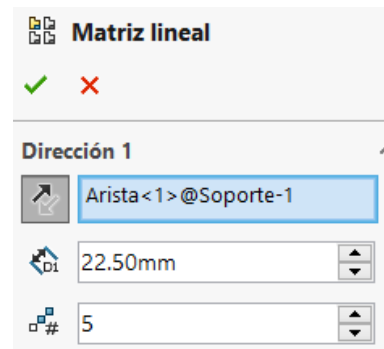
# Ejecución: ensamblaje

## Ensamble los remaches:

- ✓ Inserte el primer remache
- ✓ Empareje la caña concéntrica con el taladro superior del soporte
- ✓ Haga coincidente la cara inferior de la cabeza del remache y la cara superior del soporte
- ✓ Añada el resto de remaches de los conectores fijos con matriz lineal



El movimiento “permitido” es el giro sobre su eje



# Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

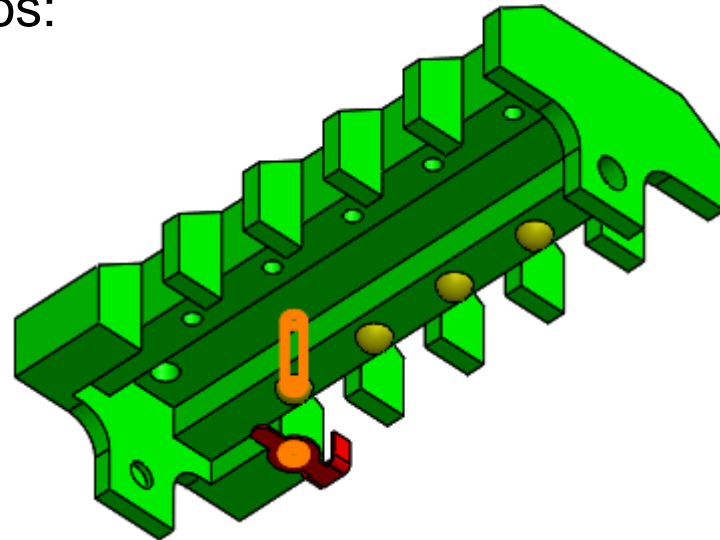
Modelos

**Ensamblaje**

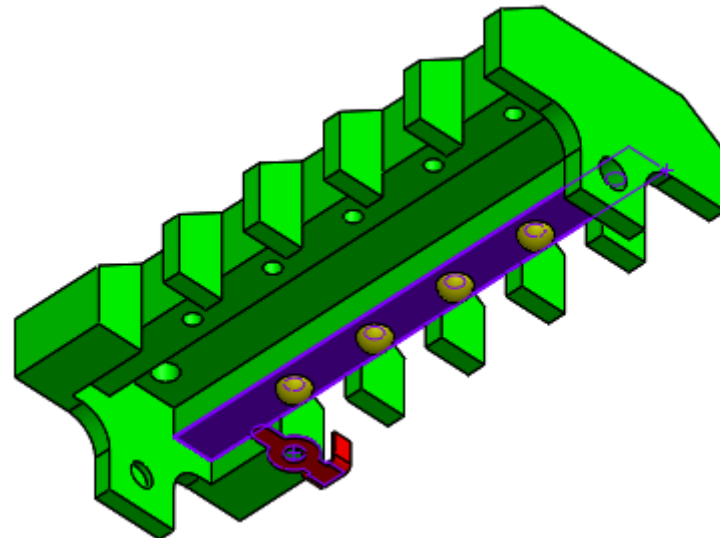
Conclusiones

## Ensamble los conectores fijos:

- ✓ Inserte un conector
- ✓ Empareje la caña del remache concéntrica con el agujero central del conector



- ✓ Apoye la cara superior de la base del conector en cara inferior del soporte



# Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

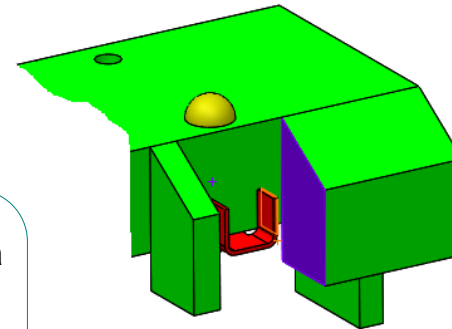
Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

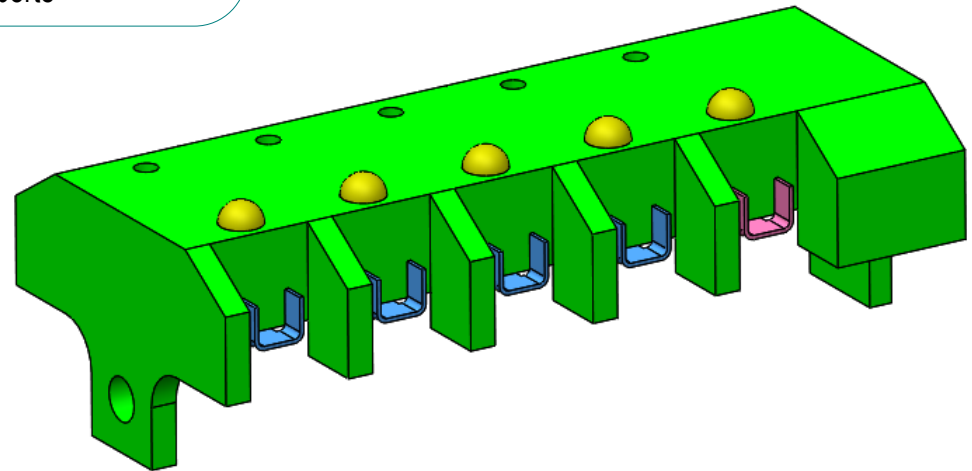
- ✓ Añada una condición de paralelismo entre una aleta del conector y una aleta del soporte



Este emparejamiento es más cosmético que real, puesto que solo la presión de la cabeza del remache puede impedir el giro del conector real...

...hasta el ángulo en el que su aleta haga tope con el soporte

- ✓ Inserte el resto de piezas por matriz lineal



Se pueden insertar mediante patrón, porque, al ser fijas, no hay que simular movimientos independientes entre ellas

# Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

Ejecución

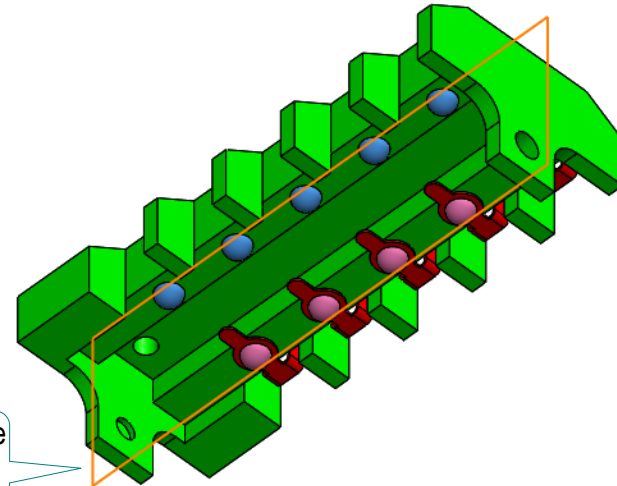
Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

Ensamble los remaches de los conectores móviles:

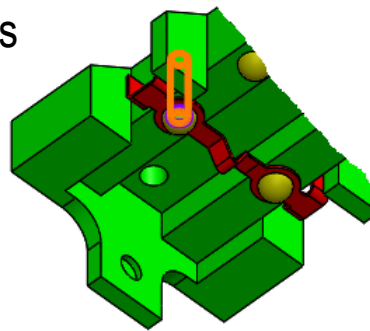
- ✓ Añada los remaches por simetría respecto a los de los conectores fijos



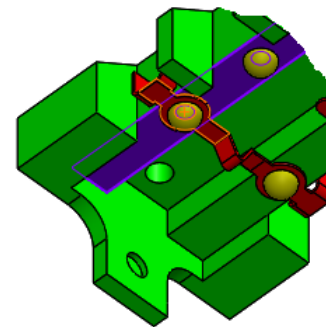
El plano de simetría es el alzado, porque el soporte se ha colocado centrado

Ensamble el primer conector flexible en **posición de reposo**

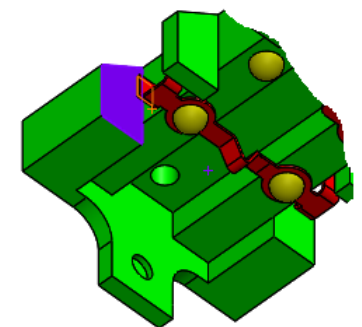
- ✓ Aplique los mismos emparejamientos que para el conector fijo



Concéntrico con el remache



Apoyado en el soporte

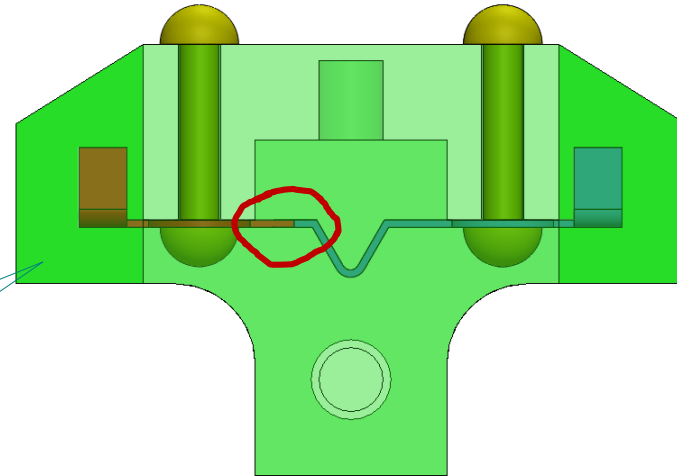


Aleta paralela a la del soporte

# Ejecución: ensamblaje

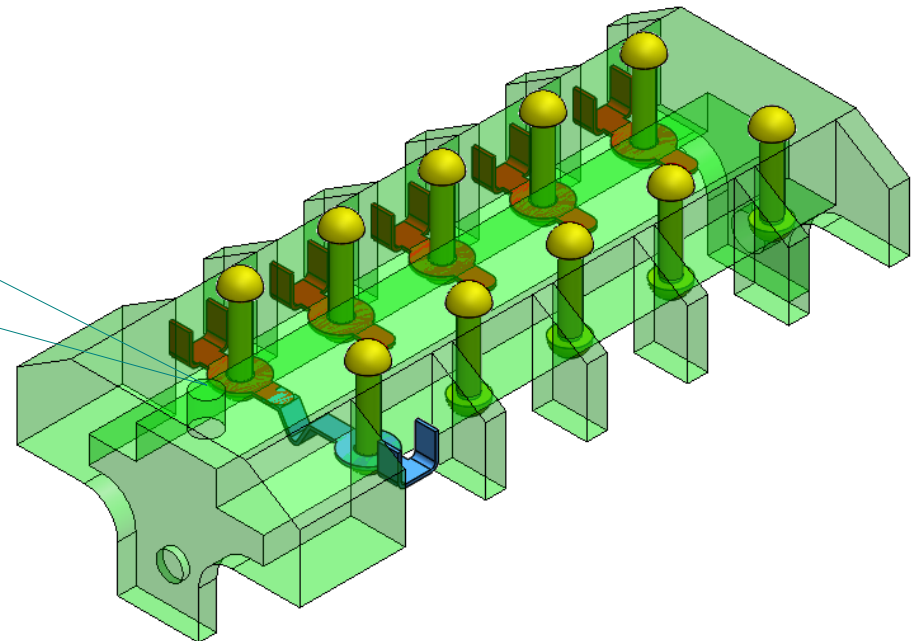


Se observa la interferencia entre ambos conectores



Cambie la *transparencia* del soporte, para ver mejor el montaje

Para obtener un ensamblaje sin colisiones debería modelar el conector flexible con más detalle



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

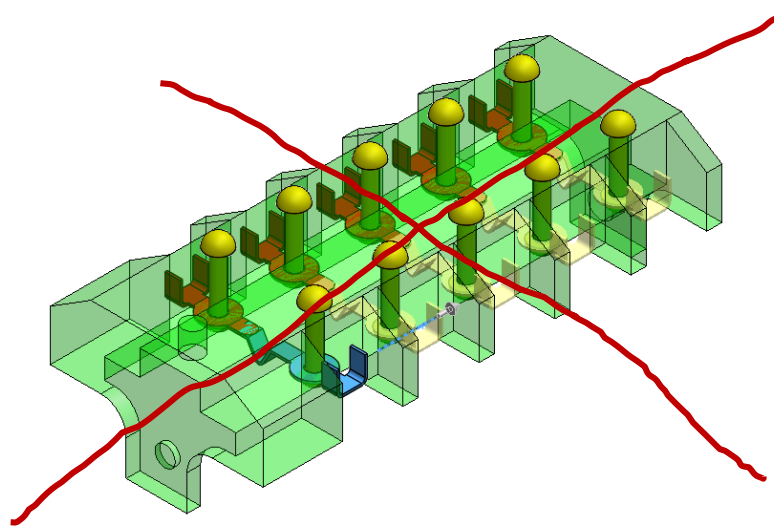
Ensamblaje

Conclusiones

# Ejecución: ensamblaje



El resto de conectores NO se pueden ensamblar mediante patrón



Al hacerlo, se agrupan,  
por lo que se suprimirían  
todos al mismo tiempo...

...sin posibilidad de  
controlarlos por separado

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Modelos

**Ensamblaje**

Conclusiones

# Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

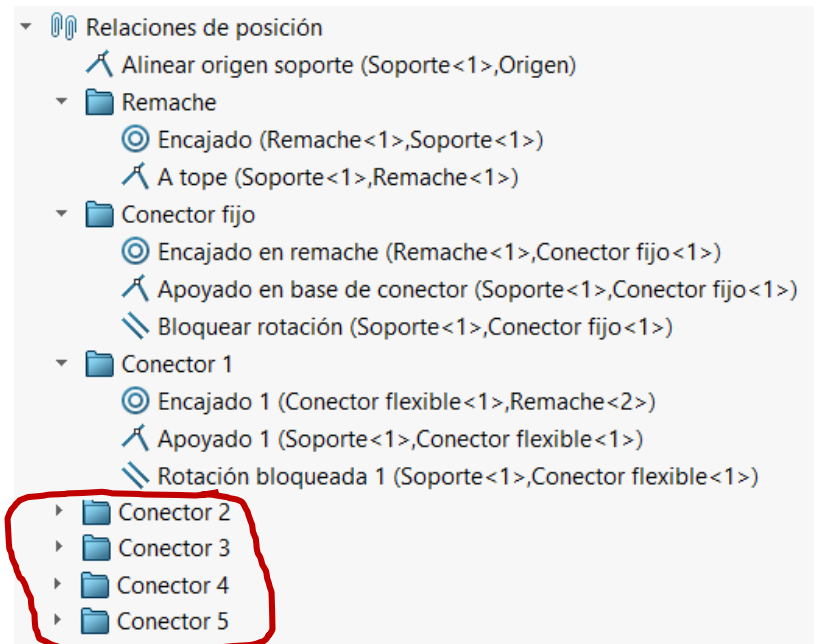
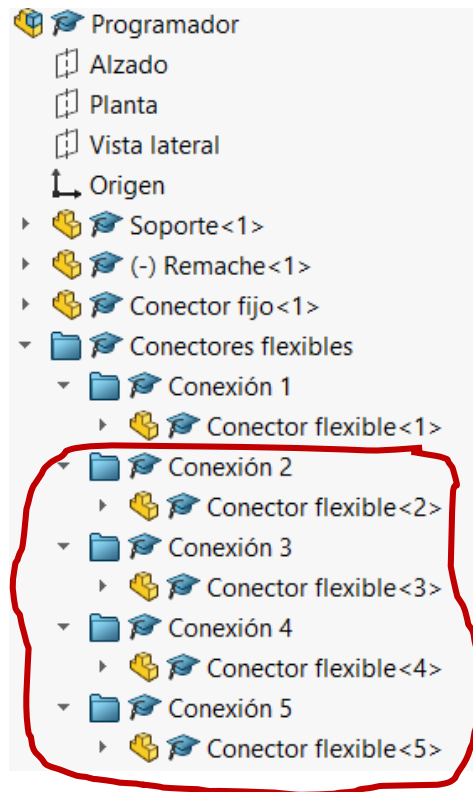
Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

Ensamble, uno a uno, el resto de los conectores flexibles en **posición de reposo**



El proceso es laborioso, pero permite suprimir o visualizar cualquiera de ellos, con independencia del resto

# Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

Ejecución

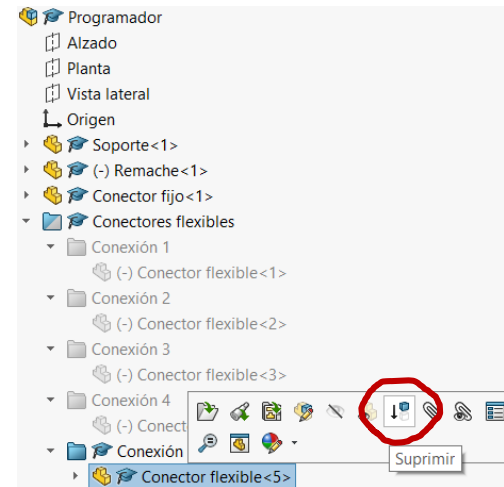
Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

## Suprime todos los conectores flexibles en reposo

- ✓ Seleccione el componente en el árbol del ensamblaje
- ✓ Seleccione el comando *Suprimir* del menú contextual



Inserte, del mismo modo y uno a uno, los conectores flexibles doblados



Organice los modelos en carpetas

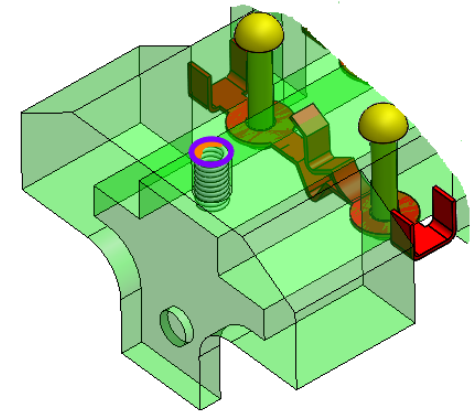
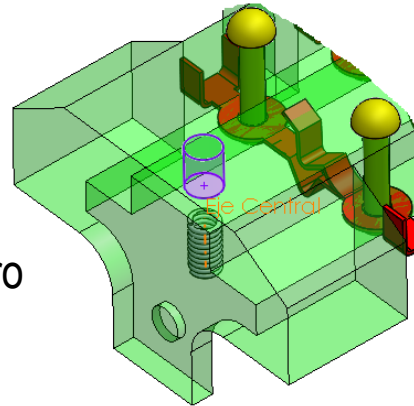




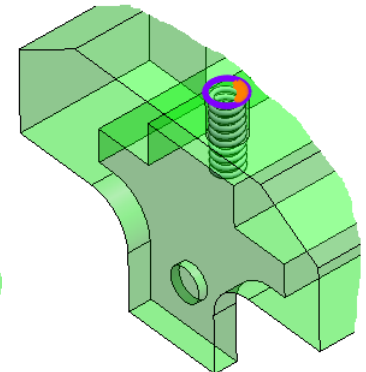
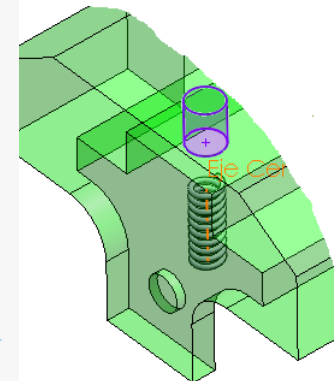
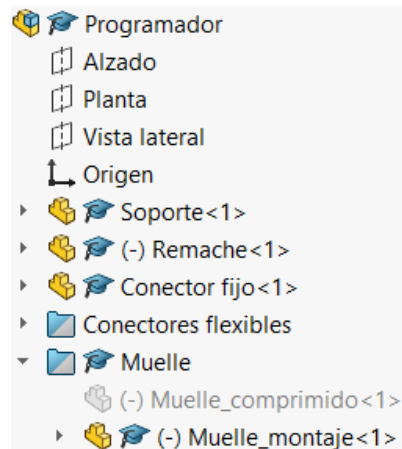
# Ejecución: ensamblaje

Ensamble el muelle en **posición de máxima compresión**:

- ✓ Inserte el muelle de máxima compresión
- ✓ Haga concéntrico el eje (asa) del muelle y el agujero taladrado en el soporte
- ✓ Apoye el asiento plano del muelle sobre el fondo del agujero



Suprima el muelle anterior, y repita el procedimiento, para el muelle en estado de montaje



# Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

Ejecución

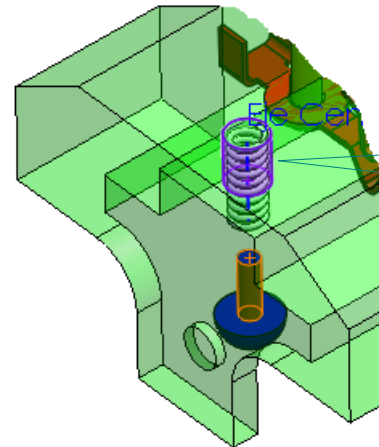
Modelos

Ensamblaje

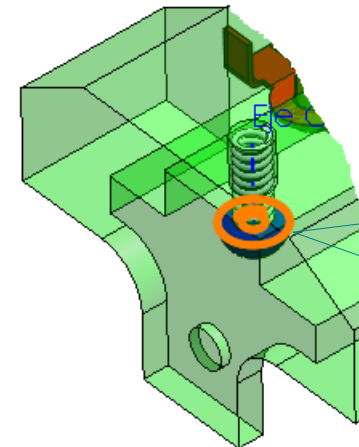
Conclusiones

## Ensamble el botón guía marca 8

- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Empareje el eje (asa) del muelle con la caña del botón
- ✓ Empareje la base del botón con el asiento plano inferior del muelle
- ✓ ¡Repita los emparejamientos con el otro muelle!



Alternativamente, emparéjelo con el agujero, para no tener que emparejarlo con los dos muelles



El giro sobre su propio eje queda libre

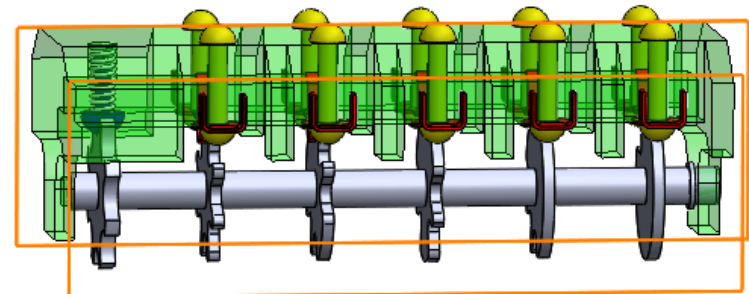
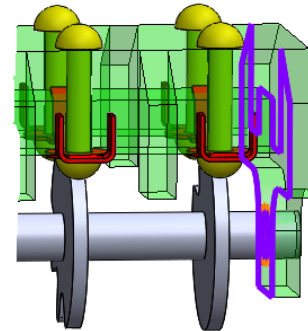
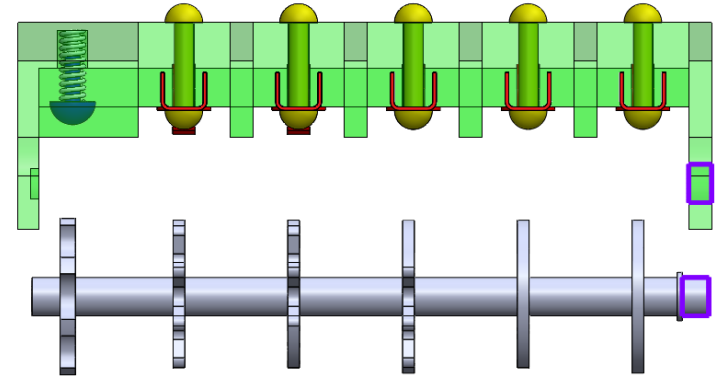
Botón guía

- Encajado en muelle (Soporte<1>,Botón guía<1>)
- Apoyado en muelle en montaje (Muelle\_montaje<1>,Botón guía<1>)
- Apoyado en muelle comprimido (Muelle\_comprimido<1>,Botón guía<1>)

# Ejecución: ensamblaje

## Ensamble el eje selector marca 3:

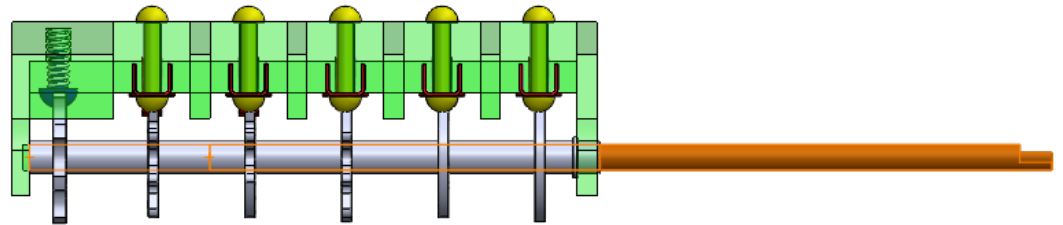
- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Añada emparejamiento de extremo derecho del eje selector concéntrico con el agujero pasante de la parte derecha del soporte
- ✓ Encaje a tope el tubo, apoyando la cara lateral del resalte derecho sobre la tapa delantera del soporte
- ✓ Añada un emparejamiento cosmético de plano de alzado paralelo al del soporte, para que sea fácil girar el eje selector hasta la posición de mando apagado



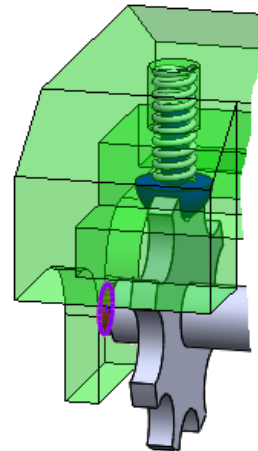
# Ejecución: ensamblaje

## Ensamble la varilla marca 2:

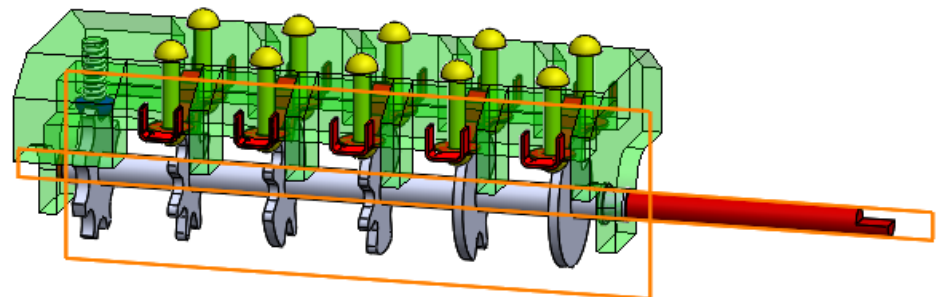
- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Ensarte la varilla en el tubo del eje selector



- ✓ Apoye el extremo izquierdo de la varilla en el fondo del agujero ciego de la aleta trasera del soporte



- ✓ Empareje los planos del alzado de la varilla y el eje selector, para simular el giro solidario de ambos debido al ajuste con apriete



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

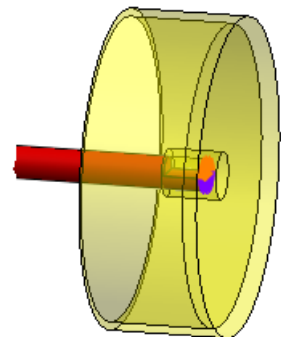
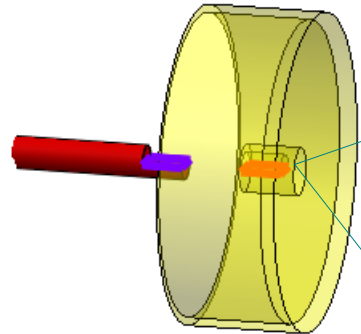
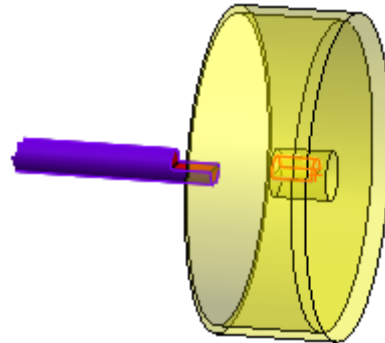
Ensamblaje

Conclusiones

# Ejecución: ensamblaje

## Ensamble el mando marca 1:

- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Empareje la ranura semicilíndrica del mando con la superficie cilíndrica de la varilla
- ✓ El escalón de la ranura del mando coincide con el escalón de la ranura de la varilla (haciendo que ambos giren solidariamente)
- ✓ Apoye el fondo de la ranura semicilíndrica del mando en el extremo derecho de la varilla



El escalón está diseñado para obligar a las dos piezas a girar solidariamente...

...al mismo tiempo que solo permite una posición de montaje, haciendo que las marcas que pueda tener el mando queden bien alineadas con la varilla

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelos

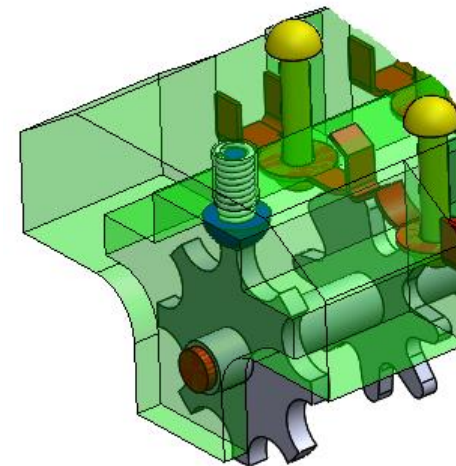
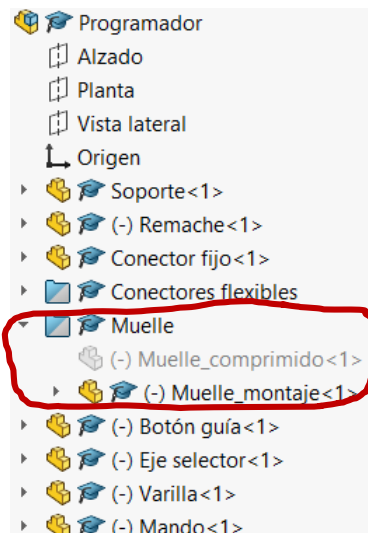
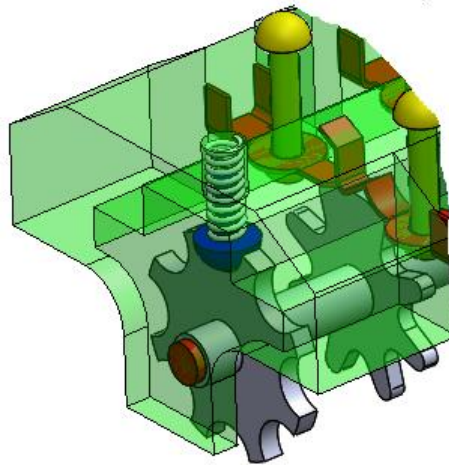
Ensamblaje

Conclusiones

# Ejecución: ensamblaje



Visualice el muelle en posición de pretensión o máxima compresión, según sea la posición del disco de levas



# Ejecución: ensamblaje



Se puede simular el movimiento del programador, moviendo las piezas del mecanismos y activando las instancias apropiadas de los componentes elásticos:

Tarea

Estrategia

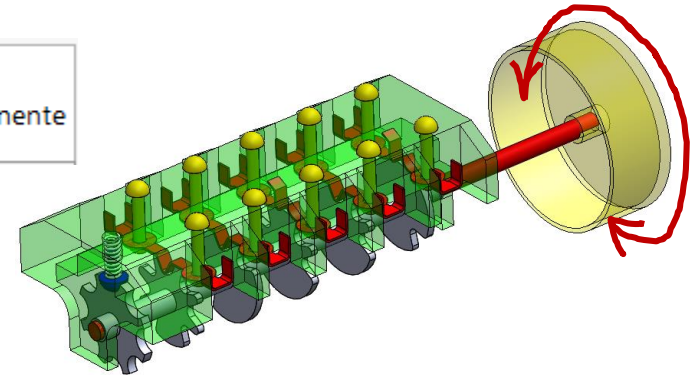
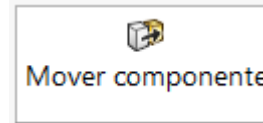
Ejecución

Modelos

Ensamblaje

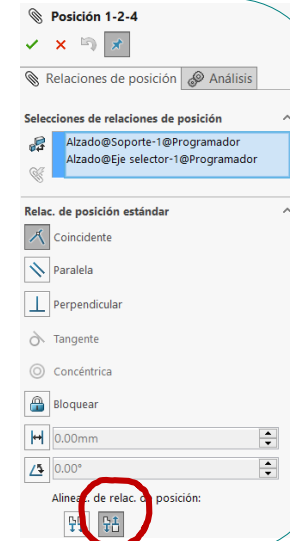
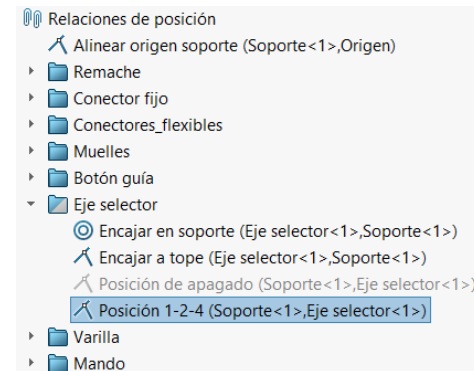
Conclusiones

- ✓ Utilice *Mover componente* para girar el mando hasta la posición deseada



Alternativamente, defina diferentes posiciones para el eje selector

Por ejemplo, hacer coplanarios los alzados del eje selector y el soporte, pero cambiando el sentido, corresponde con la posición de eje girado 180°, en la que están activados los contactos 1, 2 y 4



# Ejecución: ensamblaje

Tarea

Estrategia

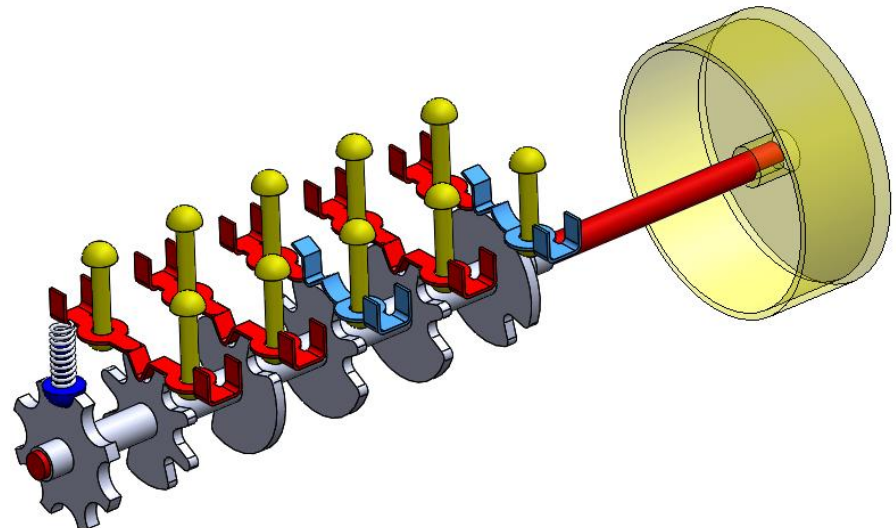
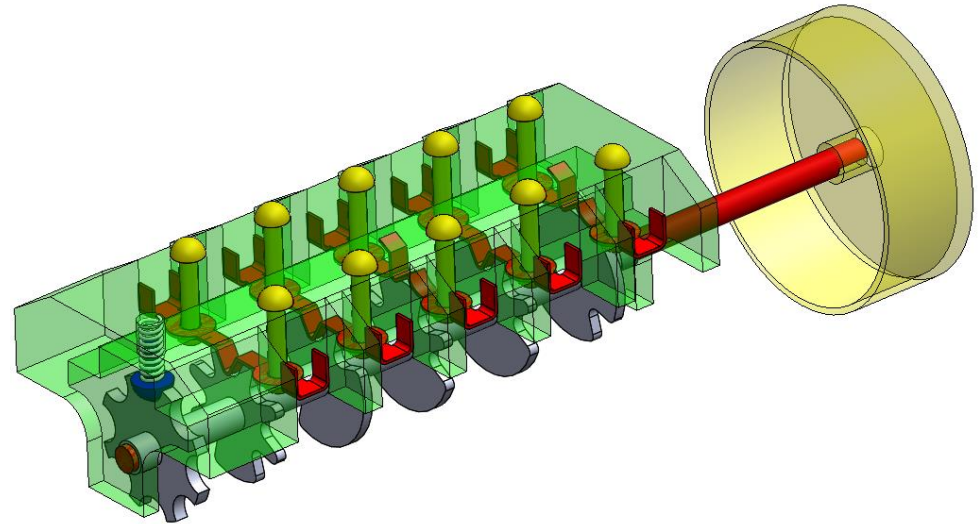
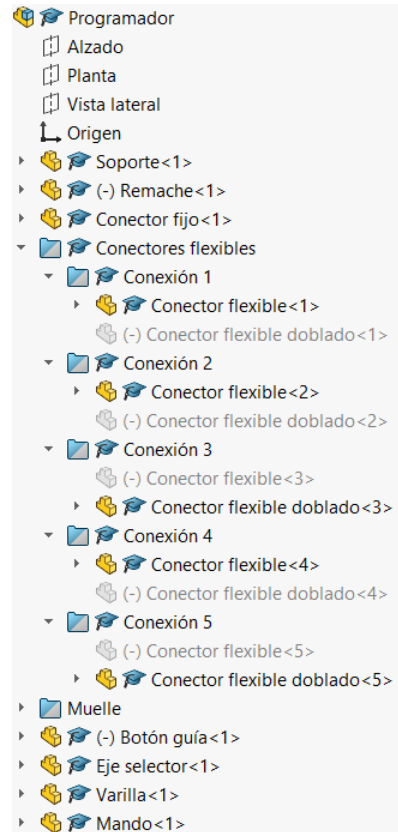
Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

- √ Suprima las instancias no deseadas de cada uno de los conectores flexibles



- √ Active la posición correcta del muelle, como se ha indicado antes



# Conclusiones

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

- 3 Los conjuntos bien ensamblados permiten comprobar el funcionamiento de sus mecanismos