



Departament
d'Enginyeria
Mecànica i
Construcció

Ejercicio 3.2.4

Cuerpo de lámpara

Pedro Company
Jorge D. Camba

Tarea

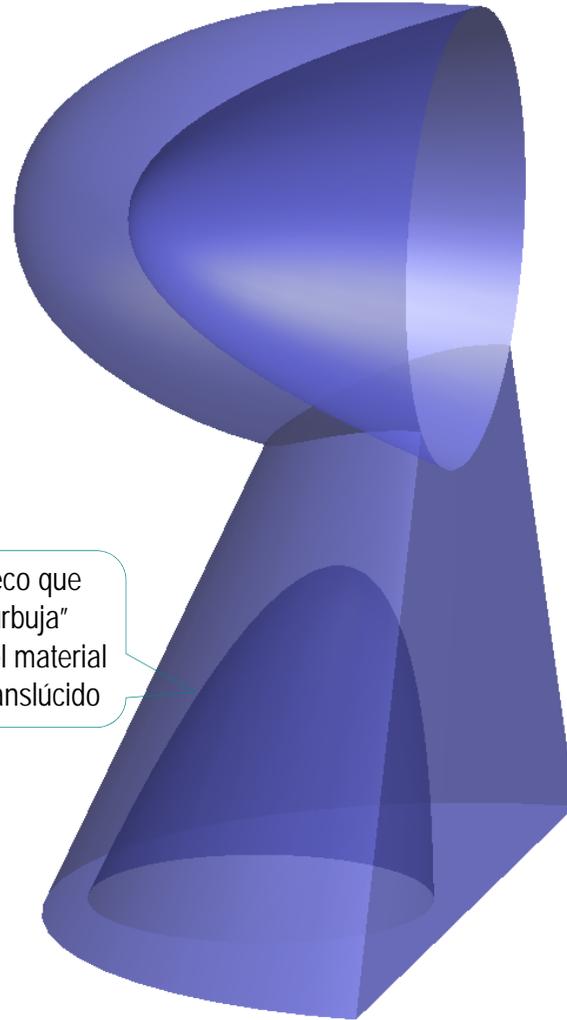
Tarea

Estrategia

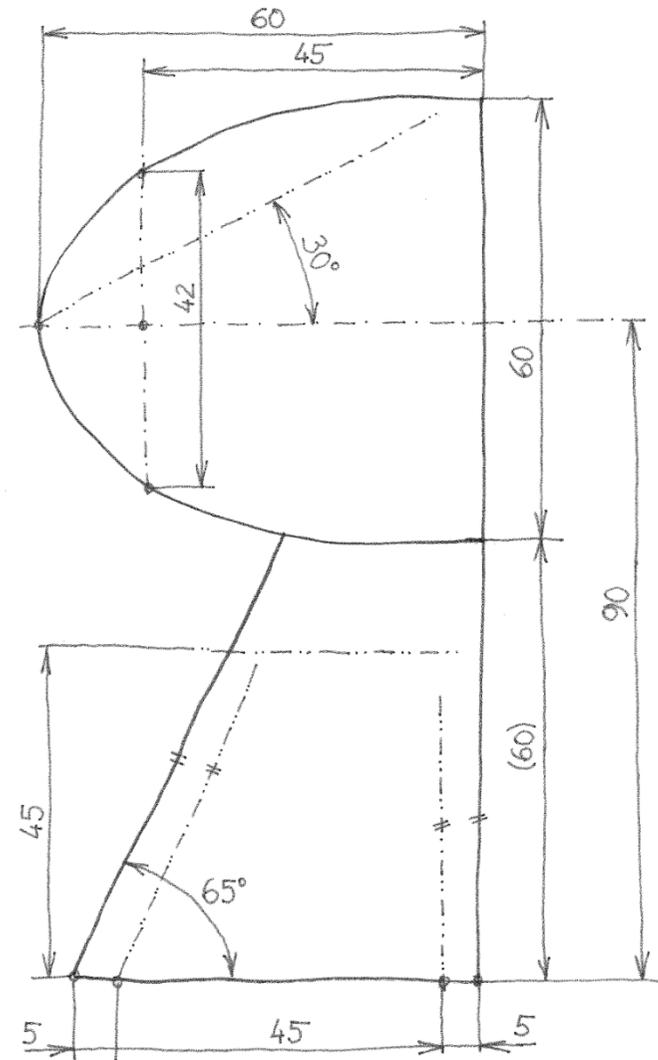
Ejecución

Conclusiones

Modele el cuerpo de una lámpara de sobremesa que tiene formas curvas:



Contiene un hueco que produce una "burbuja" visible, porque el material de la base es translúcido



Tarea

Tarea

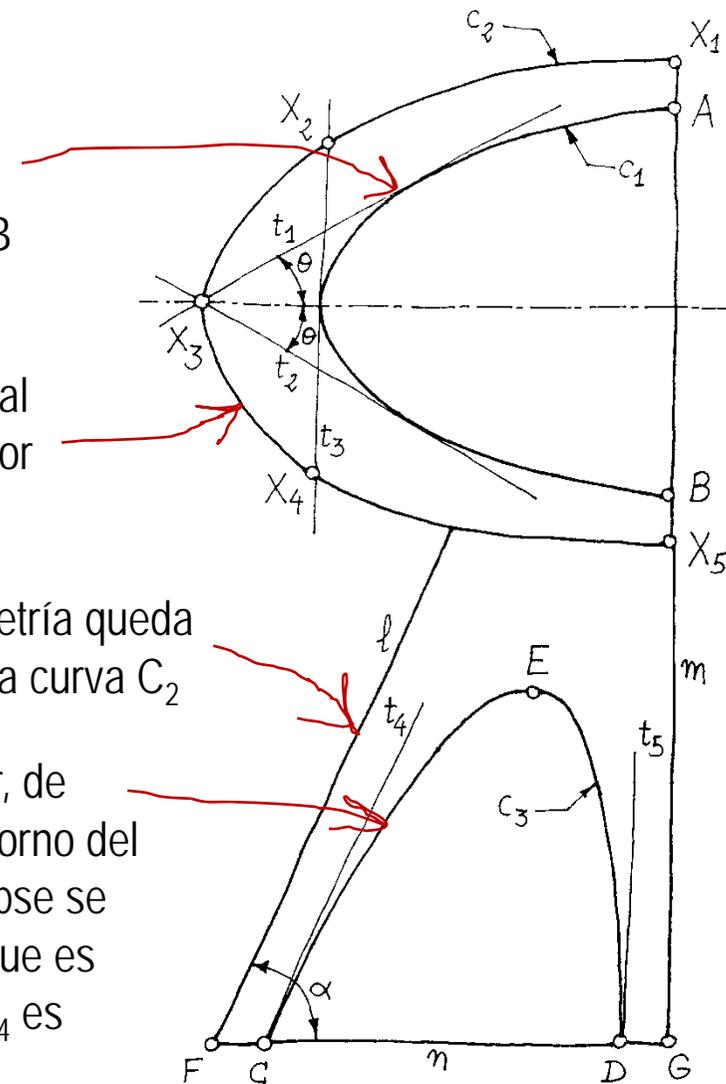
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Las especificaciones de diseño son:

- ✓ Reflector parabólico, cuya sección por el plano de simetría de la lámpara es la **parábola** C_1 , que pasa por los puntos A y B y es tangente a las rectas t_1 , t_2 y t_3
- ✓ Carcasa, cuya sección por el plano principal es una curva C_2 de tipo **spline**, que pasa por los puntos X_1 , X_2 , X_3 , X_4 y X_5
- ✓ Soporte, cuya sección por el plano de simetría queda determinada por las rectas l , m , y n y por la curva C_2
- ✓ El soporte se aligera vaciándose el interior, de manera que en la sección principal el contorno del vaciado tiene forma de **elipse** C_3 . De la elipse se sabe que pasa por los puntos C, D y E y que es tangente a las rectas t_4 y t_5 . Se sabe que t_4 es paralela a la recta m y t_5 es paralela a n



Estrategia

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Para modelar la lámpara:

1 Dibuje las curvas definitorias, contenidas en el plano de simetría

2 Obtenga los diferentes cuerpos y vaciados mediante operaciones de revolución



¡Algunas curvas se pueden dibujar directamente, sin resolver ningún problema geométrico!

Curva C_2 de tipo spline, que pasa por los puntos X_1 , X_2 , X_3 , X_4 y X_5



Para dibujar otras curvas hay que resolver problemas geométricos

- ✓ Elipse que pasa por tres puntos y es tangente a dos rectas
- ✓ Parábola que pasa por dos puntos y es tangente a tres rectas

Estrategia

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Para modelar la lámpara:

1 Dibuje las curvas
definitorias,
contenidas en el
plano de simetría

2 Obtenga los
diferentes cuerpos
y vaciados
mediante
operaciones de
revolución

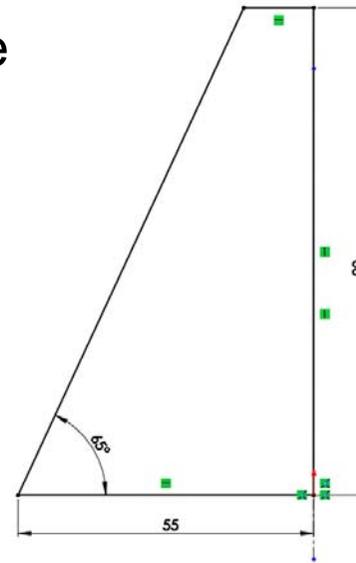
Las operaciones de modelado
son sencillas:

- ✓ Se utiliza “media” curva
- ✓ Se define el eje de revolución
- ✓ Se aplican operaciones de revolución

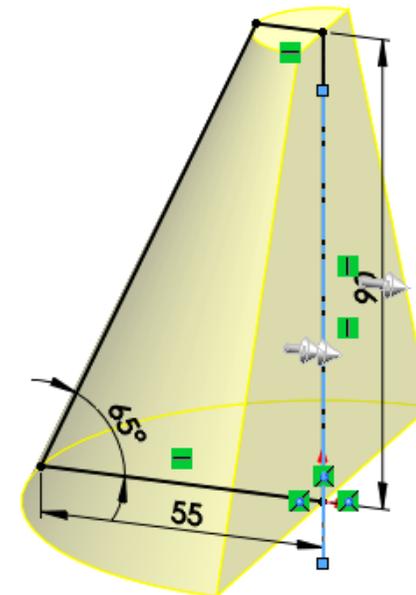
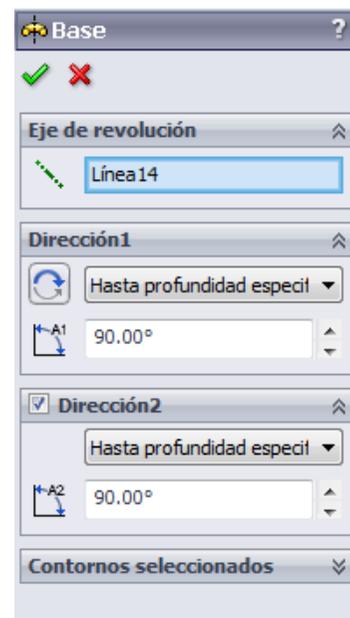
Ejecución

Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Dibuje el boceto del soporte en el plano principal



Obtenga el soporte por revolución



Ejecución

Tarea

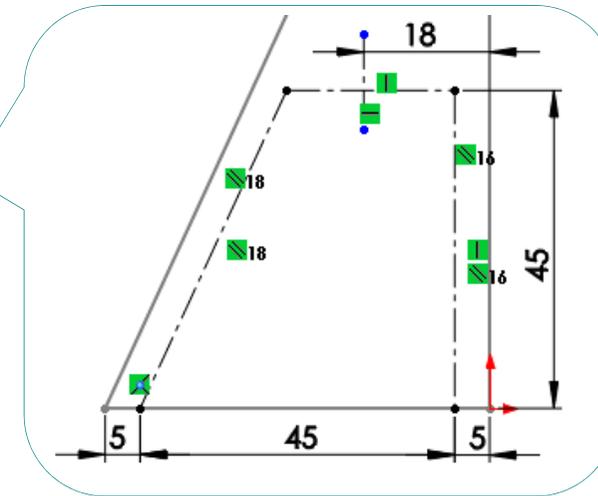
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

A continuación, haga la burbuja con forma elipsoidal

1 Dibuje las rectas tangentes vinculadas al boceto previo



2 Determine la elipse

3 Obtenga el elipsoide por revolución

Ejecución

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

2 Determine la elipse que pasa por tres puntos y es tangente a dos rectas:

1 Dibuje las tres rectas tangentes

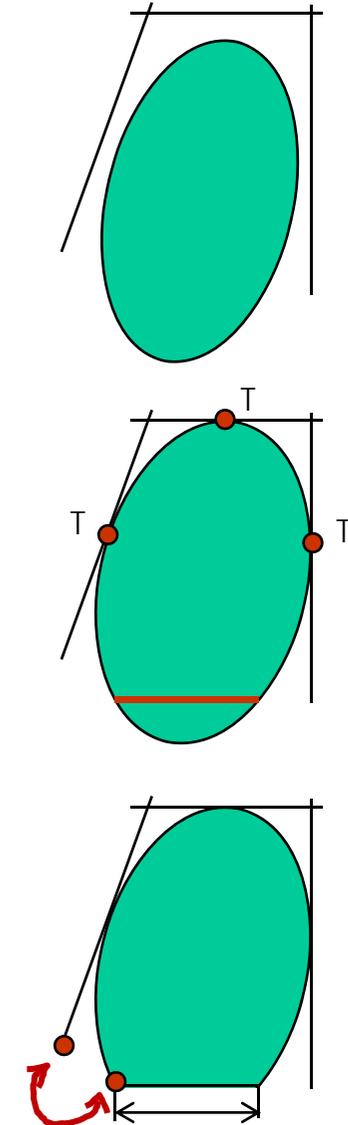
2 Dibuje una elipse

3 Añada las tres restricciones de tangencia

4 Dibuje una cuerda de la elipse

5 Corte la elipse, para obtener un arco

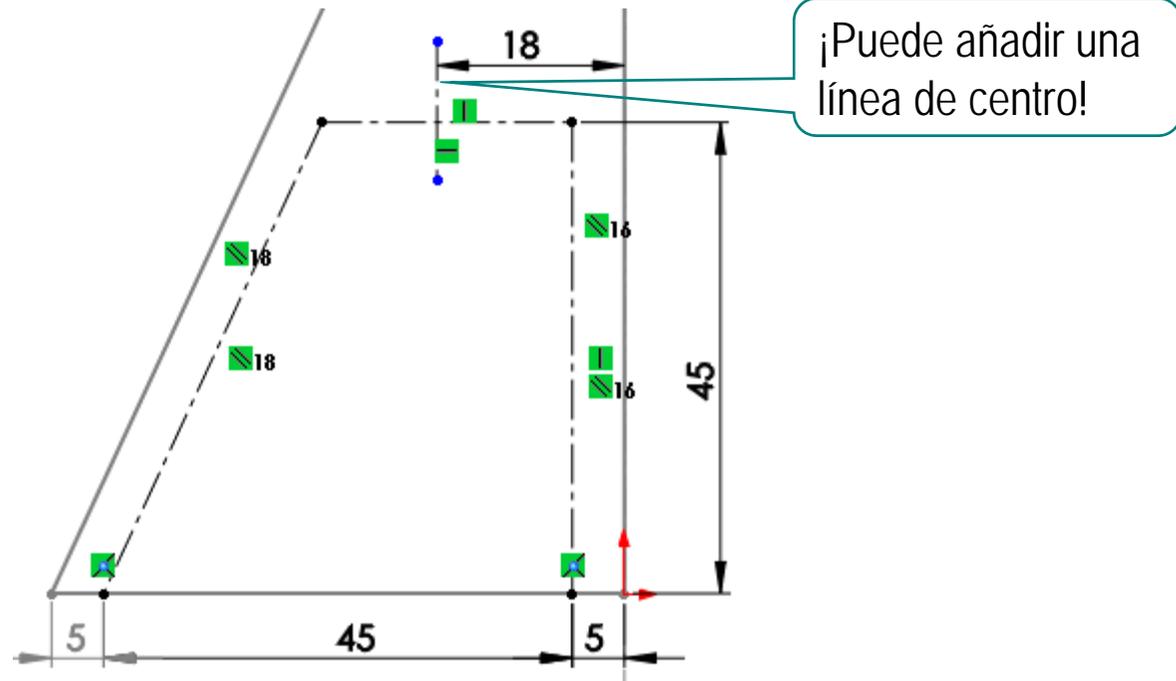
6 Restrinja la cuerda, para que sus extremos sean los puntos de tangencia de la elipse



Ejecución

Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

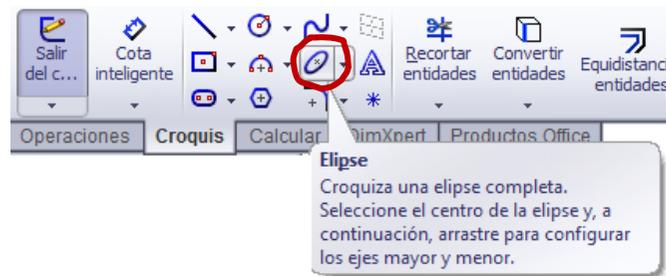
1 Dibuje las tres rectas tangentes



Ejecución

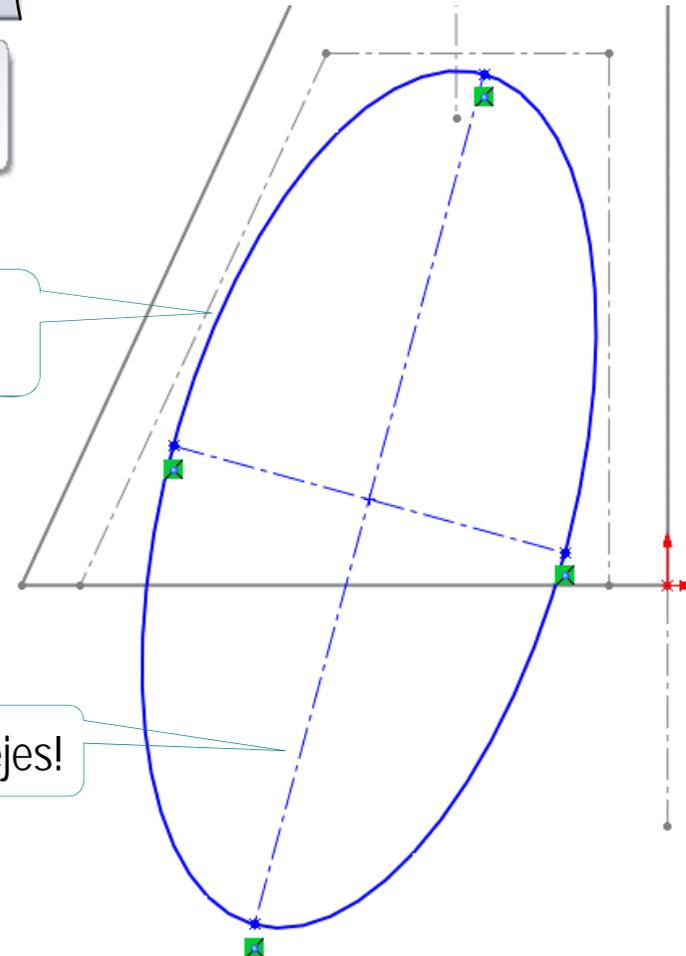
Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

2 Dibuje una elipse



¡que pase *cerca* de las tres rectas!

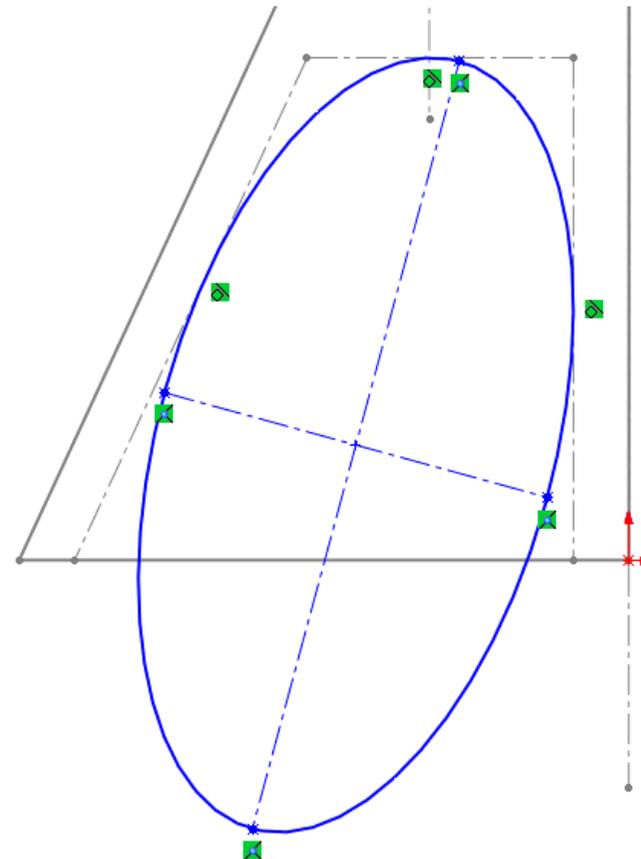
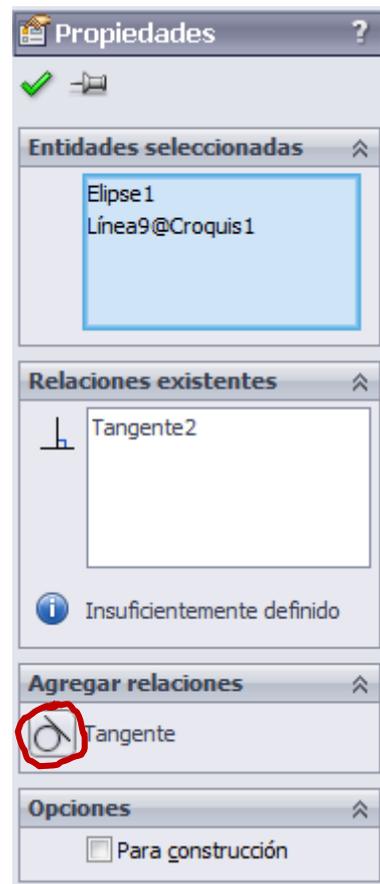
¡Añada los ejes!



Ejecución

Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

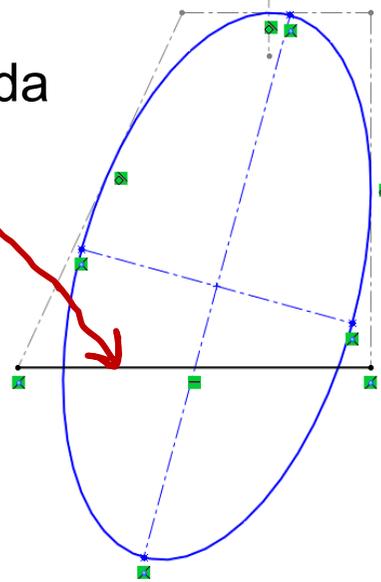
3 Añada las tres restricciones de tangencia



Ejecución

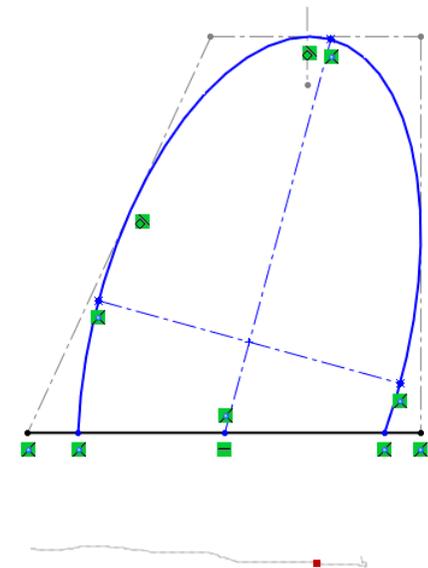
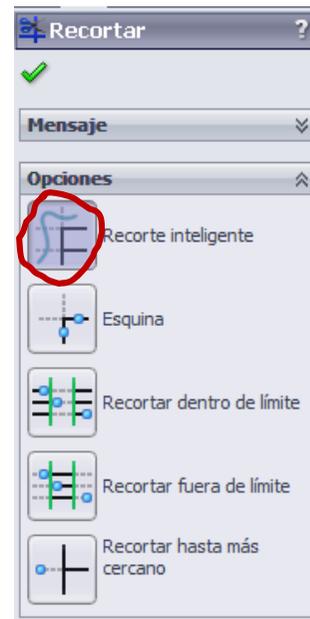
Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

4 Dibuje una cuerda de la elipse



5 Corte la elipse, para obtener un arco

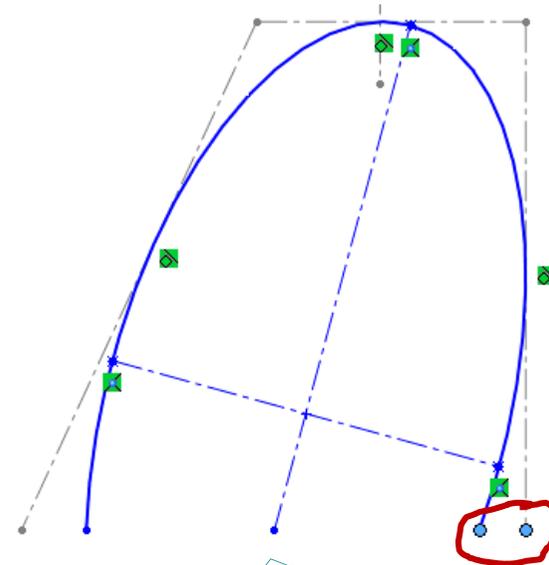
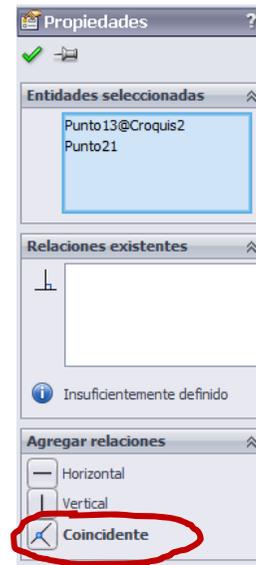
¡Borre la cuerda después de cortar!



Ejecución

Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

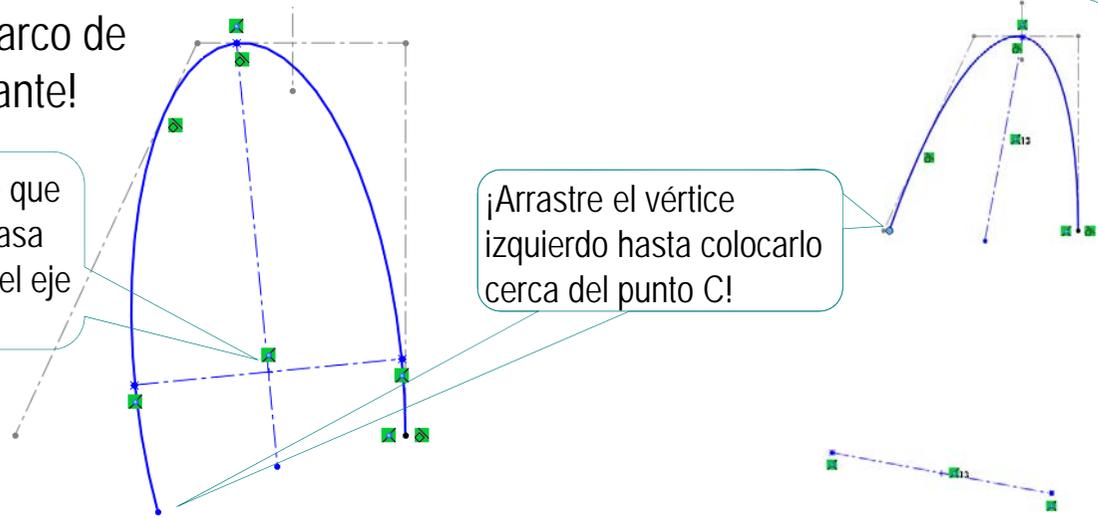
6 Restrinja el arco, para que su extremo derecho coincida con D



¡Retoque el arco de elipse resultante!

¡Asegúrese de que el eje mayor pasa por el centro del eje menor!

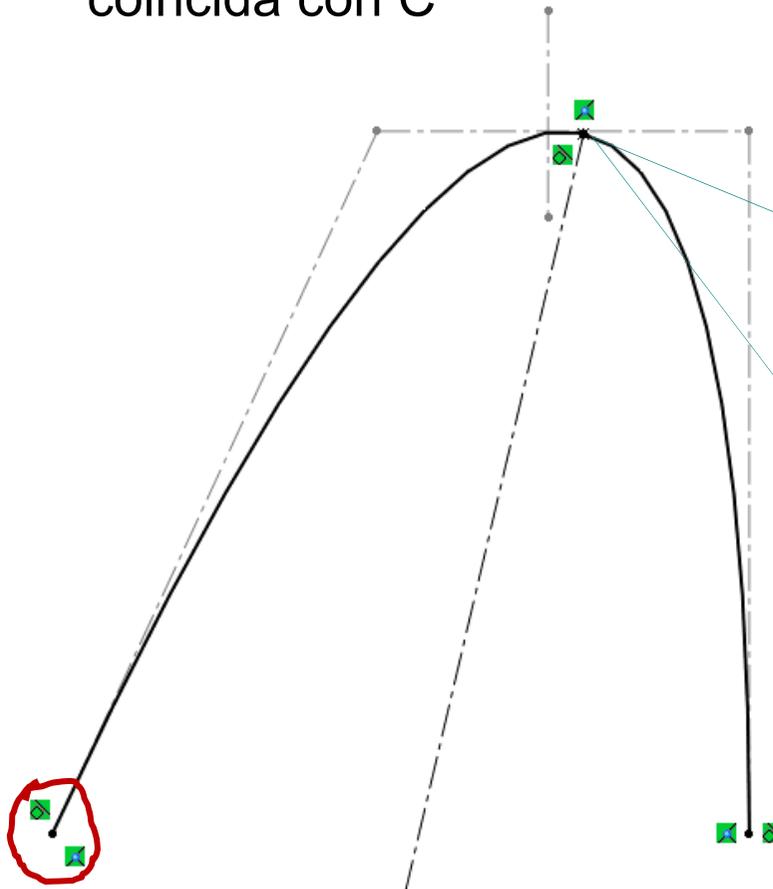
¡Arrastre el vértice izquierdo hasta colocarlo cerca del punto C!



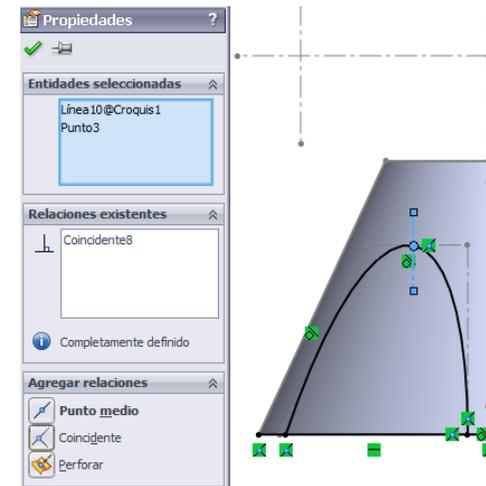
Ejecución

Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

7 Restrinja el arco, para que su extremo izquierdo coincida con C



Alternativamente, se obtendría un diseño muy parecido haciendo coincidir el punto de tangencia E con el punto medio del segmento tangente

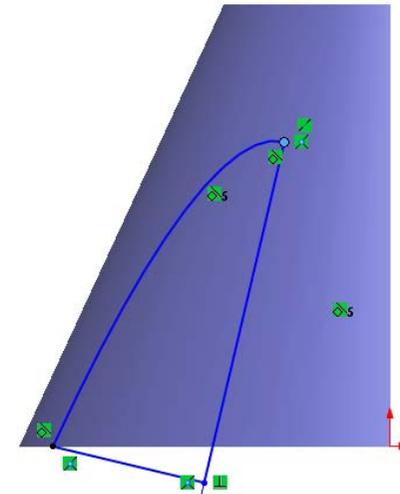
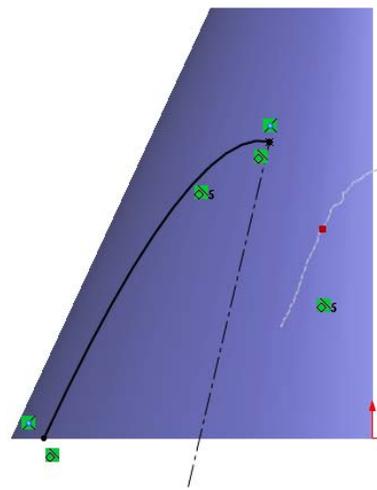


Ejecución

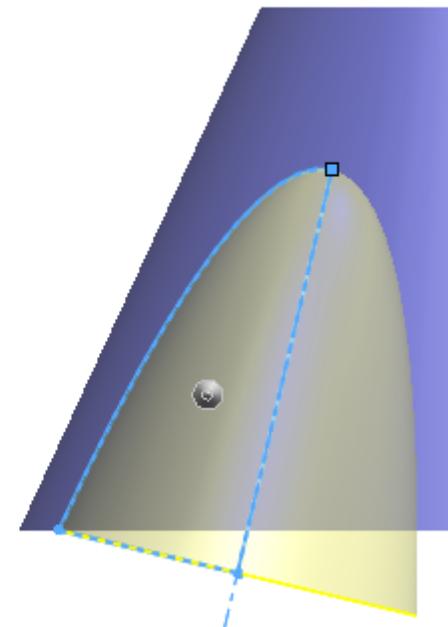
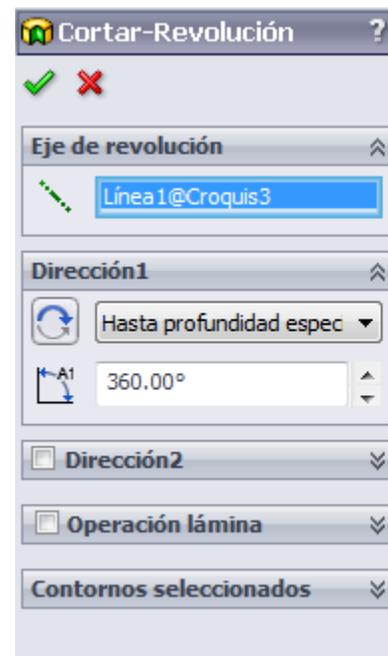
Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

3 Aplique el vaciado por revolución

- ✓ Recorte el arco, dejando el lado largo
- ✓ Cierre el perfil



- ✓ Obtenga el vaciado por revolución...
...utilizando el eje definido anteriormente



Ejecución

Tarea

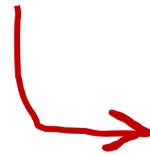
Estrategia

Ejecución

Conclusiones



Al recortar algunas curvas, se pierden o se modifican sus elementos definitorios

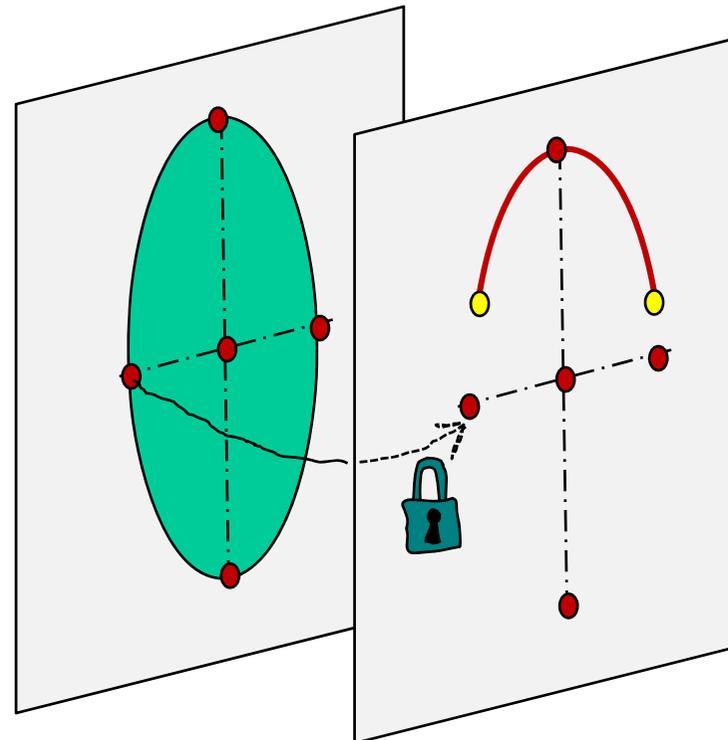


Al recortar la elipse, se pierde su centro y sus vértices



Para disponer de los elementos definitorios, se debe trabajar con dos curvas en sendos croquis superpuestos:

- ✓ Una curva auxiliar completa, que aporta todos los elementos definitorios
- ✓ Una curva de trabajo recortada

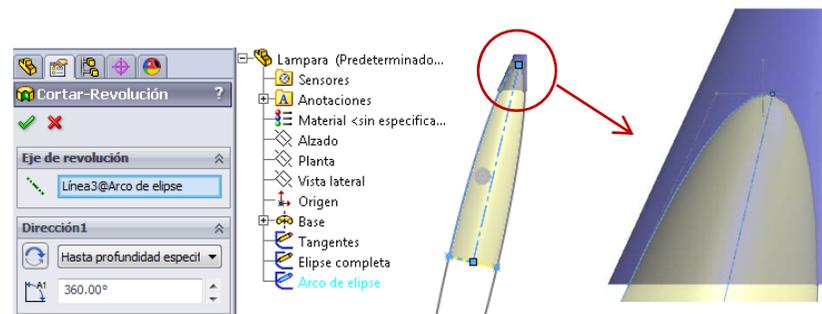
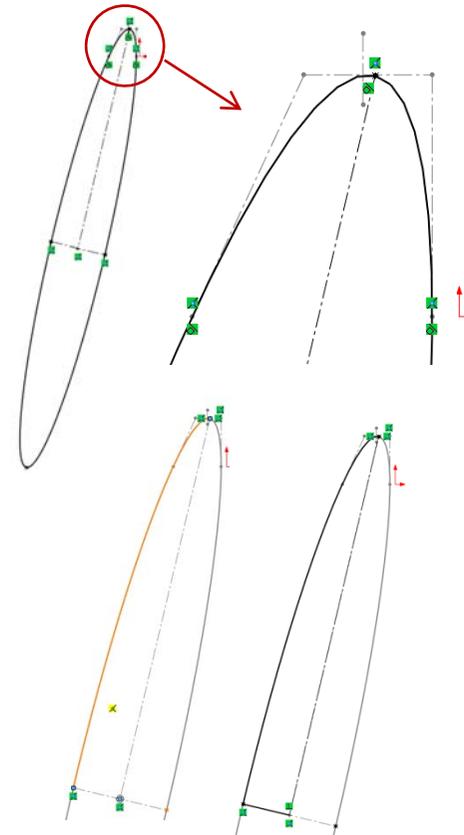


Ejecución



Para conservar los elementos definitorios:

- ✓ Mantenga la elipse inicial completa
- ✓ Vincule un nuevo arco de elipse con la elipse original
- ✓ Haga el corte de revolución con el nuevo arco



¡Así evita que se pierdan referencias al centro y los vértices!

Ejecución

Tarea

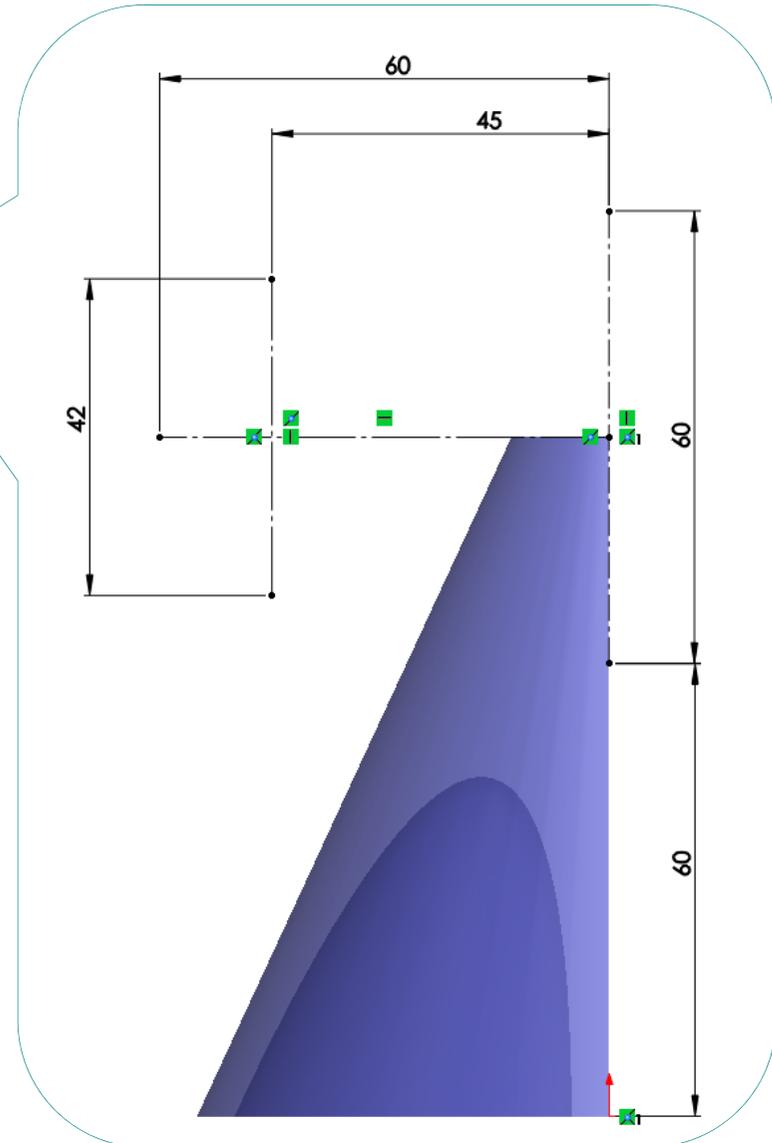
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Para resolver la parte superior:

- 1 Dibuje el croquis auxiliar con los ejes
- 2 Obtenga el cuerpo sólido de la carcasa
- 3 Vacíe el foco con un hueco parabólico



Ejecución

Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

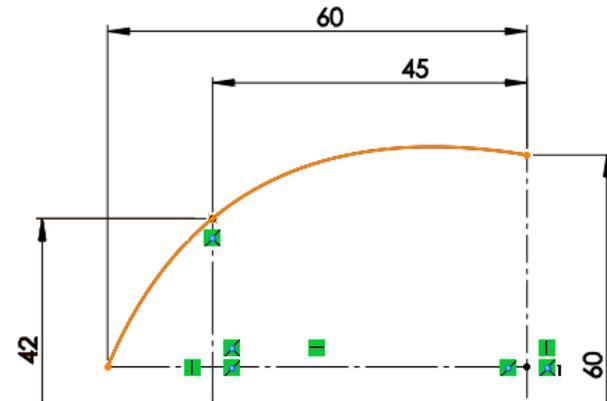
2 Para obtener el cuerpo sólido de la carcasa:

1 Dibuje una spline pasando por X_1 , X_2 y X_3

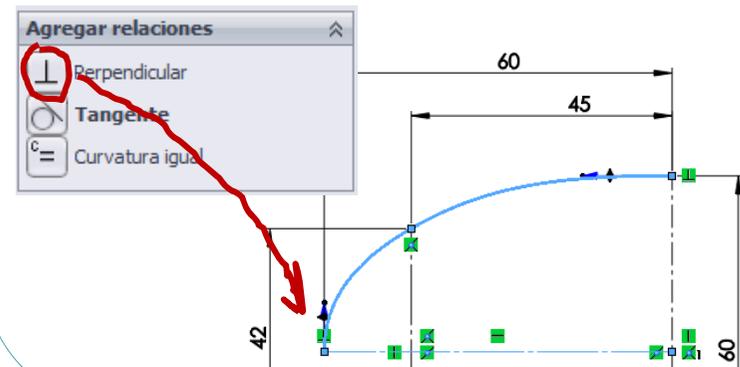
2 Complete el perfil

3 Obtenga el sólido

💡 Haga un spline pasando por los vértices de los ejes



¡Haga perpendicular el spline a los ejes!



Ejecución

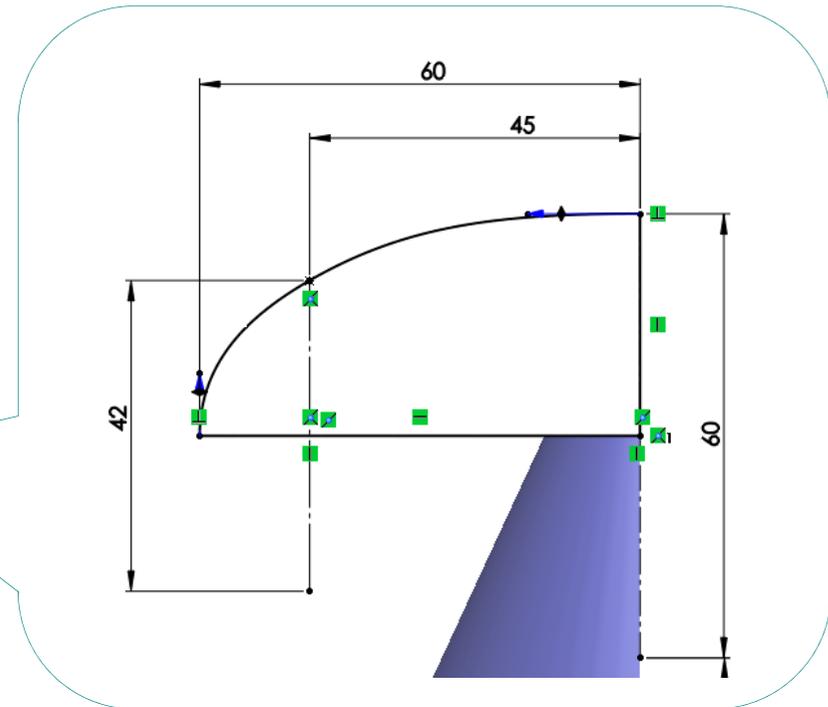
Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

2 Para obtener el cuerpo sólido de la carcasa:

1 Dibuje una spline pasando por X_1 , X_2 y X_3

2 Complete el perfil

3 Obtenga el sólido

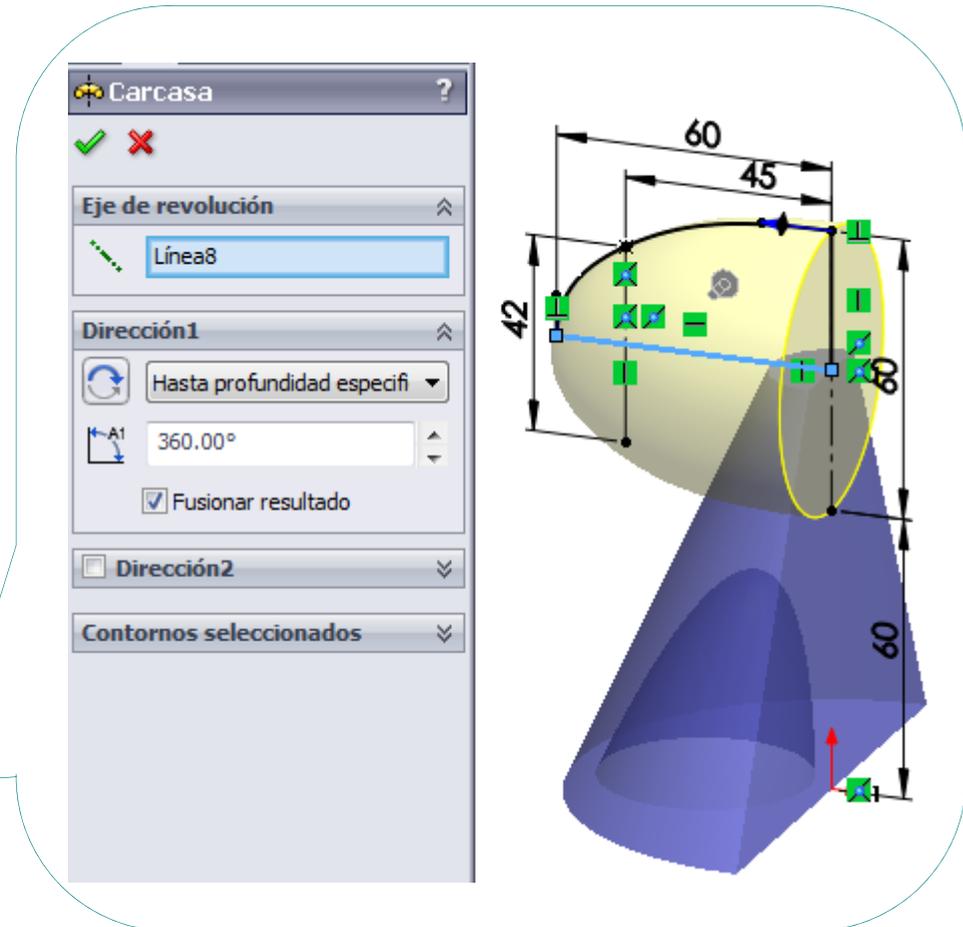


Ejecución

Tarea
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

2 Para obtener el cuerpo sólido de la carcasa:

- 1 Dibuje una spline pasando por X_1 , X_2 y X_3
- 2 Complete el perfil
- 3 Obtenga el sólido



Ejecución

Tarea

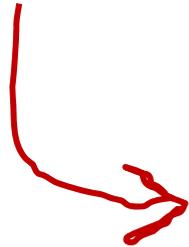
Estrategia

Ejecución

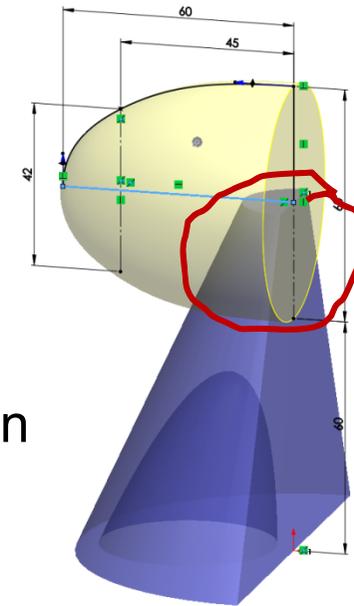
Conclusiones



Note que una parte de la base **intersecta** con la carcasa

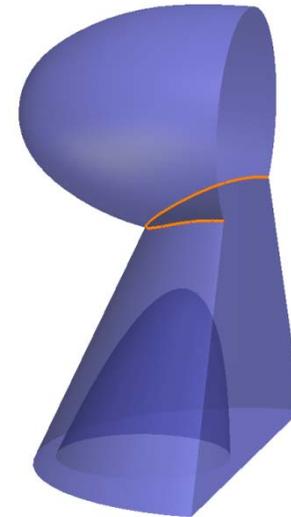


Como ambos cuerpos son sólidos, no pasa nada



También puede:

- ✓ Definirlos como superficies
- ✓ Calcular la curva de intersección
- ✓ Recortar lo que sobra
- ✓ Solidificar



Ejecución

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

3 Para obtener el foco, determine la parábola que:

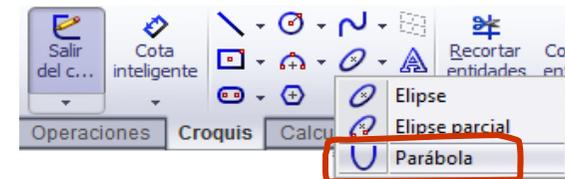
- ✓ pasa por dos puntos
- ✓ es tangente a tres rectas

La estrategia directa es:

Dibuje un arco de parábola
y restrínjalo después

El problema es:

✓ SolidWorks® permite
dibujar arcos de parábola



✗ Luego no permite
restringirlos con tangentes

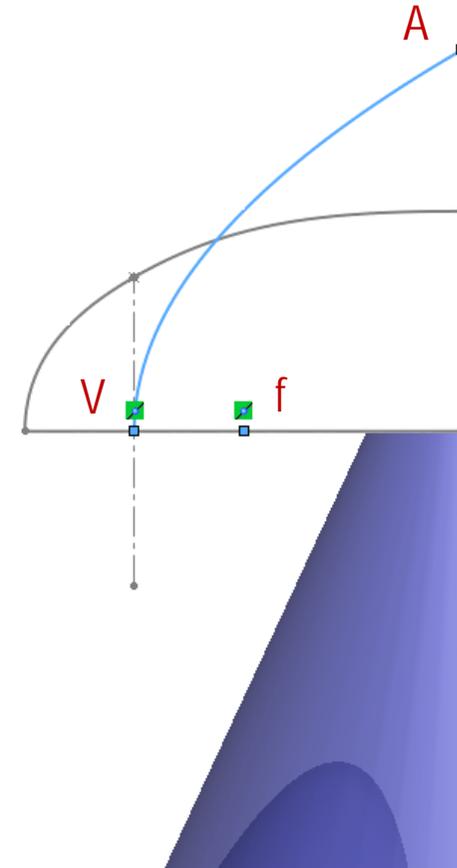
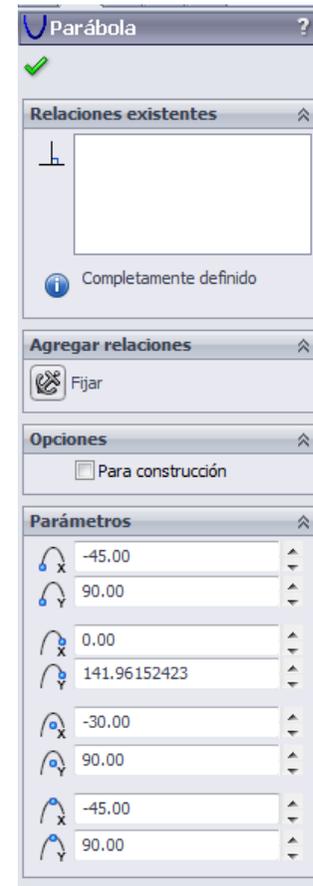




✓ Puede dibujar el arco de parábola:

- ✓ Marque el foco sobre el eje horizontal (f)
- ✓ Marque el vértice en la intersección del eje horizontal y la tangente vertical (V)
- ✓ Marque punto inicial coincidente con V
- ✓ Marque punto final (A) en la prolongación del eje X_1-X_5

Ejecución



✗ Pero no puede añadir las otras condiciones de tangencia

Ejecución

Tarea

Estrategia

Ejecución

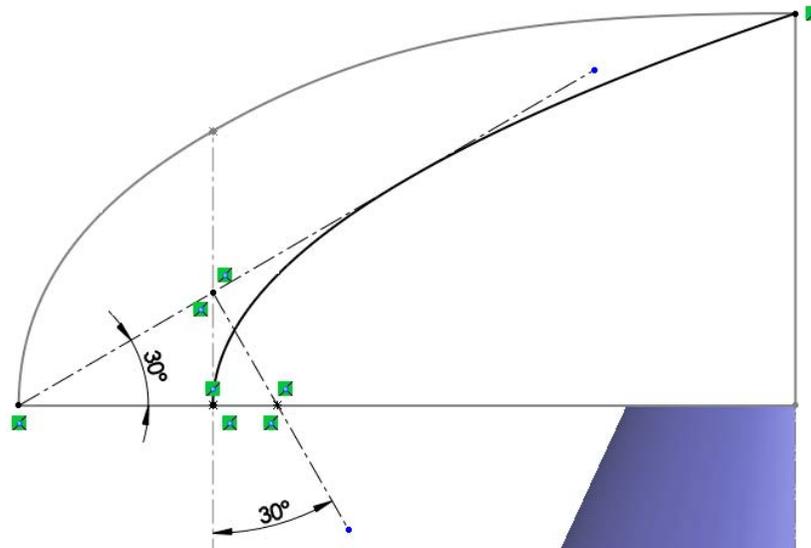
Conclusiones



La solución es determinar los elementos
definitorios...

...y vincular la parábola a dichos elementos

Se calcula el vértice,
a partir de las rectas tangentes
y el segundo teorema de Poncelet



Ejecución

Tarea

Estrategia

Ejecución

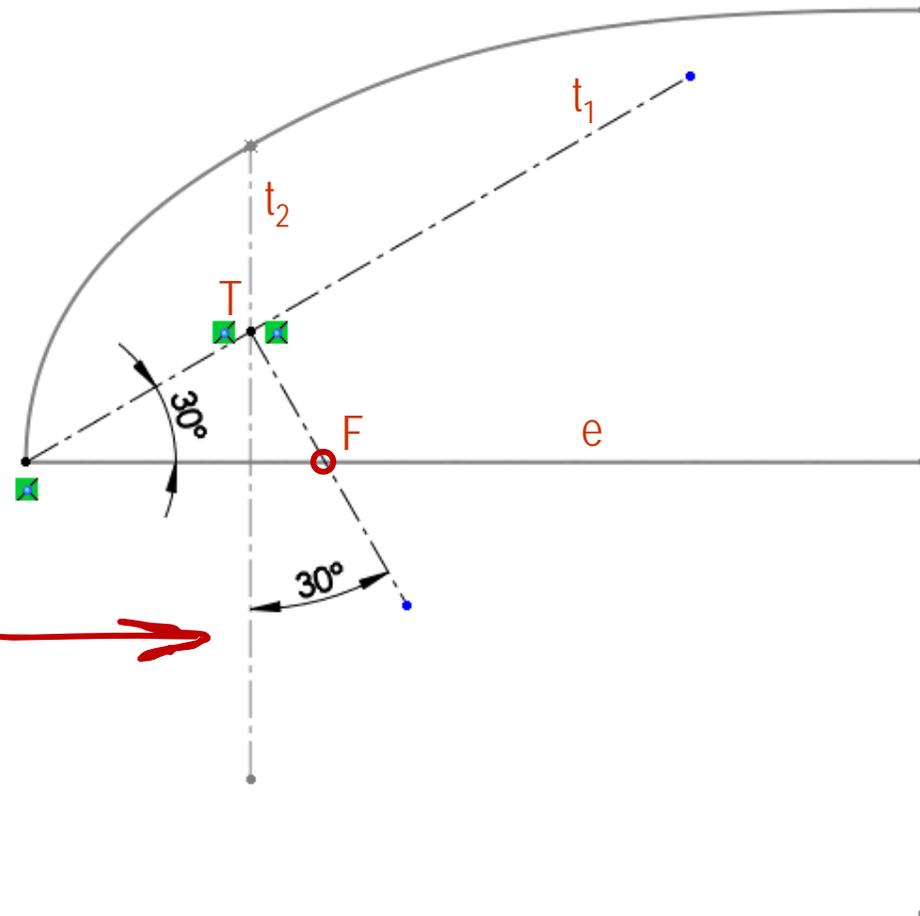
Conclusiones



El segundo teorema de Poncelet permite encontrar el foco:

- ↓ Obtenga el punto (T) de intersección entre ambas tangentes
- ↓ Aplique la propiedad:

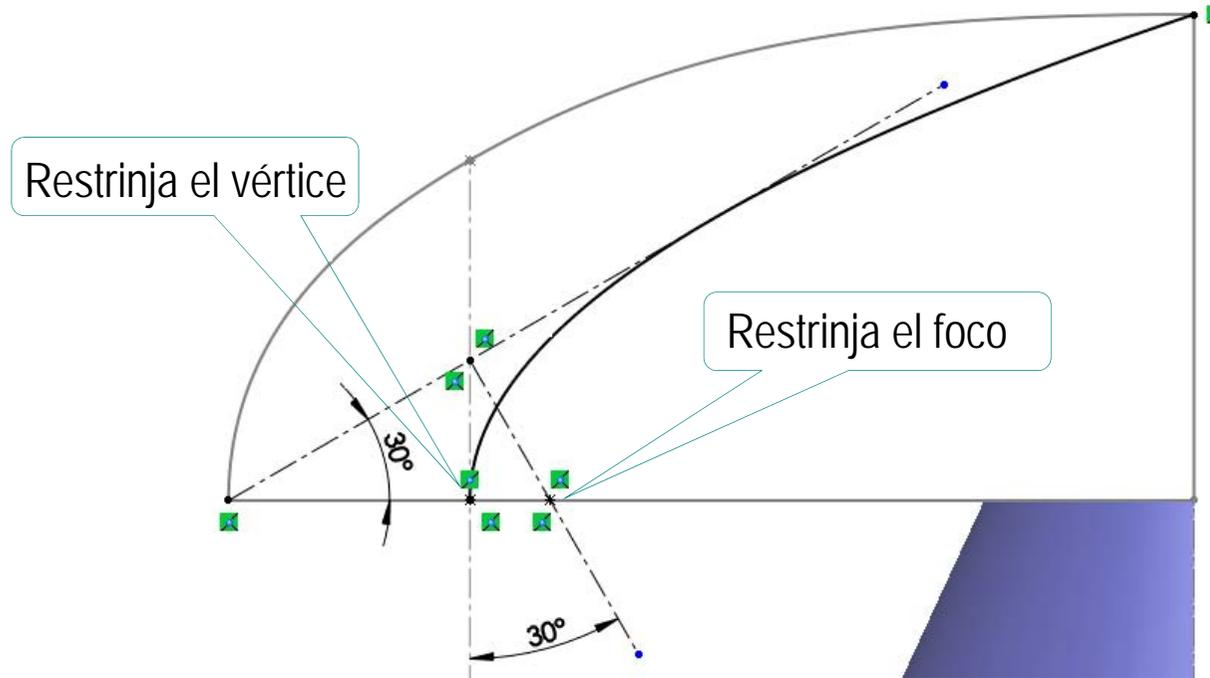
Angulo de t_1 con eje e igual a ángulo de t_2 con recta que pasa por F



Ejecución

- Tarea
- Estrategia
- Ejecución**
- Conclusiones

Restrinja la parábola



Ejecución

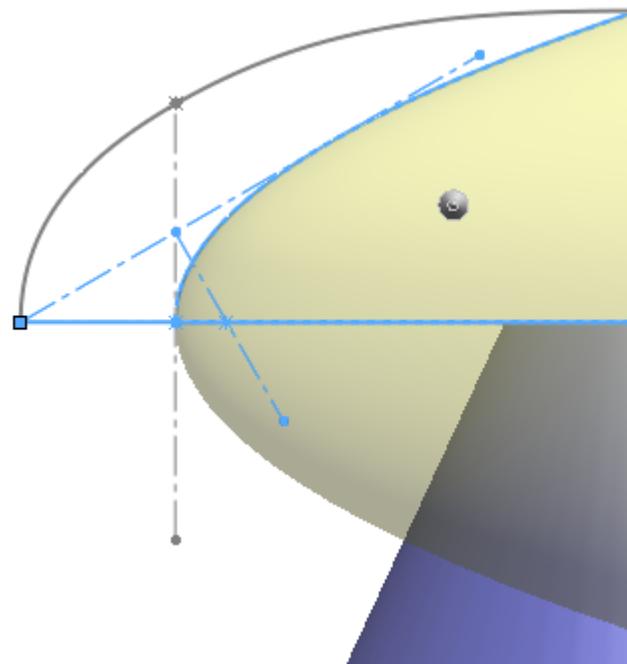
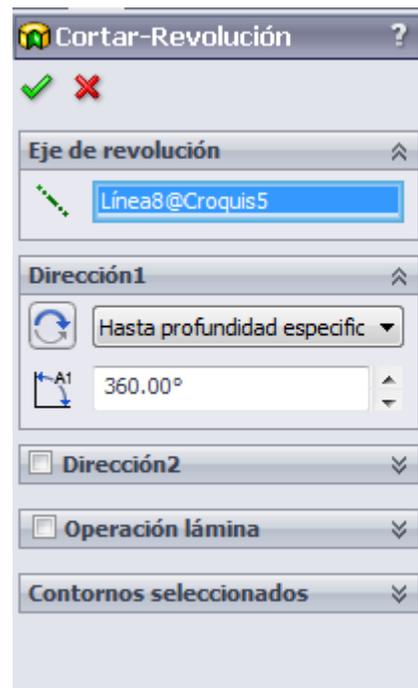
Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Obtenga el hueco del foco por revolución



Ejecución

Tarea

Estrategia

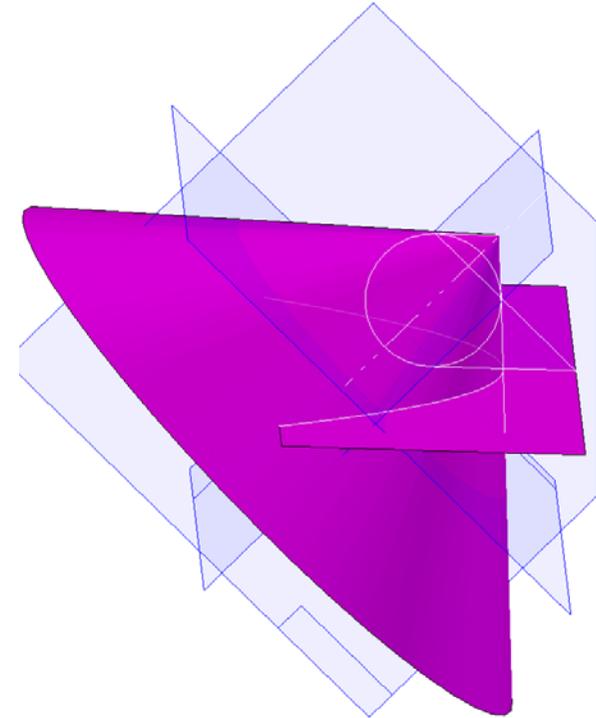
Ejecución

Conclusiones

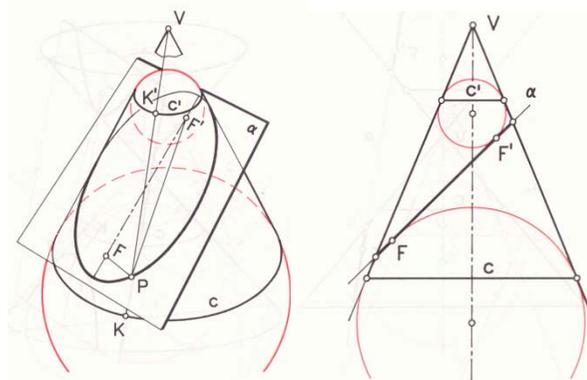


Hay una solución exacta,
mediante intersecciones:

- 1 Construya un tronco de cono
- 2 Intersecte con un plano oblicuo
- 3 La curva de intersección es una cónica



¡Para controlar
la cónica resultante,
hay que utilizar
las esferas
inscritas!



Ejecución

Tarea

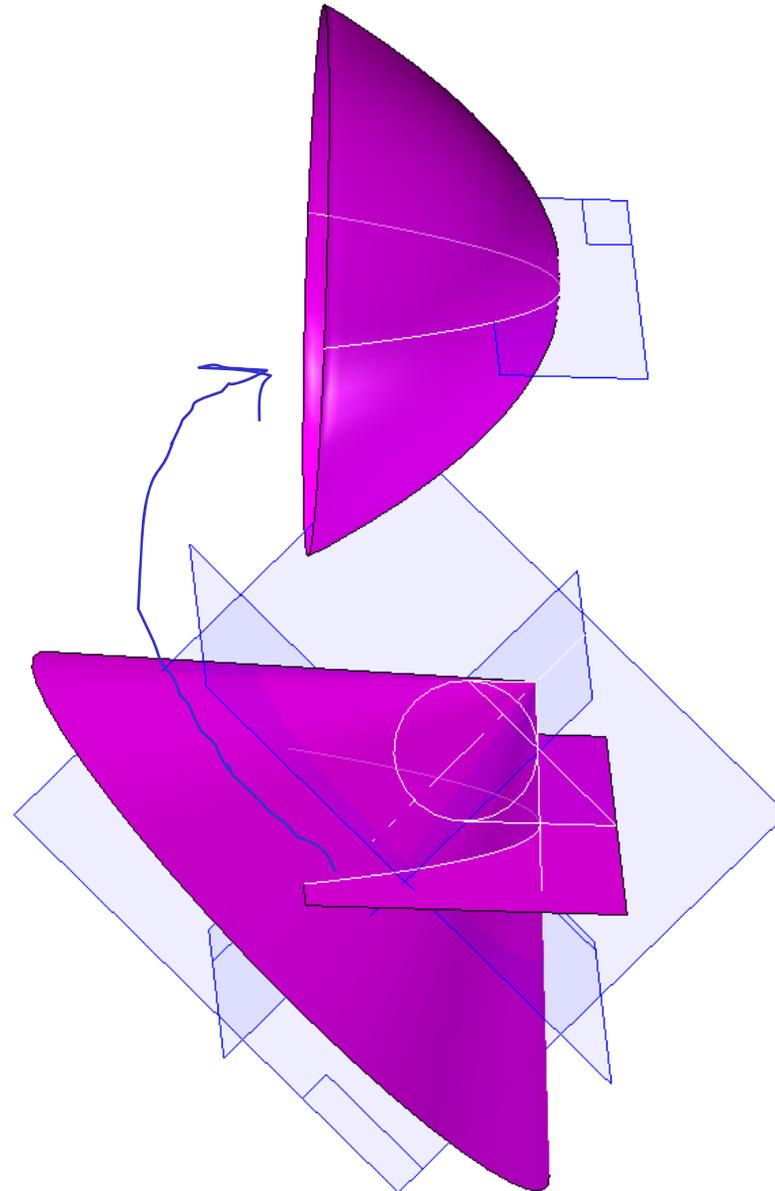
Estrategia

Ejecución

Conclusiones



La curva resultante, se emplea después para construir la superficie deseada:



Conclusiones

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

- ✓ Las operaciones de modelado son sencillas
- ✗ ¡Lo difícil es resolver los problemas geométricos de las curvas analíticas!

- ✗ ¡Las curvas recortadas pueden perder sus elementos definitorios!
- ✓ ¡La solución es superponer dos croquis: uno con la curva completa y otro con la recortada!

- ✗ ¡Las curvas instaladas no siempre aceptan condiciones de restricción!
- ✓ ¡La solución es dibujar las curvas a partir de sus propiedades geométricas!