

# INGENIERÍA MECATRÓNICA



## DI\_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

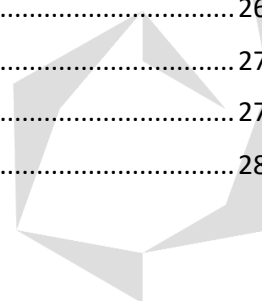
DISEÑO CAD MECÁNICO

SOLIDWORKS 2020

Modelado 3D: Arco Poligonal de color  
Amarillo (Editar la Apariencia)

## Contenido

|   |    |
|---|----|
| <b>Pieza 3D: Arco Poligonal color Amarillo (Editar la Apariencia)</b> ..... | 3  |
| <b>1) Archivo: Nuevo</b> .....  | 3  |
| <b>2) Archivo: Pieza</b> .....  | 3  |
| <b>3) Área de Trabajo</b> .....   | 4  |
| <b>4) Pieza: Medidas</b> .....  | 4  |
| <b>Creación de Croquis:</b> .....   | 4  |
| <b>5) Croquis: Croquis</b> .....  | 4  |
| Pasos para Crear una Figura en SolidWorks: .....                            | 7  |
| <b>Bosquejo de la Figura</b> .....  | 7  |
| <b>6) Croquis: Croquis</b> .....  | 7  |
| <b>7) Croquis: Línea</b> .....  | 8  |
| <b>8) Propiedades: Para Construcción</b> .....                              | 9  |
| <b>9) Croquis: Línea</b> .....  | 9  |
| <b>10) Croquis: Simetría de Entidades</b> .....                             | 10 |
| <b>11) Croquis: Cota Inteligente</b> .....                                  | 12 |
| <b>12) Propiedades: Hacer Vertical</b> .....                                | 13 |
| Controles de Visualización SolidWorks: .....                                | 14 |
| <b>13) Controles Teclado</b> .....  | 14 |
| <b>Modelado 3D de la Figura</b> .....                                       | 15 |
| <b>14) Operaciones: Extruir Saliente/Base</b> .....                         | 15 |
| <b>15) Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis</b> .....                   | 17 |
| <b>16) Croquis: Convertir Entidades</b> .....                               | 18 |
| <b>17) Croquis: Recortar Entidades</b> .....                                | 19 |
| <b>18) Operaciones: Extruir Corte</b> .....                                 | 20 |
| <b>19) Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis</b> .....                   | 22 |
| <b>20) Croquis: Línea</b> .....   | 23 |
| <b>21) Propiedades: Hacer Igual</b> .....                                   | 24 |
| <b>22) Croquis: Recortar Entidades</b> .....                                | 24 |
| <b>23) Operaciones: Extruir Corte</b> .....                                 | 26 |
| <b>24) Croquis: Rectángulo</b> .....  | 27 |
| <b>25) Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis</b> .....                   | 27 |
| <b>26) Propiedades: Hacer Vertical</b> .....                                | 28 |

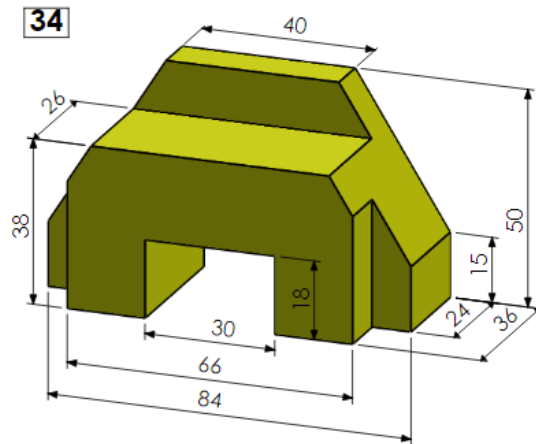


|                    |  |    |
|--------------------|--|----|
| <b>27)</b>         | <b>Operaciones:</b> Extruir Saliente/Base .....              | 29 |
| <b>28)</b>         | <b>Menú Sobre la Pieza:</b> Editar la Apariencia .....       | 30 |
| <b>29)</b>         | <b>Extensión de Navegador Google Chrome:</b> ColorZilla..... | 31 |
| <b>30)</b>         | <b>Space Bar:</b> Vista Dimétrica.....                       | 33 |
| Referencias: ..... |  | 33 |

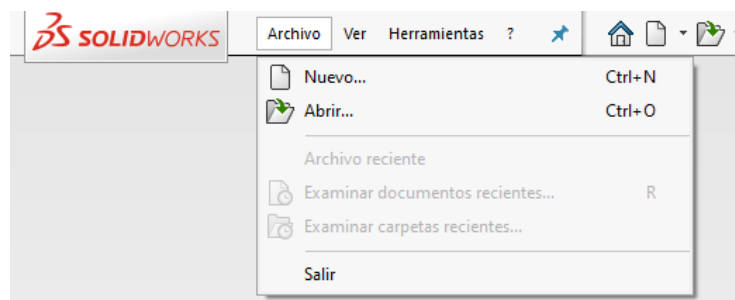


## Pieza 3D: Arco Poligonal color Amarillo (Editar la Apariencia)

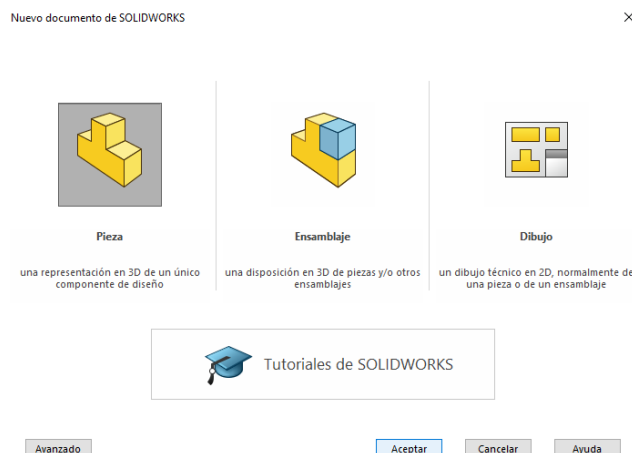
En este caso vamos a crear la siguiente figura utilizando el programa SolidWorks, tomando en cuenta a los 3 planos **XY** (Alzado, osea visto desde en frente), **XZ** (Planta, osea visto desde arriba) y **ZY** (Vista Lateral). Crearemos la figura de una forma 3D y le daremos color con la herramienta de Editar apariencia. Además, por primera vez usaremos la herramienta de convertir entidades.



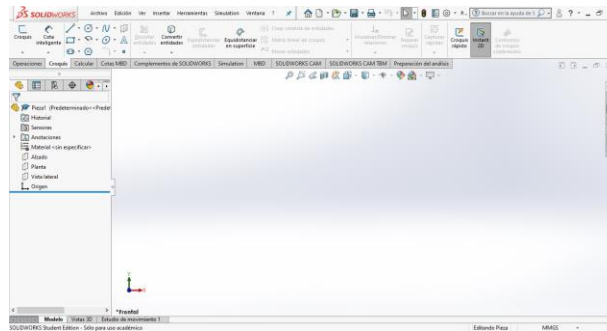
- 1) **Archivo: Nuevo...:** Primero que nada, debemos introducirnos al software de SolidWorks y dar clic donde dice Archivo → Nuevo...



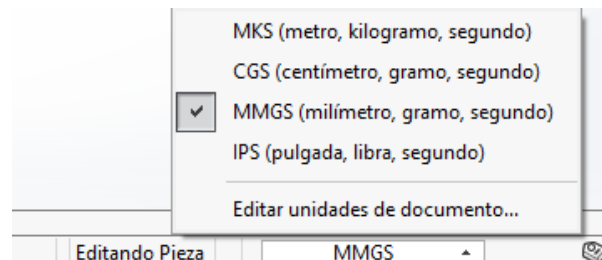
- 2) **Archivo: Pieza:** Aquí es donde seleccionaremos el tipo de estructura que queremos crear, ya sea una sola pieza individual (Pieza), ensamblar varias piezas individuales (Ensamblaje) o crear un plano (Dibujo).



- 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.



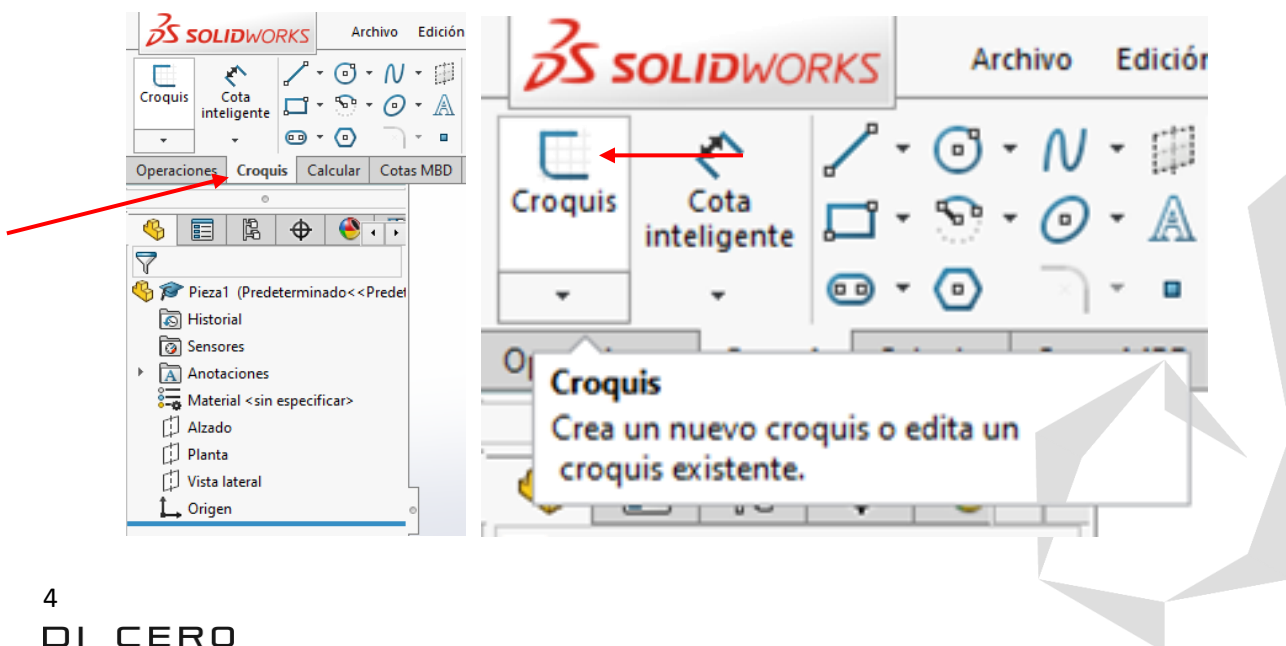
- 4) **Pieza: Medidas:** En la parte inferior derecha del área de trabajo donde dice MMGS podemos seleccionar las unidades de dimensión, peso y tiempo que queremos usar para modelar nuestra figura y posteriormente simular alguno de sus comportamientos.



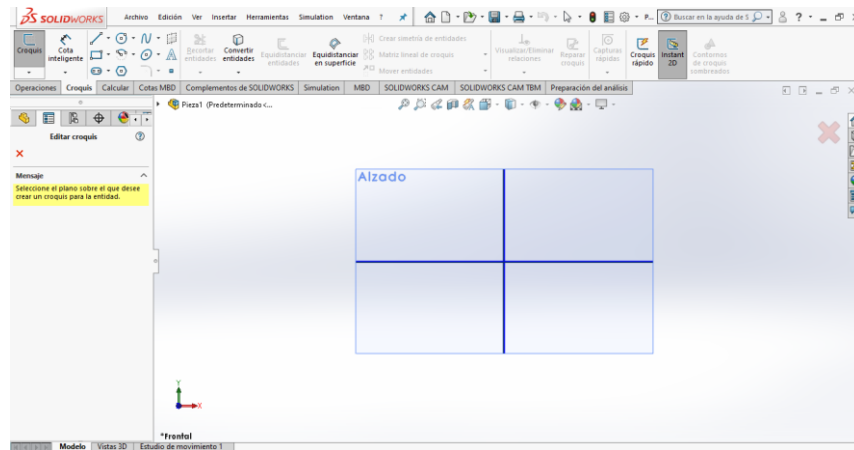
En este caso vamos a dejar las unidades en milímetros.

## Creación de Croquis:

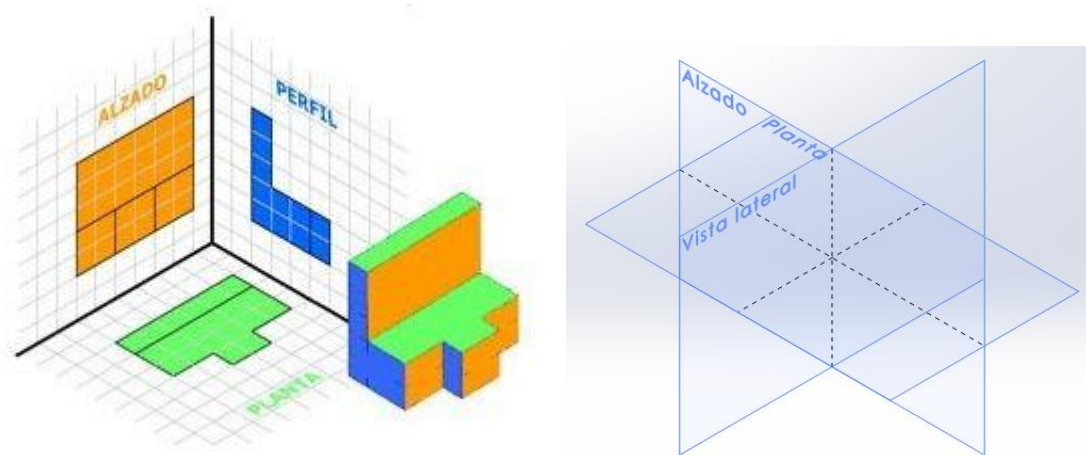
- 5) **Croquis:** Para poder empezar a crear nuestra figura nos debemos situar en la parte donde dice Croquis de nuestro menú y luego dar clic en el botón que dice Croquis.



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

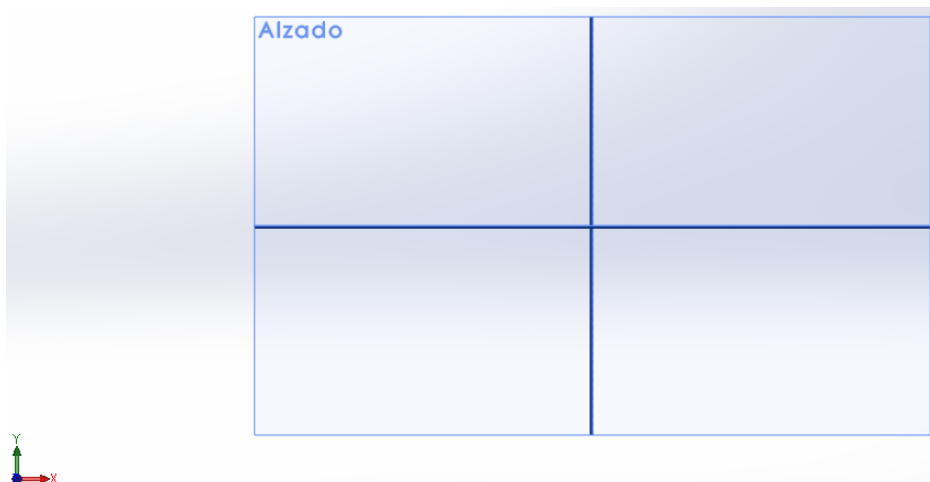


Esta parte de alzado se refiere al plano x, y, z en el que quiero empezar a modelar mi figura.

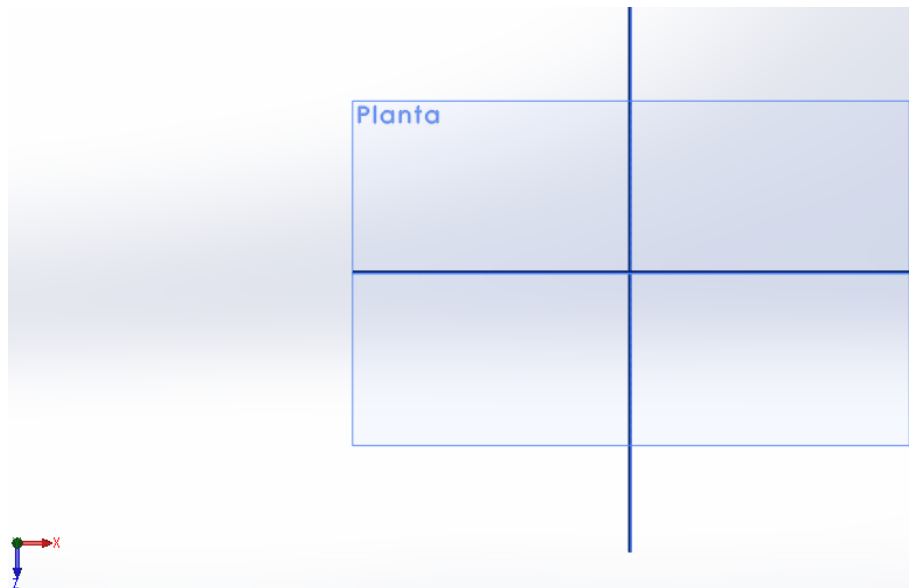


En SolidWorks el Alzado, la Planta y la Vista Lateral (también llamado Perfil) corresponden a los siguientes planos:

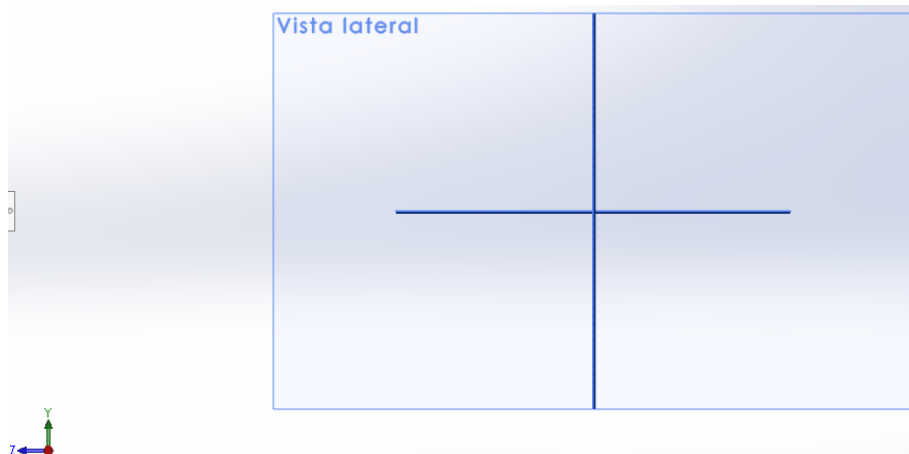
- Alzado: Es el plano XY, osea visto desde en frente.



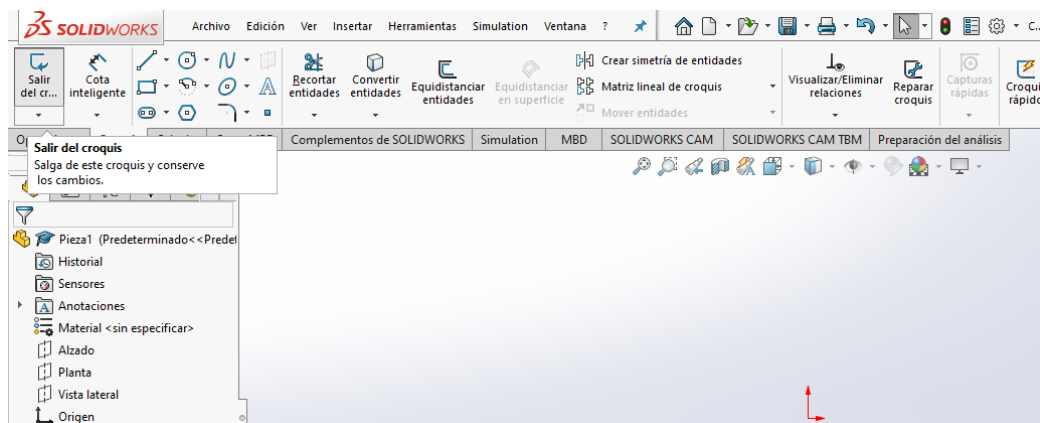
- Planta: Es el plano XZ, osea visto desde arriba.



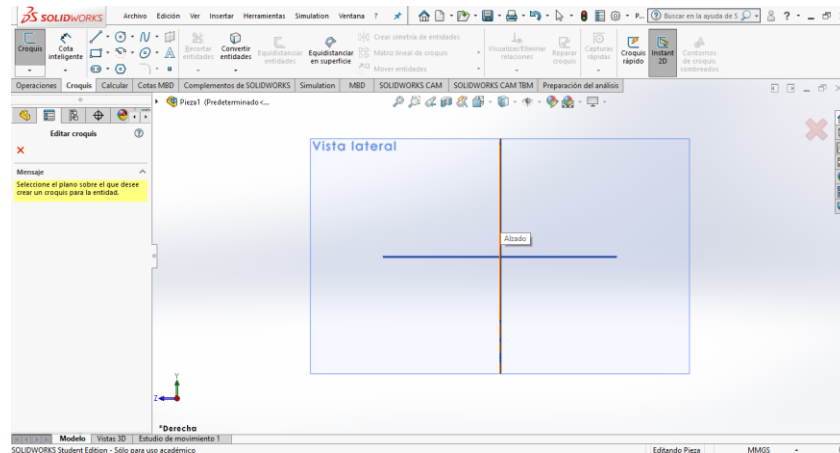
- Vista Lateral: Es el plano ZY, osea visto de lado.



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.



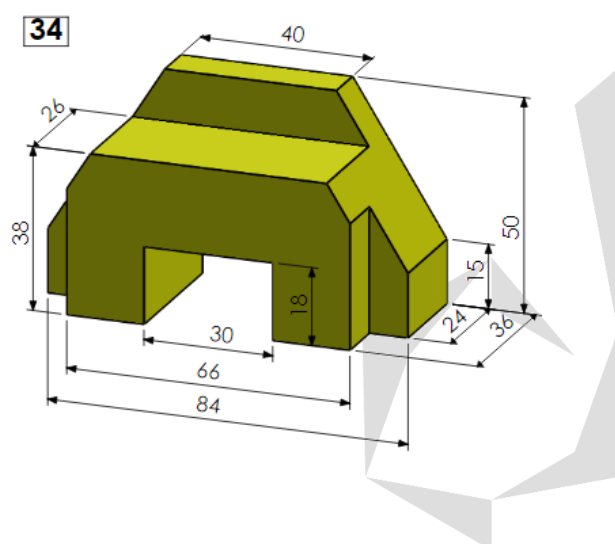
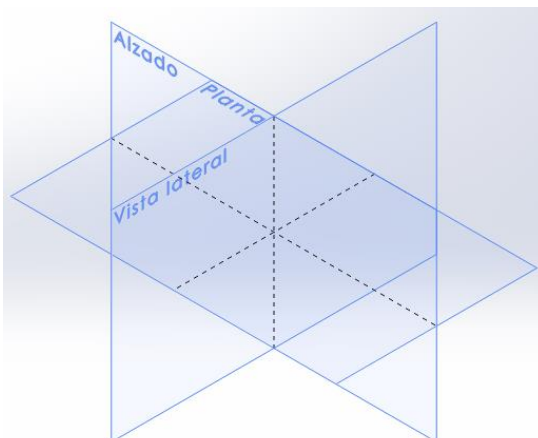
En este caso nosotros empezaremos a modelar desde el Alzado.

### 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

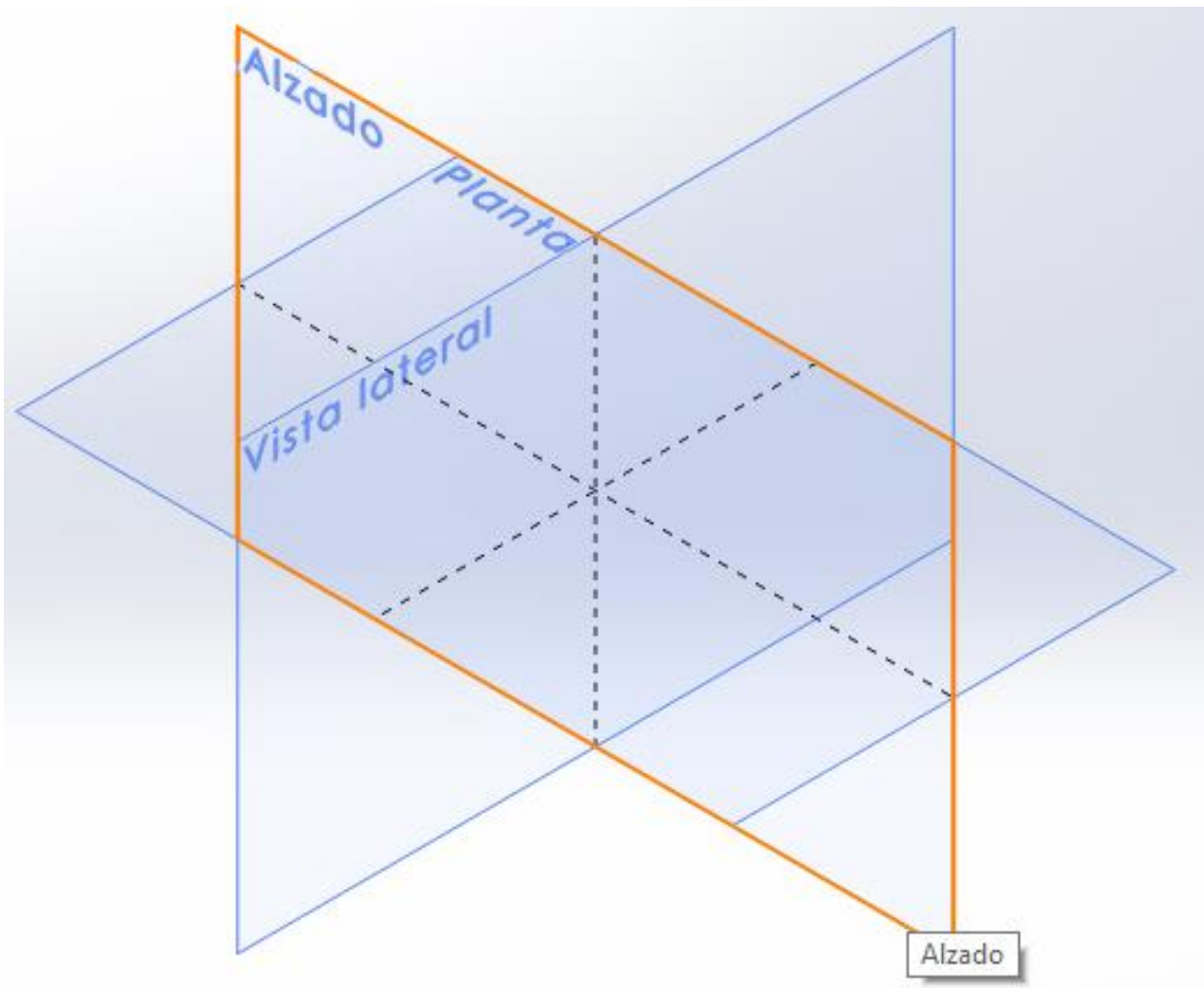
- 6) **Croquis:** Como vamos a crear esta figura de forma 3D, debo ver que vista es la que quiero dibujar primero, para poder visualizar mi croquis de manera 3D o también llamada isométrica, debo presionar las teclas CTRL + 7.





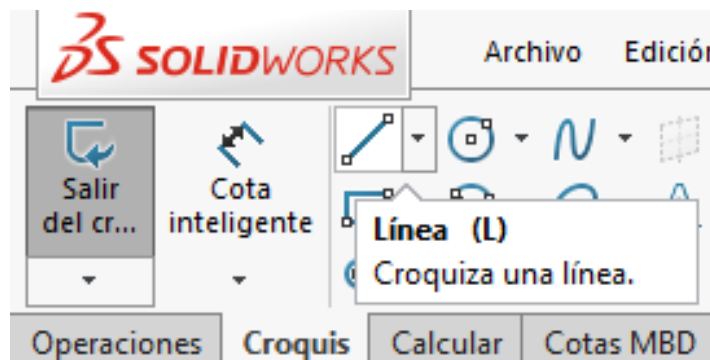
Ya con esta vista puedo decidir a qué plano le corresponde cada parte de mi figura.

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



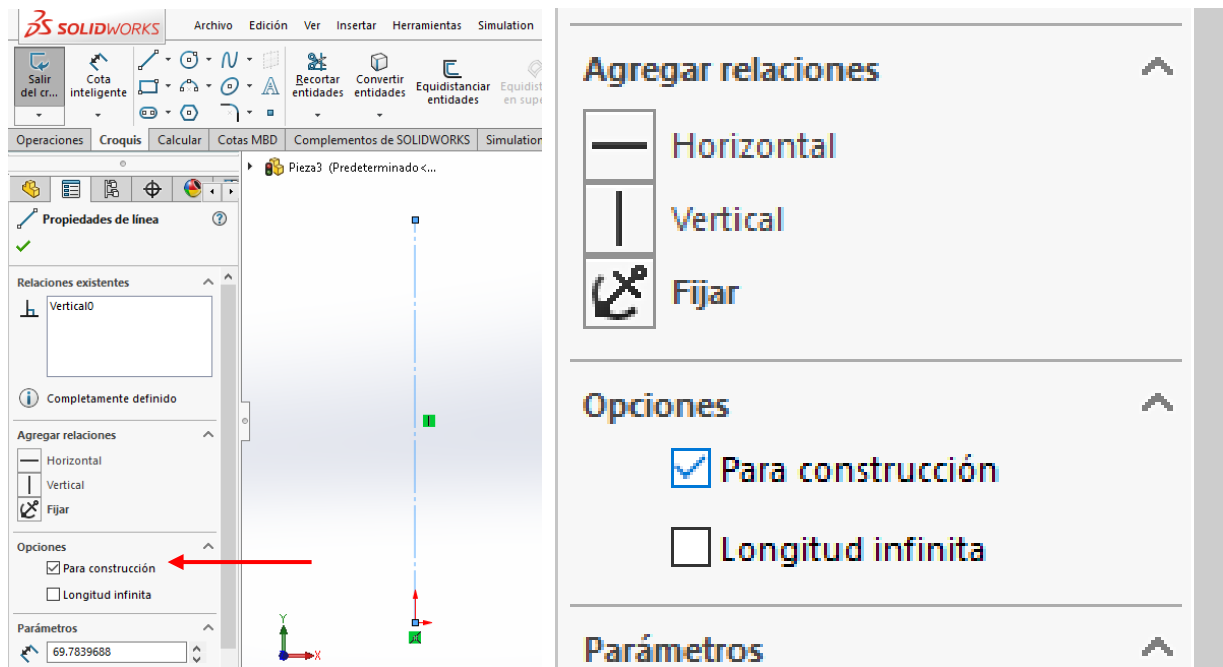
- 7) **Croquis: Línea:** Debido a que la figura va a ser simétrica respecto al eje vertical, lo que vamos a hacer es usar la herramienta de línea para crear una línea de construcción.

Las líneas punteadas se usan para guiarnos en la construcción y no son parte de la figura en sí, son creadas con la herramienta de Línea.

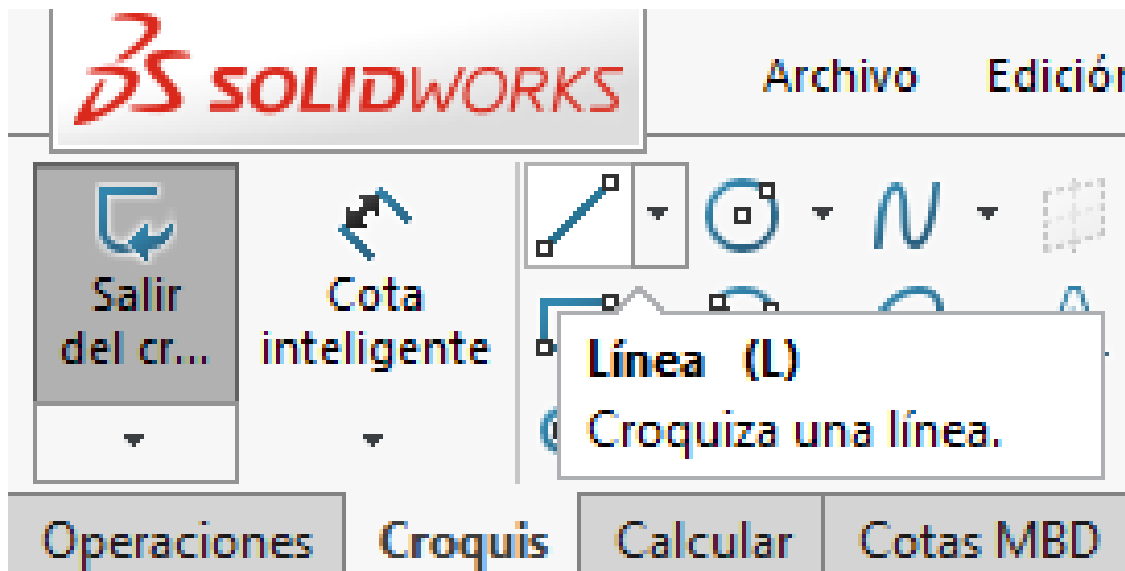


- 8) **Propiedades: Para Construcción:** Sirve para volver cualquier círculo, línea, curva, etc. en algo de construcción, lo cual está conformado de un trazo punteado y no afecta a la forma de la figura, es solo para referencias.

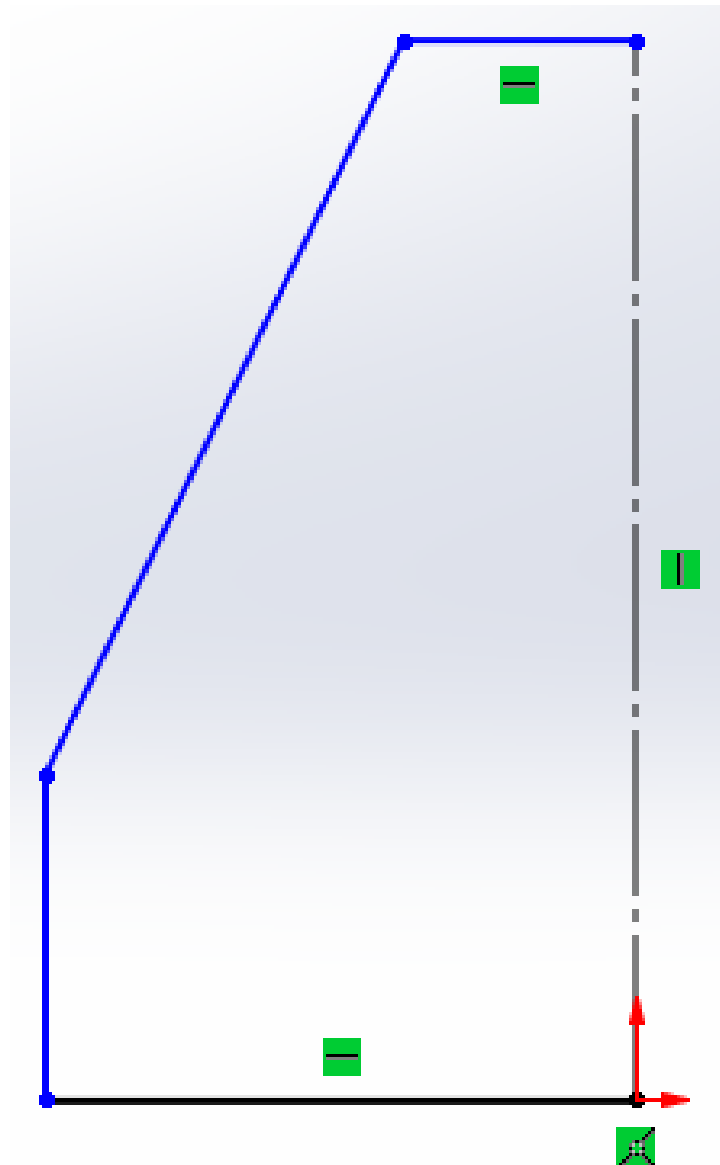
La línea vertical del eje la crearemos desde el origen de coordenadas y posteriormente indicaremos que es Para construcción del lado izquierdo del área de trabajo.



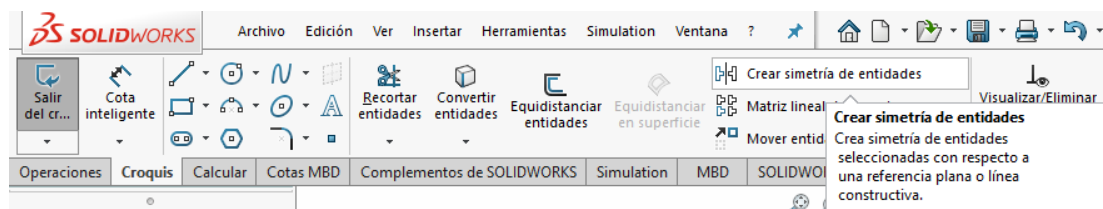
- 9) **Croquis: Línea:** Como nuestra figura es de paredes rectas lo que vamos a hacer es elegir la opción de Línea para empezar a dibujar la mitad de la figura desde el origen de coordenadas tomando como referencia al eje creado en el paso anterior.



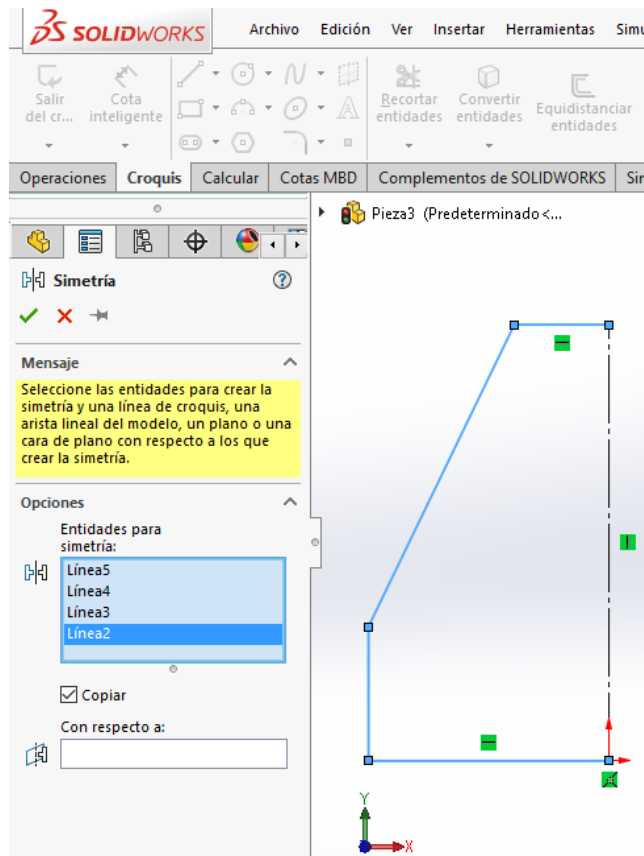
En un inicio lo que vamos a bosquejar la figura intentando que se parezca a la forma deseada, para que después la modifiquemos por medio de medidas y propiedades de SolidWorks para que sea exactamente igual a la que mostramos al inicio.



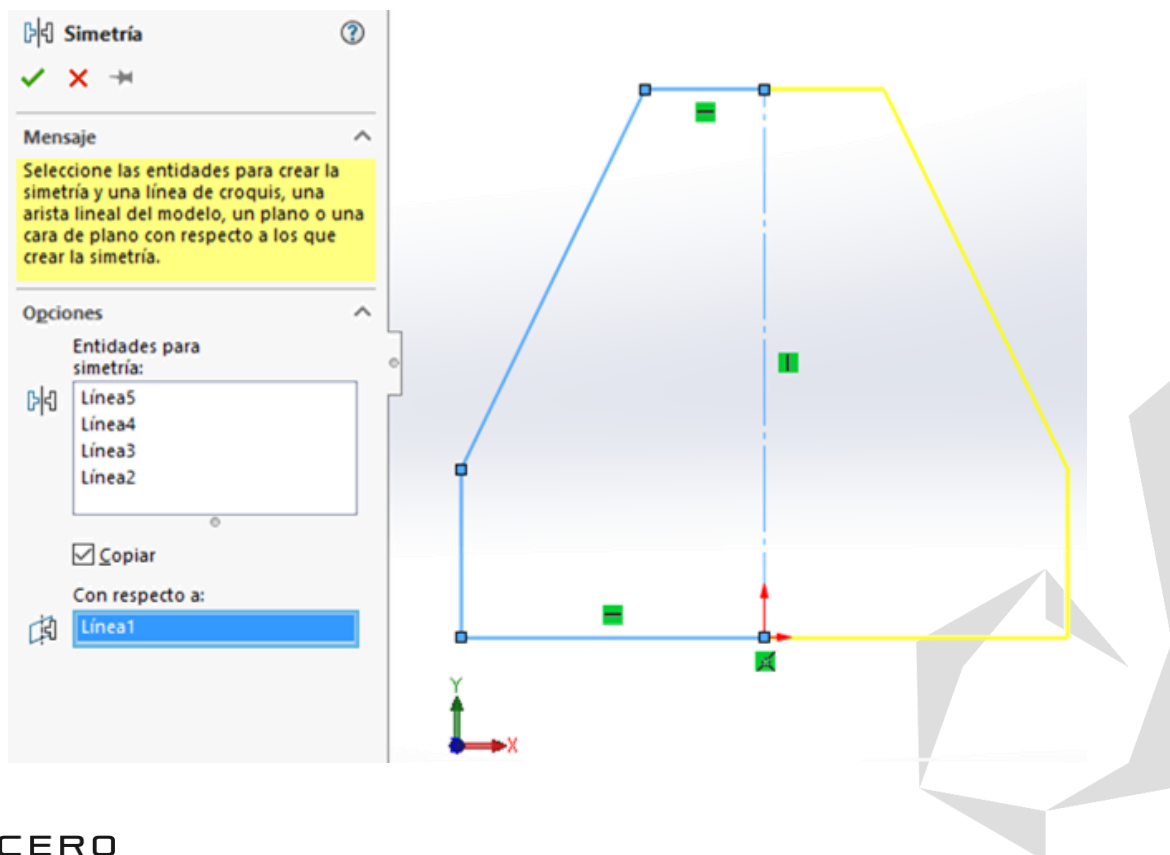
10) **Croquis: Simetría de Entidades:** Luego para poder aplicar la herramienta de simetría debo seleccionar la opción de Crear simetría de entidades.



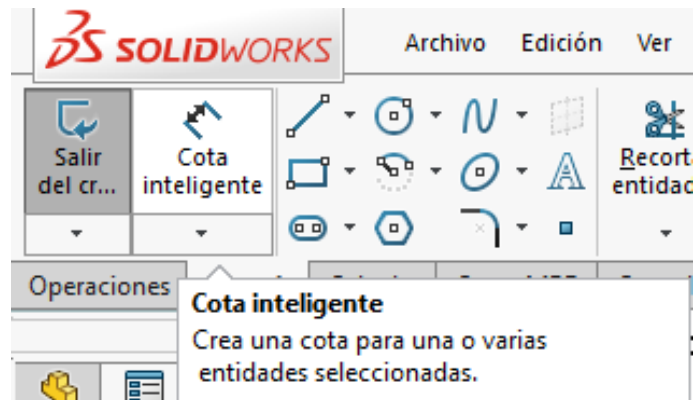
Ya que haya seleccionado esta herramienta lo que debo hacer primero es seleccionar todos los elementos que se van a repetir en la figura.



Después voy a seleccionar la opción de Con respecto a: para luego seleccionar alrededor de cuáles ejes se donde se creará la simetría. Y ya que lo haya hecho debo dar clic en la flechita verde.



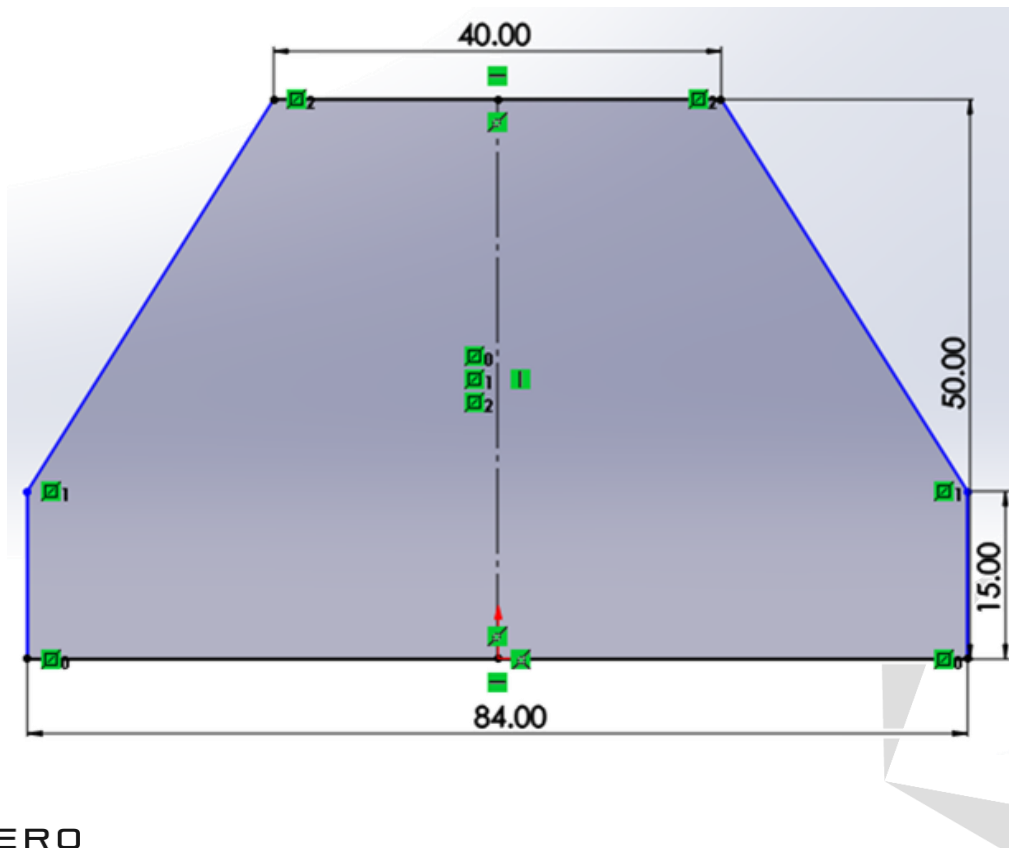
- 11) **Croquis: Cota Inteligente:** Ahora para acotar (dar dimensiones) a las líneas de mi figura voy a seleccionar la opción de Cota inteligente.



Con esta herramienta podré indicar cuánto debe valer de 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 en la cota inteligente).

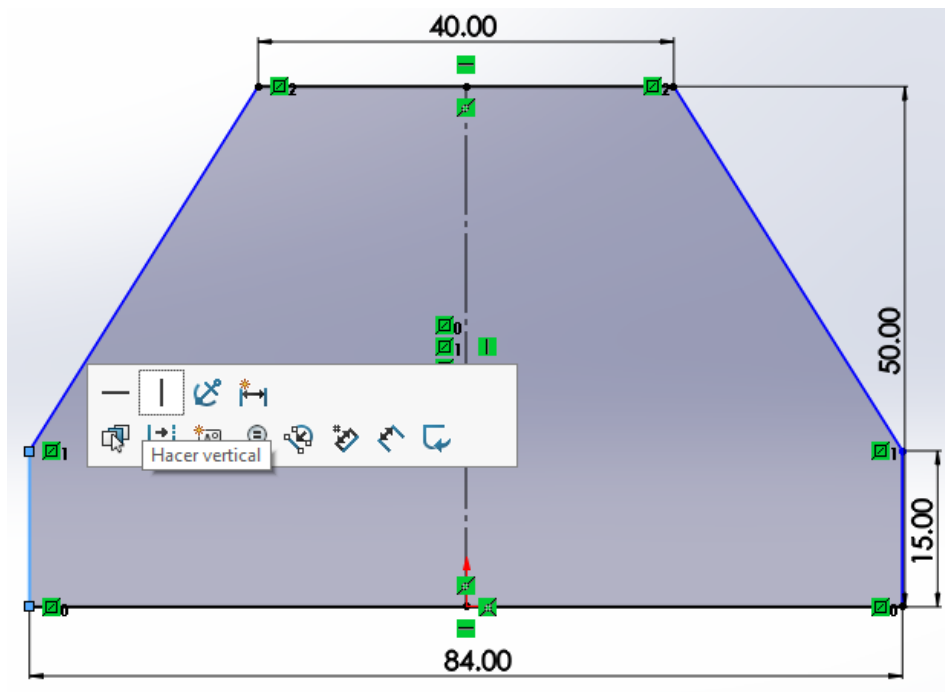
La cota inteligente puede ser usada:

- 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.

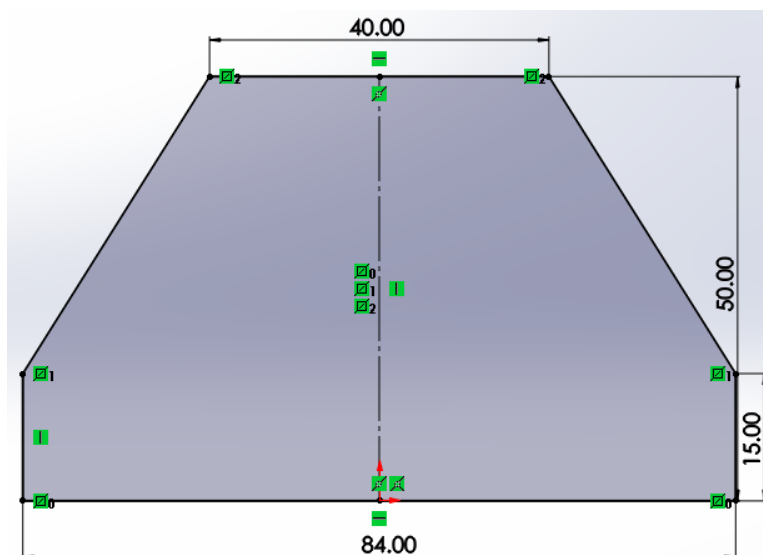


- 12) **Propiedades: Hacer Vertical:** La propiedad de Hacer vertical sirve para alinear dos puntos, primero seleccionando uno, presionando la tecla CTRL, seleccionando el otro y eligiendo la opción de Hacer vertical, aunque además puede servir para simplemente indicar que una recta se encuentre de forma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

Nota: Hay que checar las relaciones, en este caso debido a que las rectas verticales no tenían la relación de Hacer vertical, el croquis no estaba delimitado, esto se ve porque algunas partes de su contorno están en azul.



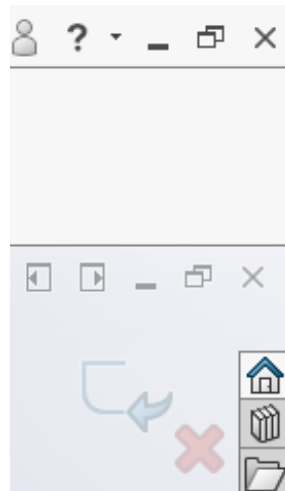
Ya que hay agregado la relación de Hacer vertical simplemente dando clic sobre la recta vertical y dando clic en el botón de Hacer vertical, la figura estará completamente delimitada, por lo que todo su contorno estará de color negro.



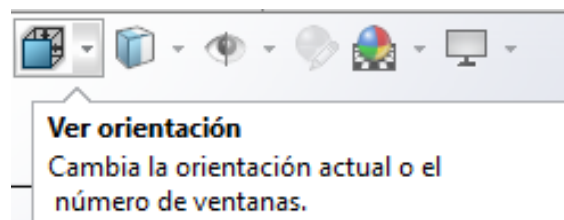
## Controles de Visualización SolidWorks:

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

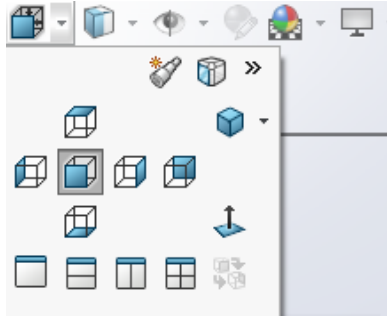
- **Dejar de utilizar cualquier herramienta:** Presionando la tecla de escape “ESC”.
- **Volver a utilizar la última herramienta seleccionada después de haber presionado la tecla ESC para dejar de usarla:** Dando clic a la tecla “Enter”.
- **Hacer que aparezca un menú con las herramientas sobre el área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

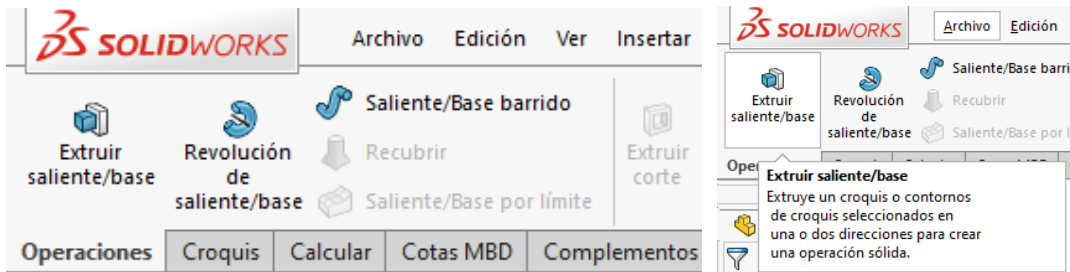


- Dando clic en este botón me saldrán distintas opciones para que pueda visualizar desde arriba, abajo, de un lado, del otro o en frente a mi figura. Todo puesto muy intuitivamente de forma gráfica para que sea entendible.
  - Todas estas vistas pueden ser accedidas rápidamente presionando CTRL+1, CTRL+2,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

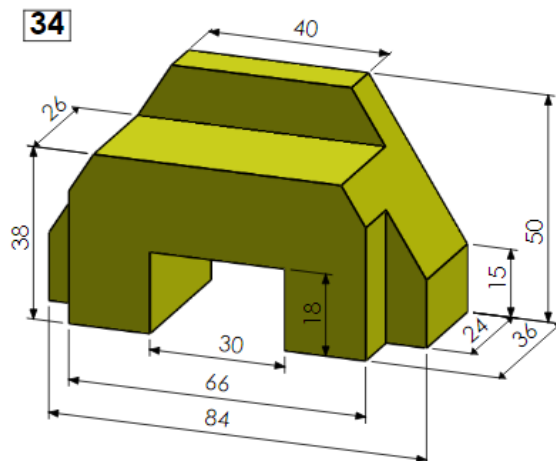


## Modelado 3D de la Figura

- 14) **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...

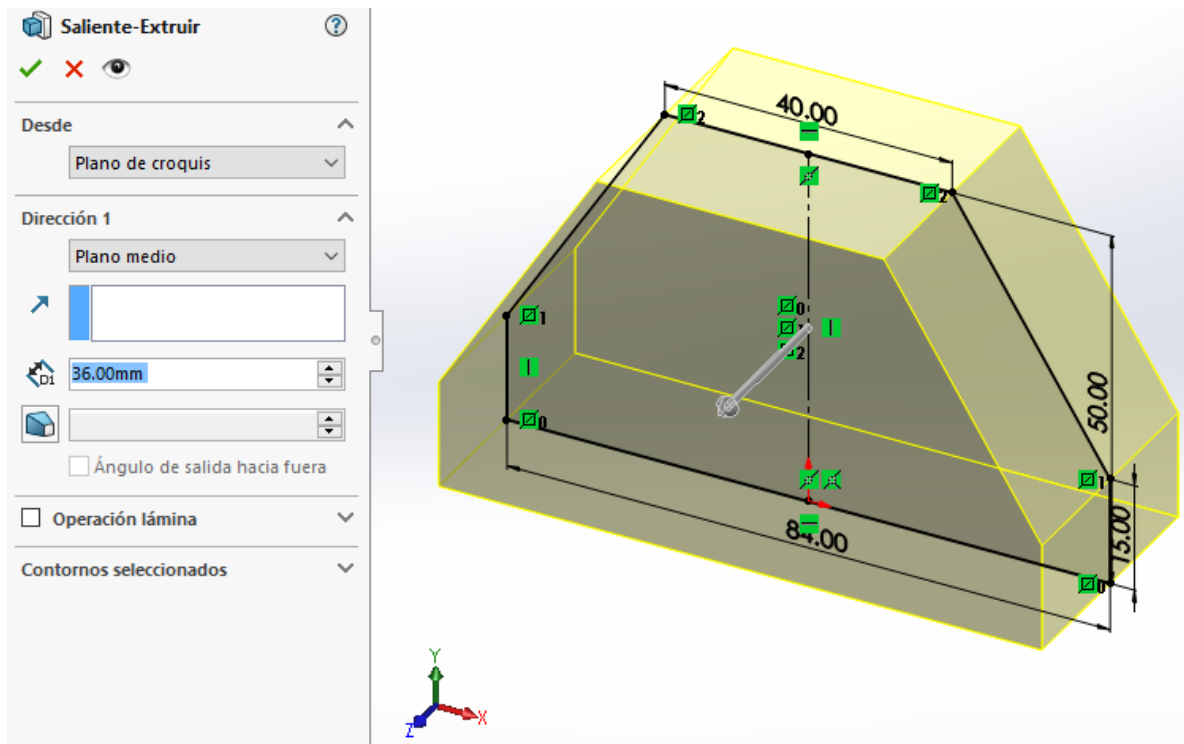


Al dar clic en ese botón me saldrá un menú donde puedo indicar cuánto quiero que se extruya (saque hacia el plano z) mi figura 2D. Por el plano 3D podemos ver que la parte cuadrada del Alzado la debo extruir 36 mm, esto porque después cortaré lo que haya en el plano que cree sobre esa cara de mi figura 3D.

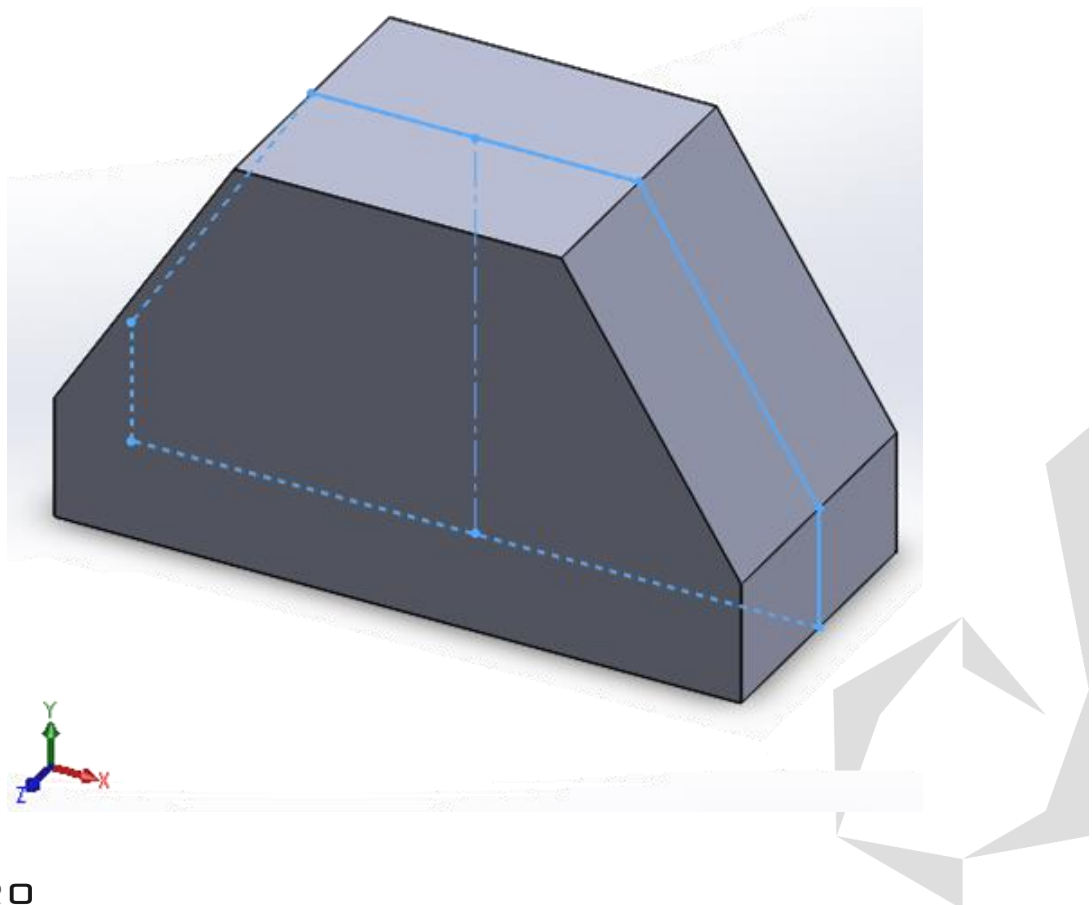




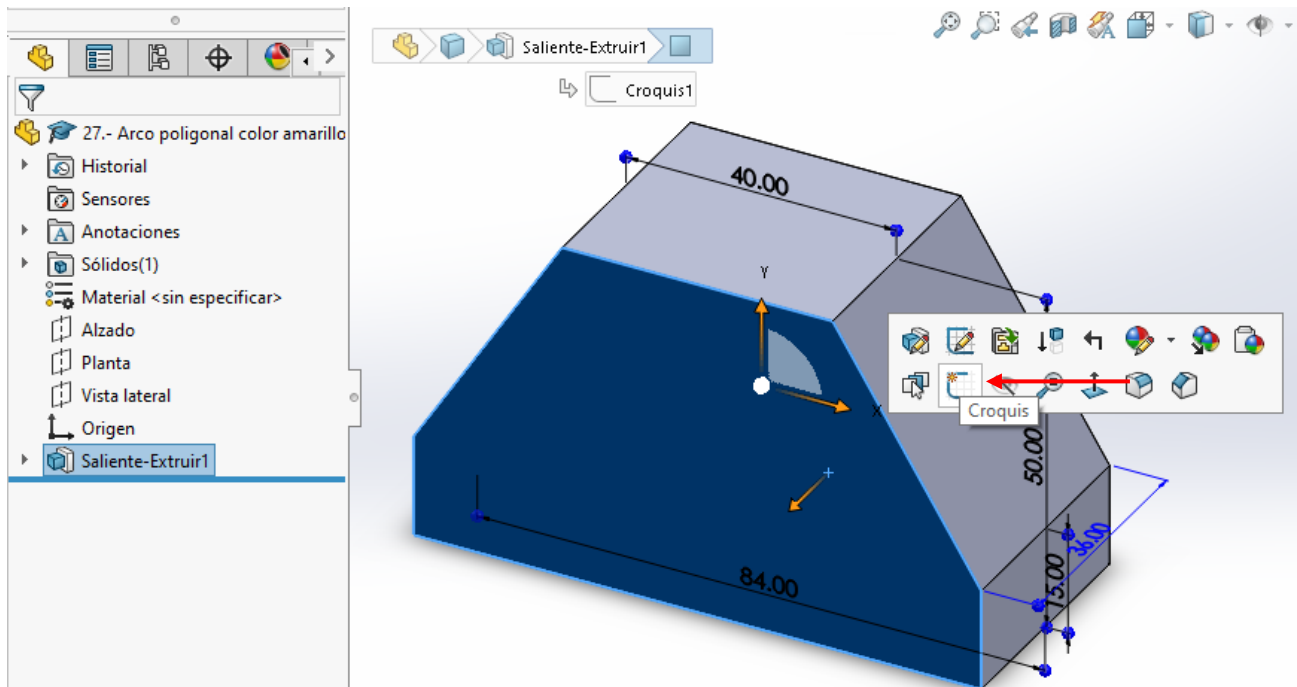
Esto lo indico en la parte izquierda del área de trabajo y además en donde dice Dirección para que se centre mi parte extruida debo seleccionar la opción de Plano medio.



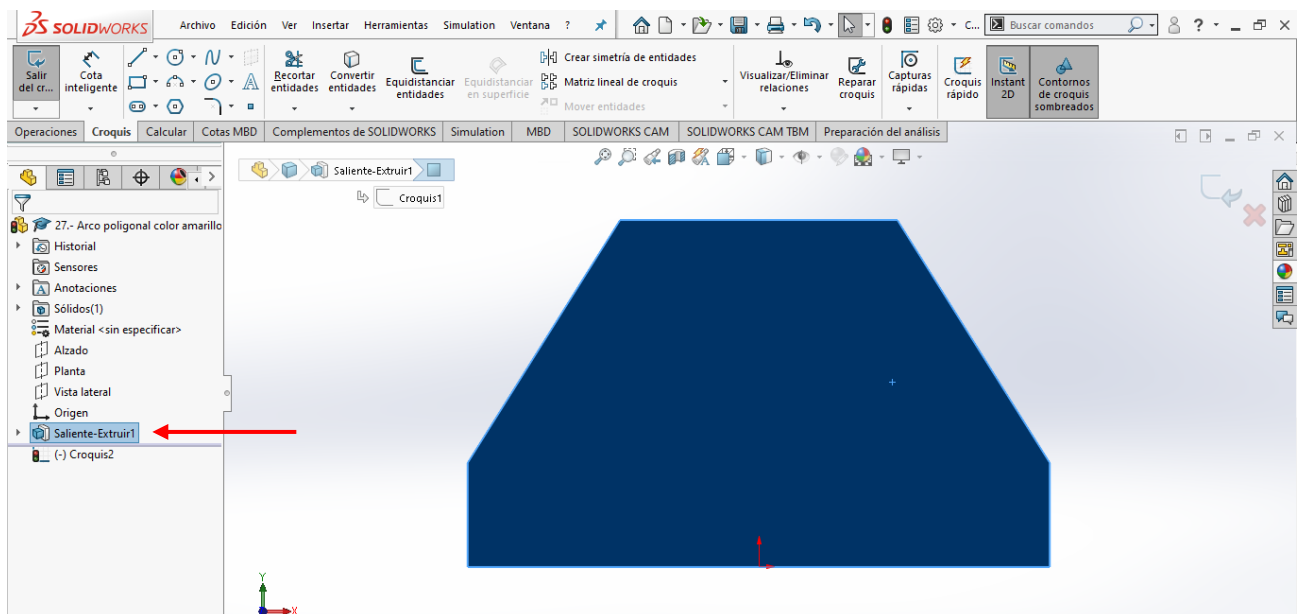
Debo dar clic a la flechita verde ya que haya introducido cuánto se extruirá esa parte de la figura.



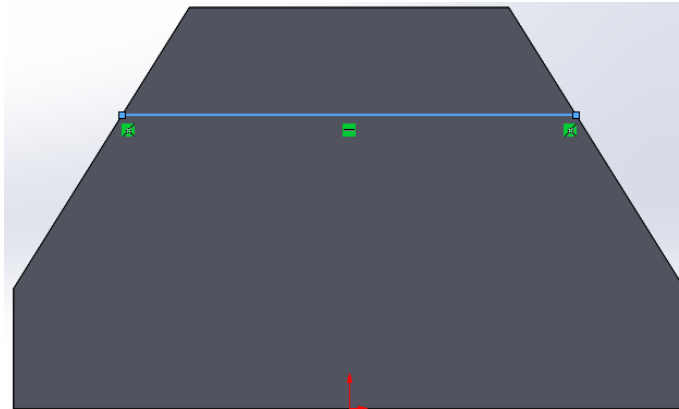
15) **Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis:** Ya que haya extruido mi figura, puedo seguir dibujando sobre ella, para hacerlo debo dar clic en alguna de sus caras y después seleccionar la opción de Croquis.



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 de frente) dimos clic en CTRL + 1. Además, puedo ver que el croquis se creó hasta abajo del menú que se encuentra a la izquierda del área de trabajo.

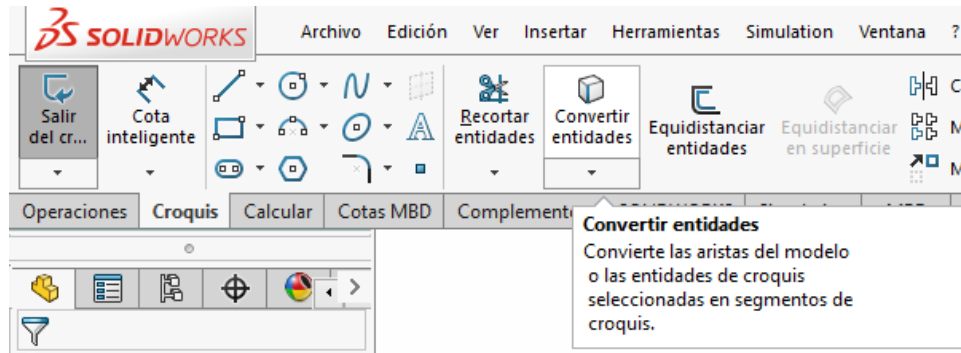


Ya que haya creado este croquis voy a dibujar sobre él la parte que después cortaré, para ello debo crear la figura usando la herramienta de Línea porque es de paredes rectas.

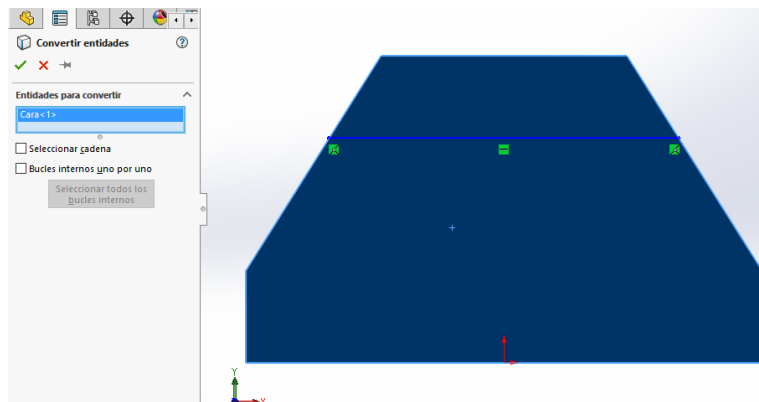


Ahora me topo con una opción, ya que como esta parte debe ser un área cerrada para que la pueda extruir o crear un corte, debo crear toda el área desde cero o puedo usar la herramienta de Convertir entidades para que las partes de mi modelo 3D sean tomadas en cuenta en mi croquis actual.

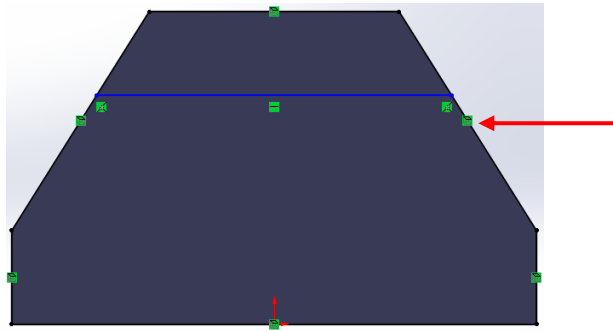
- 16) **Croquis: Convertir Entidades:** Es importante mencionar que el nuevo croquis creado sobre una cara de mi modelo 3D, no toma en cuenta las rectas del modelo en sí, por lo que, si quiero hacer que estas rectas igual sean tomadas en cuenta, debo usar la herramienta de Convertir entidades y seleccionar las partes que quiero que tome en cuenta, si quiero que tome en cuenta todas las rectas de un área debo dar clic sobre ella.



Ya que haya dado clic sobre el área que quiero tomar en cuenta, debo dar clic en la flechita verde.

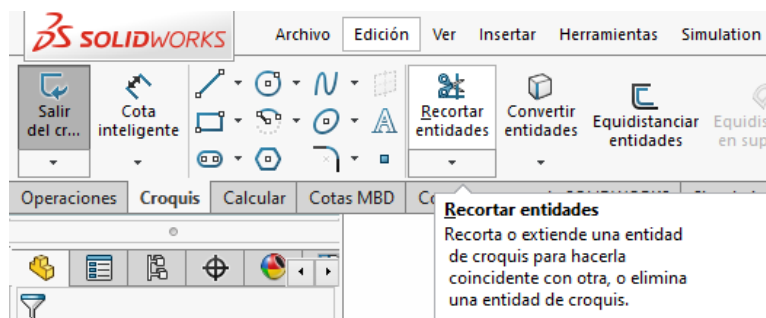


Ya hecho esto podré tomar en cuenta las rectas existentes en el área seleccionada para crear una figura en mi nuevo croquis creado, esto lo puedo notar porque en todas las rectas que ya están siendo tomadas en cuenta aparece un símbolo verde con un cubo negro.

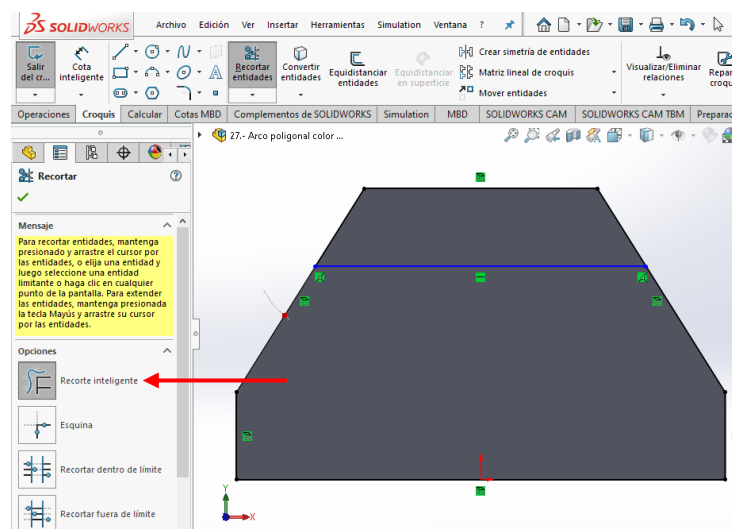


Ahora lo que debo hacer es recortar las partes que se crearon pero que no me sirven, como las rectas que se encuentran encima de mi línea horizontal.

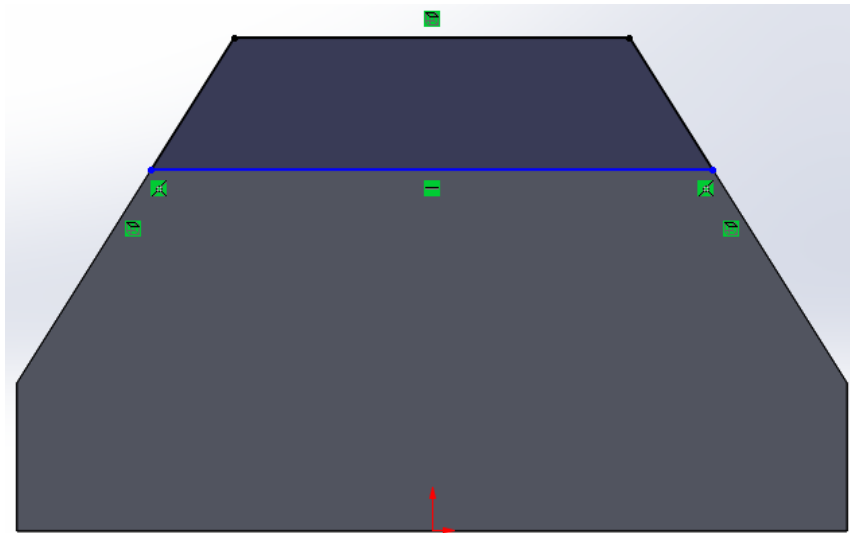
**17) Croquis: Recortar Entidades:** Posteriormente debo eliminar las partes que no me sirven para crear mi figura, esto se hace con la herramienta de Recortar Entidades.



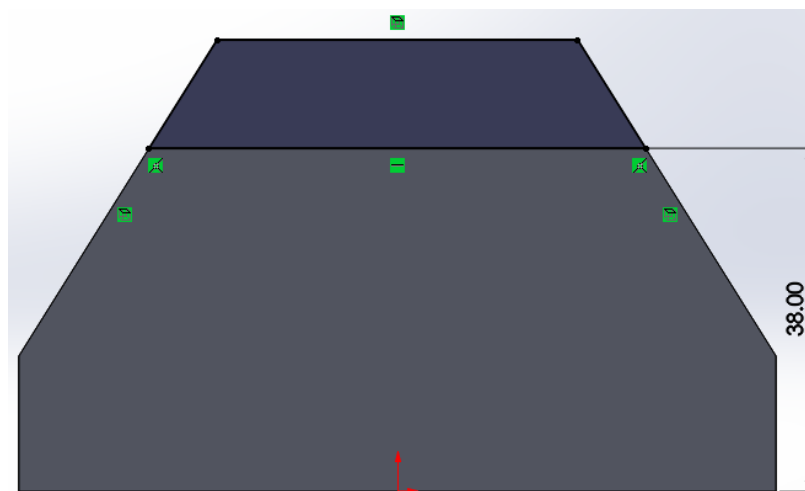
Dejaremos la herramienta en su opción de **Recorte Inteligente** y simplemente presionaremos el clic derecho y lo arrastraremos hacia la parte del círculo que quiero eliminar (al hacer esto se creará una línea que indicará que partes va a cortar la herramienta y al alcanzar una parte se creará un puntito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



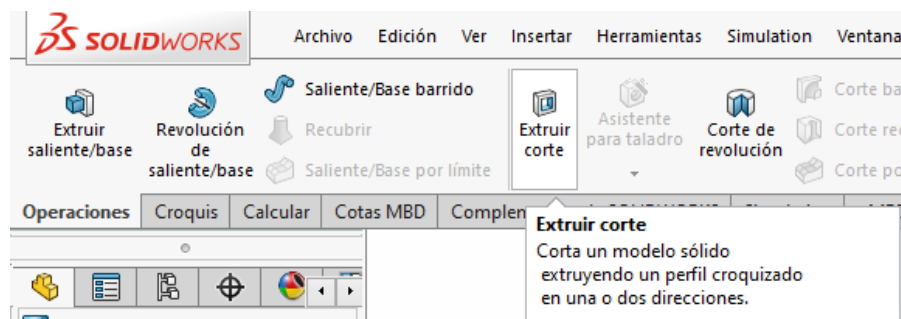
Esto lo debo volver a hacer hasta eliminar todas las partes que no me sirven, tomando en cuenta que lo que quiero hacer ahorita es solo hacer el corte de la parte superior en mi figura.



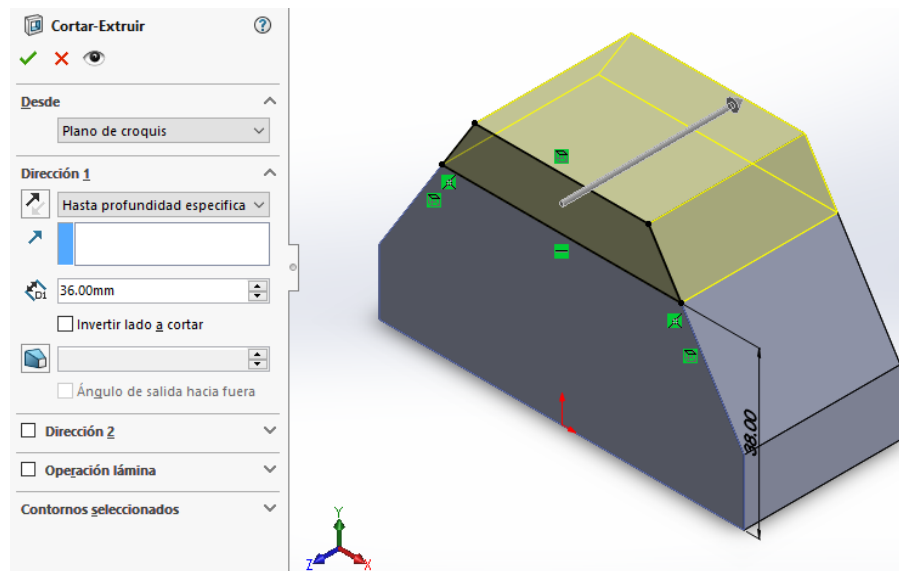
En este punto vamos a agregar cotas inteligentes y agregar una relación de Hacer vertical entre la recta horizontal del arco y el origen de coordenadas.



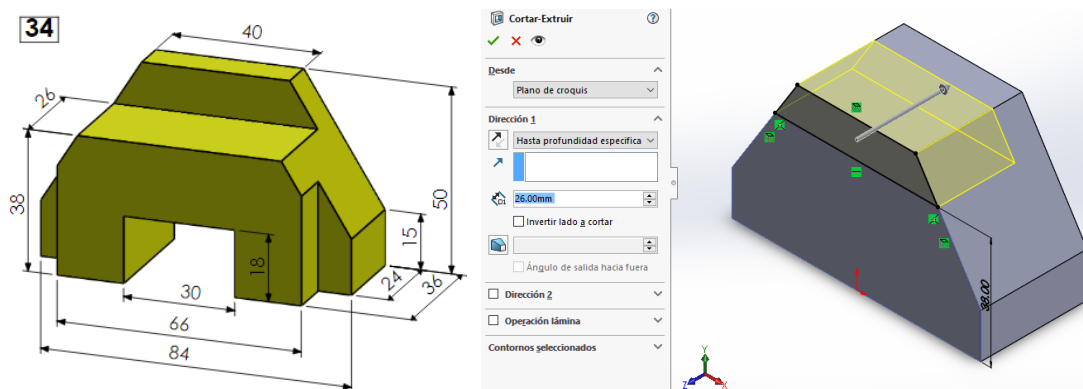
- 18) **Operaciones:** **Extruir Corte:** Cuando quiera recortar una parte de mi modelo 3D lo que debo hacer es primero haber creado un croquis sobre alguna de sus caras para empezar a dibujar y luego seleccionar la herramienta de Operaciones → Extruir corte.



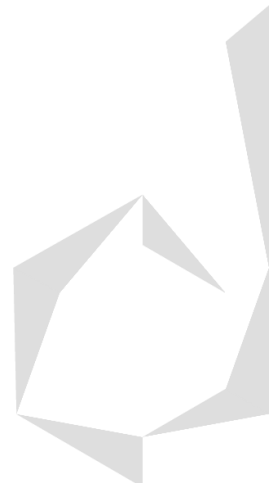
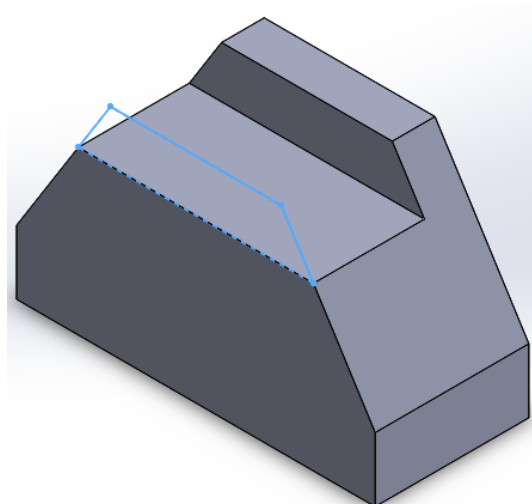
Ya que haya hecho esto puedo presionar las teclas CTRL + 7 para ver la operación desde un punto de vista isométrico (3D).



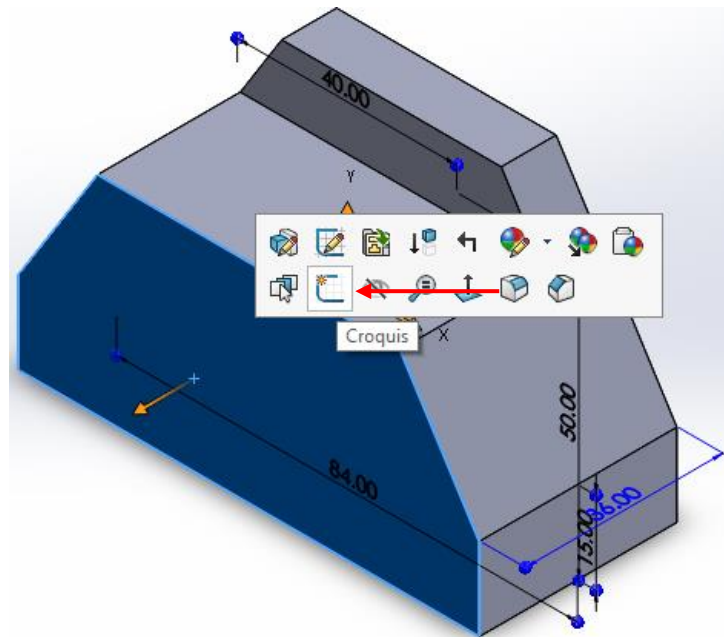
En este punto debo indicar la profundidad del corte que es de 26 mm por cómo se ve en el plano 3D.



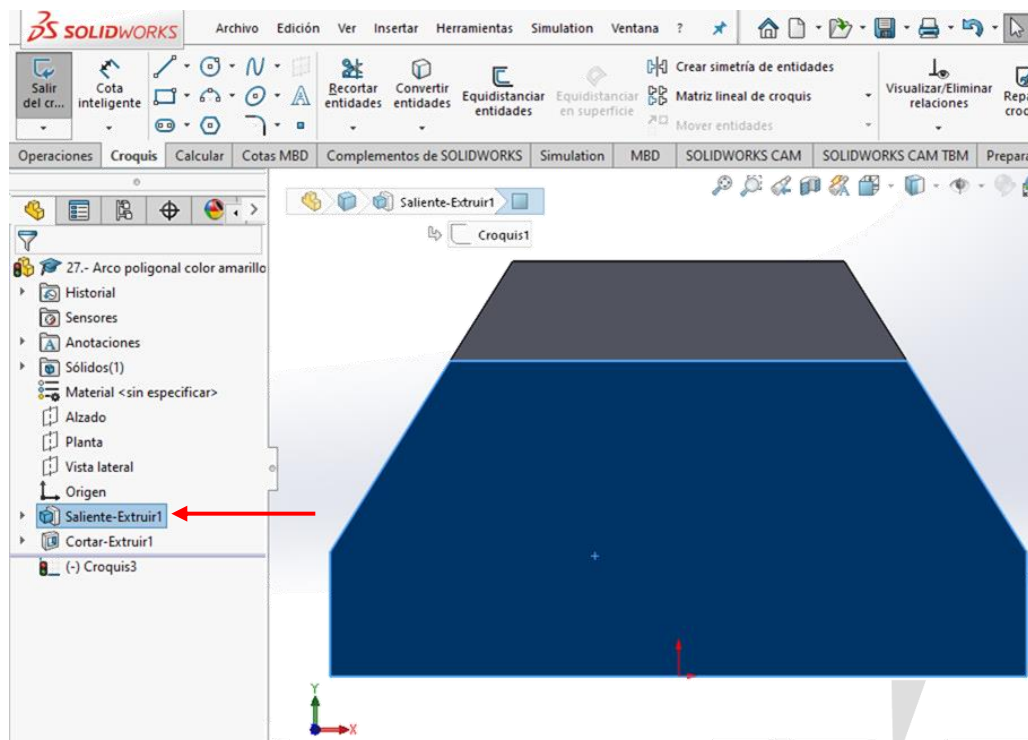
El corte se hará cuando dé clic en la flechita verde.



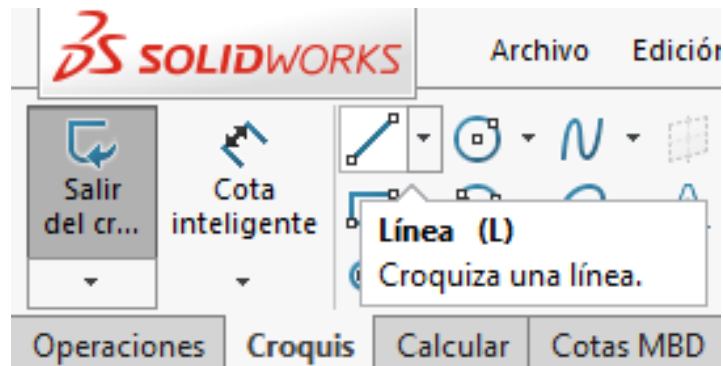
- 19) **Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis:** Para seguir dibujando sobre mi modelo 3D debo dar clic en alguna de sus caras y después seleccionar la opción de Croquis.



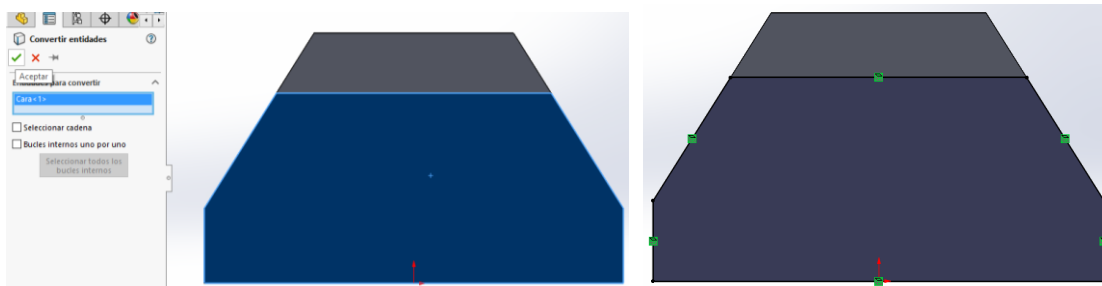
Ya que haya oprimido el botón de Croquis deberé presionar CTRL + 1,2,3,4,5,6,7 u 8 para ver mi figura de una forma que me permita visualizar mejor la cara donde quiero seguir dibujando. En este caso para ver la Planta (vista superior) dimos clic en CTRL + 8. Y como pasó anteriormente, el nuevo croquis aparecerá a la izquierda del área de trabajo.



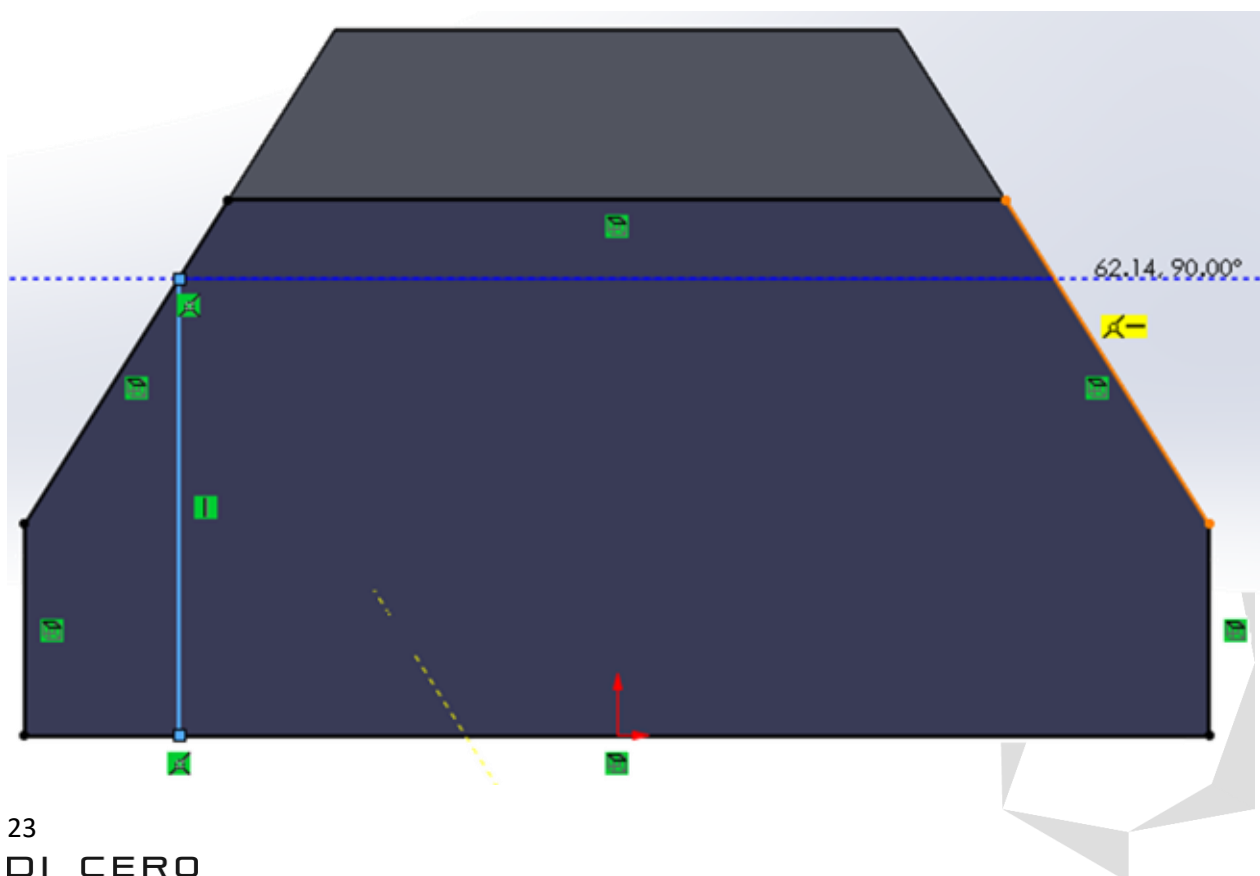
20) **Croquis: Línea:** Aquí vamos a volver a usar la herramienta de Línea para crear las ranuras de los extremos derecho e izquierdo.



Primero que nada, vamos a volver a Convertir las entidades de esa cara para que todas las rectas estén consideradas en mi nuevo croquis.



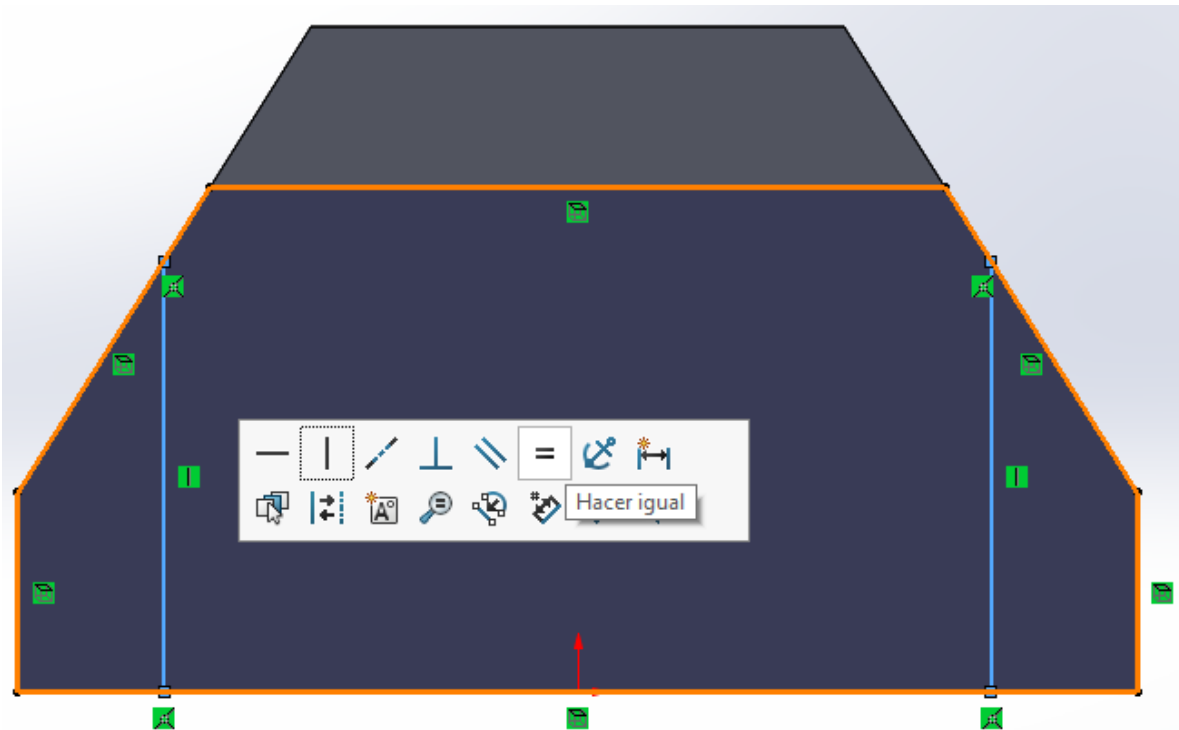
Luego deberé crear dos líneas que estén lo más rectas entre sí posible.



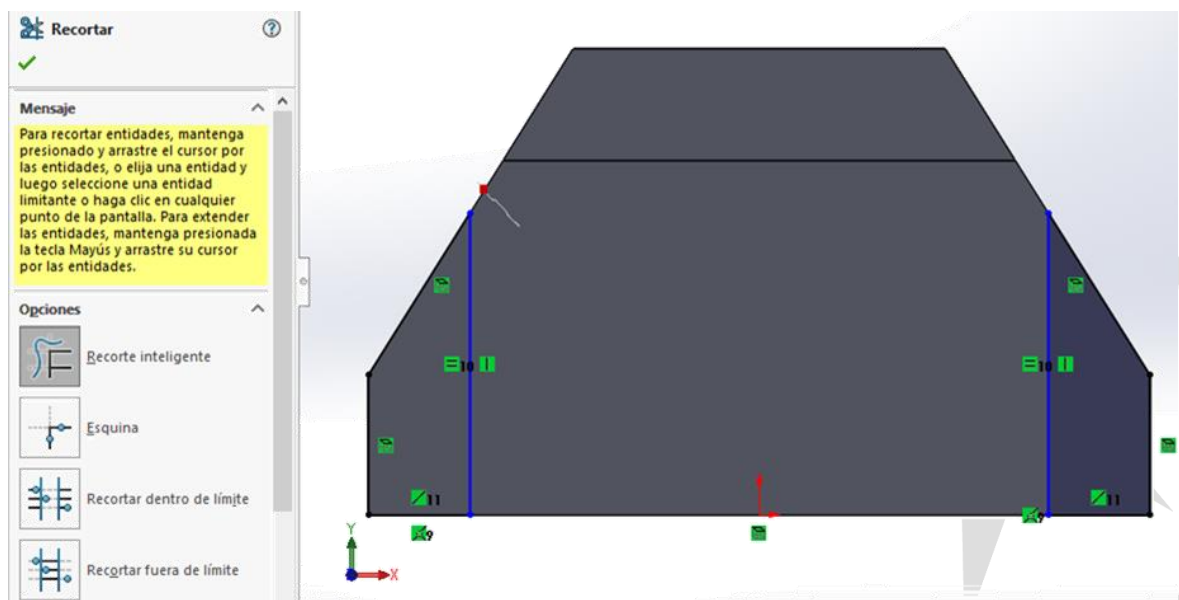


- 21) **Propiedades: Hacer Igual:** Cuando dos o más elementos en la figura son iguales, vamos a agregar la relación de Hacer igual. Esto lo podremos hacer dando clic sobre un elemento, presionando la tecla de CTRL, dando clic en el segundo o tercer elemento y eligiendo la opción de Hacer igual.

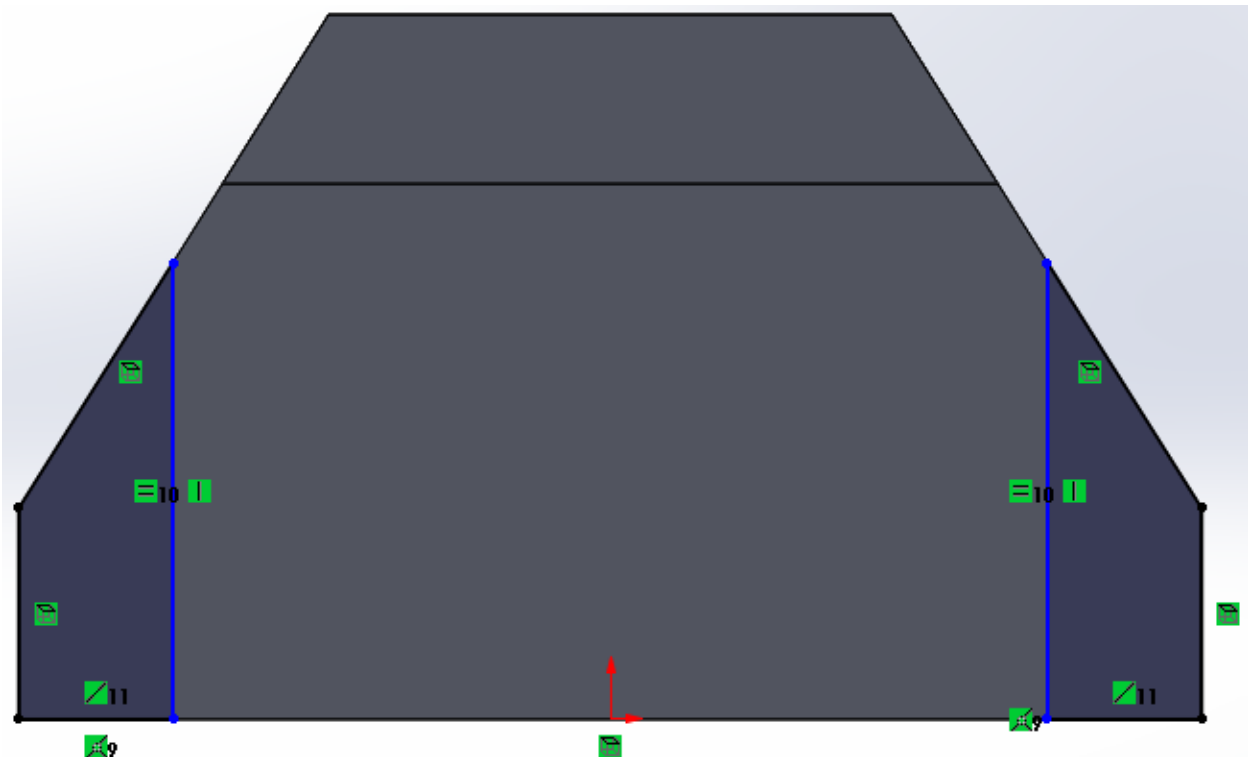
Después crearé una relación de Hacer igual entre las rectas dando clic en una, presionando la tecla CTRL, seleccionando la otra recta y eligiendo la opción de Hacer igual.



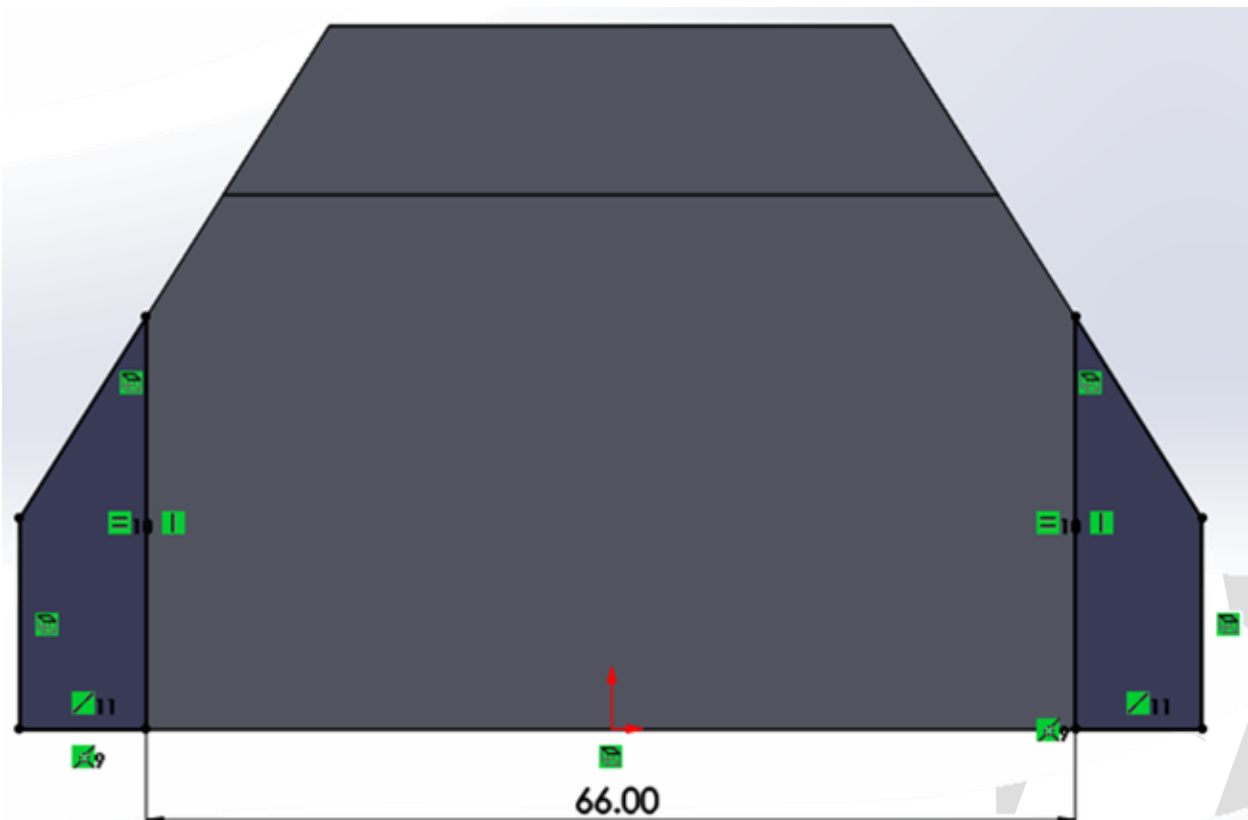
- 22) **Croquis: Recortar Entidades:** Ahora con la herramienta de Recortar entidades eliminaré las partes que no me sirven.



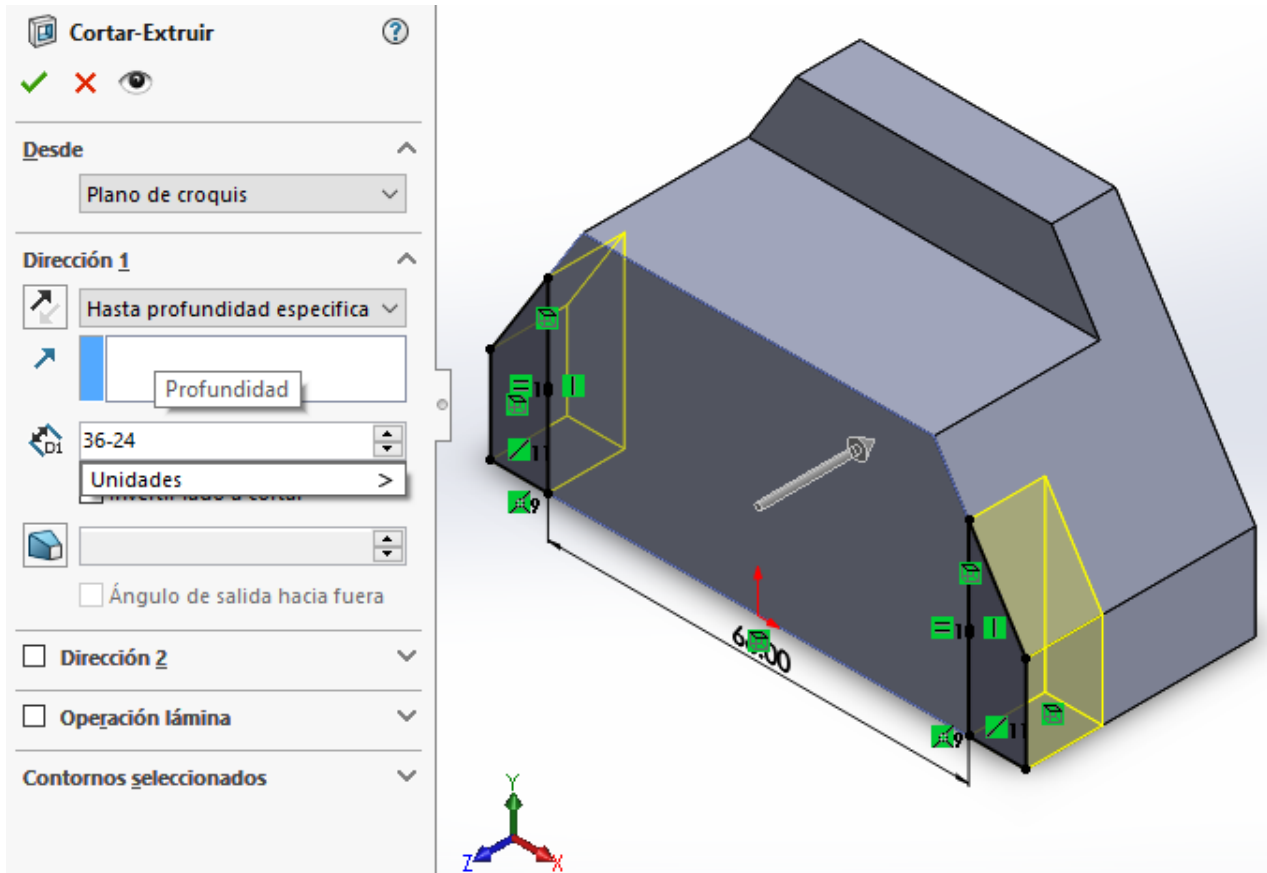
Esto lo repetiré hasta que solo queden las partes que me importan.



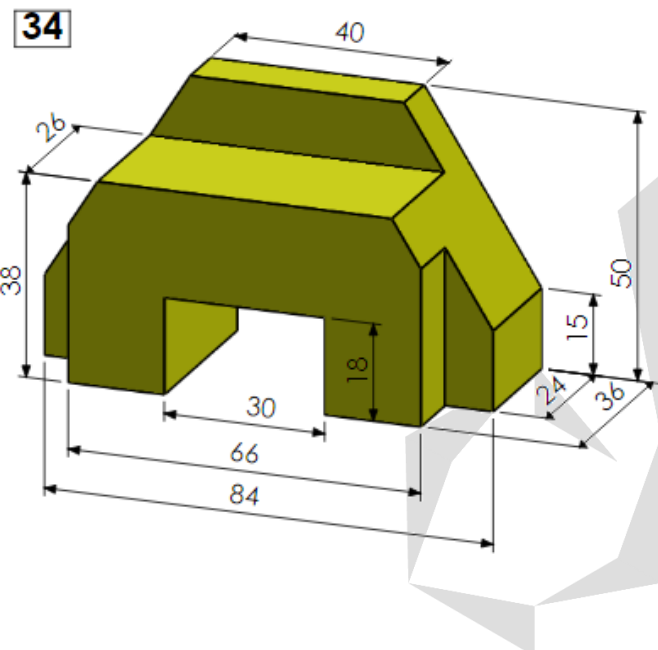
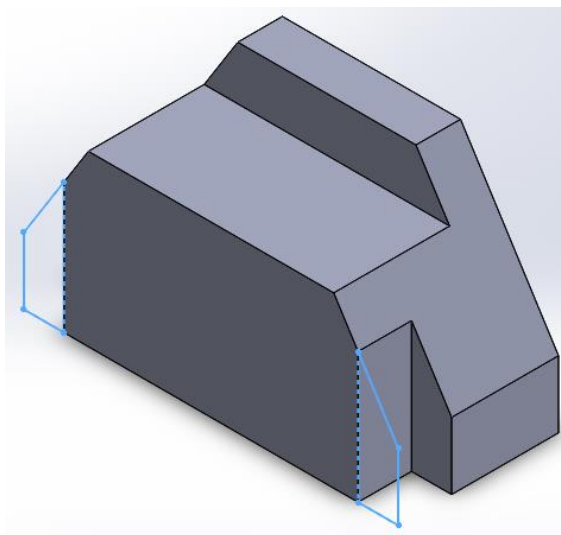
Para finalmente agregar la cota inteligente necesaria para que pueda extruir mi corte.



- 23) **Operaciones:** **Extruir Corte:** En este punto daré clic en CTR+ 7, me introduciré en Operaciones → Extruir corte y seleccionaré las áreas que cree en mi croquis para posteriormente indicar de cuánta profundidad quiero que sea el corte, en este caso es de 36 - 24 mm, esta operación matemática la puedo meter en el programa y por sí sola obtendrá el resultado que es de 12 mm.

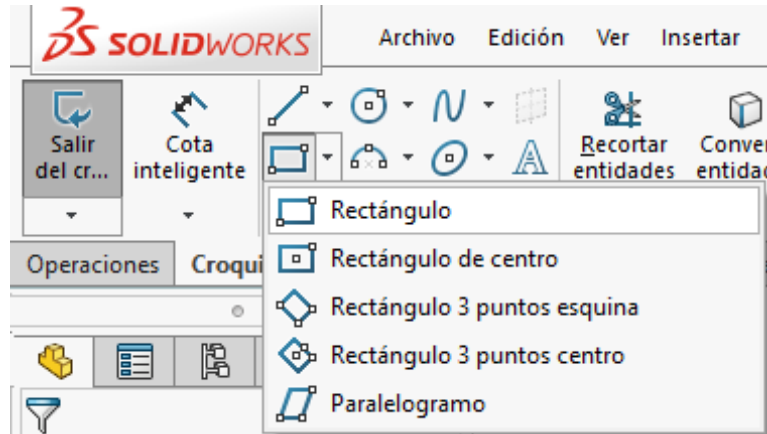


Ya hecho el corte mi figura se verá así.



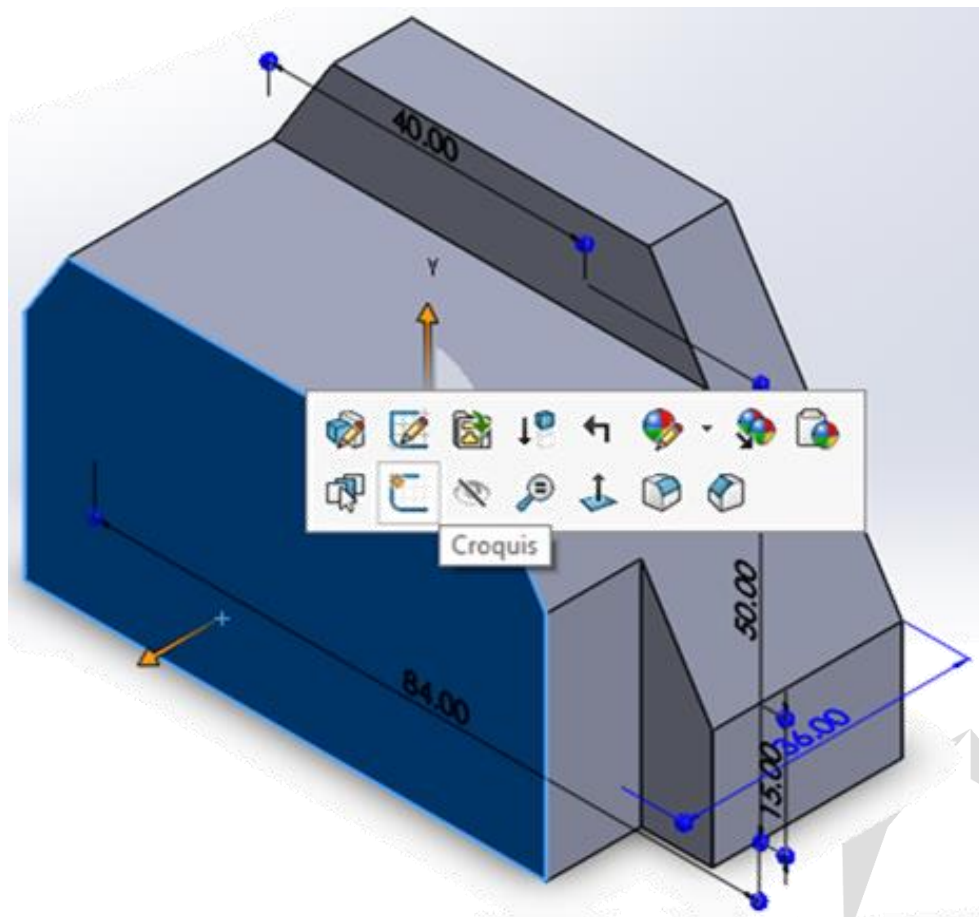
Ahora solo faltará crear la ranura rectangular que se encuentra en medio.

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

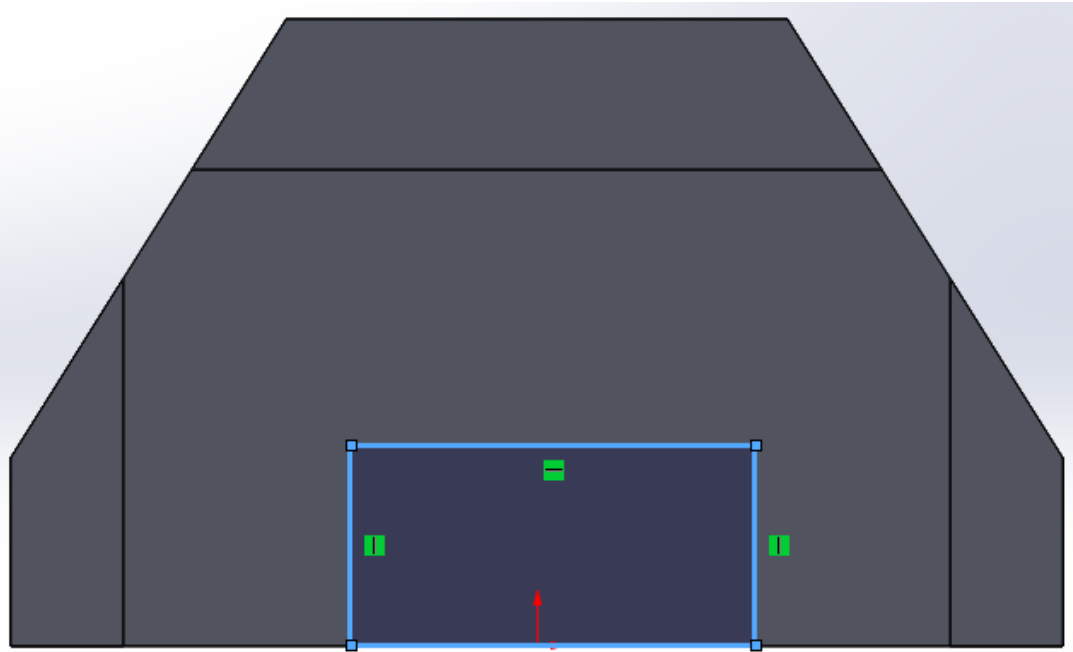


- 25) **Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis:** Para seguir dibujando sobre mi modelo 3D debo dar clic en alguna de sus caras y después seleccionar la opción de Croquis.

Primero que nada, vamos a crear un nuevo croquis sobre el área anteriormente extruida. Y después presionar CTRL + 1.

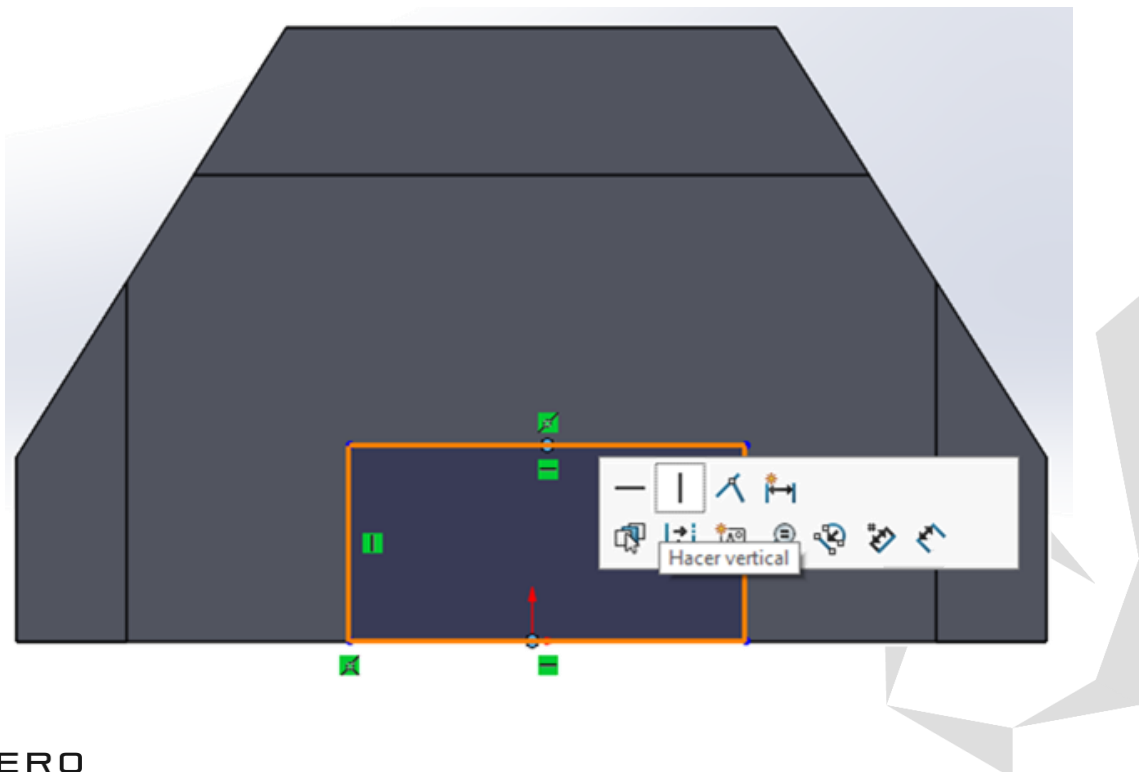


En este caso no es necesario Convertir las identidades del área seleccionada ya que la herramienta de rectángulo crea todas sus paredes.

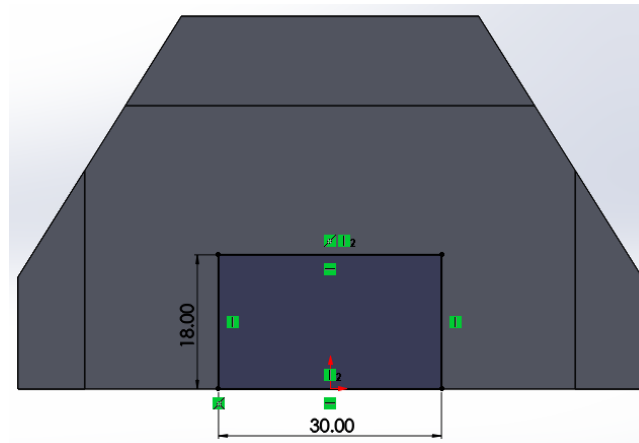


26) **Propiedades: Hacer Vertical:** La propiedad de Hacer vertical sirve para alinear dos puntos, primero seleccionando uno, presionando la tecla CTRL, seleccionando el otro y eligiendo la opción de Hacer vertical, aunque además puede servir para simplemente indicar que una recta se encuentre de forma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

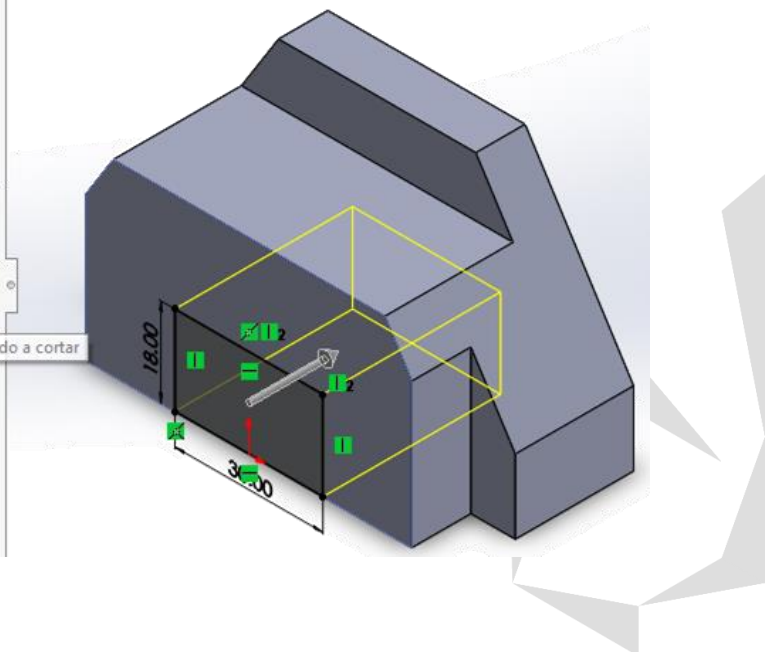
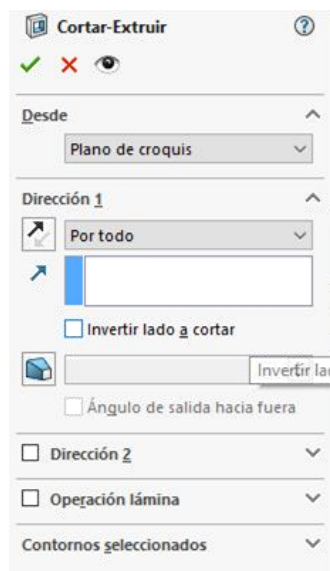
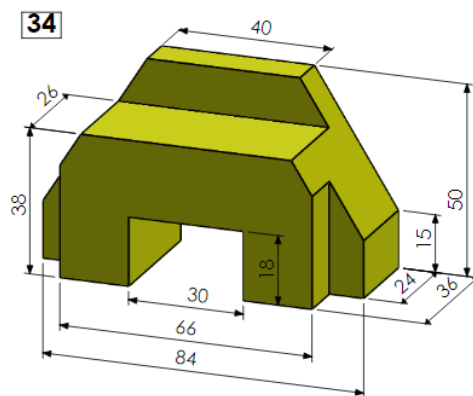
Para que el cuadrado esté bien centrado vamos a agregar una relación de Hacer vertical entre una de sus rectas horizontales y el origen de coordenadas.



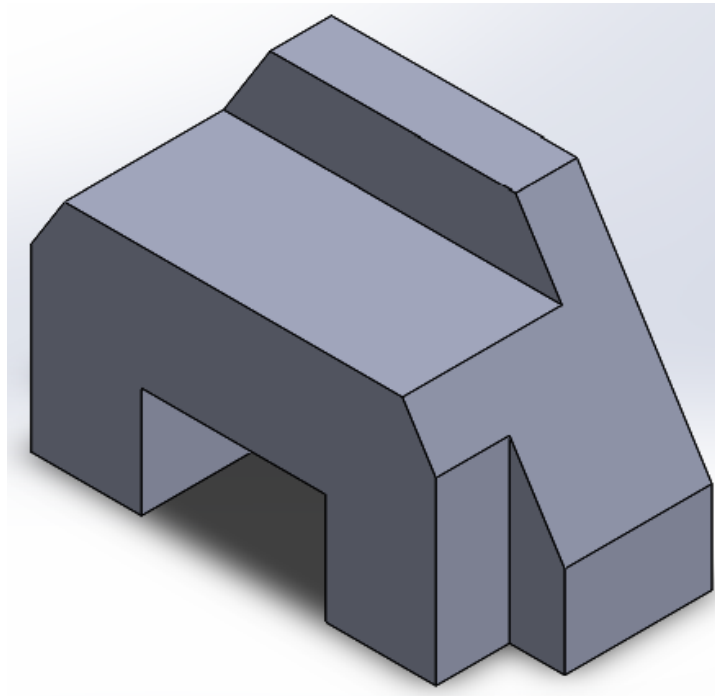
Ahora solo debemos agregar la cota inteligente correspondiente, en este punto debemos dar clic a las teclas CTRL + 7.



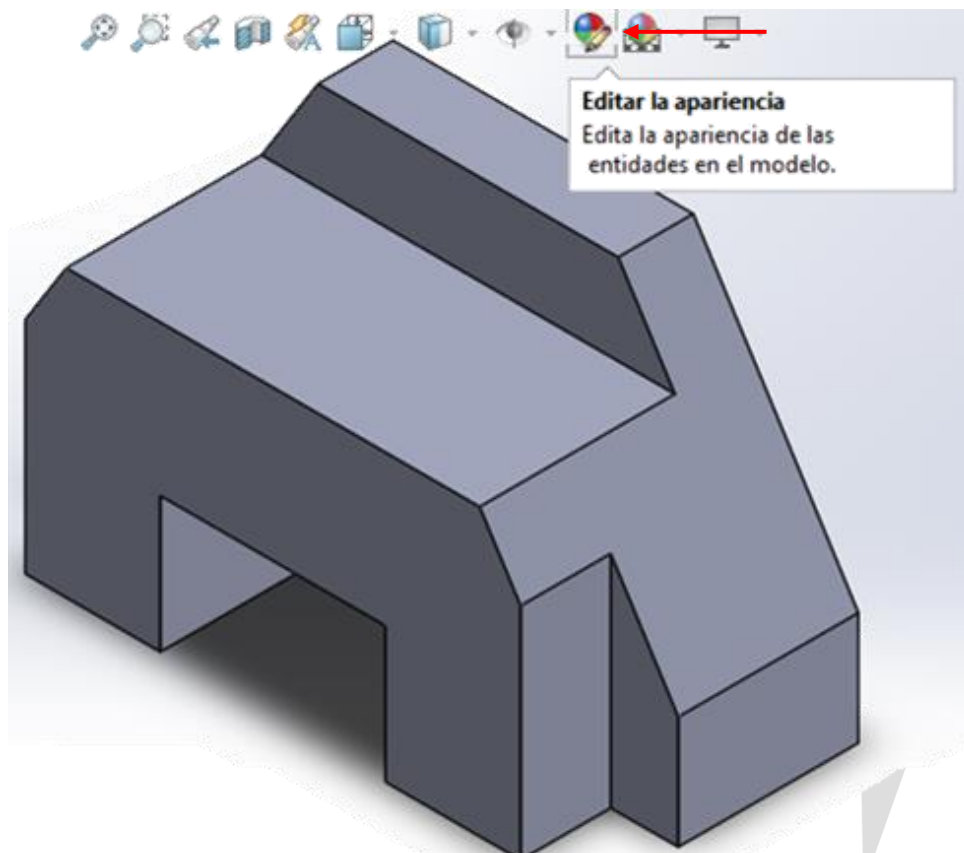
27) **Operaciones: Extruir Saliente/Base:** Ya que mi figura creada tenga un contorno negro, podré extruir el corte como se muestra en mi plano 3D introduciéndome en Operaciones → Extruir corte y seleccionando en Dirección 1 la opción de Por todo para que el corte se extruya a través de todo el cuerpo de mi modelo 3D.



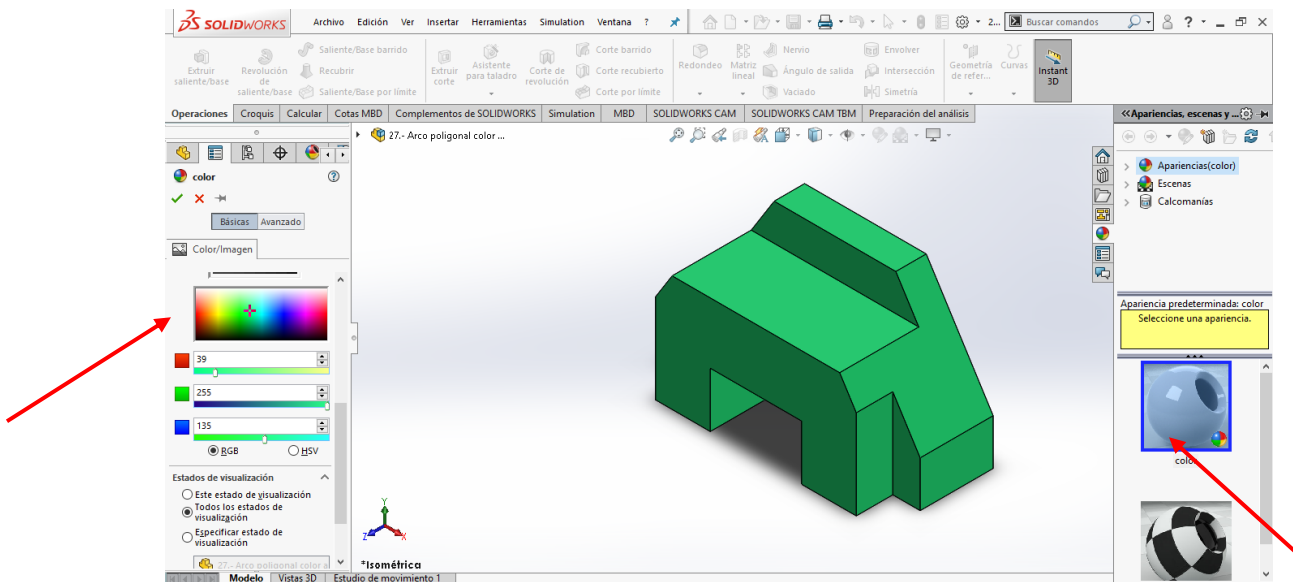
Nuestra figura queda así después de haber dado clic a la flechita verde.



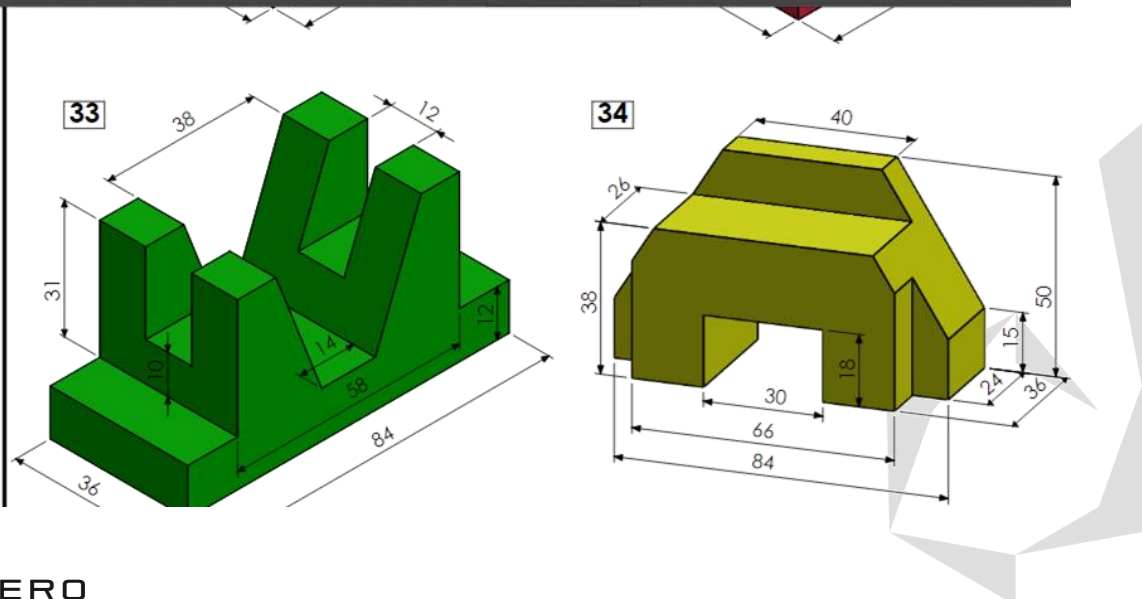
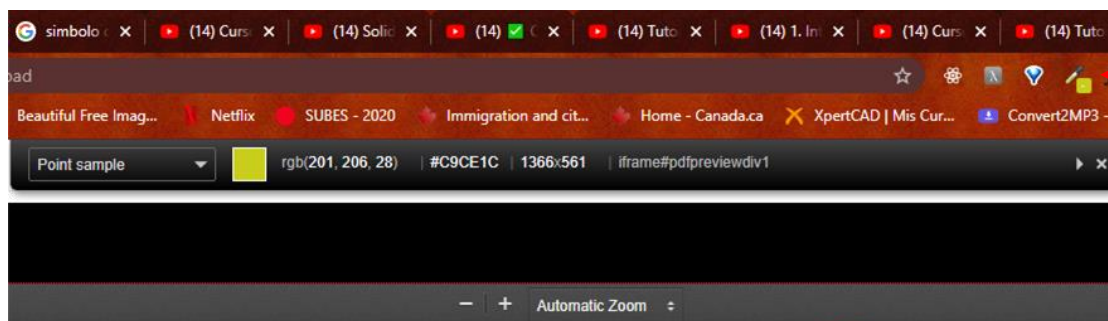
28) **Menú Sobre la Pieza: Editar la Apariencia:** Finalmente, si quiero editar la apariencia de mi modelo 3D, debo introducirme a editar apariencia.



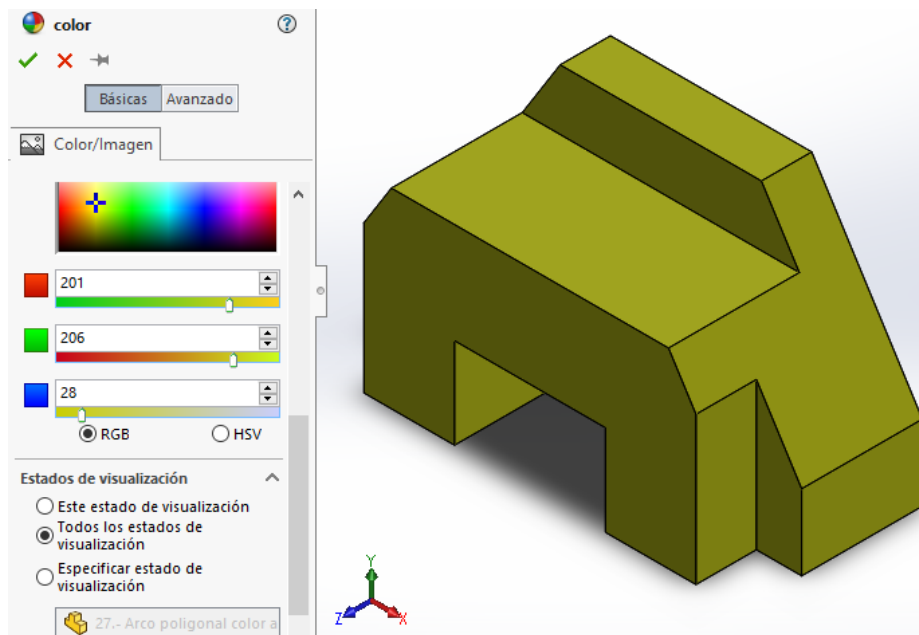
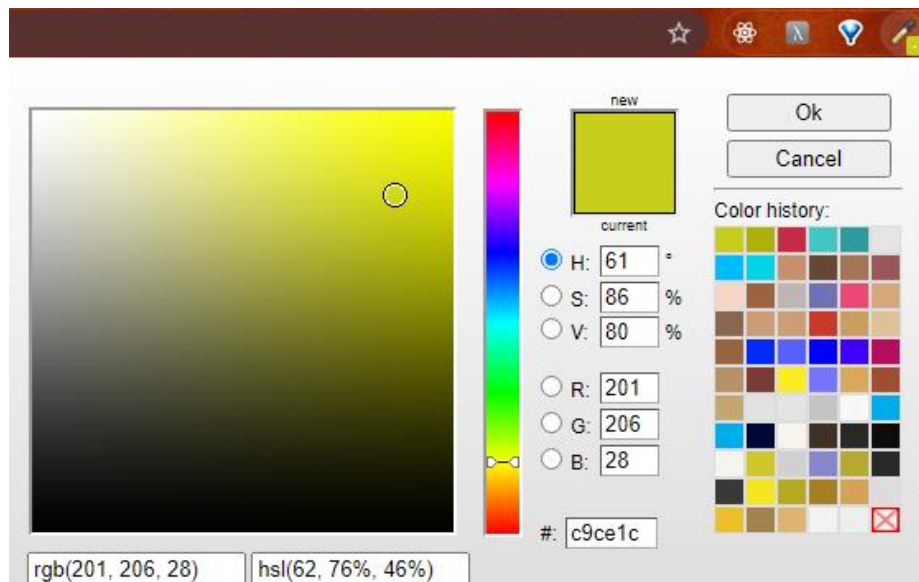
Ya que haya oprimido el botón de Editar apariencia me saldrá un menú del lado izquierdo y derecho para que le pueda cambiar de color a mi figura si selecciono la parte de Color que se encuentra a la derecha. Aquí no podré dar clic en nada sino desaparecerá el menú de la derecha.



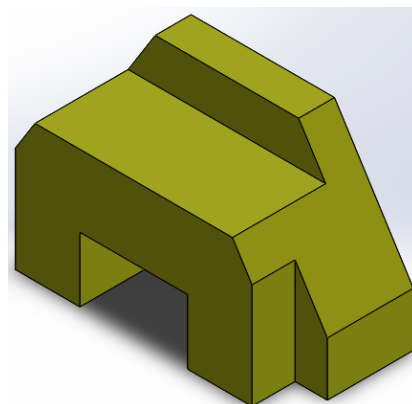
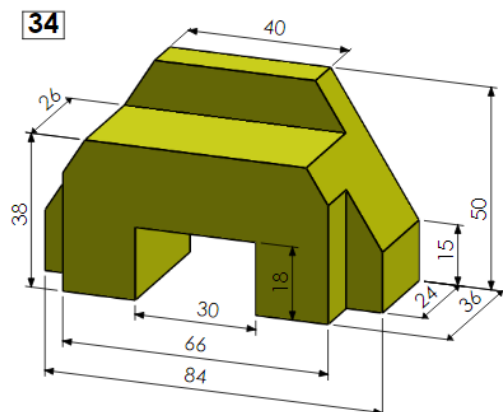
29) **Extensión de Navegador Google Chrome: ColorZilla:** Aquí simplemente deberé dar clic en la figura 3D y elegir el color que quiero del lado izquierdo del área de trabajo. Ya que haya elegido el color que quiero solo debo dar clic en la flechita verde. Además si quiero darle un color en específico puedo buscar su código rgb y meterlo en el menú izquierdo.



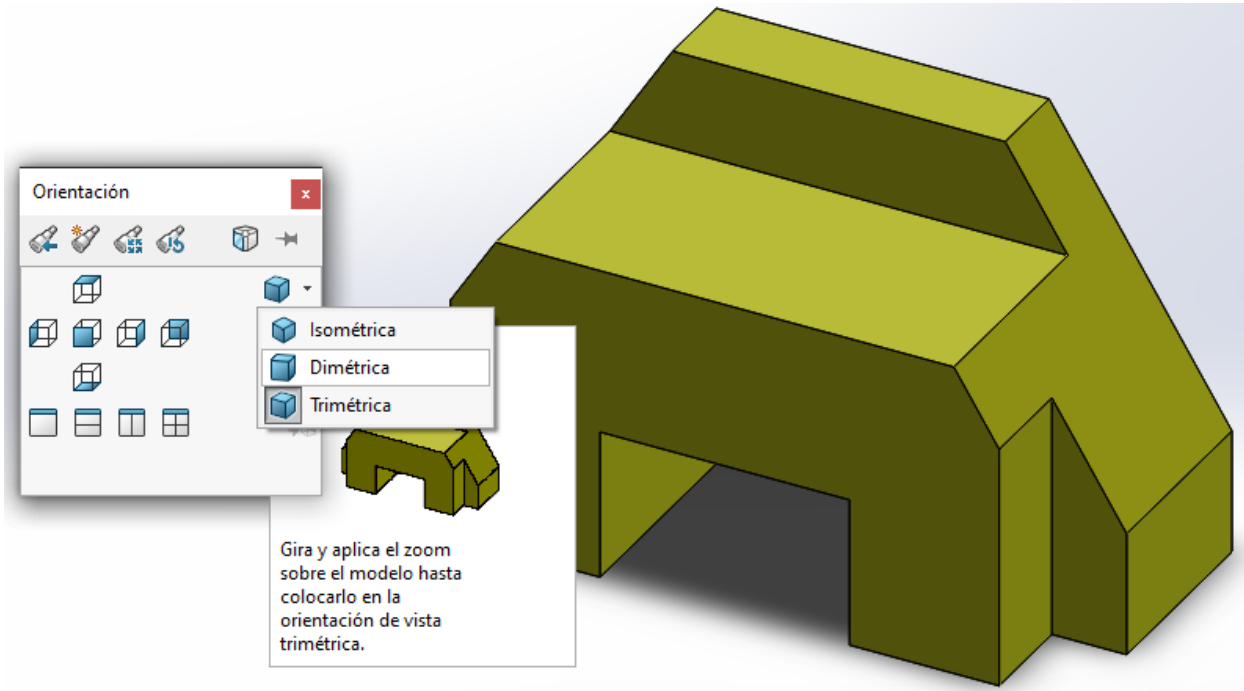




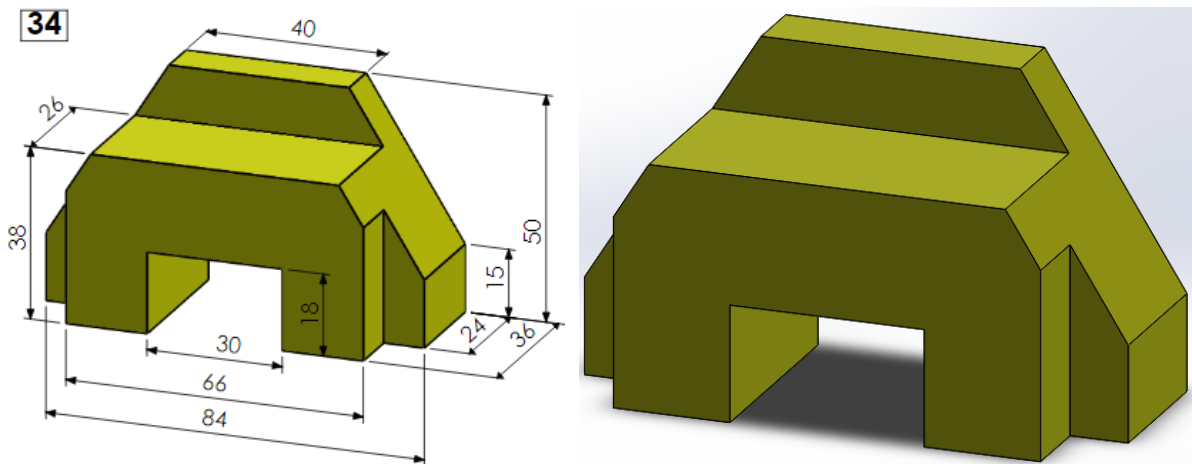
Con esto la figura quedará muy parecida a como está en el plano 3D.



30) **Space Bar: Vista Dimétrica:** Para que se vea exactamente como se ve en el plano 3D lo que puedo hacer es dar clic en el SPACE BAR y luego seleccionar dentro del menú de vistas en su esquina superior derecha una vista Isométrica (que es la que estamos usando), Trimétrica o Dimétrica.



La que se está usando en el plano es la vista Dimétrica.



## Referencias:

CAD CAM para todos, "tutorial solidworks desde cero", 2022 [Online], Available: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLrclFMPhNOr3wX5WQwpFatuX4D9N-7guA>