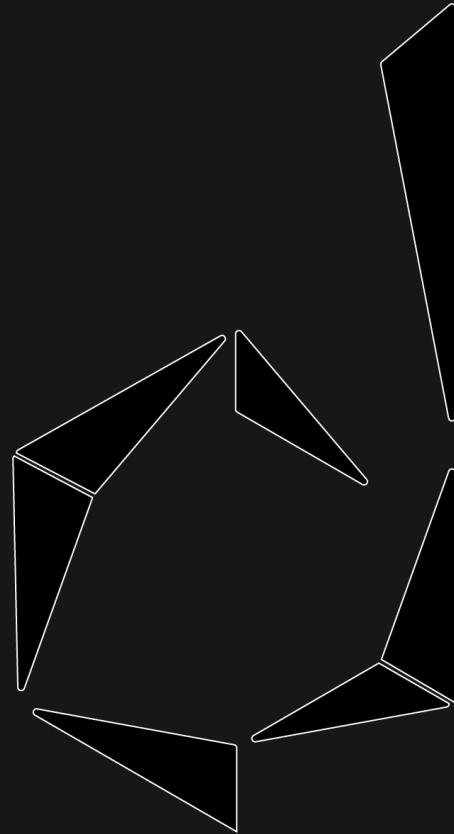


INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

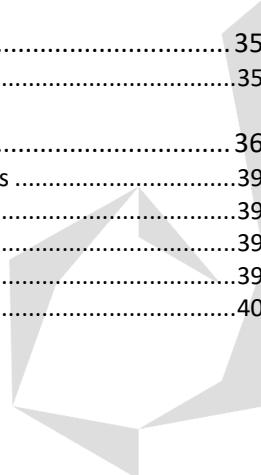
MODELADO MECÁNICO CAD E IMPRESIÓN 3D

SOLIDWORKS 2020

Tesis Wars - Bicicleta de
Pruebas: Horquilla

Contenido

MODELO CAD, BICICLETA DE PRUEBAS MONK KRON R26: HORQUILLA	3
Croquis: Croquis - Vista Inicial Frontal (Alzado).....	3
Herramientas: Imagen de Croquis - Importación de Imagen.....	3
Clic Derecho Imagen Importada: Propiedades de Operación - Editar la Imagen Importada	6
Herramientas: Imagen de Croquis - Importación de Imagen	8
Acción: Ver de dos vistas perpendiculares un objeto real para modelarlo	8
Clic Derecho Imagen Importada: Propiedades de Operación - Editar la Imagen Importada.....	11
Operaciones: Geometría de Referencia → Plano - Plano personalizado	14
Acción: Creación de una Figura 3D Recta e Irregular	14
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)	16
Acción: Creación de una Figura 3D Recta e Irregular	17
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)	19
Operaciones: Saliente/Base Barrido - Volumen Curveado Irregular (Área de Secc. Transversal Cte.)	19
Acción: Fallo al finalizar la Creación de la Figura 3D Recta e Irregular	19
Operaciones: Recubrir - Volumen Curveado Irregular (Área de Secc. Transversal Variable)	20
Acción: Finalización de la Figura 3D Curveada e Irregular.....	20
Croquis: Convertir Entidades - Transformar Partes de una Figura 3D en Dibujos 2D del Croquis	24
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)	24
Acción: Creación de una Figura 3D Recta e Irregular	26
Operaciones: Geometría de Referencia → Plano - Plano personalizado	29
Operaciones: Recubrir - Volumen Curveado Irregular (Área de Secc. Transversal Variable)	31
Acción: Finalización de la Figura 3D Curveada e Irregular.....	31
Superficies: Superficie Limitante - Capa que Cubre Áreas de Secc. Transversal Distintas	32
Acción: Creación de una Superficie (Capa Hueca) de una Figura Muy Irregular Curveada	32
Superficies: Superficie Plana - Tapa sobre una Capa Hueca.....	34
Acción: Creación de una Superficie Plana que Tape una Superficie Hueca	34
Superficies: Coser Superficie - Transformar una Superficie Cerrada en un Sólido	35
Acción: Transformar una Superficie Hueca Cerrada en un Sólido	35
Preparación del Análisis: Combinar - Unir Sólidos de una Figura 3D	36
Superficies: Superficie Limitante - Capa que Cubre Áreas de Secc. Transversal Distintas	39
Acción: Creación del Primer Brazo de la Horquilla	39
Superficies: Superficie Plana - Tapa sobre una Capa Hueca.....	39
Superficies: Coser Superficie - Transformar una Superficie Cerrada en un Sólido.....	39
Preparación del Análisis: Combinar - Unir Sólidos de una Figura 3D.....	40



Operaciones: Extruir Corte - Crear Orificios Rectos en un Sólido (De Forma Lineal)	41
Calcular: Medir - Mediciones de una Figura 3D	44
Acción: Reajuste de Distancias para que sea Igual al Objeto Real.....	44
Operaciones: Simetría - Duplicar una Figura Respecto a un Plano o Cara	47
Operaciones: Redondeo - Redondear las Esquinas de una Figura 3D.....	48
Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis - Nuevo Croquis.....	49
Operaciones: Extruir Corte - Crear Orificios Rectos en un Sólido (De Forma Lineal)	50
Acción: Creación del Barreno Superior de la Horquilla, donde entra el Manubrio	50
Operaciones: Geometría de Referencia → Plano - Plano personalizado	51
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)	52
Clic Derecho Imagen Importada: Propiedades de Operación - Editar la Imagen Importada.....	53
Operaciones: Curvas → Línea de Partición - Proyectar un Dibujo sobre un Sólido	55
Preparación del Análisis: Combinar - Unir Sólidos de una Figura 3D.....	56
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)	57
Acción: Creación de la Tuerca Frontal	57
Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis - Nuevo Croquis.....	58
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)	58
Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis - Nuevo Croquis.....	59
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)	59
Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis - Nuevo Croquis.....	60
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)	60
Preparación del Análisis: Combinar - Unir Sólidos de una Figura 3D.....	61
Menú Sobre la Pieza: Editar la Apariencia - Asignar Material y/o Color.....	61
Menú Sobre la Pieza: Aplicar Escena - Indicar Estilo de Fondo.....	62
Complementos de SOLIDWORKS: PhotoView 3D - Vista Mejorada de la Figura.....	64



Tesis Wars: Rueda Frontal de Bicicleta Generadora de Energía Eléctrica

Modelo CAD, Bicicleta de Pruebas Monk Kron R26: Horquilla

A continuación, se muestra una serie de imágenes que describen el proceso de creación de una pieza que al final será parte de la bicicleta de pruebas del prototipo perteneciente a la tesis wars, que es una rueda frontal de bicicleta generadora de energía eléctrica. En los subtítulos se describe la herramienta seleccionada de la siguiente manera, cuando el subtítulo se repita se pondrá de la misma manera, pero en una jerarquía menor:

Opción del Menú: Herramienta de Solidworks Usada – Definición de la herramienta (Detalles adicionales)

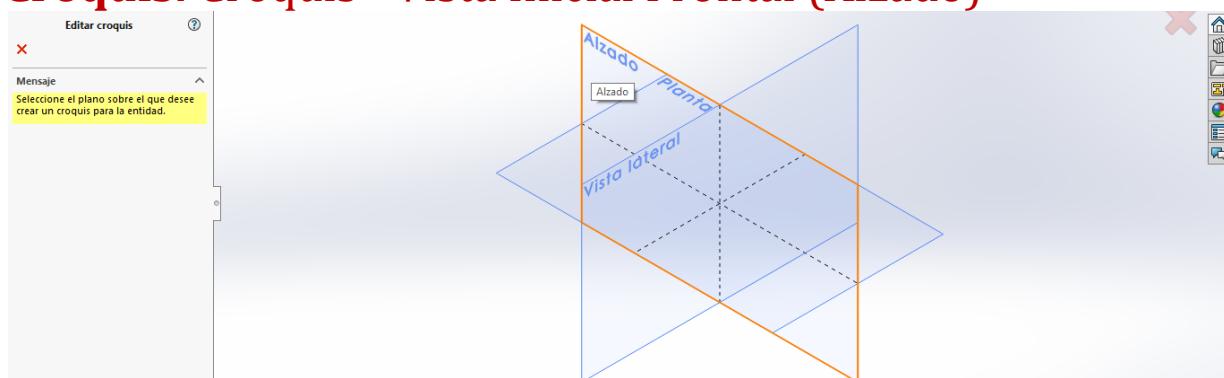
Opción del Menú Repetida: Herramienta de Solidworks Usada – Definición de la herramienta (Detalles)

De igual manera los subtítulos de menor jerarquía se podrán utilizar para describir acciones importantes de las herramientas utilizadas, pero cuando esto pase se mostrará todo el texto en negritas:

Opción del Menú: Herramienta de Solidworks Usada – Definición de la herramienta (Detalles adicionales)

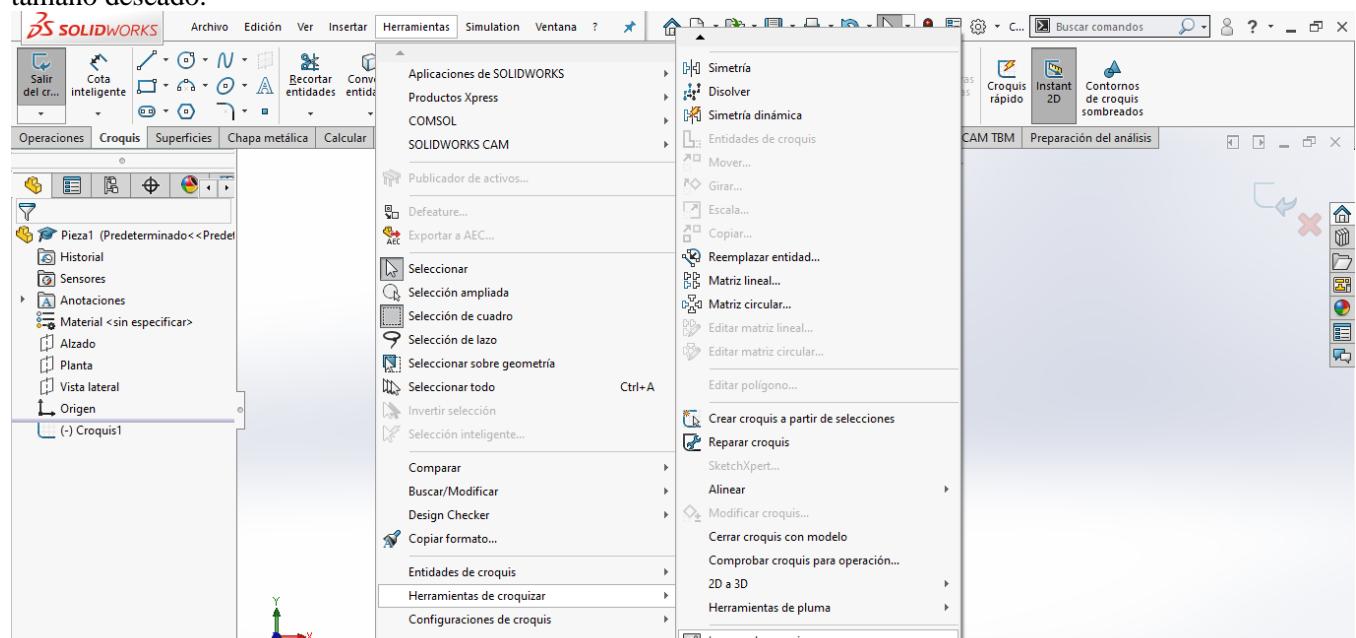
Acción: Definición de la acción importante en la que la herramienta anterior fue usada (Detalles adicionales)

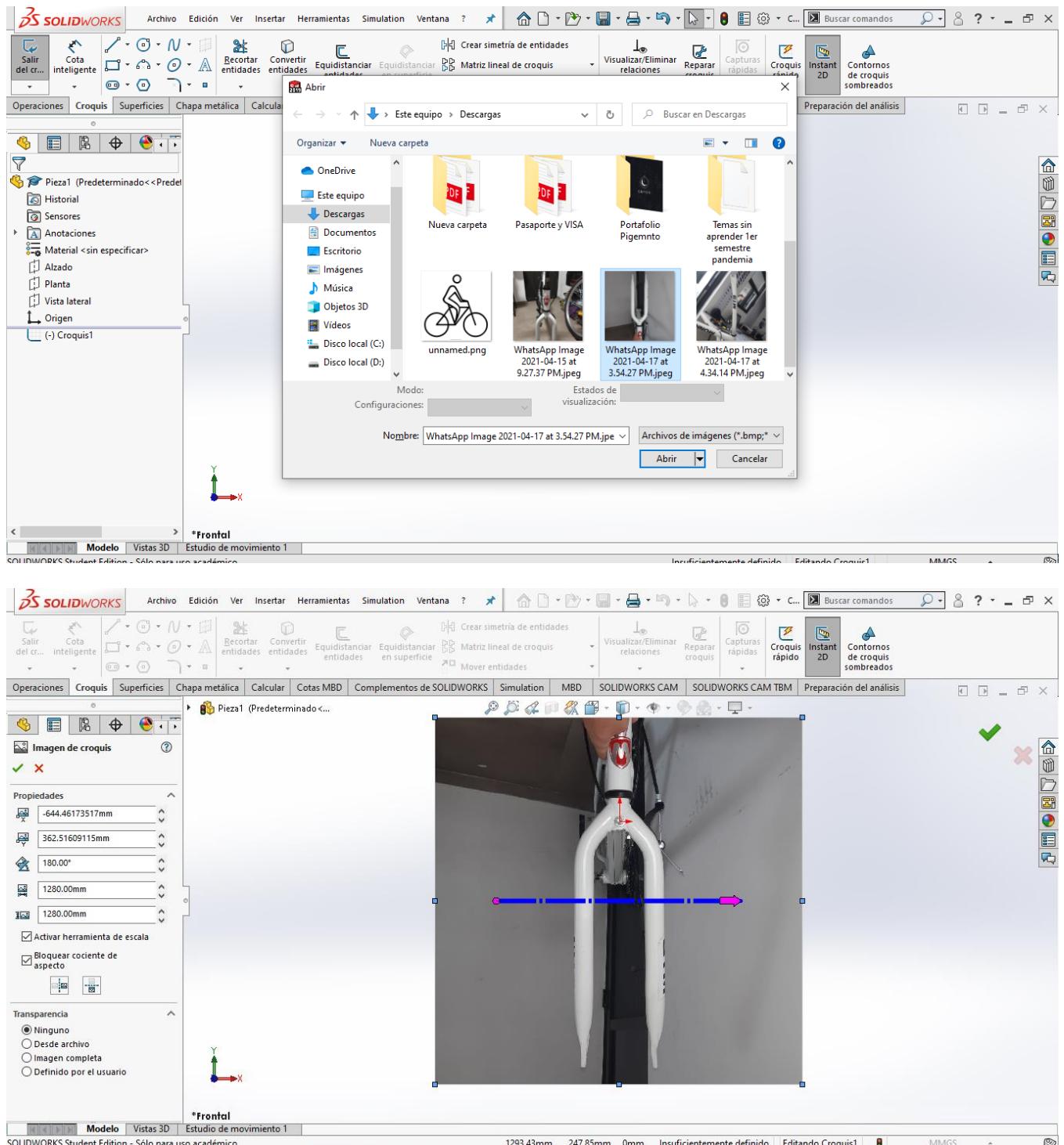
Croquis: Croquis - Vista Inicial Frontal (Alzado)

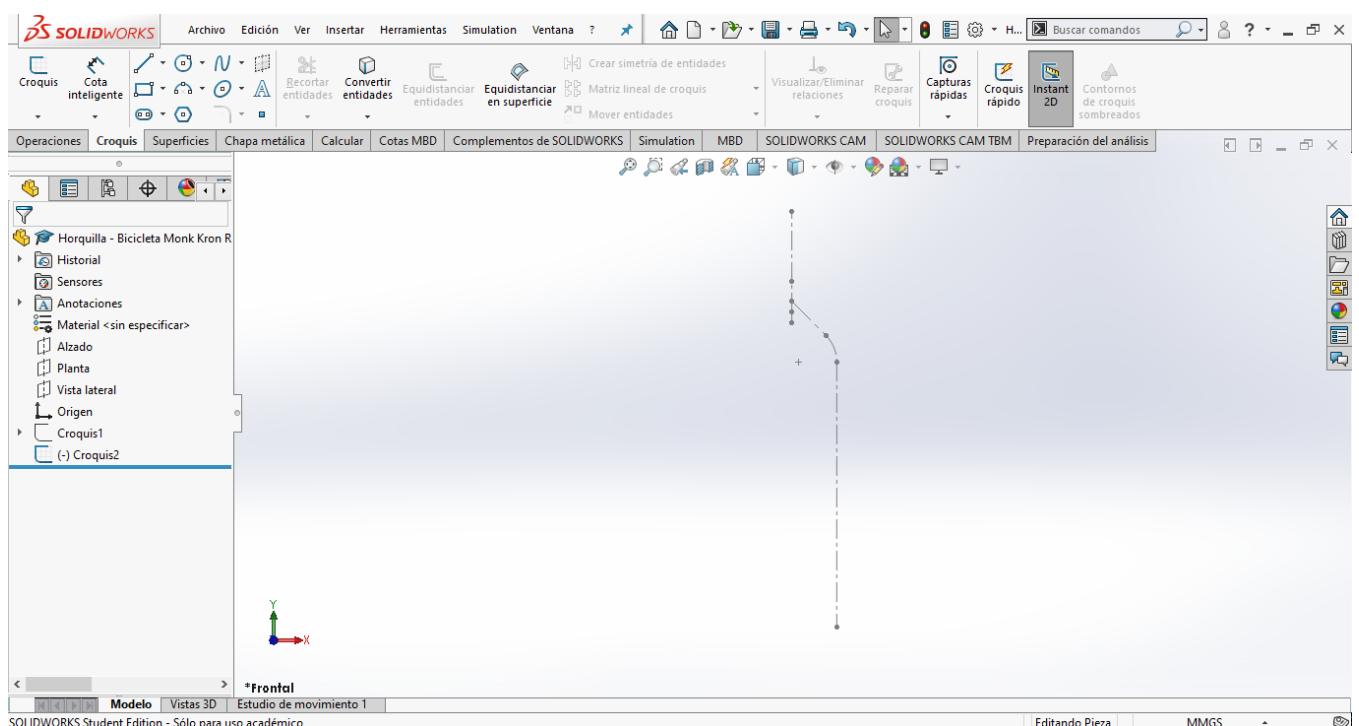
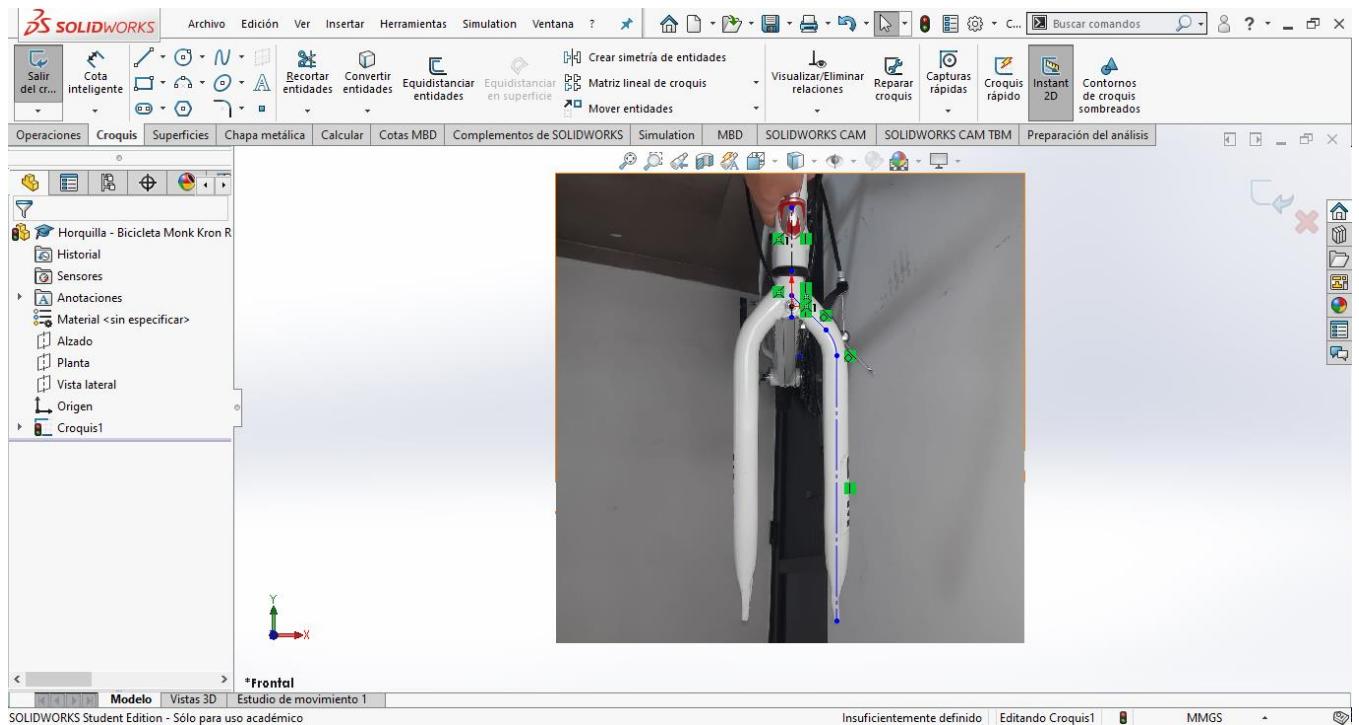


Herramientas: Imagen de Croquis - Importación de Imagen

Cuando se importe una imagen es de buenas prácticas antes de haberla importado, crear un rectángulo con las dimensiones que se busca que tenga la figura final, ya que al importar la imagen se deberá ajustar al tamaño deseado.



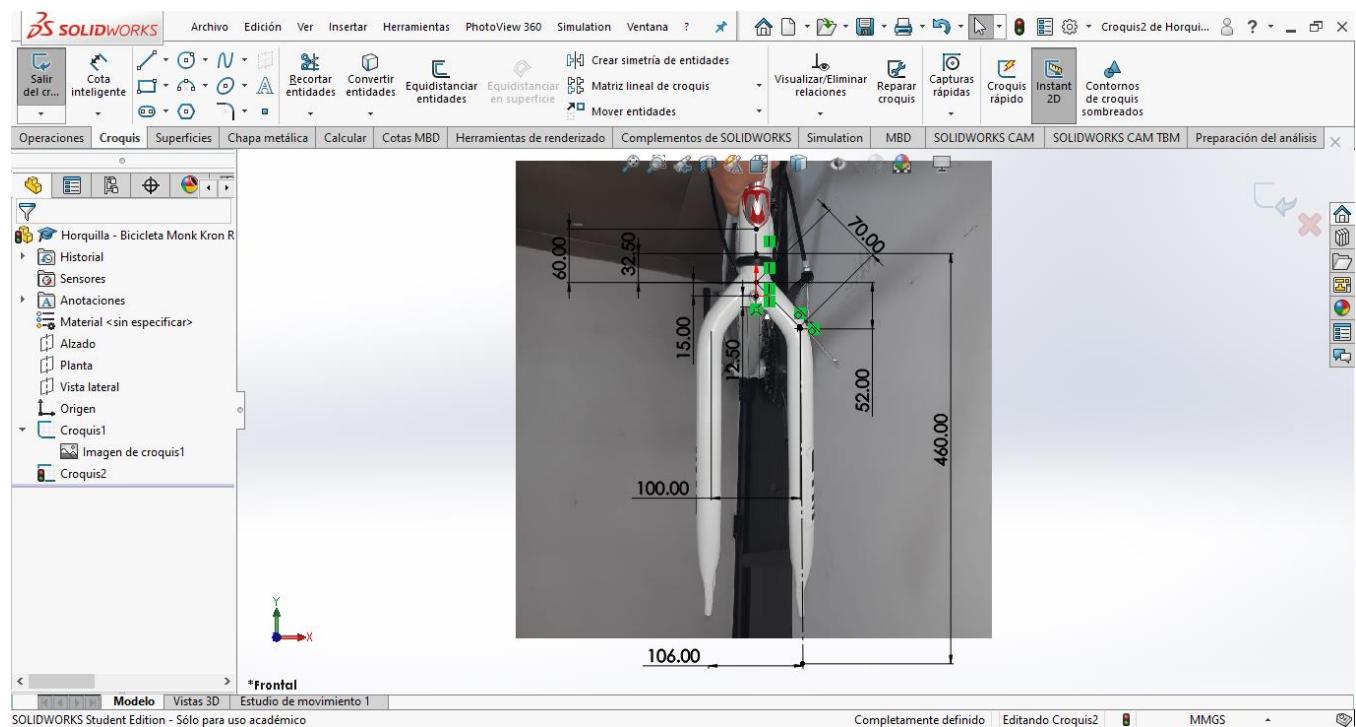
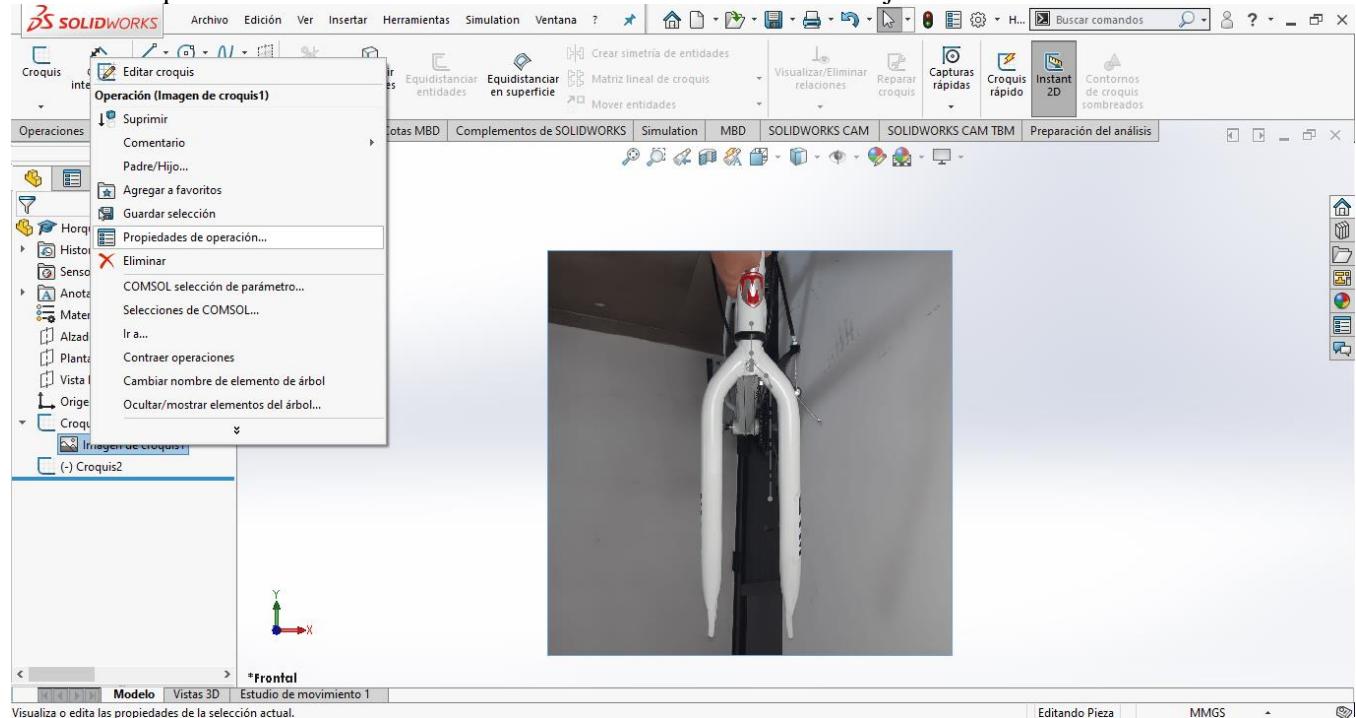


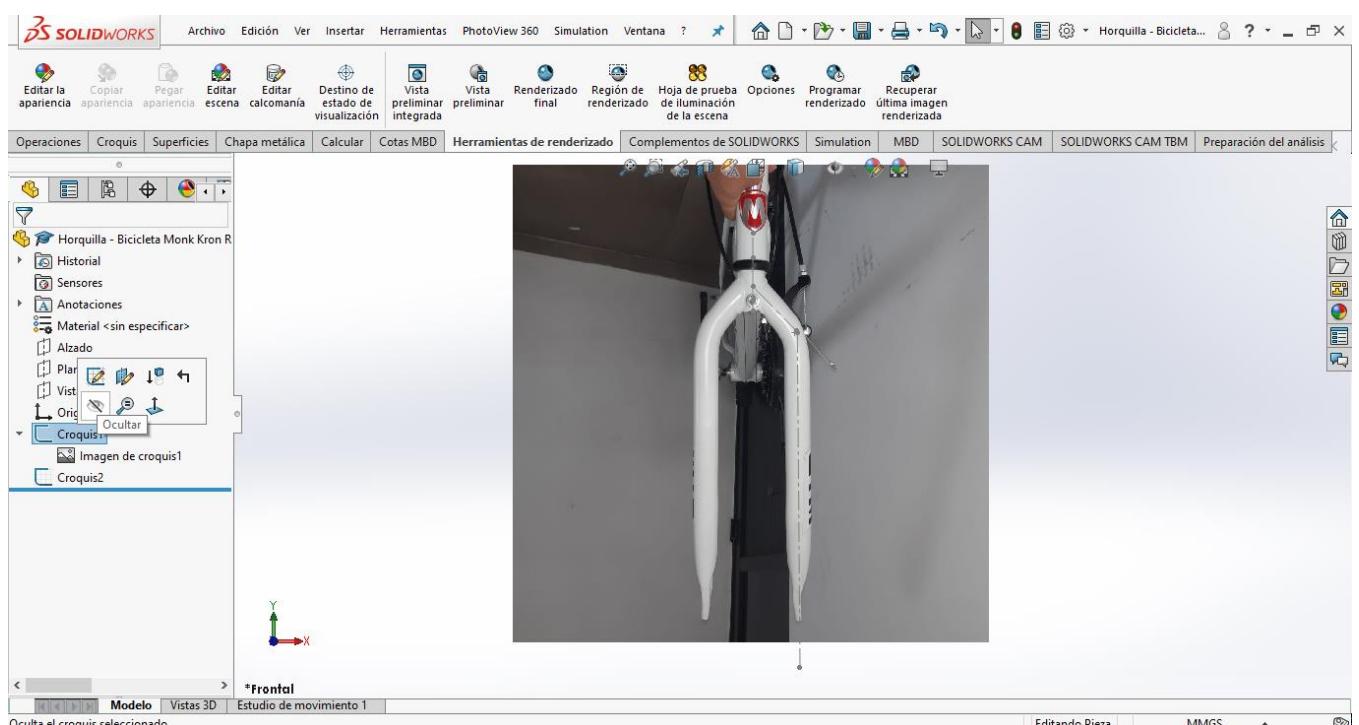
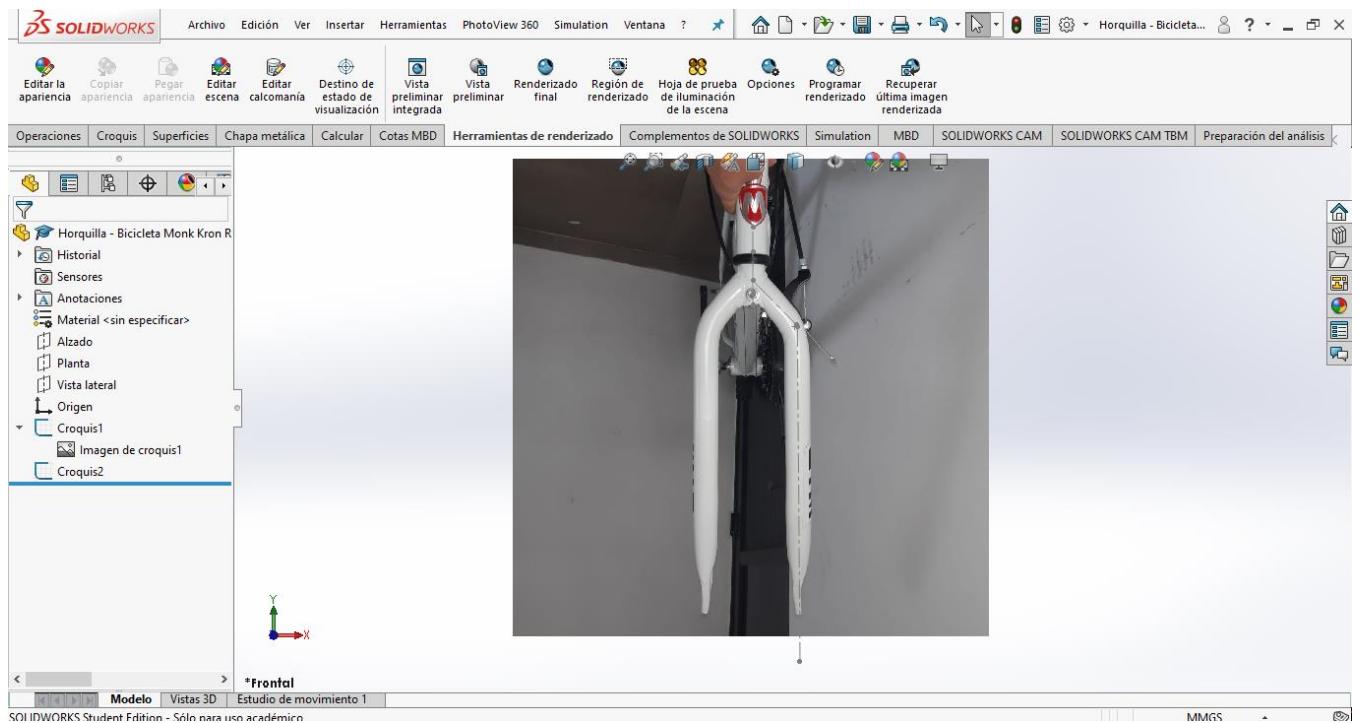


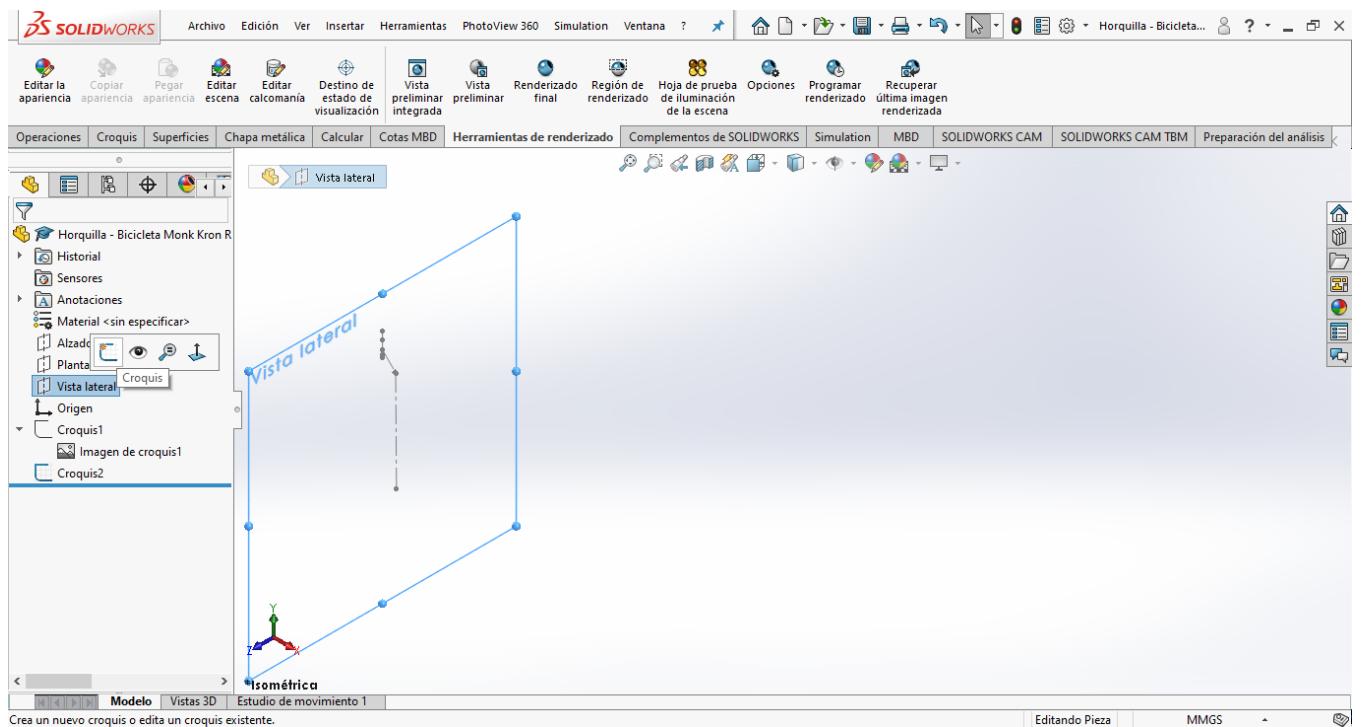
Clic Derecho Imagen Importada: Propiedades de Operación

- Editar la Imagen Importada

Cuando se acceda a la opción de Propiedades de Operación al dar clic derecho sobre la imagen importada se hace porque se quiere editar un aspecto de la imagen, normalmente este aspecto es su tamaño, ya que recordemos que las medidas en el modelo CAD deben ser las reales del objeto.



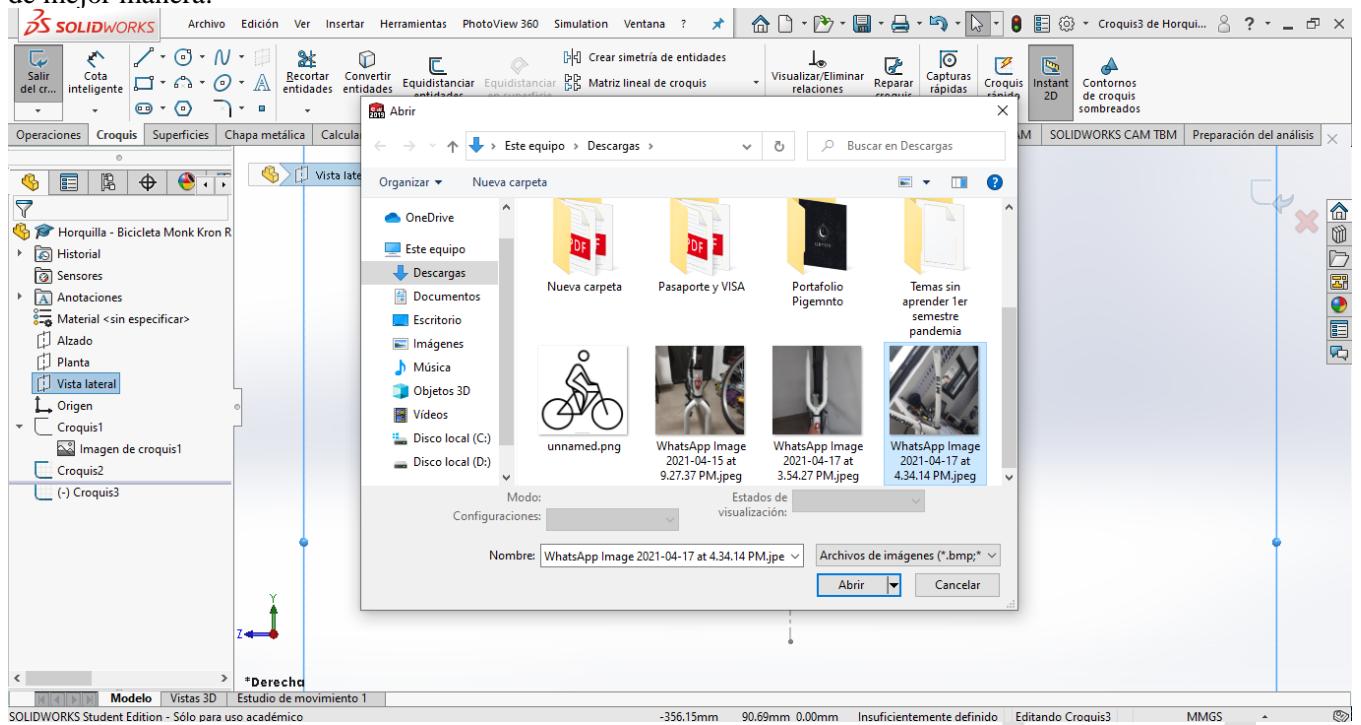


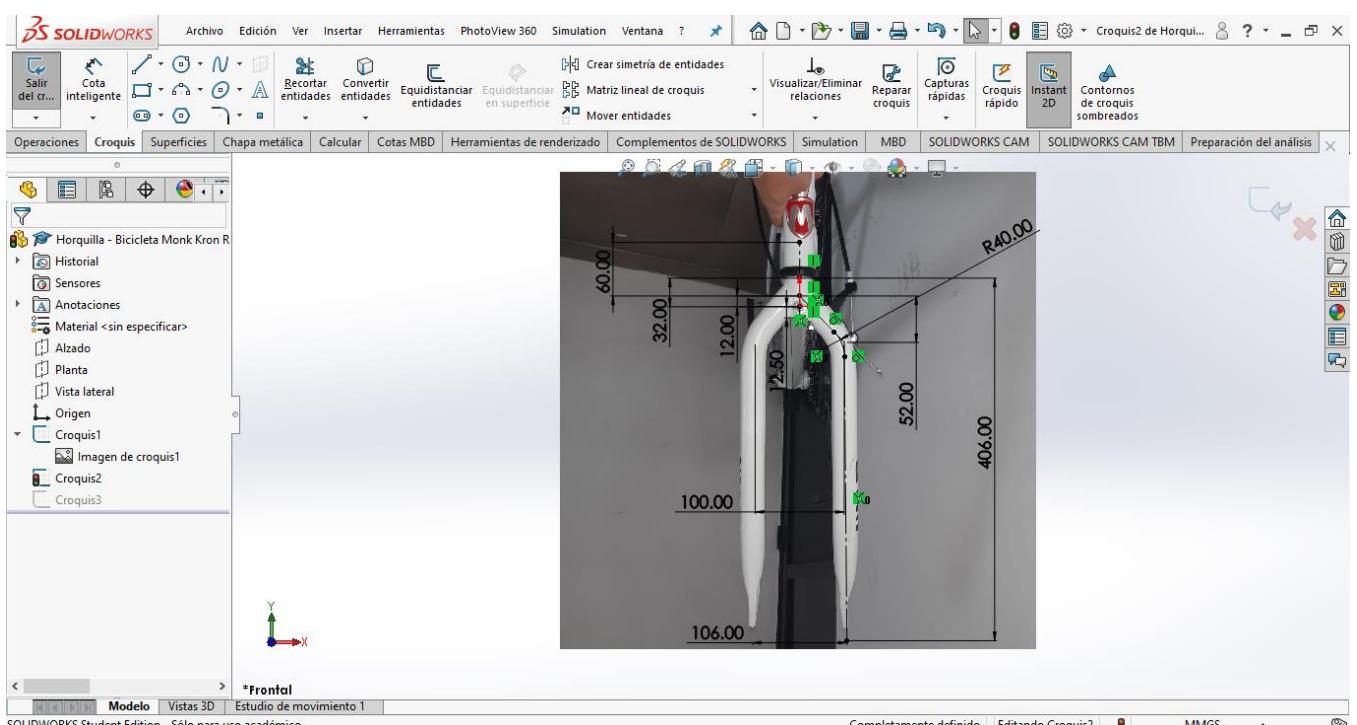
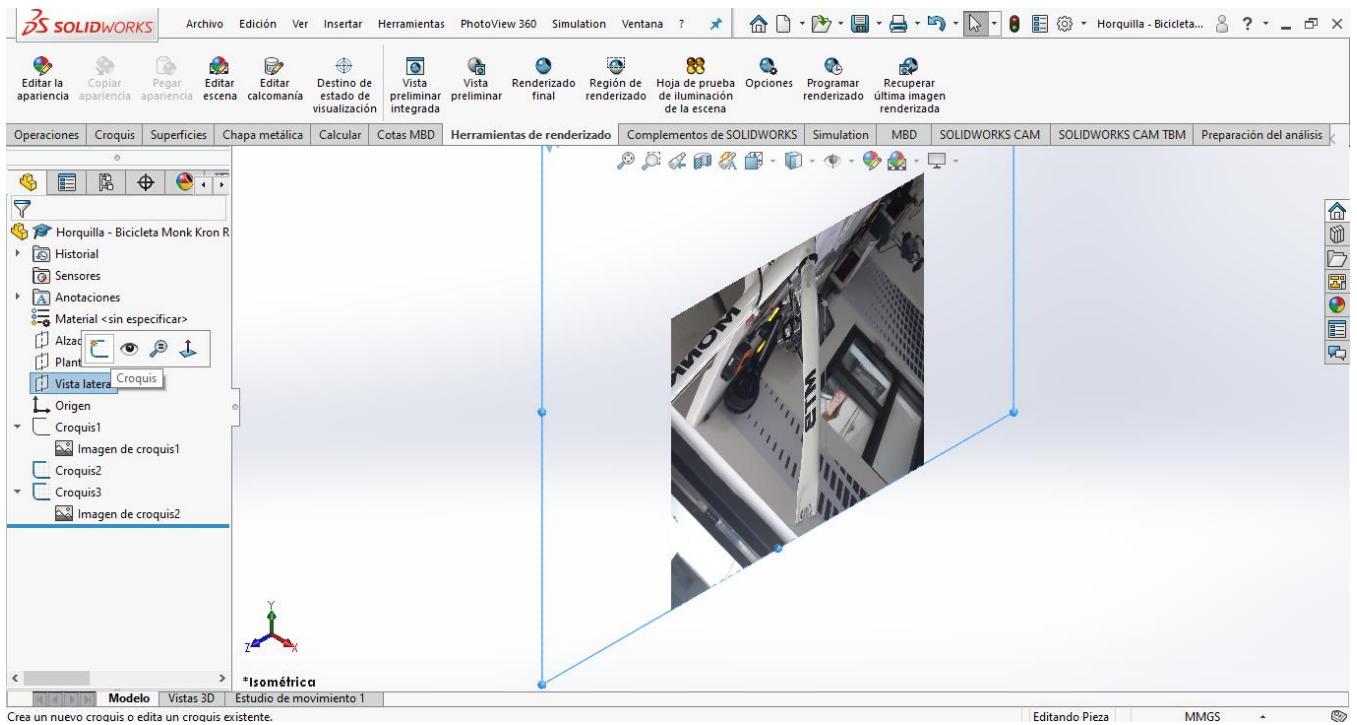


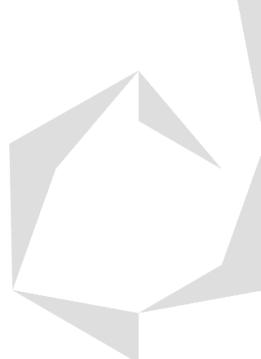
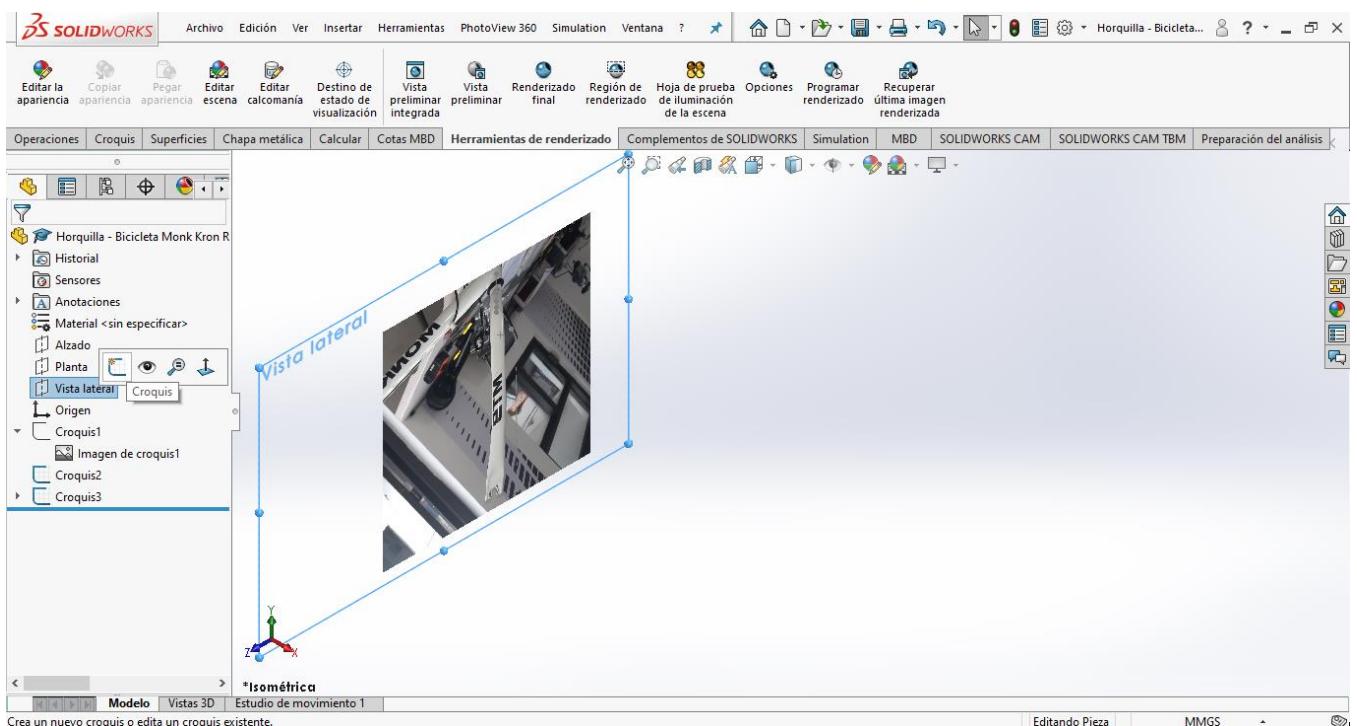
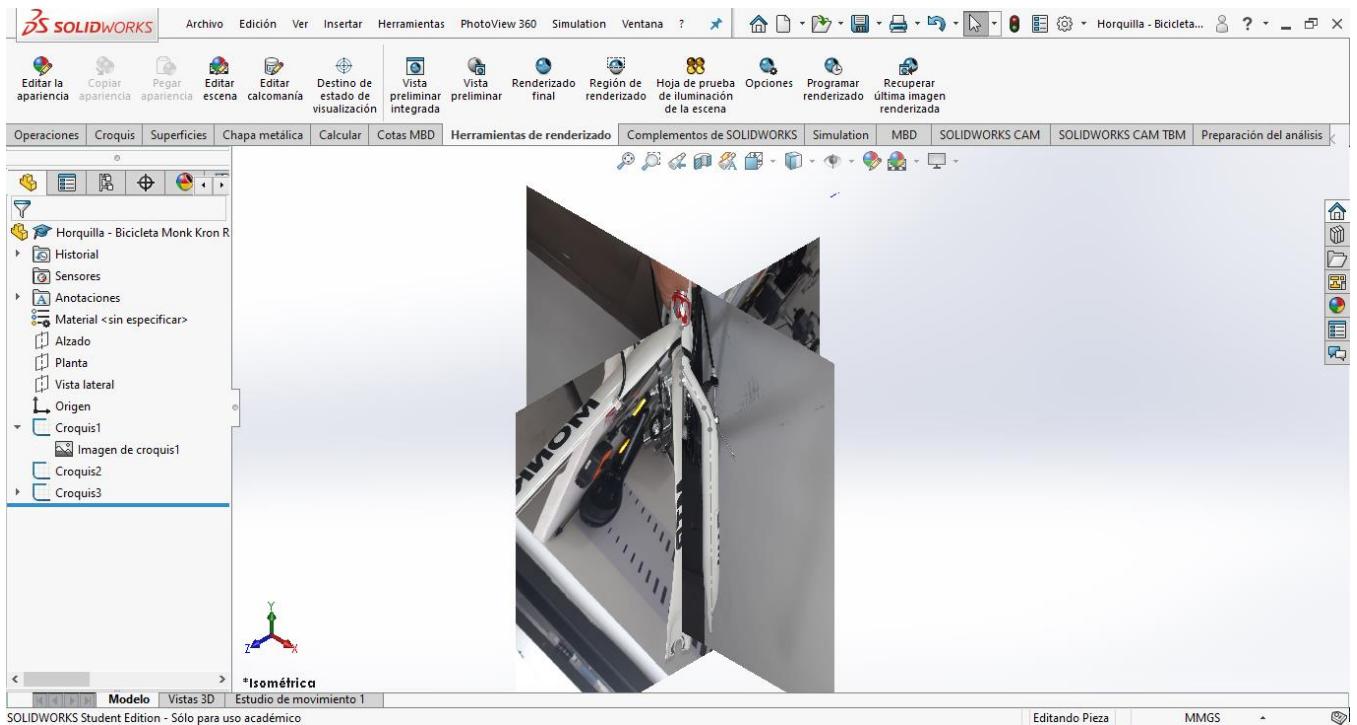
Herramientas: Imagen de Croquis - Importación de Imagen

Acción: Ver de dos vistas perpendiculares un objeto real para modelarlo

Se toma dos fotos perpendiculares para ver de dos perfiles distintos un mismo objeto y así poderlo modelar de mejor manera.

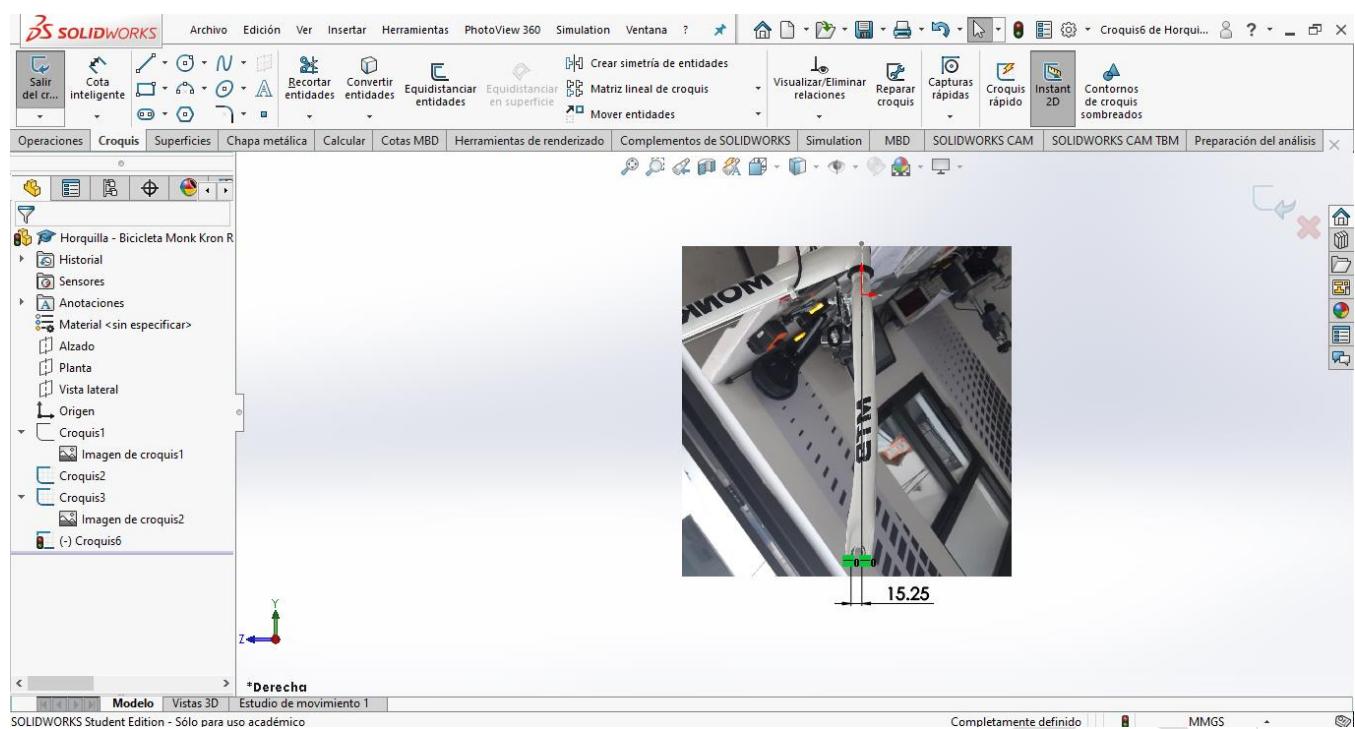
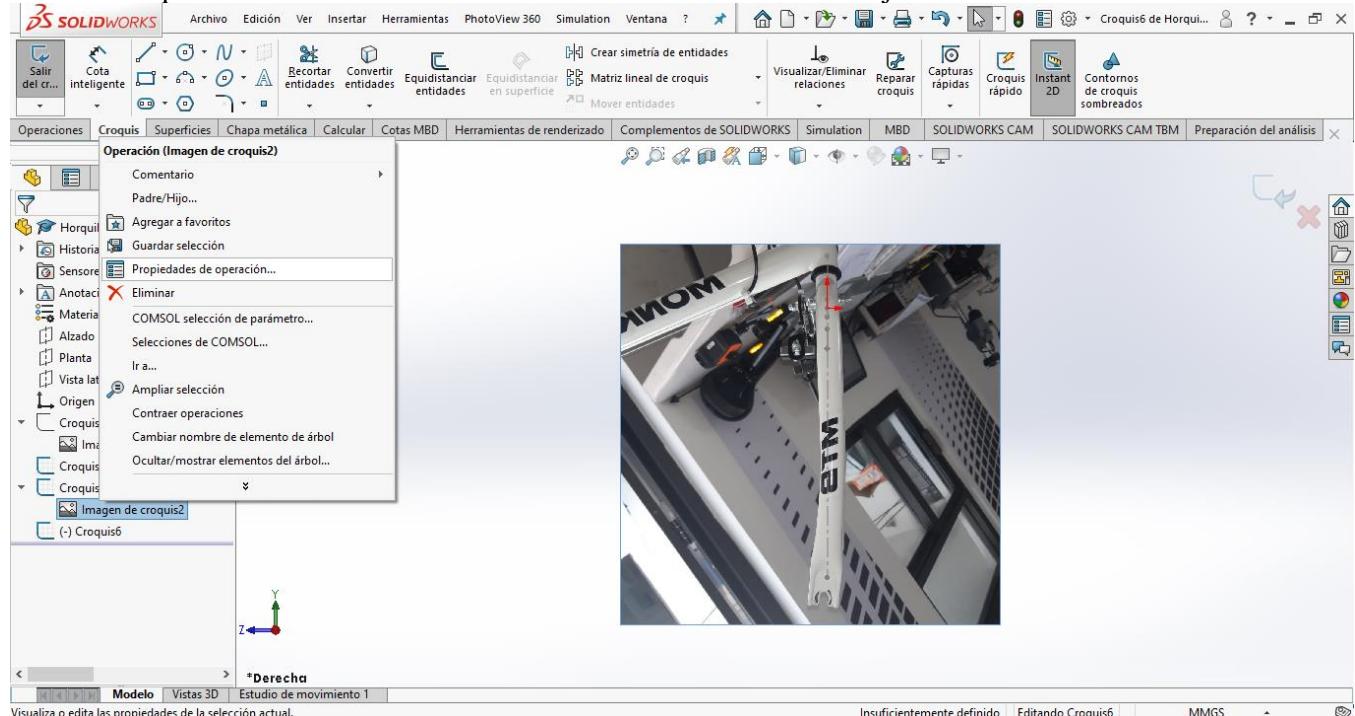


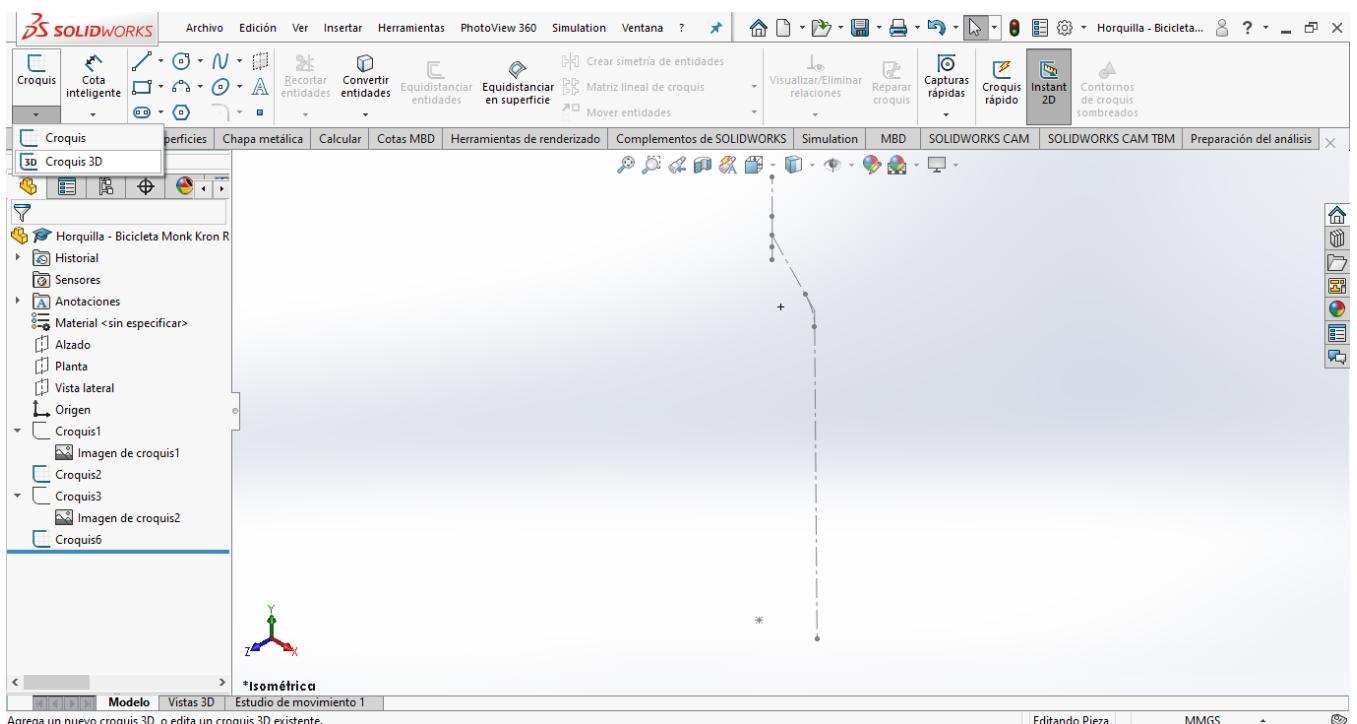
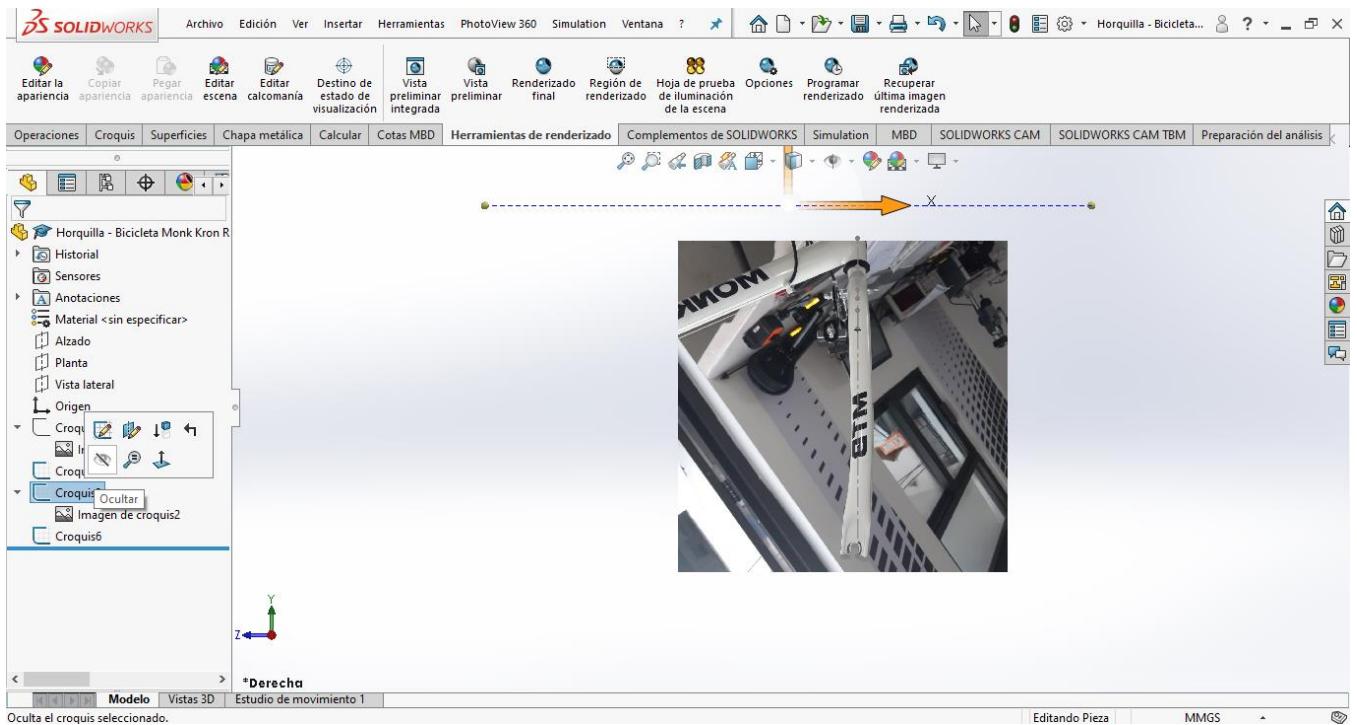


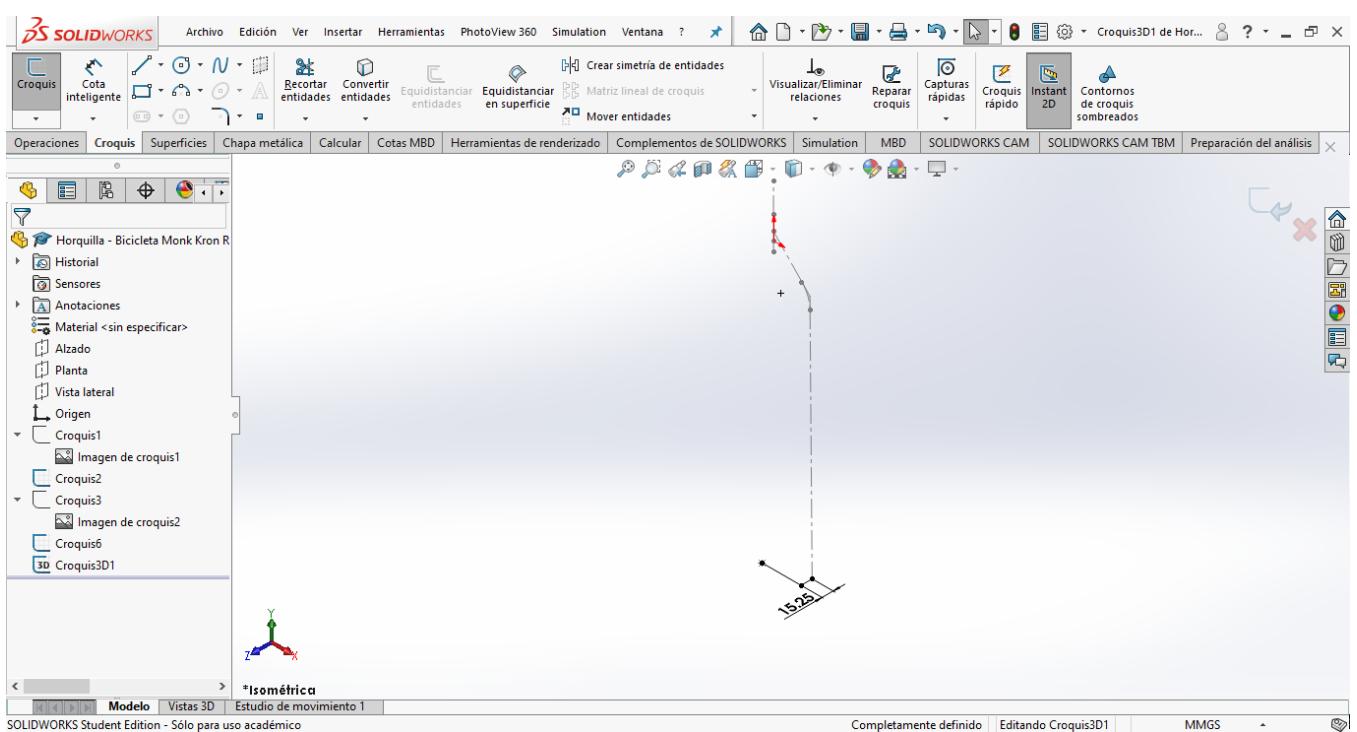
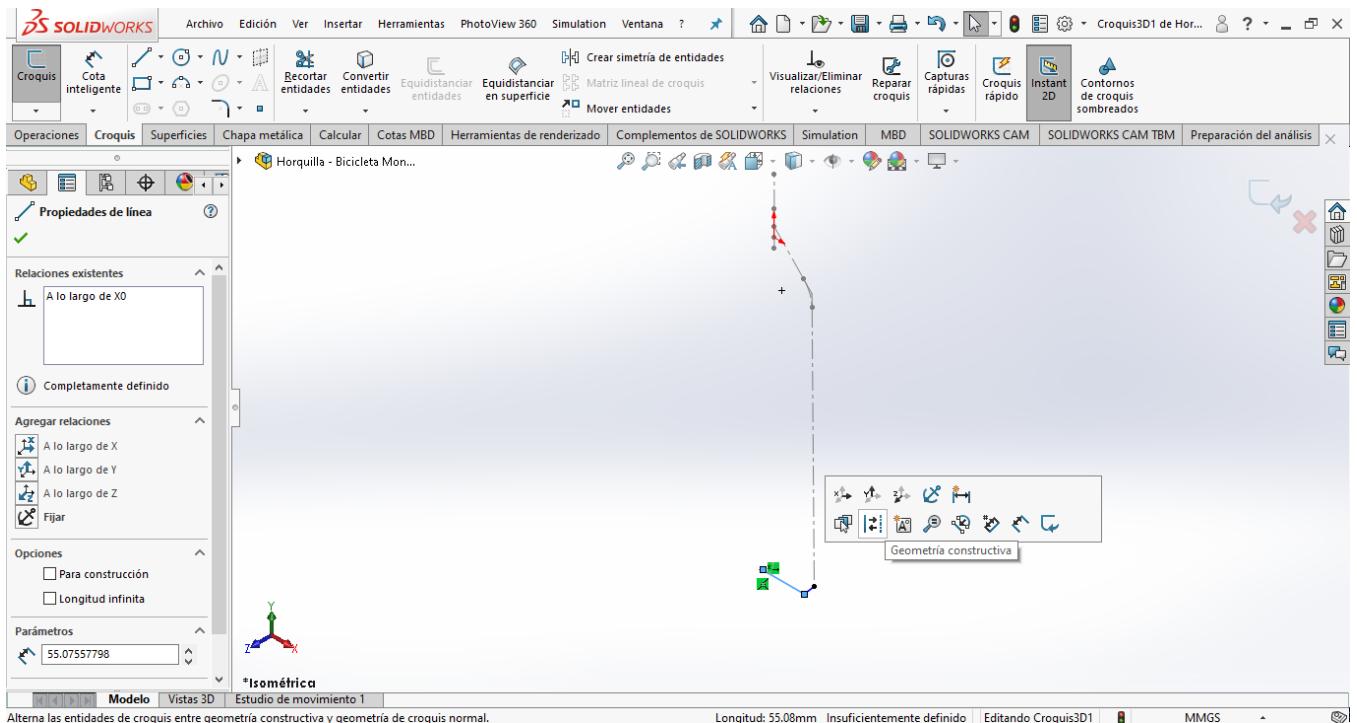


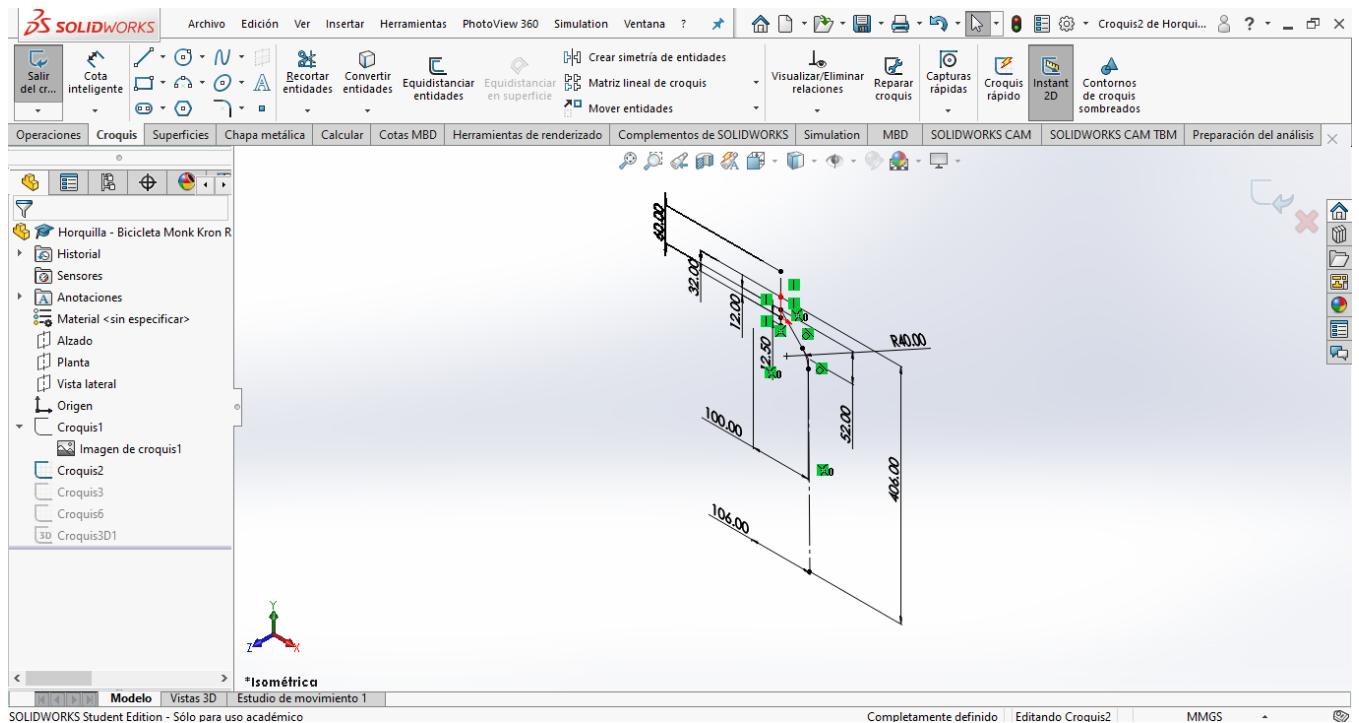
Clic Derecho Imagen Importada: Propiedades de Operación - Editar la Imagen Importada

Cuando se acceda a la opción de Propiedades de Operación al dar clic derecho sobre la imagen importada se hace porque se quiere editar un aspecto de la imagen, normalmente este aspecto es su tamaño, ya que recordemos que las medidas en el modelo CAD deben ser las reales del objeto.





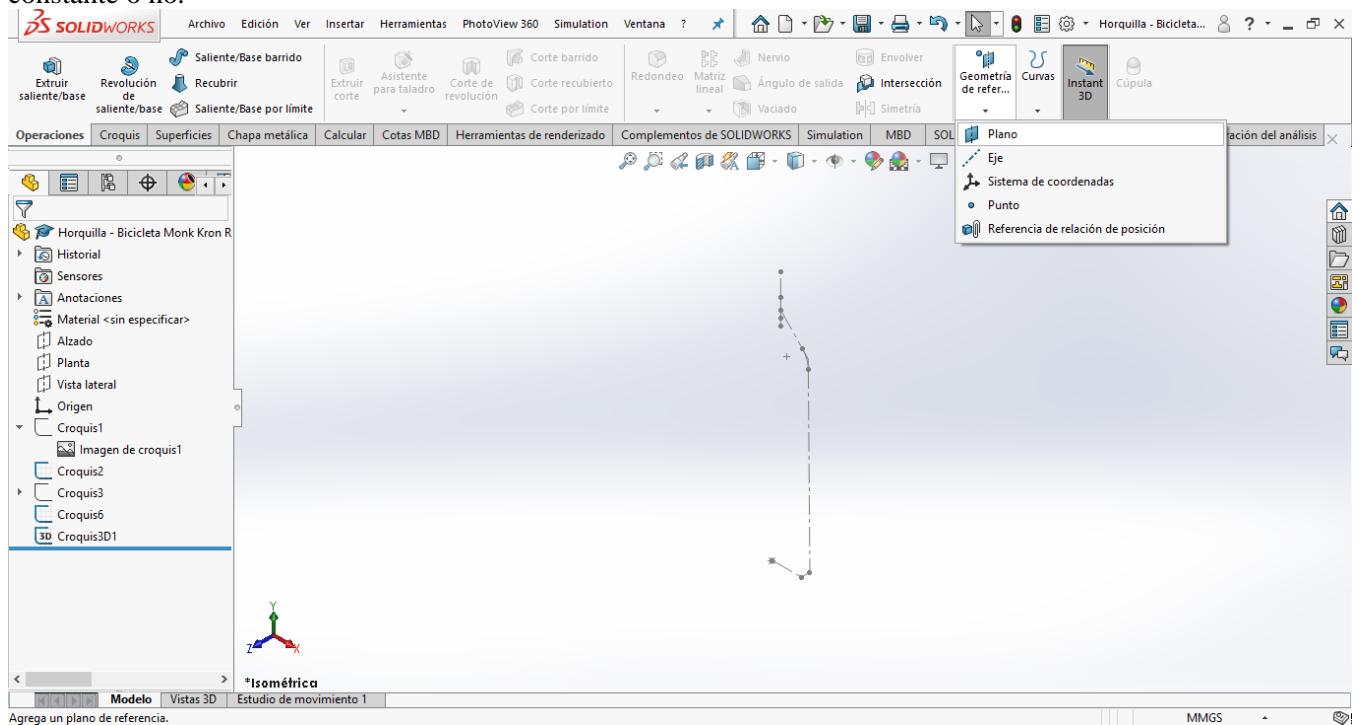


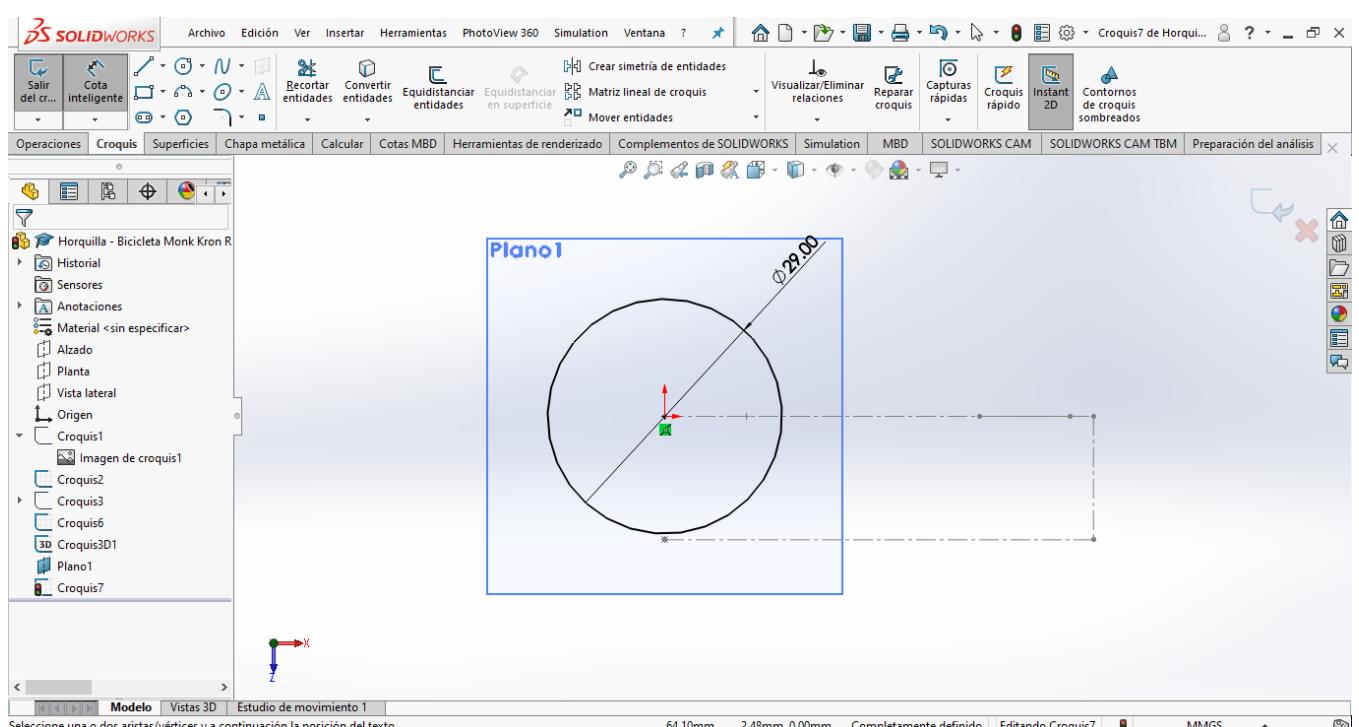
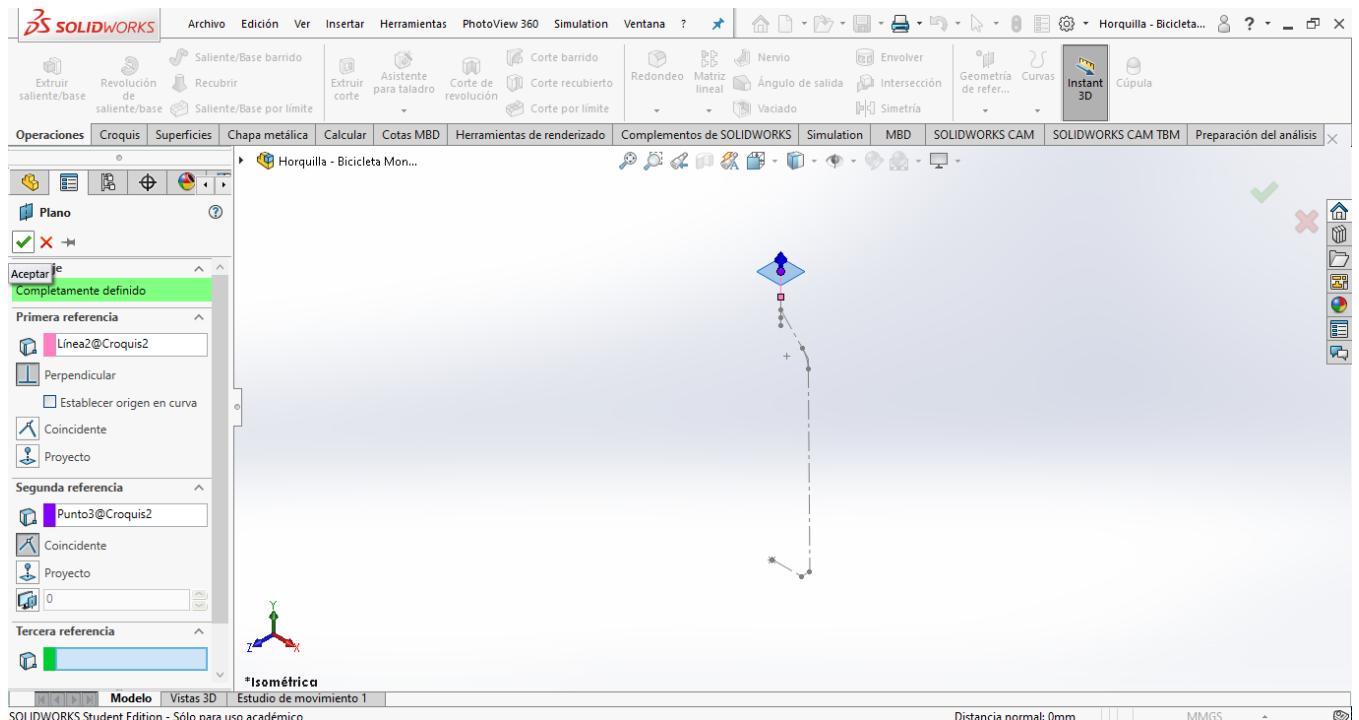


Operaciones: Geometría de Referencia → Plano - Plano personalizado

Acción: Creación de una Figura 3D Recta e Irregular

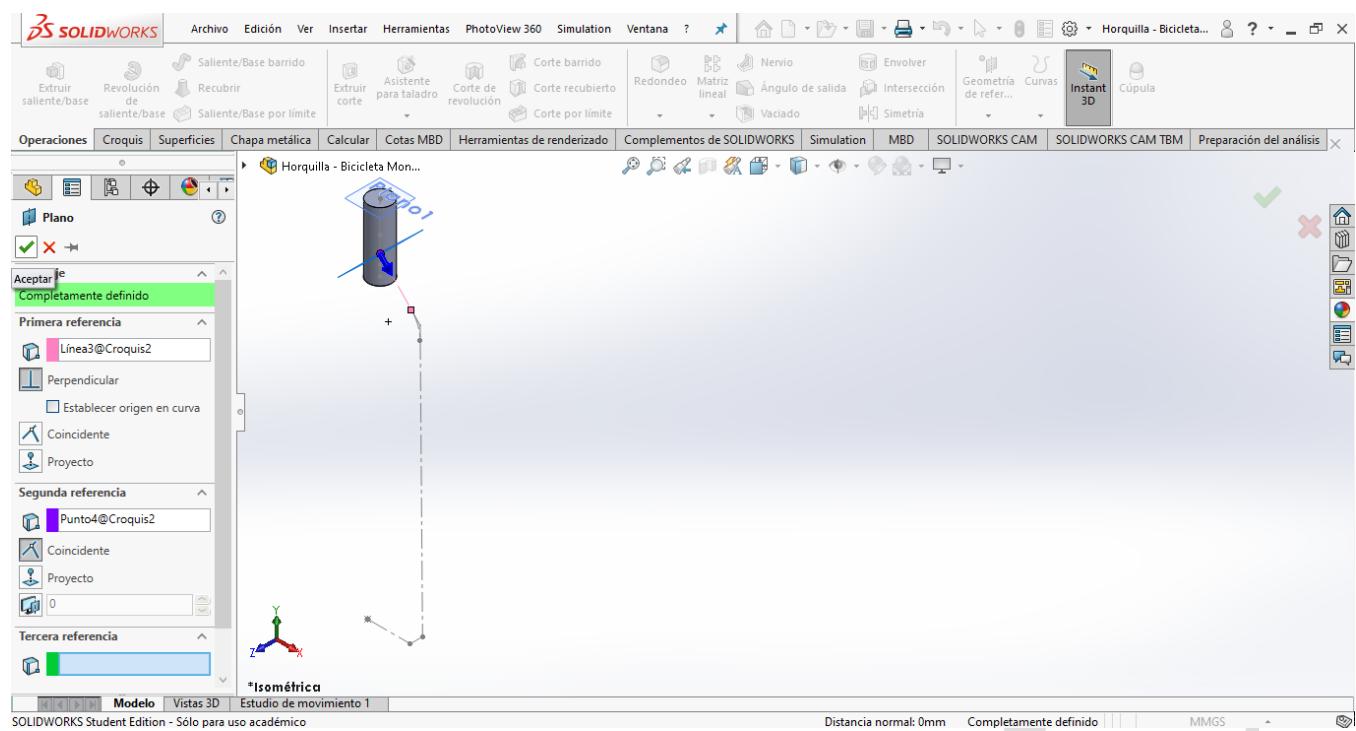
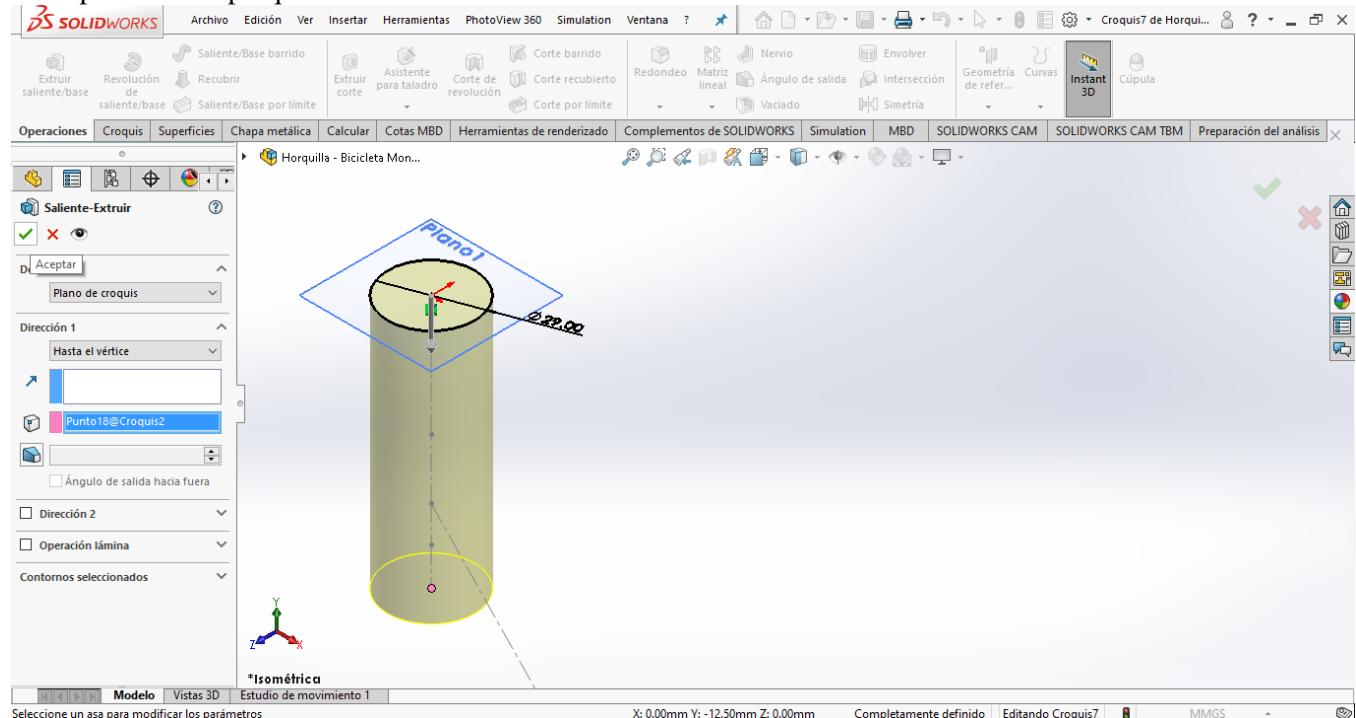
Para crear sólidos con figura irregular recta lo que se hace es crear planos perpendiculares que indiquen su área de sección transversal, con ella y la ruta que sigue esa área de sección transversal se pueden crear figuras de este tipo, pero además para ello debemos considerar si esta área de sección transversal es constante o no.

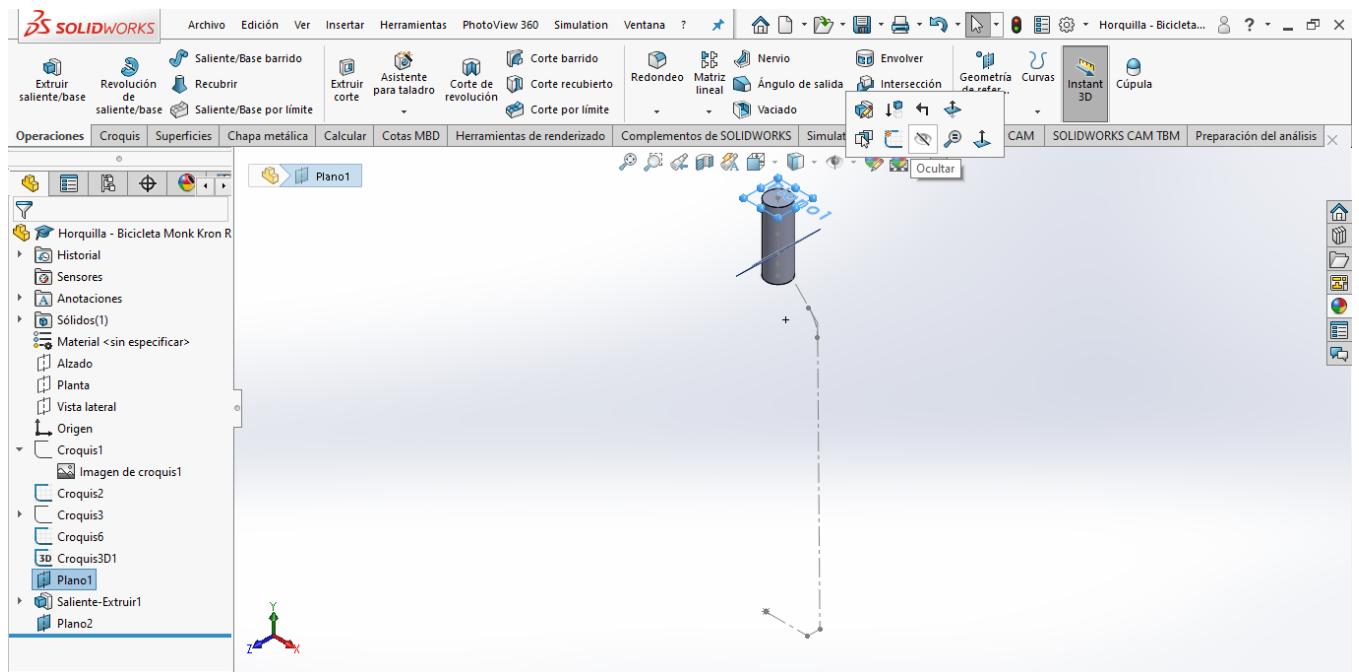




Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)

Para la parte superior de la horquilla si se puede utilizar la extrusión normal recta, pero para los brazos esto no se puede hacer porque no tiene una dirección recta.



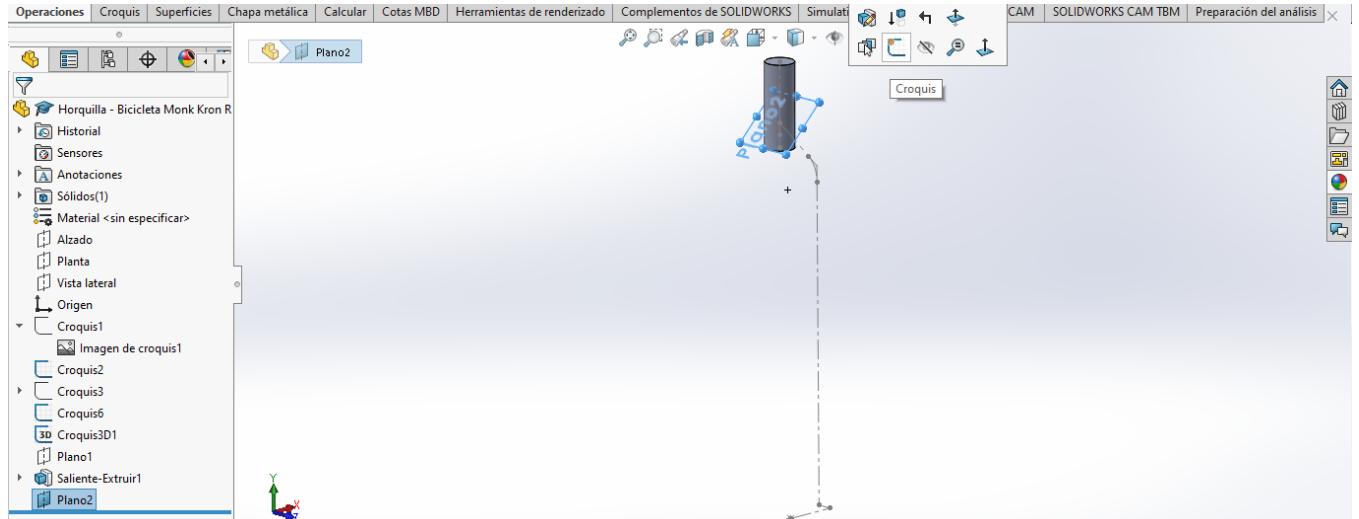


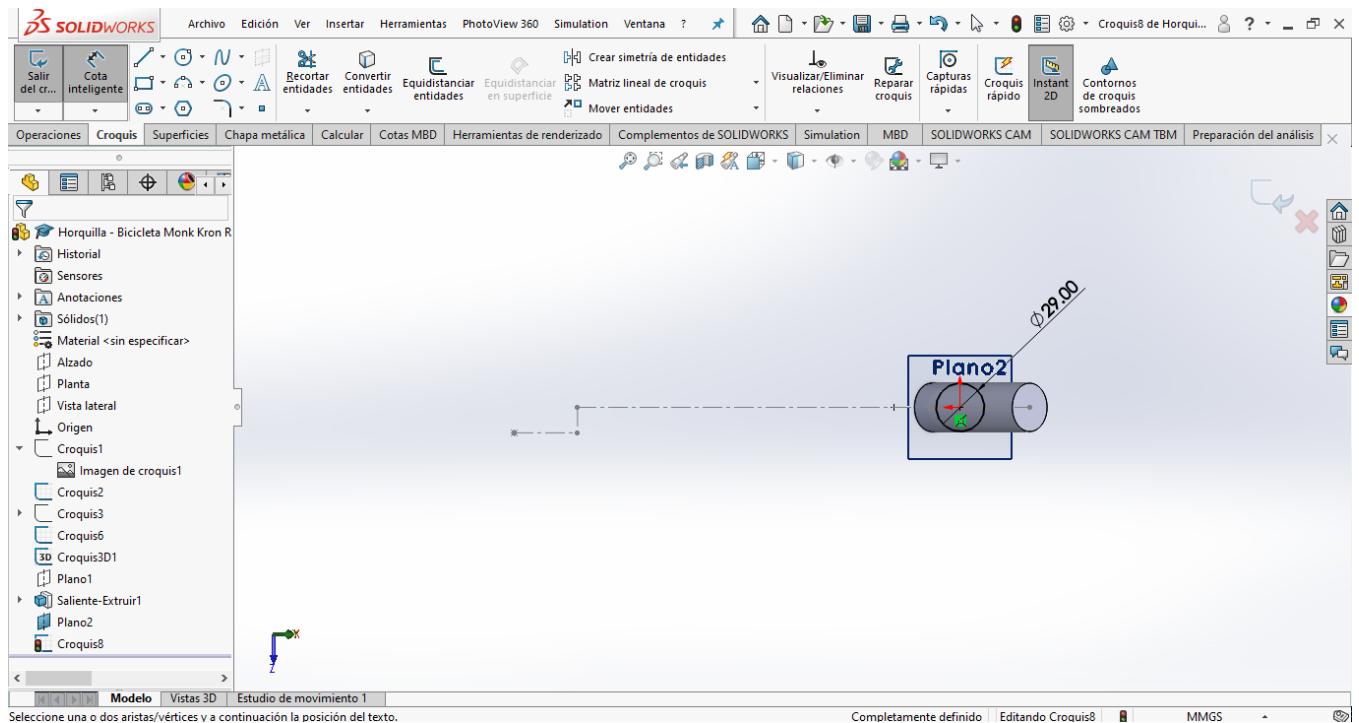
Acción: Creación de una Figura 3D Recta e Irregular

Para crear sólidos irregulares rectos lo que se puede hacer es lo siguiente:

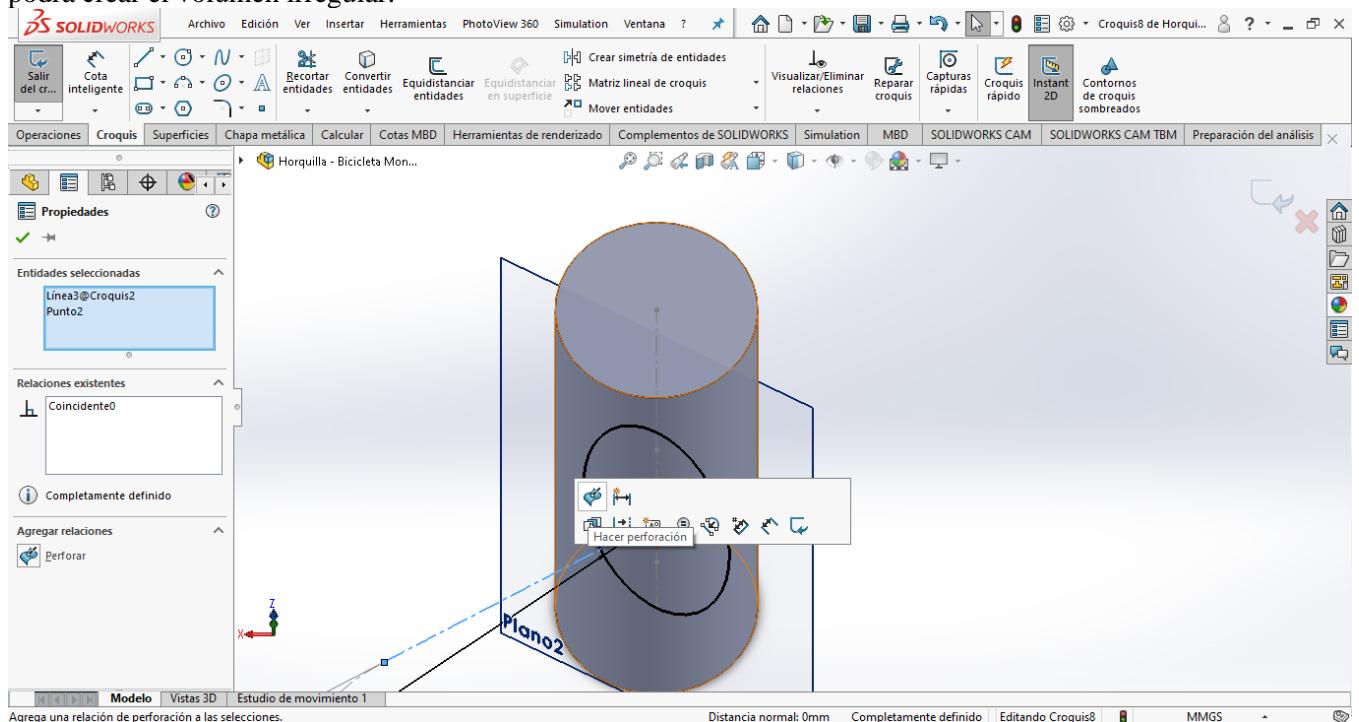
- **Si la figura tiene un Área de Sección Transversal constante:** Se crea un plano perpendicular que indique el área de sección transversal del sólido irregular, con ella y la ruta que sigue esa área de sección transversal se pueden crear figuras de este tipo. **Herramienta: Saliente/Base Barrido.**
- **Si la figura NO tiene un Área de Sección Transversal constante:** Se crean varias vistas perpendiculares de una pieza irregular y creado puntos a través de una recta que las una todas, se pueden designar varios planos en distintos puntos de la recta para maquetar la forma 3D e indicar cada una de sus áreas de sección transversal distintas. **Herramienta: Recubrir.**
- **Si la figura tiene Áreas de Sección Transversal MUY Irregulares:** Se crean varias vistas perpendiculares de una pieza irregular y creado puntos a través de una recta que las una todas, al unirse crearán una superficie hueca que luego se debe cerrar y finalmente se debe convertir en un sólido. **Herramienta: Superficie Limitante.**

En este caso si se cuenta con un **Área de Sección Transversal constante.**

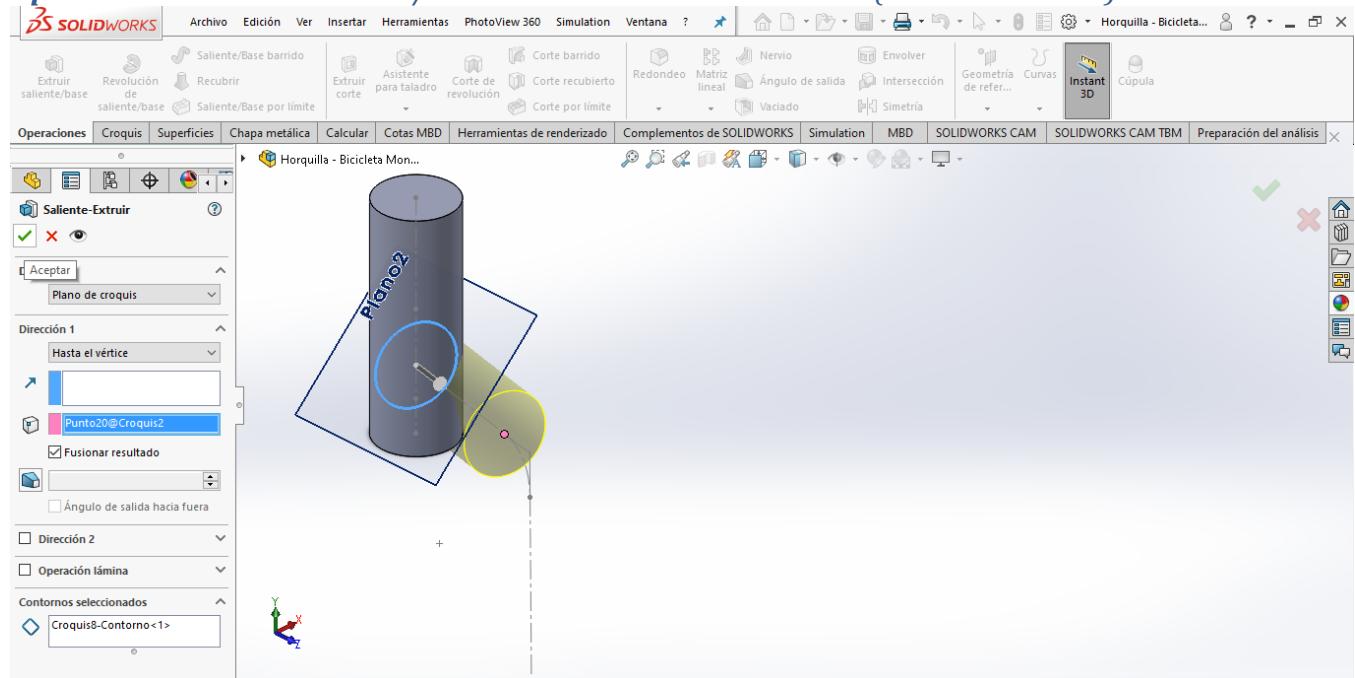




Hacer perforación: Cuando se cree un área de sección transversal con un plano personalizado, luego para que posteriormente se pueda crear un volumen irregular que no es ni cilíndrico ni recto se debe tomar un punto central del área de sección transversal, presionar la tecla CTRL, seleccionar la recta o curva que describe el volumen irregular y asignar la propiedad de Hacer perforación, ya que se haya realizado esto se podrá crear el volumen irregular.



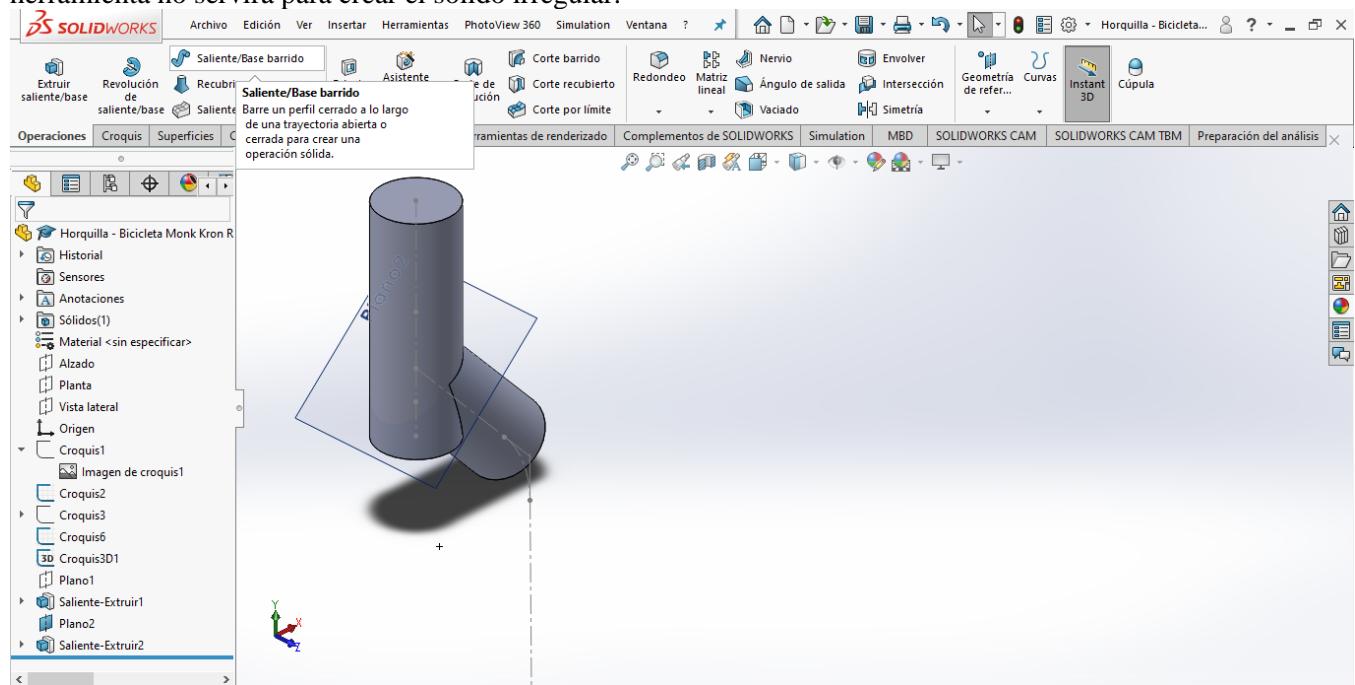
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)

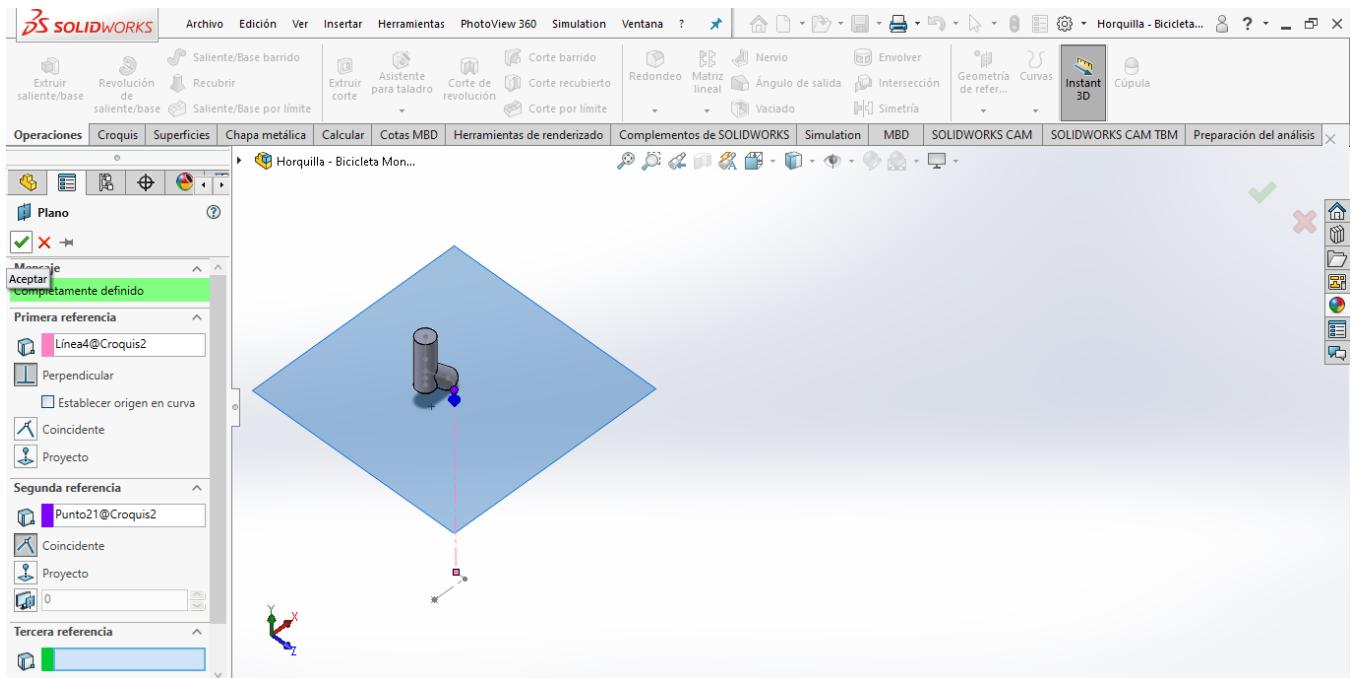


Operaciones: Saliente/Base Barrido - Volumen Curveado Irregular (Área de Secc. Transversal Cte.)

Acción: Fallo al finalizar la Creación de la Figura 3D Recta e Irregular

La herramienta de Saliente/Base Barrido sirve para cuando se tiene una figura recta irregular con áreas de sección transversal constante o variable, pero cuando lo que dicta la dirección de la curva no es recto, esta herramienta no servirá para crear el sólido irregular.

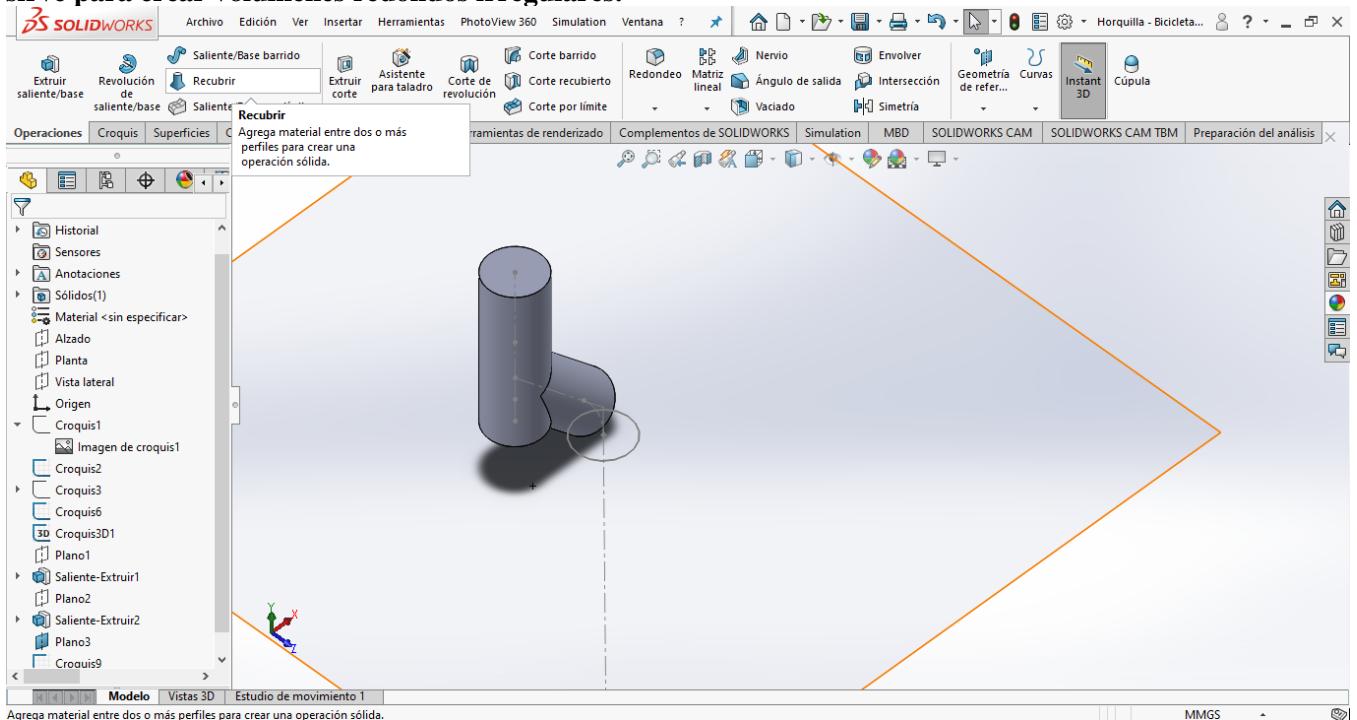


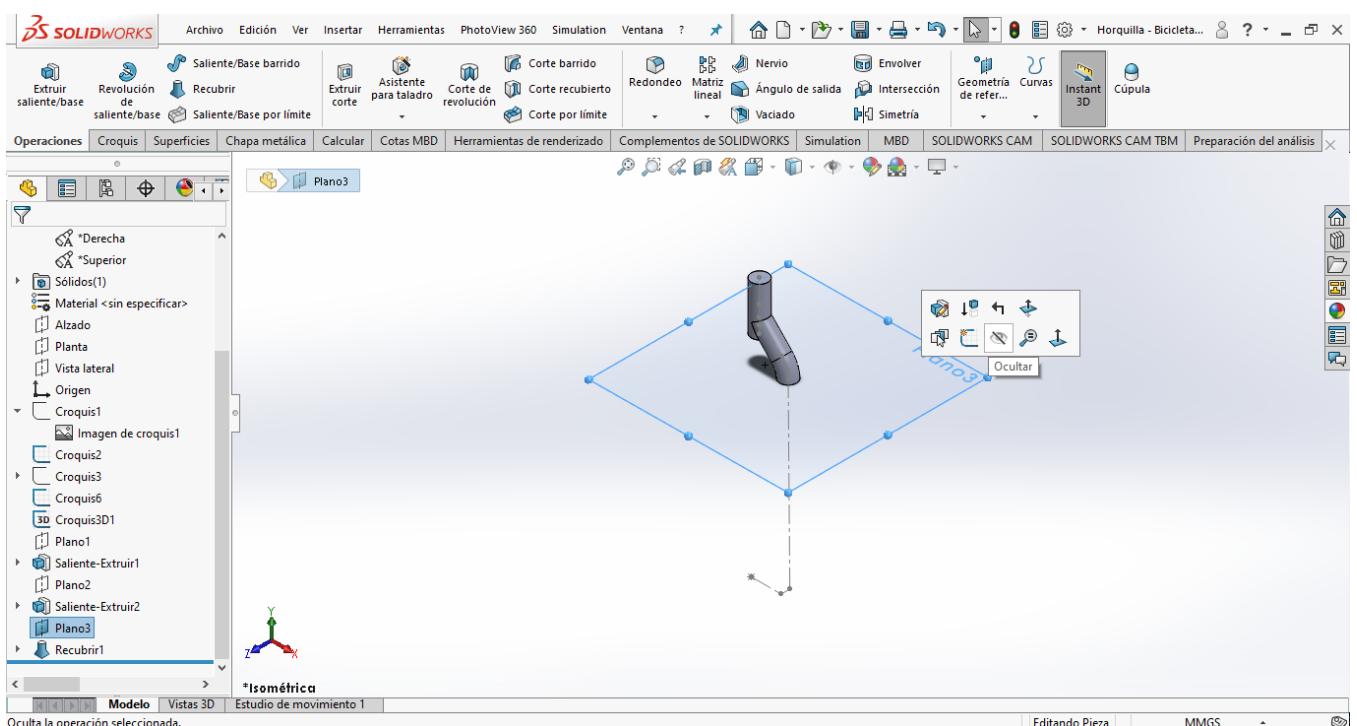
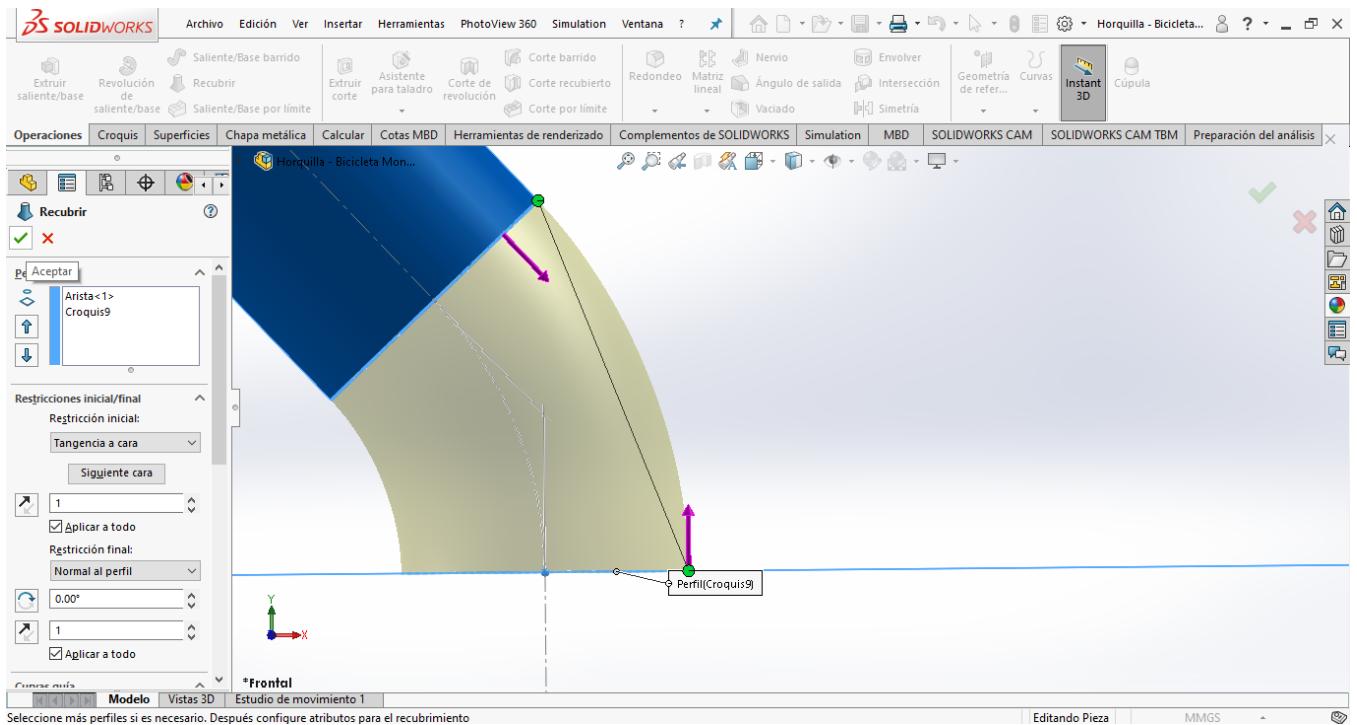


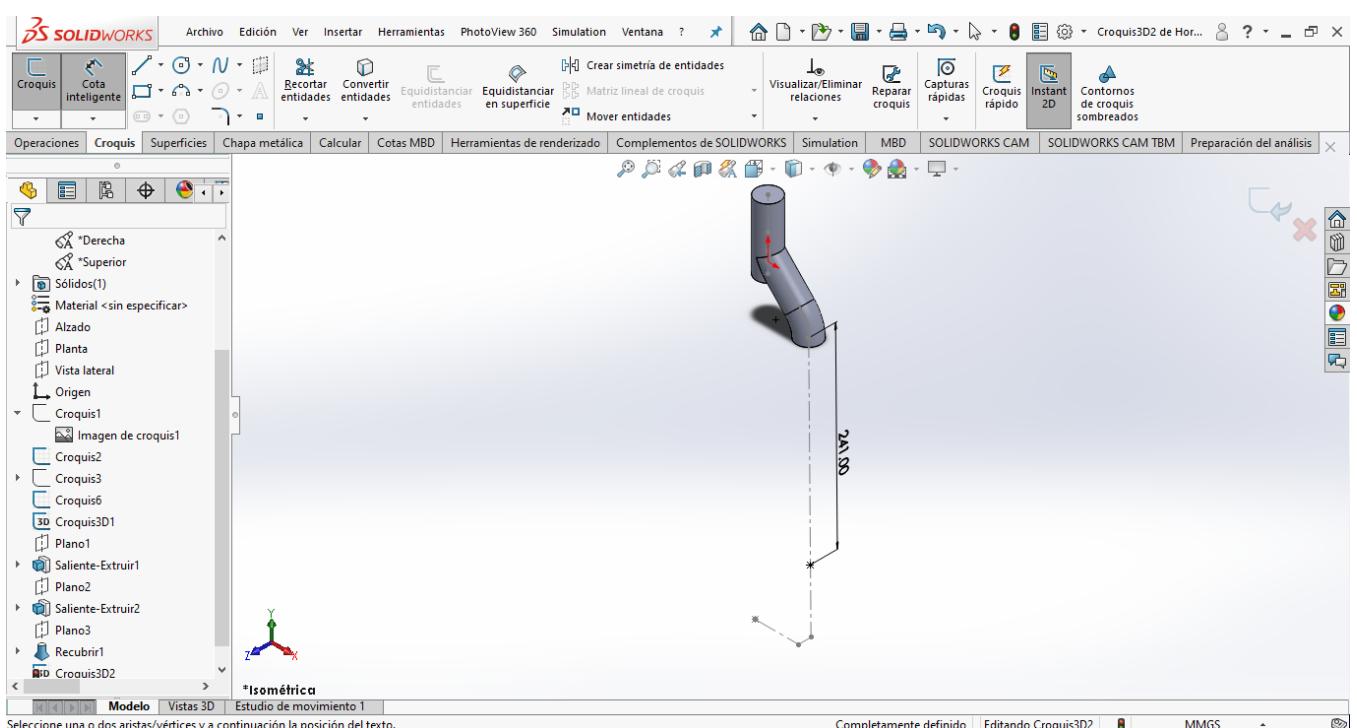
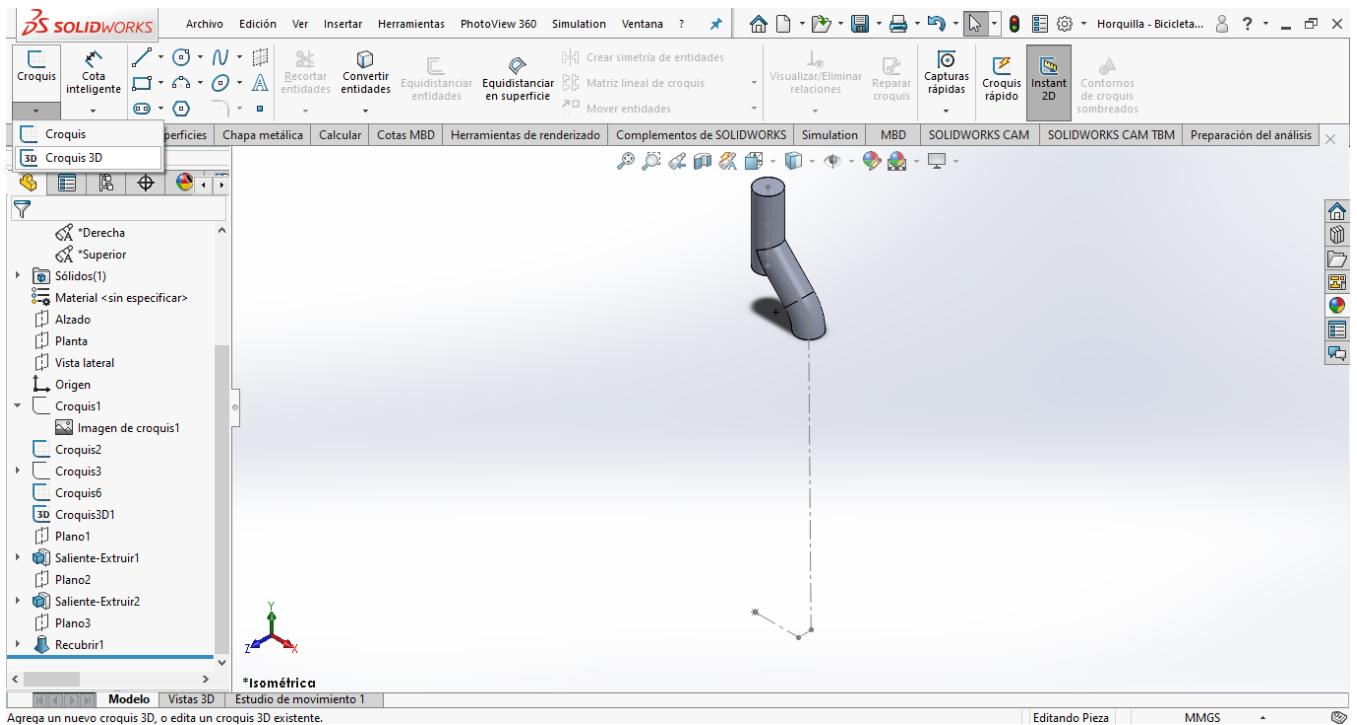
Operaciones: Recubrir - Volumen Curveado Irregular (Área de Secc. Transversal Variable)

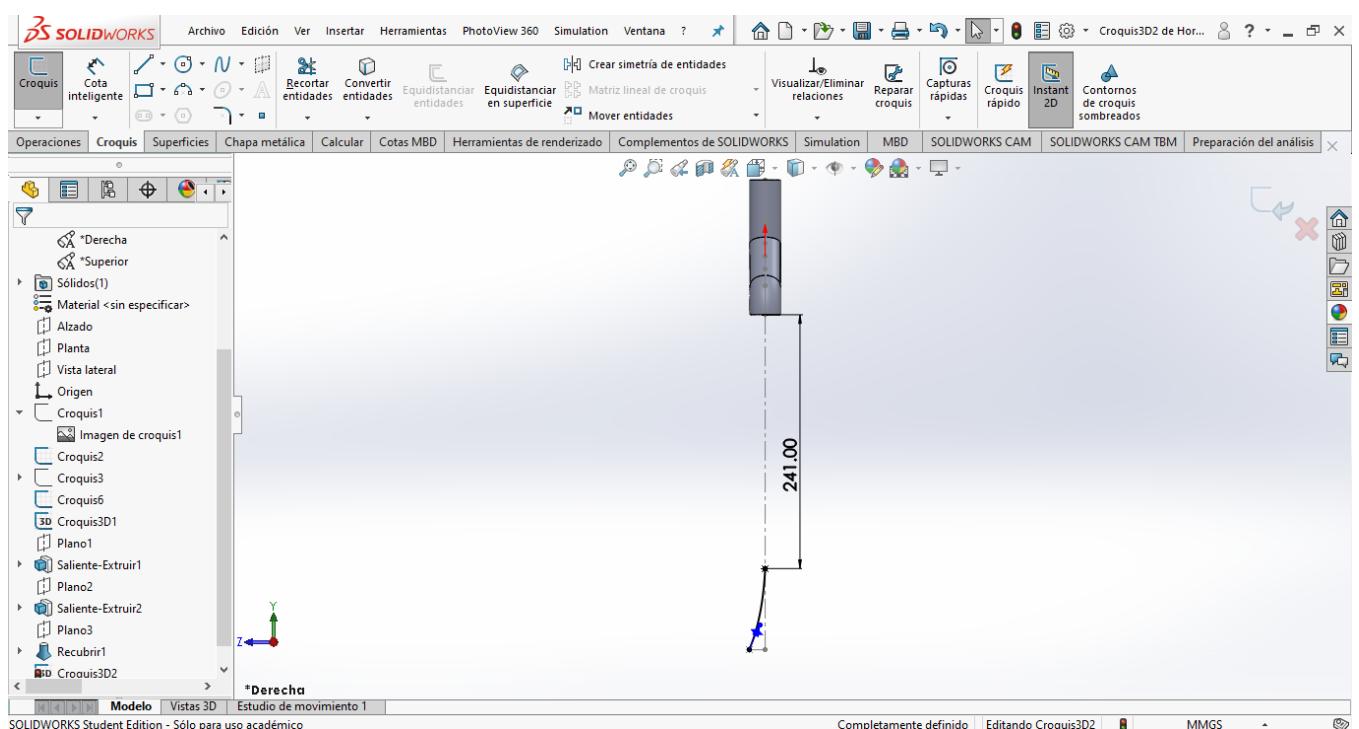
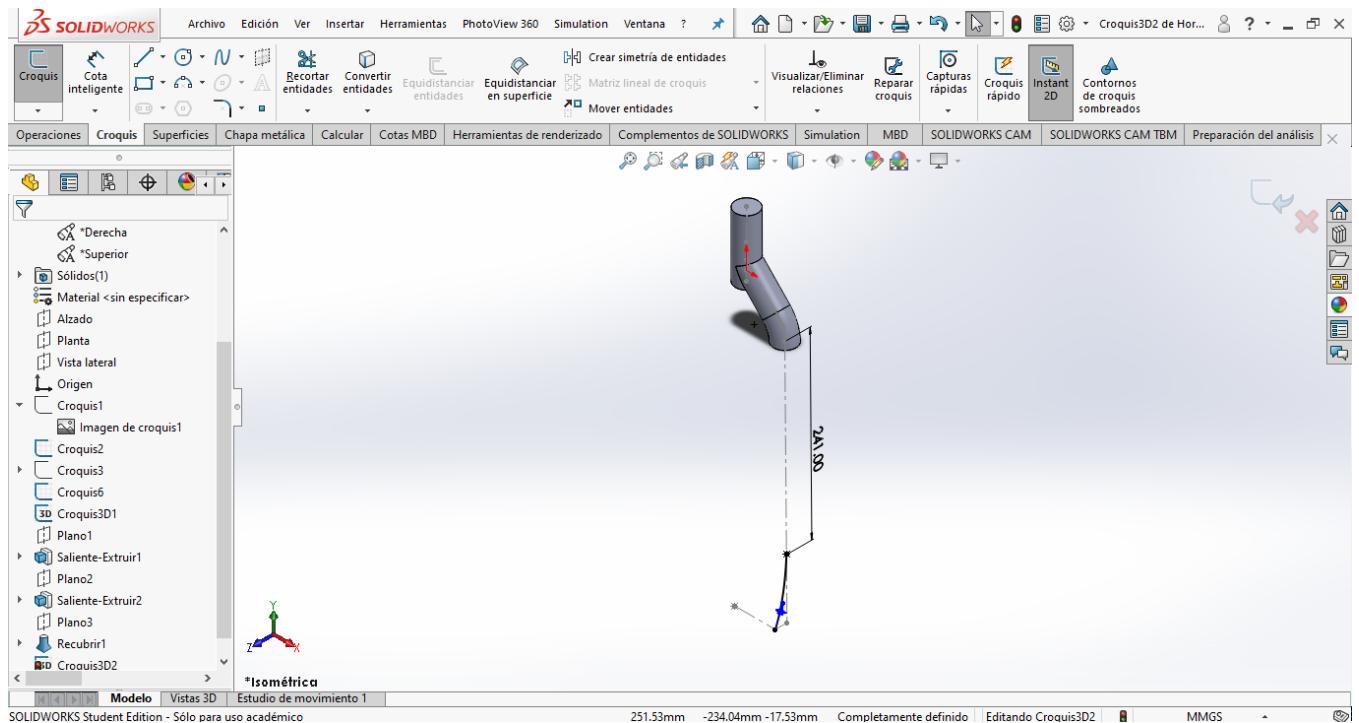
Acción: Finalización de la Figura 3D Curveada e Irregular

Cuando la figura tiene una dirección curvada y áreas de sección transversal constantes o variables, se utiliza la herramienta de Recubrir para crear dicho sólido irregular. **Esta herramienta de igual manera sirve para crear volúmenes redondos irregulares.**



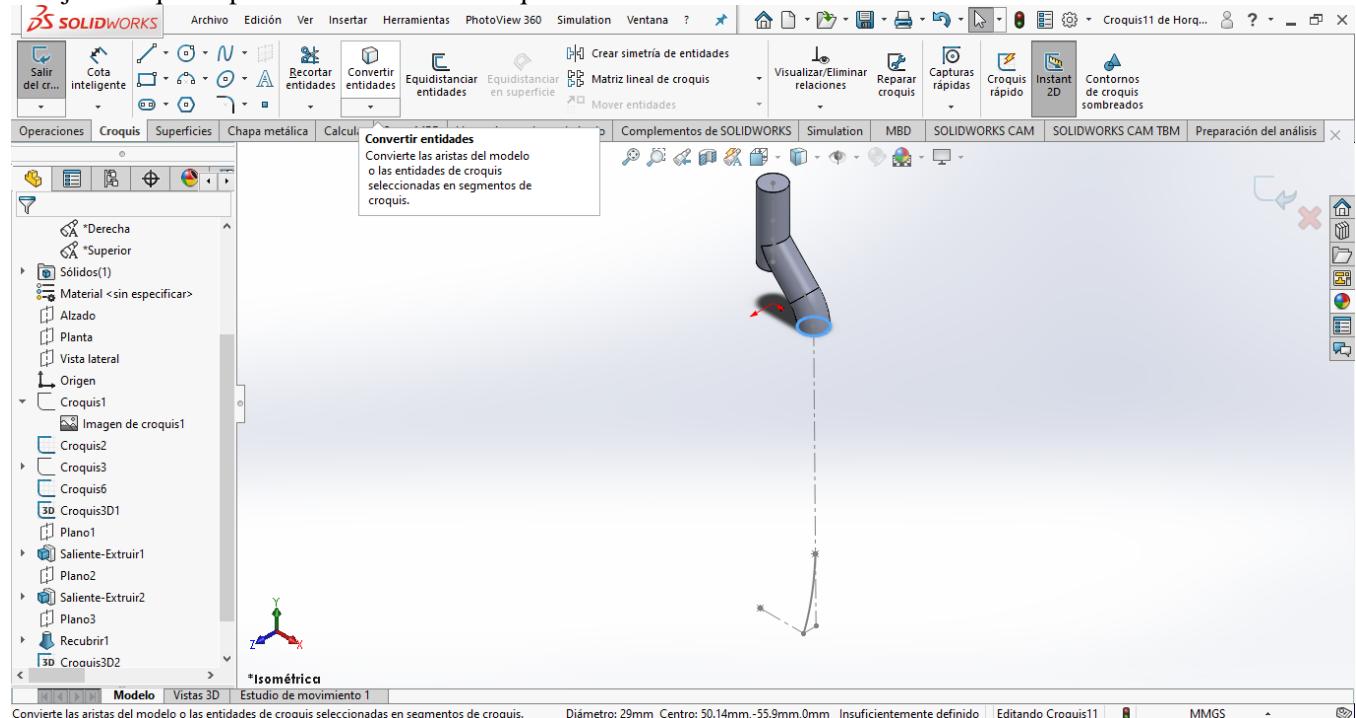




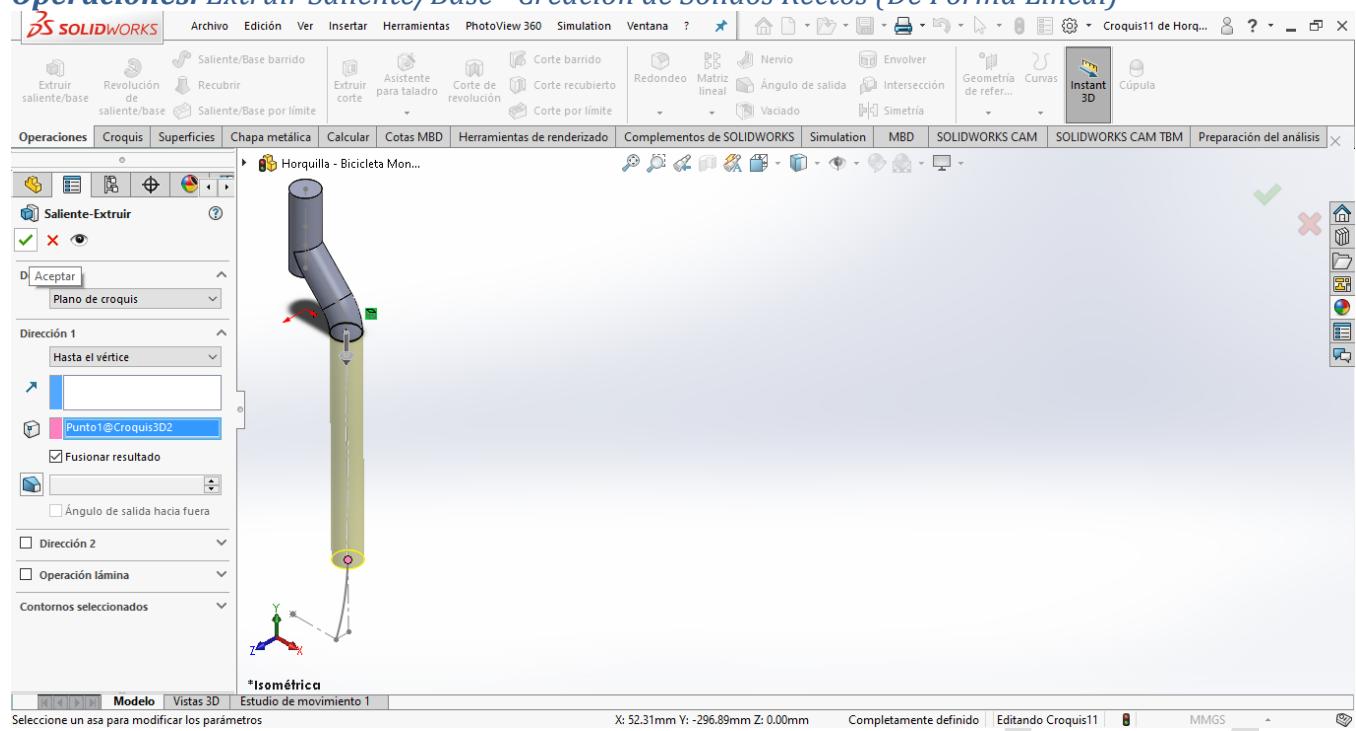


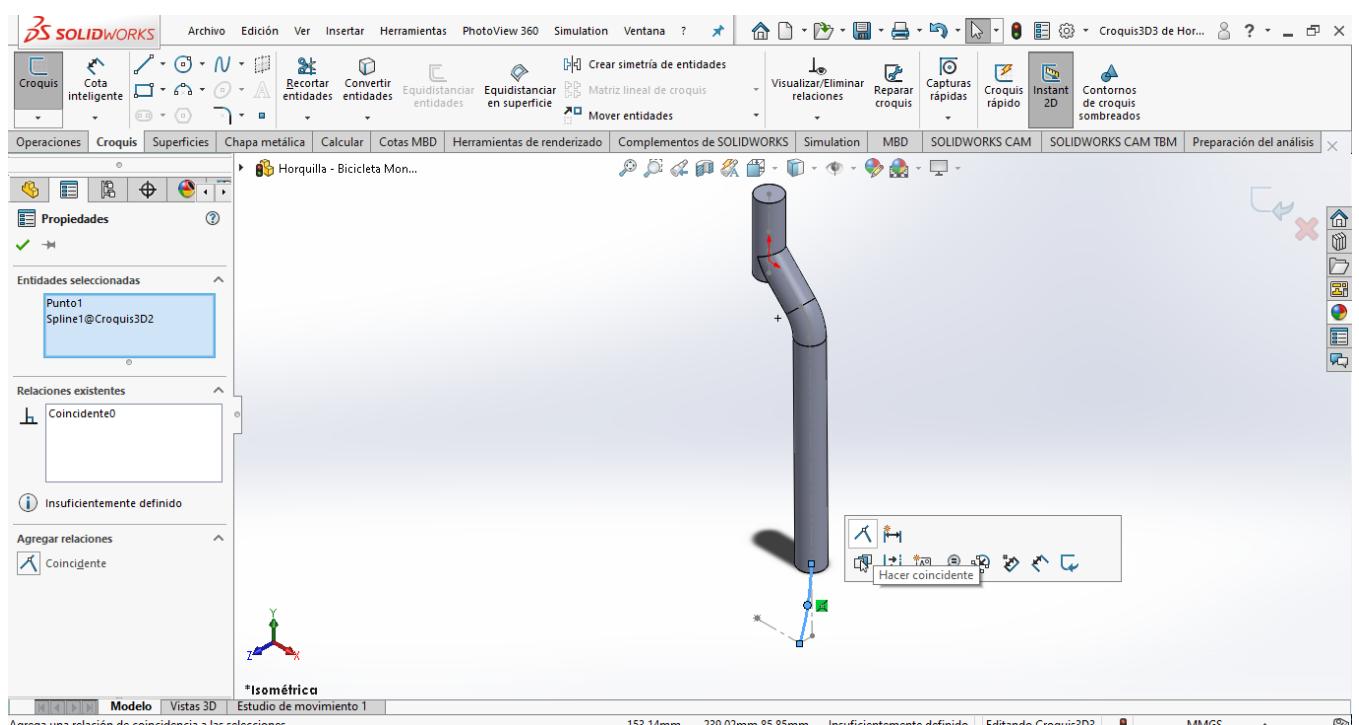
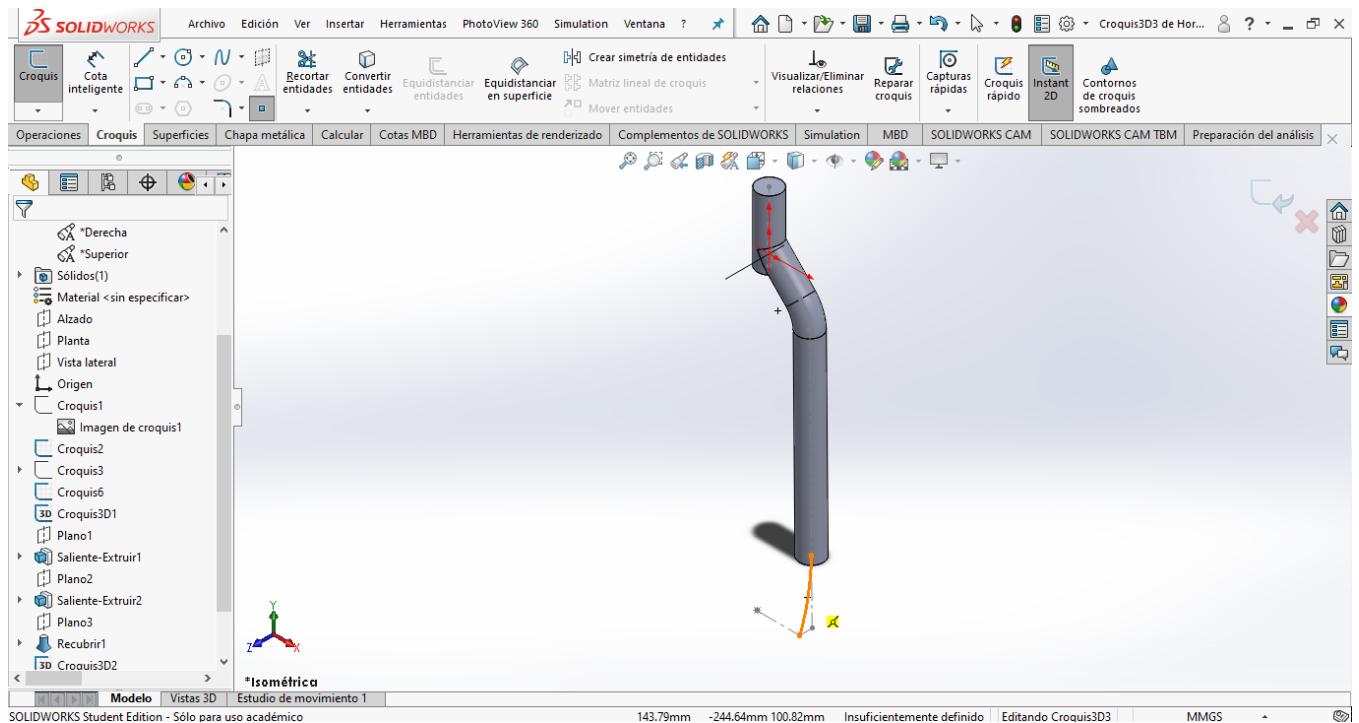
Croquis: Convertir Entidades - Transformar Partes de una Figura 3D en Dibujos 2D del Croquis

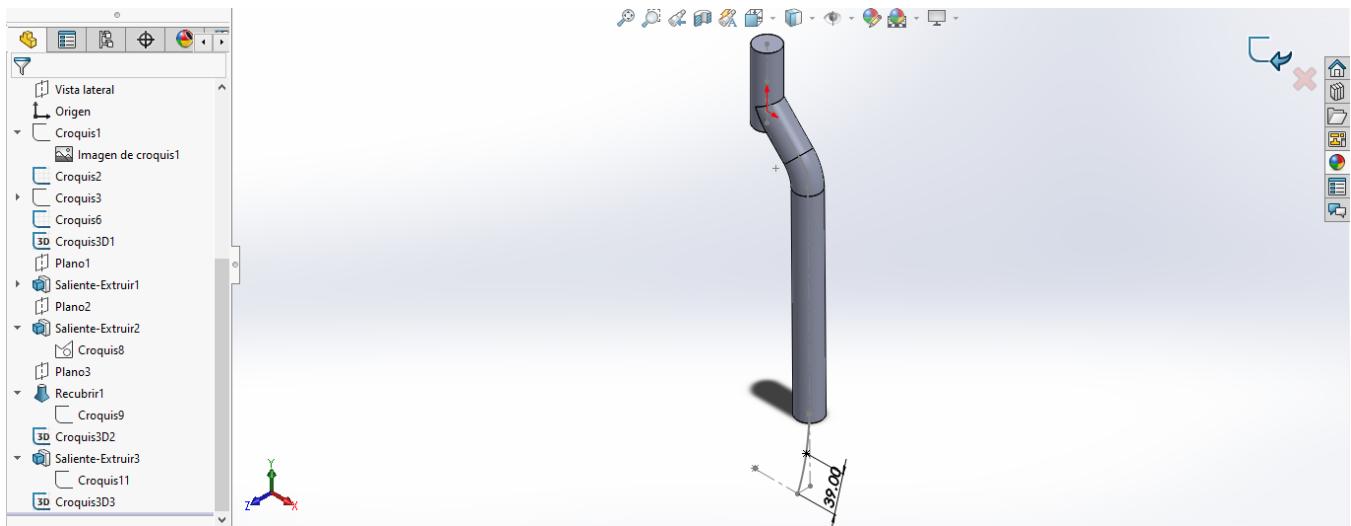
Se utiliza la herramienta de Convertir Entidades para transformar las rectas o curvas de la figura 3D en dibujos 2D que se puedan utilizar en el croquis actual.



Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)





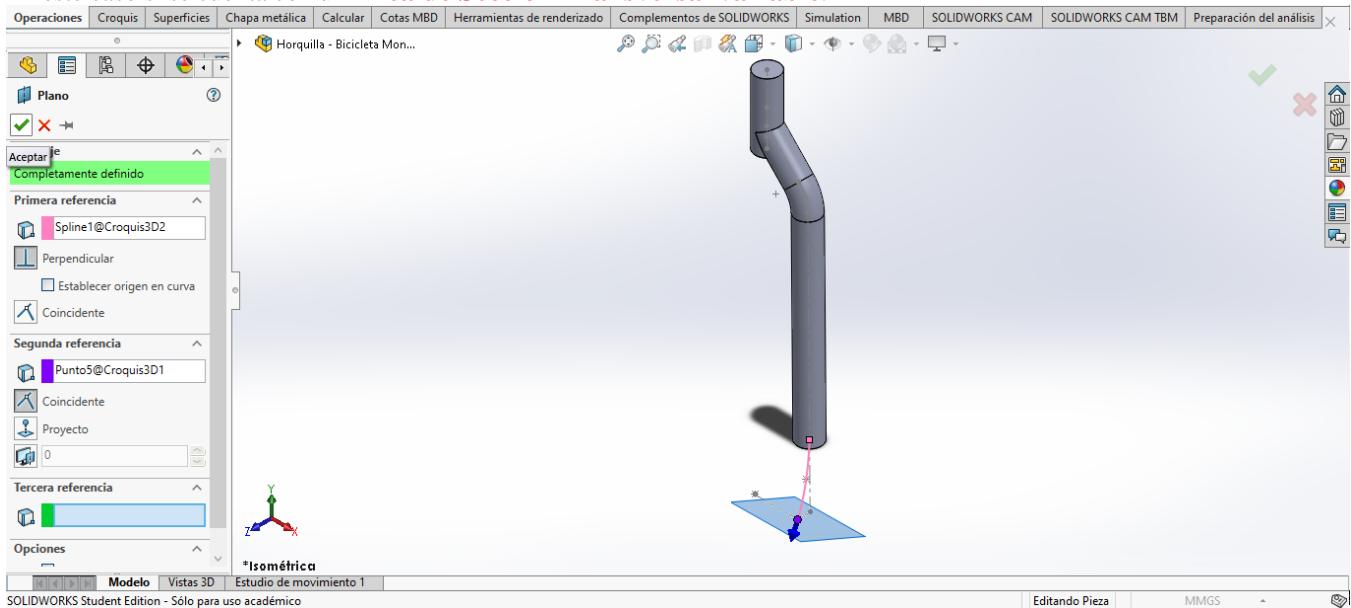


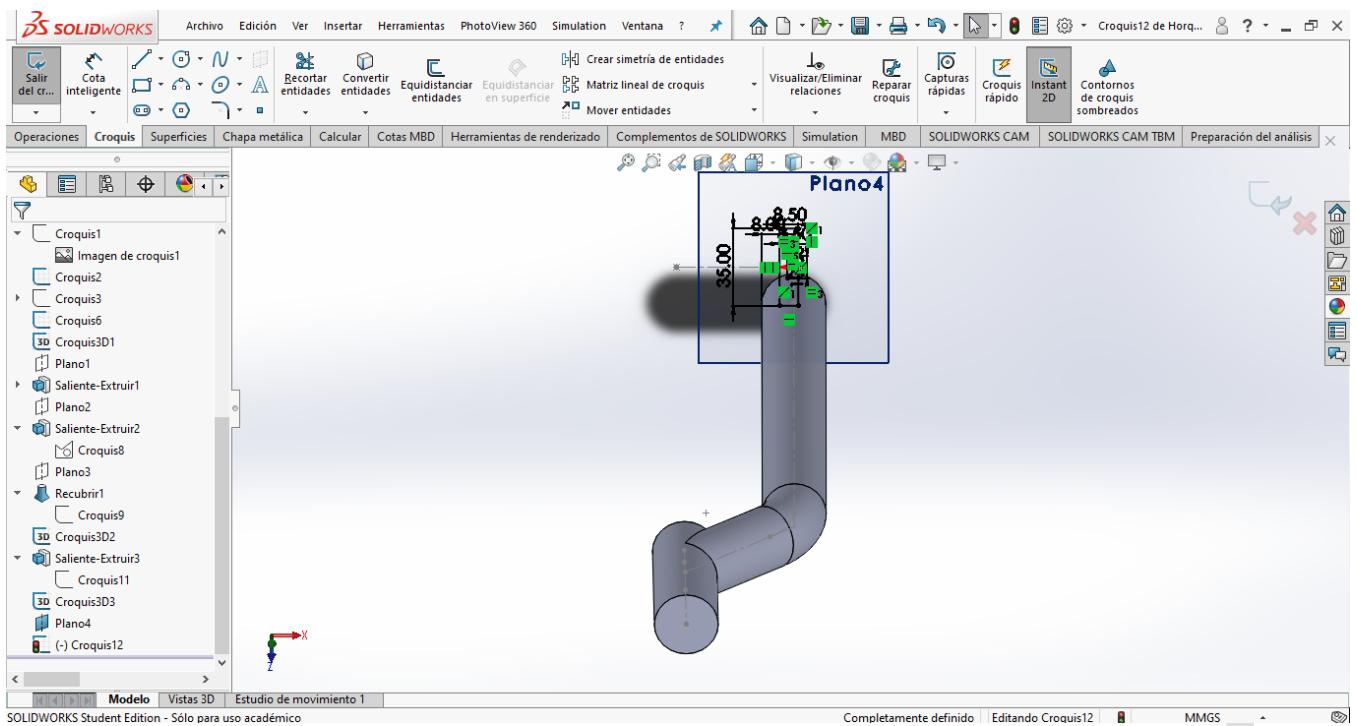
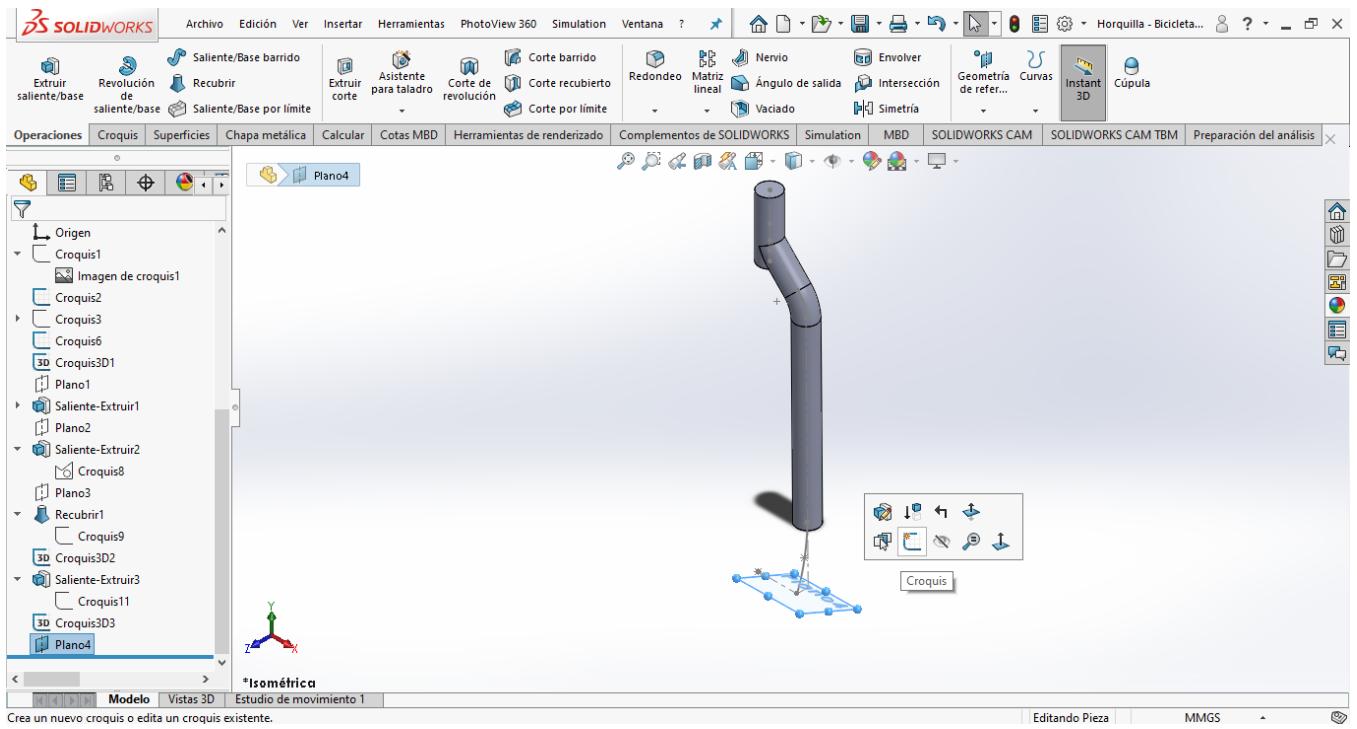
Acción: Creación de una Figura 3D Recta e Irregular

Para crear sólidos irregulares rectos lo que se puede hacer es lo siguiente:

- **Si la figura tiene un Área de Sección Transversal constante:** Se crea un plano perpendicular que indique el área de sección transversal del sólido irregular, con ella y la ruta que sigue esa área de sección transversal se pueden crear figuras de este tipo. **Herramienta: Saliente/Base Barrido.**
- **Si la figura NO tiene un Área de Sección Transversal constante:** Se crean varias vistas perpendiculares de una pieza irregular y creado puntos a través de una recta que las una todas, se pueden designar varios planos en distintos puntos de la recta para maquetar la forma 3D e indicar cada una de sus áreas de sección transversal distintas. **Herramienta: Recubrir.**
- **Si la figura tiene Áreas de Sección Transversal MUY Irregulares:** Se crean varias vistas perpendiculares de una pieza irregular y creado puntos a través de una recta que las una todas, al unirse crearán una superficie hueca que luego se debe cerrar y finalmente se debe convertir en un sólido. **Herramienta: Superficie Limitante.**

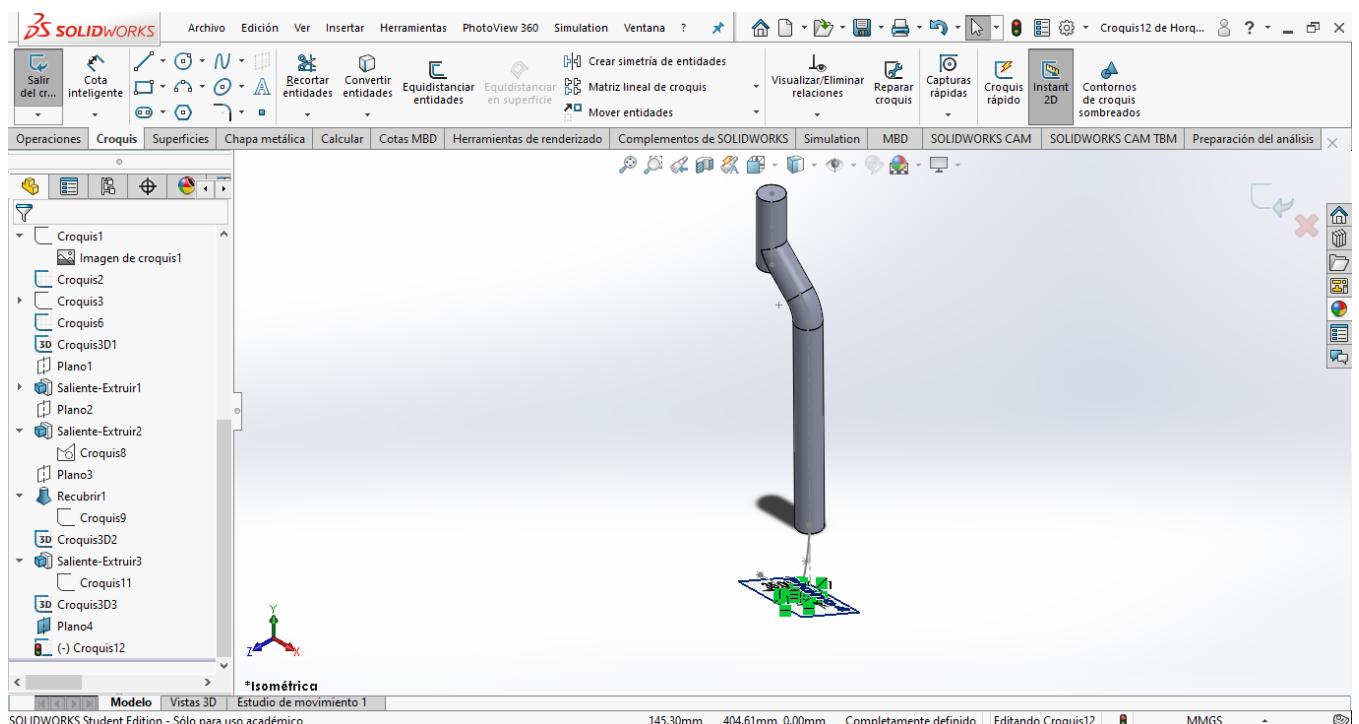
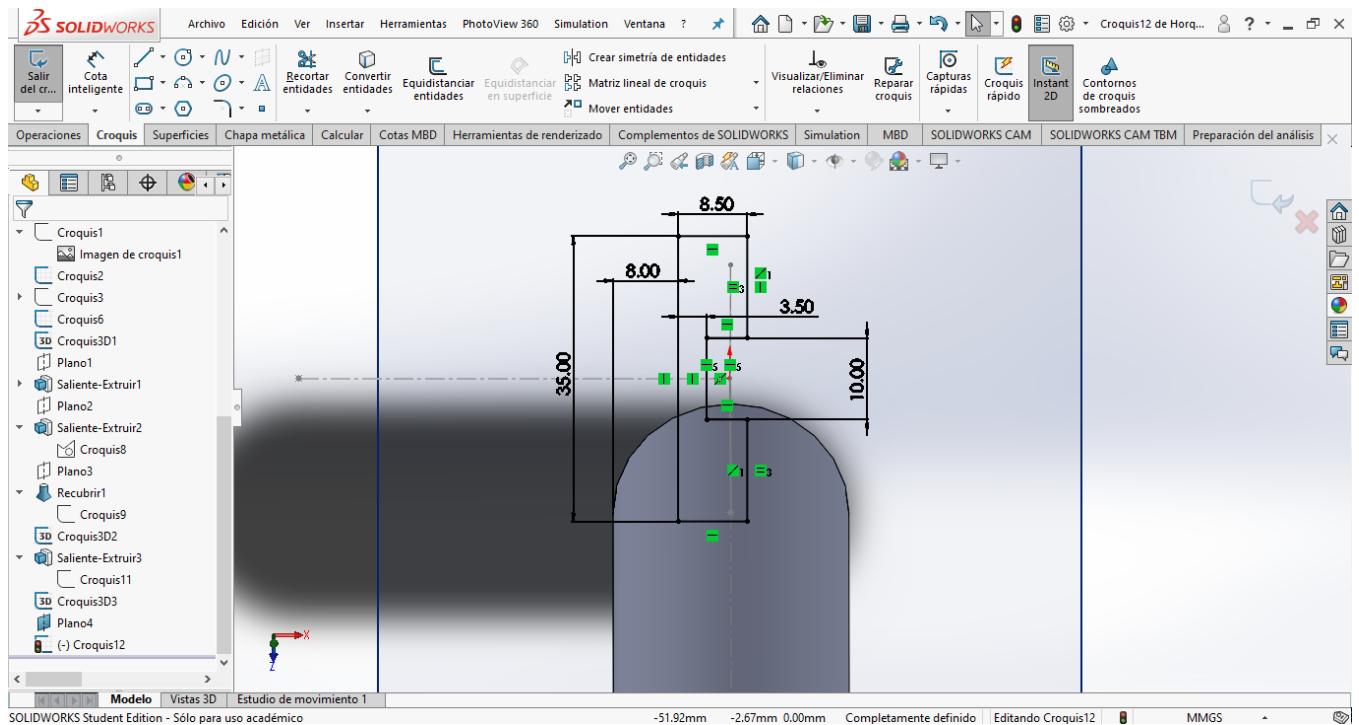
En este caso si se cuenta con un **Área de Sección Transversal variable**.

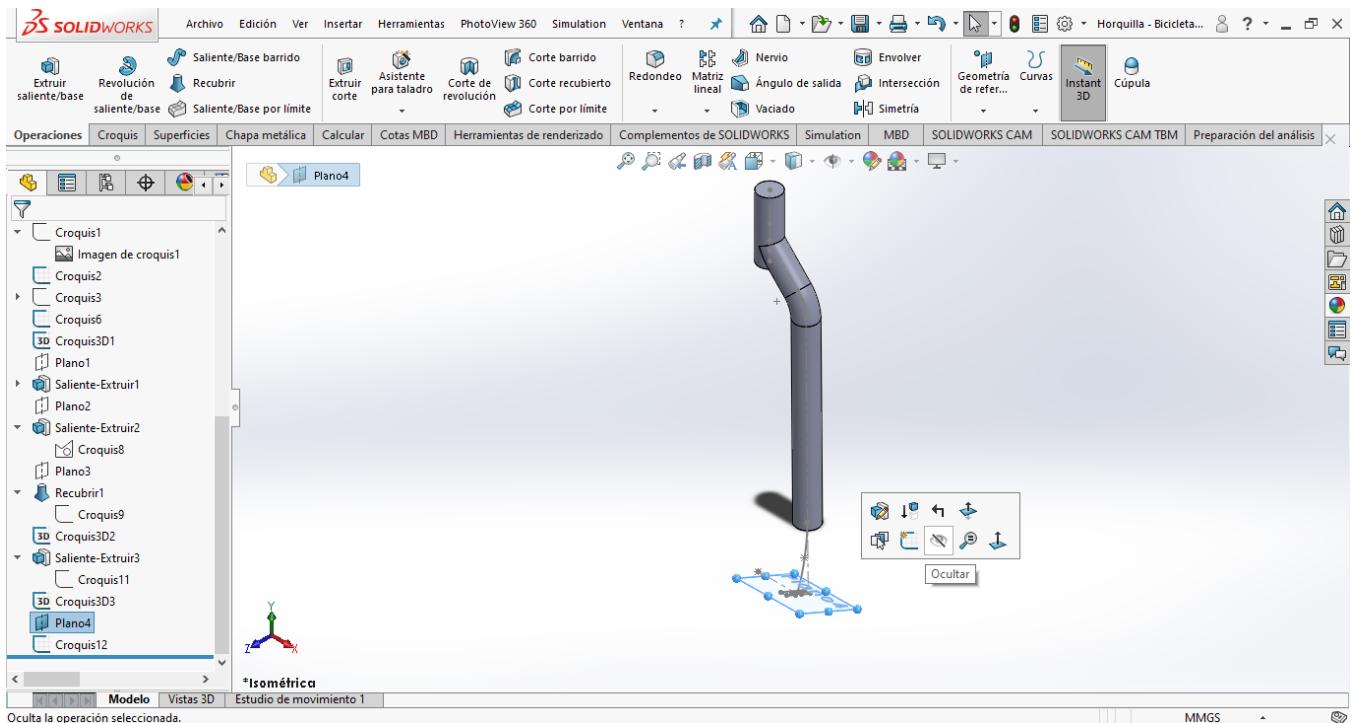




27

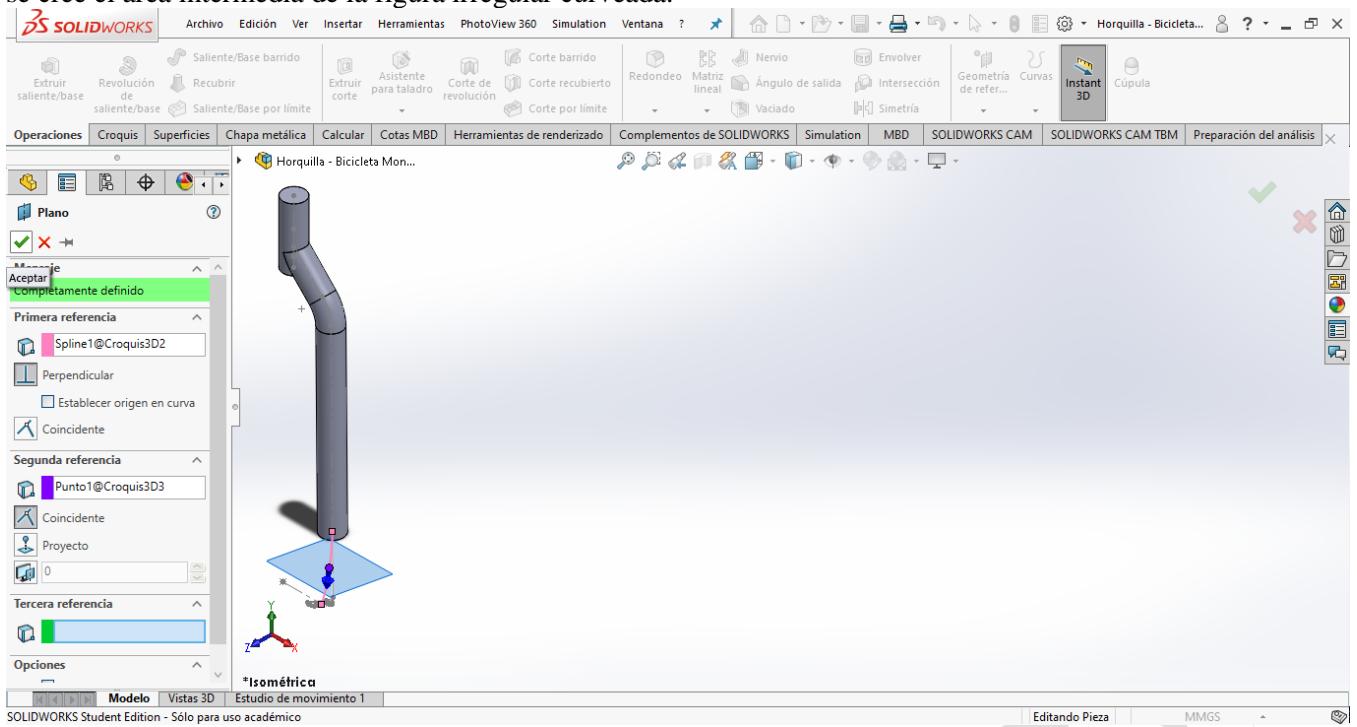
DI_CERO

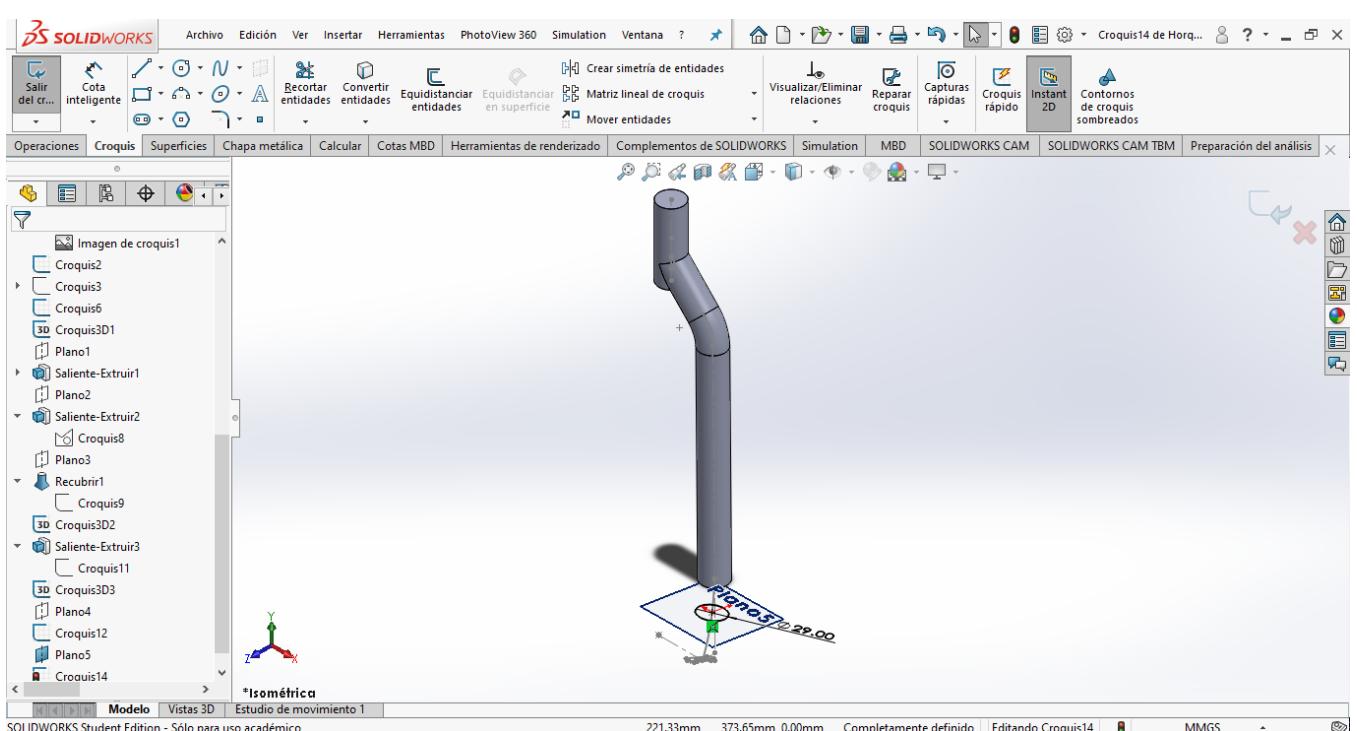
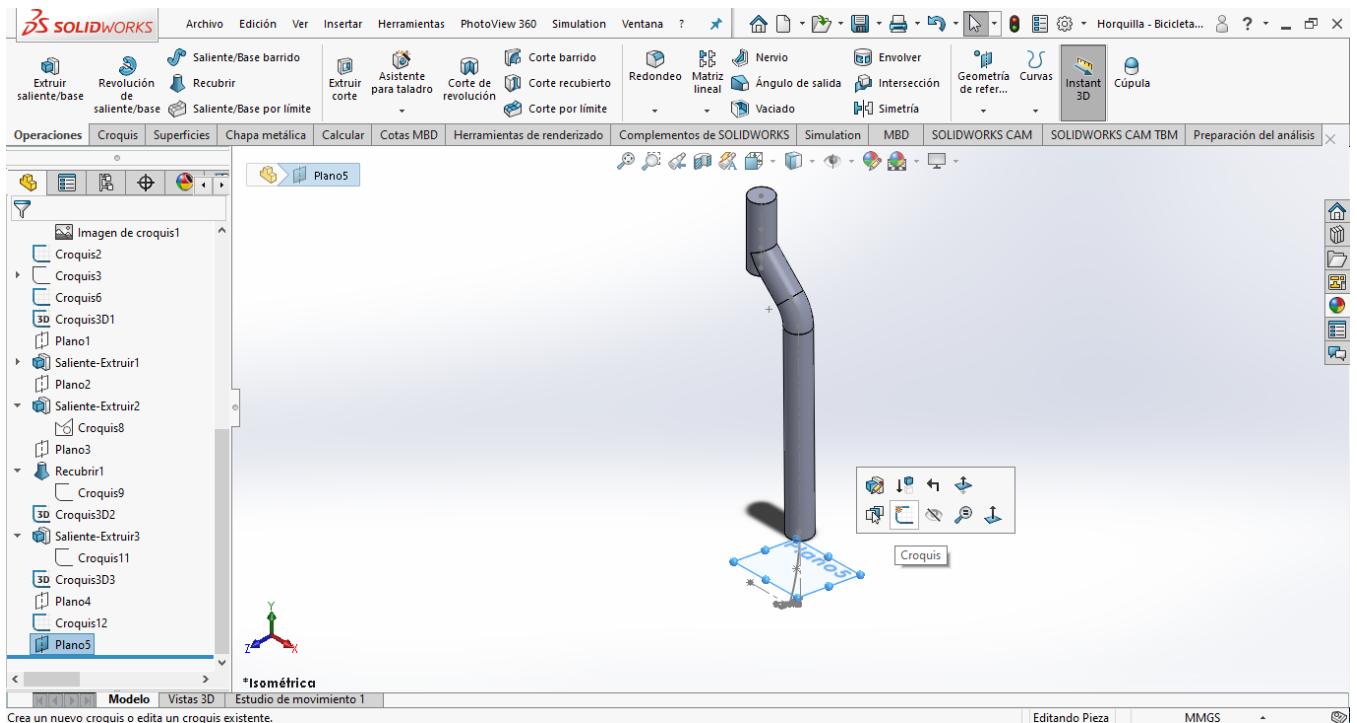




Operaciones: Geometría de Referencia → Plano - Plano personalizado

Como esta figura tiene un área de sección transversal irregular con área de sección transversal variable, se debe crear un plano personalizado utilizando un punto de la curva y la misma curva para que de esta manera se cree el área intermedia de la figura irregular curvada.

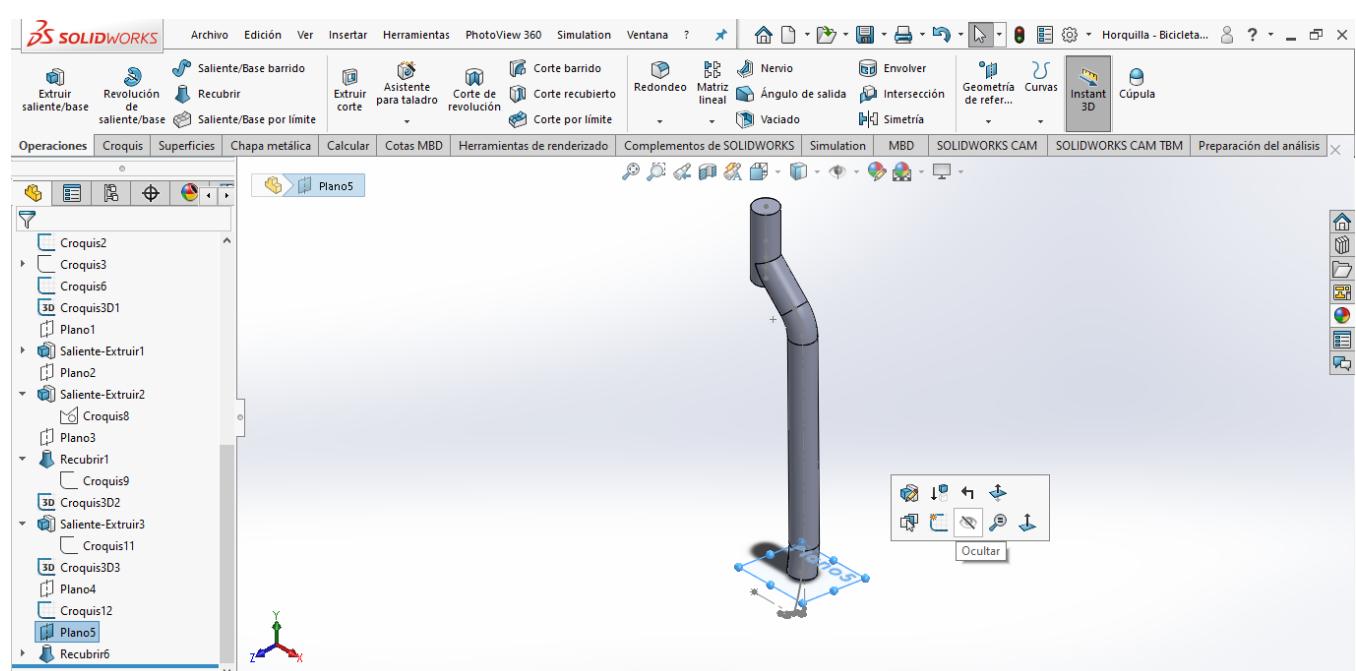
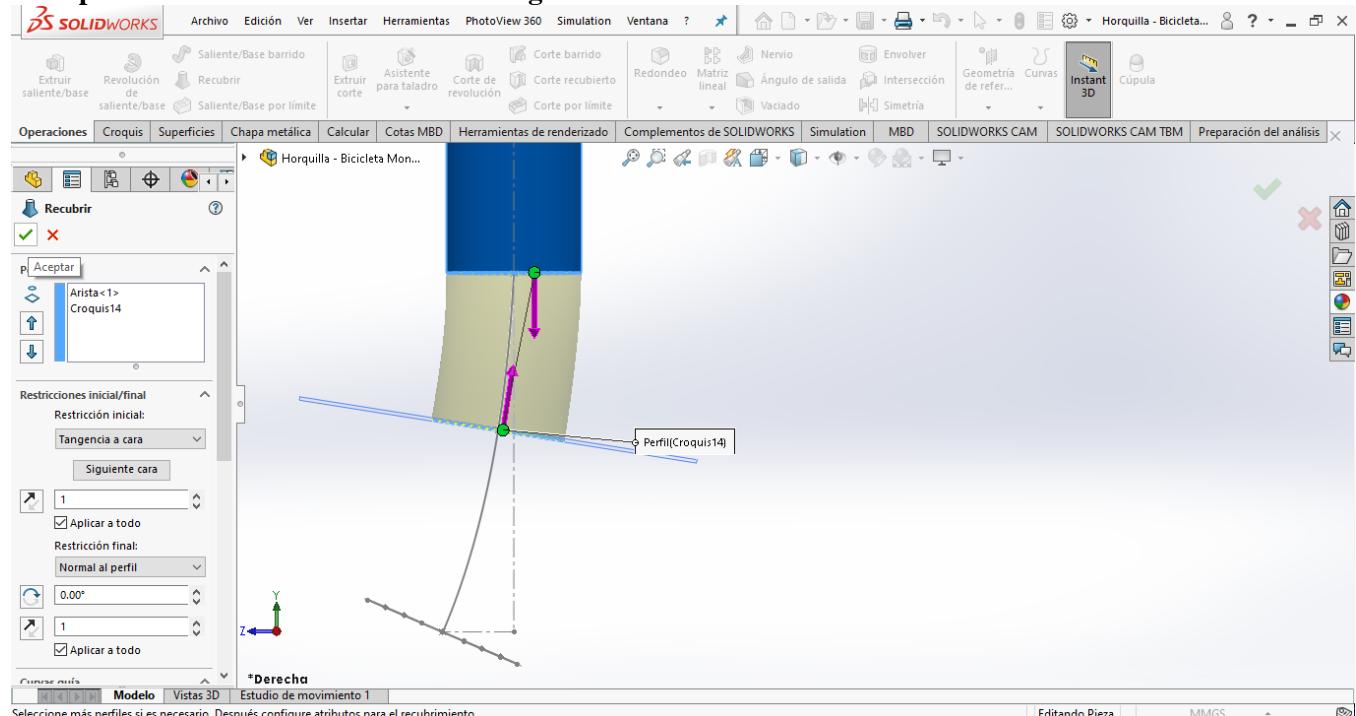




Operaciones: Recubrir - Volumen Curveado Irregular (Área de Secc. Transversal Variable)

Acción: Finalización de la Figura 3D Curveada e Irregular

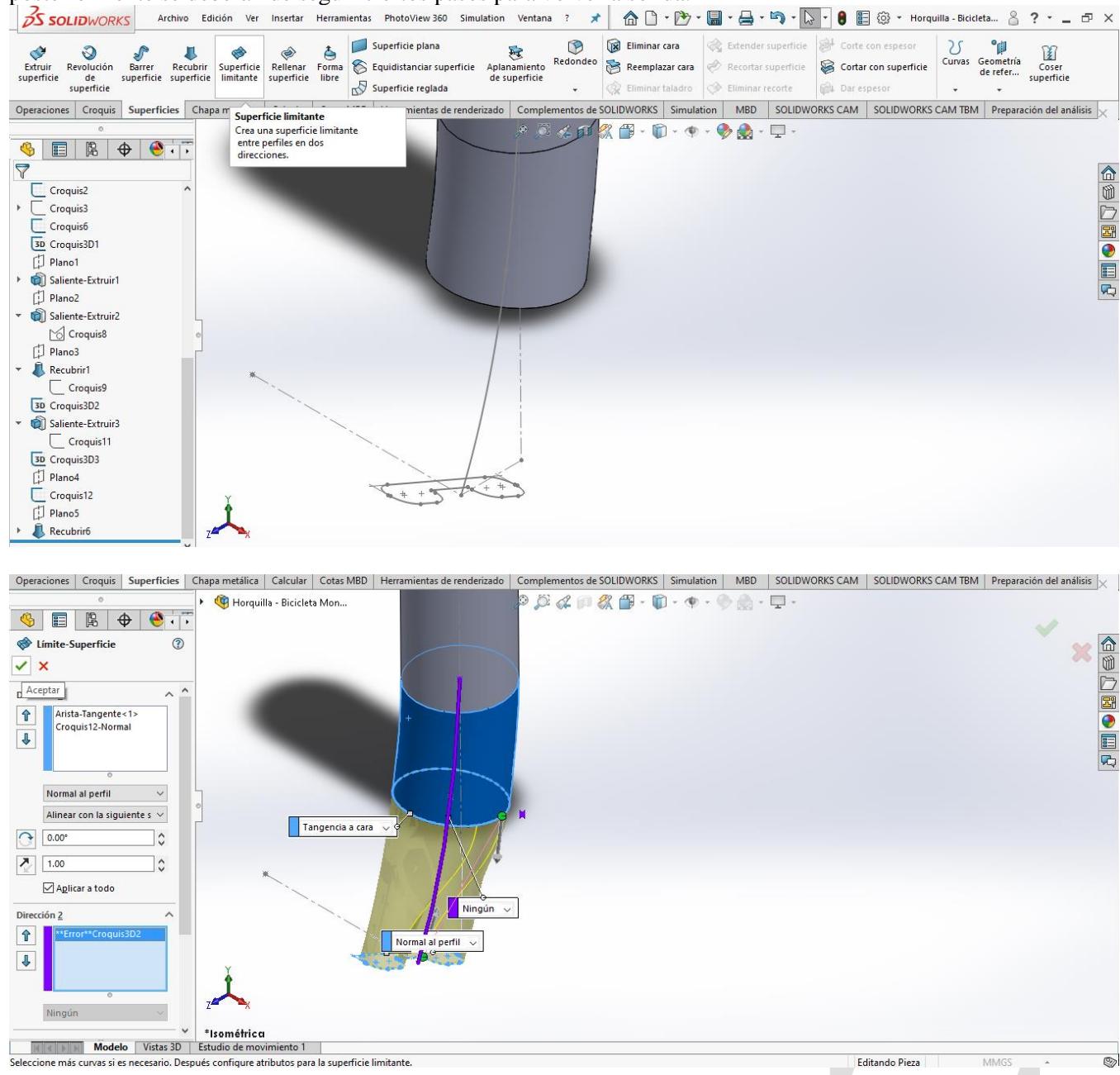
Cuando la figura tiene una dirección curveada y áreas de sección transversal constantes o variables, se utiliza la herramienta de Recubrir para crear dicho sólido irregular. **Esta herramienta de igual manera sirve para crear volúmenes redondos irregulares.**



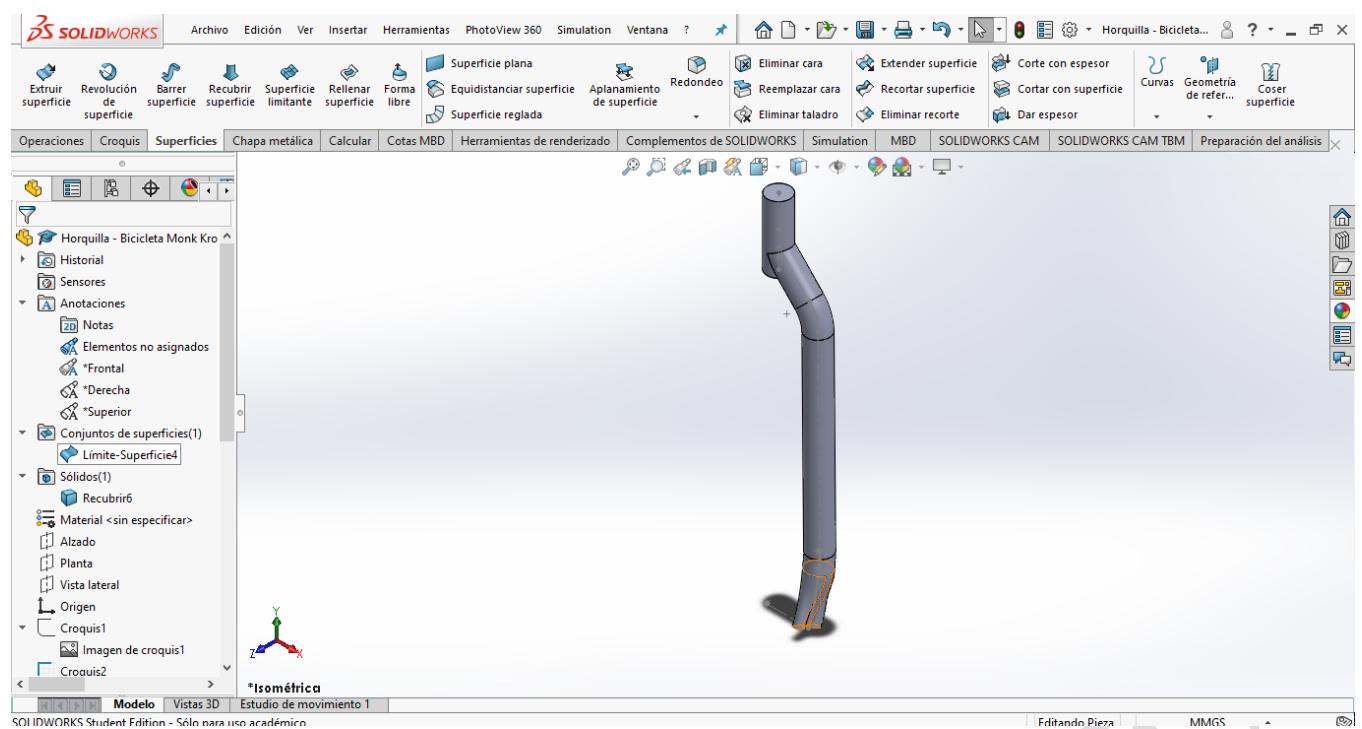
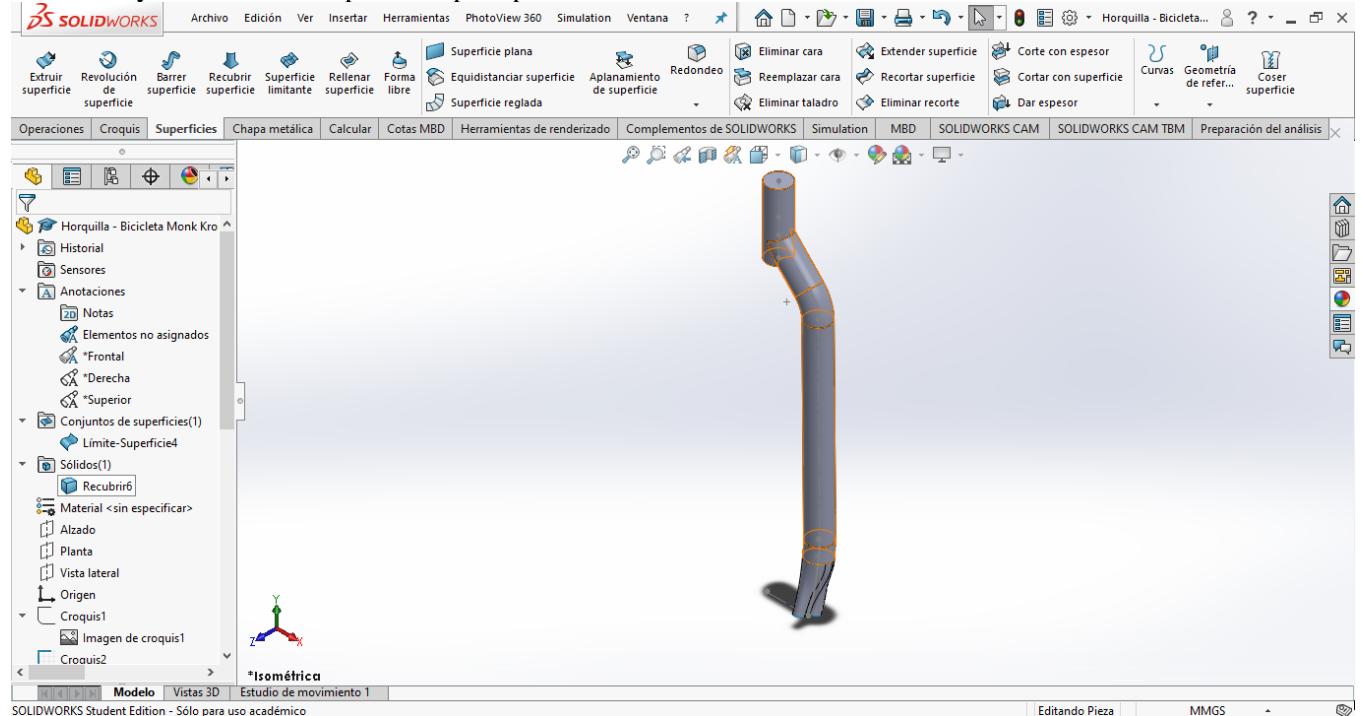
Superficies: Superficie Limitante - Capa que Cubre Áreas de Secc. Transversal Distintas

Acción: Creación de una Superficie (Capa Hueca) de una Figura Muy Irregular Curveada

Cuando la figura tiene una dirección curvada y áreas de sección transversal variables que tienen una forma muy extraña no se puede utilizar la herramienta de Recubrir (perfíles variables) o Saliente Base/Barrido (perfíles constantes) para crear dicho sólido irregular, en cambio se debe utilizar la herramienta de Superficie Limitante que crea una capa hueca encima de las dos áreas de sección transversal distintas y posteriormente se deberán de seguir ciertos pasos para volverla sólida.



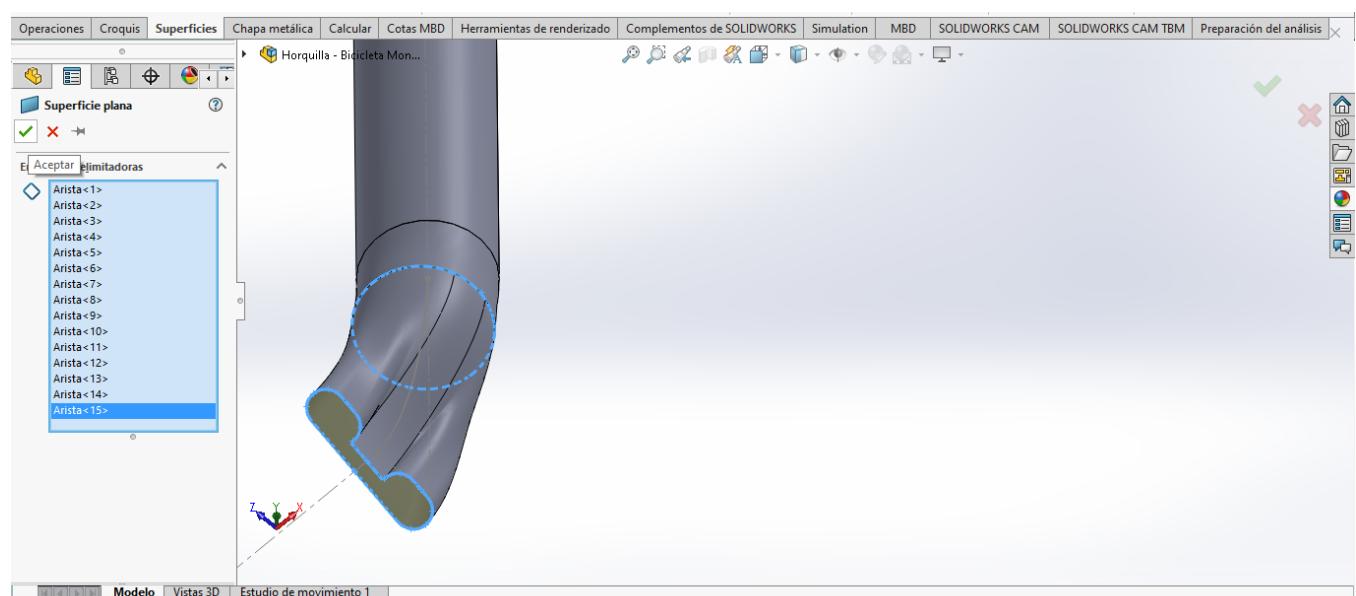
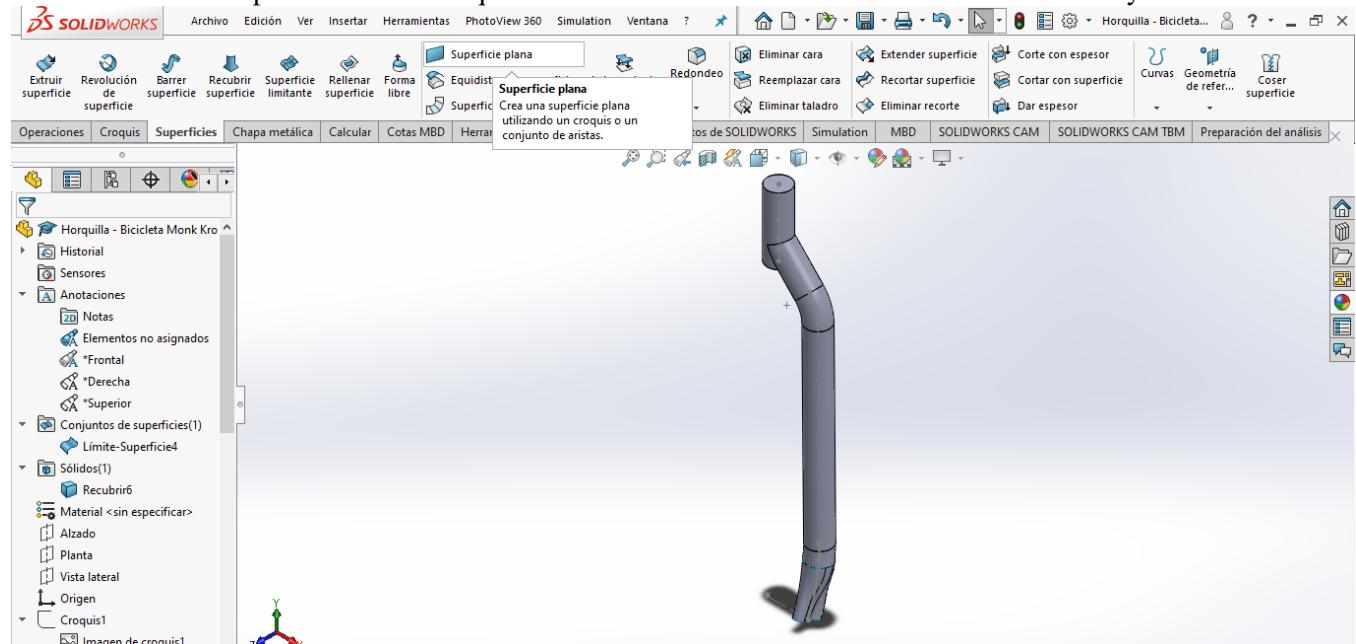
En SolidWorks las superficies y sólidos se consideran como cosas distintas, ya que una es hueca y la otra no, además dentro de los conjuntos que conforman a la figura se puede ver como se clasifican el número de sólidos y el número de superficies por aparte.



Superficies: Superficie Plana - Tapa sobre una Capa Hueca

Acción: Creación de una Superficie Plana que Tape una Superficie Hueca

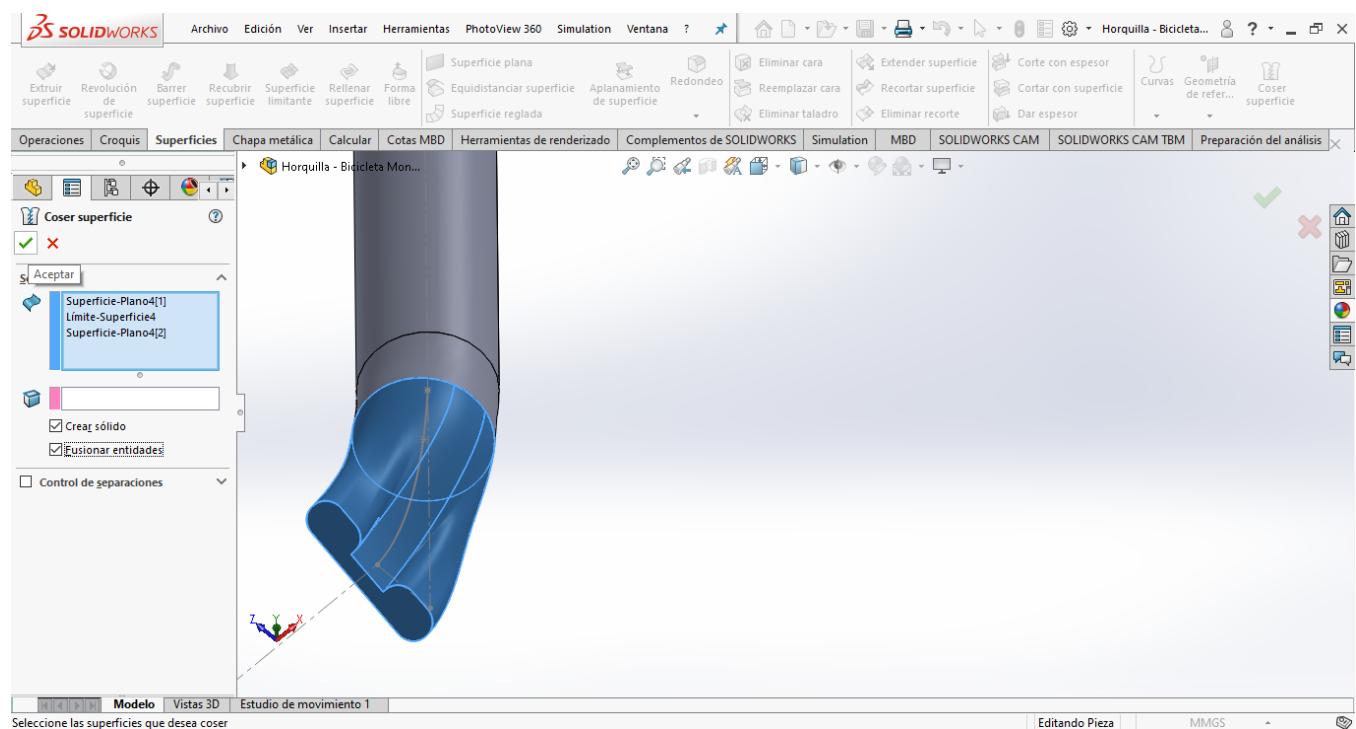
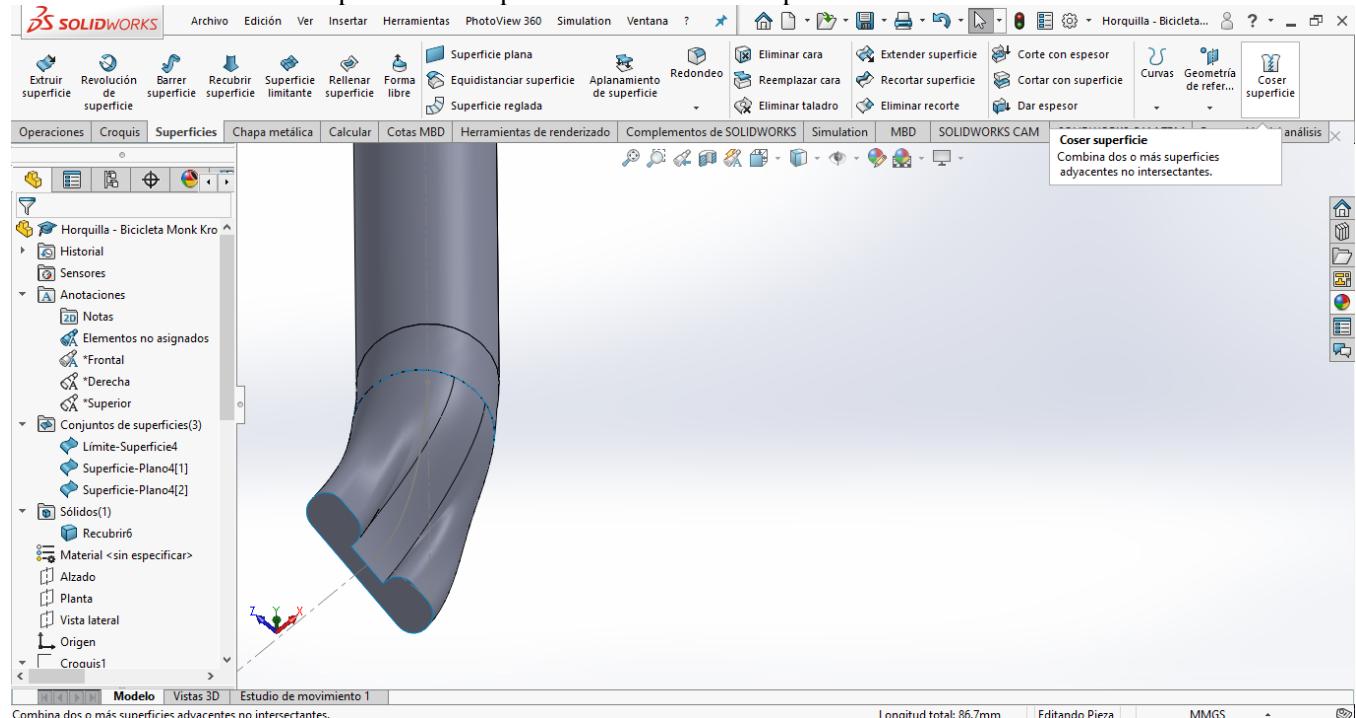
Cuando se quiere hacer sólida una capa, primero debemos ver que esta se encuentre totalmente cerrada, para ello se utiliza la herramienta de Superficie Plana, después de previamente haber utilizado por ejemplo la herramienta de Superficie Limitante que une dos áreas de sección transversal con formas muy extrañas.



Superficies: Coser Superficie - Transformar una Superficie Cerrada en un Sólido

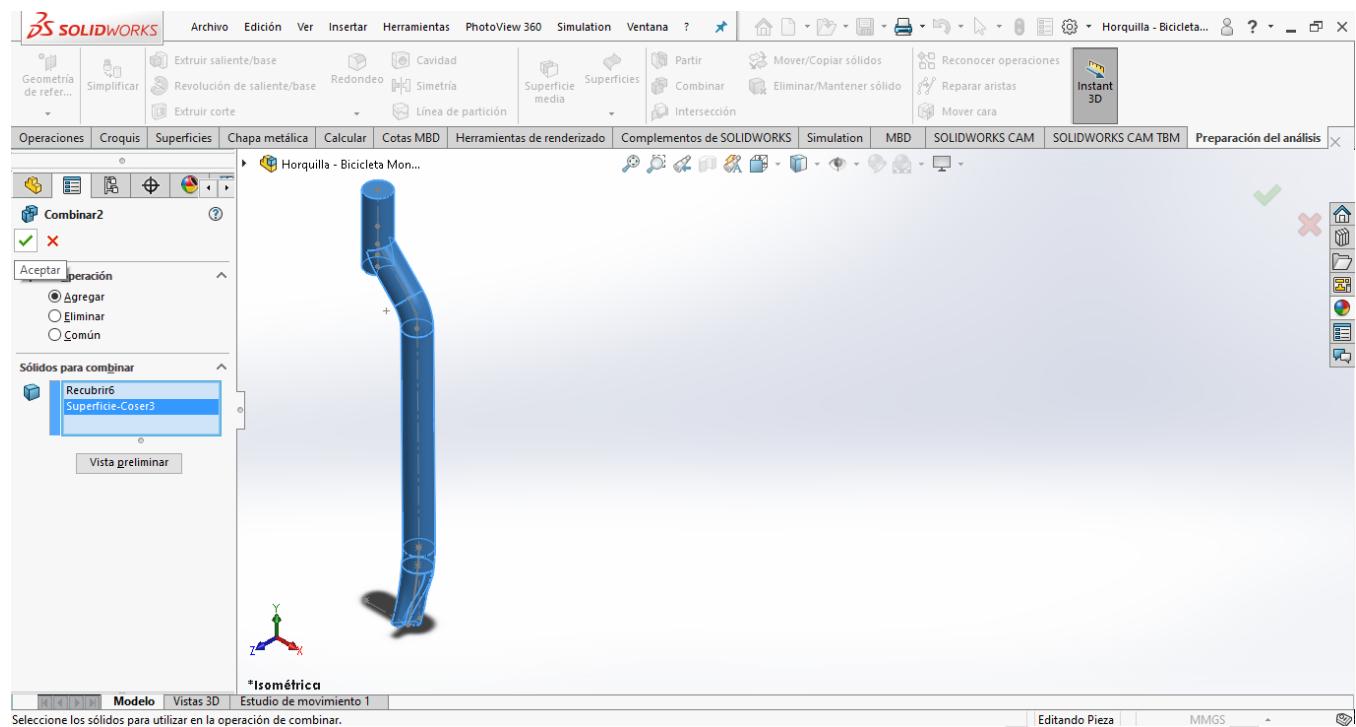
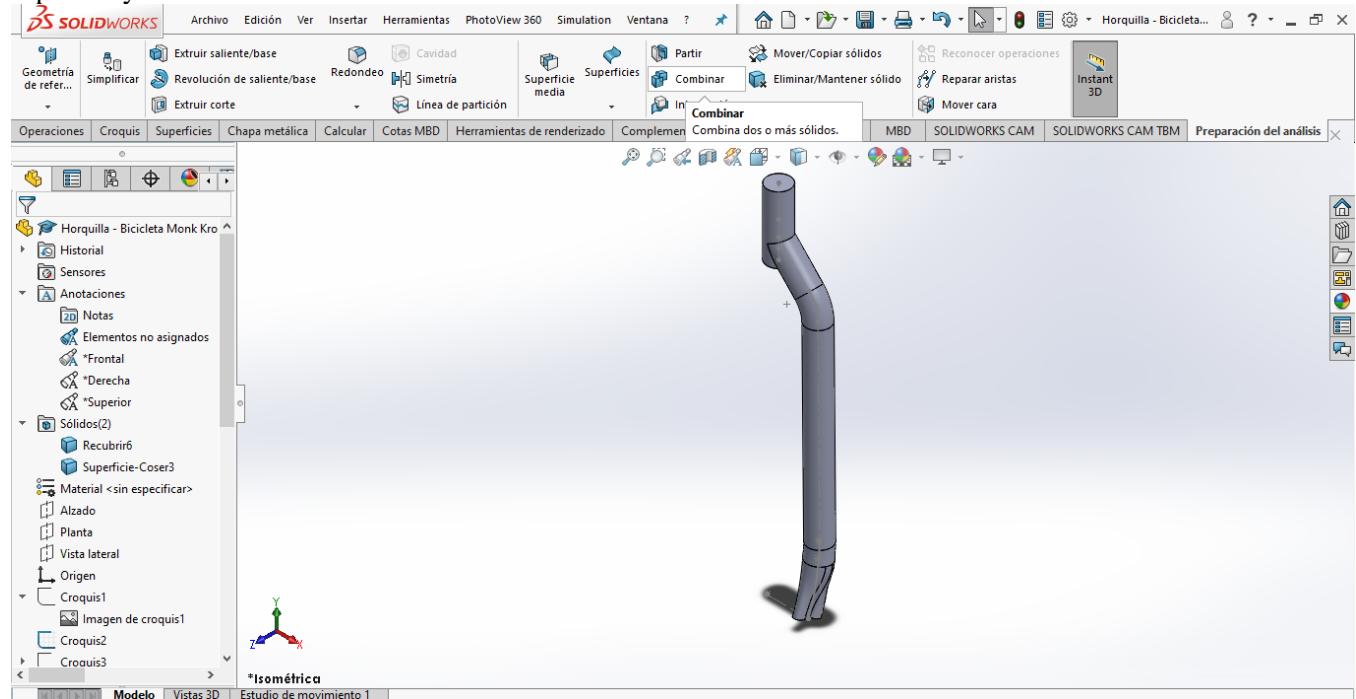
Acción: Transformar una Superficie Hueca Cerrada en un Sólido

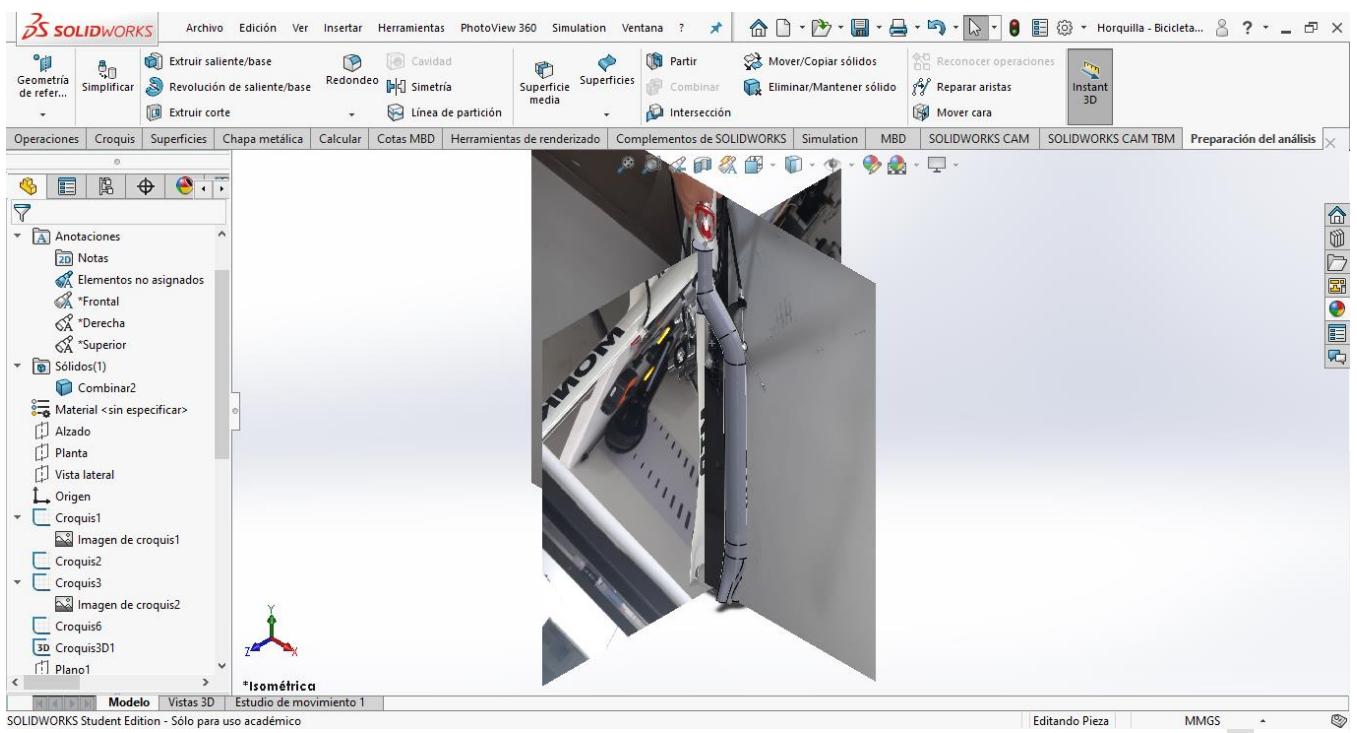
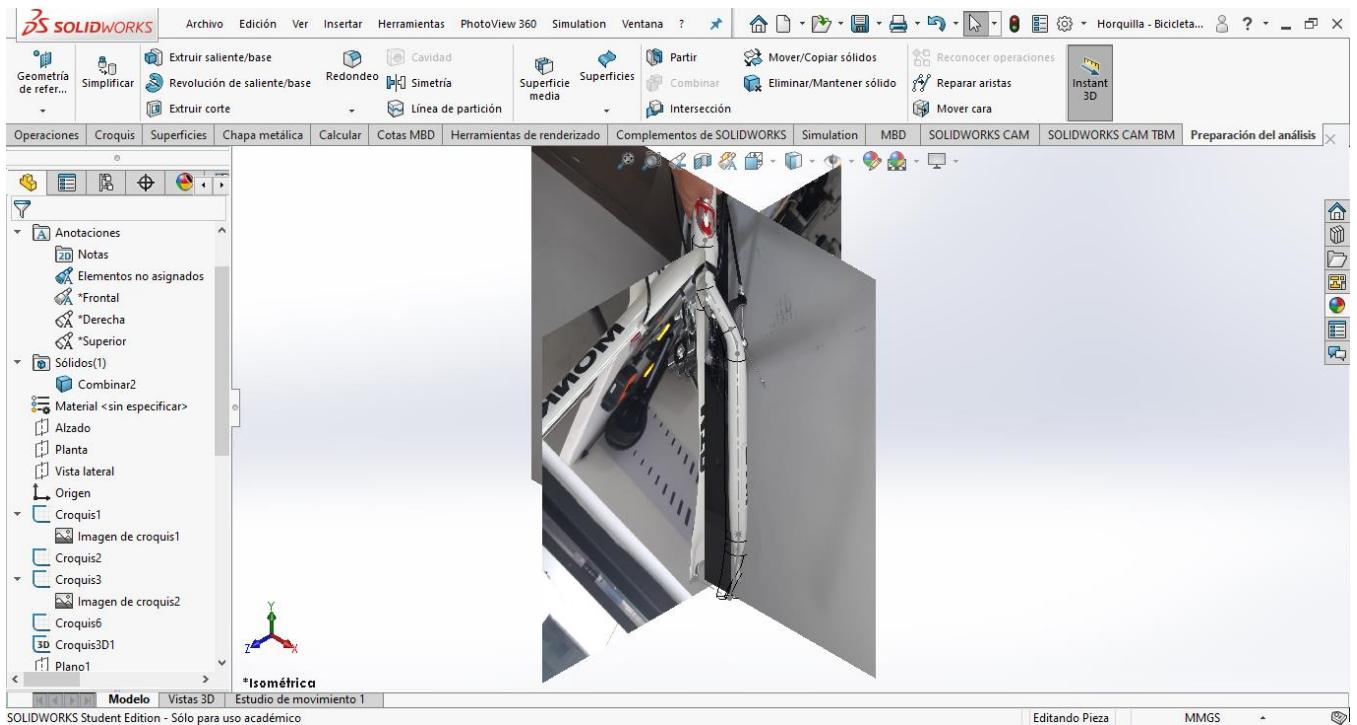
La herramienta de Coser Superficie sirve para transformar una Superficie Cerrada Hueca en un Sólido.

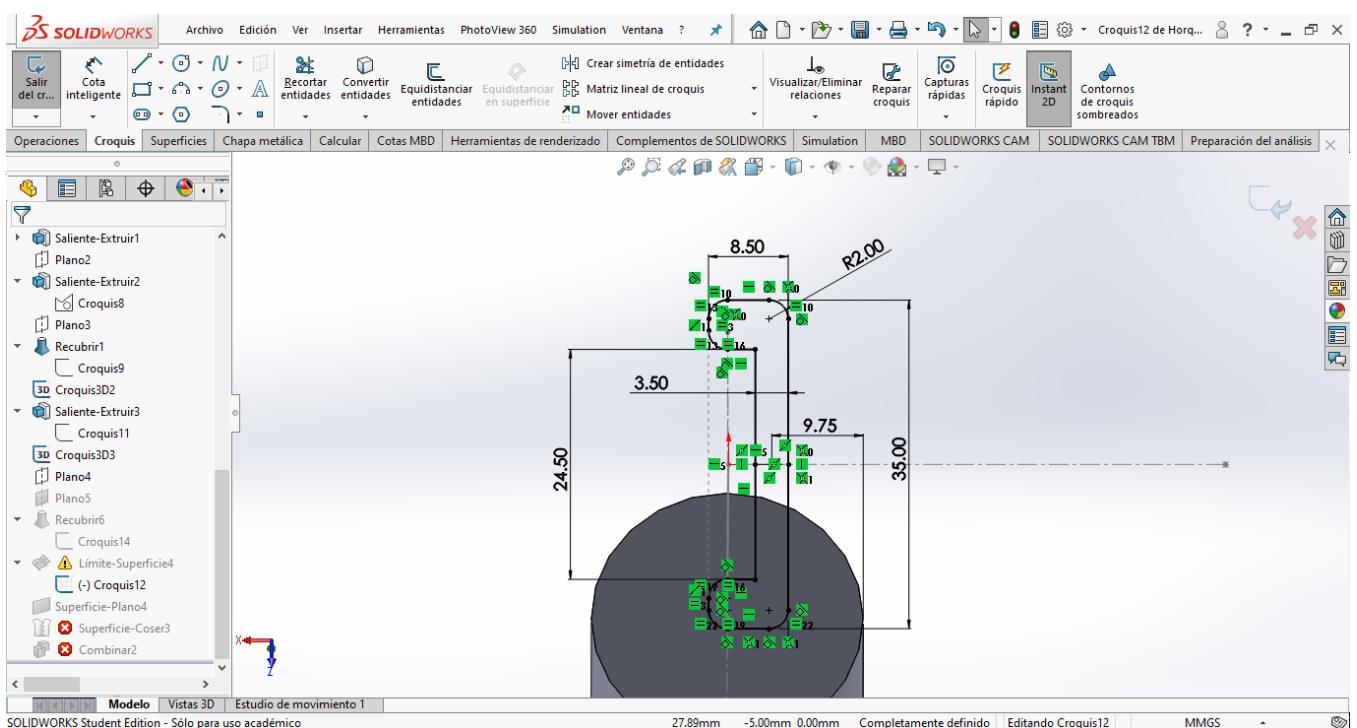
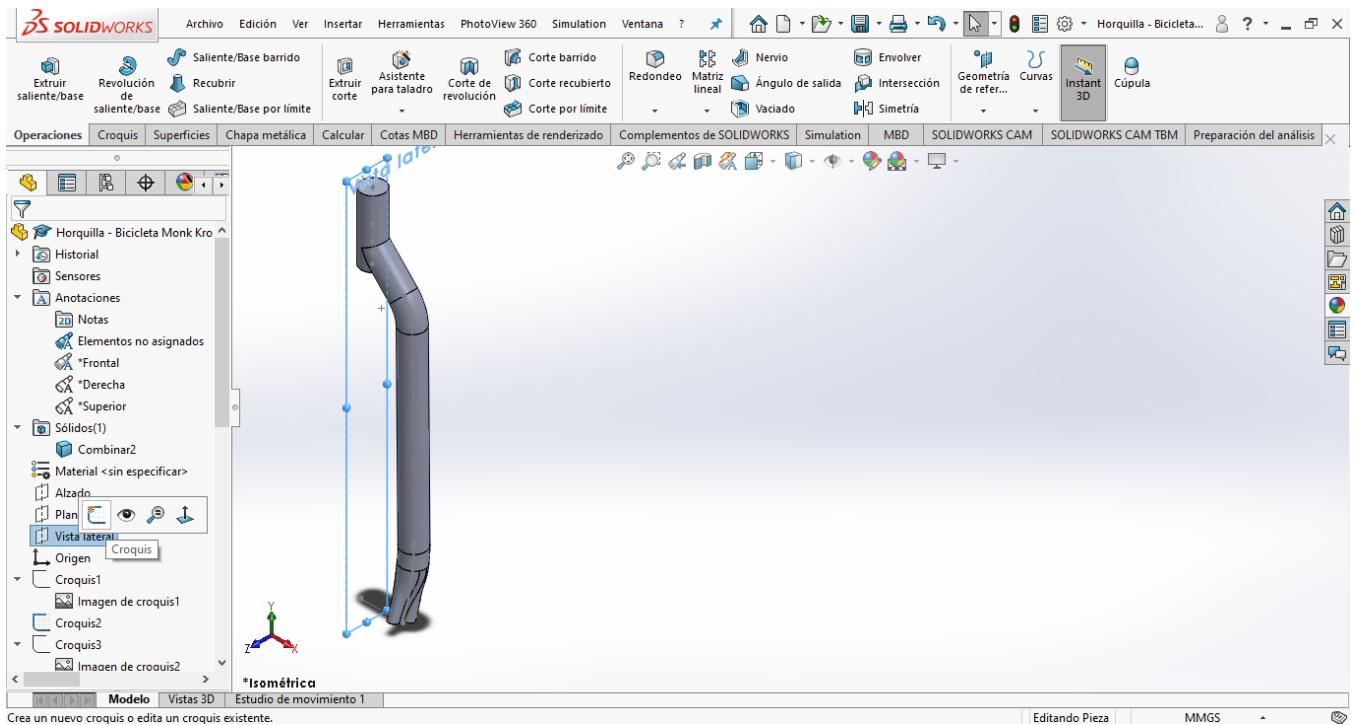


Preparación del Análisis: Combinar - Unir Sólidos de una Figura 3D

La herramienta de Combinar normalmente se utiliza para unir las partes separadas (sólidos) en un único sólido. Normalmente se aplica después de previamente haber transformado una superficie cerrada a un sólido con la herramienta de Coser Superficie porque esa herramienta vuelve la superficie en un sólido separado y de esta manera unimos todo en un mismo sólido.

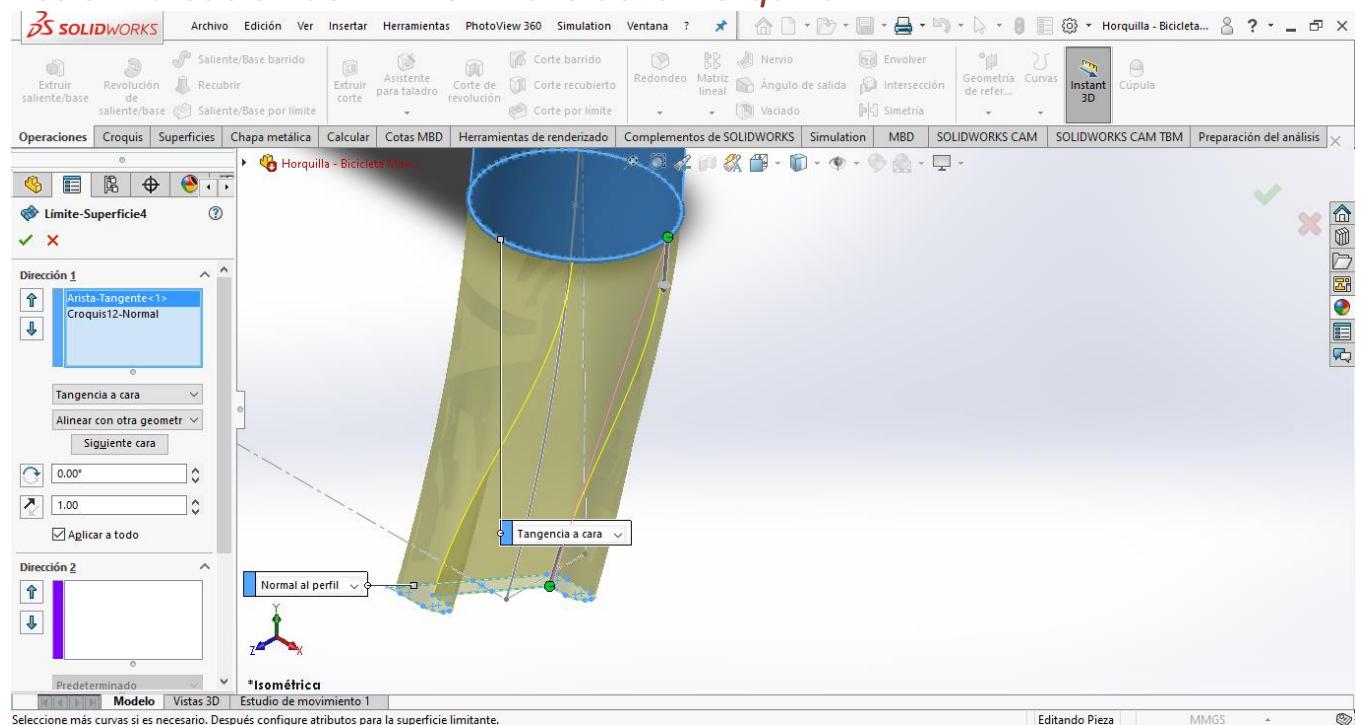






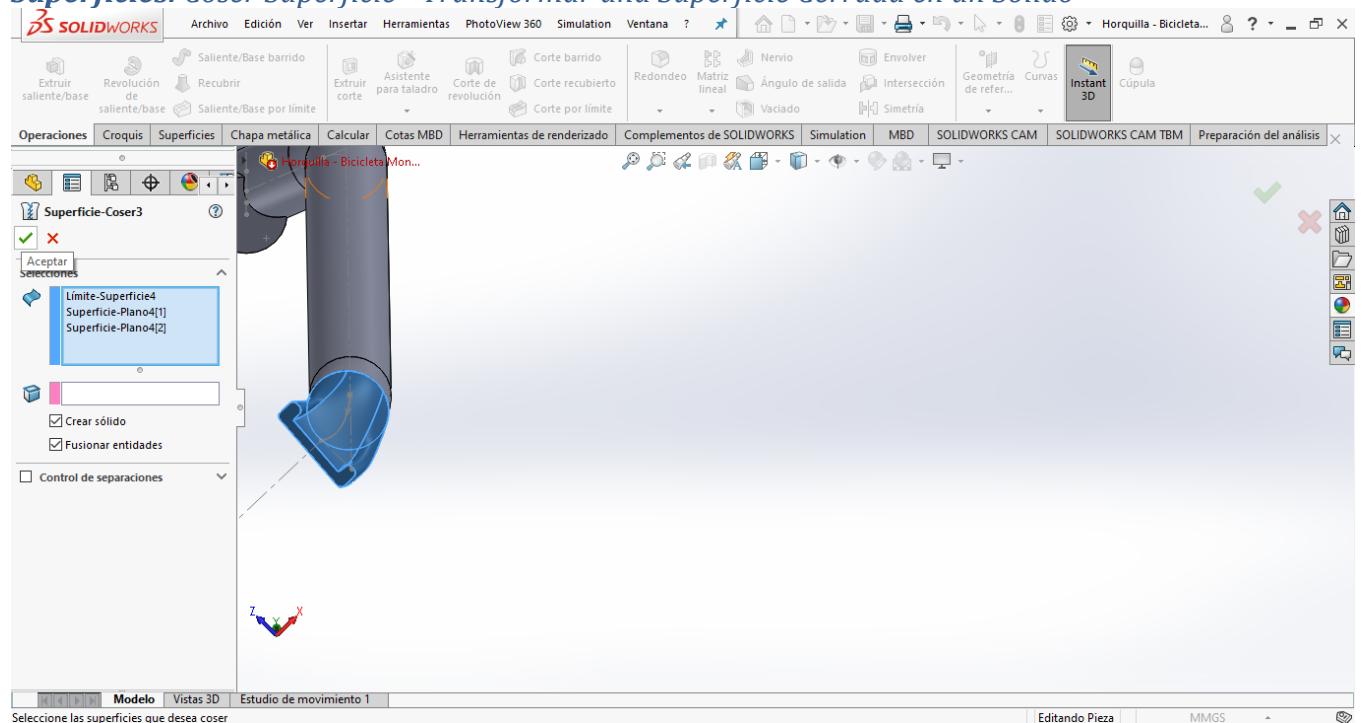
Superficies: Superficie Limitante - Capa que Cubre Áreas de Secc. Transversal Distintas

Acción: Creación del Primer Brazo de la Horquilla

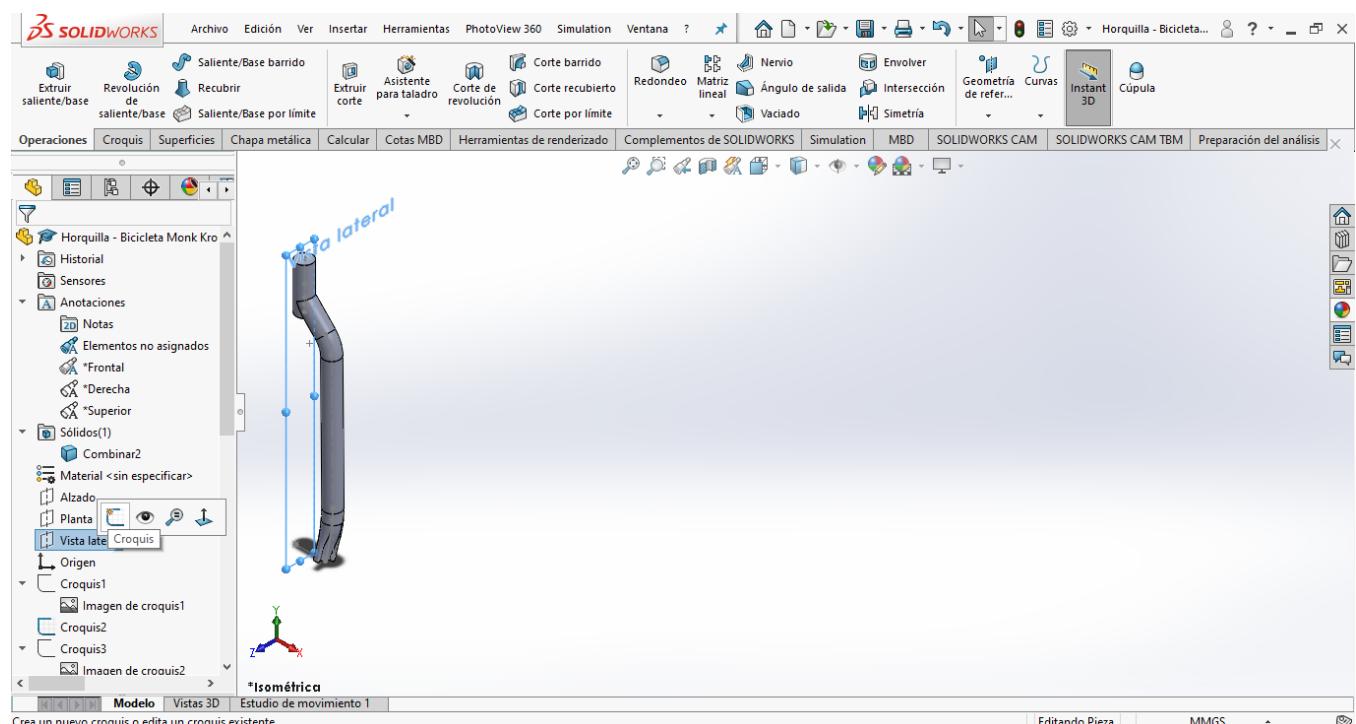
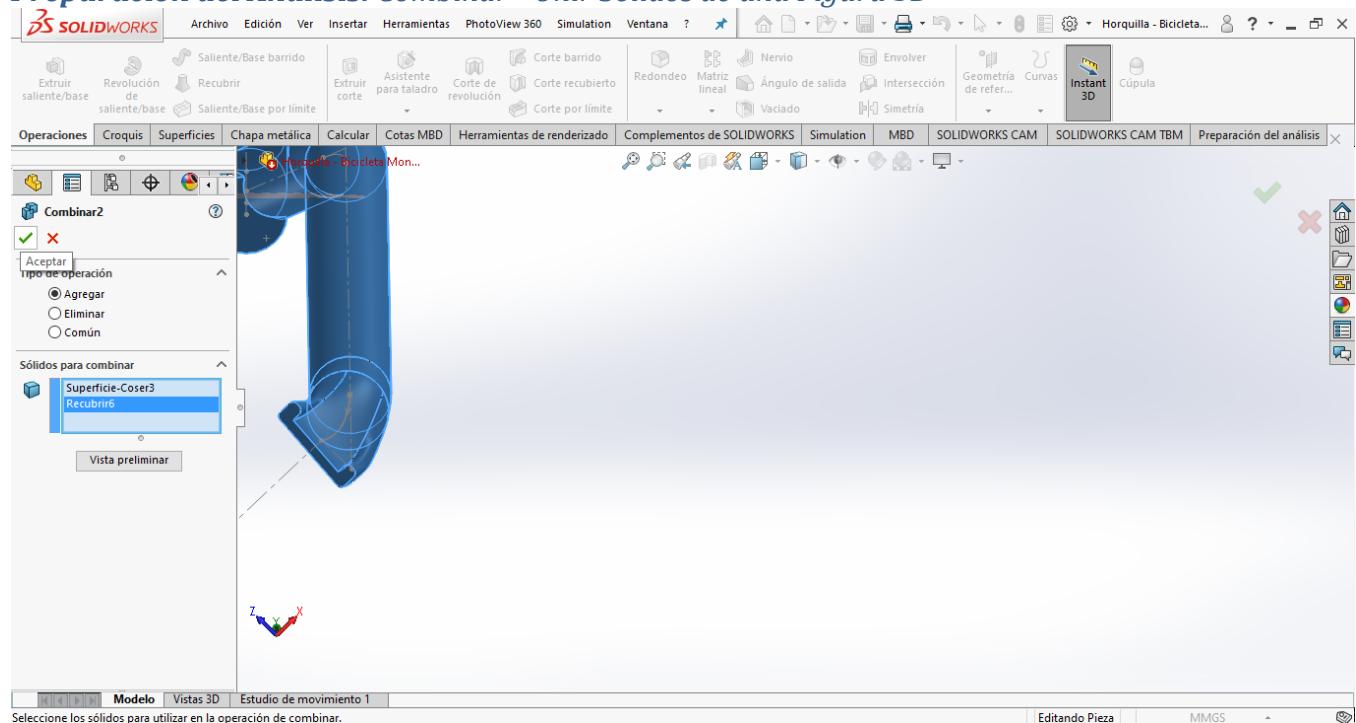


Superficies: Superficie Plana - Tapa sobre una Capa Hueca

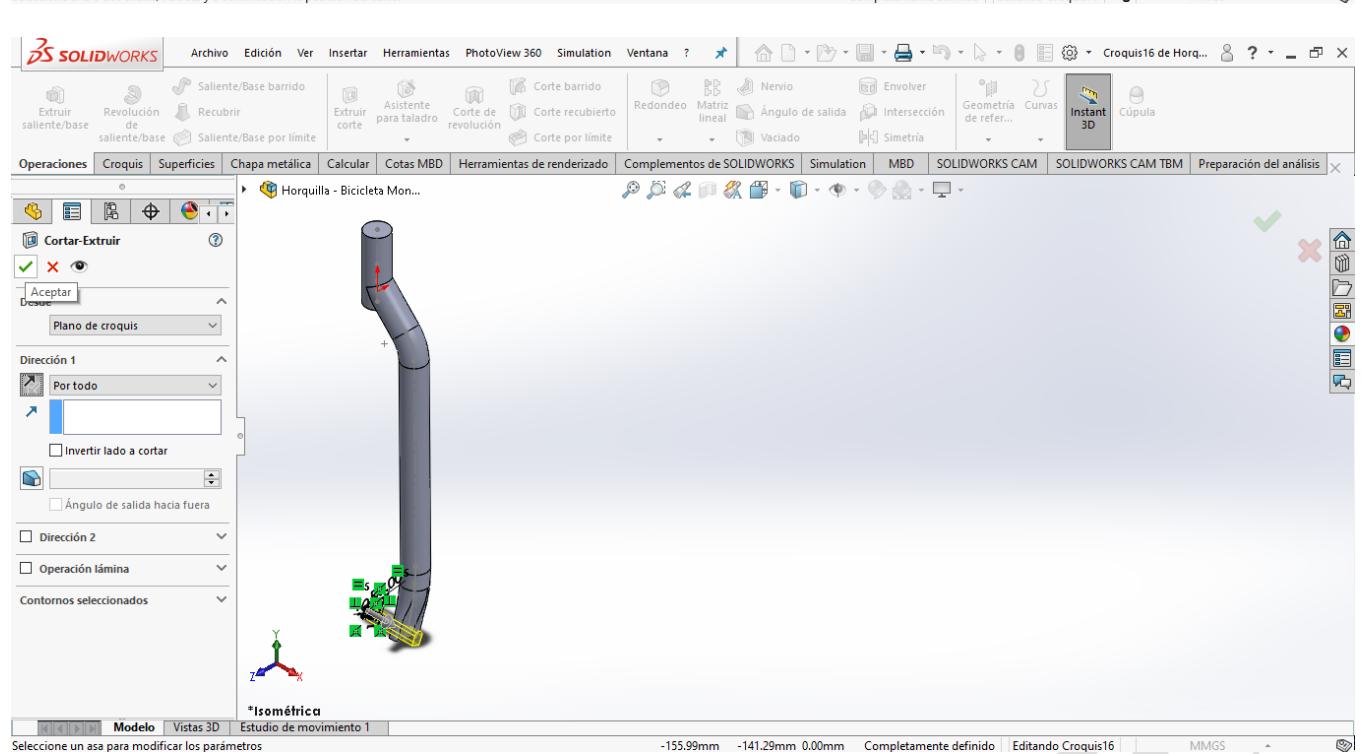
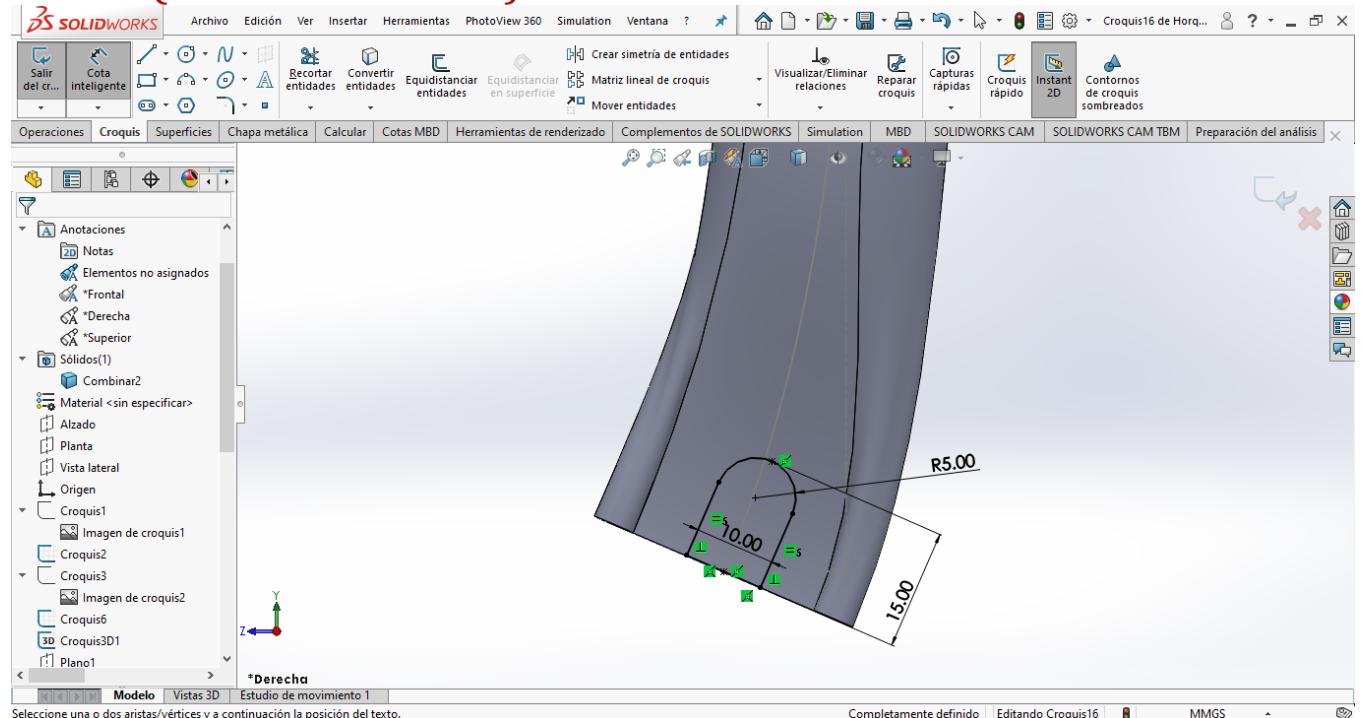
Superficies: Coser Superficie - Transformar una Superficie Cerrada en un Sólido

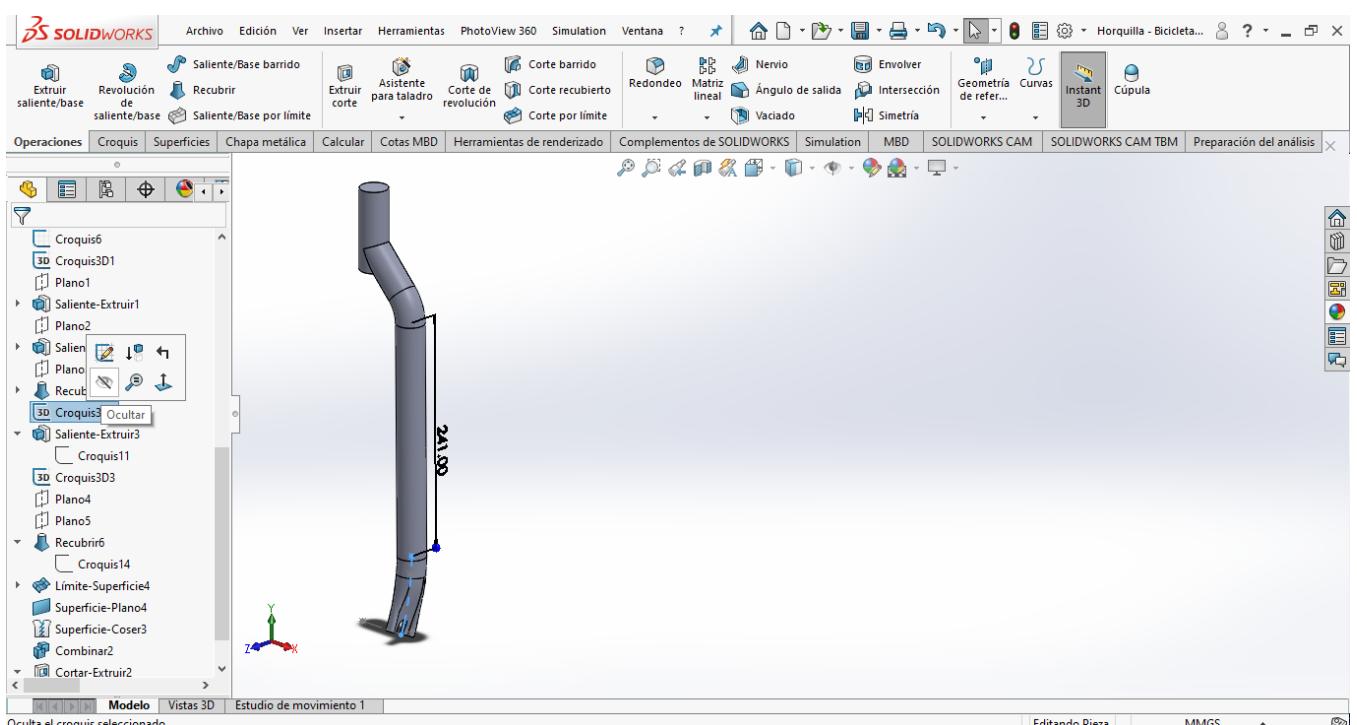
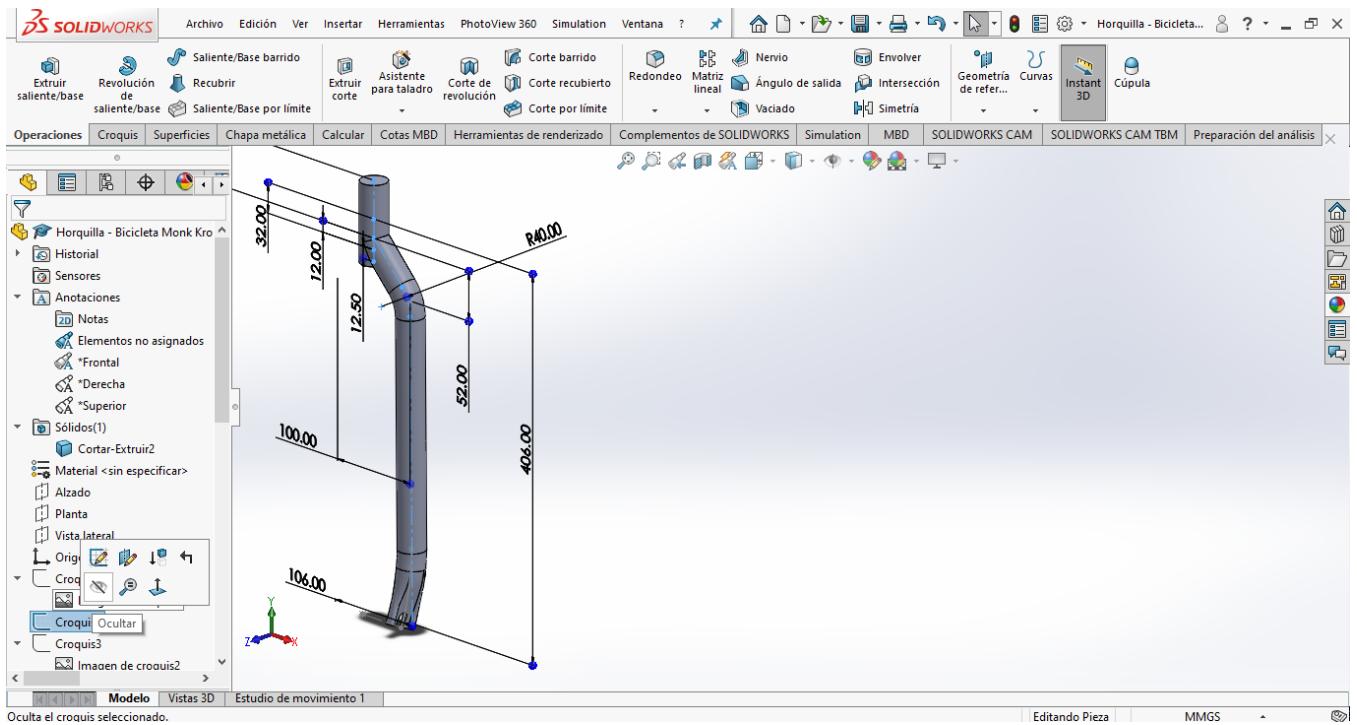


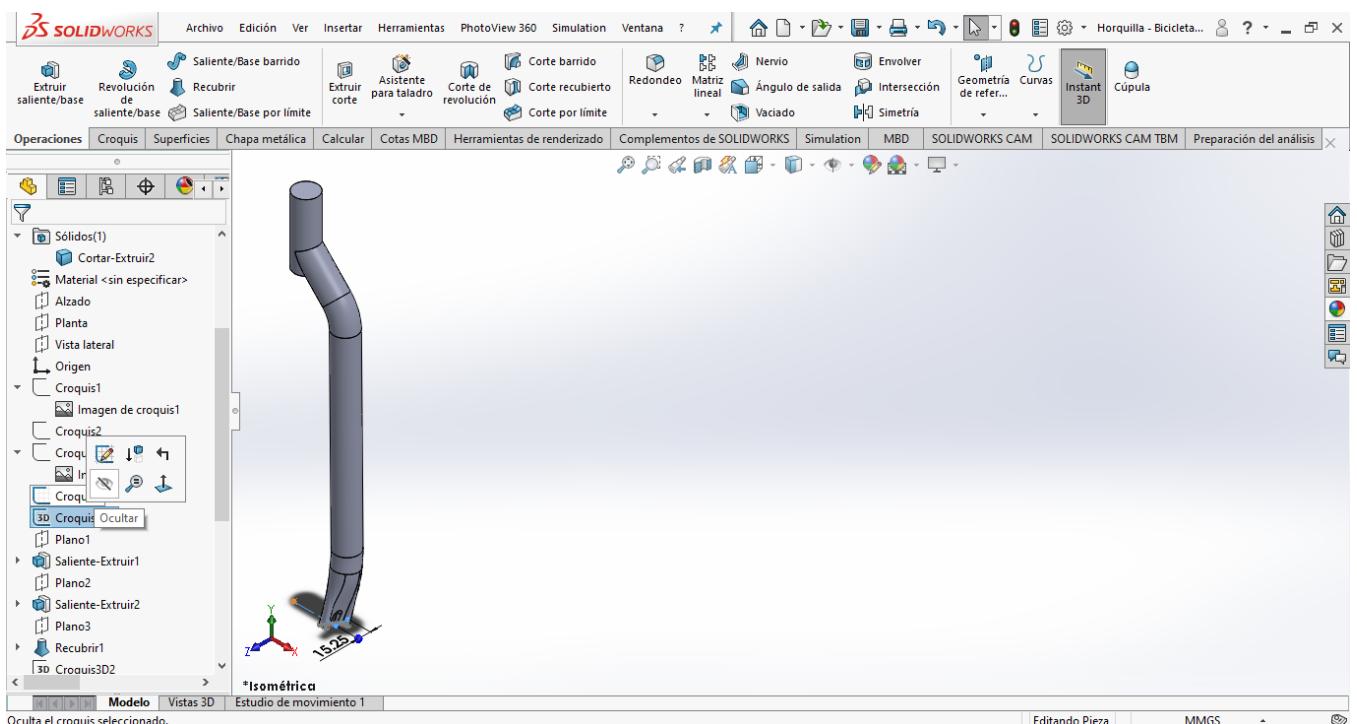
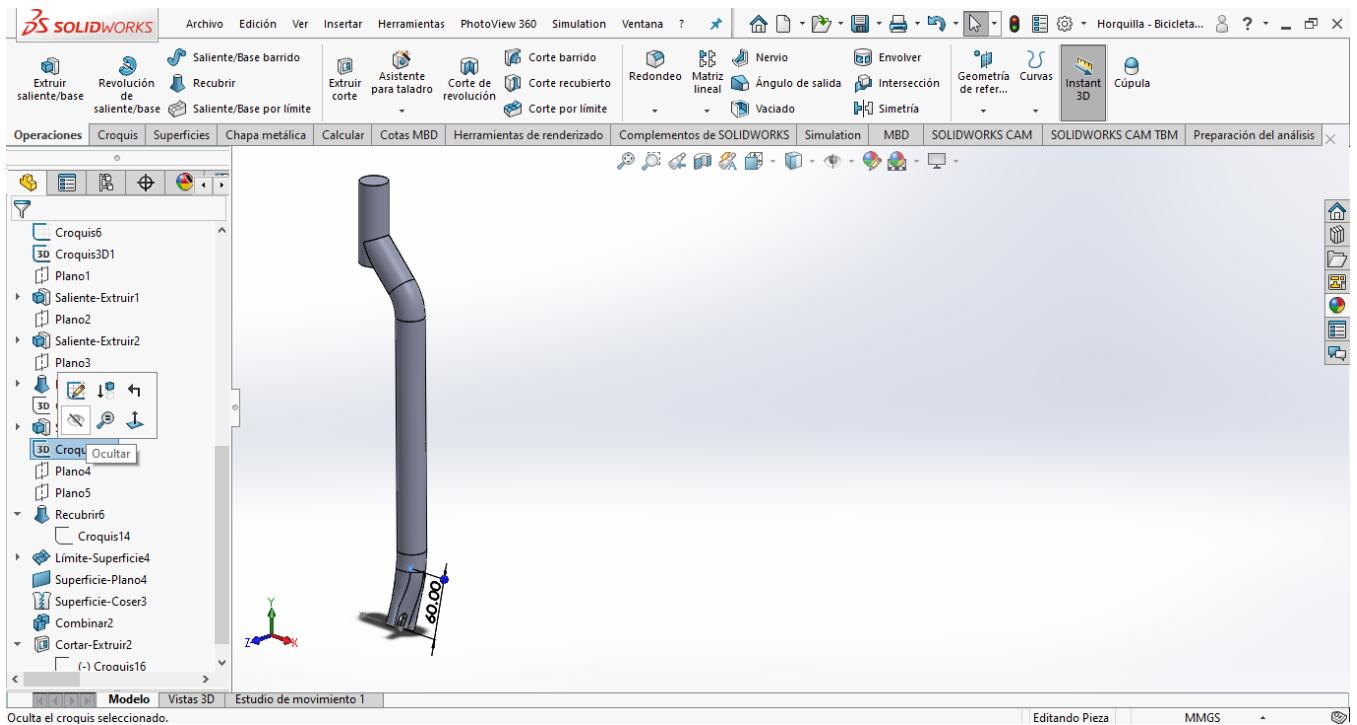
Preparación del Análisis: Combinar - Unir Sólidos de una Figura 3D



Operaciones: Extruir Corte - Crear Orificios Rectos en un Sólido (De Forma Lineal)

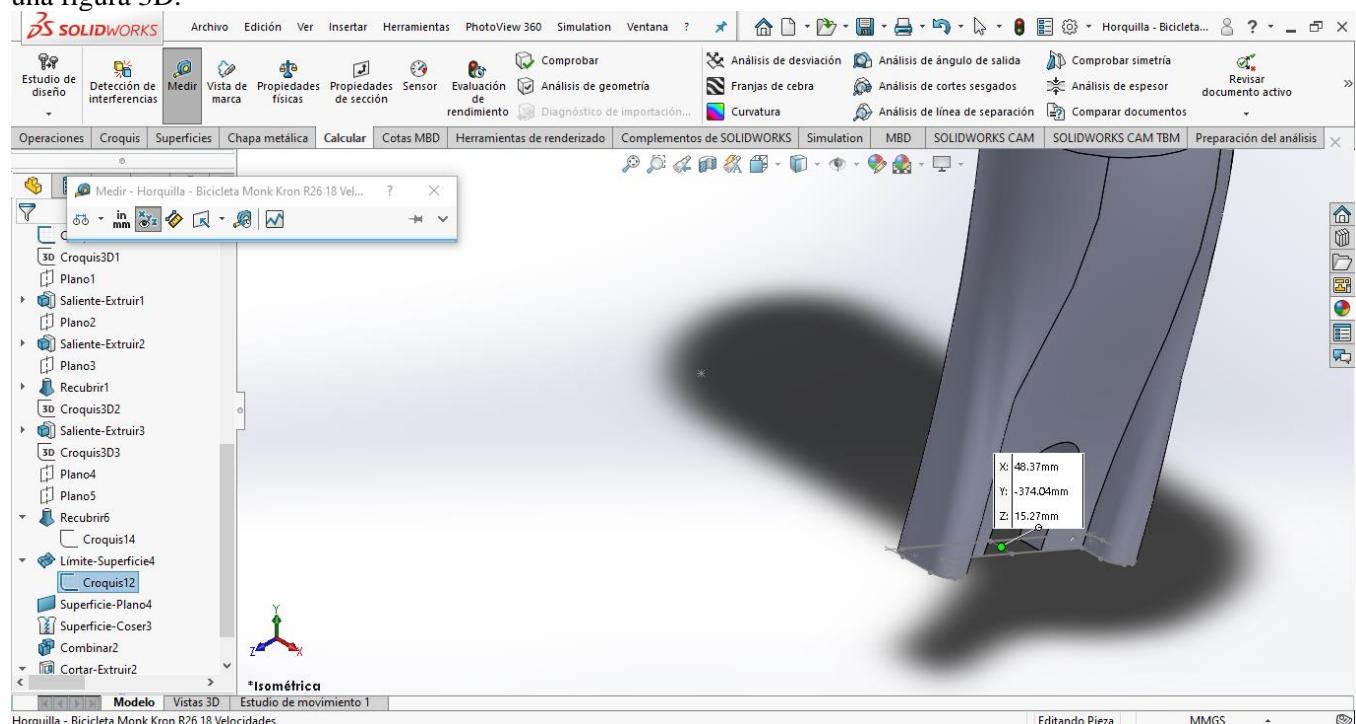






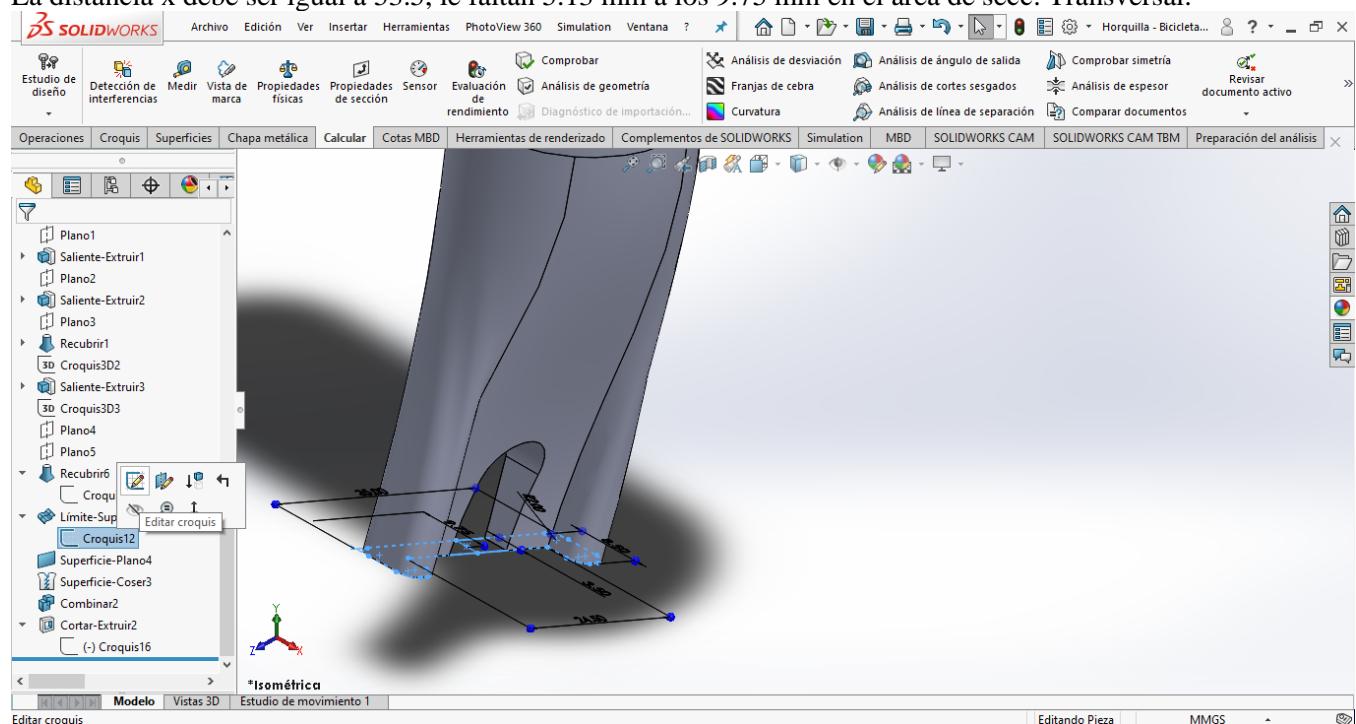
Calcular: Medir - Mediciones de una Figura 3D

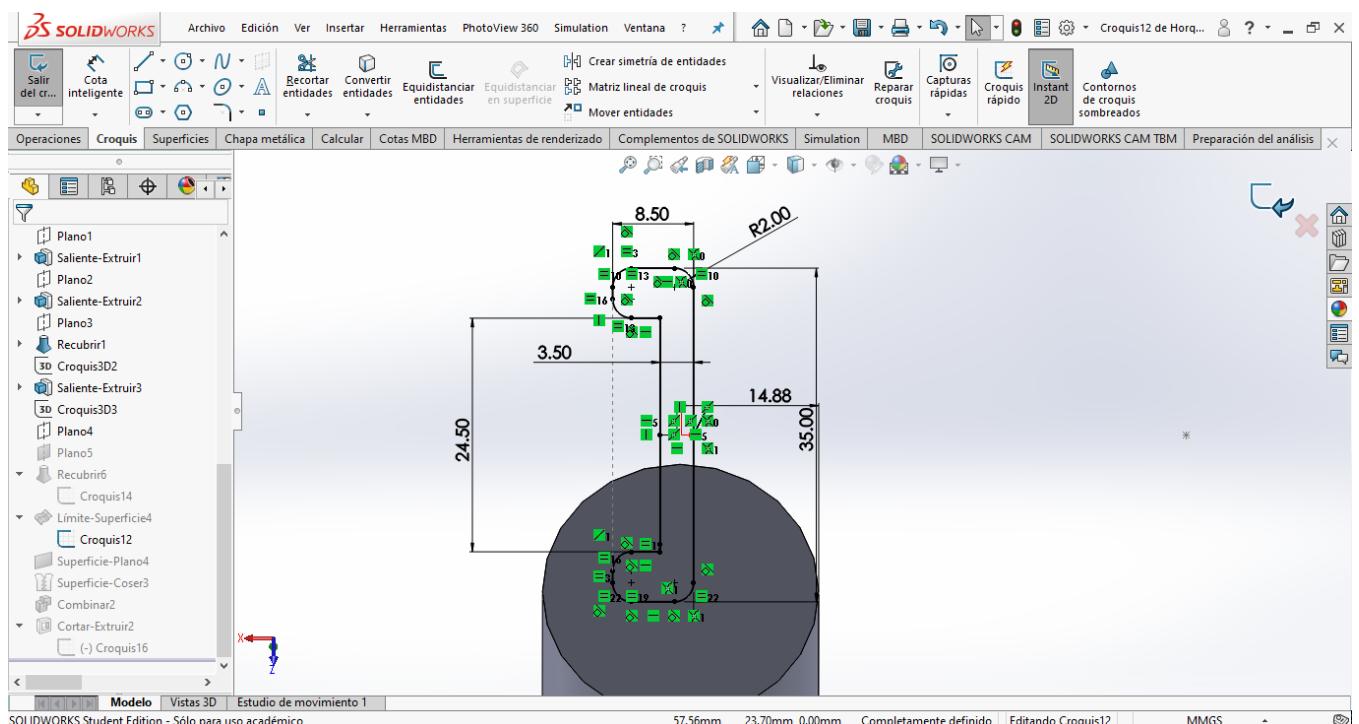
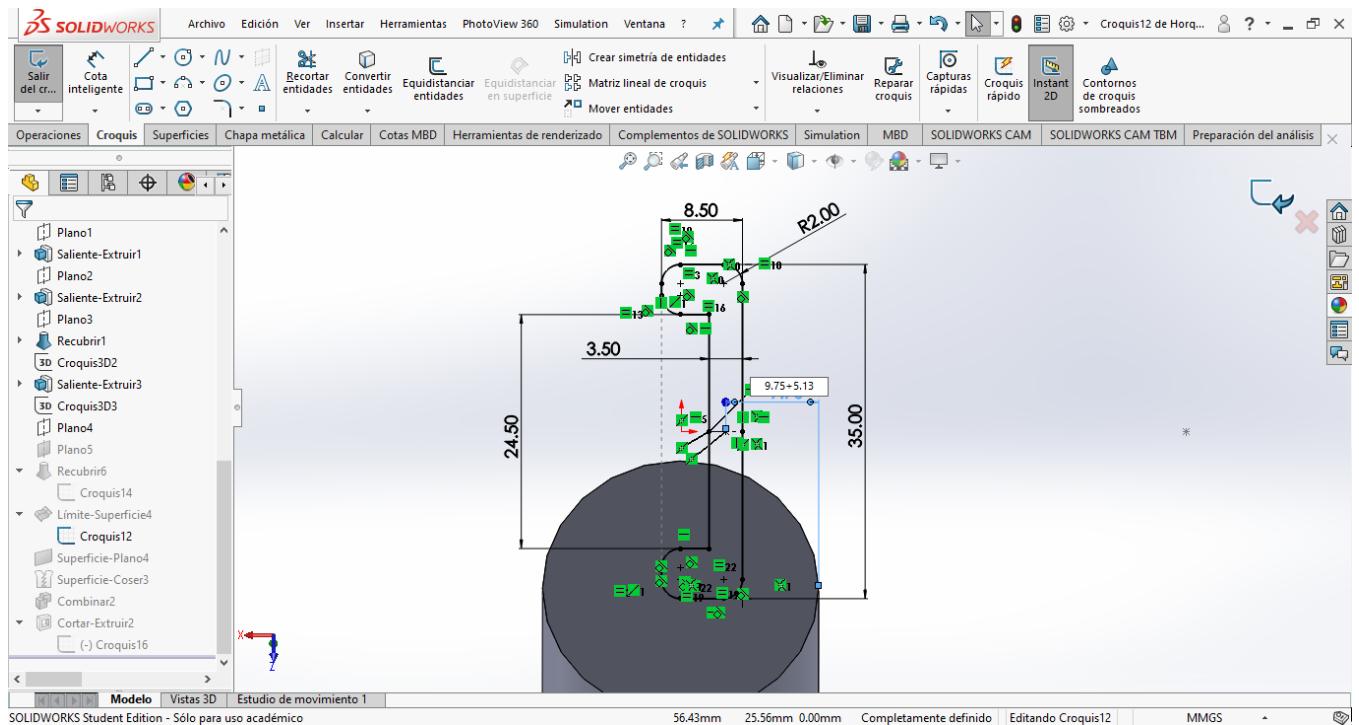
Con la herramienta de Medir se puede calcular un radio, diámetro, distancia o ángulo en cualquier parte de una figura 3D.



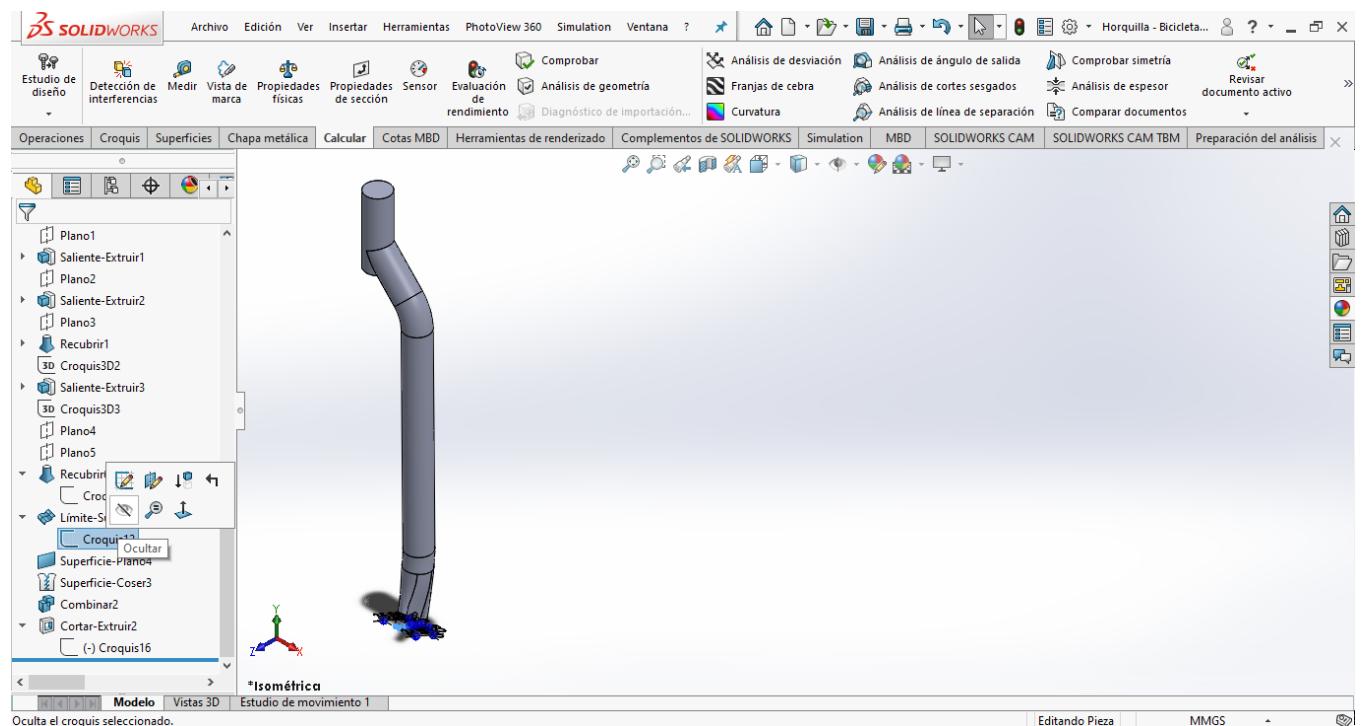
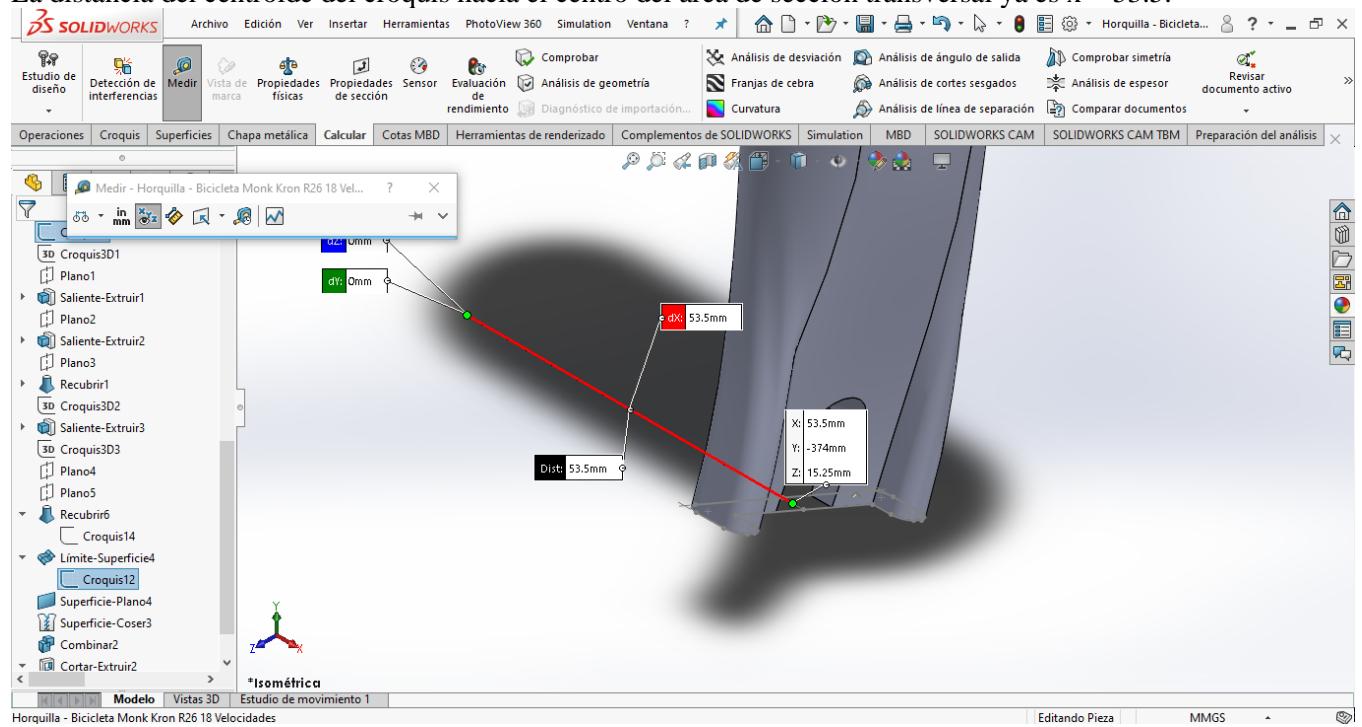
Acción: Reajuste de Distancias para que sea Igual al Objeto Real

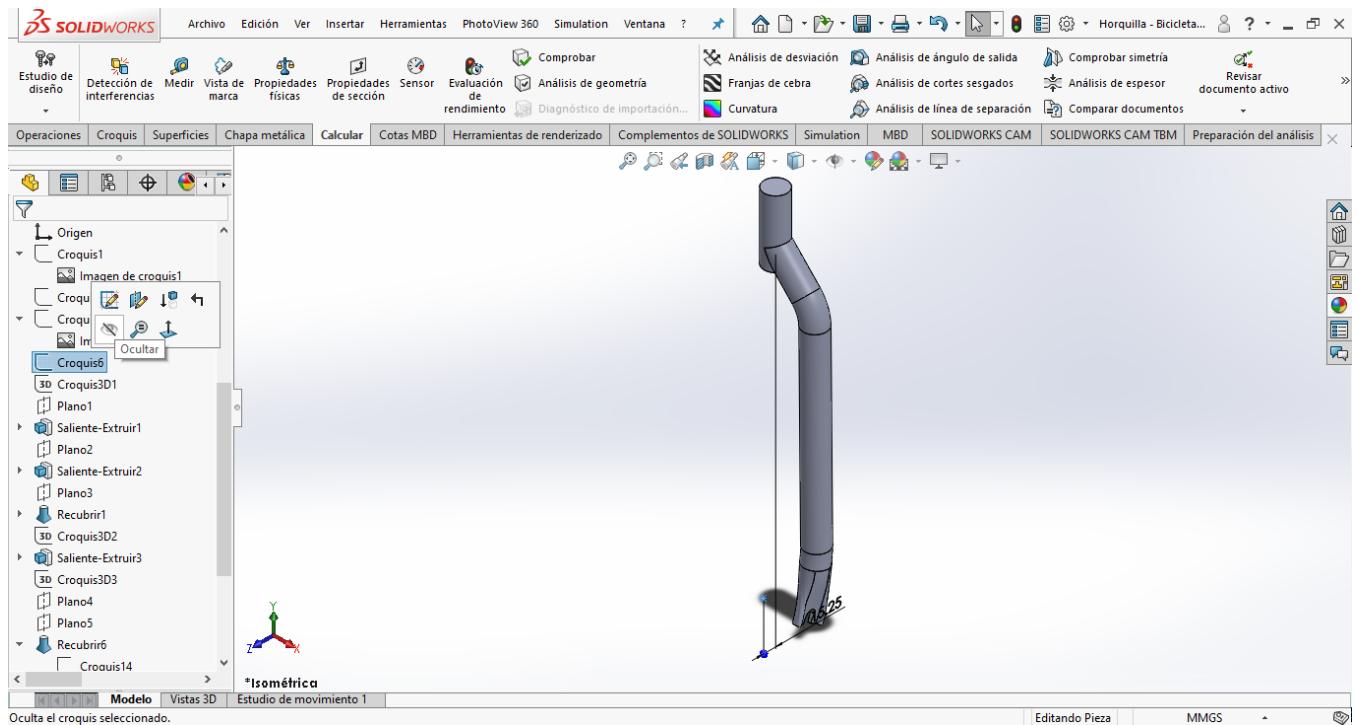
La distancia x debe ser igual a 53.5, le faltan 5.13 mm a los 9.75 mm en el área de secc. Transversal.





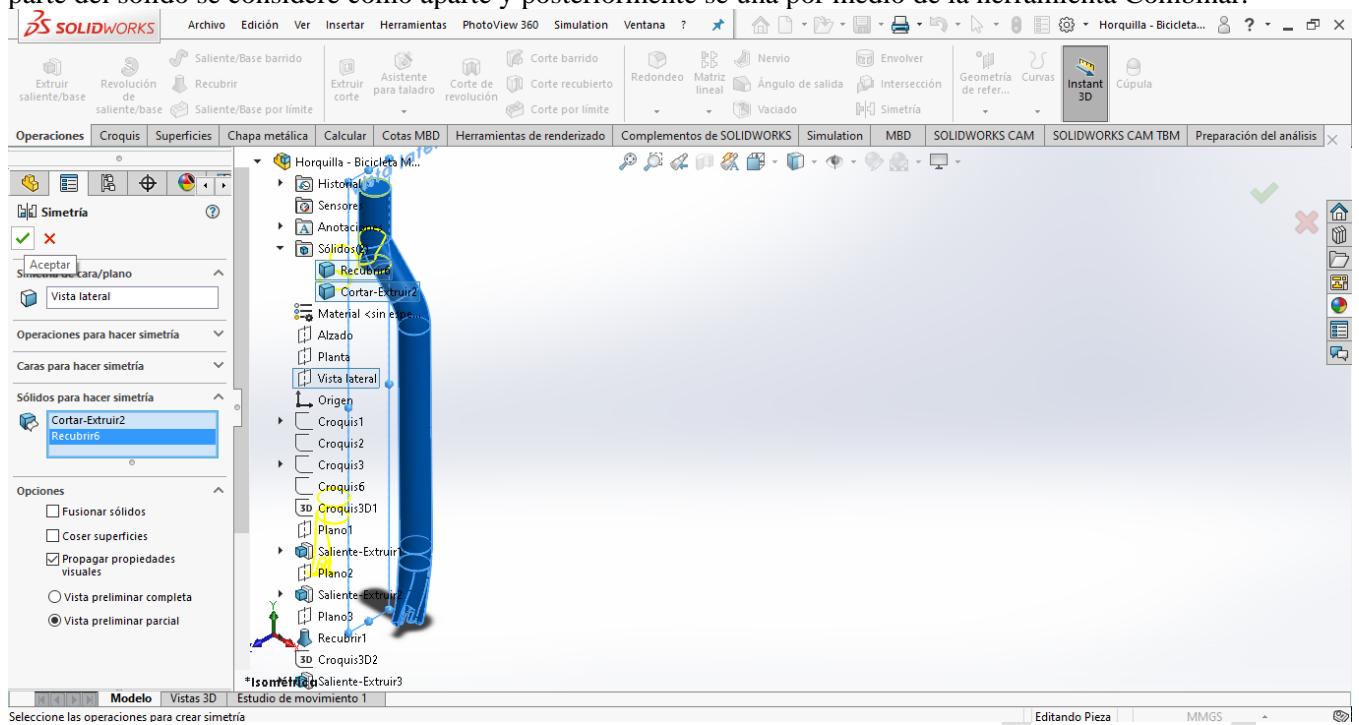
La distancia del centroide del croquis hacia el centro del área de sección transversal ya es $x = 53.5$.

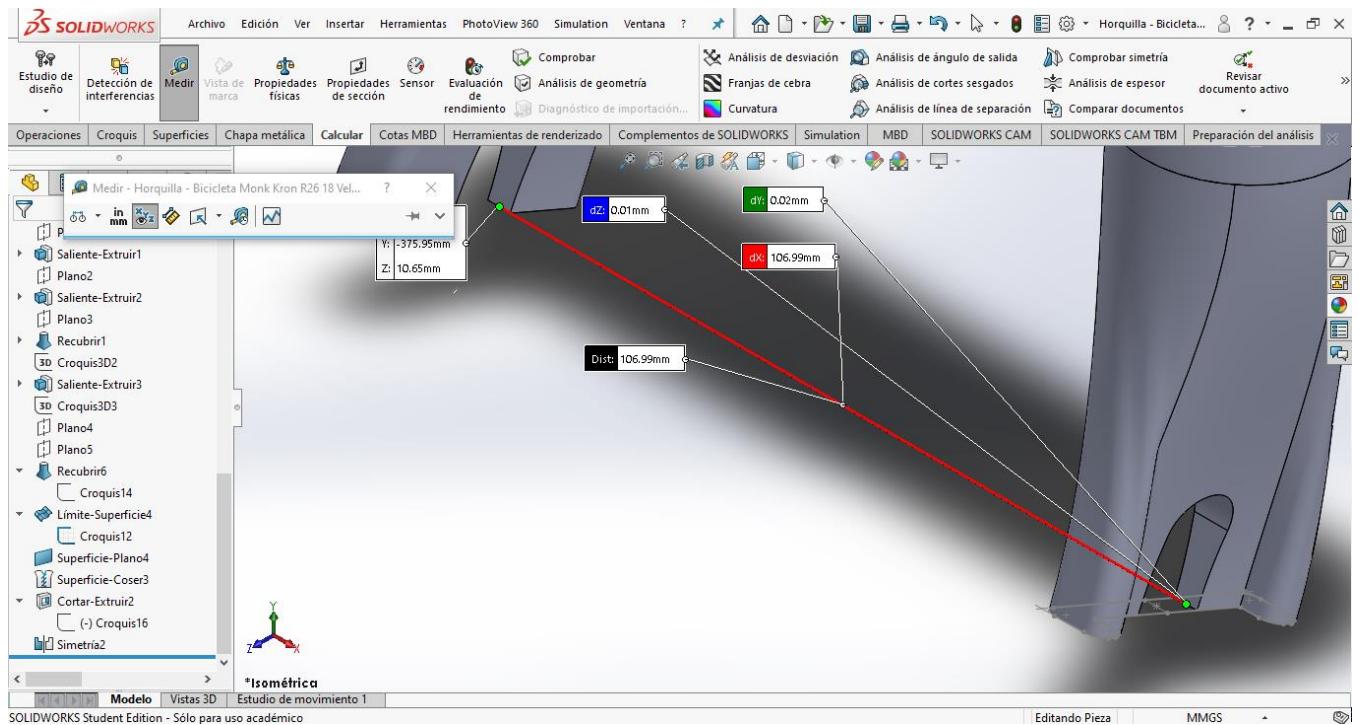




Operaciones: Simetría - Duplicar una Figura Respecto a un Plano o Cara

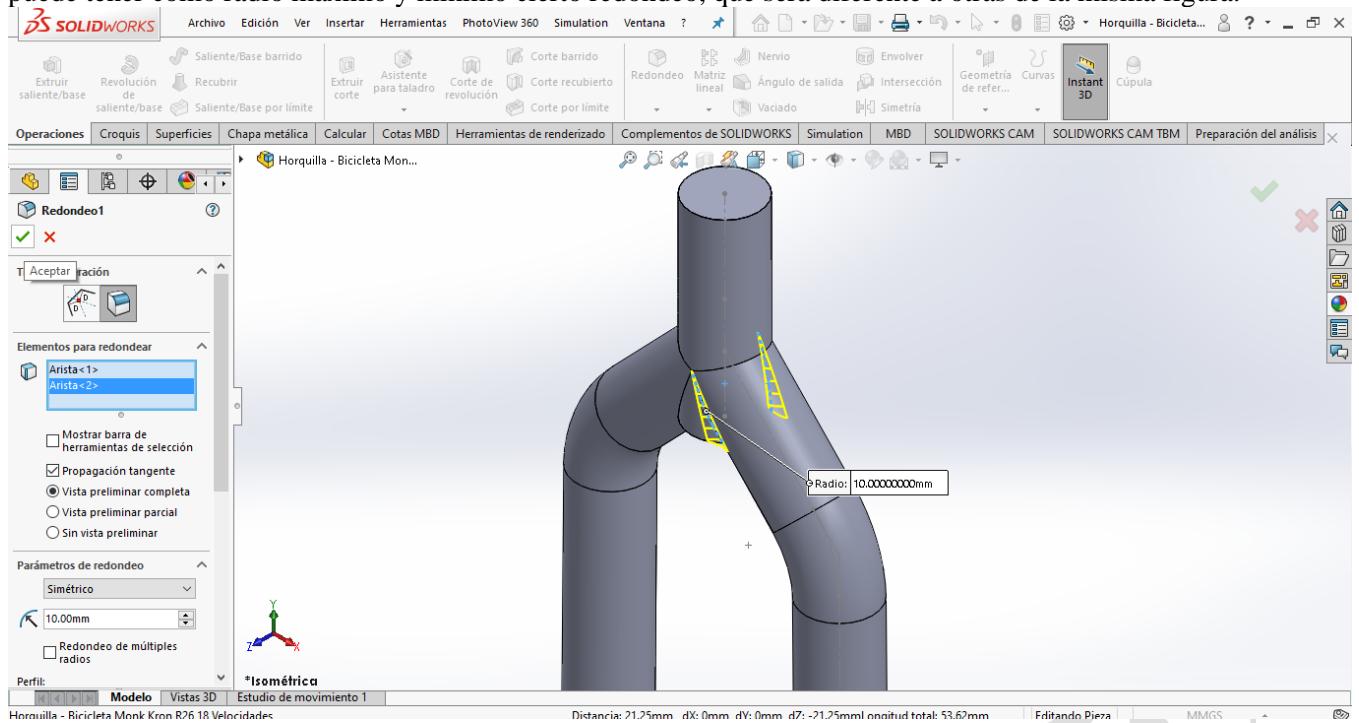
Para duplicar una figura de forma simétrica respecto a cierta cara o plano del modelo se utiliza la herramienta de Simetría, también se puede hacer uso de la herramienta Partir previamente para que dicha parte del sólido se considere como aparte y posteriormente se una por medio de la herramienta Combinar.

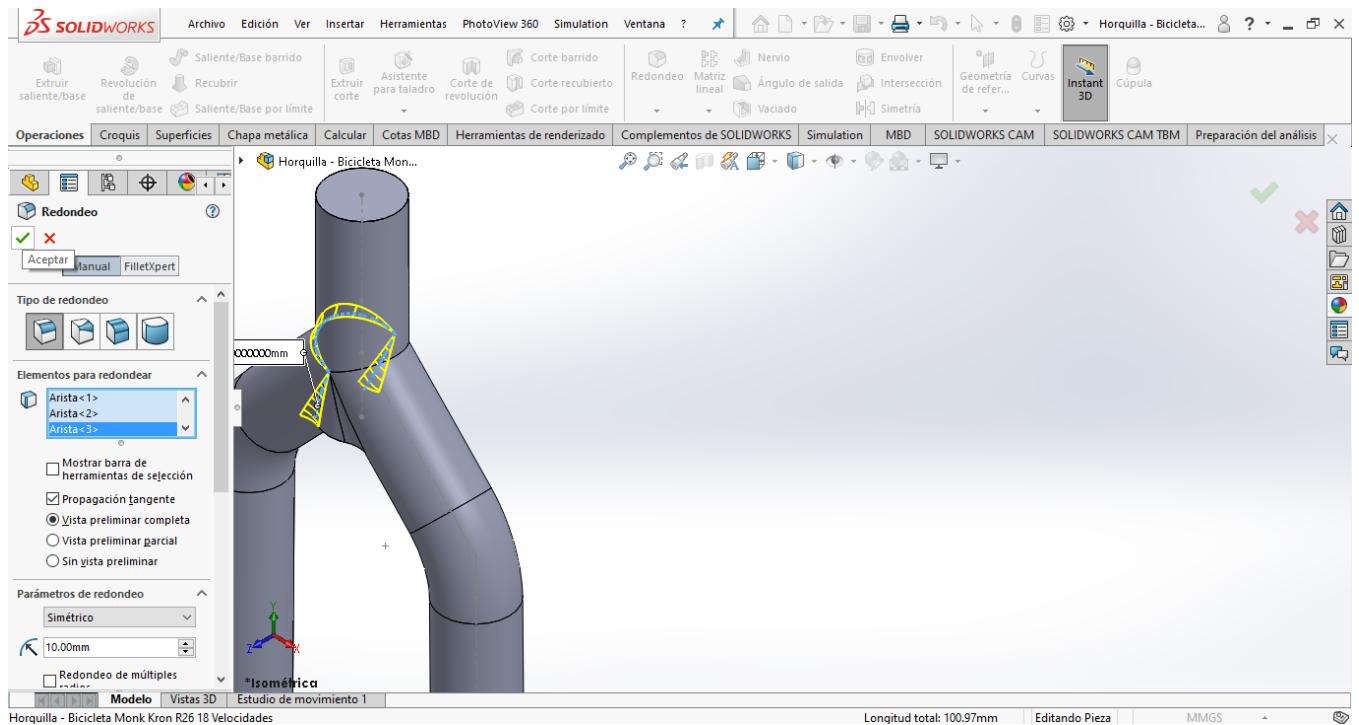




Operaciones: Redondeo - Redondear las Esquinas de una Figura 3D

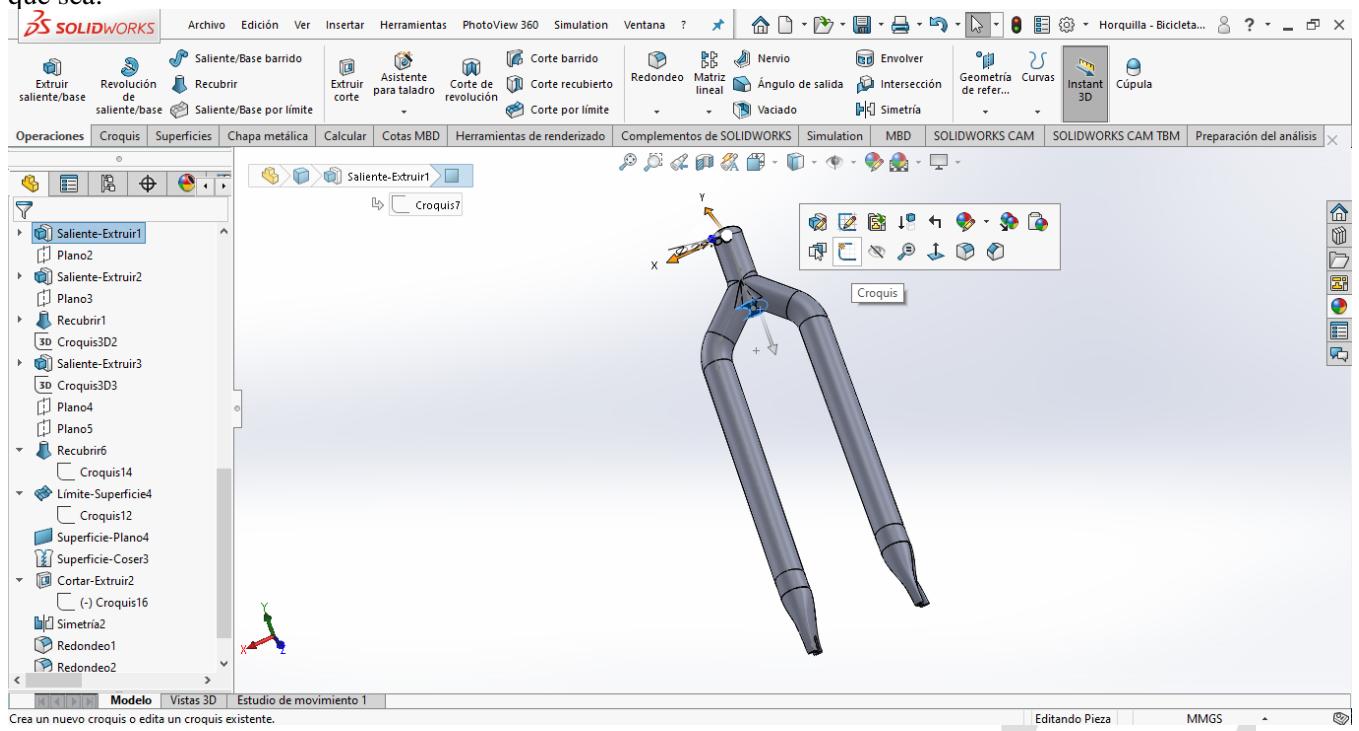
El límite del radio del redondeo será dado por la misma geometría de la figura, hay curvas en las que se puede tener como radio máximo y mínimo cierto redondeo, que será diferente a otras de la misma figura.

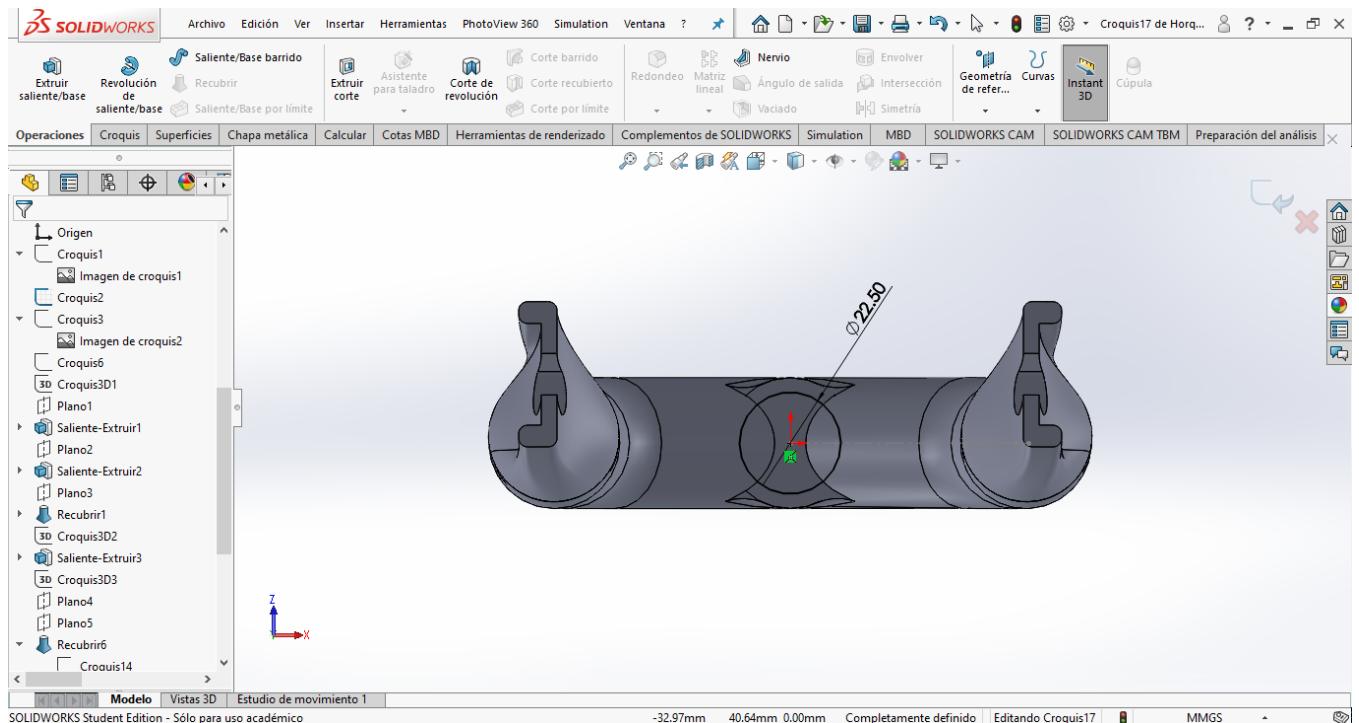




Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis - Nuevo Croquis

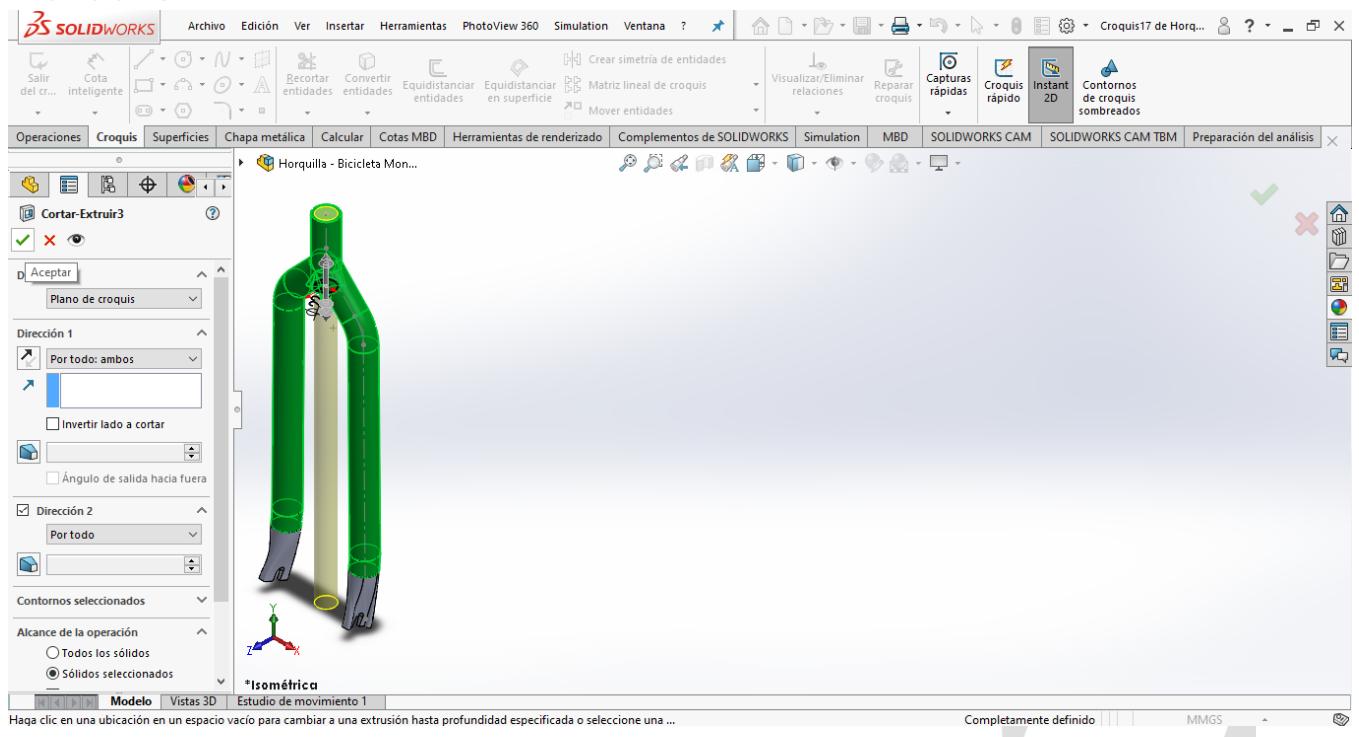
Creación de un nuevo croquis que se encuentra sobre una cara específica sobre el cual se puede dibujar lo que sea.



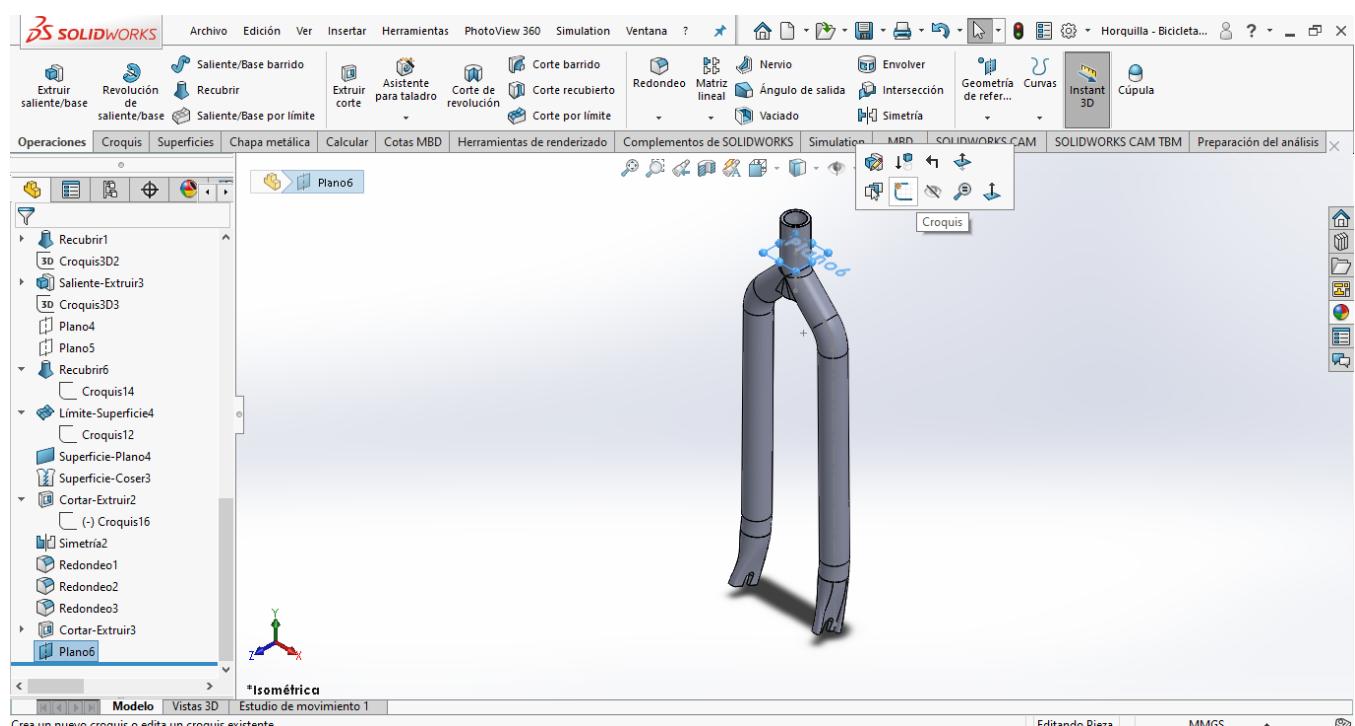
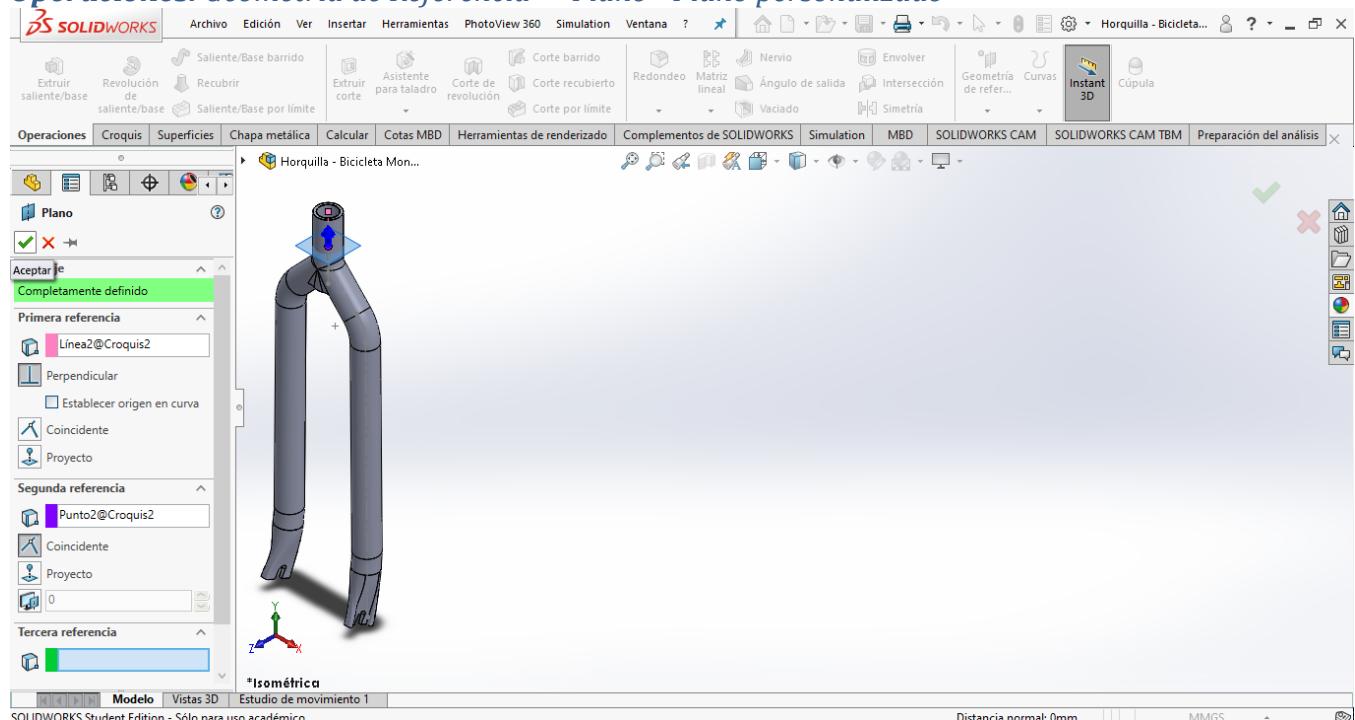


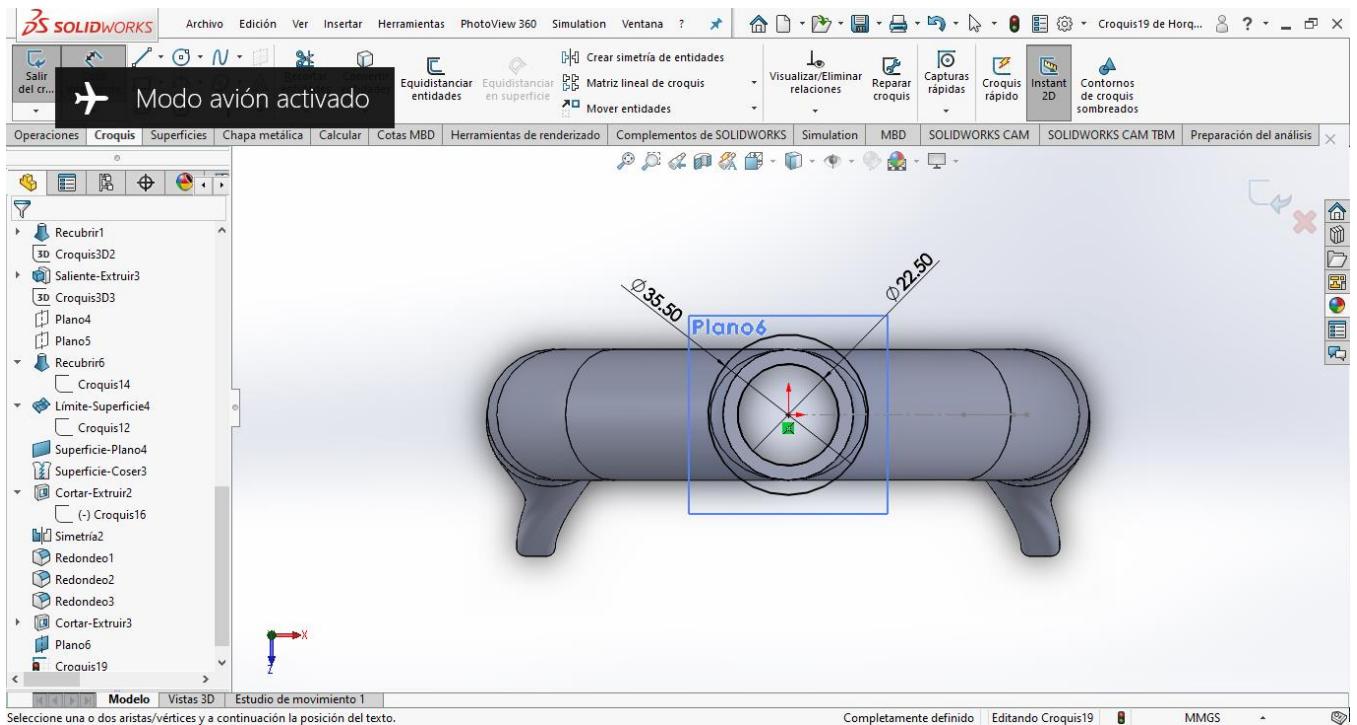
Operaciones: Extruir Corte - Crear Orificios Rectos en un Sólido (De Forma Lineal)

Acción: Creación del Barreno Superior de la Horquilla, donde entra el Manubrio

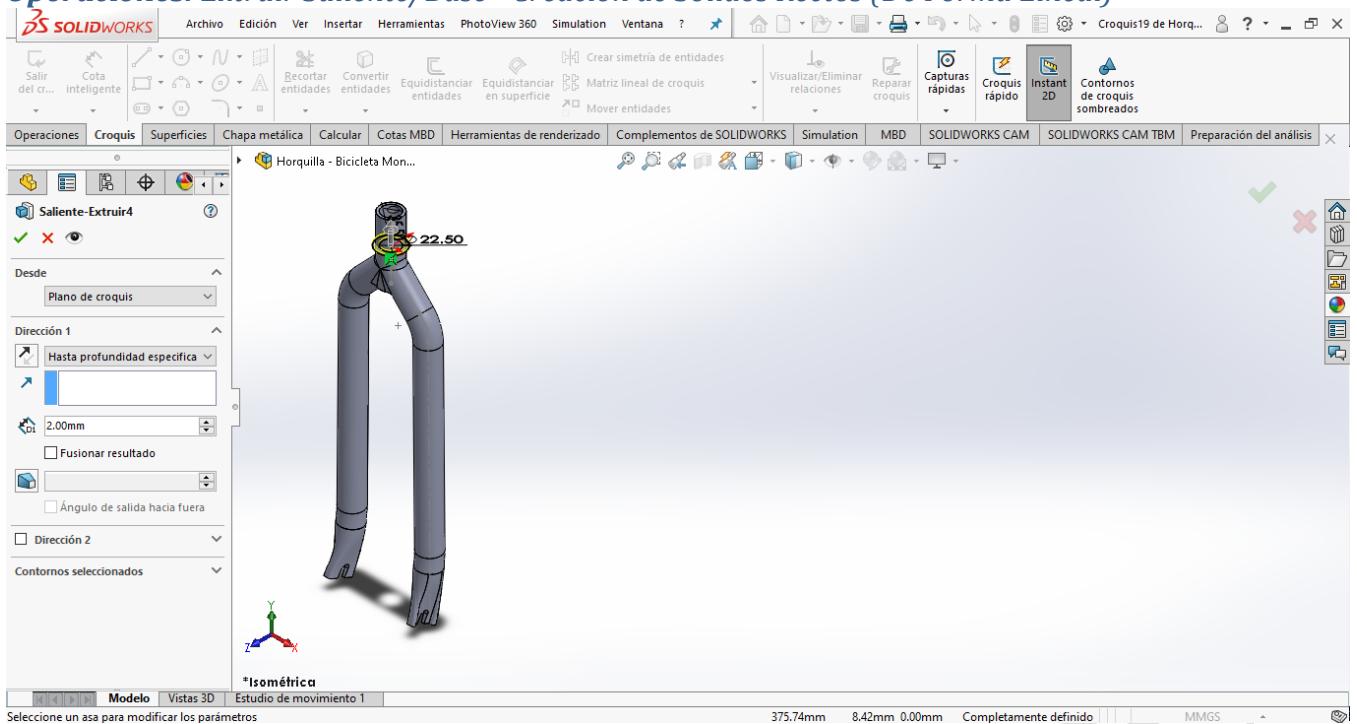


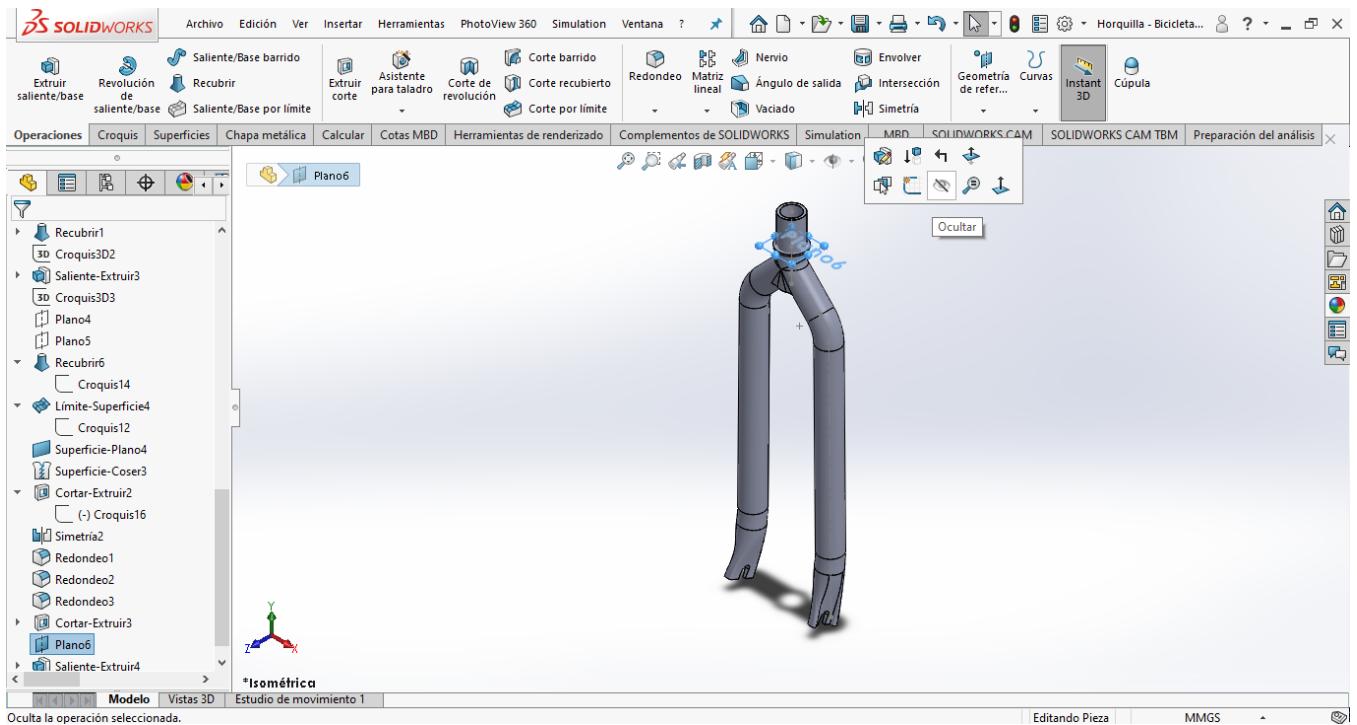
Operaciones: Geometría de Referencia → Plano - Plano personalizado





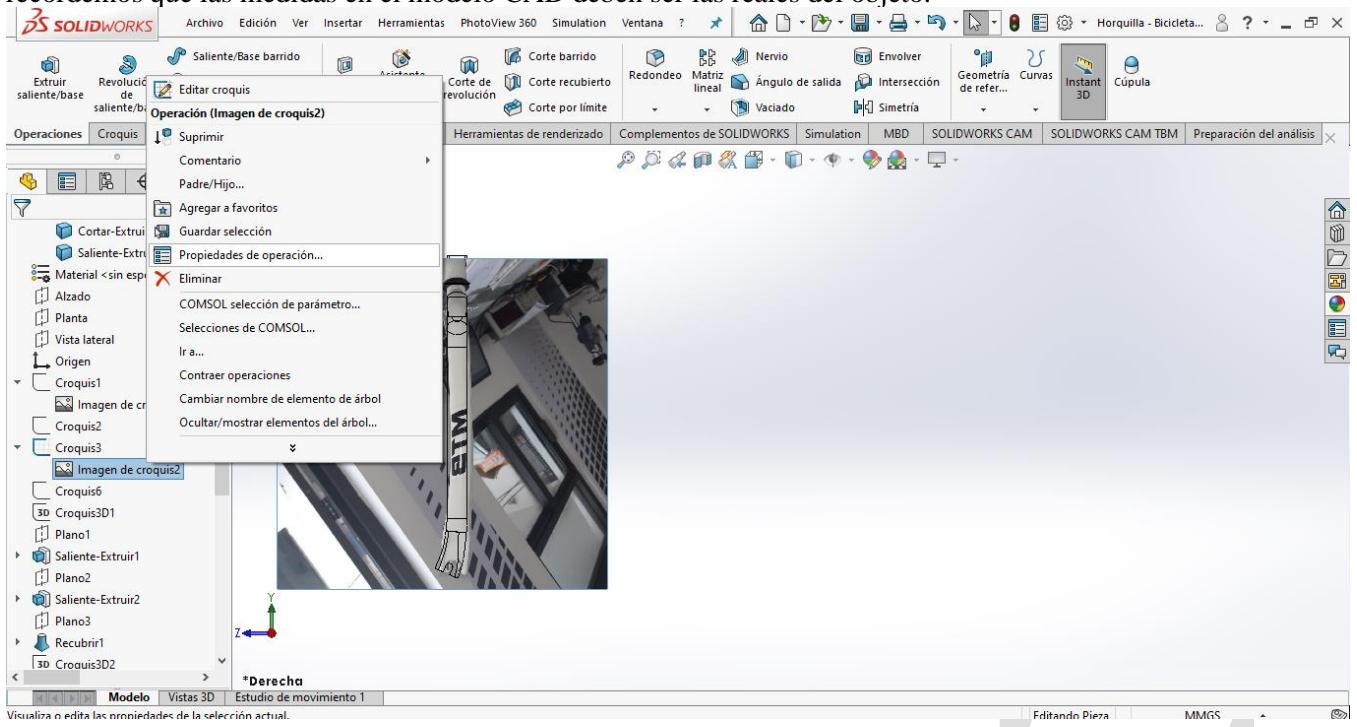
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)

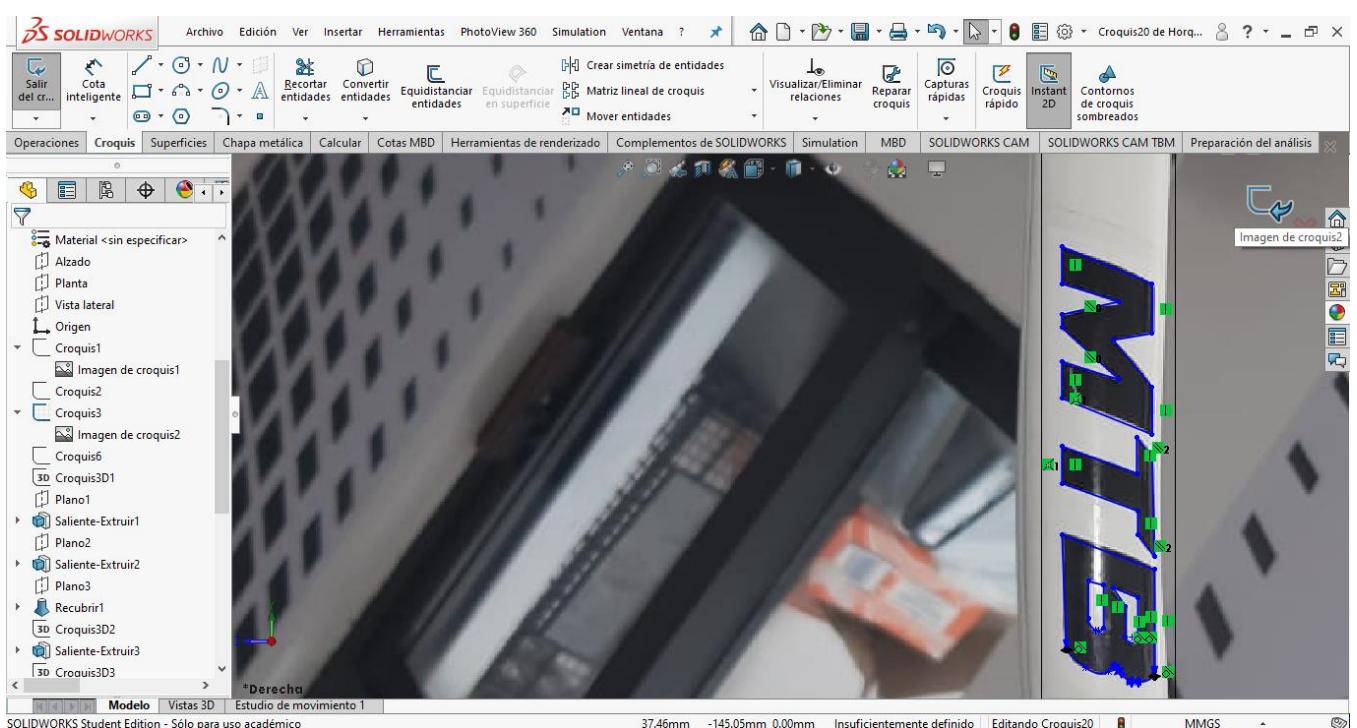
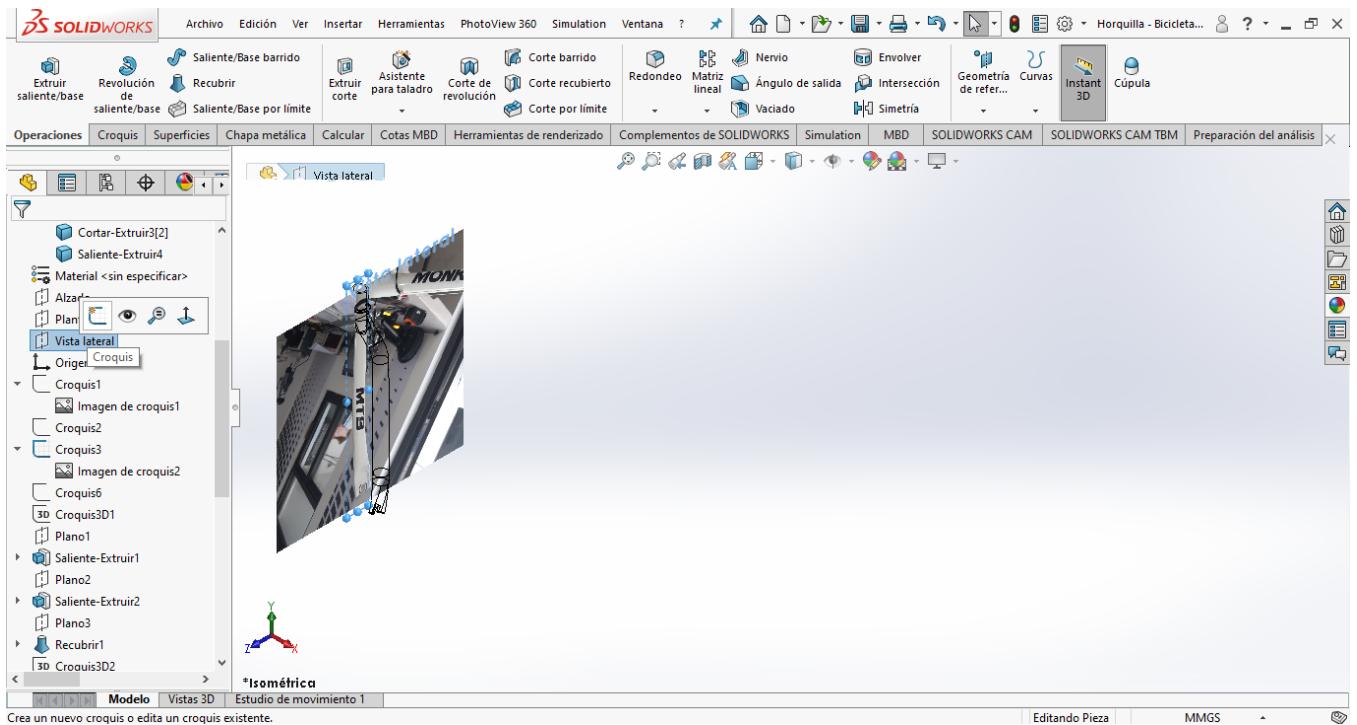


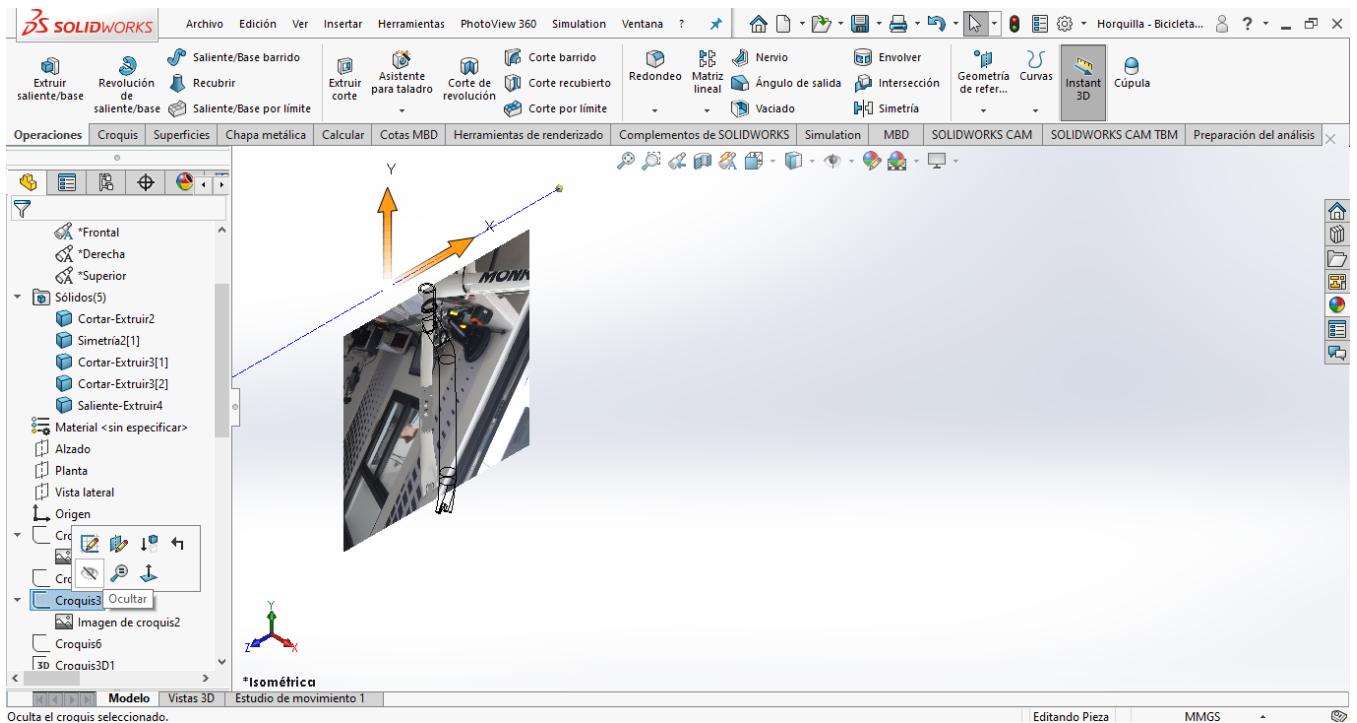


Clic Derecho Imagen Importada: Propiedades de Operación - Editar la Imagen Importada

Cuando se acceda a la opción de Propiedades de Operación al dar clic derecho sobre la imagen importada se hace porque se quiere editar un aspecto de la imagen, normalmente este aspecto es su tamaño, ya que recordemos que las medidas en el modelo CAD deben ser las reales del objeto.

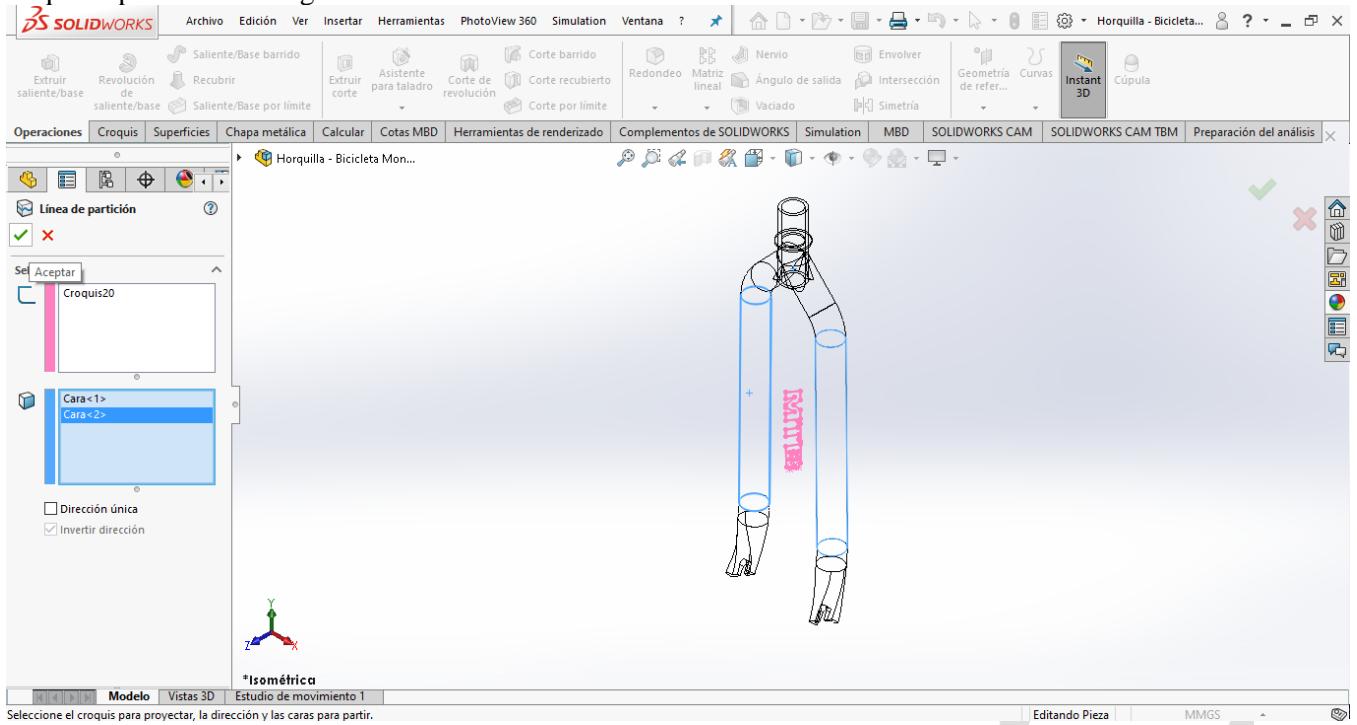




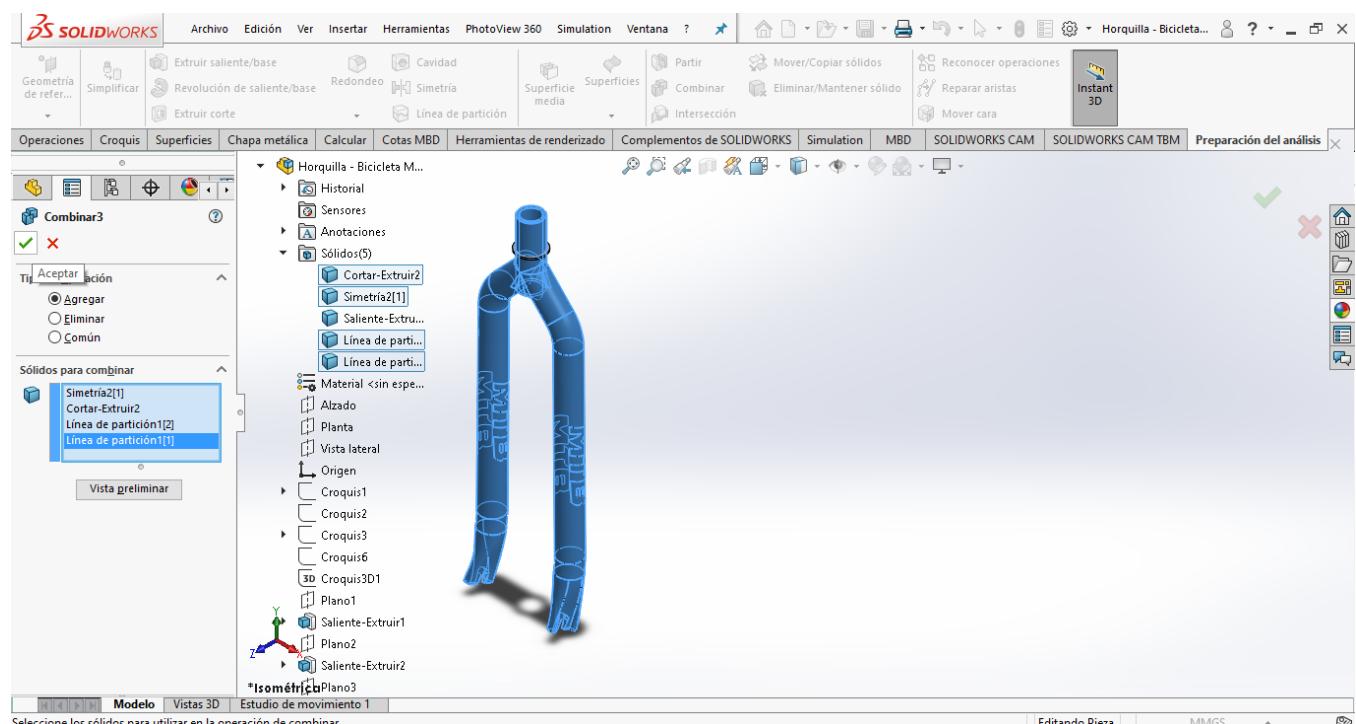
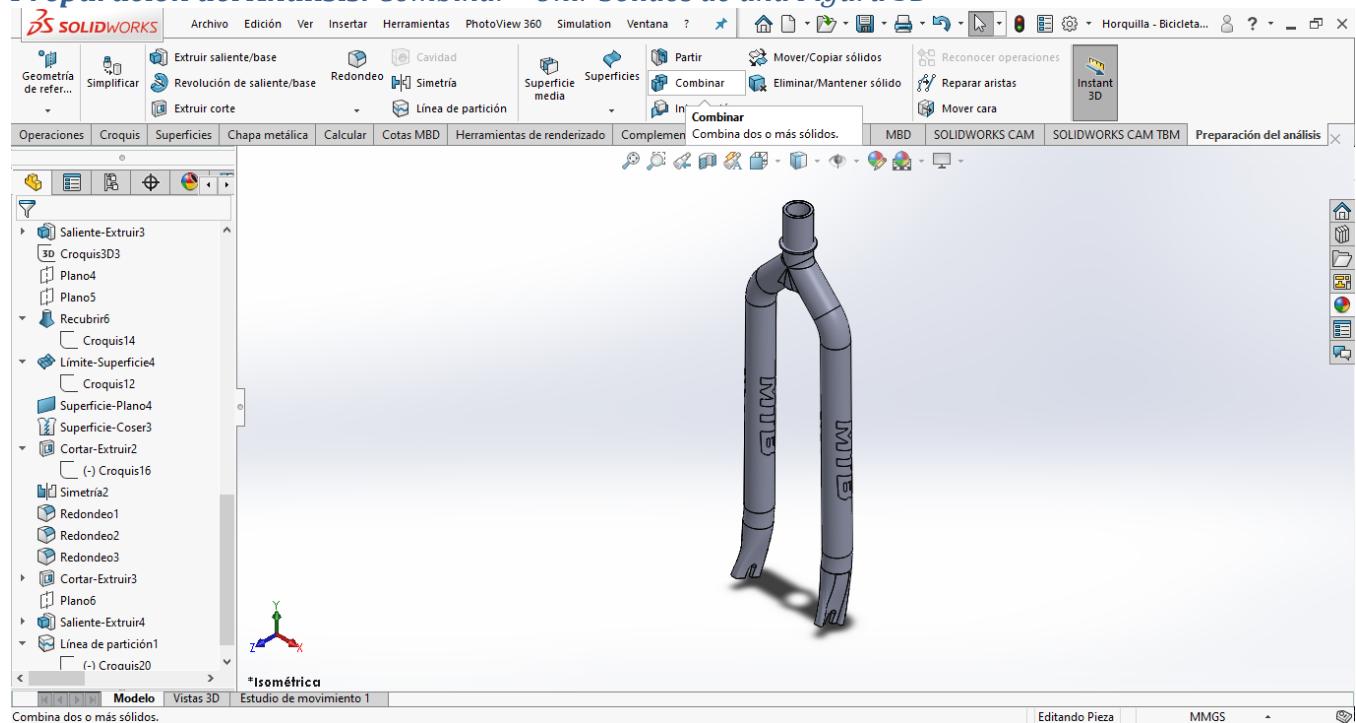


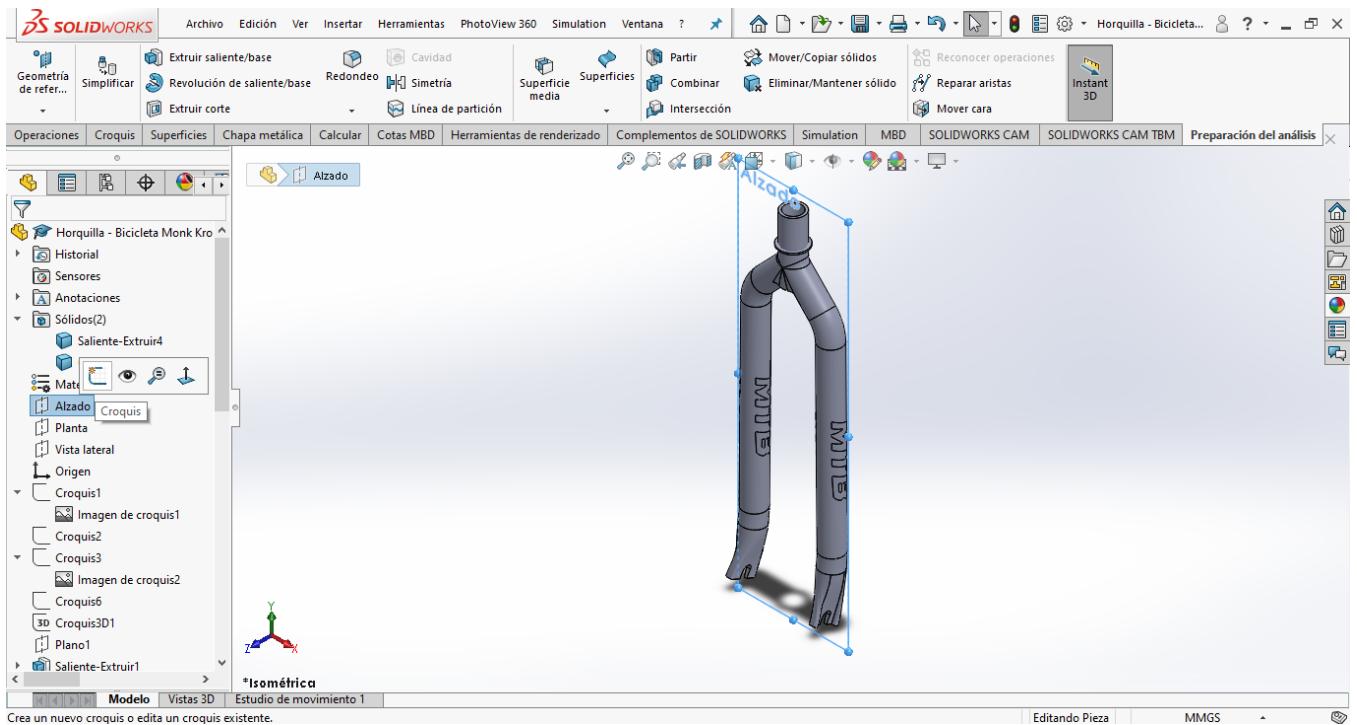
Operaciones: Curvas → Línea de Partición - Proyectar un Dibujo sobre un Sólido

Siempre que se quiera crear un estampado o sticker estético sobre un sólido se debe utilizar la herramienta de Línea de Partición, específicamente su opción de Proyección, pero antes se debe haber dibujado lo que se quiere plasmar en la figura 3D.



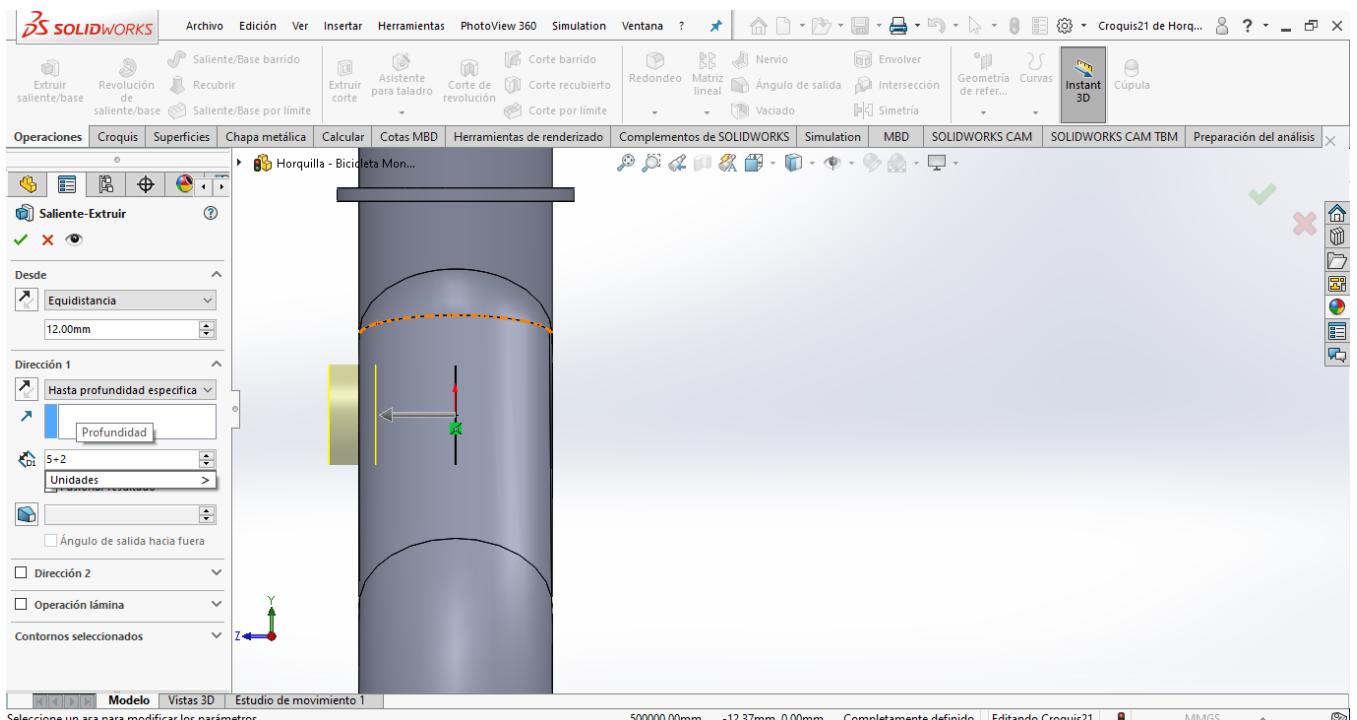
Preparación del Análisis: Combinar - Unir Sólidos de una Figura 3D





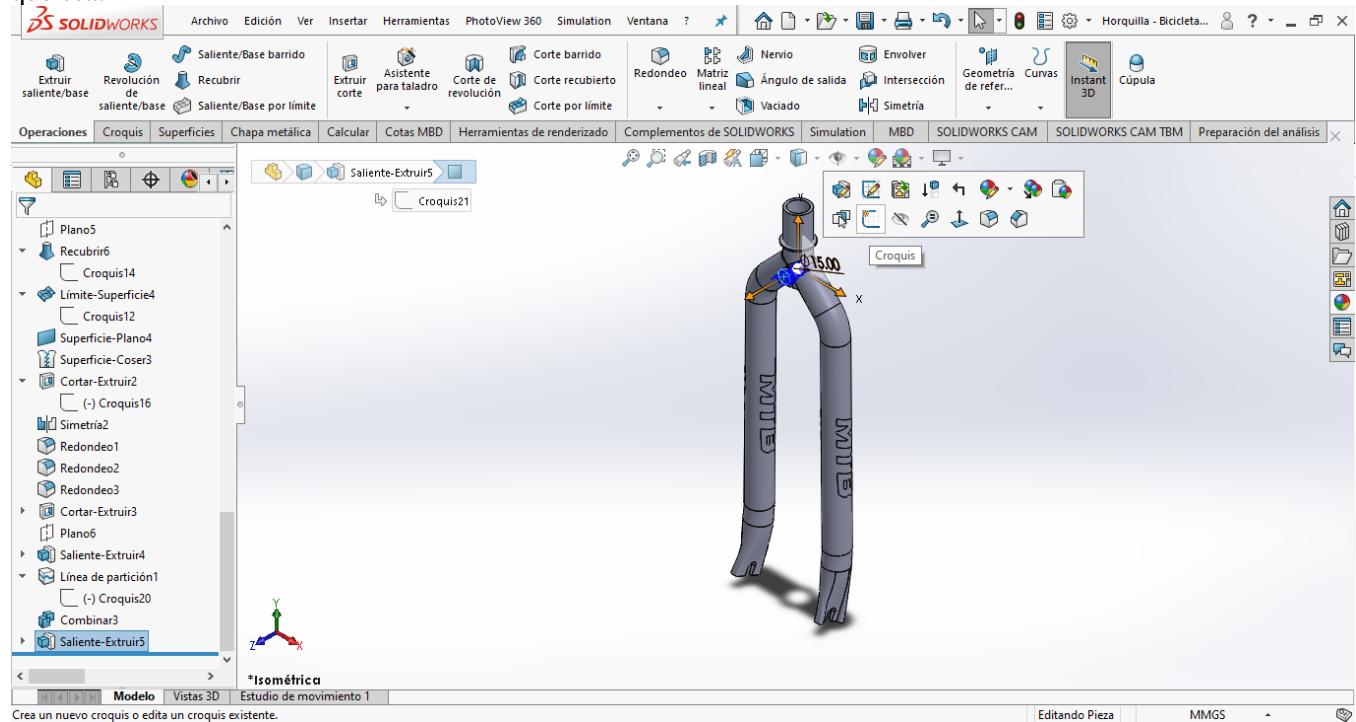
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)

Acción: Creación de la Tuerca Frontal

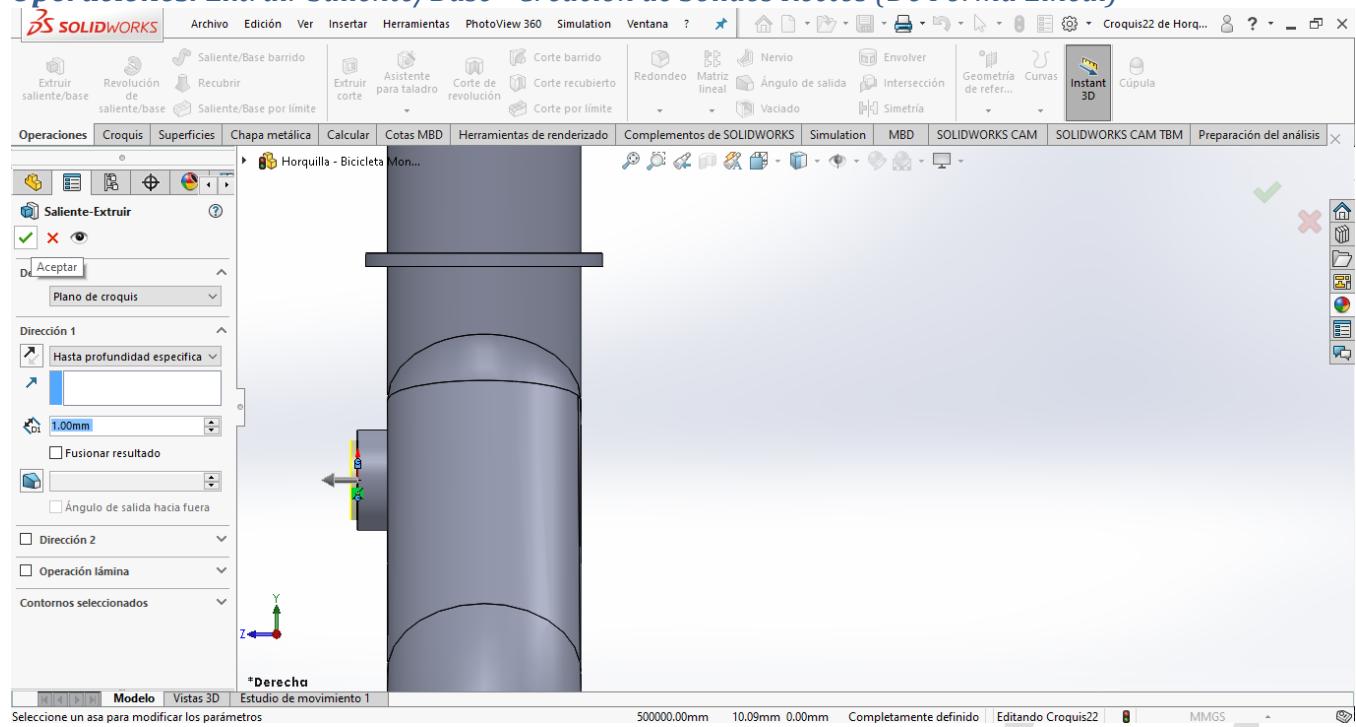


Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis - Nuevo Croquis

Creación de un nuevo croquis que se encuentra sobre una cara específica sobre el cual se puede dibujar lo que sea.

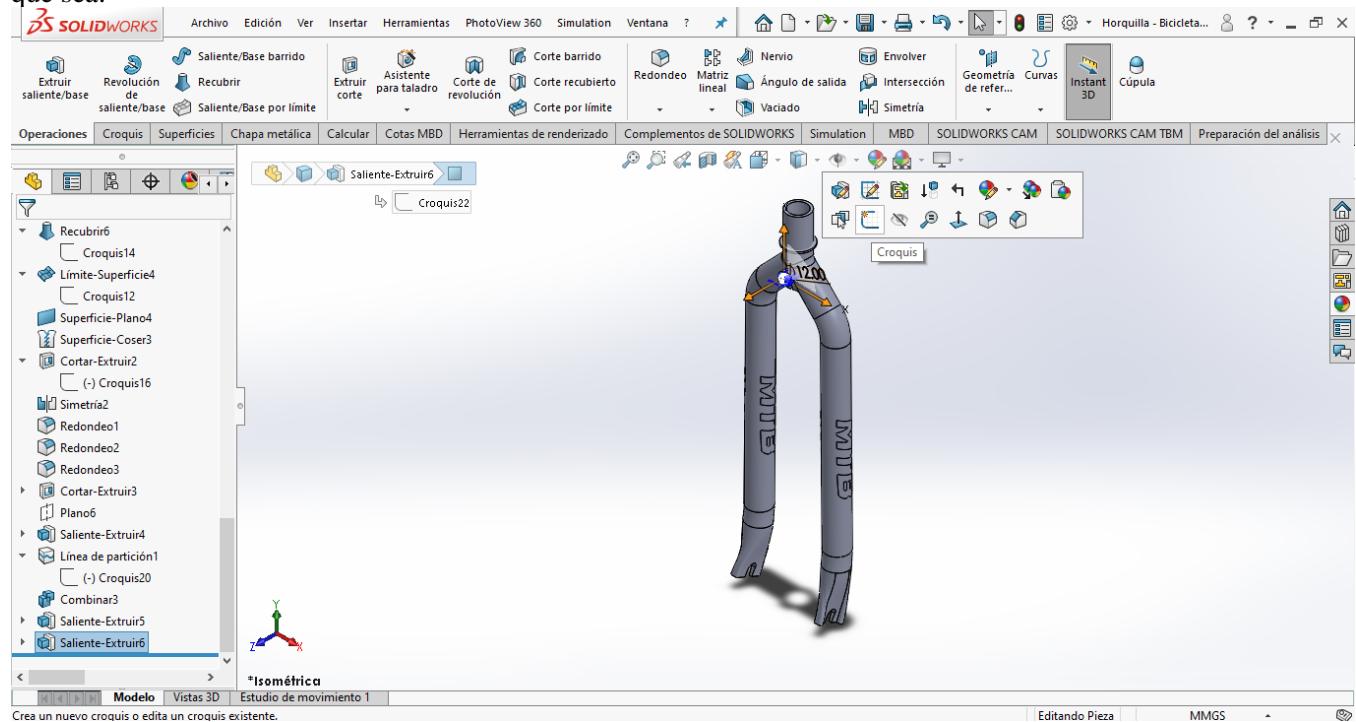


Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)

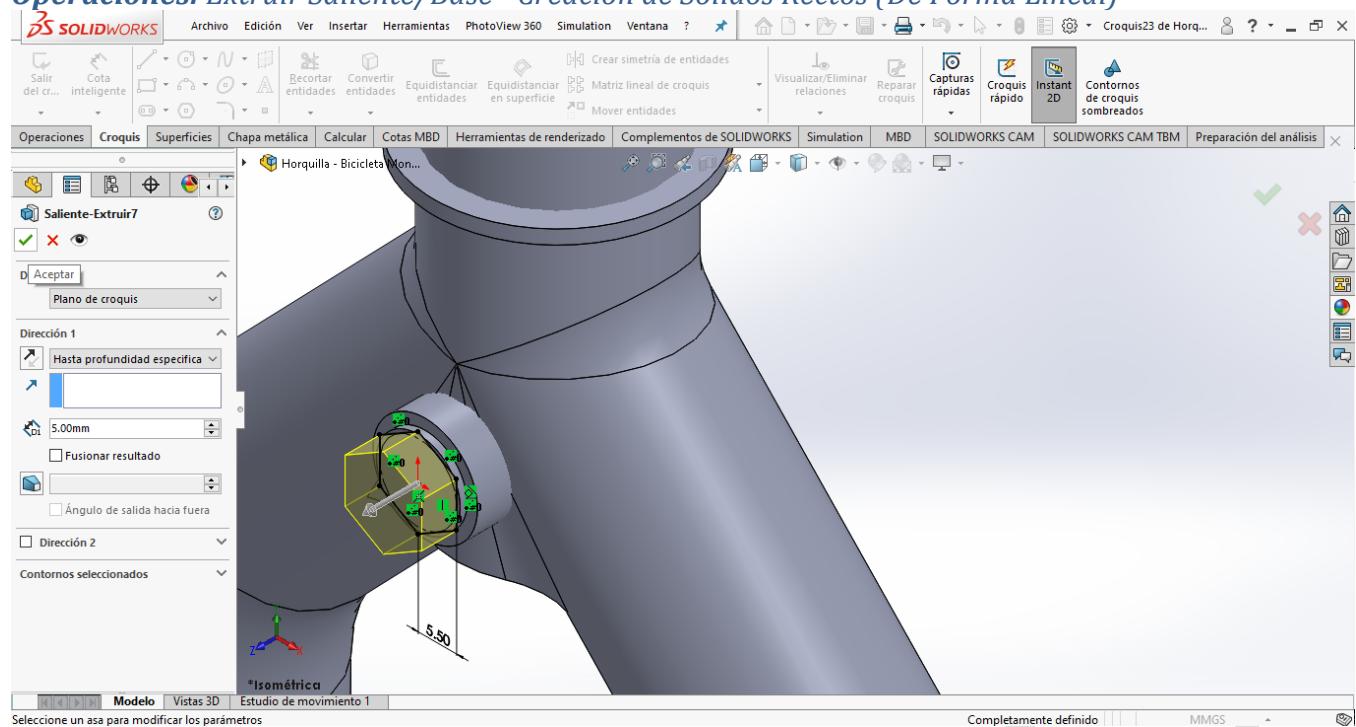


Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis - Nuevo Croquis

Creación de un nuevo croquis que se encuentra sobre una cara específica sobre el cual se puede dibujar lo que sea.

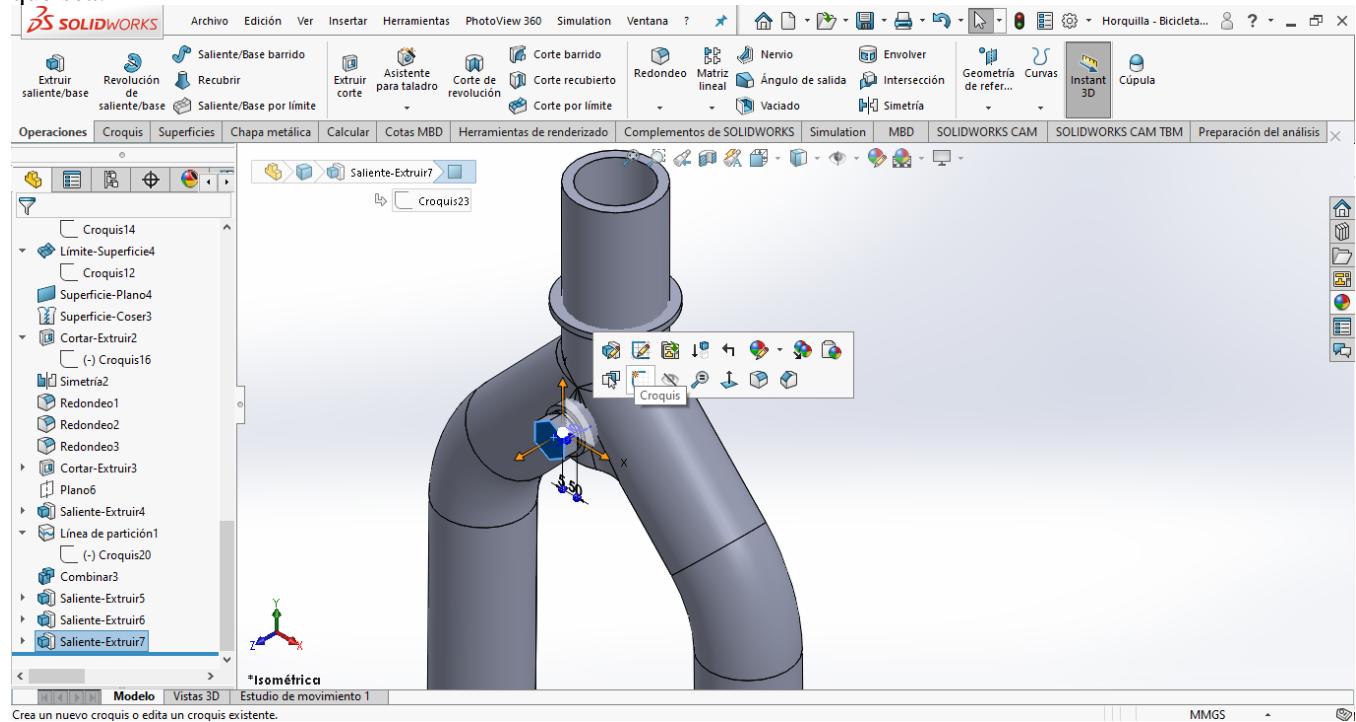


Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)

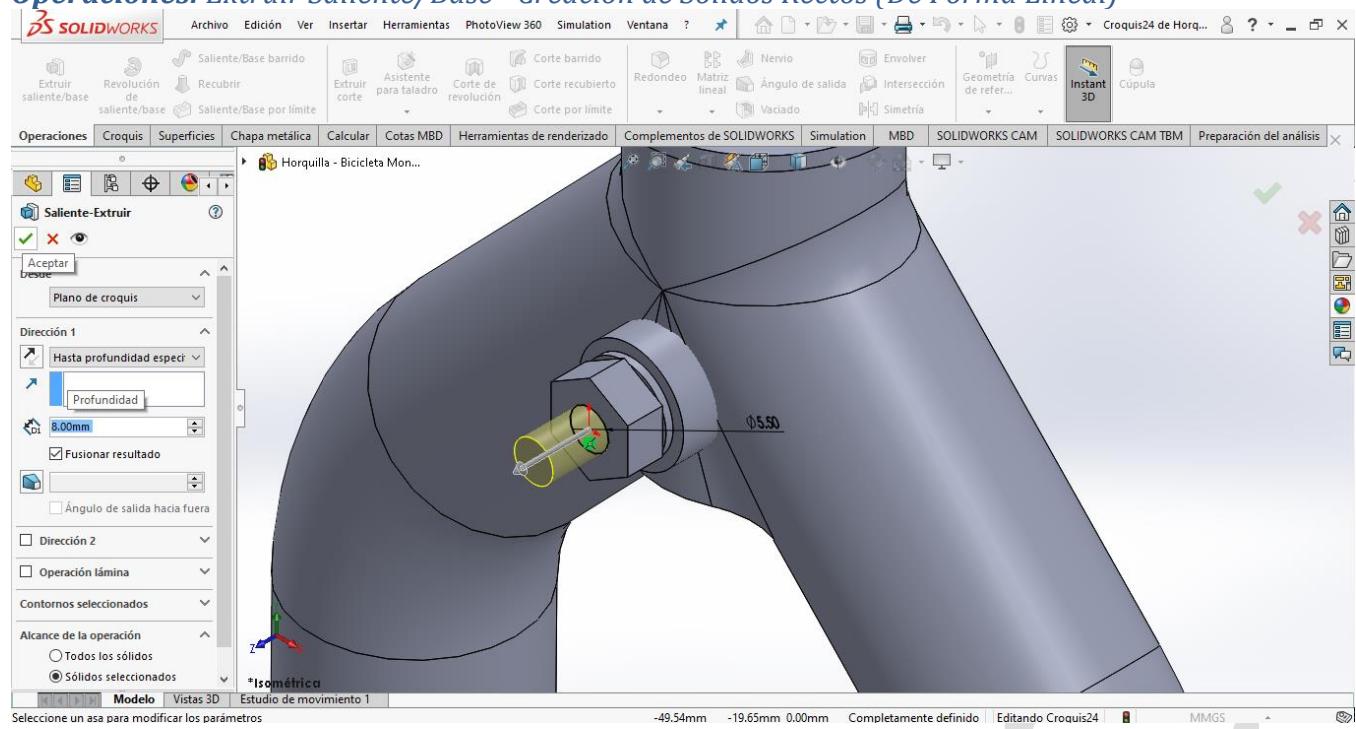


Clic Sobre una Superficie Plana: Croquis - Nuevo Croquis

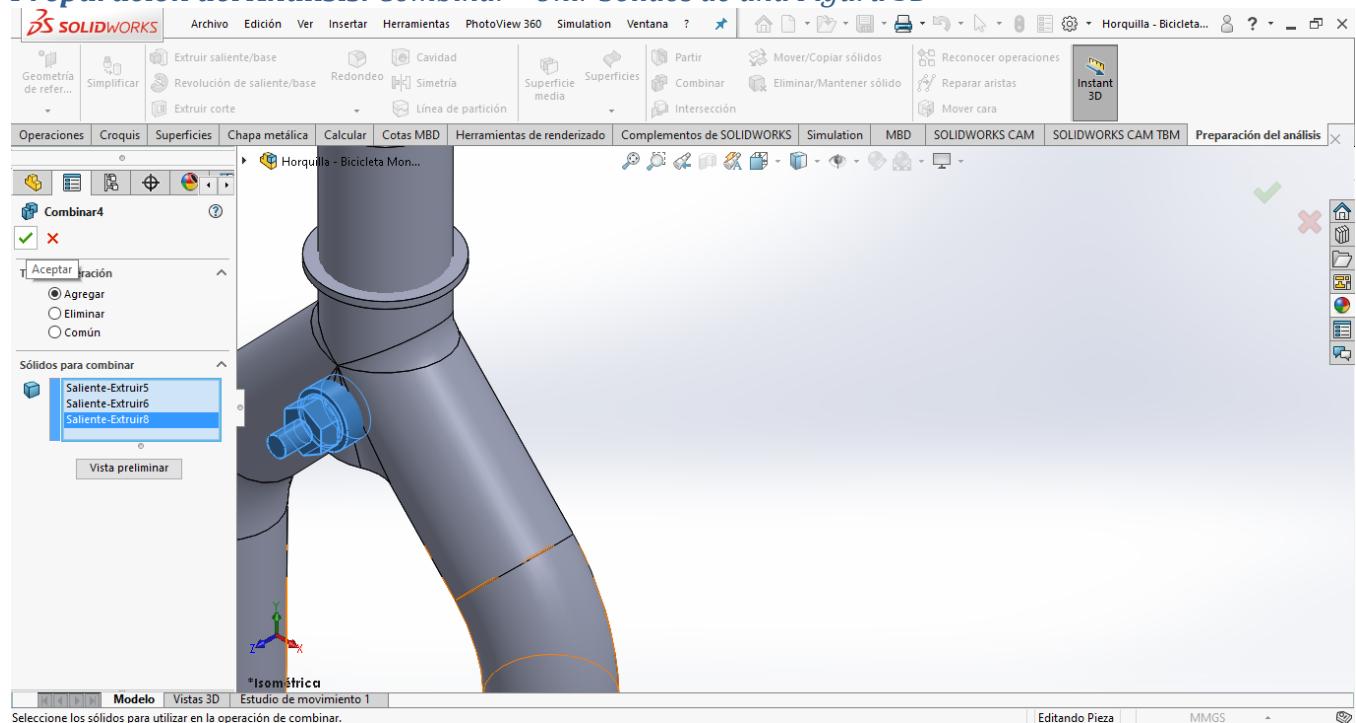
Creación de un nuevo croquis que se encuentra sobre una cara específica sobre el cual se puede dibujar lo que sea.



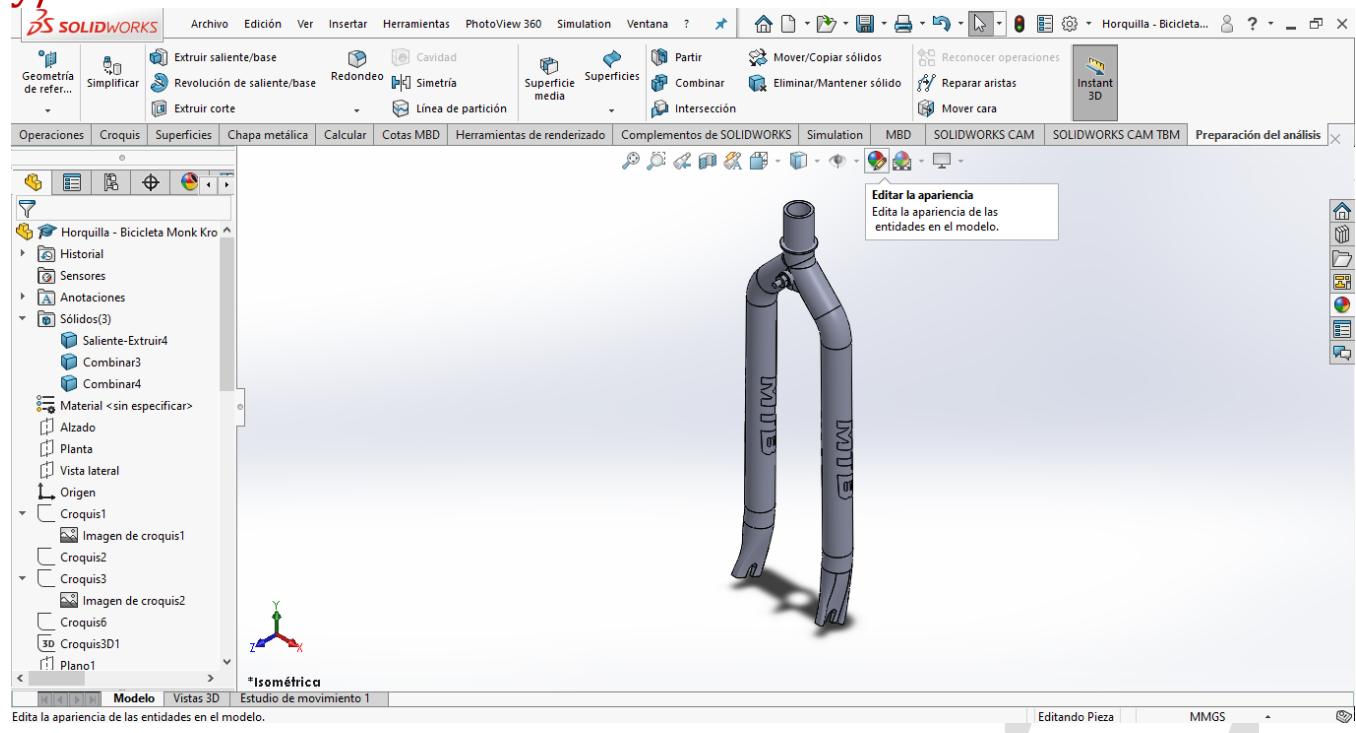
Operaciones: Extruir Saliente/Base - Creación de Sólidos Rectos (De Forma Lineal)



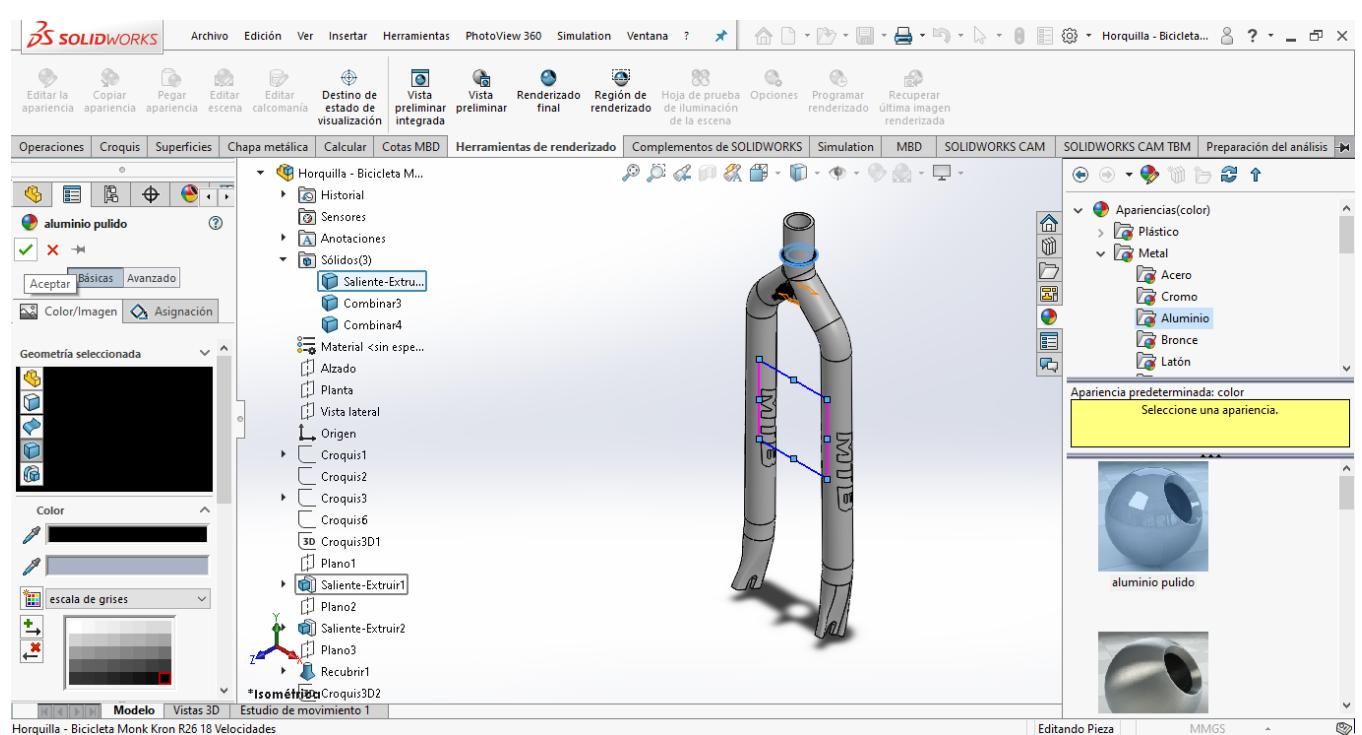
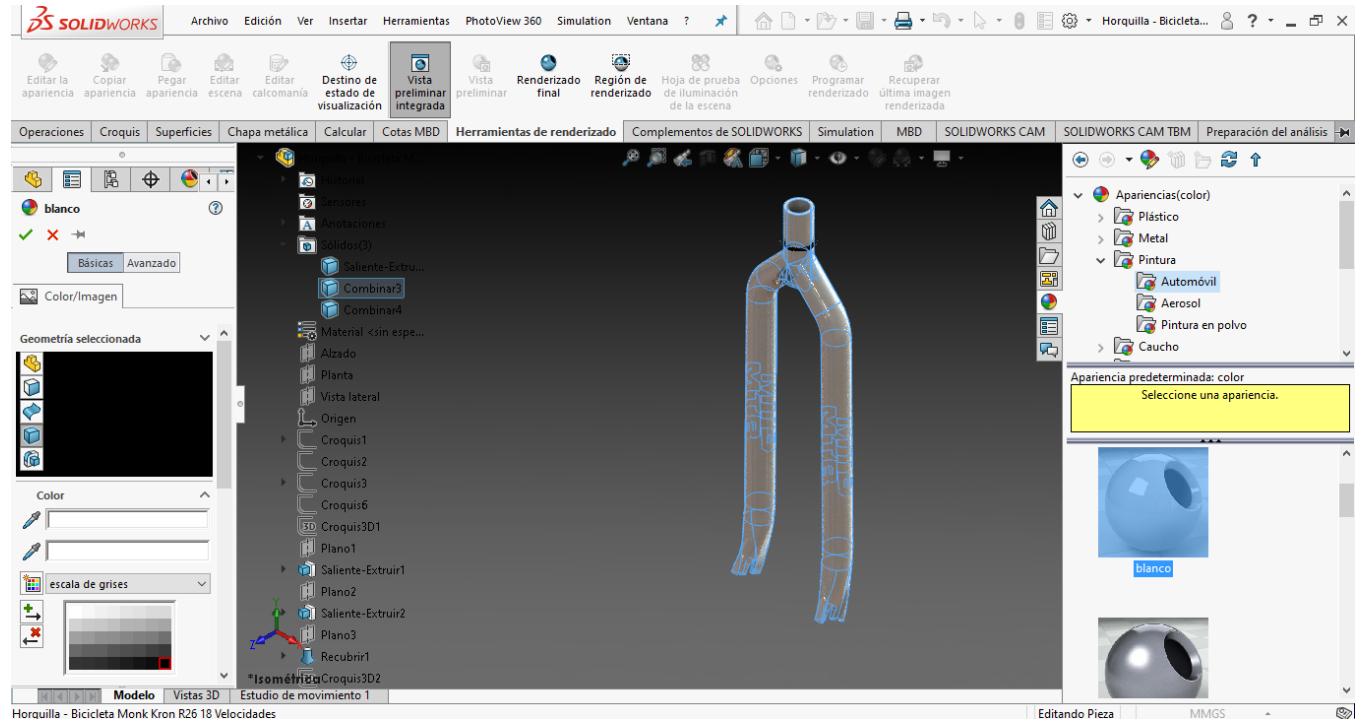
Preparación del Análisis: Combinar - Unir Sólidos de una Figura 3D

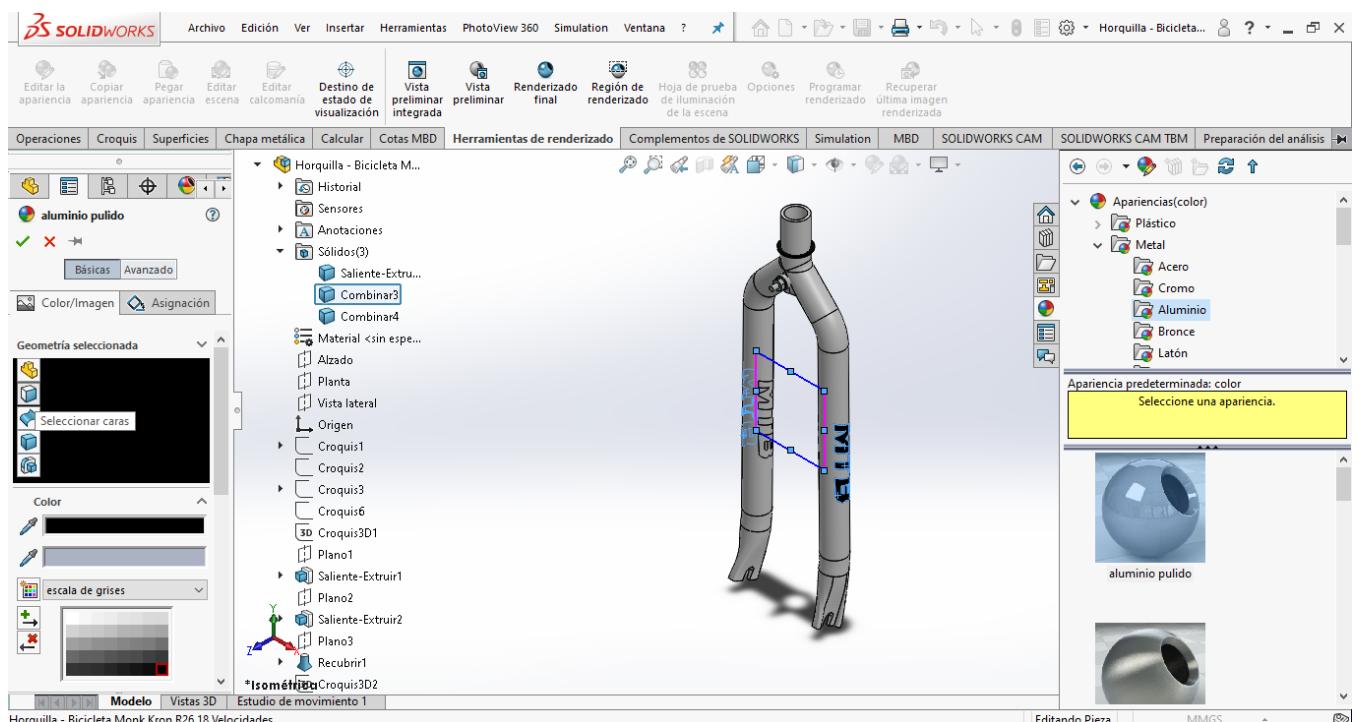
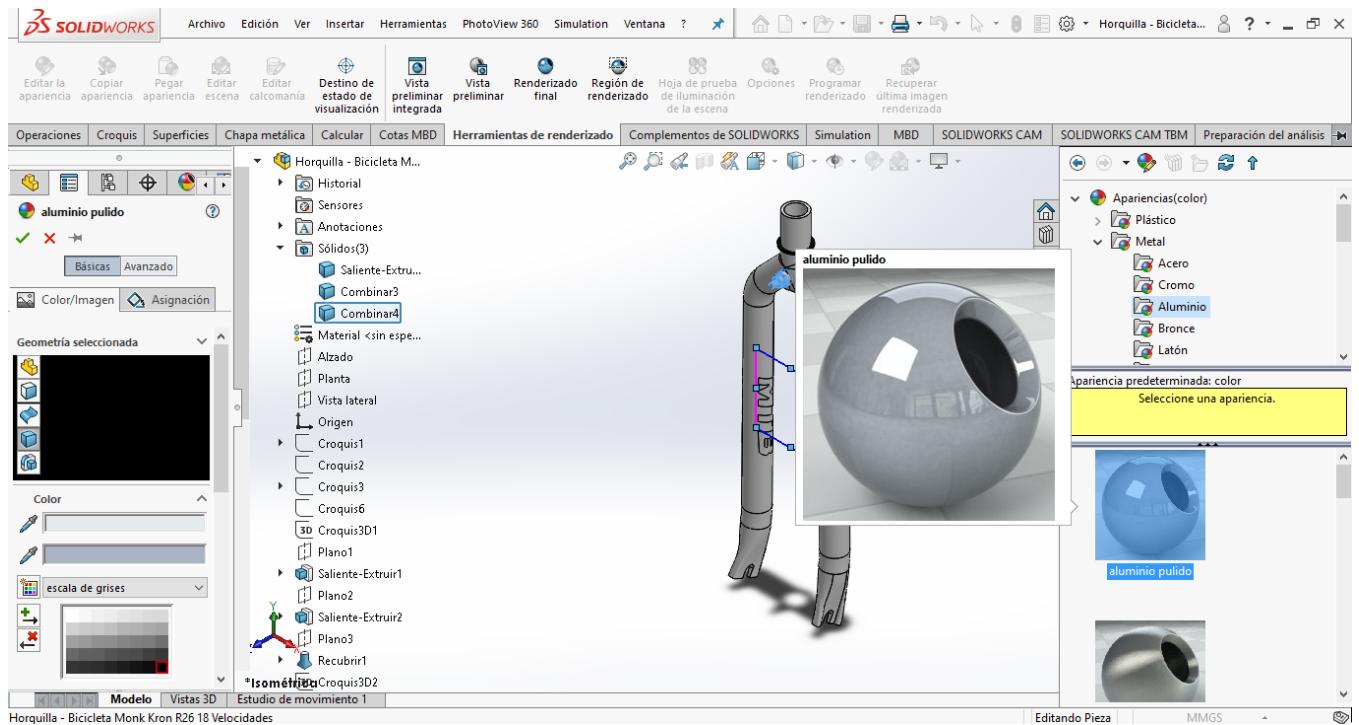


Menú Sobre la Pieza: Editar la Apariencia - Asignar Material y/o Color



Menú Sobre la Pieza: Aplicar Escena - Indicar Estilo de Fondo





Complementos de SOLIDWORKS: PhotoView 3D - Vista Mejorada de la Figura

Cuando se selecciona la opción de:

Complementos de SOLIDWORKS: PhotoView 3D.

Se activará la opción de:

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.

