

# INGENIERÍA MECATRÓNICA



## DI\_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

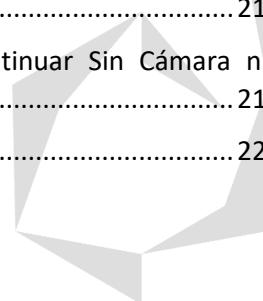
DISEÑO CAD MECÁNICO

SOLIDWORKS 2020

Modelado 3D: Resorte (Superficies, Curva  
Compuesta, y Extruir Saliente/Barrido)

## Contenido

<b>Pieza 3D: Resorte (Superficies, Curva Compuesta y Extruir Saliente/Barrido)</b> .....	2
<b>1) Archivo: Nuevo</b> .....	2
<b>2) Archivo: Pieza</b> .....	2
<b>3) Área de Trabajo</b> .....	3
<b>4) Pieza: Medidas</b> .....	3
<b>Creación de Croquis:</b> .....	3
<b>5) Croquis: Croquis</b> .....	3
Pasos para Crear una Figura en SolidWorks: .....	7
<b>Bosquejo de la Figura</b> .....	7
<b>6) Croquis: Croquis</b> .....	7
<b>7) Croquis: Ranura Recta Centro Extremo</b> .....	8
<b>8) Croquis: Cota Inteligente</b> .....	8
Controles de Visualización SolidWorks:.....	9
<b>9) Controles Teclado</b> .....	9
<b>Modelado de Superficies</b> .....	11
<b>10) Superficies: Extruir Superficie</b> .....	11
<b>11) Croquis: Línea</b> .....	11
<b>12) Clic Sobre un Plano Estándar: Croquis</b> .....	12
<b>13) Clic Sobre un Plano Estándar: Croquis</b> .....	12
<b>14) Superficies: Barrer Superficie</b> .....	12
<b>15) Superficies: Recortar Superficie</b> .....	14
<b>16) Superficies: Curvas → Curva Compuesta</b> .....	15
<b>Modelado 3D de la Figura</b> .....	17
<b>17) Operaciones: Saliente/Base Barrido</b> .....	17
<b>Visualización Renderizada de la Pieza</b> .....	18
<b>18) Menú Sobre la Pieza: Editar la Apariencia</b> .....	18
<b>19) Menú Sobre la Pieza: Apariencias, Escenas y Calcomanías</b> .....	19
<b>20) Menú Sobre la Pieza: Aplicar Escena</b> .....	20
<b>21) Complementos de SOLIDWORKS: PhotoView 3D</b> .....	21
<b>22) Herramientas de Renderizado: Vista Preliminar Integrada → Continuar Sin Cámara ni Perspectiva</b> .....	21
<b>Referencias:</b> .....	22

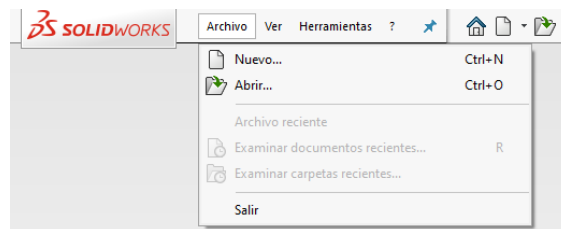


## Pieza 3D: Resorte (Superficies, Curva Compuesta y Extruir Saliente/Barrido)

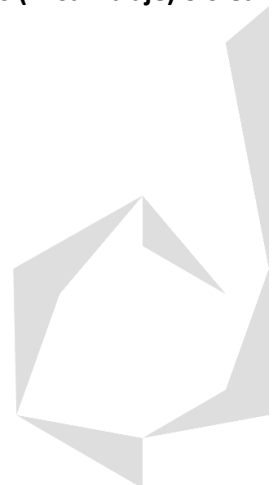
En este caso vamos a crear el siguiente resorte 3D utilizando el programa SolidWorks, no nos basaremos en una imagen sacada de internet, todo se diseñará desde cero con medidas.

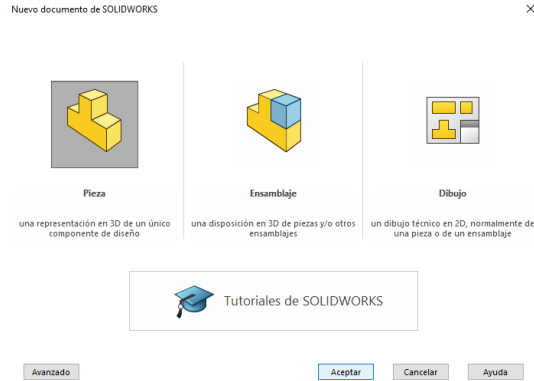


- 1) **Archivo: Nuevo...**: Primero que nada, debemos introducirnos al software de SolidWorks y dar clic donde dice Archivo → Nuevo...

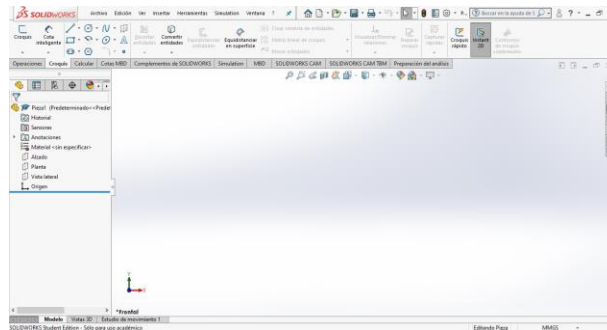


- 2) **Archivo: Pieza**: Aquí es donde seleccionaremos el tipo de estructura que queremos crear, ya sea una sola pieza individual (Pieza), ensamblar varias piezas individuales (Ensamblaje) o crear un plano (Dibujo).

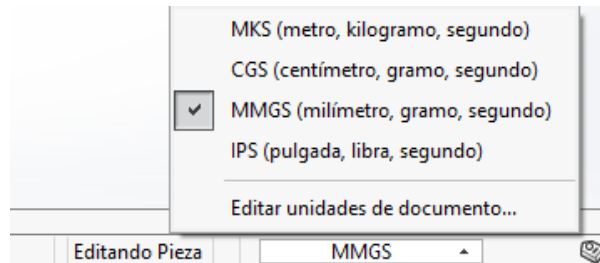




- 3) **Área de Trabajo:** Ya que haya elegido la opción de **Pieza** para crear una figura individual en la interfaz aparecerá el área de trabajo donde puedo empezar a crearla.



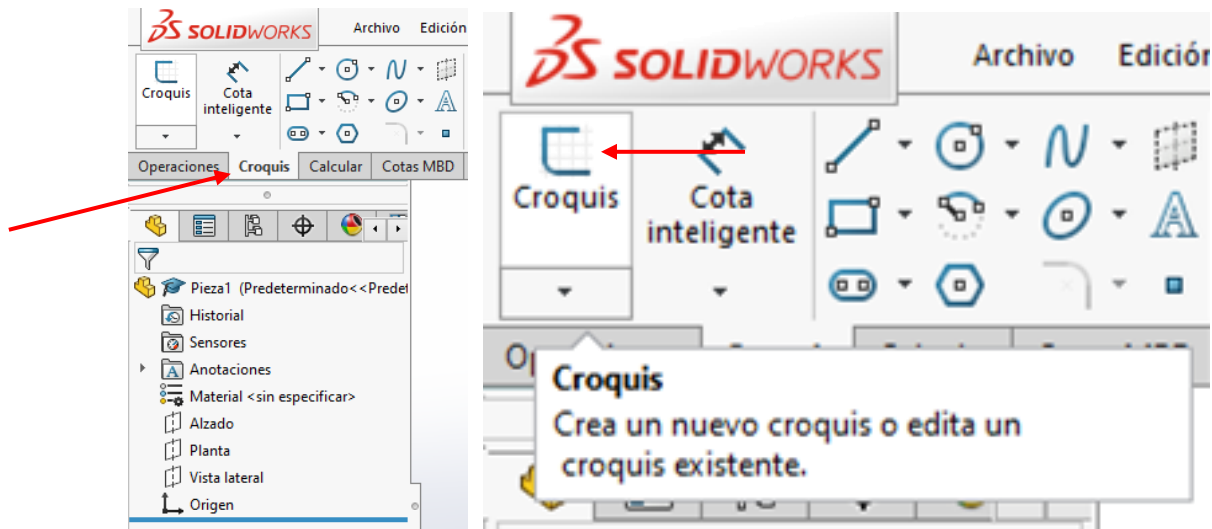
- 4) **Pieza: Medidas:** En la parte inferior derecha del área de trabajo donde dice **MMGS** podemos seleccionar las unidades de dimensión, peso y tiempo que queremos usar para modelar nuestra figura y posteriormente simular alguno de sus comportamientos.



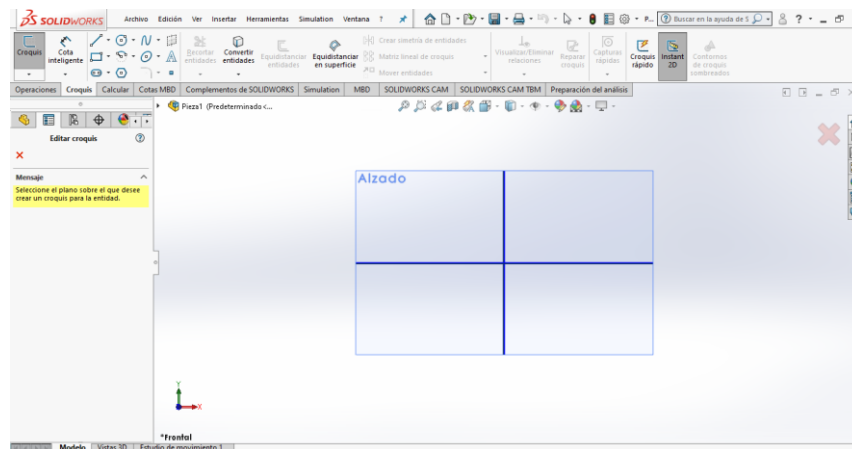
En este caso vamos a dejar las unidades en milímetros.

## Creación de Croquis:

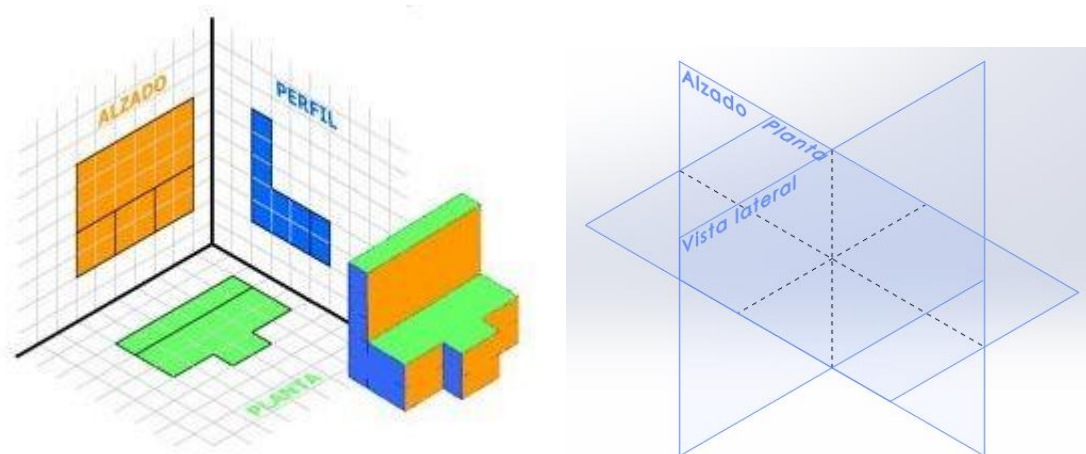
- 5) **Croquis:** Para poder empezar a crear nuestra figura nos debemos situar en la parte donde dice **Croquis** de nuestro menú y luego dar clic en el botón que dice **Croquis**.



Ya que haya hecho esto aparecerá en la pantalla un cuadro con la palabra Alzado.

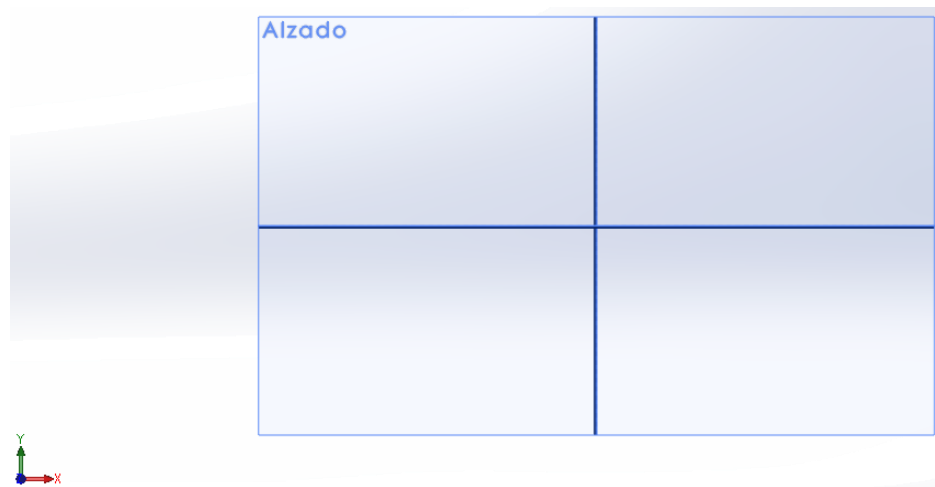


Esta parte de alzado se refiere al plano x, y, z en el que quiero empezar a modelar mi figura.

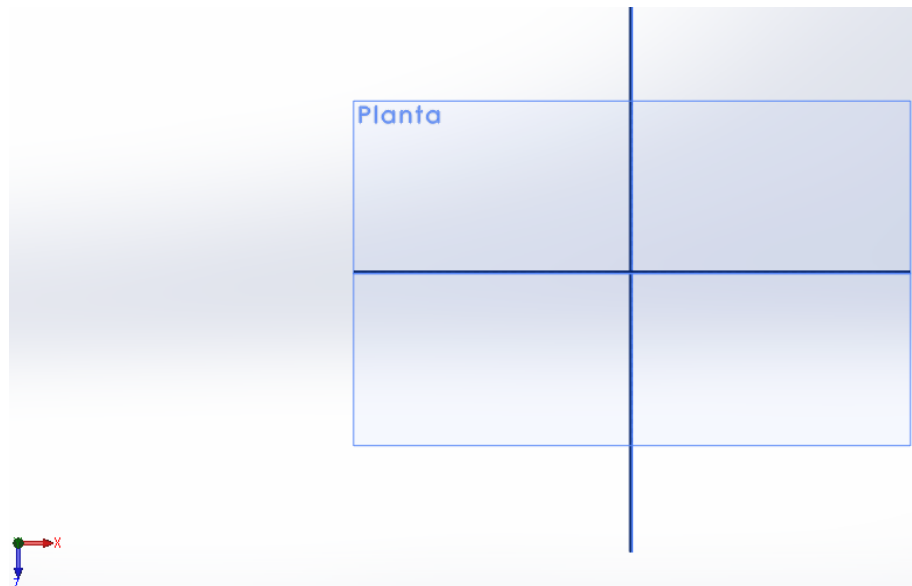


En SolidWorks el Alzado, la Planta y la Vista Lateral (también llamado Perfil) corresponden a los siguientes planos:

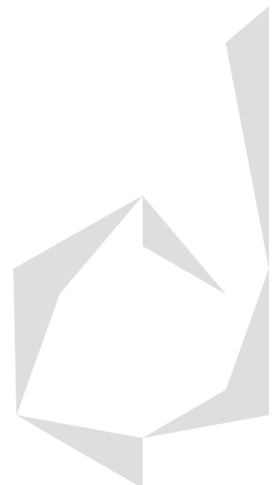
- Alzado: Es el plano XY, osea visto desde en frente.

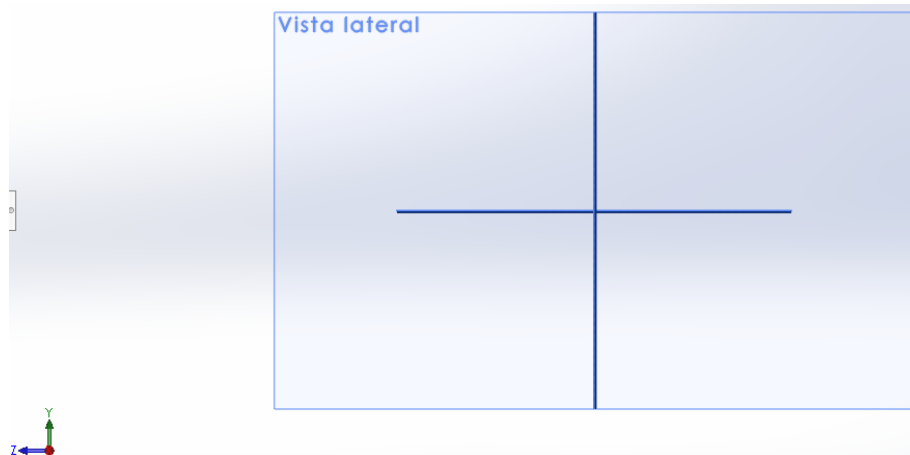


- Planta: Es el plano XZ, osea visto desde arriba.

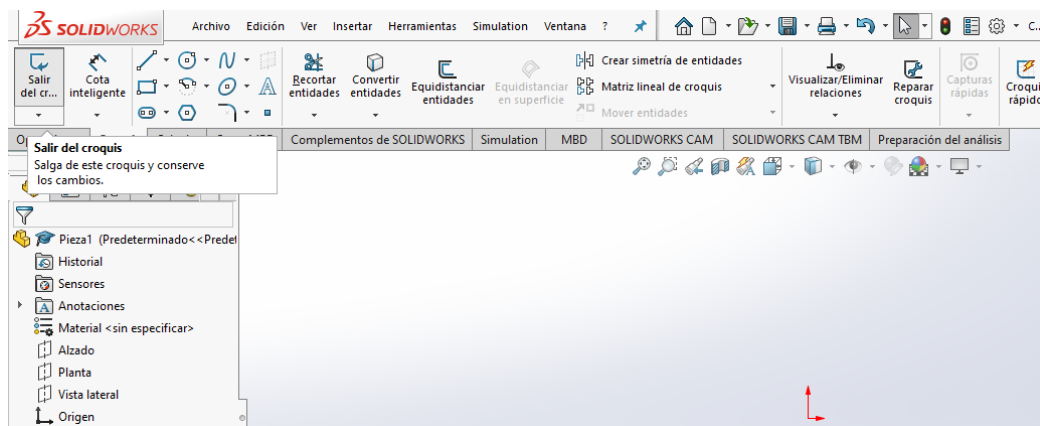


- Vista Lateral: Es el plano ZY, osea visto de lado.

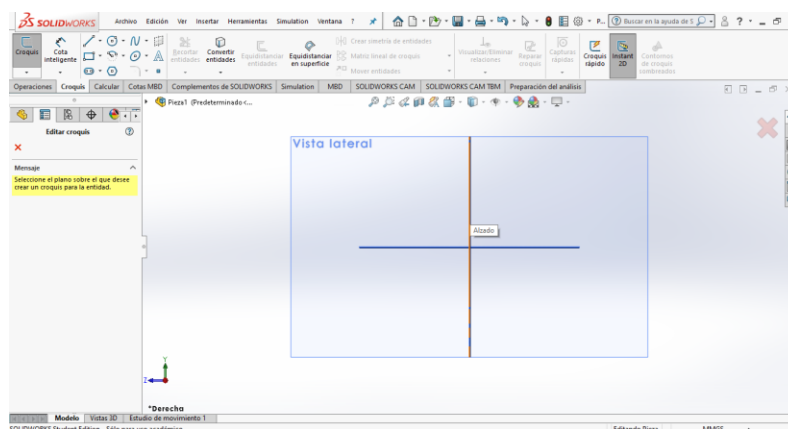




Si me equivoqué en el plano elegido para empezar a modelar mi figura lo que debo hacer es volver a dar clic en el botón de Croquis que ahora se debe llamar Salir del croquis.



Para luego volver a dar clic en el botón de croquis y ahora si elegir desde qué plano quiero empezar a modelar mi figura.



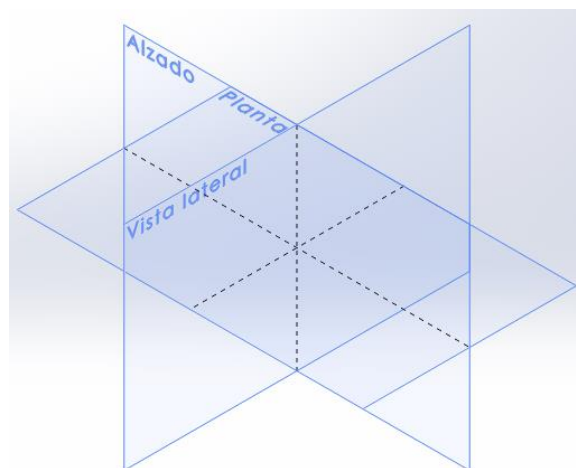
En este caso nosotros empezaremos a modelar desde el Alzado.

## Pasos para Crear una Figura en SolidWorks:

1. **Dibujar al tanteo la figura:** Esto se hace con las herramientas de línea, círculo, esquinas curvadas, óvalos (ranura recta), rectángulos, etc.
2. **Agregar cotas inteligentes:** Cota se refiere a la medida que tendrá cada línea, círculo, curva o ángulo de la figura. *Primero se agregan las cotas inteligentes porque si no se puede causar un error porque una relación esté en conflicto con una cota.*
3. **Agregar las relaciones pertinentes:** Ya sea hacer que dos cosas sean iguales, paralelas, tangentes, que coincidan, etc. Todo este tipo de cosas añaden un simbolito verde al modelo de SolidWorks.
4. **Extruir la figura:** Hacer que pase de ser un modelo 2D a ser uno 3D.

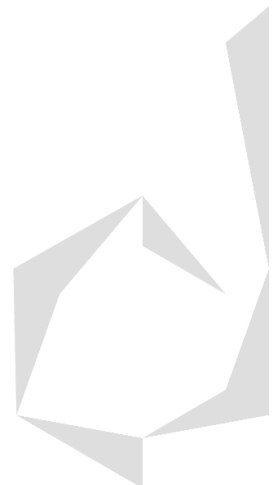
## Bosquejo de la Figura

- 6) **Croquis:** Croquis: Como vamos a crear esta figura de forma 3D, debo ver que vista es la que quiero dibujar primero, para poder visualizar mi croquis de manera 3D o también llamada isométrica, debo presionar las teclas CTRL + 7.

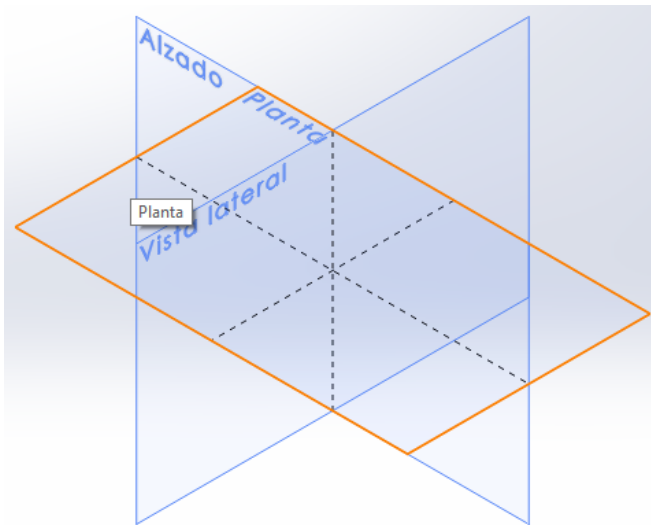


Ya con esta vista puedo decidir a qué plano le corresponde cada parte de mi figura.

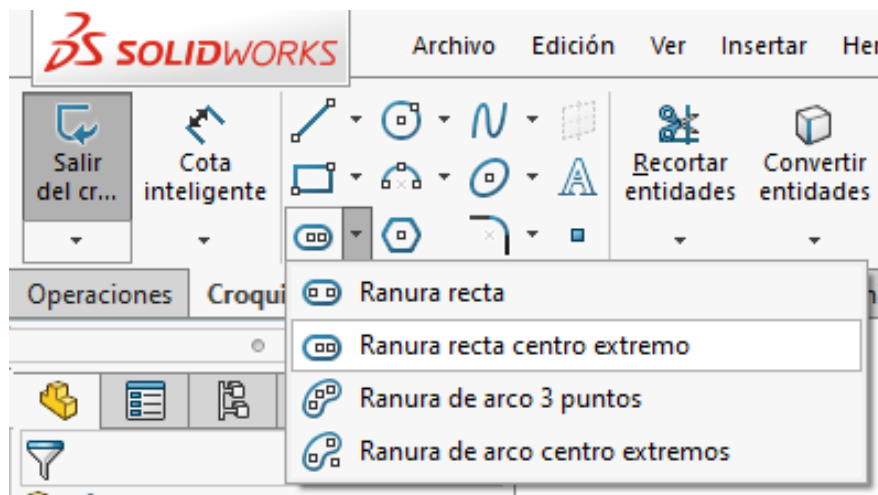
Vamos a empezar a dibujar mi croquis desde el plano de Planta para empezar a dibujar la forma del resorte, viéndolo desde arriba:



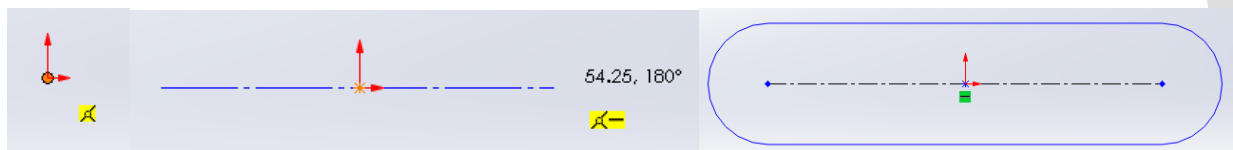




- 7) **Croquis: Ranura Recta Centro Extremo:** Ahora debo usar la herramienta Croquis → Ranura recta → Ranura recta centro extremo, para crear una elipse con centro justo donde empiezo a dibujar la recta que crea la ranura.



Uso esta herramienta porque la de Croquis → Ranura recta, crea una ranura por medio de una recta, pero en ella el punto medio de la recta se crea en medio de la recta que creamos y usando la herramienta de Croquis → Ranura recta → Ranura recta centro extremo, el centro de la ranura se crea justo donde colocamos el nodo inicial de la recta que crea la ranura, de forma muy parecida cómo funciona la herramienta de Línea de punto medio.



- 8) **Croquis: Cota Inteligente:** Ahora para acotar (dar dimensiones) en mi figura, voy a seleccionar la opción de Croquis → Cota inteligente.

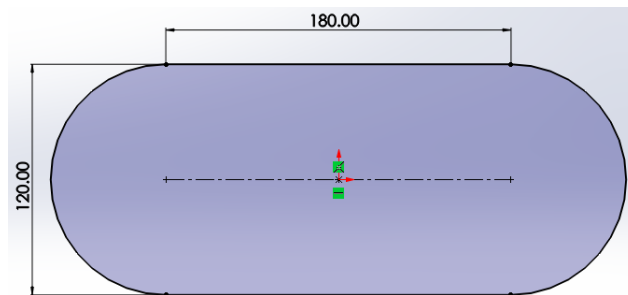


Con esta herramienta podré indicar cuánto debe valer de longitud de cada uno de mis elementos en la ventana emergente que dice Modificar (esta sale automáticamente cuando ponga una cota inteligente).

La cota inteligente puede ser usada:

- Para obtener la longitud de una sola línea.
- Para obtener la distancia de un nodo a otro.
- Para obtener la distancia de una línea a otra.
- Para obtener la distancia de un nodo a una línea.
- Para obtener el radio de un arco o círculo (seleccionando su perímetro).
- Para obtener el ángulo entre dos líneas.

A la ranura que hicimos, les daremos la siguiente longitud y diámetro a su arco.

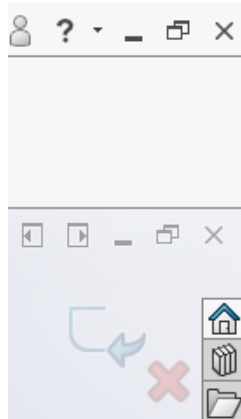


### Controles de Visualización SolidWorks:

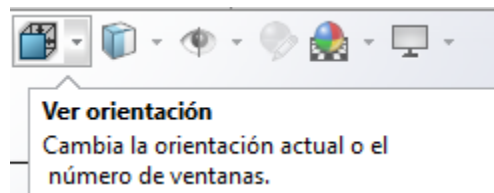
9) **Controles Teclado:** Estos son algunos de los controles que puedo usar para ver de distintas formas mi figura.

- **Dejar de utilizar cualquier herramienta:** Presionando la tecla de escape "ESC".
- **Volver a utilizar la última herramienta seleccionada después de haber presionado la tecla ESC para dejar de usarla:** Dando clic a la tecla "Enter".
- **Hacer que aparezca un menú con las herramientas sobre el área de trabajo:** Dando clic a la tecla "S".
- **Hacer que la pantalla se centre en nuestra figura:** Dando clic a la tecla "F".
- **Alejar la vista de mi figura:** con la letra "Z" o jalando hacia mí la bolita del mouse o haciendo lo mismo con los dos dedos en la laptop.
- **Acercar la vista de mi figura:** presionando "CTRL + z" o empujando hacia delante la bolita del mouse o haciendo lo mismo con los dos dedos en la laptop.

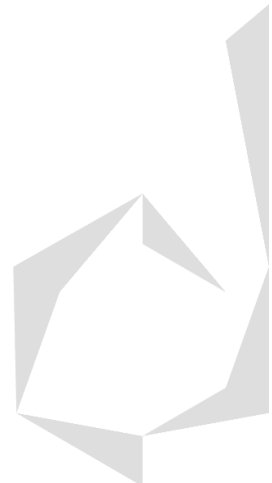
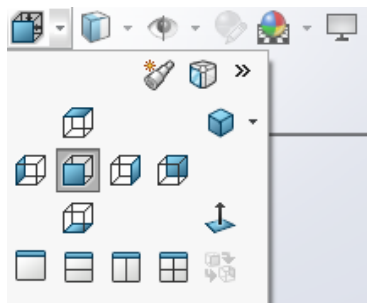
- **Mover horizontalmente la vista de mi figura:** presionando “CTRL + presionar la bolita del mouse y moverlo simultáneamente” o “CTRL + mover los dos dedos en el mouse de la laptop”.
- **Duplicar mi figura:** presionando “CTRL + clic del mouse sobre mi figura”.
- **Salir del croquis:** Esto se hace para que aparezca solo la silueta de mi figura sin ninguna cota ni simbología de relación y se hace dando doble clic sobre el área de trabajo o dando clic en el símbolo de flecha azul en la esquina superior derecha. Volvemos a meternos al croquis seleccionando el botón de croquis.



- **Rotar la vista de mi figura:** presionando “presionar la bolita del mouse y moverlo simultáneamente” o “mover horizontalmente los dos dedos en el mouse de la laptop”.
- **Ver alguna de las caras de nuestra figura:** Para ello selecciono el botón de ver orientación, el logo es una pequeña caja azul que se encuentra justo encima de mi figura en el área de trabajo.

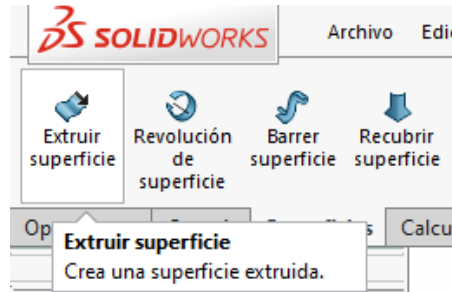


- Dando clic en este botón me saldrán distintas opciones para que pueda visualizar desde arriba, abajo, de un lado, del otro o en frente a mi figura. Todo puesto muy intuitivamente de forma gráfica para que sea entendible.
  - Todas estas vistas pueden ser accedidas rápidamente presionando CTRL+1, CTRL+2, CTRL+3, CTRL+4, CTRL+5, CTRL+6, CTRL+7 y CTRL+8.

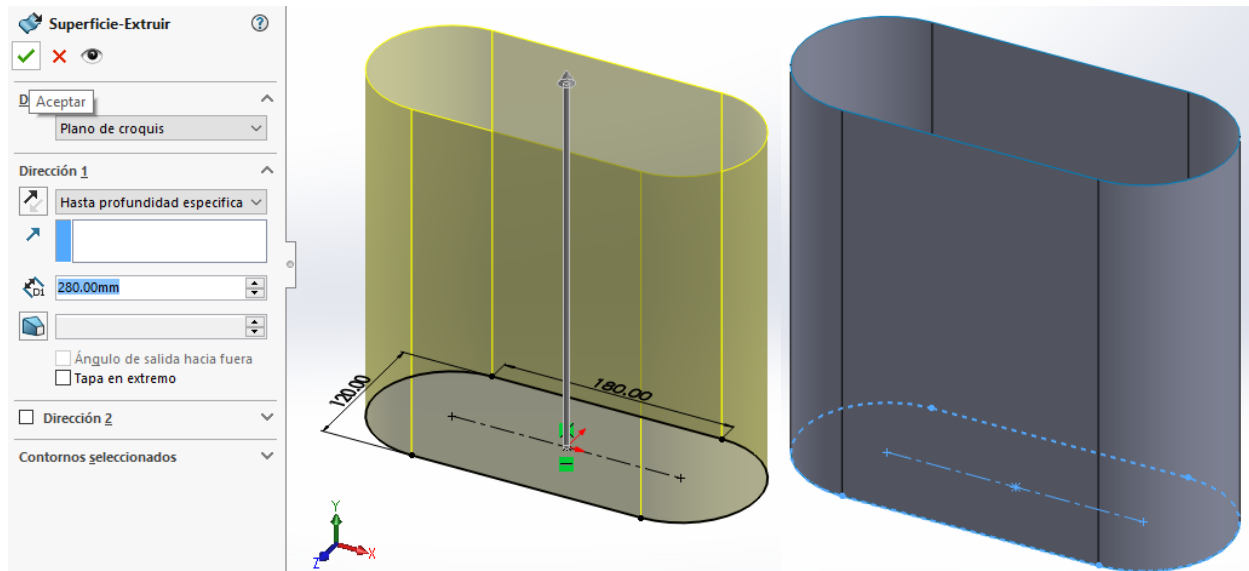


# Modelado de Superficies

- 10) **Superficies: Extruir Superficie:** Para extruir una línea o curva, debo usar la herramienta Superficies → Extruir superficie y seleccionar la curva o línea que quiero extruir.

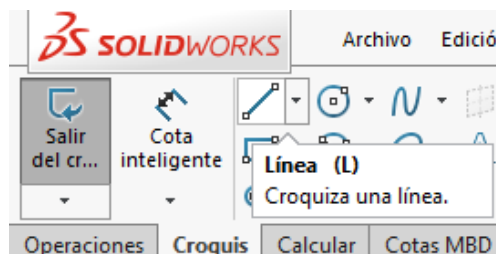


En este caso la dirección partirá desde la opción Dirección → Hasta profundidad especificada, y se extruirá unos 280 mm para sirva como guía para crear el resorte. Ahora le daré clic a la flechita verde de Aceptar y se creará la superficie en 3D como una lámina.

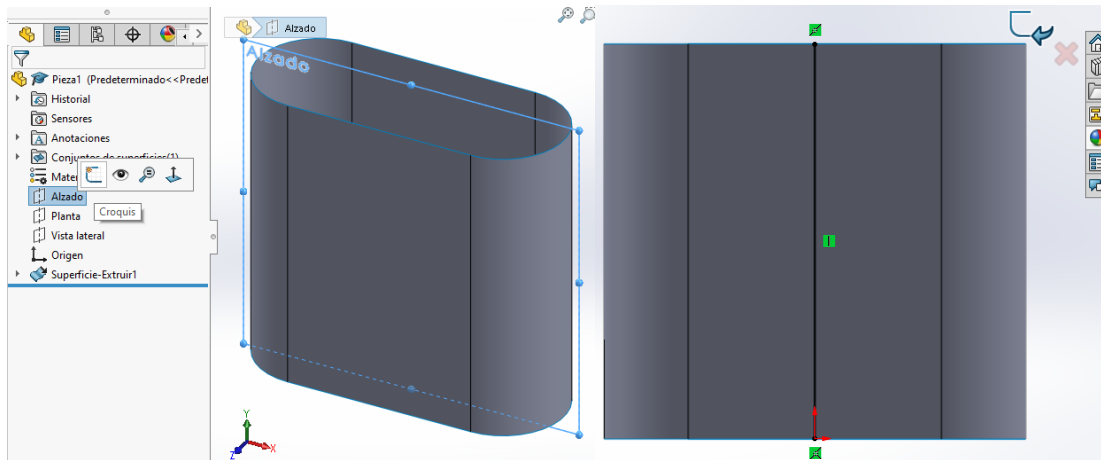


Ahora debo cortar con la superficie creada, la parte que no quiero.

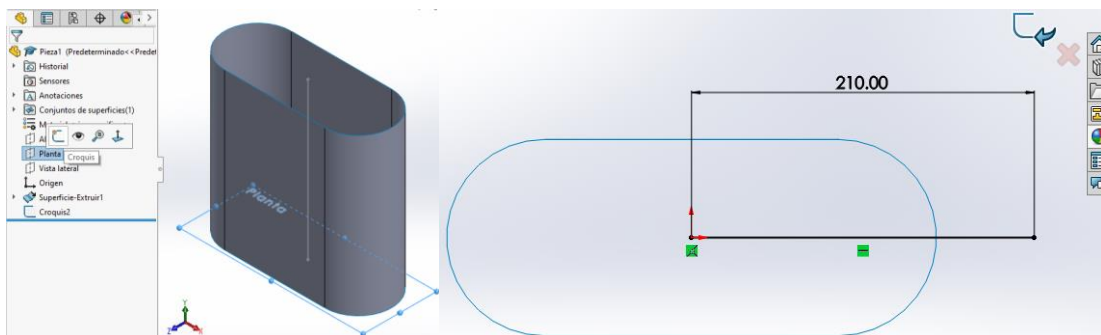
- 11) **Croquis: Línea:** Ahora vamos a usar la herramienta de Croquis → Línea, para crear el eje desde donde nos basaremos para crear la rotación del resorte, esto lo dibujaremos en el plano de Alzado, ya que es el que se encuentra justo en el centro de la superficie que dictará la forma del resorte.



- 12) **Clic Sobre un Plano Estándar: Croquis:** Para crear el eje de rotación, vamos a crear un nuevo croquis en el plano de Alzado, presionar CTRL + 8 para verlo de frente, dibujar una línea que vaya de la base de la superficie hasta su parte superior y luego saldremos del croquis.

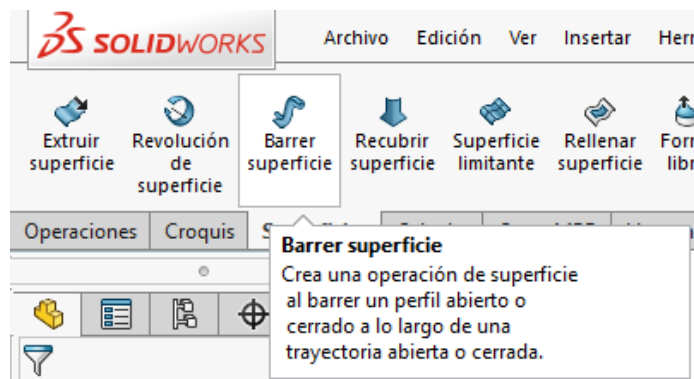


- 13) **Clic Sobre un Plano Estándar: Croquis:** Posteriormente crearemos un nuevo croquis en el plano de Planta, presionaremos CTRL + 8 para verlo de frente y crearemos una nueva línea que solo vaya hacia uno de sus extremos, la acotaremos con 210 mm y saldremos del croquis.

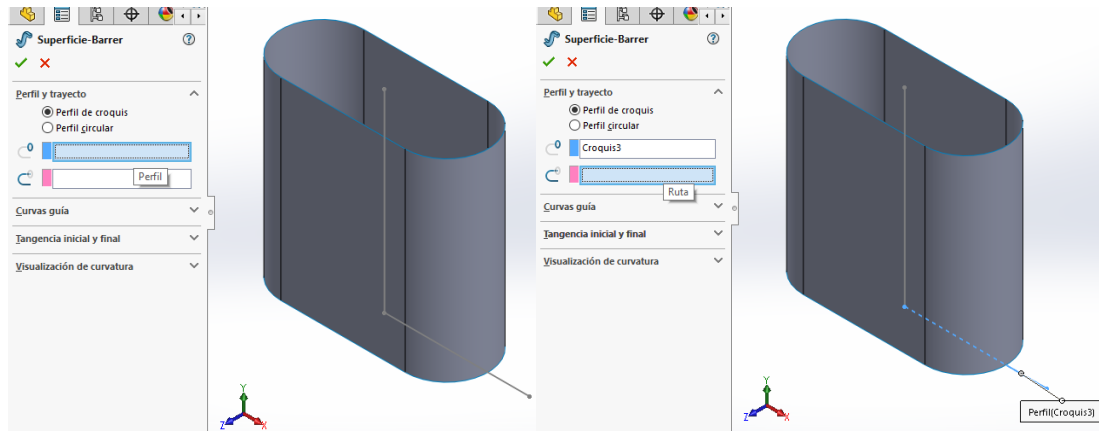


Ahora viene el truquillo para hacer el resorte.

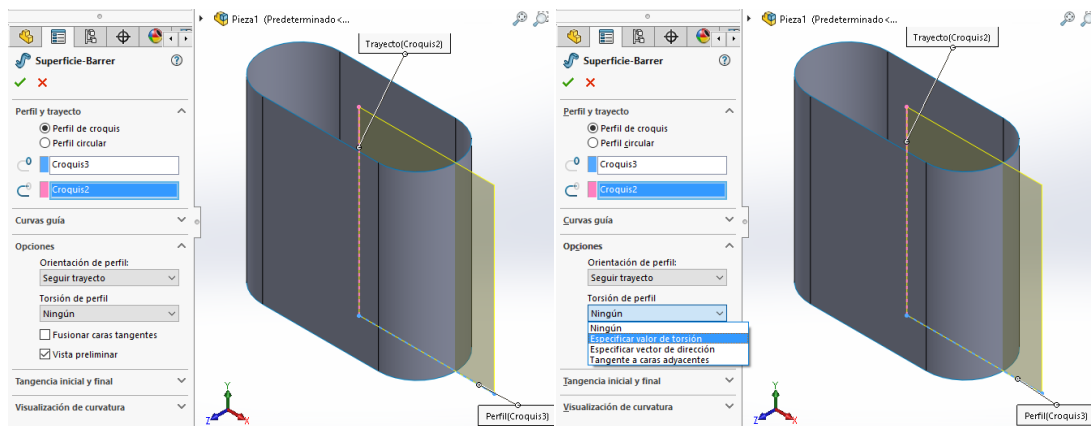
- 14) **Superficies: Barrer Superficie:** Cuando queramos crear un resorte, primero deberemos haber creado la superficie en la que se basará, dos líneas perpendiculares que den el eje a través de donde se hará y la ruta vertical, luego podremos usar la herramienta de Superficies → Barrer superficie, para crear el resorte.



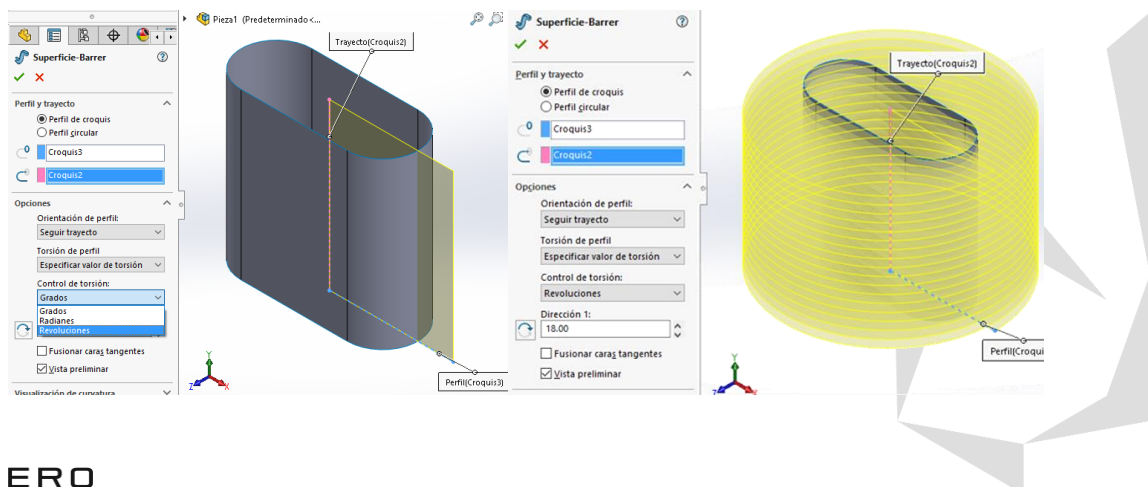
Al hacer usar esta herramienta, primero me debo posicionar en la zona de Perfil (que está de color azul) y debo seleccionar el eje que esté sobre el plano de la base del resorte, luego debo ponerme en la zona de Ruta y dar clic sobre el eje que seguiremos para dar los giros del resorte, al hacer esto se creará una superficie donde se creará el área de sección transversal del resorte.



Después debo desplegar la pestaña que dice Opciones y seleccionar lo siguiente: Orientación de perfil: → Seguir trayecto, Torsión de perfil: → Especificar valor de torsión.

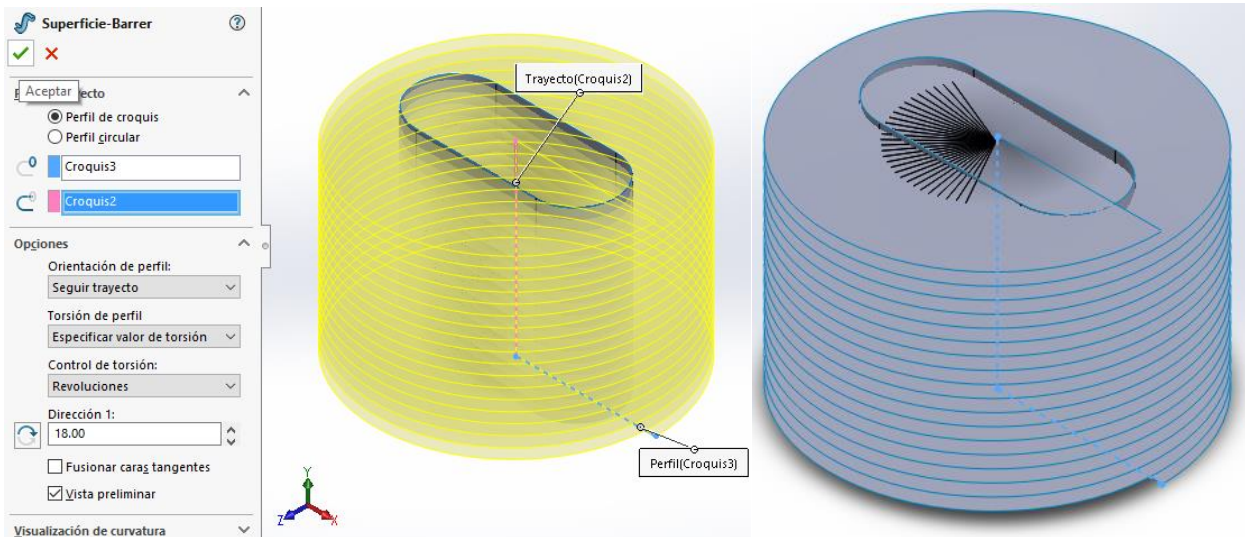


Al hacer esto aparecerán más opciones que antes no estaban, en ellas debo seleccionar lo siguiente: Control de torsión: → Revoluciones (que serán las vueltas del resorte), y en donde dice Dirección 1 deberemos poner el número de revoluciones que tendrá el resorte (osea el número de vueltas). En este caso el resorte tendrá 18 vueltas.

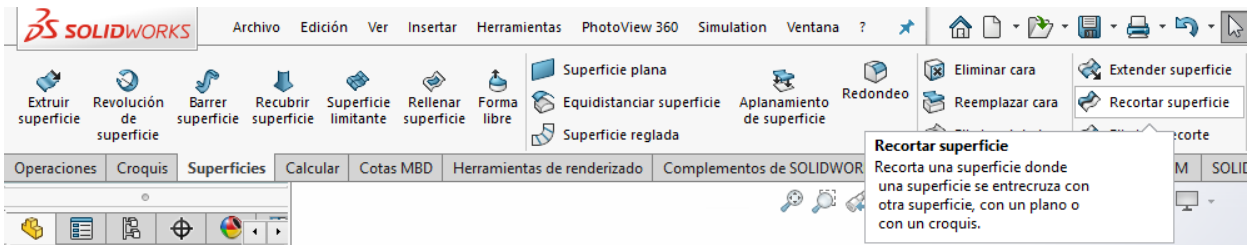




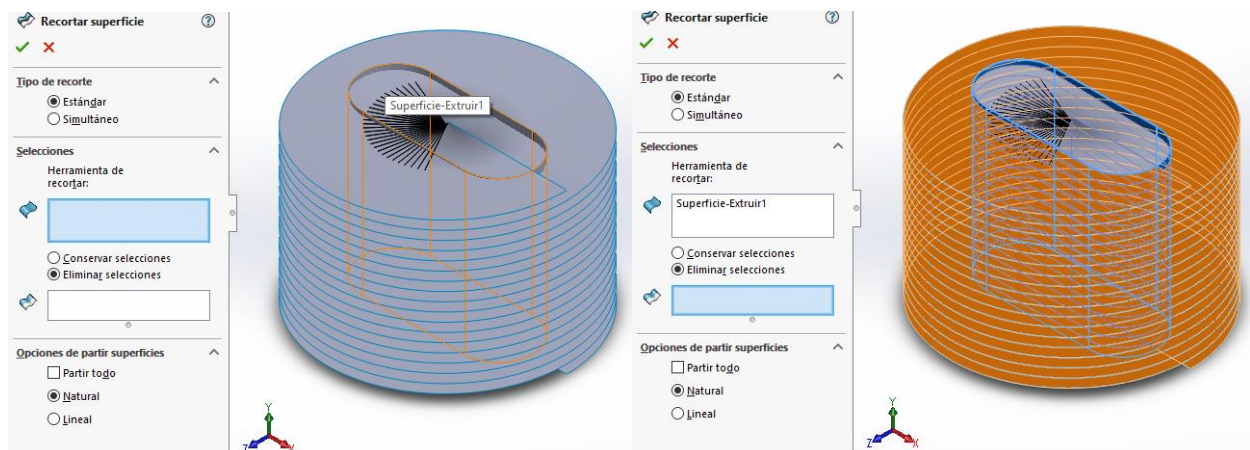
Al poner el número de revoluciones (vueltas del resorte), se creará una vista preliminar y podremos dar clic en la flechita verde de Aceptar, al hacerlo se creará el siguiente sólido. Para esto es importante checar que la checkbox de Fusionar caras tangentes no esté seleccionada.



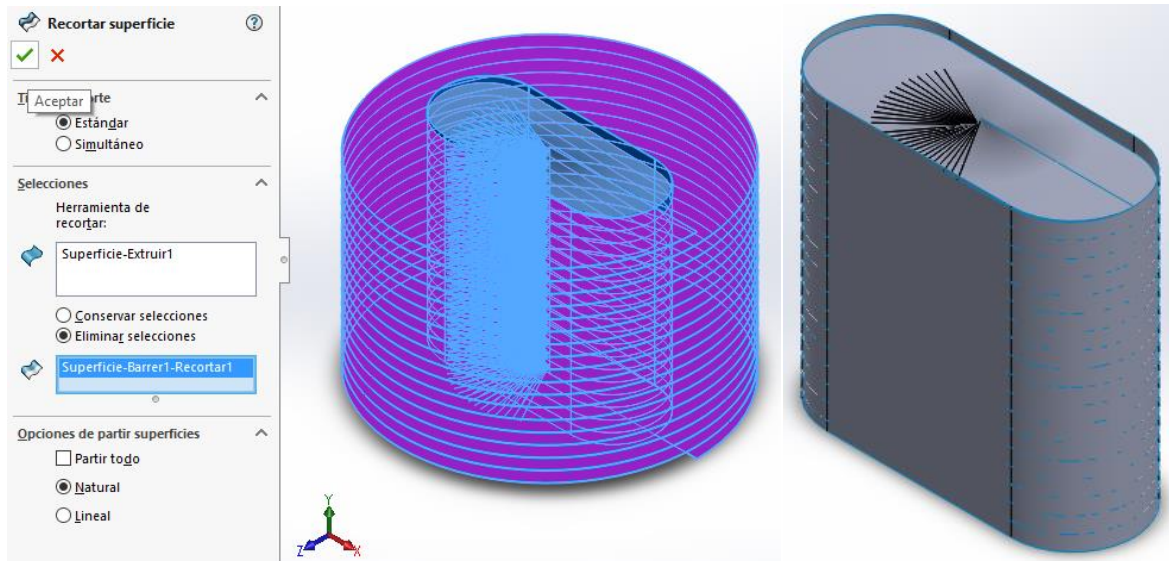
**15) Superficies: Recortar Superficie:** Cuando quiera cortar solo algunas partes de un cuerpo que sea atravesado por una superficie, pero no todas, debo ir a la herramienta Superficies → Recortar superficie, y seleccionar la superficie desde donde quiero que haga el corte y las partes que quiero que se corten de la figura 3D desde ahí.



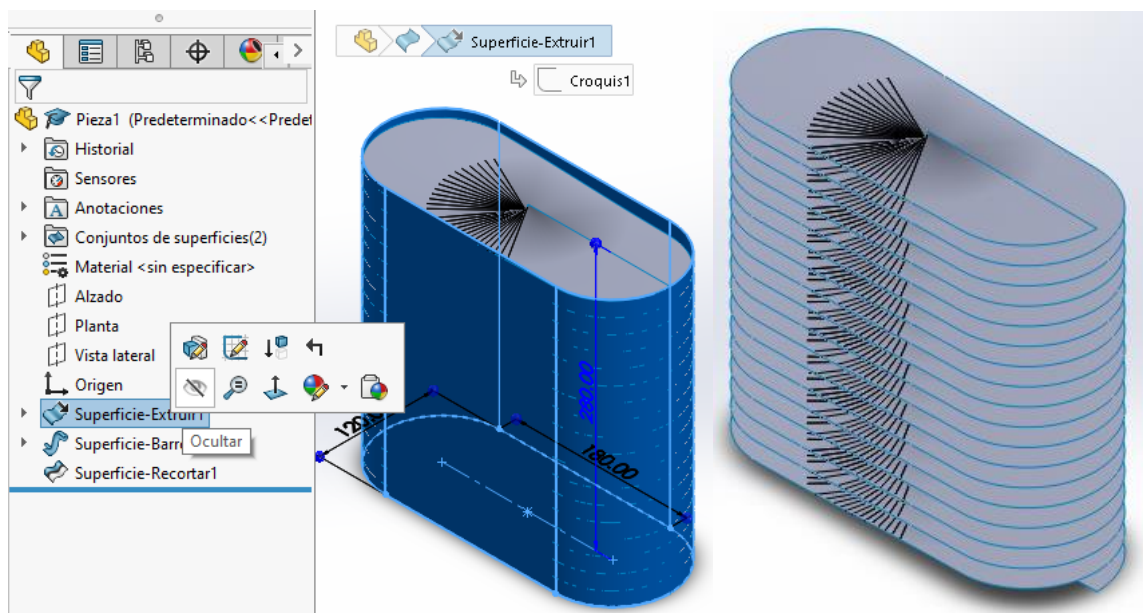
Primero debo dar clic en la zona donde dice Herramienta para cortar y seleccionar la superficie de corte. Luego debo dar clic en el radio button que dice Eliminar selecciones y seleccionar el área que tiene debajo, para dar clic en las superficies que quiero eliminar.



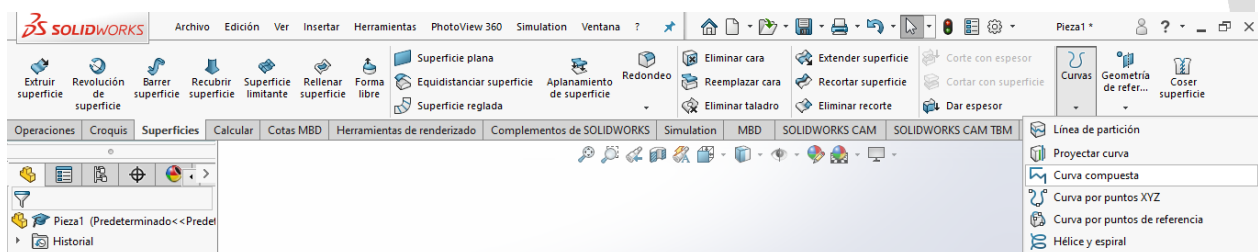
Después de dar clic en la flechita verde de Aceptar, la operación solo habrá eliminado la parte que seleccioné desde la superficie indicada.



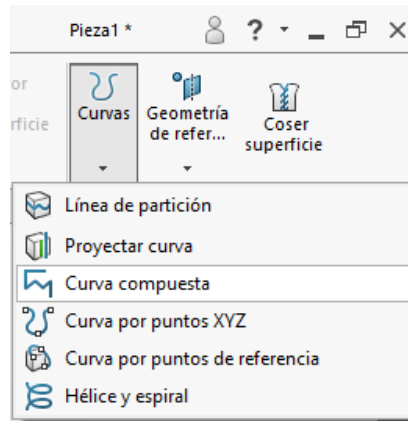
Posteriormente ocultaremos la superficie que usamos para realizar el corte.



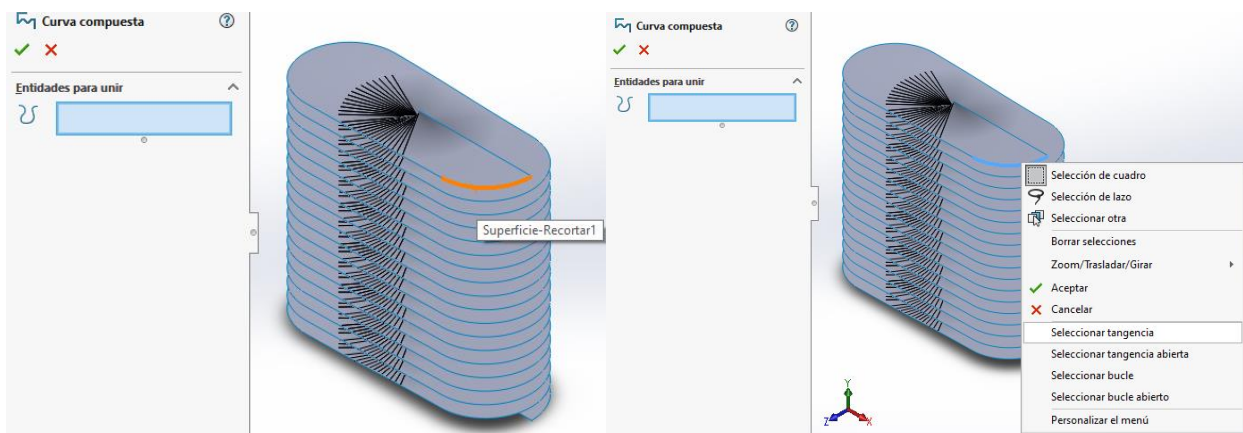
**16) Superficies: Curvas → Curva Compuesta:** Después vamos a usar la herramienta de Superficies → Curvas → Curva compuesta, para crear el cable del resorte a través de toda una superficie.



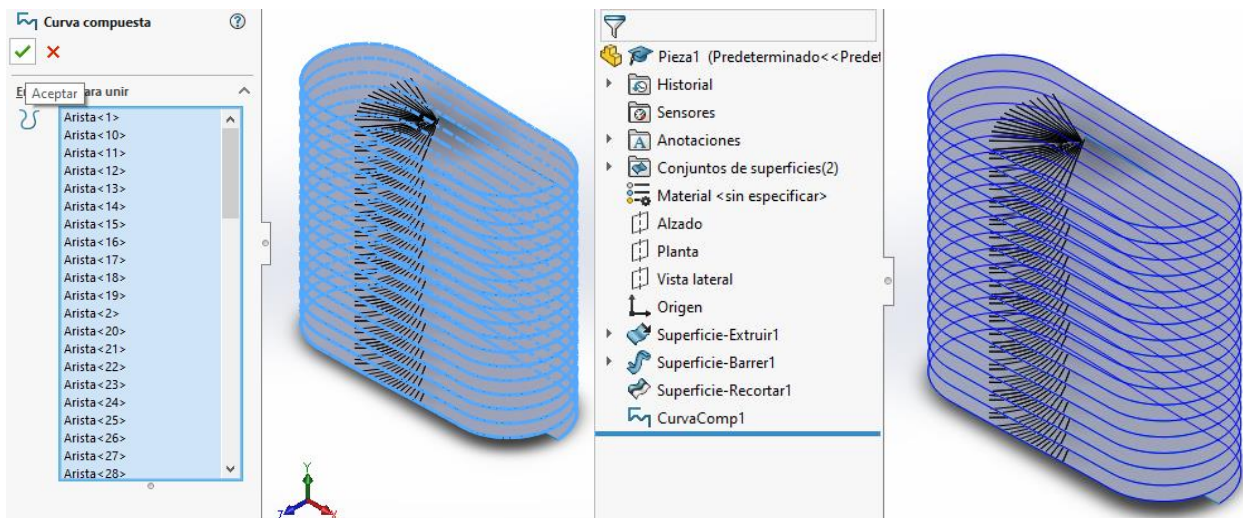




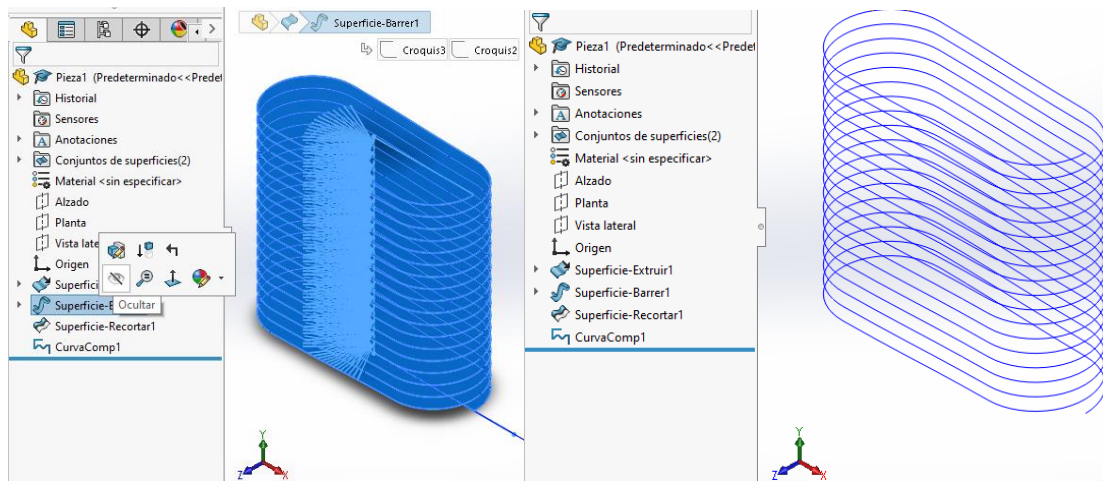
Ahora aquí debería seleccionar todas las curvas de forma manual una por una o para evitarme esa tarea tan engorrosa, puedo seleccionar una de las curvas de la superficie donde quiero que esté el resorte, dar clic derecho y elegir la opción de Seleccionar tangencia.



Con eso se seleccionarán todas las curvas externas de la superficie, que es donde queremos que se coloque el cable del resorte. Al dar clic en la flechita verde de Aceptar, parecería que no ha pasado nada, pero se me mostrará de un color azul la curva que se ha creado, solo que todavía no tiene una anchura esa curva creada por la operación de Curva compuesta.



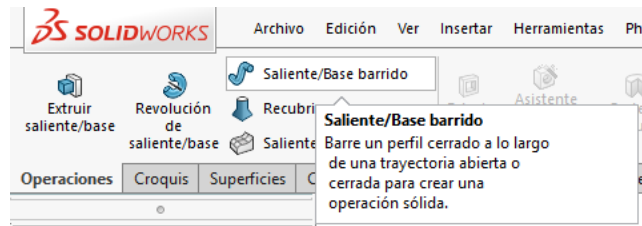
Ahora ocultaremos la superficie con la que creamos la curva.



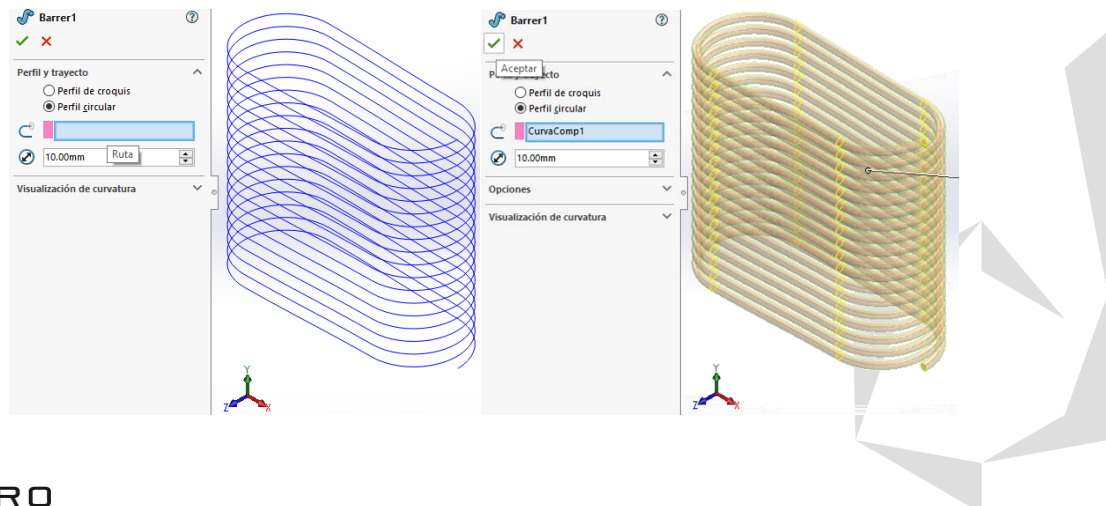
Con esta curva ya podremos hacer una extrusión y darle una anchura al cable del resorte.

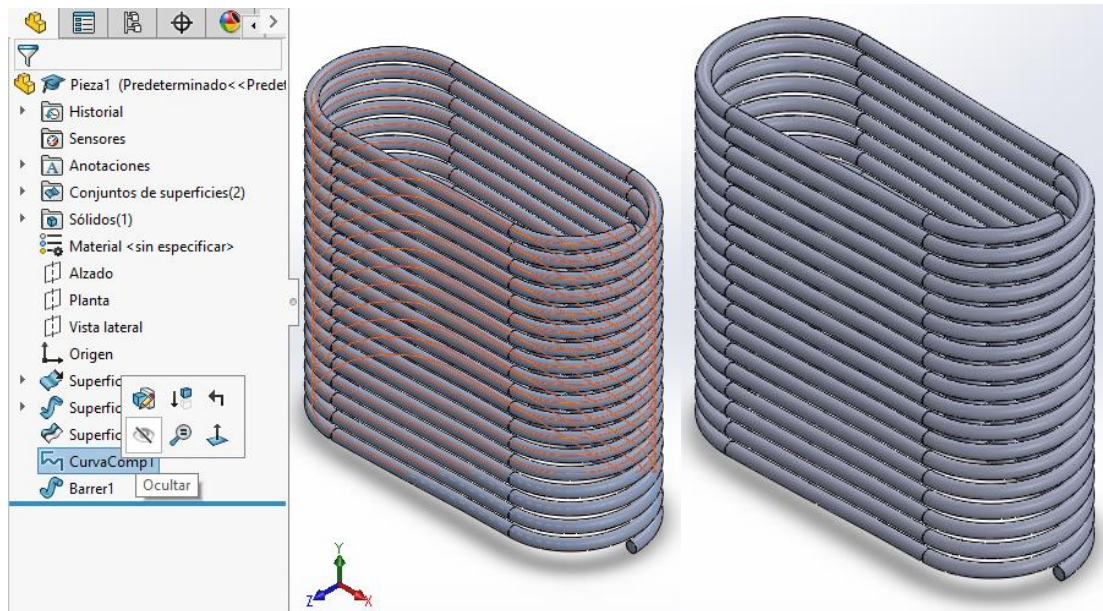
## Modelado 3D de la Figura

- 17) **Operaciones: Saliente/Base Barrido:** Cuando queramos extruir una curva con un área de sección circular o una dada por un croquis, debemos usar la herramienta de Operaciones → Saliente base/barrido.



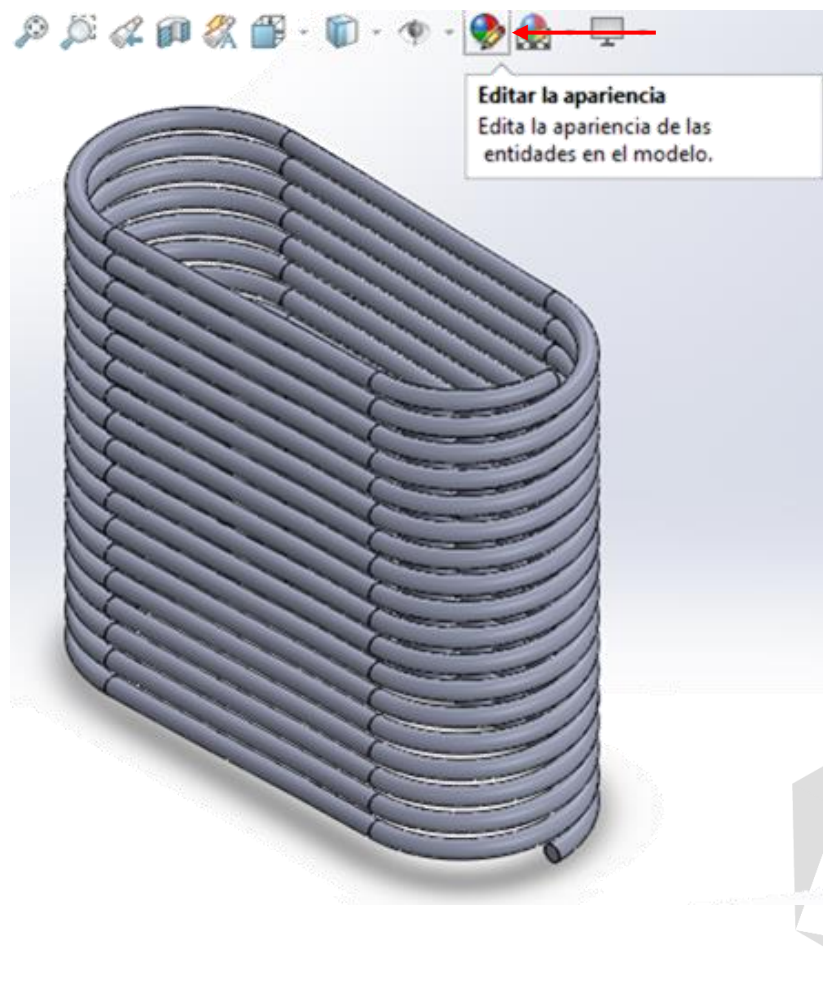
En este caso como vamos a crear un cable, vamos a seleccionar el radio button de Perfil circular en la parte donde dice Perfil y trayecto, luego nos vamos a ponernos en la zona rosa de Ruta y vamos a dar clic en la curva que creamos, para que ahí se haga el resorte, debajo de eso pondremos el diámetro del área de sección transversal, que en este ejemplo será de 10 mm y al dar clic a la flechita verde de Aceptar, habremos terminado de crear nuestro resorte. Ya solo tendremos que ocultar la curva.





## Visualización Renderizada de la Pieza

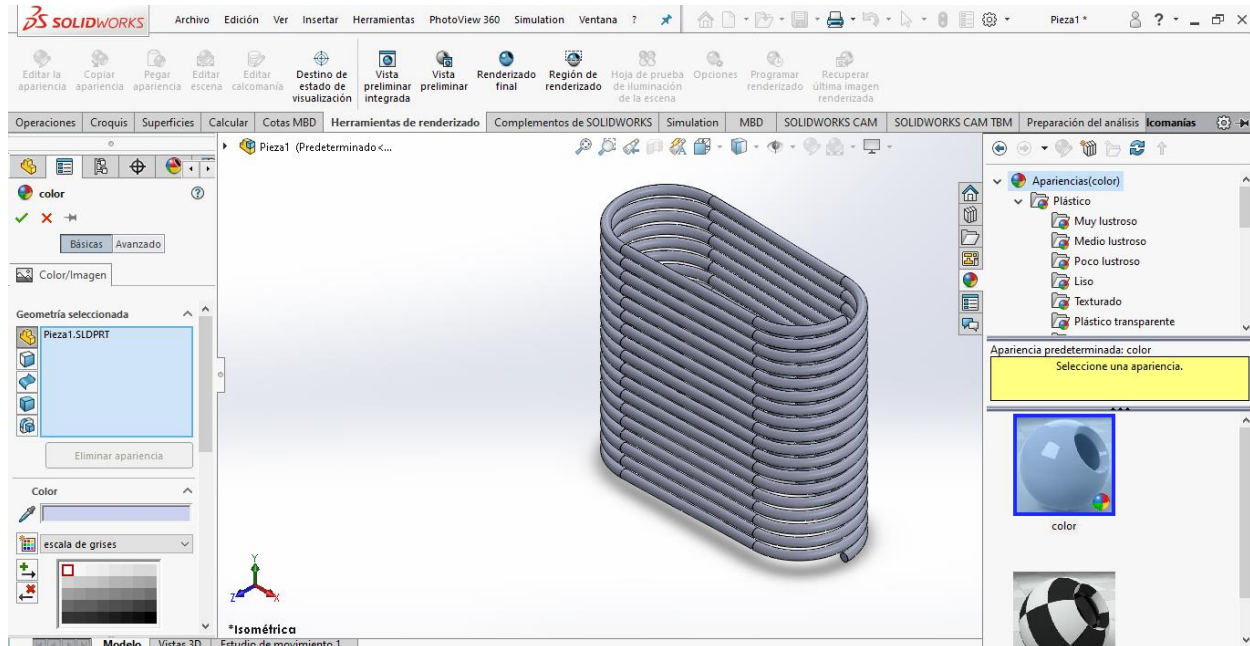
- 18) **Menú Sobre la Pieza: Editar la Apariencia:** Finalmente, si quiero editar la apariencia de mi modelo 3D, debo introducirme a editar apariencia.





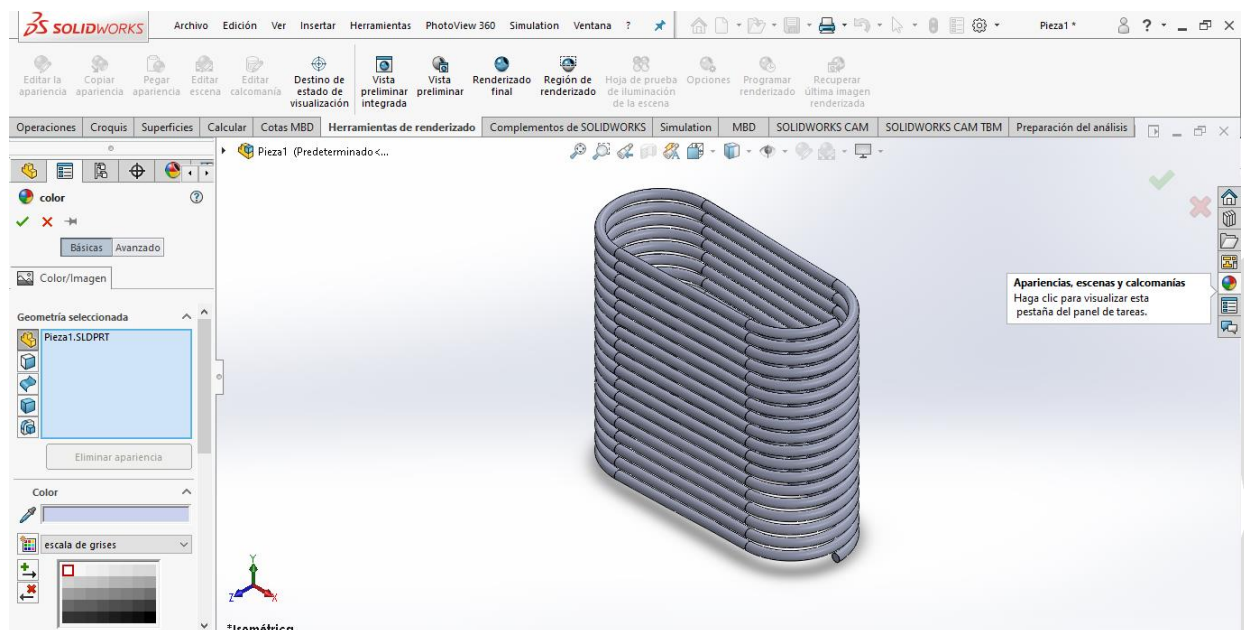
Ya que haya oprimido el botón de Editar apariencia, si selecciono la parte de Color que se encuentra a la derecha, me saldrá un menú del lado izquierdo y derecho para que le pueda cambiar de color o material (pero solo en apariencia) a mi figura.

Como está seleccionada la opción de Seleccionar pieza, lo que haga afectará a toda la pieza.

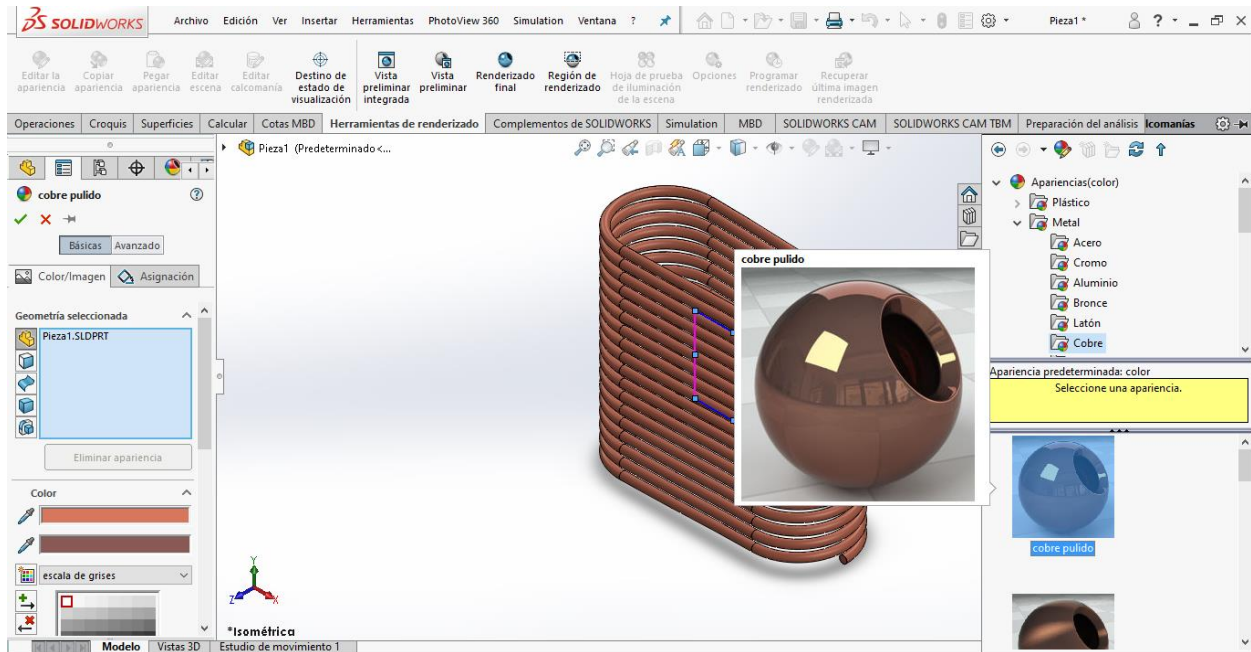


**19) Menú Sobre la Pieza: Apariencias, Escenas y Calcomanías:** Ahora seleccionaré la parte que dice **Apariencia, escenas y calcomanías** para asignar no solo un color, sino un material a las distintas partes del modelo 3D, puedo seleccionar si esto se asigna a una cara, sólido o toda la pieza.

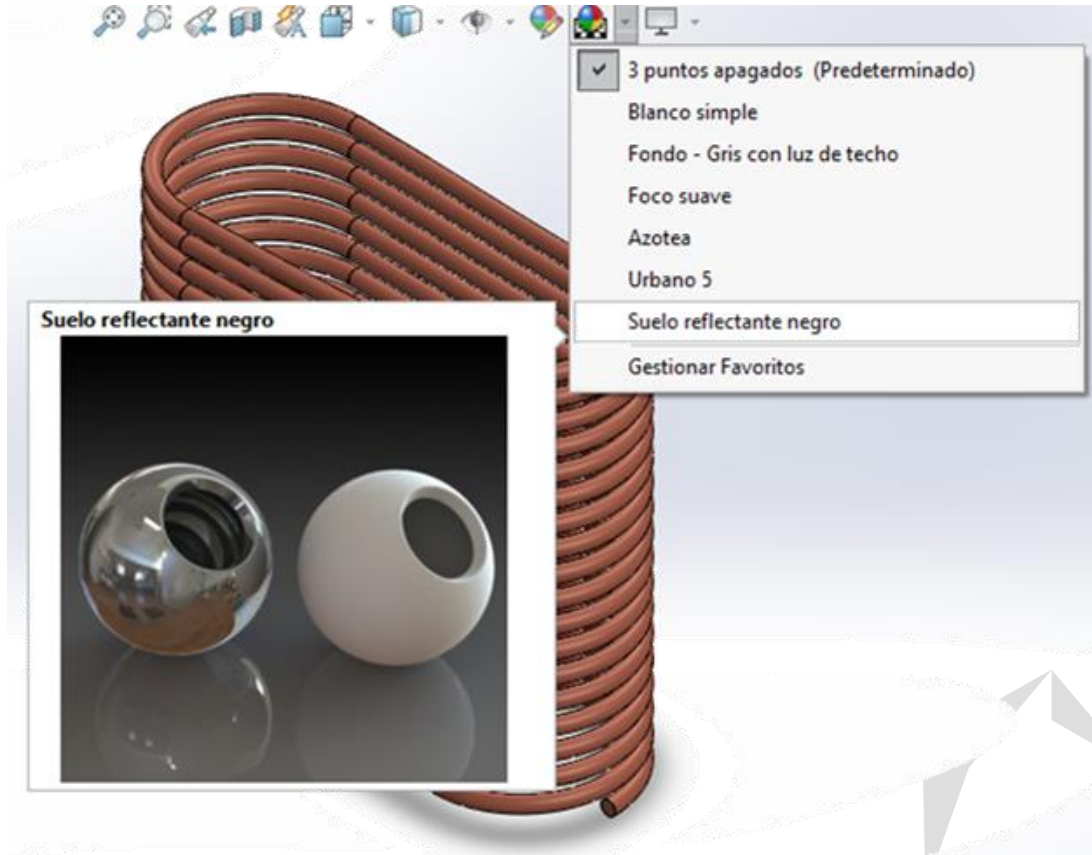
Si desaparece el menú de la derecha, lo puedo volver a sacar con la pestañita de la derecha.



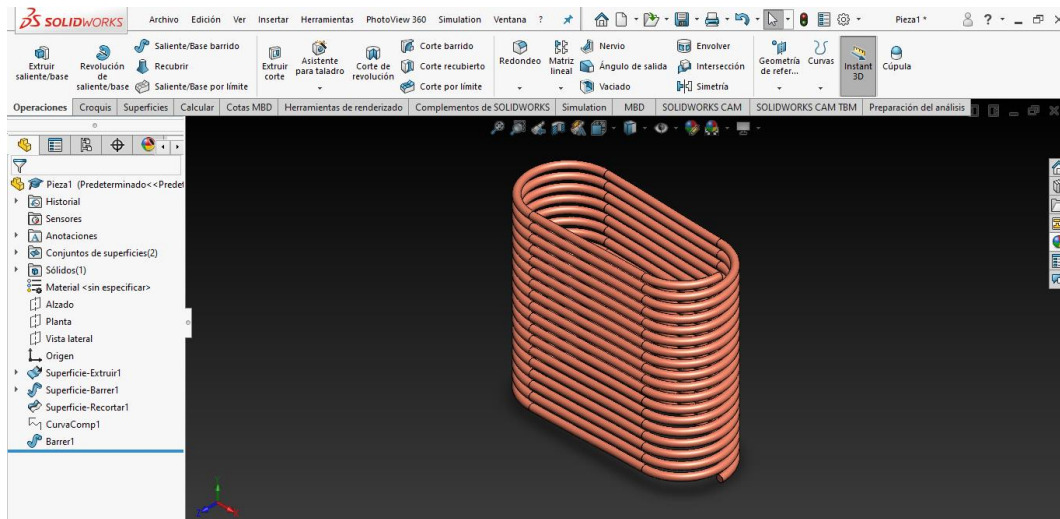
Ahora me introduciré a Apariencias (color) → Metal → Cobre → cobre pulido. Y daré clic en la flechita verde de Aceptar para que se aplique.



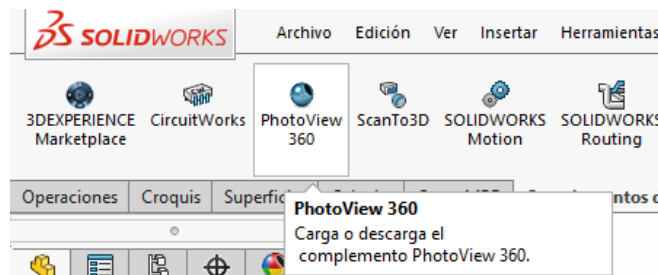
20) **Menú Sobre la Pieza: Aplicar Escena:** Luego podemos seleccionar el tipo de fondo de la siguiente manera:



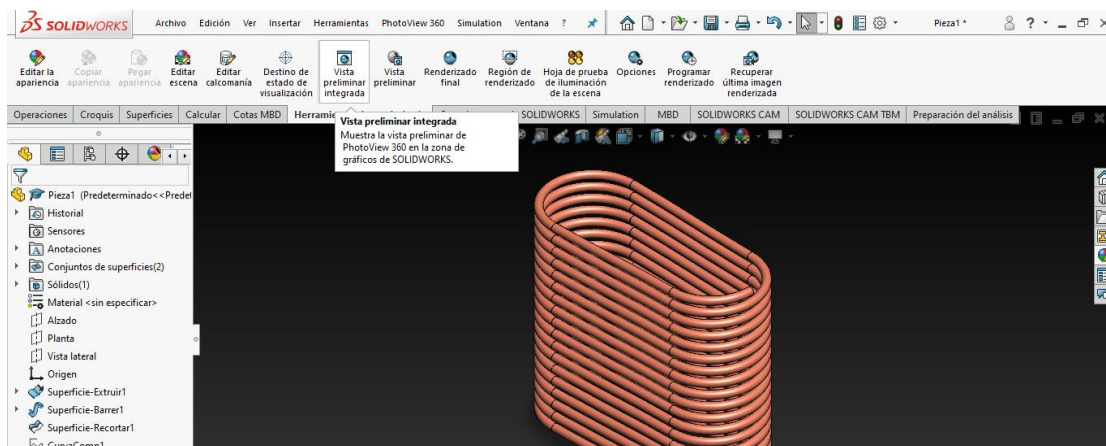
Y así se verá:



- 21) **Complementos de SOLIDWORKS: PhotoView 3D:** Por último, si quiero ver mi figura en un escenario de visualización más profesional puedo activar la herramienta de Complementos de SOLIDWORKS → PhotoView 360, cuando se seleccione dicha opción, se activará un nuevo menú superior en el que ahora se deberá seleccionar la siguiente opción posteriormente.
- 22) **Herramientas de Renderizado: Vista Preliminar Integrada → Continuar Sin Cámara ni Perspectiva:** Al haber seleccionado ambas opciones se obtiene es una vista mejorada y renderizada de la pieza 3D.

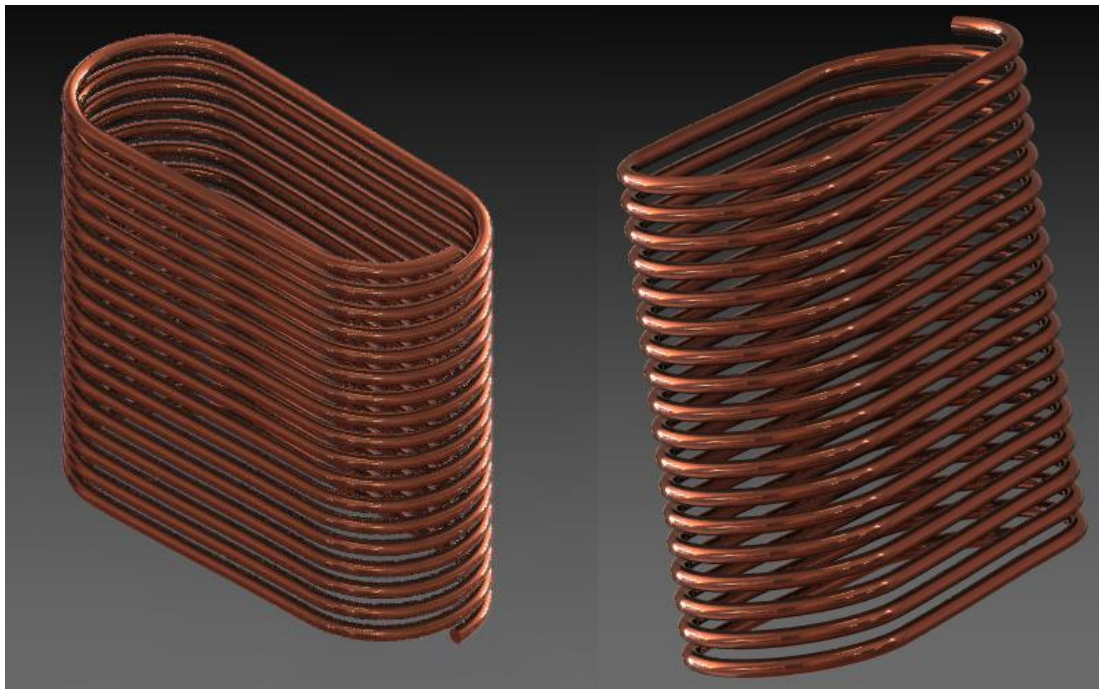
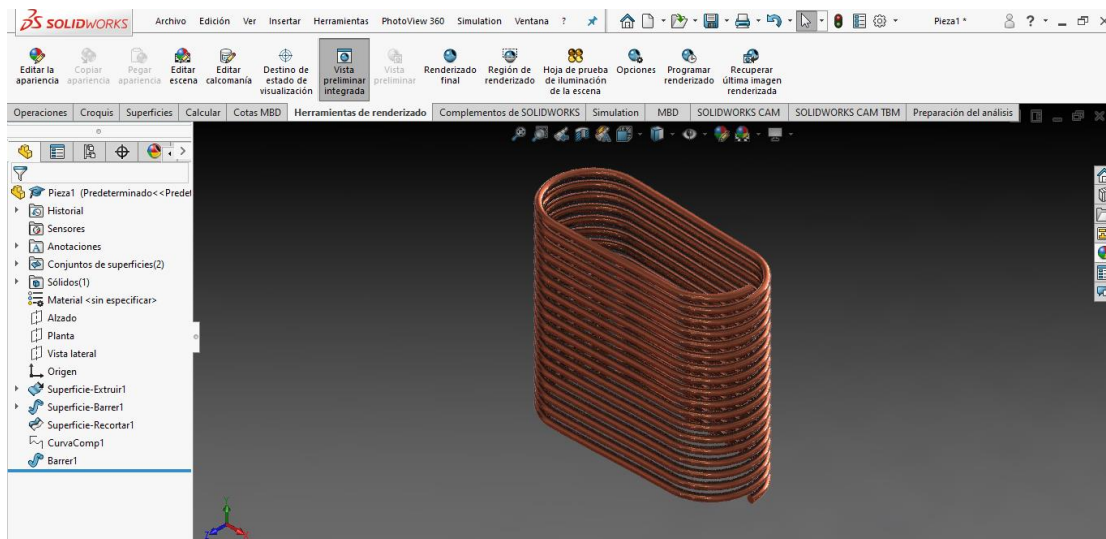


Y ahora debo seleccionar la pestaña de Herramientas de renderizado → Vista preliminar integrada → Continuar sin cámara ni perspectiva.





Así se ve en el programa y cómo podemos observar se ve muy bien el renderizado de la Pieza.



## Referencias:

CAD CAM para todos, “tutorial solidworks desde cero”, 2022 [Online], Available: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLrcIFMPPhNOr3wX5WQwpFatuX4D9N-7guA>