

Introducción al modelado 3D



Autores

José Luis Saorín Pérez
Jorge de la Torre Cantero
Dámari Melián Díaz



Universidad
de La Laguna

INDICE

- 01** Consideraciones generales
- 02** Descripción de las actividades a realizar
- 03** Evaluación de los trabajos
- 04** Planos de las piezas a modelar

01 Consideraciones generales

Esta práctica está pensada para realizarse en varias sesiones de prácticas de aula y de laboratorio. El objetivo final consiste en ser capaz de modelar en 3D las piezas de un taburete, ensamblarlas para montar el objeto final y el ensamblaje.

Las prácticas se van a realizar con la aplicación Autodesk Fusion 360. Para ello disponemos de un libro que nos servirá de guía para la realización de las mismas. En el capítulo de introducción se encuentra un PDF con los planos de las piezas del taburete que vamos a modelar. ([Capítulo 0. Enunciado](#))

Antes de comenzar las primeras sesiones, es recomendable visualizar los videos de introducción a Fusion360, para familiarizarnos con la interfaz y con sus comandos básicos. [Capítulo 1 Interfaz y primeros pasos en Fusion 360.](#)

La práctica se divide en varias actividades y una vez finalizadas todas ellas, se debe redactar una memoria . Dicha memoria, se realizará utilizando la plantilla que te puedes descargar del Aula Virtual y se entregará obligatoriamente en **formato PDF**.

02 Descripción de las actividades a realizar

Las actividades a realizar en esta práctica son las siguientes:

- A. Restricciones geométricas
- B. Modelado 3D
- C. Ensamblaje y conjunto de piezas
- D. Ensamblaje paramétrico
- E. Creación de controladores gráficos de la geometría
- F. Redacción de la memoria de prácticas

A. Restricciones geométricas (Capítulo 2: Bocetos 2D y restricciones)

El objetivo de este apartado es conocer el entorno de dibujo 2D de Fusion360. Este entorno es conocido como entorno de Boceto y nos permite dibujar elementos geométricos basados en restricciones.

Para realizar esta parte se aconseja visualizar los videos de la carpeta [2.- Bocetos 2D y Restricciones](#). Se aconseja empezar conociendo la interfaz de Boceto 2D de Fusion 360, incluida en la subcarpeta de Boceto2D de dicho capítulo del libro

El objetivo de esta práctica es dibujar los bocetos 2D de las dos patas del taburete, de tal manera que el boceto responda a los cambios en la altura del taburete y en la anchura de la base. Es decir, una vez tenemos un boceto, no sólo tenemos el taburete que estamos dibujando, sino que estamos en condiciones de realizar variaciones de dicho taburete de una manera directa.

Para la memoria se pide:

1. Una captura de pantalla del boceto de una de las dos patas con las dimensiones que hay en el enunciado (Altura 500 mm y Anchura 600 mm)
2. Una captura de pantalla donde se pueda ver la modificación de dicho boceto cuando la dimensión de la altura se cambia a 900 mm y la anchura del taburete es 750 mm.
3. Responde a la siguiente pregunta:
 - A) ¿Qué características crees que debe tener un boceto 2D para que permita un modelado 3D correcto y eficiente? Busca información y escribe un pequeño texto sobre este aspecto.

B. Modelado 3D de piezas (Capítulo 3.1: Modelado 3D con bocetos 2D)

El objetivo de la práctica es doble:

- 1.- Modelar en 3D las piezas que componen el taburete (pata 1, pata 2 y base)
- 2.- Modelar en 3D un respaldo para el taburete (operación de solevación)

Para realizar esta práctica podemos utilizar los videos incluidos en el [3. Operaciones de modelado de sólidos](#)
--> [3.1. Operaciones de modelado 3D con bocetos 2D](#)

Para la memoria se pide:

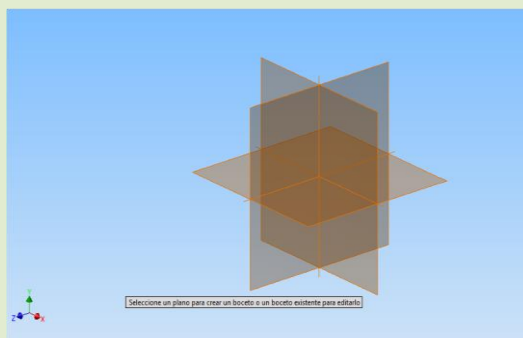
1. Generar una captura de pantalla de cada una de las piezas modeladas.
2. Responde a las siguientes preguntas:
 - 2.A) ¿Qué operaciones se pueden realizar para modificar el modelo 3D creado? Indica que operación utilizarías para redondear las aristas de la pieza y para conseguir que la pieza sea hueca.
 - 2.B) Indica 3 objetos, para los cuales sea necesario utilizar la operación de solevación (comprueba que no se pueden realizar con la orden de revolución). ¿Porqué crees que la orden solevación es necesaria? Escribe un pequeño texto sobre este aspecto



NOTA

Datos para modelar el respaldo

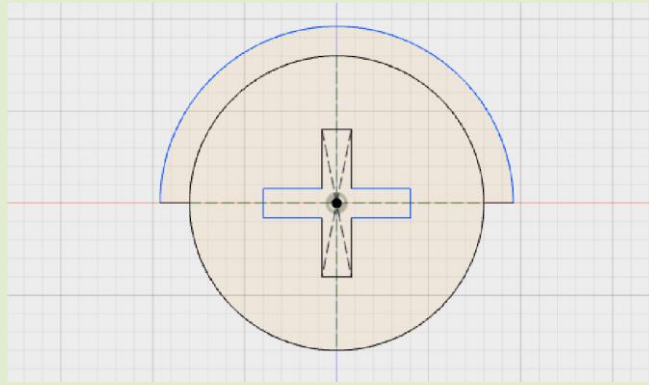
La mayoría de programas de modelado 3D, definen el espacio tridimensional a partir de planos de trabajo. Inicialmente Fusion360 ofrece 3 planos de trabajo perpendiculares (XY, XZ e YZ). Los planos pueden estar visibles u ocultos



Para crear planos de trabajo diferentes a los iniciales podemos utilizar la orden desfase de plano que nos permite crear un plano paralelo a uno de ellos a una distancia dada.

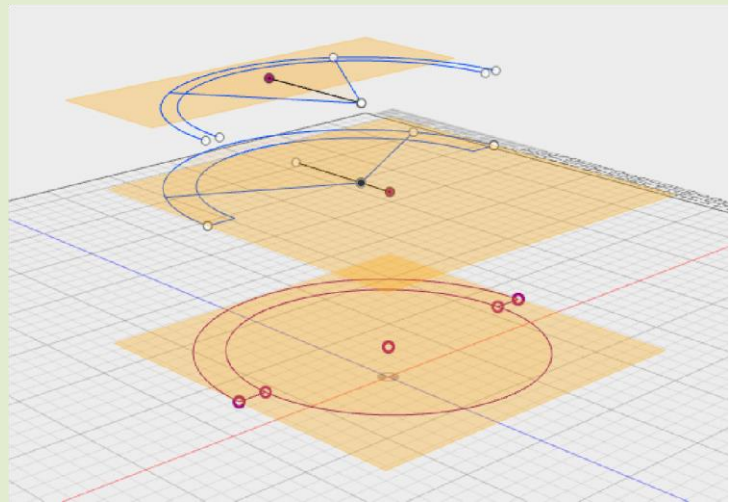
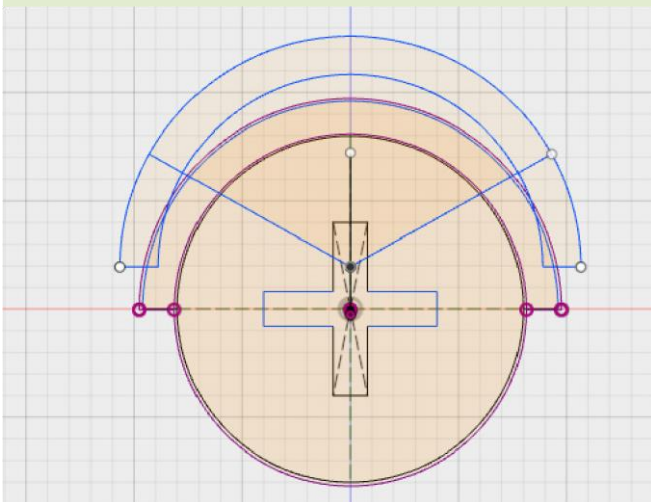
En esta práctica seleccionaremos uno de los planos iniciales y crearemos planos paralelos al mismo.

Partiendo del plano inferior de la base del taburete crearemos tres planos adicionales. El primero a una distancia igual a la anchura de la base (30 mm), el segundo a 200 mm y el tercero a 350 mm. Utilizaremos esos planos para dibujar los bocetos de las secciones que componen nuestro respaldo. El respaldo estará formado por dos Componentes diferentes. El primer componente será la extrusión de un anillo de 30 mm alrededor de la base, Tal y como se puede ver en la figura



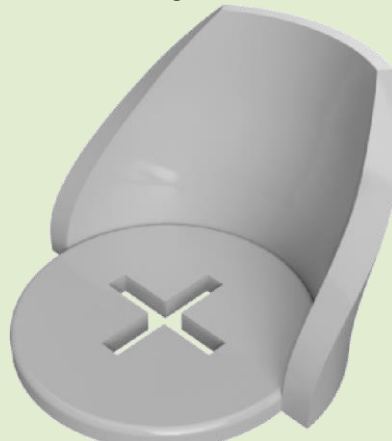
El segundo componente se realizará mediante la operación de solevación entre las secciones del respaldo que corresponden al plano de la cara superior de la base, el plano a 200 mm y el plano a 350 mm (ver imagen)

Para poder dibujar en cada plano, sin perder la referencia de lo que tenemos debajo, será interesante utilizar la Operación de proyectar geometría. De esta manera podemos controlar perfectamente la posición y la geometría de las secciones planas que dibujamos en cada plano. Cuando se realiza una proyección, las líneas están bloqueadas y no se pueden modificar. Para poder hacerlo hay que eliminar el vínculo que se crea entre la Geometría original y la proyectada. (se puede seguir el videotutorial específico para esta operación [4. Modelado respaldo solevación](#))



NOTA: La solevación se realizará sólo utilizando los tres planos representados en la imagen superior. El cuerpo obtenido por la solevación, junto con la extrusión inicial conforman el respaldo completo.

(El resultado final deberá ser algo parecido a la siguiente imagen. Si todo el proceso se ha realizado Correctamente no deberán existir interferencias geométricas entre el respaldo y la base.



C. Ensamblaje y conjunto de piezas (Capítulo 4.1)

El objetivo de esta actividad, es entender cómo se puede realizar el ensamblaje de varios componentes y conocer los distintos tipos de uniones que se pueden realizar al modelar un conjunto de piezas.

El objetivo es realizar un ensamblaje por alineación de las piezas que componen el taburete (incluyendo el respaldo). Una vez realizado el ensamblaje por alineación se pide realizar una unión rígida de las cuatro piezas. Se pueden seguir los videos del [Capítulo 4.1 Ensamblaje de piezas --> Ensamblaje por alineación](#). Realizar un análisis de interferencias entre los elementos que componen el ensamblaje

Para la memoria se pide:

1. Generar una captura de pantalla del ensamblaje generado.
2. Generar una captura de pantalla donde se vea que no existen interferencias entre las piezas que componen el ensamblaje.
3. Responde a la siguiente pregunta:
A) ¿Qué diferencia hay entre un ensamblaje por alineación y el ensamblaje por uniones (Joints)? Busca información y escribe un pequeño texto sobre este aspecto.

D. Ensamblaje paramétrico.

Una vez realizado el ensamblaje por alineación, podemos comprobar que al modificar las dimensiones de las piezas ocurren errores en el resultado final (Por ejemplo, al crecer las patas, es posible que la base se quede quieta y aparezca atravesada por las mismas). Por lo tanto, lo primero que hay que hacer es resolver ese problema.

Primero haremos un nuevo fichero de ensamblaje y lo denominaremos (Ensamblaje parametrizado). Una vez que tenemos este nuevo fichero, tenemos que realizar un nuevo ensamblaje que no utilice la opción alineación sino las uniones. Utilizaremos uniones coplanares para realizar un ensamblaje que no nos dé errores al cambiar las dimensiones de las piezas.

Para realizar esta última opción, el ensamblaje por uniones coplanares, podemos seguir los pasos del siguiente video: [4 Ensamblaje Piezas -> 2 Ensamblaje mediante Uniones -> Ensamblaje con uniones coplanares](#)

Una vez realizado el taburete ensamblado, el objetivo de esta actividad, es entender que en el ensamblaje anterior no se pueden modificar las variables sin modificar las piezas originales. Para poder modificar el ensamblaje en su conjunto hay que romper los enlaces con las piezas originales y generar nuevos parámetros para el ensamblaje en su conjunto. El objetivo, de este apartado, es definir, al menos ocho parámetros (ver imágenes en la página siguiente) que permitan modificar la geometría del taburete. **Es obligatorio escoger los siguientes parámetros: Altura, anchura, espesor madera, longitud cruceta y diámetro del asiento. Los dos restantes son optativos**

Para realizar esta última opción, el ensamblaje por uniones coplanares, podemos seguir los pasos del siguiente video: [4 Ensamblaje Piezas -> 2 Ensamblaje mediante Uniones -> Ensamblaje paramétrico completos](#)

En este apartado el ENSAMBLAJE final paramétrico, **debe incluir el RESPALDO**

Para la memoria se pide:

- 1.- Generar un video donde se vea el funcionamiento de nuestro ensamblaje al modificar los parámetros (añadir en la memoria un enlace a dicho video)
- 2.- Realizar una captura de pantalla del ensamblaje donde se vean los parámetros definidos en el ejercicio

Ejemplo parámetros de control de la geometría del taburete:

Parámetros iniciales a partir de los planos

altura	mm	500 mm
anchura	mm	300 mm
espesor_madera	mm	30 mm
espesor_agujero_central	mm	40 mm
longitud_cruceta	mm	190 mm
altura_inferior_pata	mm	100 mm
profundidad_machihembrado	mm	150 mm
diametro_asiento	mm	400 mm

Modificación de parámetros y geometría

altura	mm	700 mm
anchura	mm	400 mm
espesor_madera	mm	20 mm
espesor_agujero_central	mm	20 mm
longitud_cruceta	mm	190 mm
altura_inferior_pata	mm	250 mm
profundidad_machihembrado	mm	150 mm
diametro_asiento	mm	500 mm



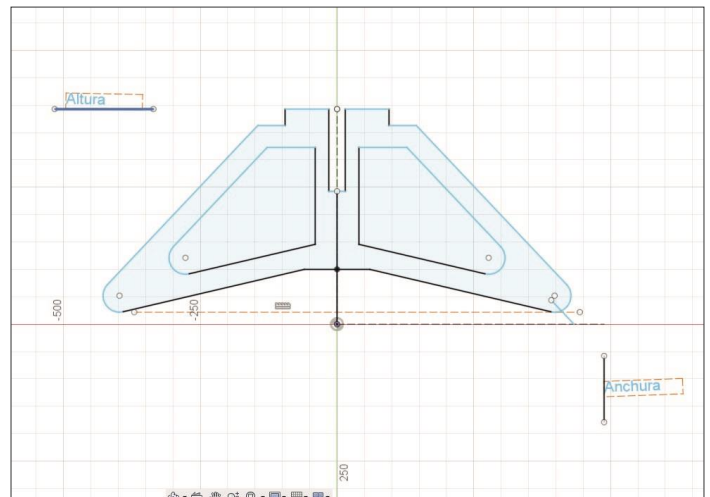
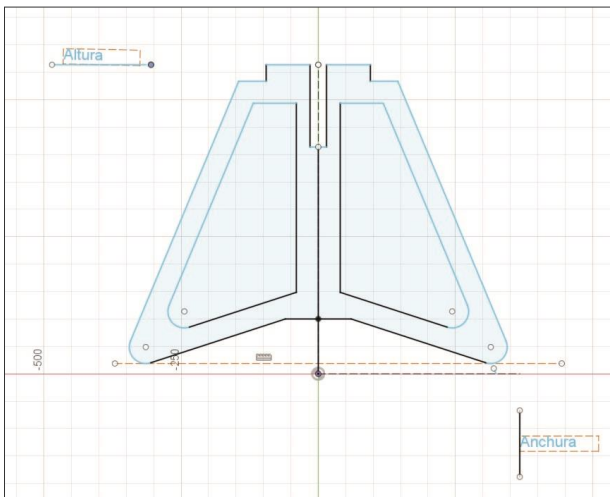
E. Creación de un controlador gráfico de la geometría.

Para realizar este apartado, el ensamblaje con controladores, podemos seguir los pasos del siguiente video: [4 Ensamblaje Piezas -> 2 Ensamblaje mediante Uniones -> Ensamblaje con controladores](#)

En los apartados anteriores, hemos visto como partiendo de piezas separadas, hemos creado un ensamblaje, que luego hemos ensamblado (Diseño Down-Top) y parametrizado (posteriormente, hemos roto los links y añadido uniones (joints) al conjunto). En este apartado vamos a ver cómo crear desde el principio un taburete con todas sus piezas dentro del mismo fichero (Diseño Top-Down) y como conseguir controlar de una manera gráfica su geometría (como complemento a los parámetros que ya sabemos utilizar). El resultado final tiene que ser un taburete, donde se vean una serie de controladores (líneas de boceto) que nos permitan de una manera interactiva (es decir sin introducir valores en los parámetros), la modificación de la geometría del mismo.

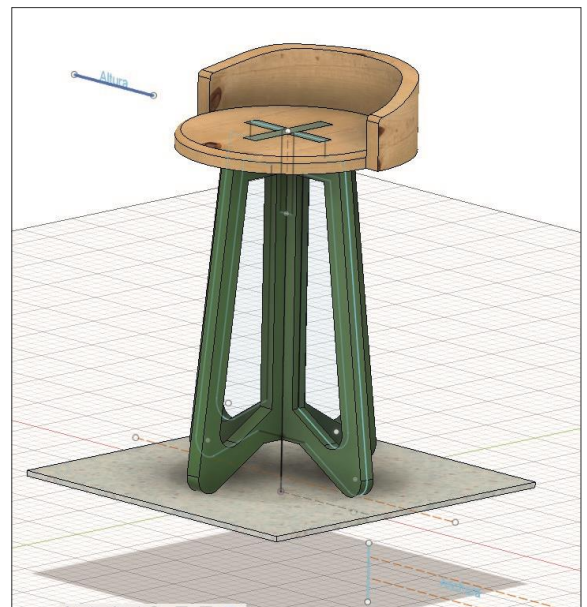
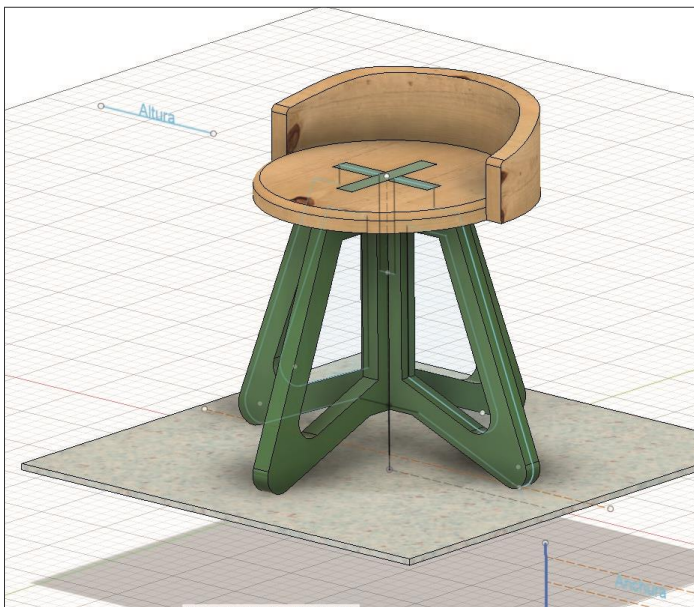
Para realizar este apartado se pueden aprovechar los bocetos previamente dibujados (copiar y pegar en el nuevo boceto), pero quizás es buena idea, empezar todo de nuevo para que se entiendan como relacionar la geometría de dos bocetos distintos, mediante la proyección de puntos y líneas, por ejemplo, para situar la base del taburete y la cruceta sin tener que volver a dibujarla).

El resultado del boceto de una de las patas debe ser parecido a estas imágenes:



Como se puede ver en las imágenes, hemos creado un boceto que se modifica mediante el desplazamiento de dos barras de control (altura y anchura). Este cambio en el boceto se puede realizar, incluso, cuando lo que estamos visualizando es el modelo 3D derivado de ese boceto. Una vez se ha creado el boceto de la pata 1 con controladores, hay que conseguir que el boceto de la pata 2, esté relacionado con la pata 1 y se modifique cuando primer boceto sufra algún cambio. (Para ello volveremos a utilizar el concepto de proyección de elementos de un plano de boceto a otro plano de boceto).

Finalmente dispondremos de un modelo 3D ensamblado que debe responder a los cambios geométricos que se realizan al modificar los controladores (eso no implica que se puedan seguir incluyendo parámetros numéricos en el modelo).



Para la memoria se pide:

- 1.- Incluir capturas de pantalla donde se pueda ver el boceto y la modificación de la geometría del mismo mediante el uso de controladores.
- 2.- Incluir capturas de pantalla donde se pueda apreciar el cambio de la geometría del modelo 3D al variar la posición del controlador (deben existir al menos dos controladores gráficos, uno para la altura y otro para la anchura).

3.- Incluir un enlace a un video donde se muestre el taburete realizado, los controladores y los parámetros numéricos incluidos en el modelo (al menos debe existir uno) y las variaciones de la geometría al modificar los mismos.

F. Redacción de la memoria de la práctica.

Una vez realizadas todas las actividades de esta práctica hay que realizar la memoria de la misma. Dicha memoria se realizará siguiendo la plantilla en Word que se entrega en el enunciado de la práctica. Una vez redactada la memoria se imprimirá en un fichero PDF que se subirá al aula virtual.

La plantilla de la memoria tiene una primera página donde se entregarán todos los enlaces correspondientes a la práctica y después hay un formato de plantilla que se tiene que repetir para cada actividad rellenando el nombre de la misma. La entrega será un único PDF.

Se tendrá en cuenta para valorar la memoria los siguientes aspectos:

- Formato correcto de la memoria (de acuerdo a la plantilla)
- Formato PDF del fichero subido al aula virtual
- Funcionamiento de los enlaces incluidos en el documento
- Redacción de la memoria (claridad en los textos, redacción de todos los aspectos incluidos en la plantilla...)

03 Evaluación de los trabajos

Actividad A: **2 puntos** (El boceto debe responder correctamente a los cambios de dimensiones).

Actividad B: **2 puntos**.

Actividad C: **0,5 puntos** (Debe tener las alineaciones correctas).

Actividad D: **2 puntos**.

Actividad E: **2 puntos**

Actividad E: **1,5 puntos**.

