

INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

DISEÑO CAD MECÁNICO

SOLIDWORKS 2020

Croquis Básico: Figura
con Círculo de Barrenos 2D
y Extrusión 3D

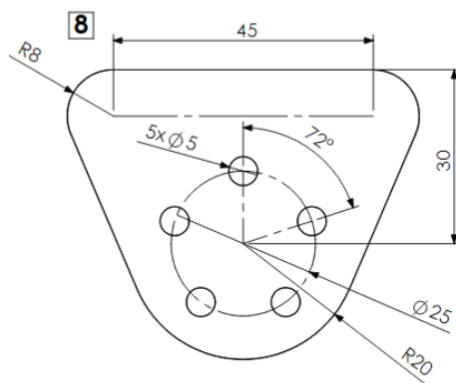
Contenido

Pieza 3D: Figura con Círculo de Barrenos	2
1) Archivo: Nuevo.....	2
2) Archivo: Pieza	2
3) Área de Trabajo.....	3
4) Pieza: Medidas.....	3
Creación de Croquis:	3
5) Croquis: Croquis.....	3
Pasos para Crear una Figura en SolidWorks:	6
Bosquejo de la Figura	6
6) Croquis: Círculo.....	6
7) Propiedades: Hacer Igual.....	7
8) Croquis: Línea	8
9) Propiedades: Hacer Tangente	9
Controles de Visualización SolidWorks:.....	10
10) Controles Teclado.....	10
11) Croquis: Línea	12
12) Propiedades: Para Construcción.....	12
13) Croquis: Recortar Entidades	13
14) Propiedades: Hacer Horizontal.....	14
15) Croquis: Cota Inteligente	15
16) Croquis: Círculo.....	16
17) Croquis: Matriz Circular de Croquis.....	17
18) Propiedades: Hacer Coincidente	20
19) Operaciones: Extruir Saliente/Base.....	22
Referencias:	23

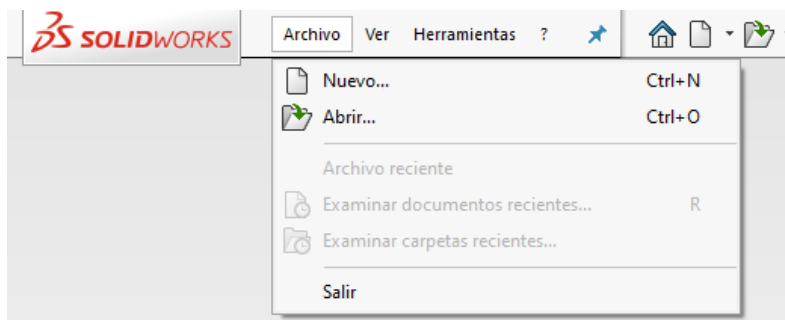


Pieza 3D: Figura con Círculo de Barrenos

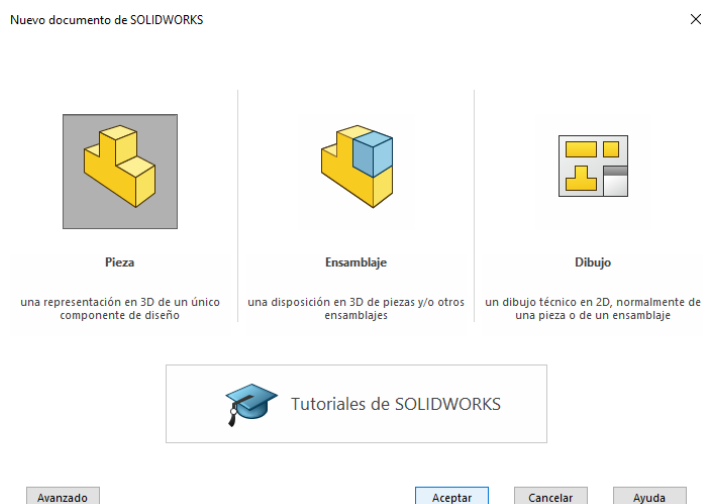
En este caso vamos a crear la siguiente figura que contiene una serie de barrenos utilizando el programa de SolidWorks (barreno es el hoyo que se hace con un taladro para introducir tornillos o clavos) y se hará de la siguiente manera:



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



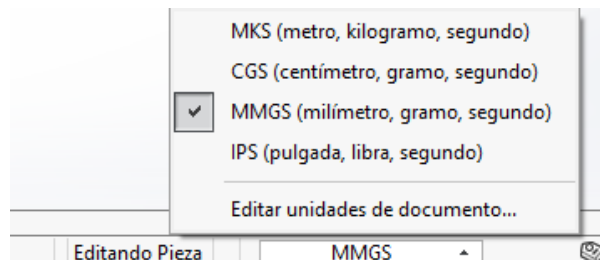
- 2) **Archivo: Pieza:** Aquí es donde seleccionaremos el tipo de estructura que queremos crear, ya sea una sola pieza individual (Pieza), ensamblar varias piezas individuales (Ensamblaje) o crear un plano (Dibujo).



- 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.



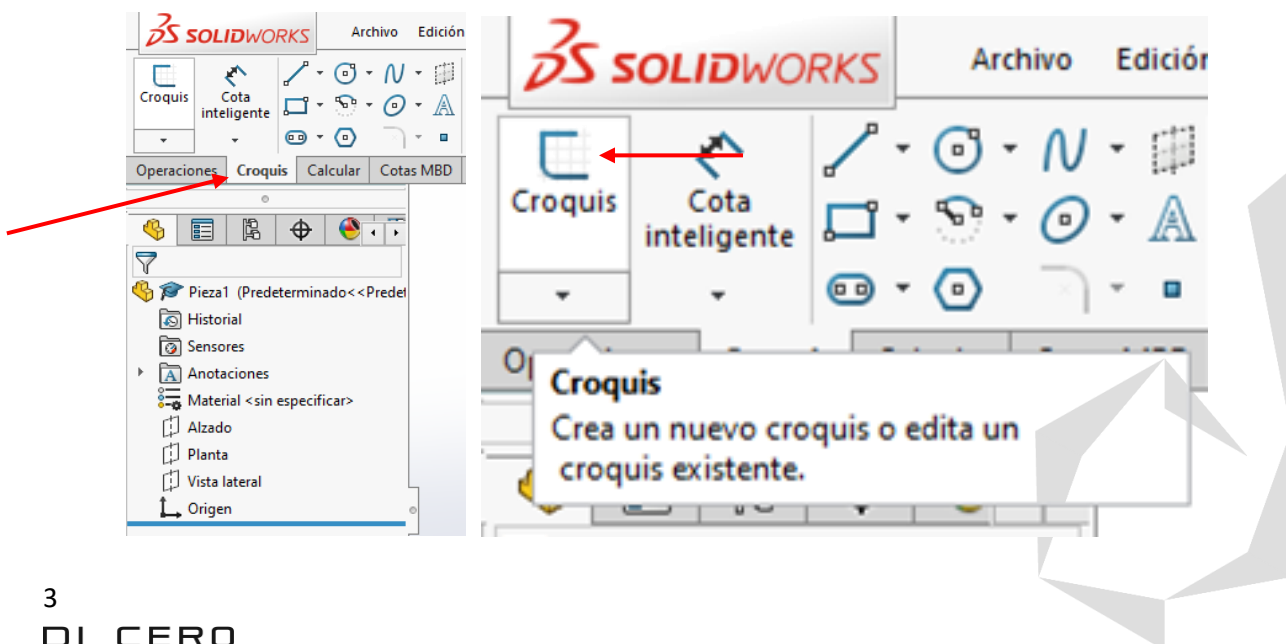
- 4) **Pieza: Medidas:** En la parte inferior derecha del área de trabajo donde dice MMGS podemos seleccionar las unidades de dimensión, peso y tiempo que queremos usar para modelar nuestra figura y posteriormente simular alguno de sus comportamientos.



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.

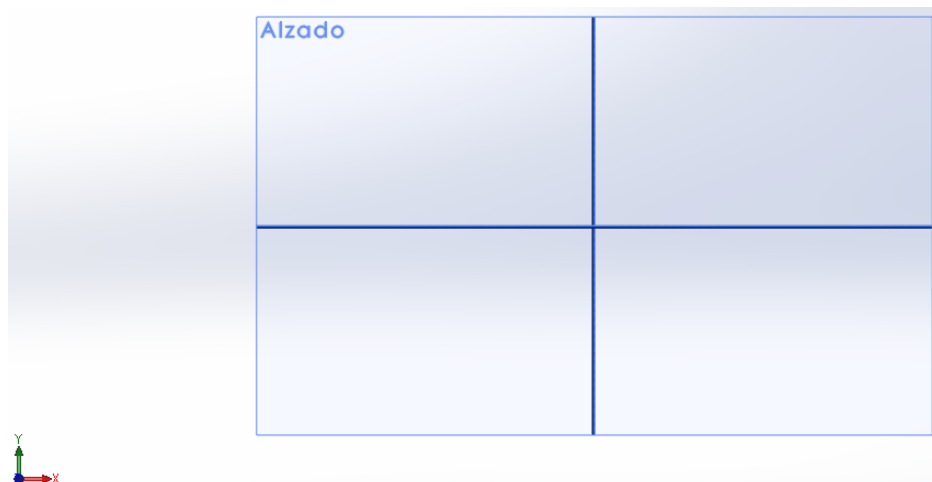


Esta parte de alzado se refiere al plano x, y, z en el que quiero empezar a modelar mi figura.



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

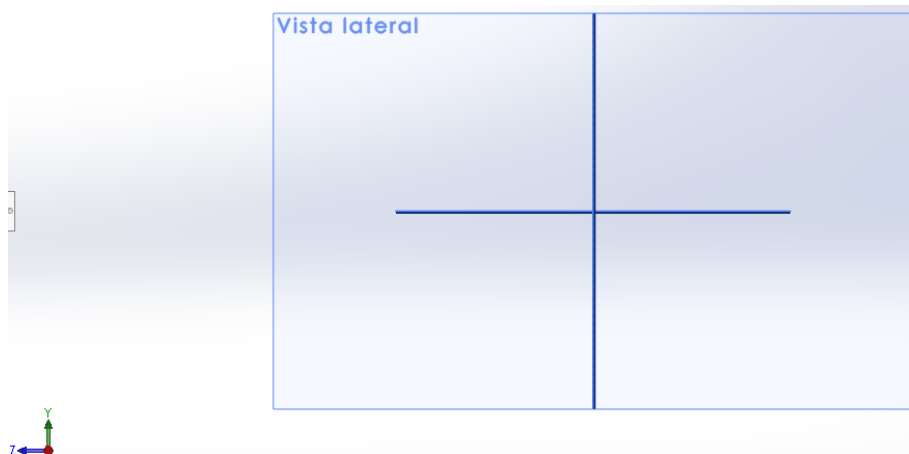
- Alzado: Es el plano XY, osea visto desde en frente.



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



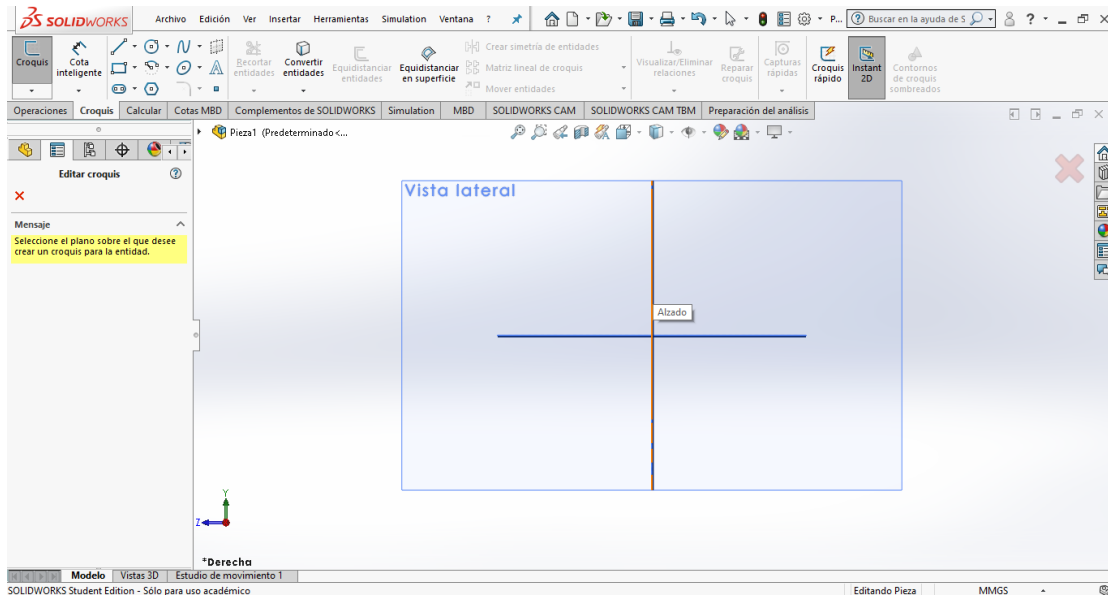
- Vista Lateral: Es el plano ZY, osea visto de lado.



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.



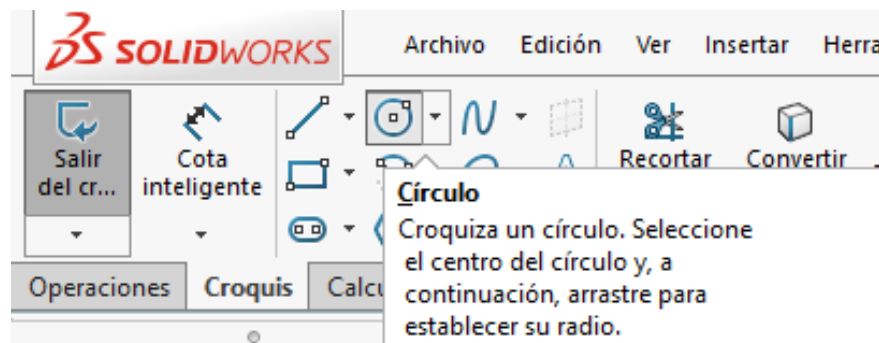
En este caso nosotros empezaremos a modelar desde el Alzado.

Pasos para Crear una Figura en SolidWorks:

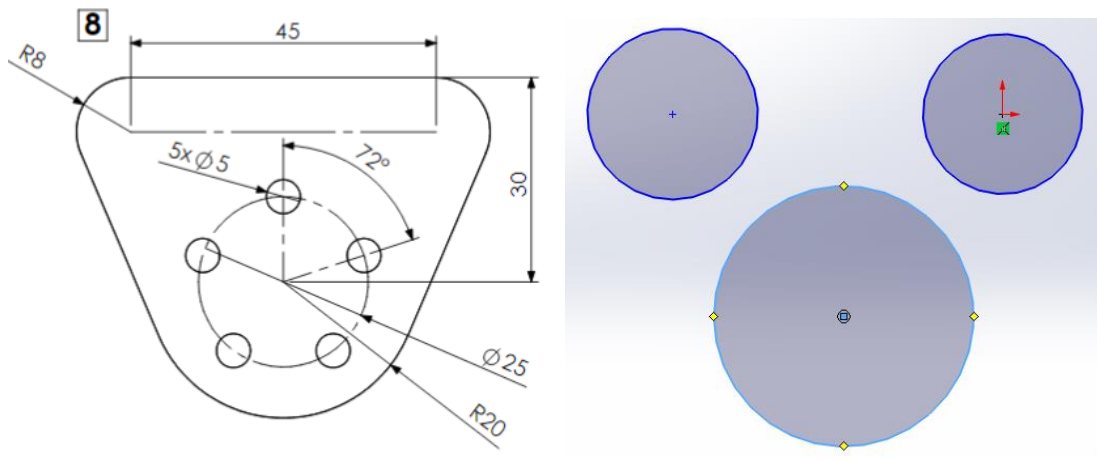
1. **Dibujar al tanteo la figura:** Esto se hace con las herramientas de línea, círculo, esquinas curvadas, óvalos (ranura recta), rectángulos, etc.
2. **Agregar cotas inteligentes:** Cota se refiere a la medida que tendrá cada línea, círculo, curva o ángulo de la figura. *Primero se agregan las cotas 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

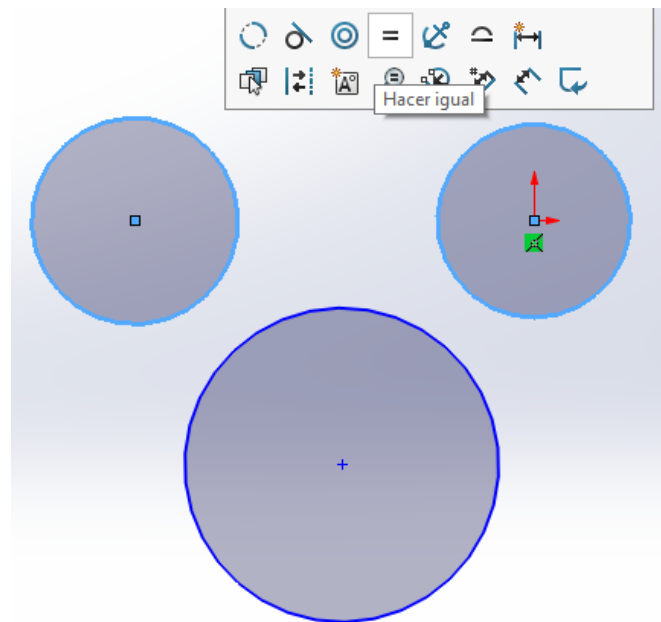
- 6) **Croquis: Círculo:** Como nuestra figura es redonda lo que vamos a hacer es elegir la herramienta Círculo para empezar a dibujar desde el origen de coordenadas.



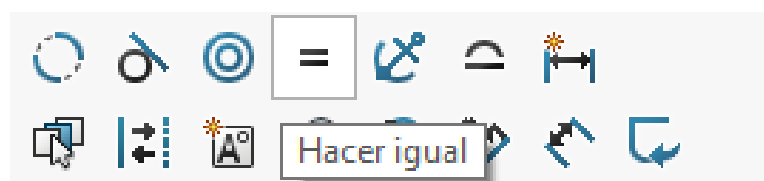
En un inicio lo que vamos a bosquejar la figura intentando que se parezca a la forma deseada, para que después la modifiquemos por medio de medidas y propiedades de SolidWorks para que sea exactamente igual a la que mostramos al inicio.



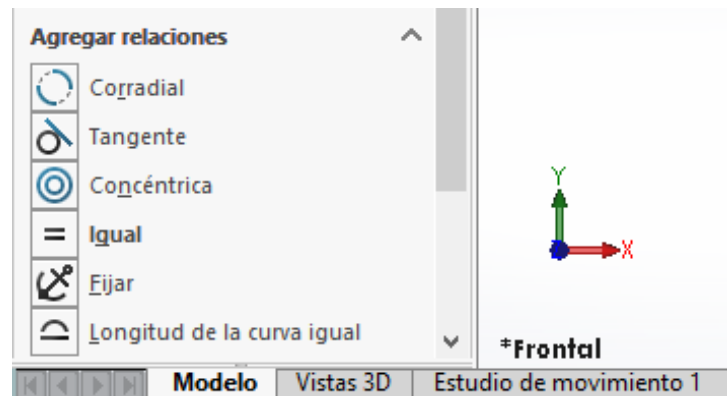
- 7) **Propiedades: Hacer Igual:** Como dos de los círculos en nuestra figura deben ser iguales lo que voy a hacer es dar clic sobre el primer círculo, apretar la tecla CTRL y dar clic sobre el segundo círculo, al hacer esto me aparecerá el menú de relaciones que se usa para relacionar dos objetos de alguna manera:



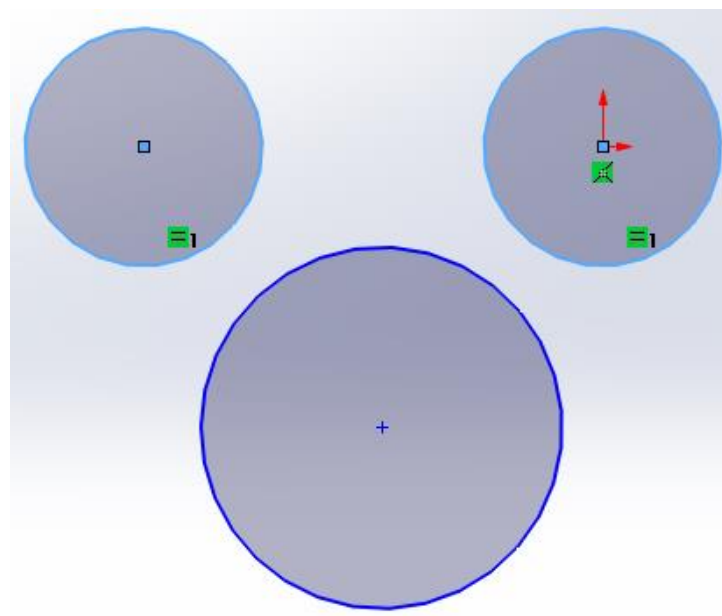
En este menú debo seleccionar la opción de Hacer igual para que ambos círculos tengan las mismas dimensiones.



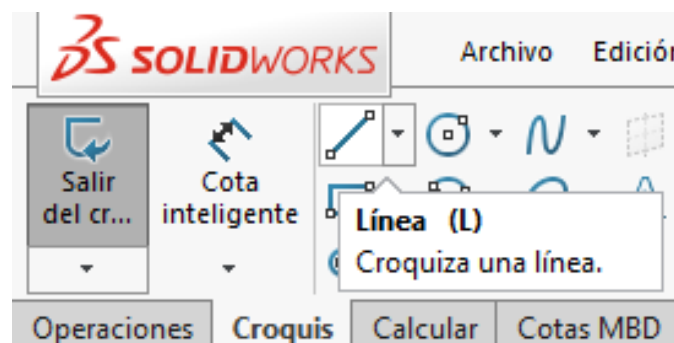
Si es que este menú por cualquier cosa desaparece, estas mismas opciones se encuentran a la izquierda en la parte donde dice Agregar relaciones.

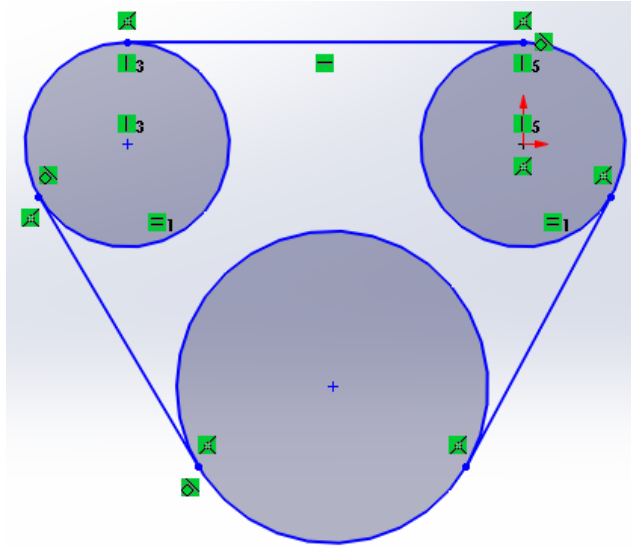


Ahora cuando edite las dimensiones de uno de los círculos el otro adoptará el mismo cambio, además es importante notar que en ambos círculos aparece un símbolo verde de igual para indicar su relación entre sí ya que ambos tienen el mismo número.



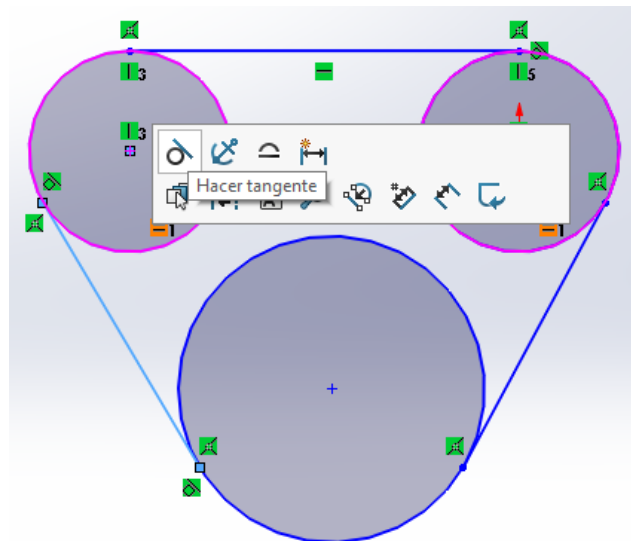
- 8) **Croquis: Línea:** Después como nuestra figura tiene algunas paredes rectas lo que vamos a hacer es elegir la herramienta Línea y unir ambos círculos.



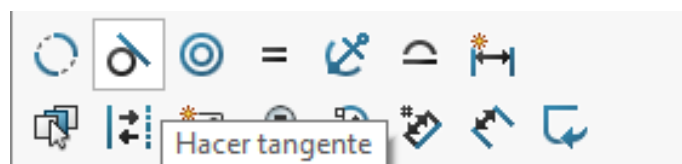


Después todo se acomodará usando la herramienta de cota inteligente y agregando la relación de Hacer Tangente.

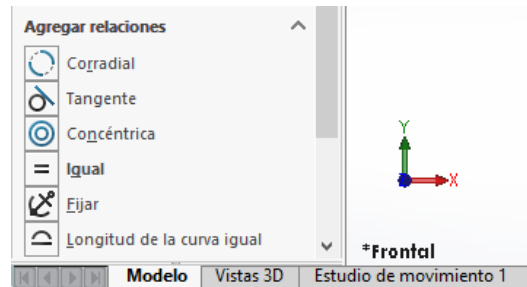
- 9) **Propiedades: Hacer Tangente:** Como los círculos de nuestra figura deben ser tocados solo en un punto por las rectas creadas previamente, lo que voy a hacer es dar clic sobre uno de los círculos (en cualquier lado menos en su centro), apretar la tecla CTRL y dar clic sobre la recta que esté tocando dicho círculo, al hacer esto me aparecerá el menú de relaciones:



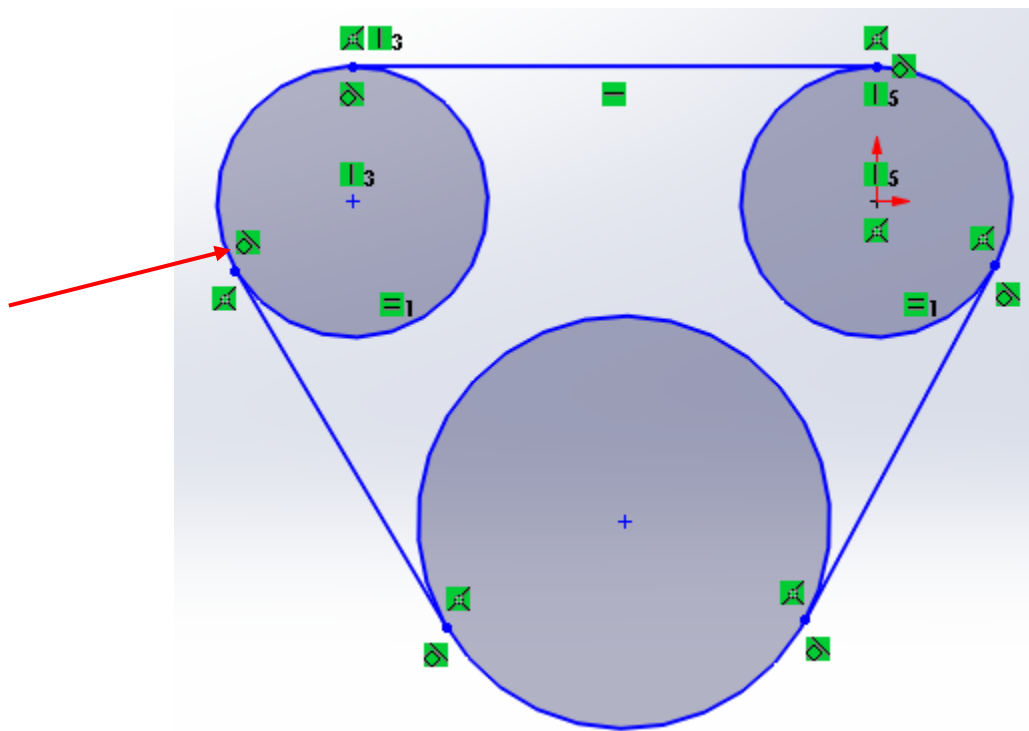
En este menú debo seleccionar la opción de Hacer tangente para que la recta solo toque al círculo en un punto, de esta manera no se encimarán uno sobre otro, a veces esto se crea por sí solo, pero debo rectificarlo para cada punto donde se unen círculos con rectas o curvas.



Si es que este menú por cualquier cosa desaparece, estas mismas opciones se encuentran a la izquierda en la parte donde dice Agregar relaciones.



Es importante notar que en el nodo donde se tocan los círculos de la figura con los arcos, aparece un símbolo verde con un cuadro y una línea tangente para indicar cuál es su relación.

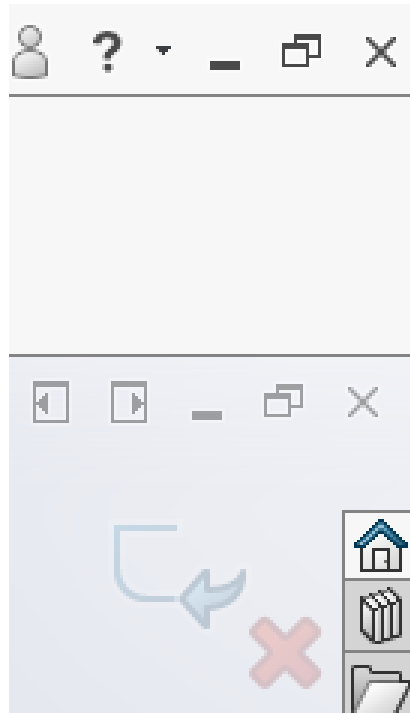


Controles de Visualización SolidWorks:

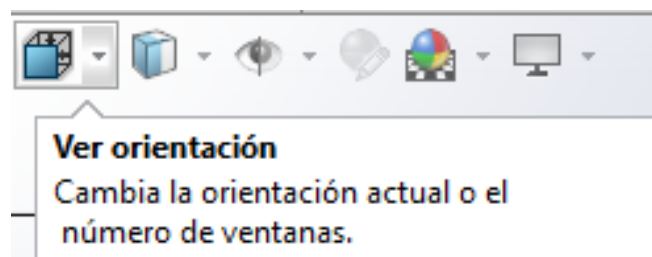
10) Controles Teclado: Estos son algunos de los controles que puedo usar para ver de distintas formas mi figura y para usar el programa en general.

- **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.

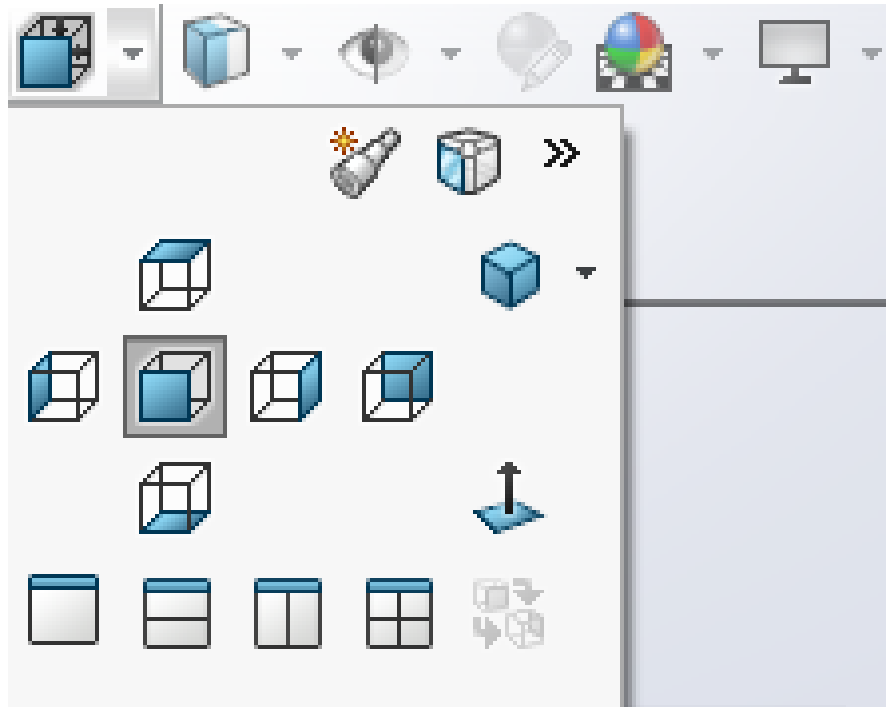


- **Rotar la vista de mi figura:** presionando “presionar la bolita del mouse y moverlo simultáneamente” o “mover horizontalmente los dos dedos en el mouse de la laptop”.
- **Ver alguna de las caras de nuestra figura:** Para ello selecciono el botón de ver orientación, el logo es una pequeña caja azul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



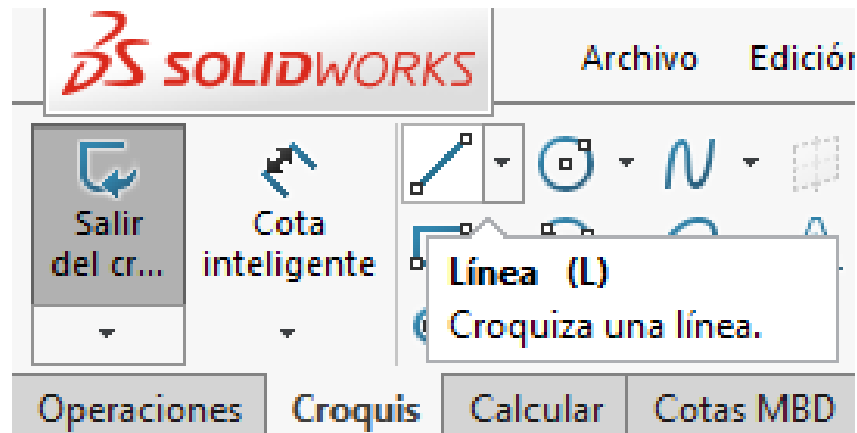
- Dando clic en este botón me saldrán distintas opciones para que pueda visualizar desde arriba, abajo, de un lado, del otro o en frente a mi figura. Todo puesto muy intuitivamente de forma gráfica para que sea entendible.

- 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.



- 11) **Croquis: Línea:** En este caso como tenemos que hacer una guía para poner el círculo alrededor del cual estarán los agujeros de nuestros barrenos, vamos a crear una línea punteada (de construcción) con la herramienta de Línea.

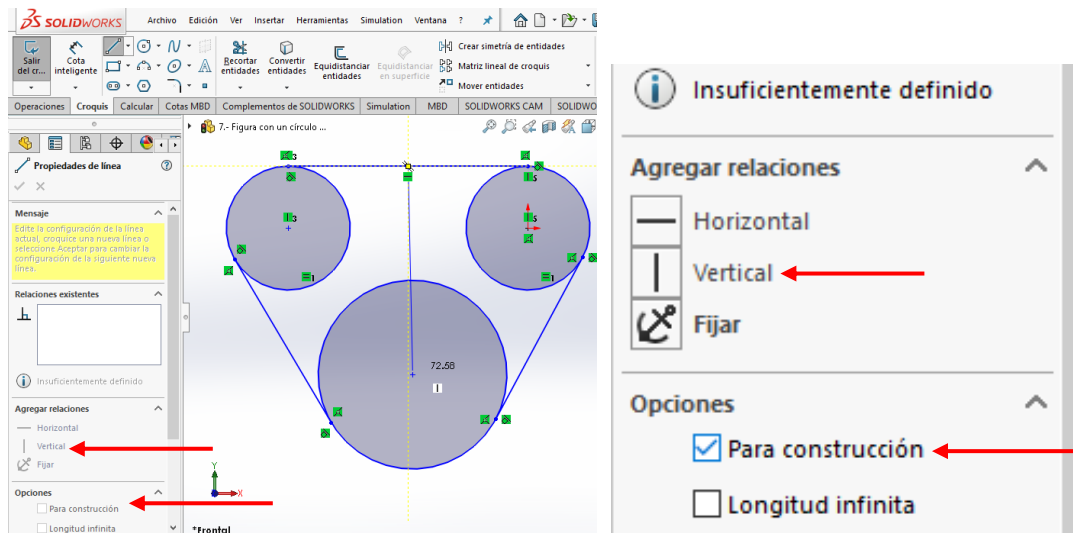
Las líneas punteadas se usan para guiarnos en la construcción de nuestra figura y no son parte de la figura en sí.



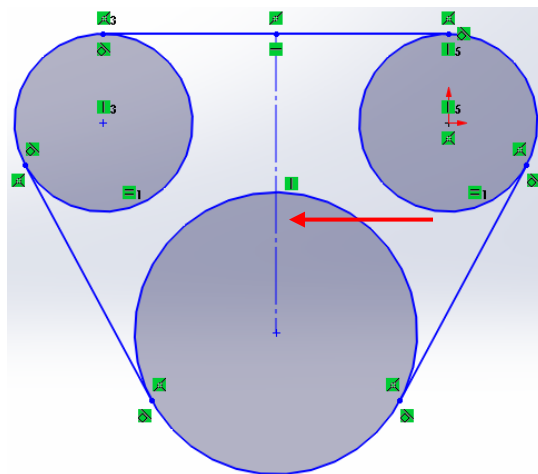
- 12) **Propiedades: Para Construcción:** Sirve para volver cualquier círculo, línea, curva, etc. en algo de construcción, lo cual está conformado de un trazo punteado y no afecta a la forma de la figura, es solo para referencias.

La línea de construcción la crearemos desde el centroide de la línea superior que une los dos círculos que son iguales en nuestra figura para después dirigirla hacia el centro del círculo inferior,

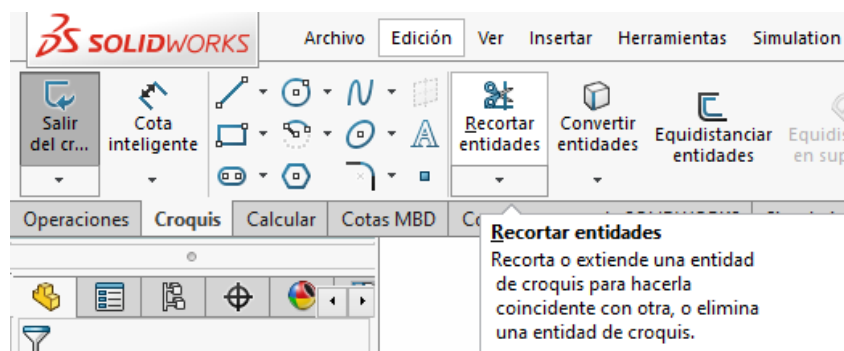
posteriormente indicaremos que es Para construcción del lado izquierdo del área de trabajo y además indicaremos que debe ser vertical para que nuestra figura se alinee.



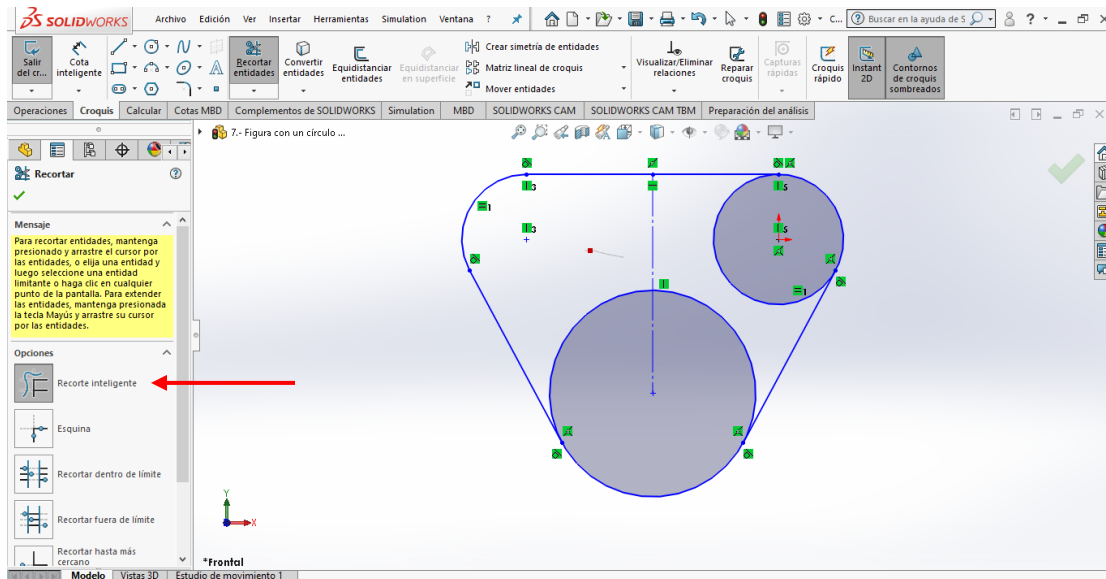
Ya con esto nuestra figura quedaría alineada por la línea de construcción (denotado por la simbología de la relación Vertical) y lista para que le recorte las partes que no me sirven y después le dé dimensiones con la Cota inteligente.



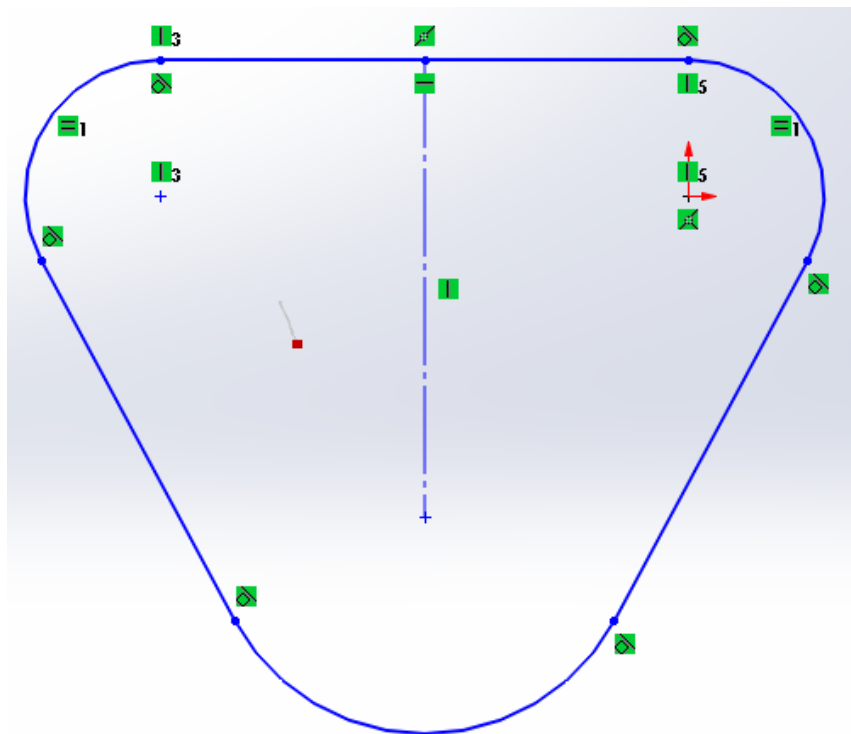
13) Croquis: Recortar Entidades: Posteriormente debo recortar la parte de dentro de los círculos para crear mi figura, esto se hace con la herramienta de Recortar Entidades.



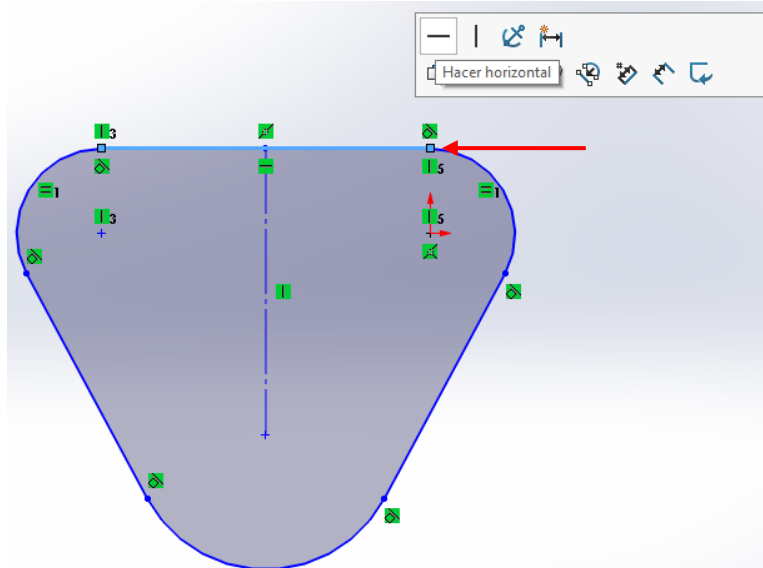
Dejaremos la herramienta en su opción de **Recorte Inteligente** y simplemente presionaremos el clic derecho y lo arrastraremos hacia la parte del círculo que quiero eliminar (al hacer esto se creará una línea que indicará que partes va a cortar la herramienta y al alcanzar una parte se creará un puntito rojo).



Esto se volverá a hacer hasta eliminar todas las partes que no me sirven para crear mi figura.



- 14) **Propiedades: Hacer Horizontal:** También debo hacer que la línea superior sea totalmente horizontal, esto lo haré seleccionando la línea y luego agregando la relación de Horizontal (si es que esta no estaba, aunque en este caso se hizo solita).

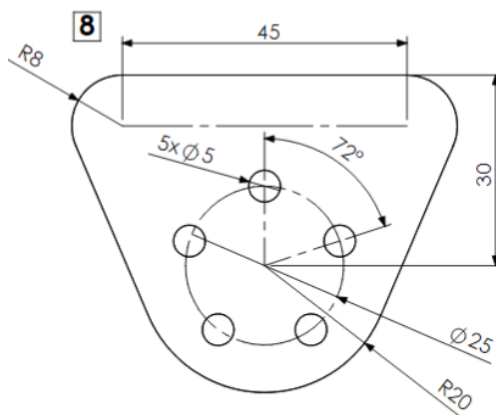


La relación de Hacer horizontal se denota por el símbolo verde de una línea horizontal negra.

- 15) **Croquis: Cota Inteligente:** Ahora para acotar (dar dimensiones) a las líneas de mi figura voy a seleccionar la opción de Cota inteligente.



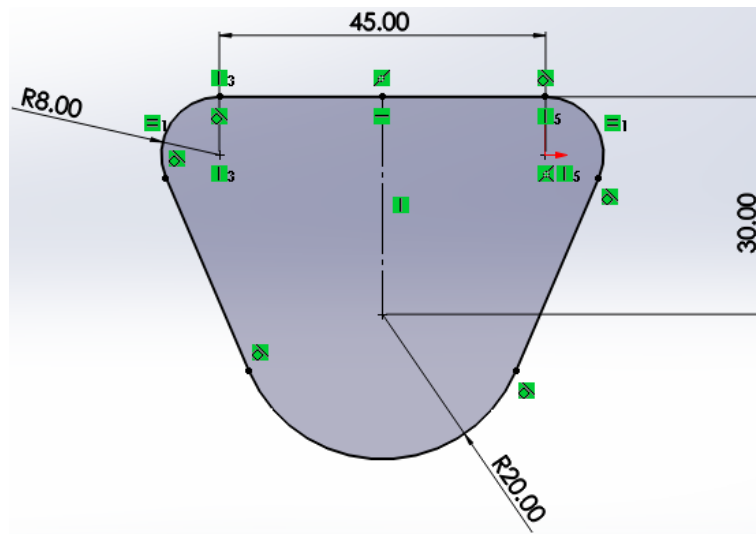
Luego podré indicarle a cada línea y círculo cuánto debe valer de longitud en la ventana emergente que dice Modificar (esta sale automáticamente cuando ponga una cota inteligente o si doy doble clic en la cota inteligente).



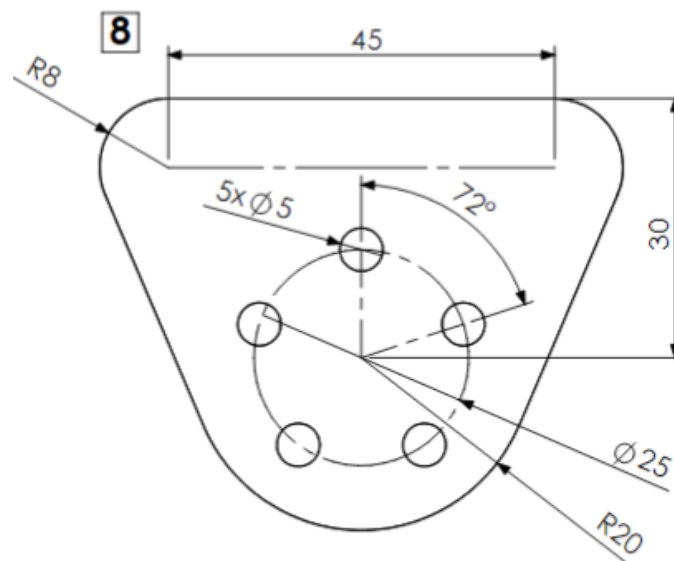
La cota inteligente puede ser usada:

- 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.

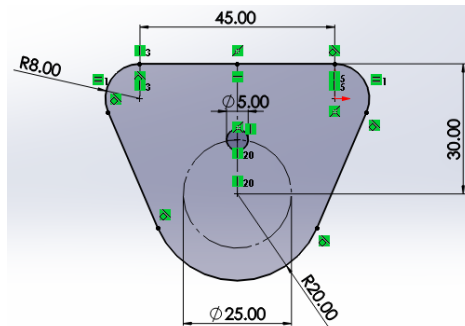
Todo esto para que quedara la figura que queríamos:



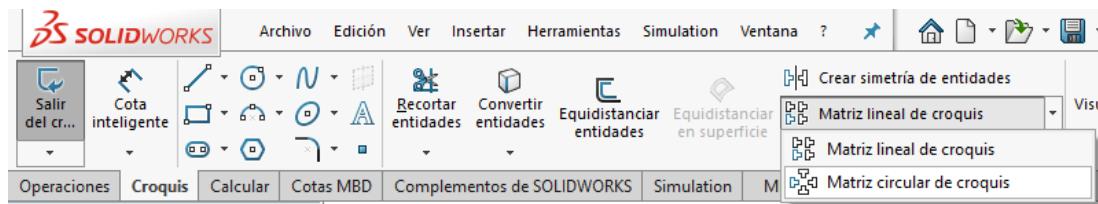
16) **Croquis: Círculo:** Ahora sí vamos a crear los barrenos en nuestra figura, para ello debemos añadir un círculo de construcción, añadir uno de los barrenos ya acotado con la Cota inteligente y luego usar la herramienta de Matriz circular de croquis, el ángulo que se muestra en el plano no es de tanta importancia, más bien lo importante para usar la herramienta que crea los agujeros es ver el número de barrenos que existen alrededor de la circunferencia.



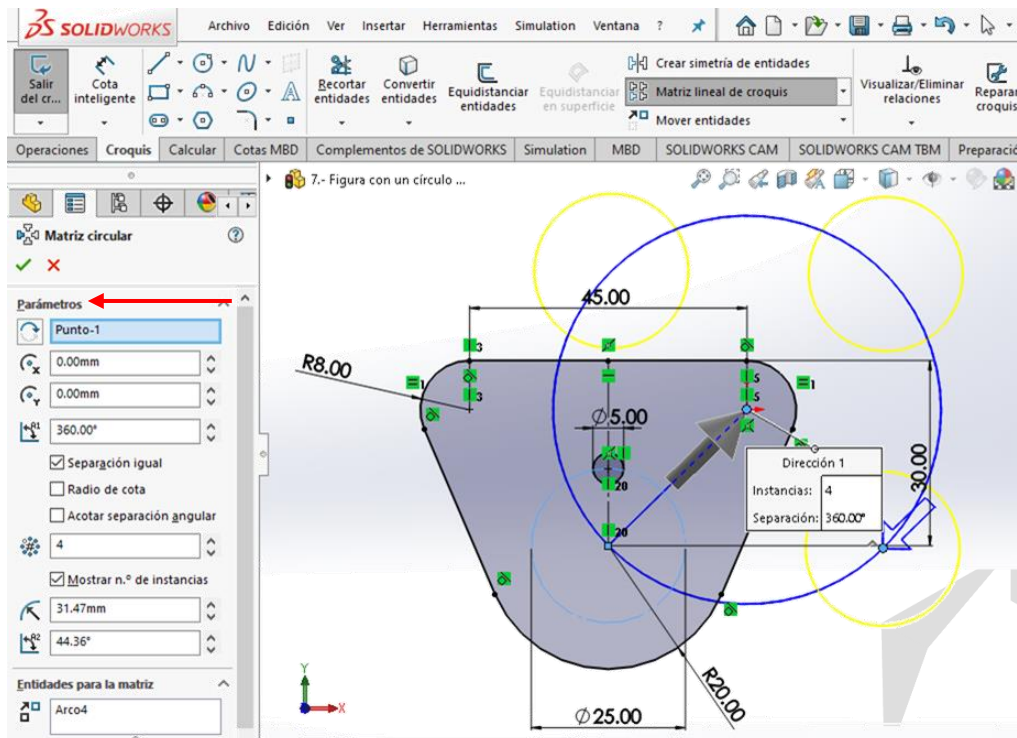
Al círculo se le debe indicar que es de construcción marcando la checkbox que dice Para construcción que se encuentra a la izquierda, luego debo añadir uno de los barrenos y a ambos se les debe acotar con la cota inteligente.

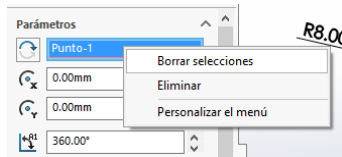


17) Croquis: Matriz Circular de Croquis: La herramienta de Matriz circular de croquis crea duplicados de una figura seleccionada alrededor de una curva o círculo indicado.

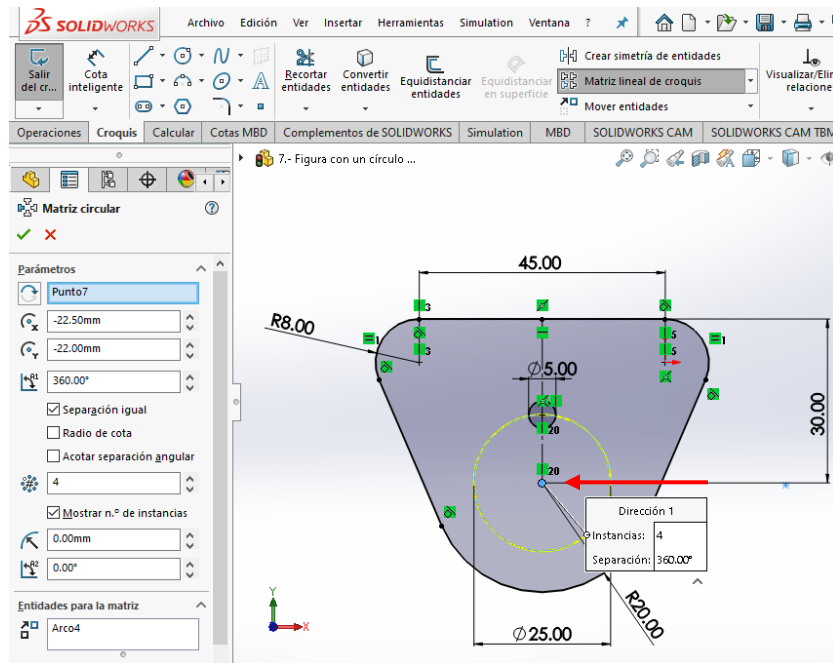


Al dar clic en la herramienta saldrá un submenú a la izquierda del área de trabajo, para usarla debo dar clic en el centro o el perímetro del círculo alrededor del cual se crearán los barrenos, si sale el error que se ve abajo lo que debo hacer es borrar lo que esté escrito en la parte donde dice Parámetros dando clic derecho y luego seleccionando la opción de Borrar selecciones.

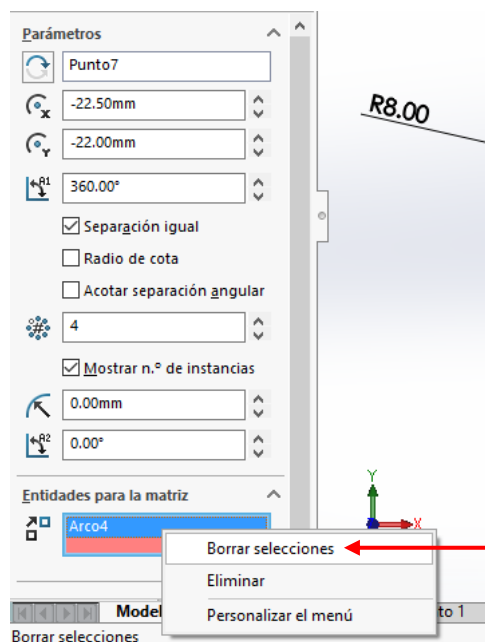




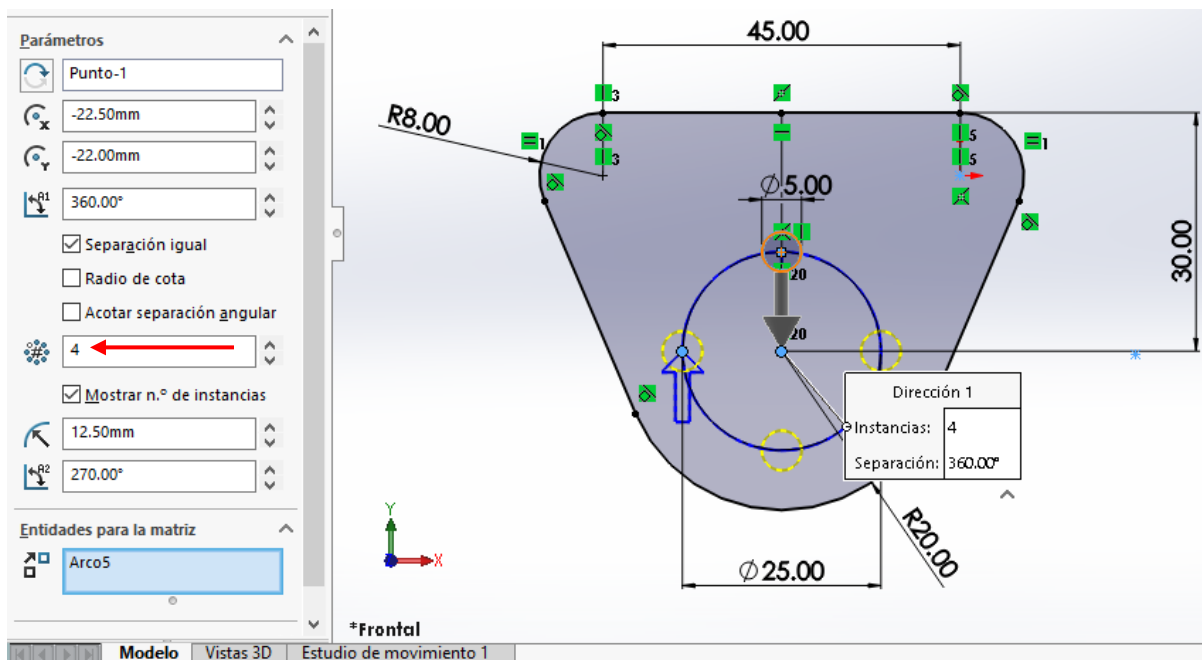
Ya que lo haya borrado lo que debo hacer primero es seleccionar el centro del círculo alrededor del cual quiero que rodeen mis barrenos.



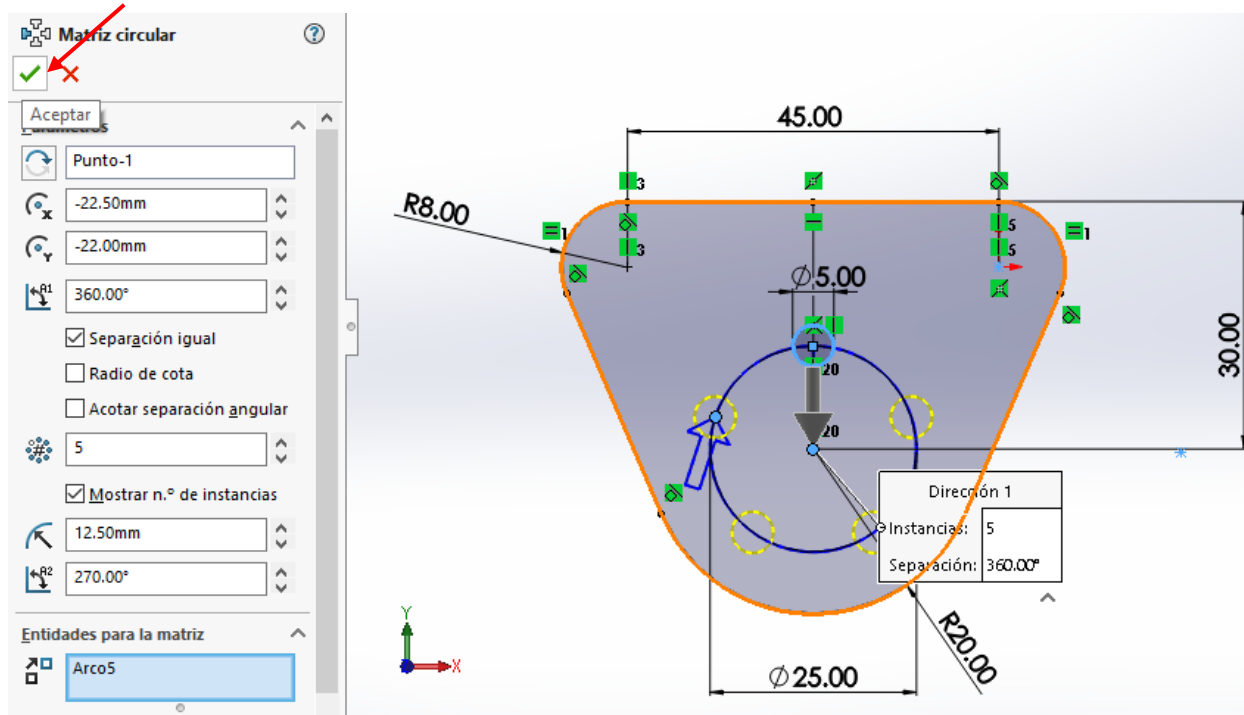
Ya que esté seleccionado el círculo correctamente (cuando brille de amarillo) debo borrar lo que haya dentro de la parte Entidades para la matriz de la misma forma como borré lo que había dentro de Parámetros.



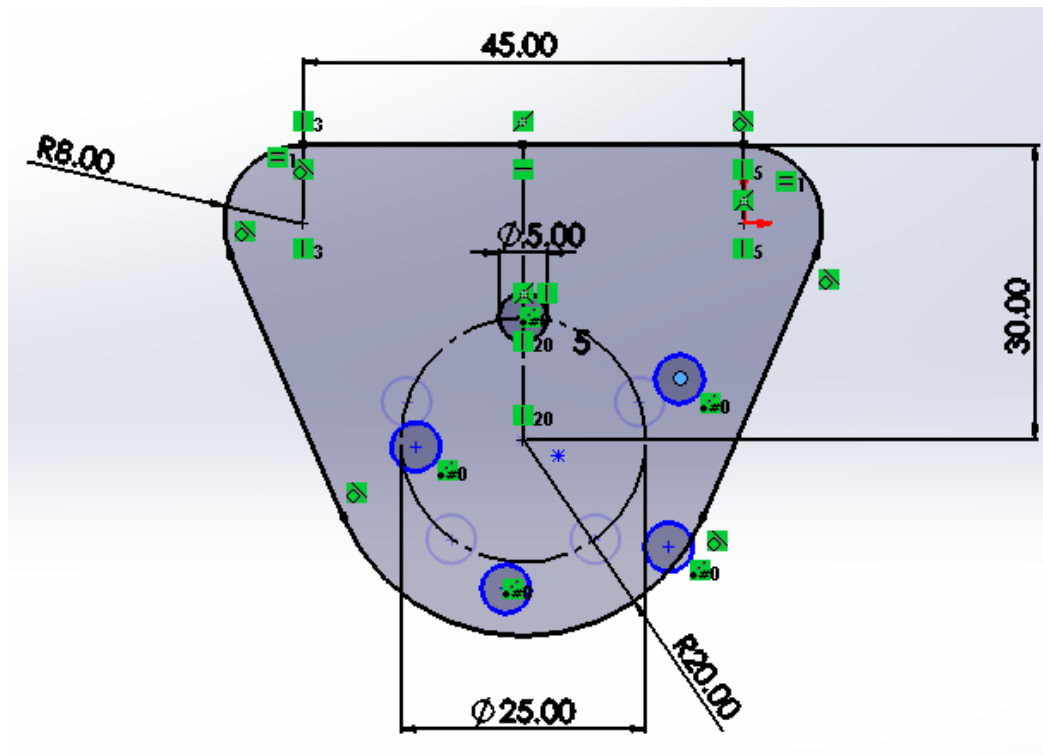
Por último, solo faltaría seleccionar el barreno que ya habíamos creado y de esta manera ya podría indicar cuantos barrenos se van a formar alrededor de la circunferencia de construcción en la parte donde se encuentra el signo de número.



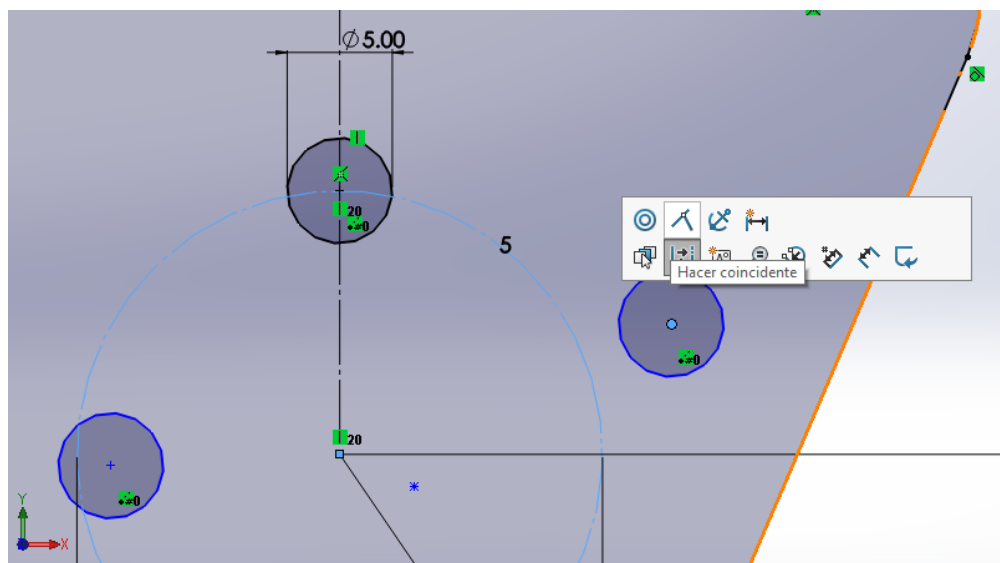
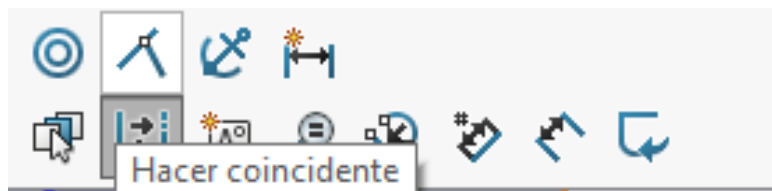
Como en el plano salen 5 barrenos en esa parte debo poner el número 5 y dar clic en la flecha verde.



Después para que ya quede todo bien puesto y que no pueda arrastrar los barrenos fuera de la circunferencia simplemente dando clic en algún centro de cualquier barreno y arrastrándolo como se ve en la figura, lo que debo hacer es agregar una relación de coincidencia en mínimo 2 de los barrenos.



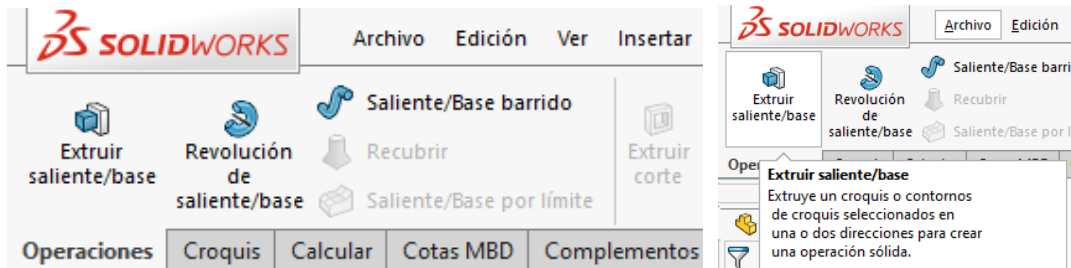
- 18) **Propiedades: Hacer Coincidente:** Para agregar la relación de coincidencia lo que debo hacer es dar clic en el centro de alguno de los barrenos, presionar la tecla CTRL y seleccionar la circunferencia de construcción alrededor de la cual quiero que esté y seleccionando la opción de Hacer coincidente.



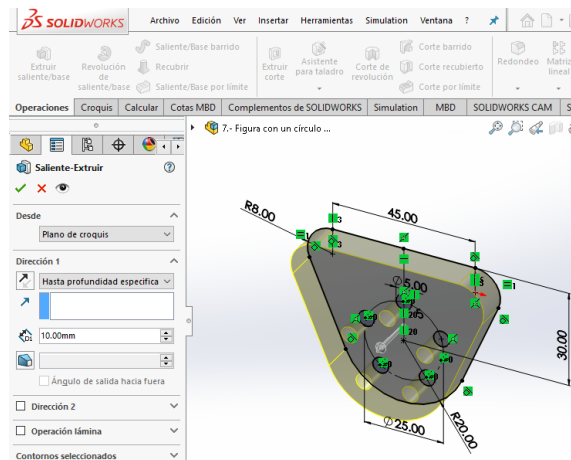
21

Ya que mi figura esté completamente de color negro es porque ya está completamente delimitada y no habrá manera de moverla de formas indeseables.

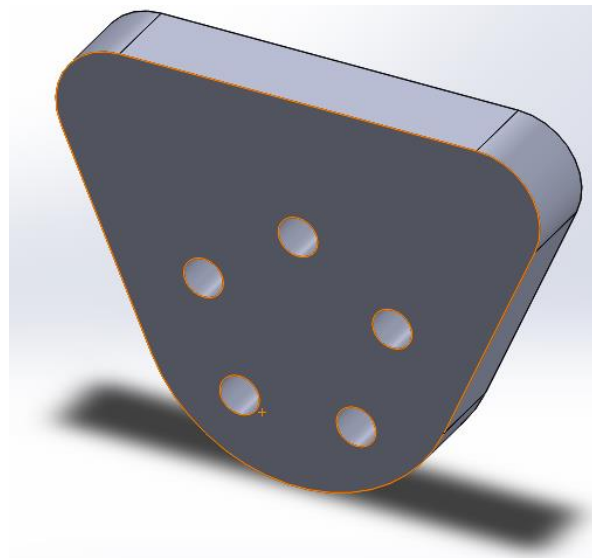
- 19) **Operaciones: Extruir Saliente/Base:** Finalmente vamos a extruir la pieza, esto implica convertir mi figura 2D en un modelo 3D, para ello debo meterme al menú de Operaciones y después dar clic en Extruir saliente/base, Operaciones → Extruir saliente/base...



Al dar clic en ese botón me saldrá un menú donde puedo indicar cuánto quiero que se extruya (saque hacia el plano z) mi figura en 2D.



Por último, solo debo dar clic a la flechita verde ya que haya introducido cuánto se extruirá la figura.



Referencias:

CAD CAM para todos, "tutorial solidworks desde cero", 2022 [Online], Available:
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLrcIFMPHNO3wX5WQwpFatuX4D9N-7guA>

