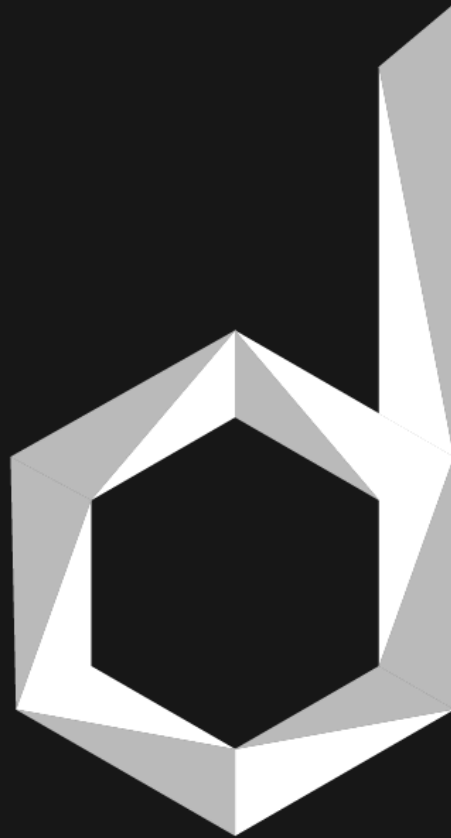


INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

DISEÑO CAD MECÁNICO

SOLIDWORKS 2020

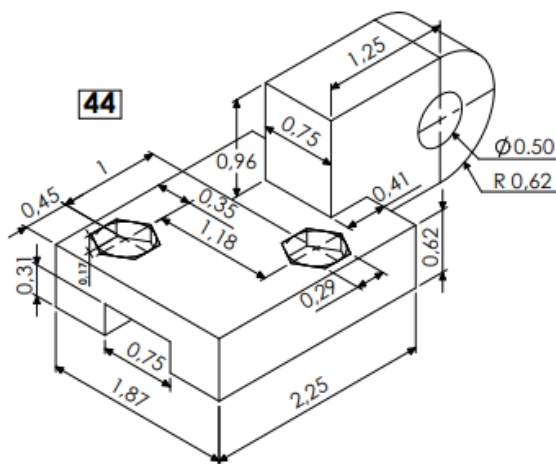
Modelado 3D: Base Rectangular/Cilíndrica
con Barrenos Hexagonales (Plano
Personalizado)

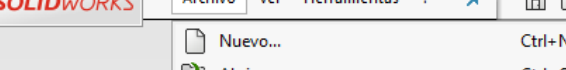
Contenido

Pieza 3D: Base Rectangular/Cilíndrica con Barrenos Hexagonales (Plano Personalizado)	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: Croquis	6
7) Croquis: Rectángulo	7
8) Croquis: Recortar Entidades	8
9) Croquis: Cota Inteligente	8
10) Propiedades: Hacer Vertical	9
Controles de Visualización SolidWorks:	10
11) Controles Teclado	10
Modelado 3D de la Figura	11
12) Operaciones: Extruir Saliente/Base	11
13) Operaciones: Geometría de Referencia → Plano	13
14) Clic sobre un Plano Personalizado: Croquis	14
15) Croquis: Círculo	15
16) Croquis: Línea	16
17) Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis	18
18) Croquis: Polígono	19
19) Propiedades: Hacer Igual	20
20) Propiedades: Hacer Vertical	20
21) Propiedades: Hacer Paralelo	20
22) Operaciones: Extruir Corte	21
23) Menú Sobre la Pieza: Editar la Apariencia	22
Referencias:	23

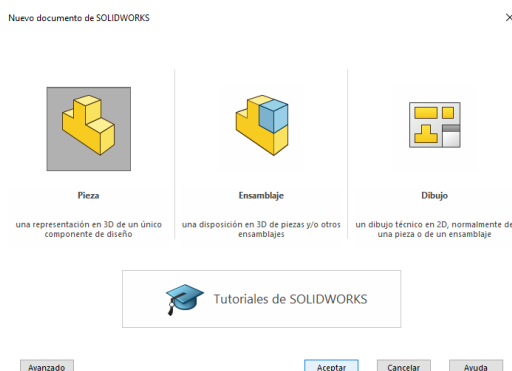


En este caso vamos a crear la siguiente figura utilizando el programa SolidWorks, tomando en cuenta a los 3 planos **XY** (Alzado, osea visto desde en frente), **XZ** (Planta, osea visto desde arriba) y **ZY** (Vista Lateral). En este caso como la figura requiere cortes no convencionales vamos a crear un plano con la herramienta Geometría de referencia.



- 

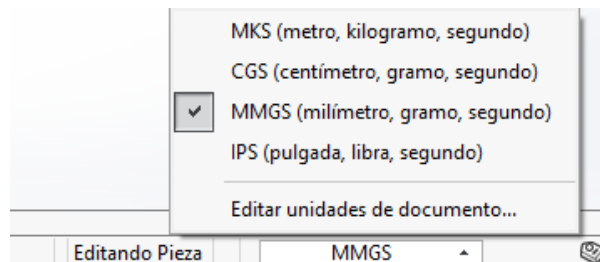
- 2) **Archivo: Pieza:** Aquí es donde seleccionaremos el tipo de estructura que queremos crear, ya sea una sola pieza individual (Pieza), ensamblar varias piezas individuales (Ensamblaje) o crear un plano (Dibujo).



- 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.



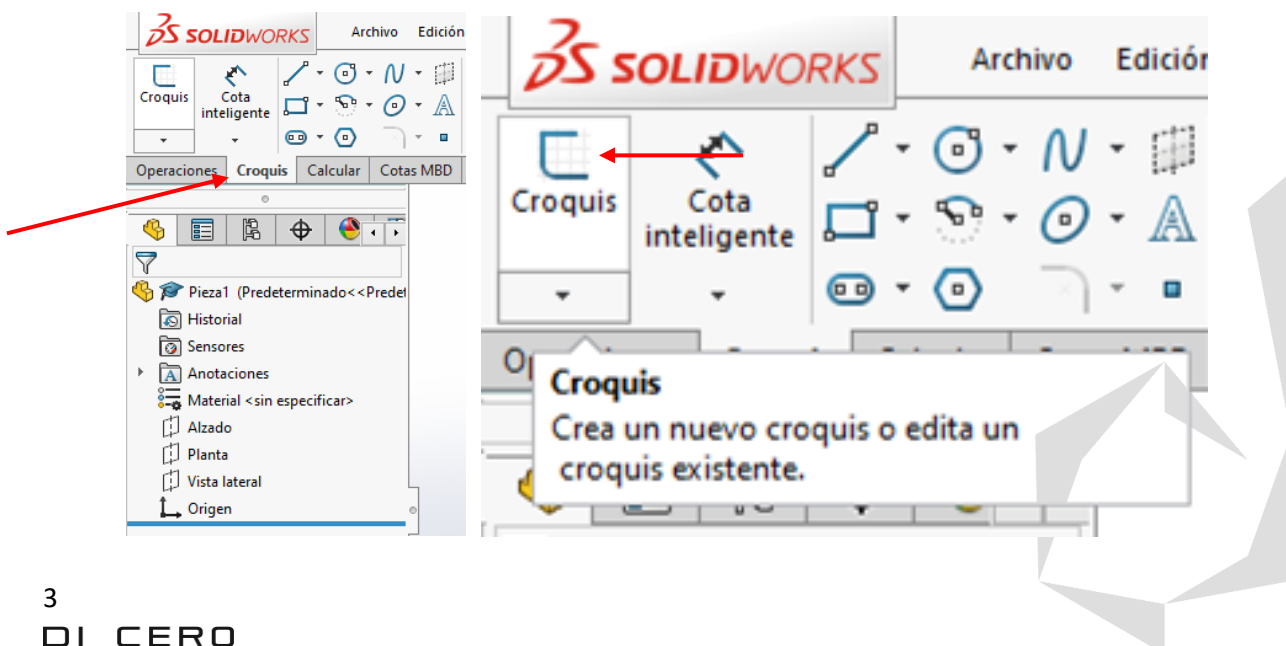
- 4) **Pieza: Medidas:** En la parte inferior derecha del área de trabajo donde dice MMGS podemos seleccionar las unidades de dimensión, peso y tiempo que queremos usar para modelar nuestra figura y posteriormente simular alguno de sus comportamientos.



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.

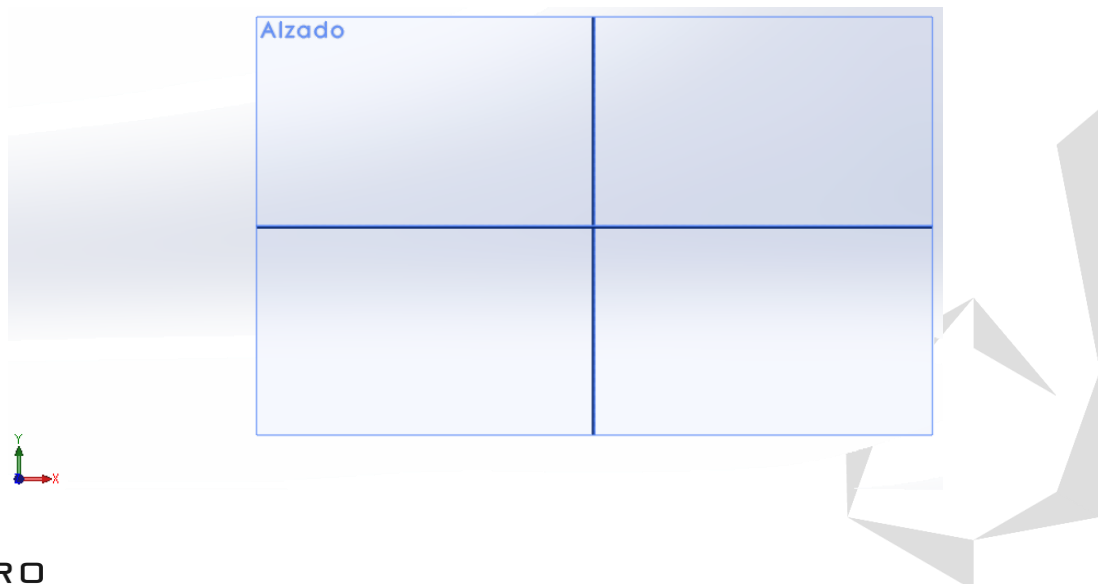


Esta parte de alzado se refiere al plano x, y, z en el que quiero empezar a modelar mi figura.



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

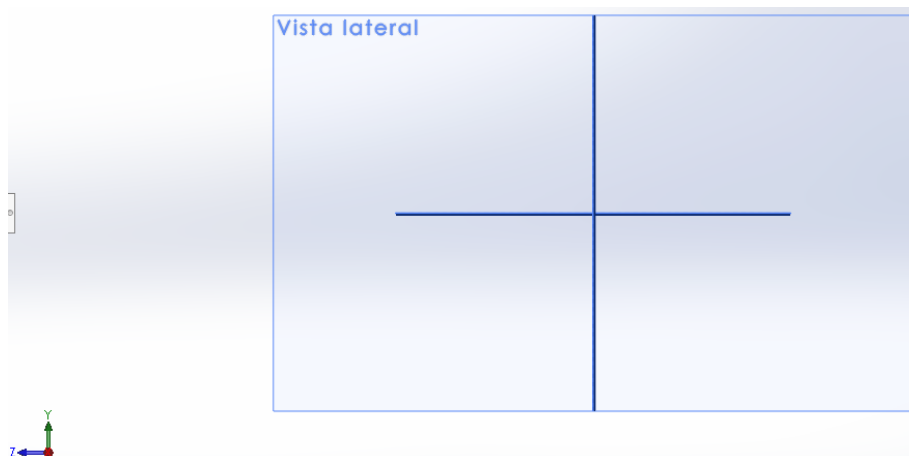
- Alzado: Es el plano XY, osea visto desde en frente.



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



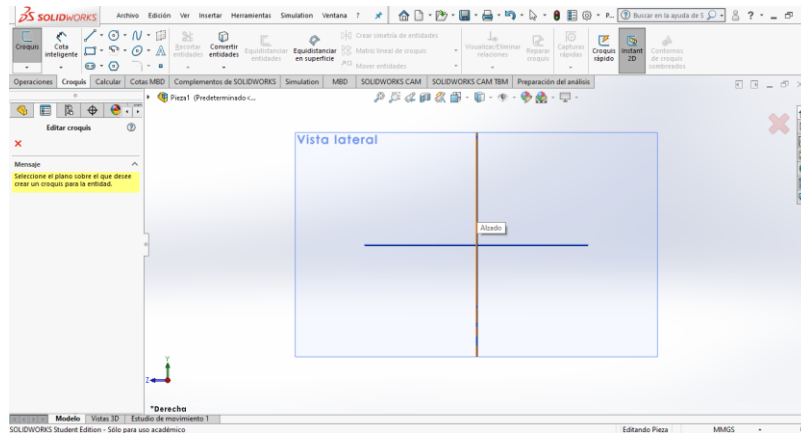
- Vista Lateral: Es el plano ZY, osea visto de lado.



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.



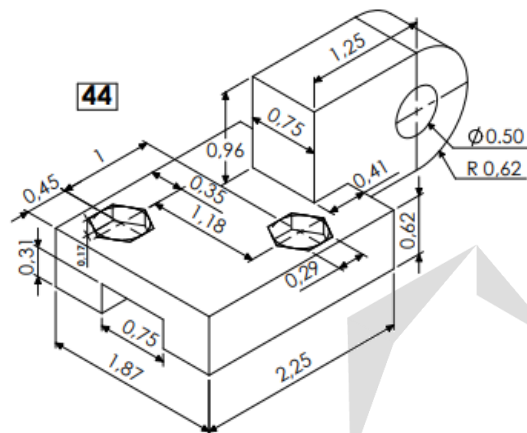
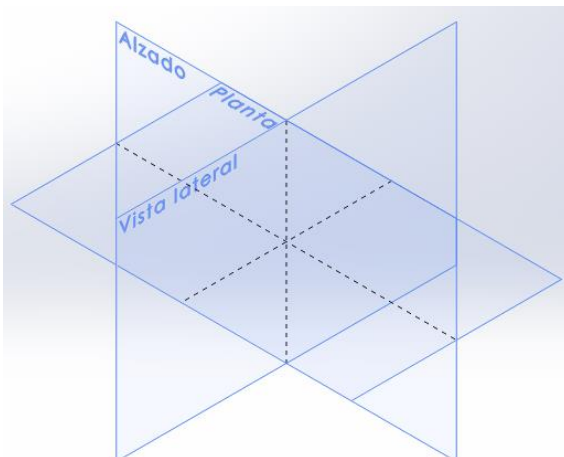
En este caso nosotros empezaremos a modelar desde el Alzado.

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.

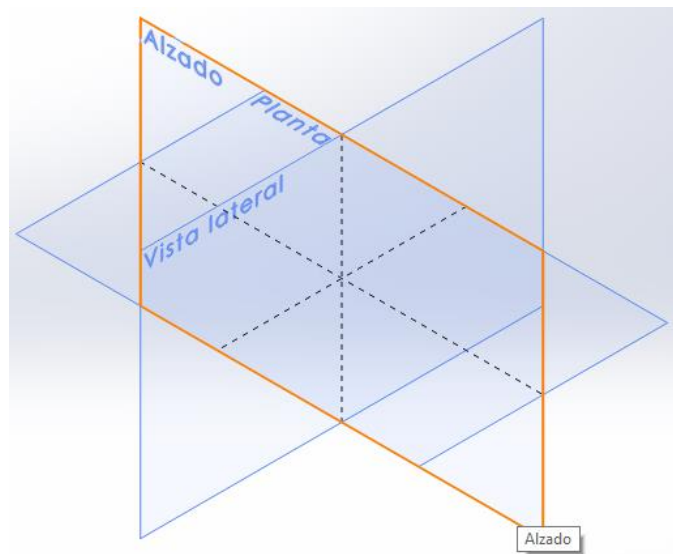
Bosquejo de la Figura

- 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.

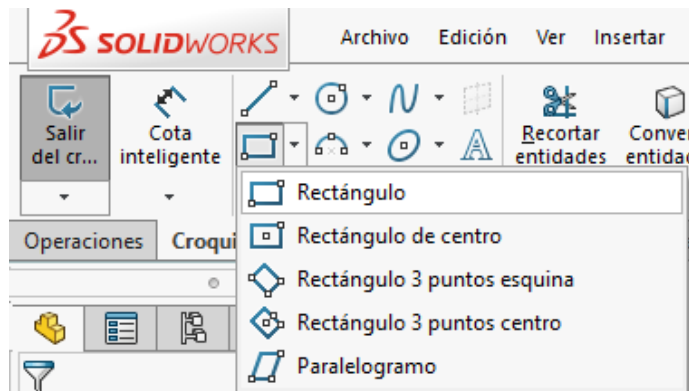


Ya con esta vista puedo decidir a qué plano le corresponde cada parte de mi figura.

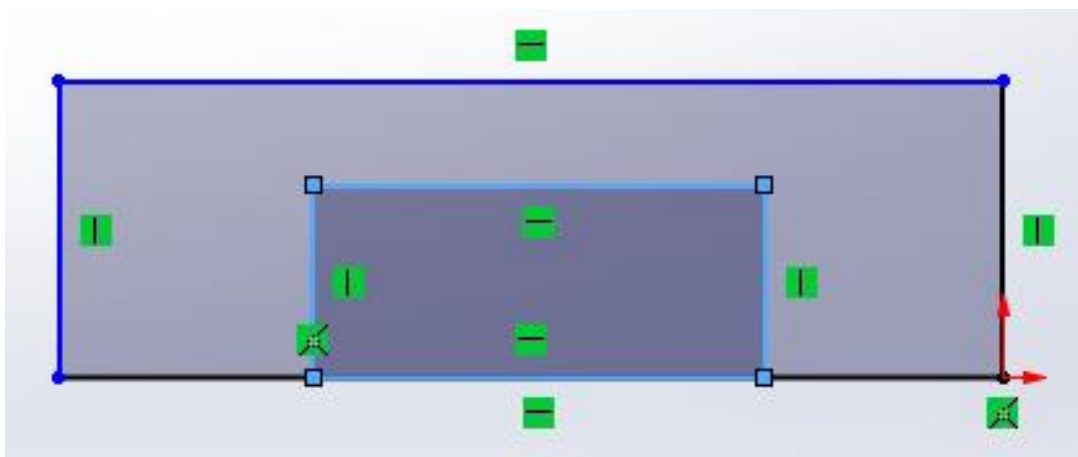
Vamos a empezar a dibujar mi croquis desde el Alzado su parte rectangular.



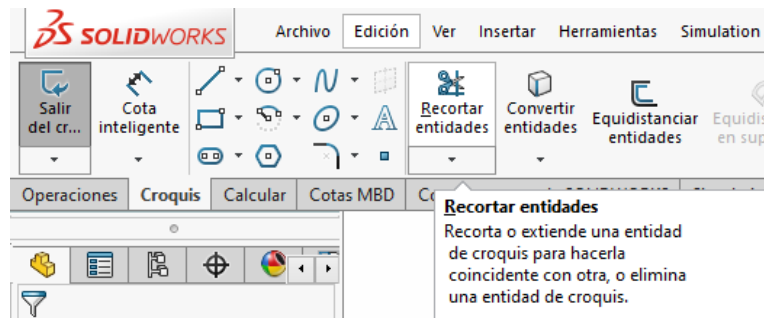
- 7) **Croquis: Rectángulo:** Aquí vamos a usar la herramienta de rectángulo para crear la parte de rectangular que se ve en el Alzado de mi figura 3D.



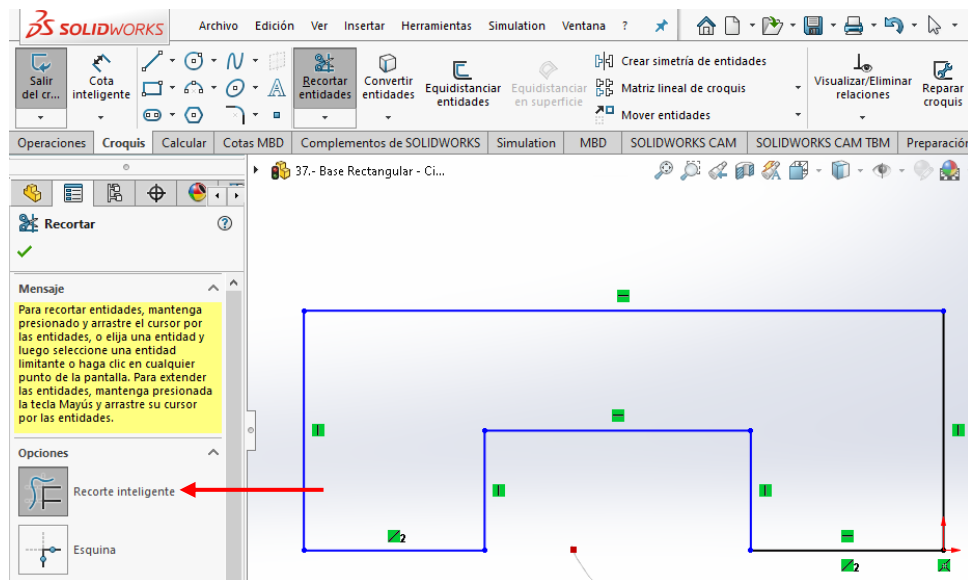
Empezaremos a dibujar los rectángulos desde el origen de coordenadas.



- 8) **Croquis: Recortar Entidades:** Posteriormente debo eliminar las partes que no me sirven para crear mi figura, esto se hace con la herramienta de Recortar Entidades.

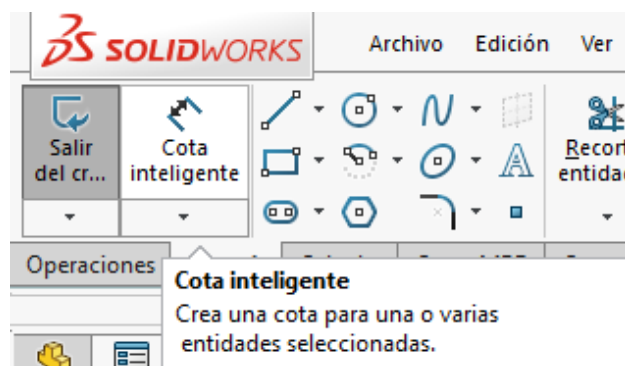


Dejaremos la herramienta en su opción de **Recorte Inteligente** y simplemente presionaremos el clic derecho y lo arrastraremos hacia la parte del círculo que quiero eliminar (al hacer esto se creará una línea que indicará que partes va a cortar la herramienta y al alcanzar una parte se creará un puntito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



Esto lo debo volver a hacer hasta eliminar todas las partes que no me sirven.

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

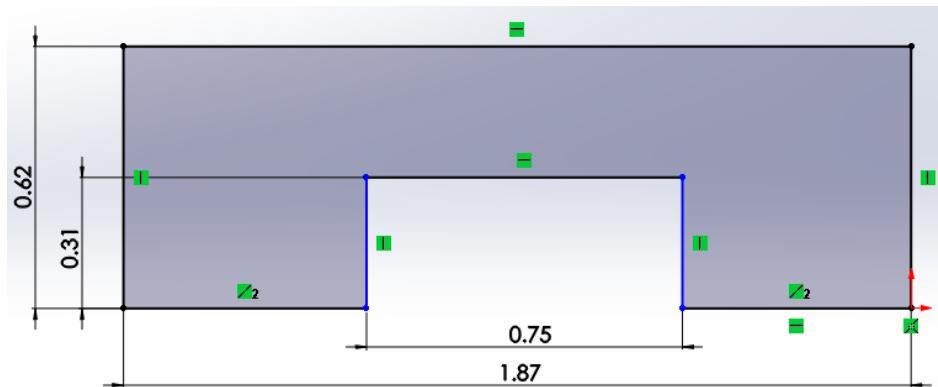


Con esta herramienta podré indicar cuánto debe valer en longitud de cada uno de mis elementos en la ventana emergente que dice Modificar (esta sale automáticamente cuando ponga una cota inteligente o si doy doble clic sobre ella).

La cota inteligente puede ser usada:

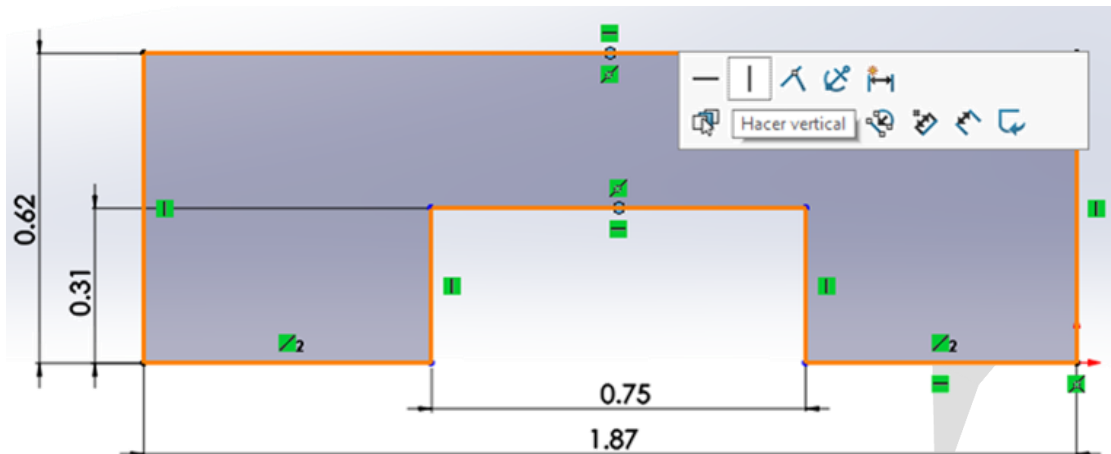
- Para obtener la longitud de una sola línea.
- Para obtener la distancia de un nodo a otro.
- Para obtener la distancia de una línea a otra.
- Para obtener la distancia de un nodo a una línea.
- Para obtener el radio de un arco o círculo (seleccionando su perímetro).
- Para obtener el ángulo entre dos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

Después de haber aplicado cotas inteligentes a mi modelo 3D, la figura se verá de la siguiente manera.

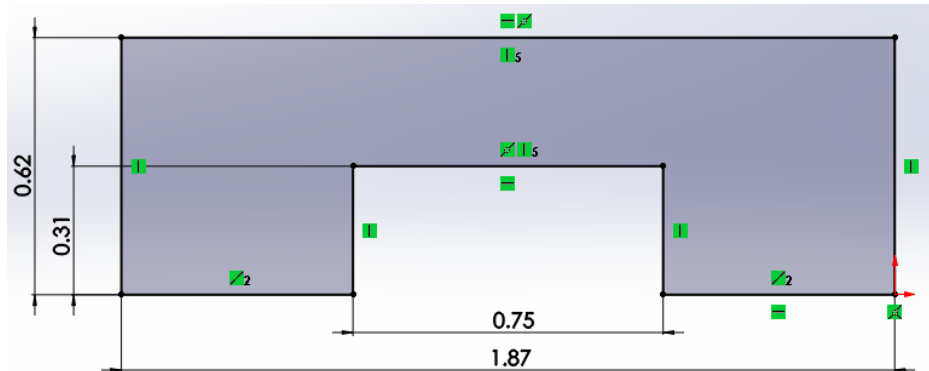


10) Propiedades: Hacer Vertical: La propiedad de Hacer vertical sirve para alinear dos puntos, primero seleccionando uno, presionando la tecla CTRL, seleccionando el otro y eligiendo la opción de Hacer vertical, aunque además puede servir para simplemente indicar que una recta se encuentre de forma 100% vertical, sin ningún tipo de inclinación.

Ahora debo agregar una relación de Hacer vertical entre las dos rectas horizontales de la base, esto lo haré dando clic en el centroide de una de las rectas, presionando la tecla CTRL, seleccionando el otro centroide y eligiendo la opción de Hacer vertical.



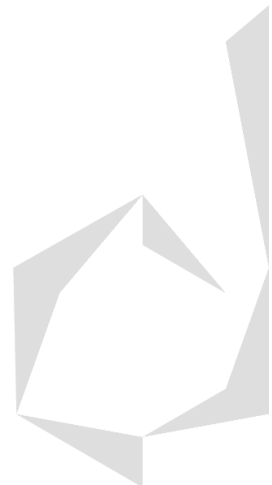
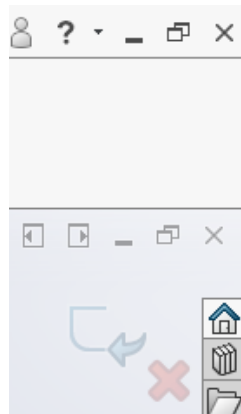
Como el contorno de la figura es totalmente de color negro, la figura está completamente delimitada por lo que no se podrá mover de formas indeseables.



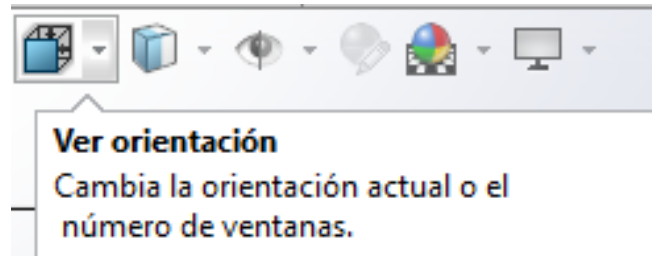
Controles de Visualización SolidWorks:

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

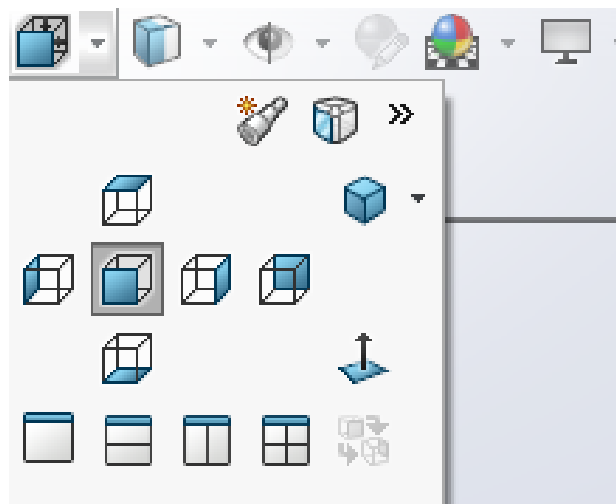
- **Dejar de utilizar cualquier herramienta:** Presionando la tecla de escape "ESC".
- **Volver a utilizar la última herramienta seleccionada después de haber presionado la tecla ESC para dejar de usarla:** Dando clic a la tecla "Enter".
- **Hacer que aparezca un menú con las herramientas sobre el área 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:** “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.

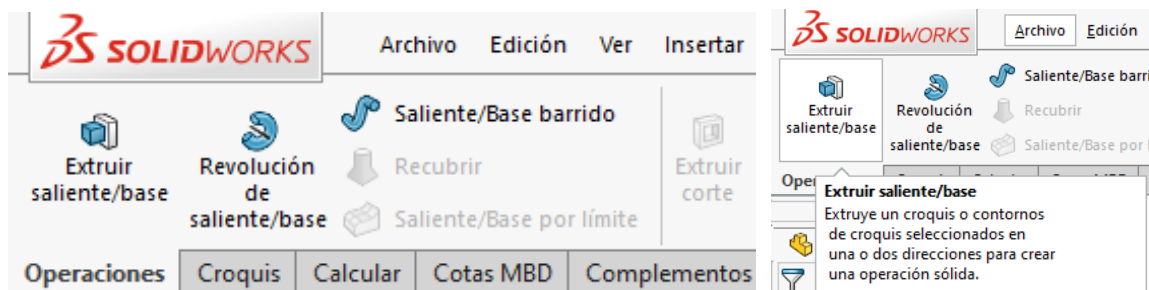


- Dando clic en este botón me saldrán distintas opciones para que pueda visualizar desde arriba, abajo, de un lado, del otro o en frente a mi figura. Todo puesto muy intuitivamente de forma gráfica para que sea entendible.
 - Todas estas vistas pueden ser accedidas rápidamente presionando CTRL+1, CTRL+2,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

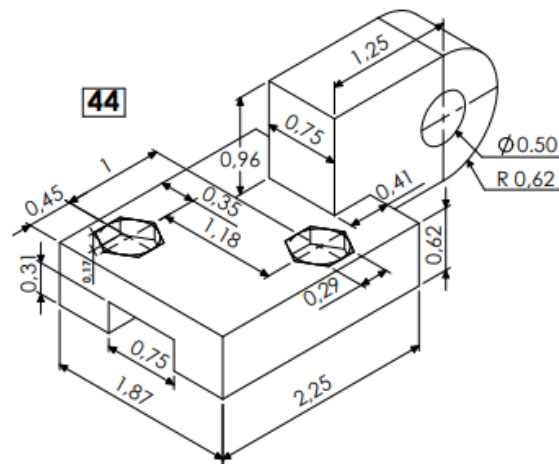


Modelado 3D de la Figura

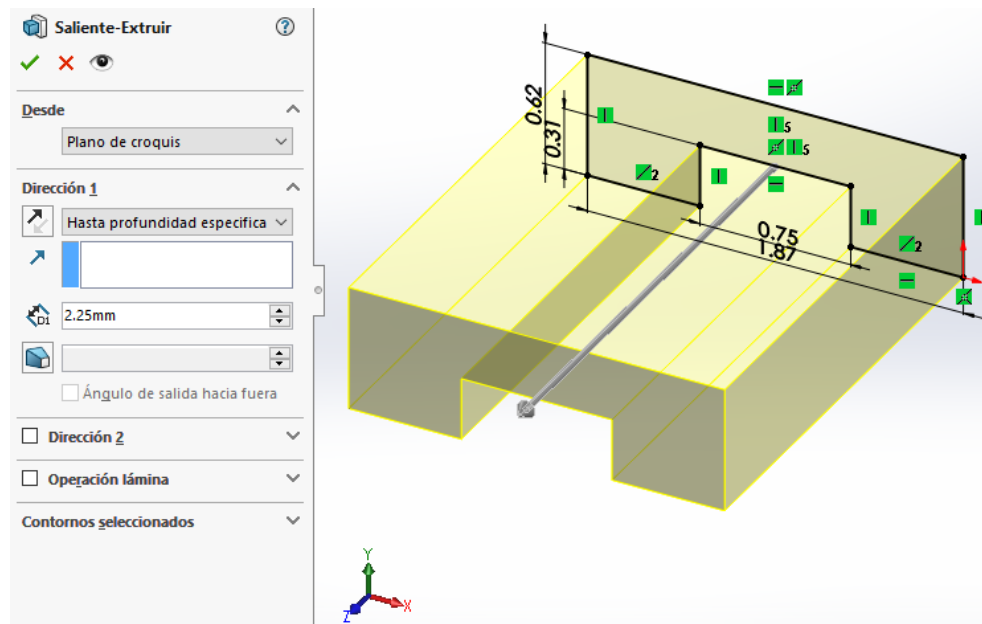
- 12) **Operaciones: Extruir Saliente/Base:** Ahora ya vamos a extruir la pieza, esto implica convertir mi figura 2D en un modelo 3D, para ello debo meterme al menú de Operaciones y después dar clic en Extruir saliente/base, Operaciones → Extruir saliente/base...



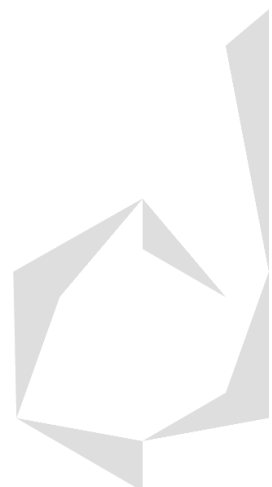
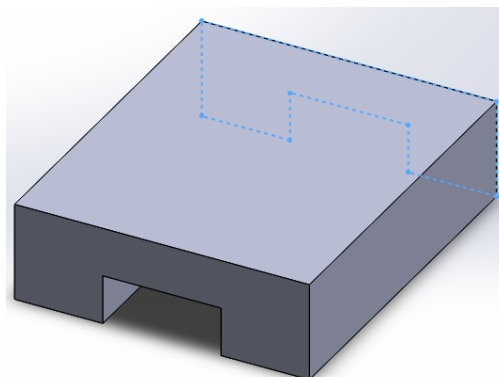
Al dar clic en ese botón me saldrá un menú donde puedo indicar cuánto quiero que se extruya mi figura 2D. Podemos ver por el plano 3D que la debo extruir 2.25 mm.



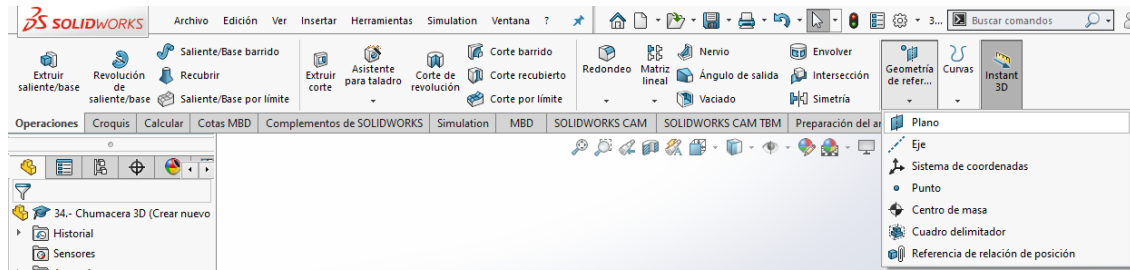
Esto lo indico en la parte izquierda del área de trabajo.



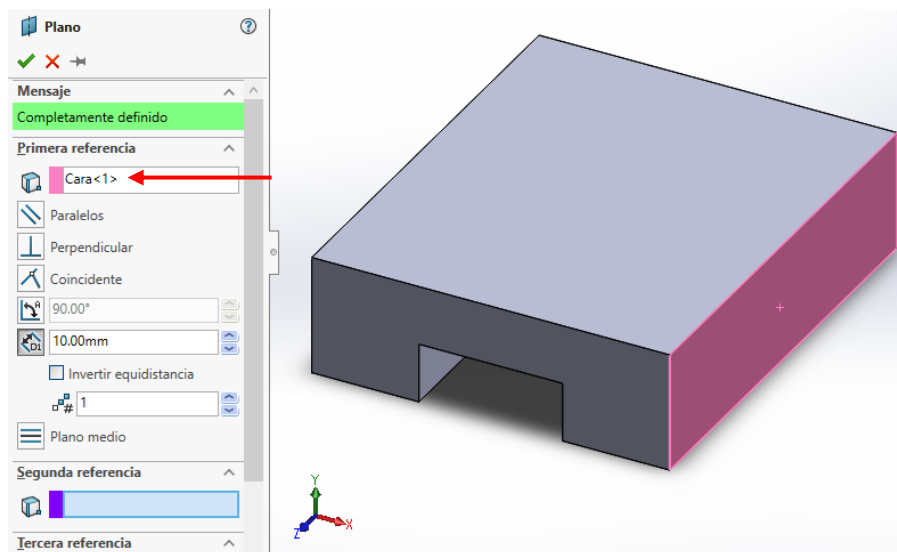
Debo dar clic a la flechita verde ya que haya introducido cuánto se extruirá esa parte de la figura.



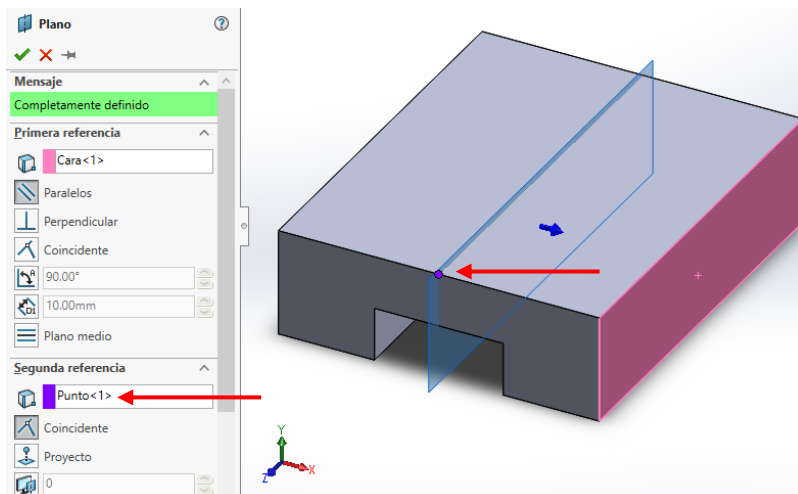
13) **Operaciones: Geometría de Referencia → Plano:** Ahora vamos a crear un plano nuevo, para ello debo meterme a la opción de Operaciones → Geometría de referencia → Plano.



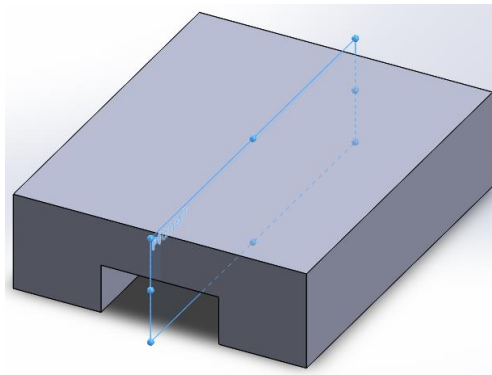
Ya que haya seleccionado la herramienta de Plano, debo dar clic en donde dice Primera referencia y elegir un punto, una recta, un plano existente o un área de la figura. Como quiero crear un plano que corte a la mitad mi figura, vamos a seleccionar como primera referencia un área que sea paralela al plano.



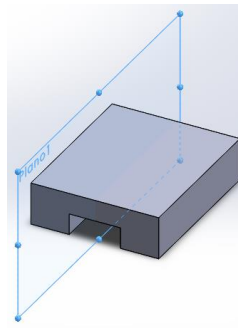
Ahora voy a dar clic en la parte morada donde dice Segunda referencia y como segunda referencia el centroide de una de las rectas horizontales de mi base rectangular.



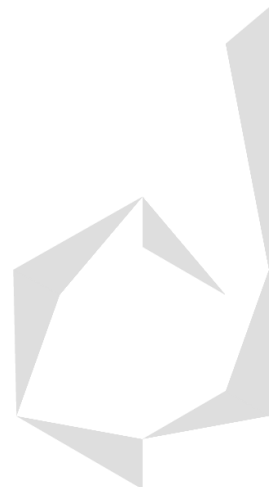
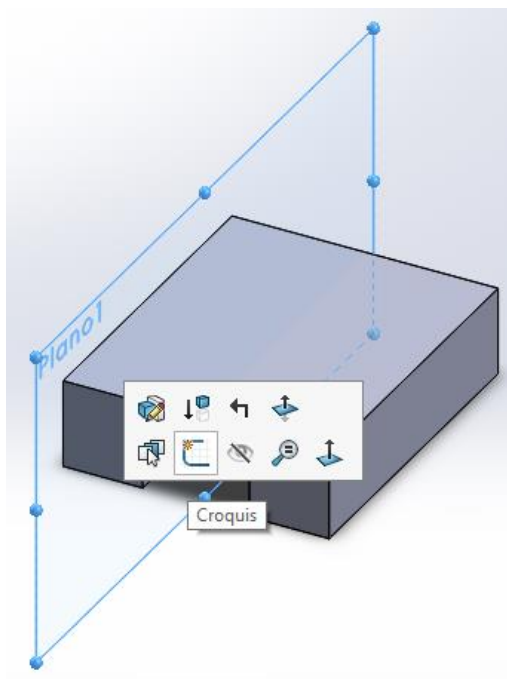
Aquí puedo elegir un tercer punto de referencia para crear un plano inclinado o si ya estoy conforme con mi plano creado debo dar clic en la flechita verde.



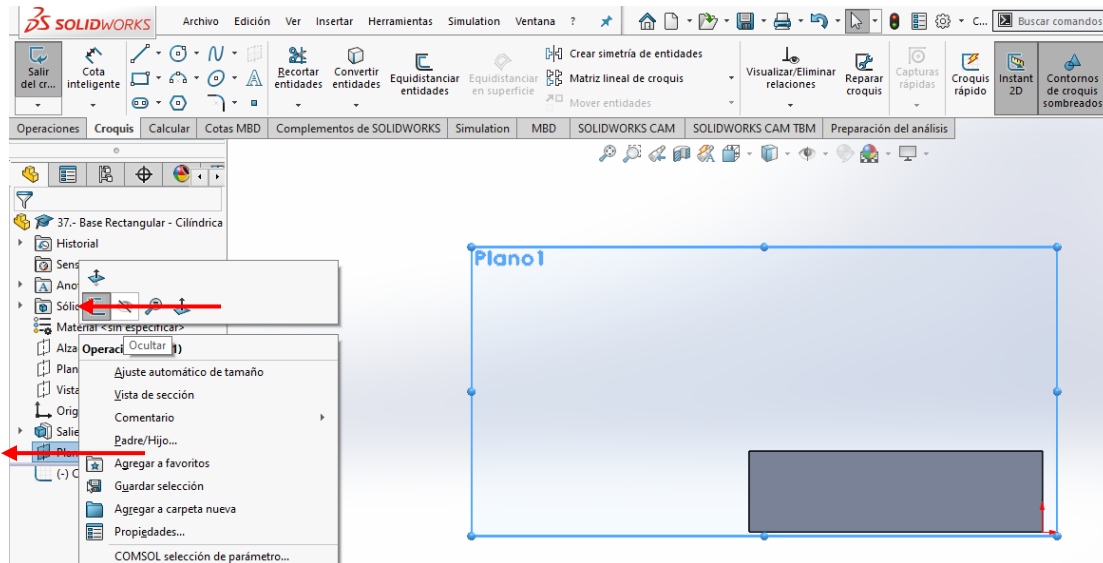
Si quiero puedo hacer más grande el plano solo arrastrando el mouse ya que haya seleccionado alguno de los nodos de sus esquinas o lados.



14) Clic sobre un Plano Personalizado: Croquis: Ya que haya creado mi plano, debo dar clic izquierdo sobre él y seleccionar la opción de Croquis para que pueda dibujar en él.

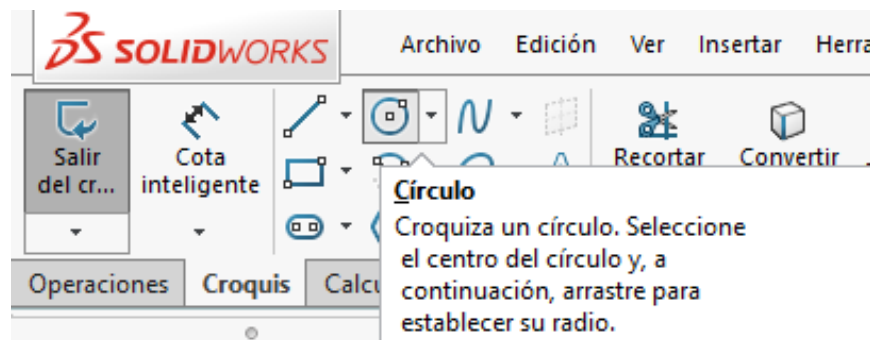


En este punto debo dar clic a las teclas CTRL + 8 para ver de frente el croquis de mi plano y si quiero puedo ocultarlo dando clic izquierdo sobre el menú de la izquierda.

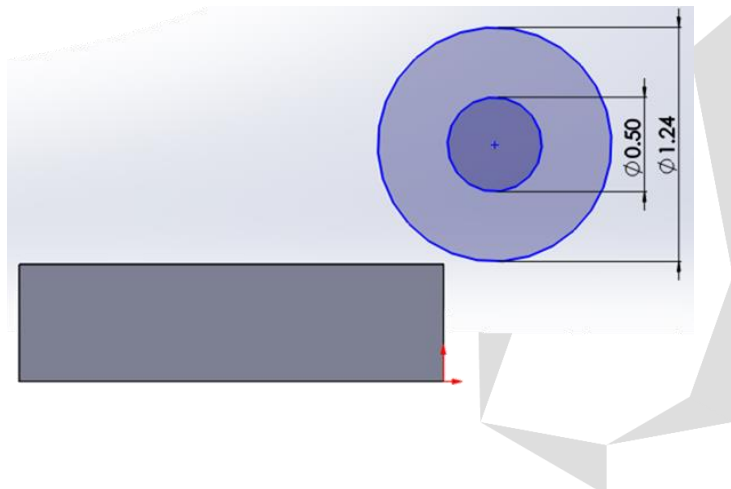
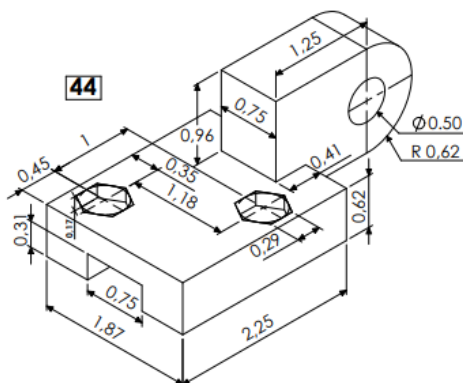


Posteriormente debemos crear la parte redonda de nuestra base, por lo que usaremos la herramienta de Círculo.

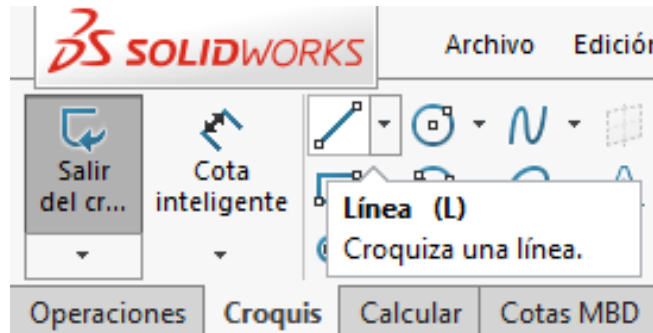
15) Croquis: Círculo: Nuestra figura es redonda, por lo que vamos a elegir la herramienta Círculo para empezar a dibujar todas las partes redondas.



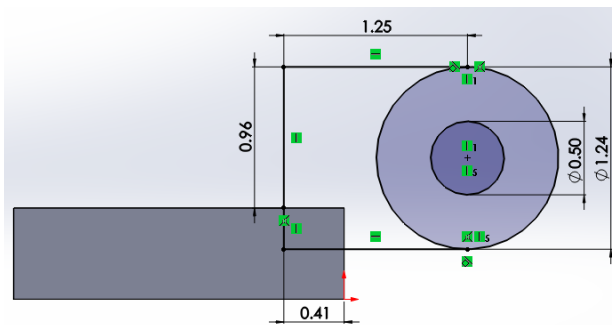
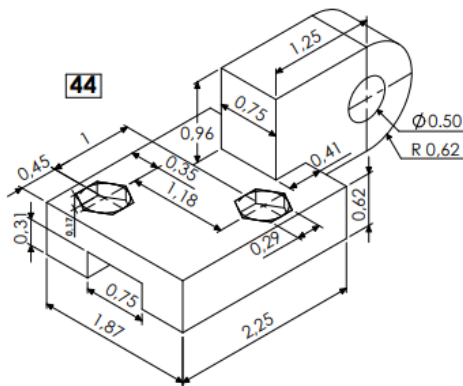
De una vez voy a acotar con la cota inteligente la parte redonda para después crear la parte recta usando la herramienta de Línea.



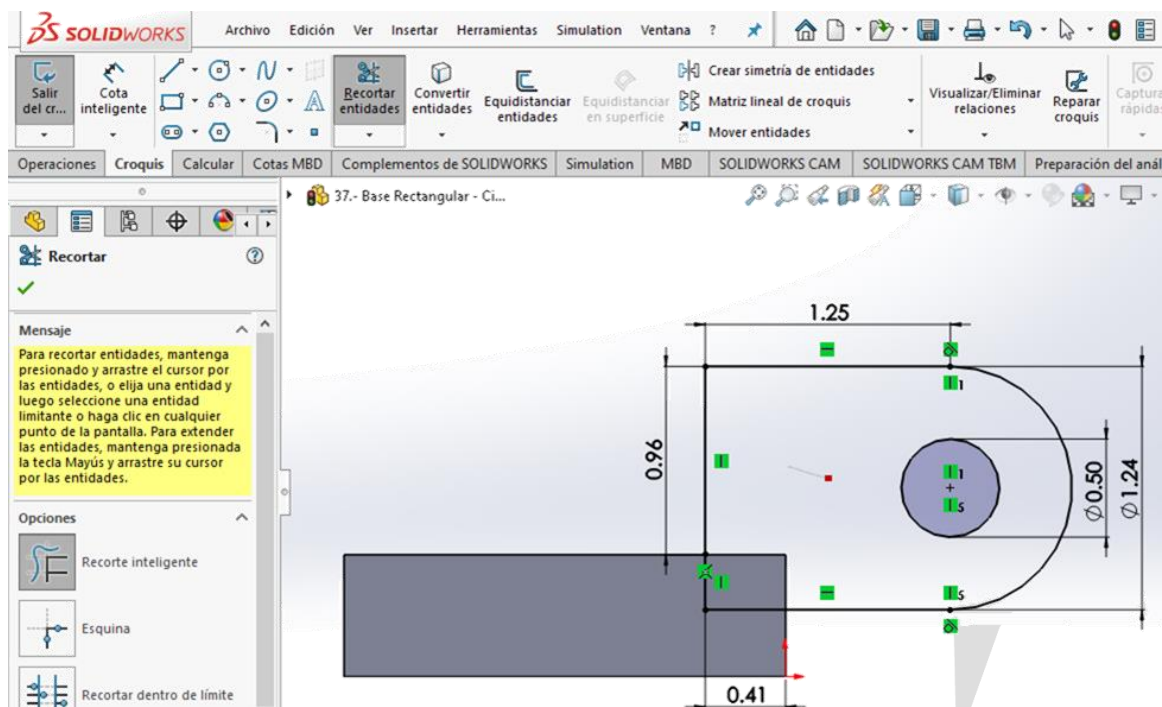
16) **Croquis: Línea:** Después vamos a hacer es usar la herramienta de Línea para crear las partes rectas de nuestra figura.



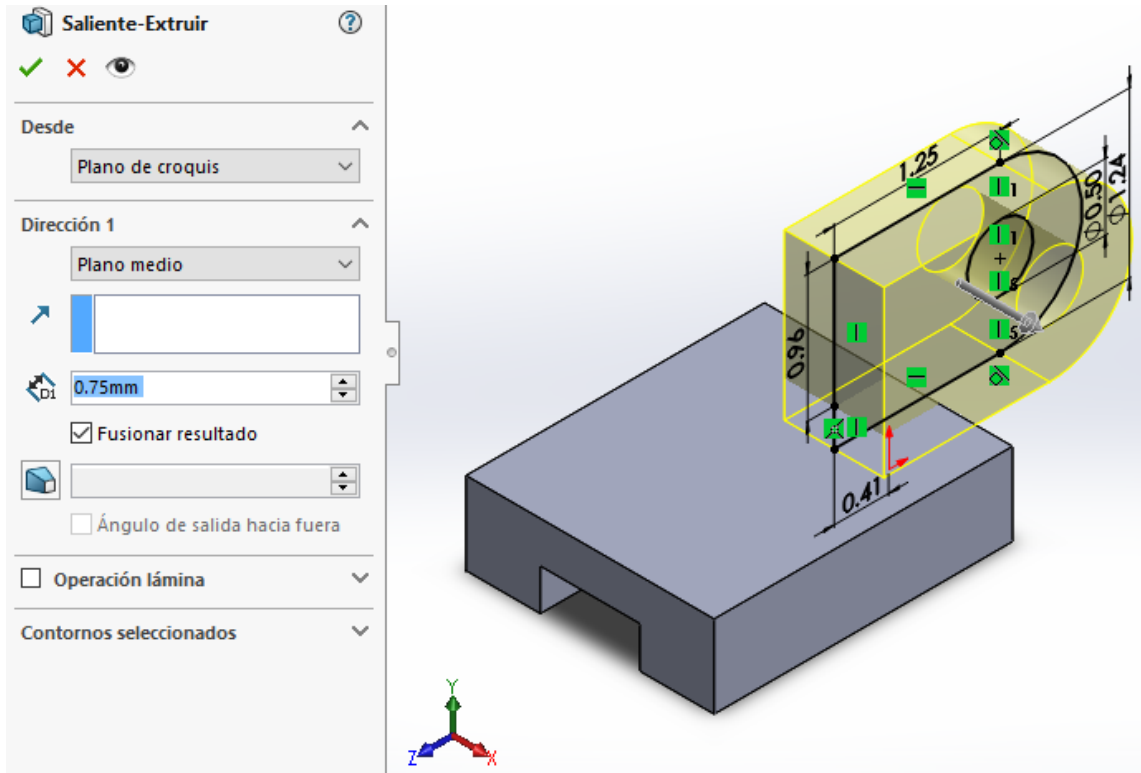
De una vez vamos a acotar para que sea exactamente igual a la dada por mi plano 3D.



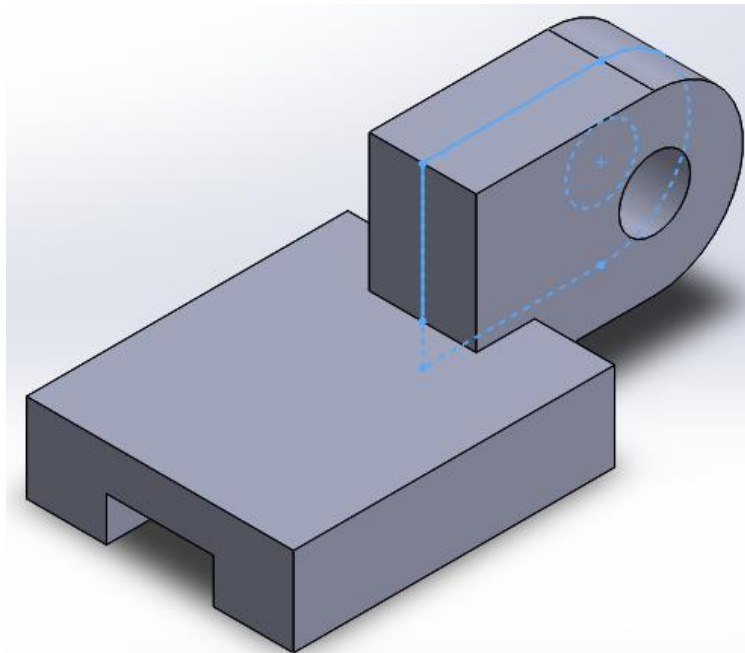
Ahora deberemos recortar las partes que no me sirven de mi figura y volver a acotar el círculo exterior para que aparezca como radio en vez de diámetro.



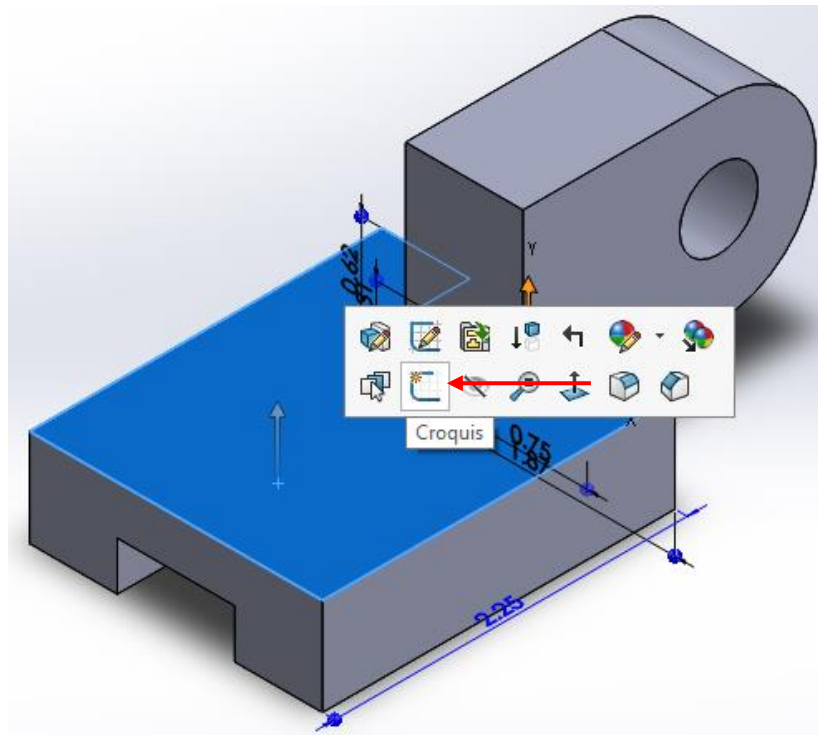
Ya solo deberé dar clic a la flechita verde, dar clic en las teclas CTRL + 7 para ver mi figura desde una vista Isométrica, extruir esta parte de mi figura 0.75 mm con la opción Operaciones → Extruir saliente/base y seleccionar la opción de Dirección → Plano medio para que la extrusión sea hacia ambos lados y desde en medio.



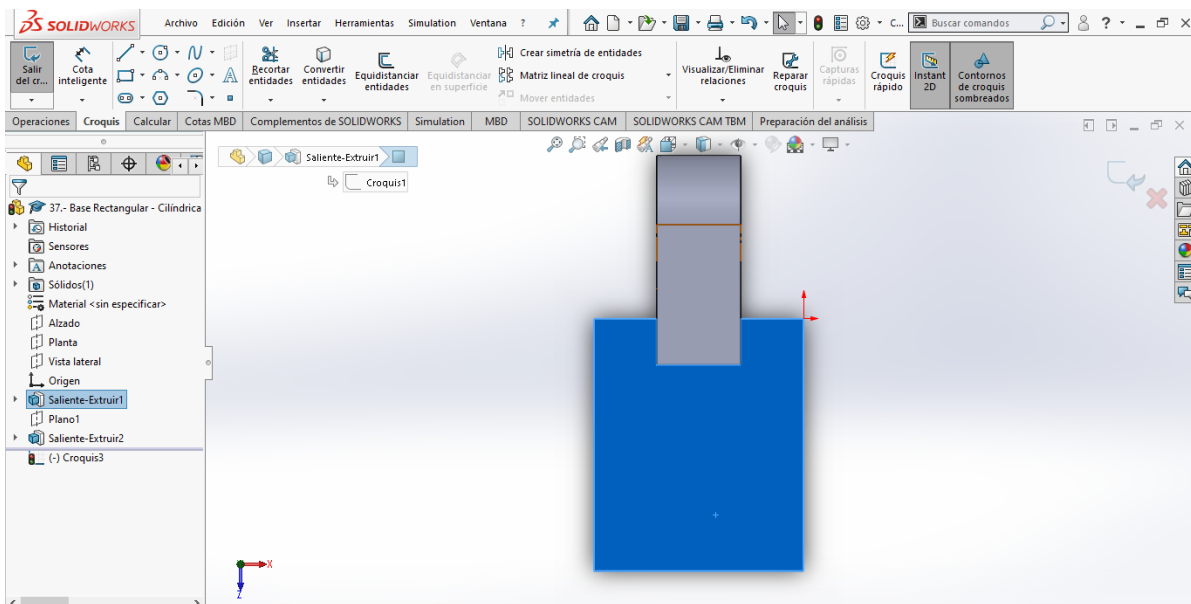
Luego deberé dar clic en la flechita verde para que se cree mi figura y solo me faltará agregar sus barrenos hexagonales en una de las caras para terminar.



- 17) **Clic Sobre una Superficie Plana:** Croquis: Ya que haya extruido mi figura, puedo seguir dibujando sobre ella, para hacerlo debo dar clic en alguna de sus caras y después seleccionar la opción de Croquis.

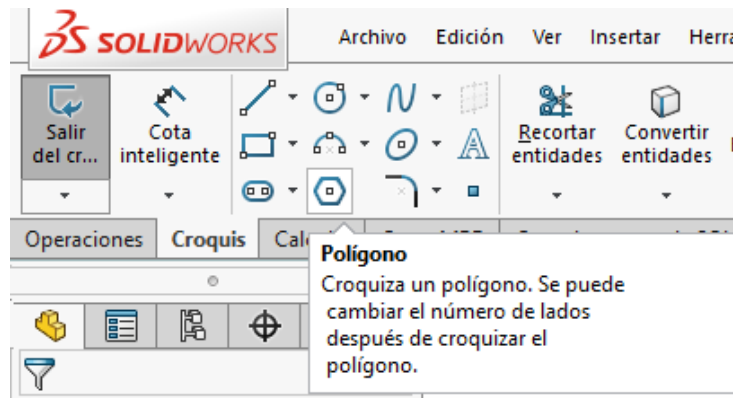


Ya que haya oprimido el botón de Croquis deberé presionar CTRL + 1,2,3,4,5,6,7 u 8 para ver mi figura de una forma que me permita visualizar mejor la cara donde quiero seguir dibujando. En este caso para ver el Alzado (vista desde en frente) dimos clic en CTRL + 8.

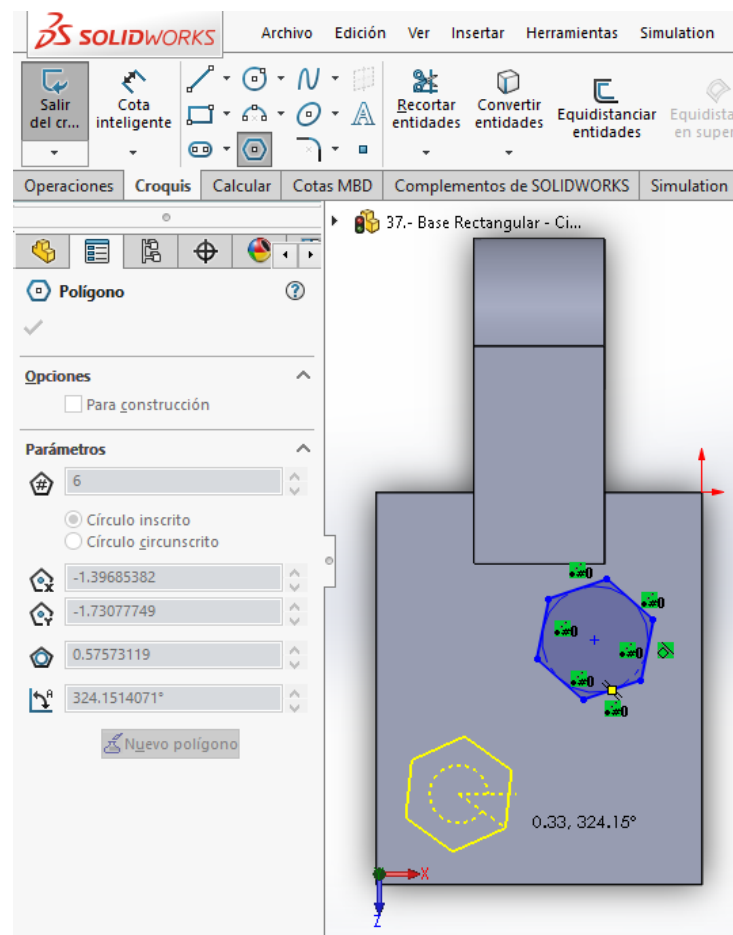


Ya que haya creado este croquis voy a dibujar sobre él los barrenos hexagonales, para ello debo usar la herramienta de Polígono.

18) **Croquis: Polígono:** La herramienta Polígono sirve para crear cualquier tipo de figura de 3 o más vértices.



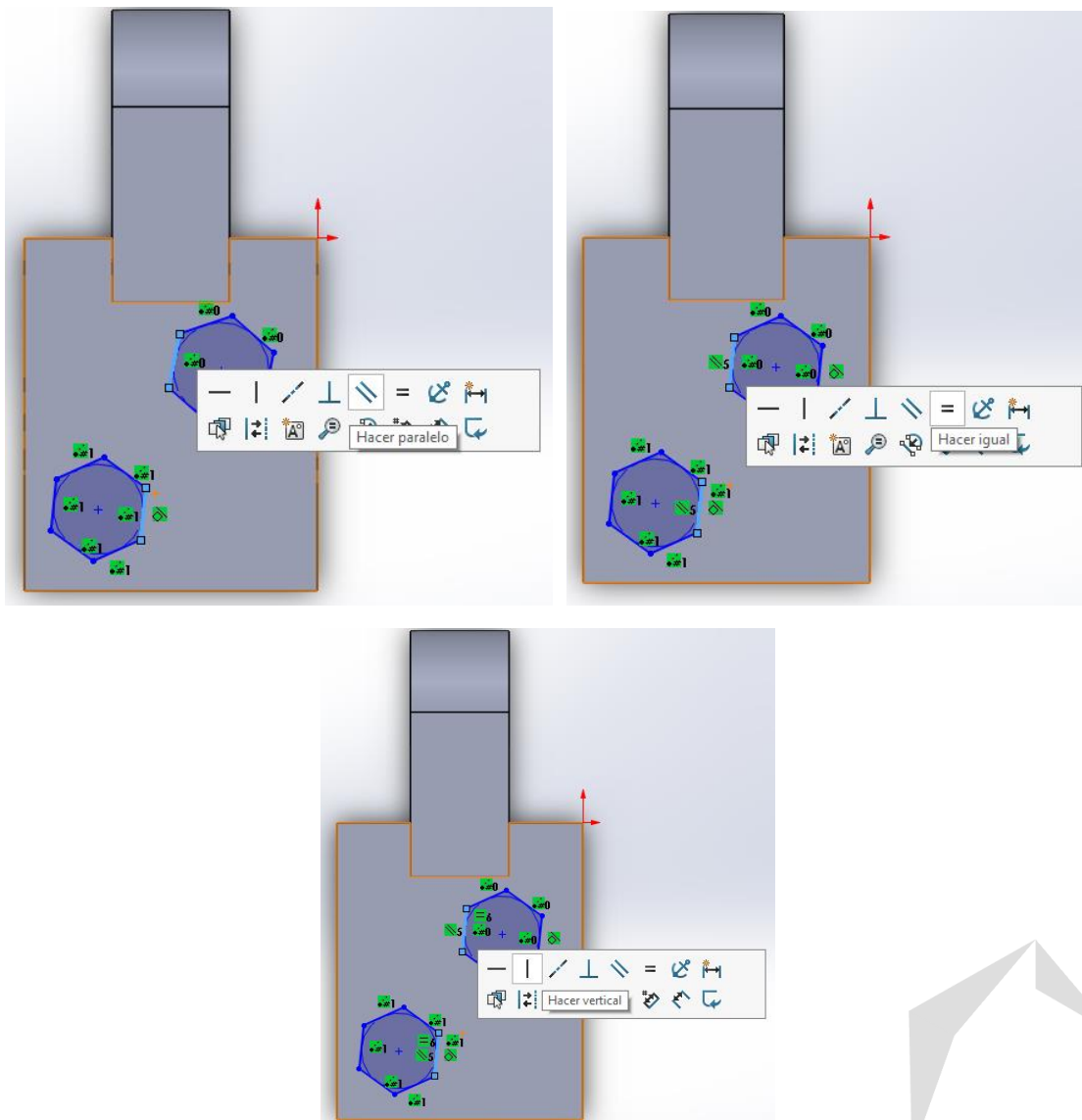
Ya que haya dado clic en el símbolo de la herramienta, debo indicar el número de vértices que tendrá (en este caso deben ser 6), el tamaño de uno de sus lados (aunque lo mejor es primero crearlo y luego dar el tamaño con una cota inteligente) y si lo sé el ángulo que hay entre cada uno (si no lo sé se pondrá solo).



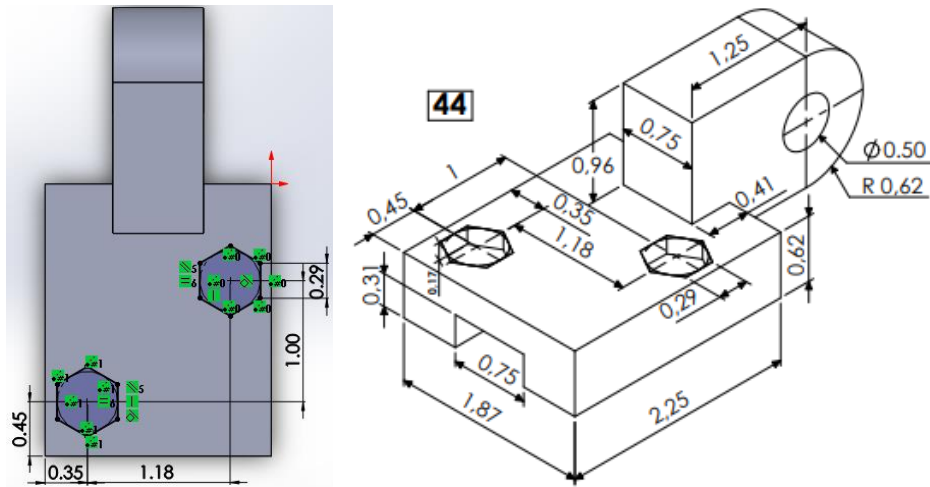
Ahora debo agregar una relación de Hacer igual, Hacer paralela y Hacer vertical, justo en ese orden a dos rectas de los polígonos creados para poder hacer los barrenos como están en el plano 3D.

Agregaré cada una de las relaciones dando clic sobre una recta, presionando la tecla CTRL, dando clic sobre la otra recta y seleccionando la relación pertinente.

- 19) **Propiedades:** **Hacer Igual:** Cuando dos o más elementos en la figura son iguales, vamos a agregar la relación de Hacer igual. Esto lo podremos hacer dando clic sobre un elemento, presionando la tecla de CTRL, dando clic en el segundo o tercer elemento y eligiendo la opción de Hacer igual.
- 20) **Propiedades:** **Hacer Vertical:** La propiedad de Hacer vertical sirve para alinear dos puntos, primero seleccionando uno, presionando la tecla CTRL, seleccionando el otro y eligiendo la opción de Hacer vertical, aunque además puede servir para simplemente indicar que una recta se encuentre de forma 100% vertical, sin ningún tipo de inclinación.
- 21) **Propiedades:** **Hacer Paralelo:** Para agregar una relación de Hacer paralelo entre dos líneas se debe dar clic a la primera línea, apretar la tecla de CTRL, dar clic en la segunda línea y seleccionar la opción de Hacer paralelo, podré ver que en efecto se ha agregado la relación porque aparecerá un símbolo verde con dos líneas paralelas negras.

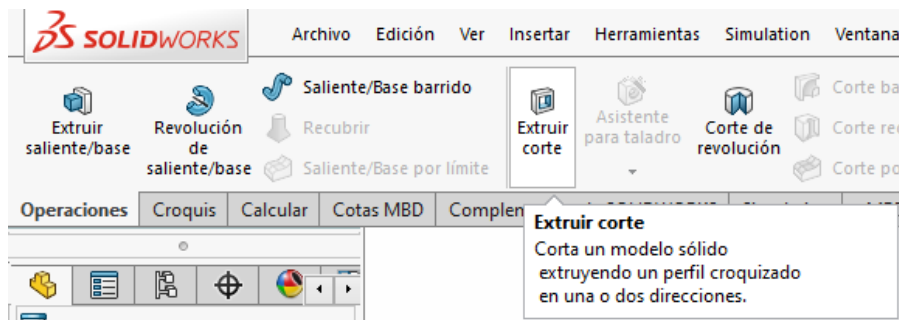


Ahora solo deberé acotar con la cota inteligente para que sean como en mi plano 3D.

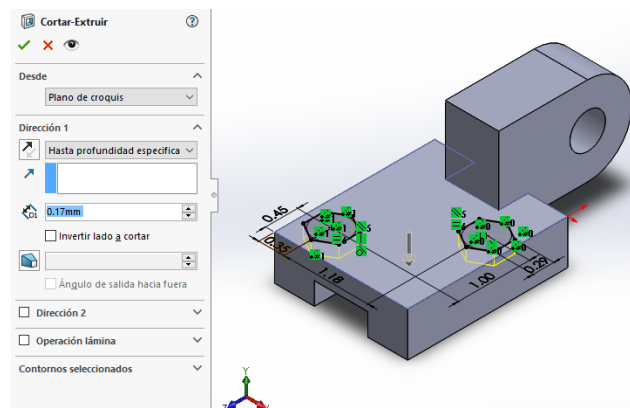


22) Operaciones: Extruir Corte: Cuando quiera recortar una parte de mi modelo 3D lo que debo hacer es primero haber creado un croquis sobre alguna de sus caras para empezar a dibujar y luego seleccionar la herramienta de Operaciones → Extruir corte.

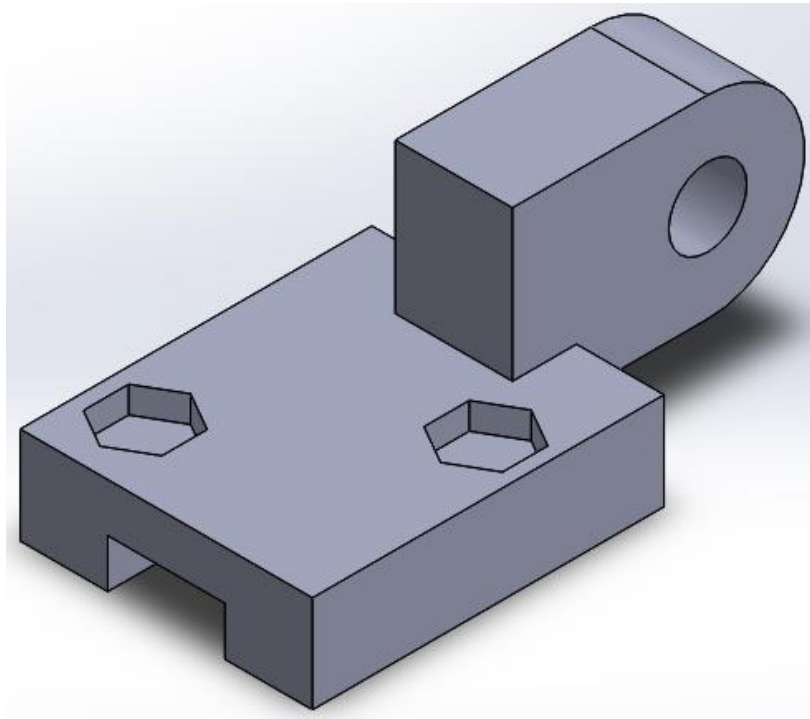
Antes de seleccionar la herramienta debo dar clic en CTRL + 7 para ver mi figura de un punto de vista Isométrico.



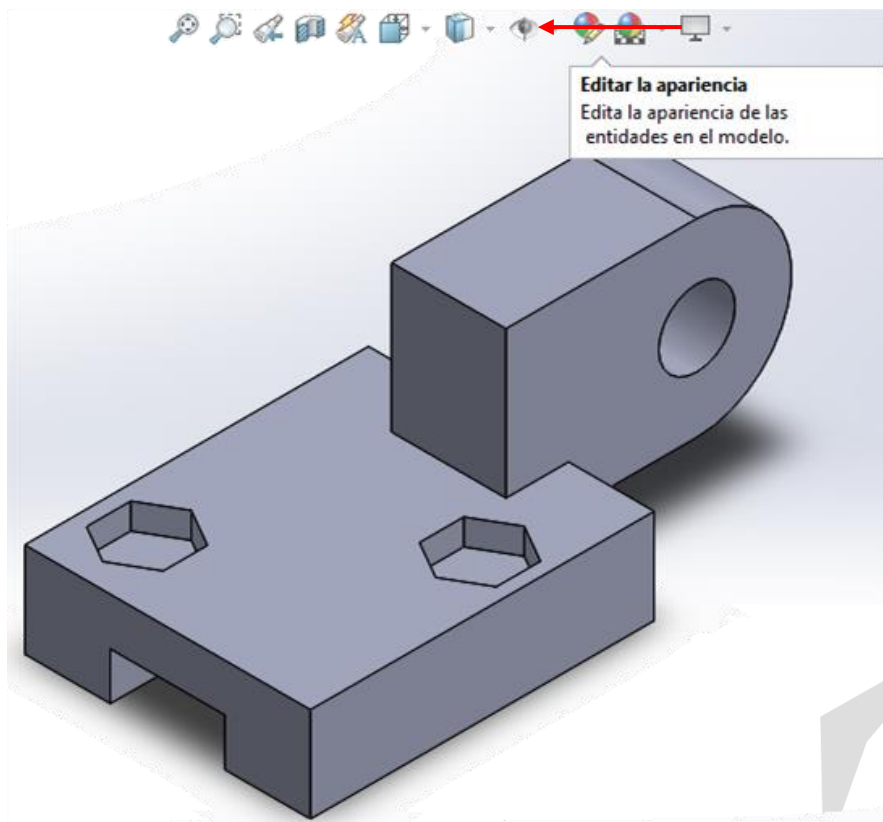
En el menú izquierdo puedo indicar la dirección y profundidad del corte, en este caso el corte es de 0.17 mm. También en la parte donde dice Dirección puedo indicar que corte hasta cierta distancia si elijo la opción de Hasta profundidad específica o que lo haga por todo el cuerpo seleccionando la opción de Por todo.



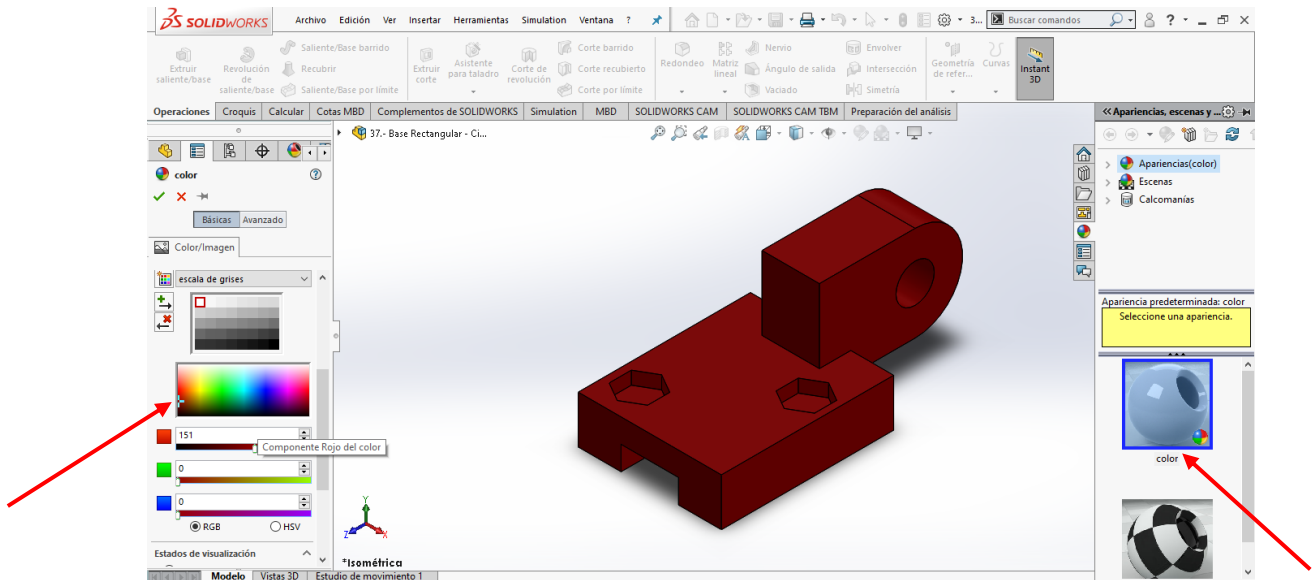
El corte se hará cuando dé clic en la flechita verde y con eso quedará terminada mi figura.



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



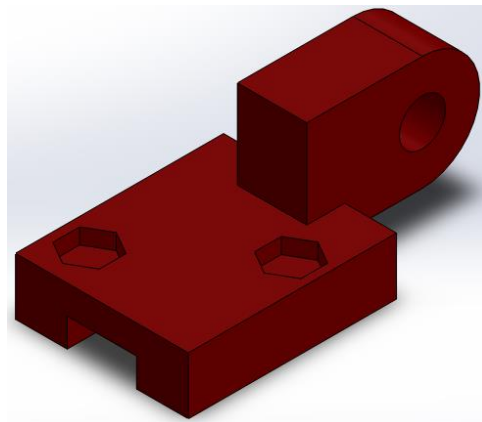
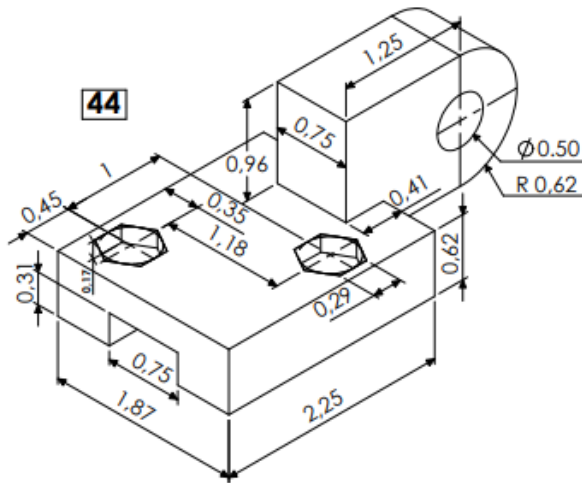
Ya que haya oprimido el botón de Editar apariencia me saldrá un menú del lado izquierdo y derecho para que le pueda cambiar de color a mi figura si selecciono la parte de Color que se encuentra a la derecha. Aquí no podré dar clic en nada sino desaparecerá el menú de la derecha.



Aquí simplemente deberé dar clic en la figura 3D y elegir el color que quiero del lado izquierdo del área de trabajo.

Ya que haya elegido el color que quiero solo debo dar clic en la flechita verde.

Con esto la figura quedará exactamente como en el plano 3D.



Referencias:

CAD CAM para todos, "tutorial solidworks desde cero", 2022 [Online], Available: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLrcIFMPhNOr3wX5WQwpFatux4D9N-7guA>