



Diseño de Piezas

Part Desing

Catia V5 hace posible un diseño preciso de piezas mecánicas en 3D, usando un interface intuitivo y flexible, desde el Sketch hasta el ensamblaje de las piezas. Los comandos disponibles se acomodan al diseño de las piezas desde las más simples a las más complejas.

En esta guía veremos el proceso de creación de una pieza utilizando los diferentes comandos disponibles, pero hemos de saber que existen diferentes caminos para la construcción de una pieza, que dependen de la forma de trabajar de cada persona. Con el tiempo terminaremos escogiendo la que nos lleve menos tiempo.

Antes de empezar a trabajar, y realizar la construcción de una pieza, conozcamos la filosofía de trabajo cuando nos disponemos a modelar una pieza sólida.

- Antes de pasar al modelo 3D, dibujamos el perfil en 2D en el Sketcher, que es la interfase entre la concepción de la pieza y el modelo. A este perfil le aplicaremos las operaciones convenientes para pasar a 3D. Las más utilizadas son, como veremos, las extrusiones y las revoluciones de perfiles. Se usan también los barridos a lo largo de un camino, o las piezas que se adaptan a varios perfiles, etc.

Volviendo a los perfiles, Catia es un programa paramétrico, esto quiere decir que guarda información de todas las operaciones que se realizan sobre la pieza en un árbol que podremos modificar en el momento que más nos interese.

El procedimiento adecuado sería dibujar primero un perfil aproximado, que luego acotaremos y estableceremos las restricciones adecuadas, hasta que la pieza se adapte completamente al perfil que queremos obtener. En cualquier momento podemos regresar a este Sketch y cambiar el perfil, cambiando con él la pieza.

Este es uno de los puntos más importantes de este tipo de programas.

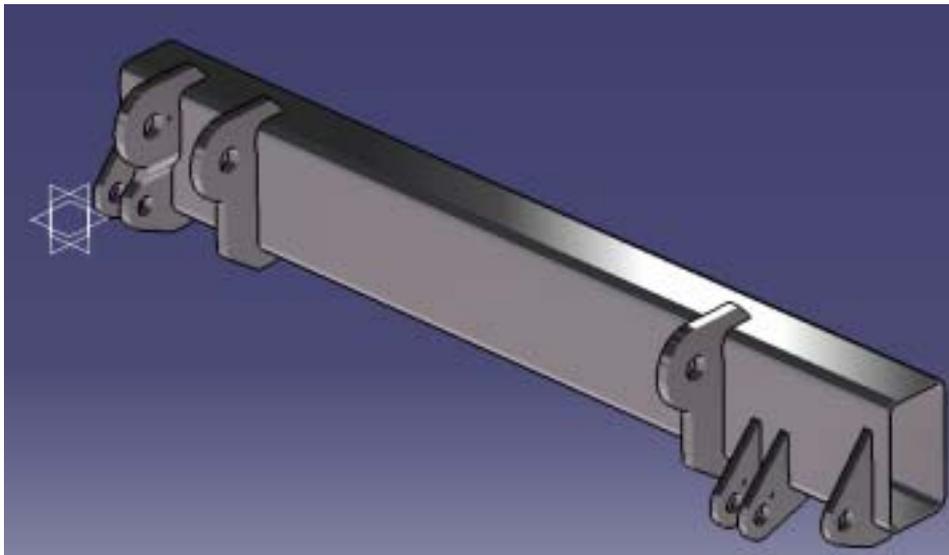
- Cuando realizamos alguna de estas operaciones que nos permiten pasar al 3D, existen una serie de características que han de estar presentes en el modelo que pretendemos obtener. Por poner un ejemplo, los ángulos de desmoldeo que es un campo que damos como dato en una extrusión.
- Miraremos siempre en el proceso de diseño, hacia la pieza final que queremos obtener, teniendo en cuenta el proceso de producción por el

que materializaremos el diseño (molde, fresado, pultrusión, etc.), los materiales que utilizaremos, especificaciones de calidad, acabados, facilidad en el montaje, rango de actuación, etc.

- En Catia han de dibujar piezas individuales, que luego se montarán en el un ensamblaje o conjunto.
- Como ya hemos explicado la filosofía del programa comienza en el Sketch, que ya se ha explicado en el capítulo anterior. Si usted trabaja con unos buenos perfiles, bien derminados, obtiene buenas piezas.

En este capítulo se tratarán en un primer momento todas las operaciones que nos permiten el paso del 2D a la tercera dimensión. Son siempre operaciones con perfiles.

Una vez explicado este punto abordaremos operaciones de modificación con las que podemos actuar sobre nuestra pieza o perfil para conseguir los acabados deseados.

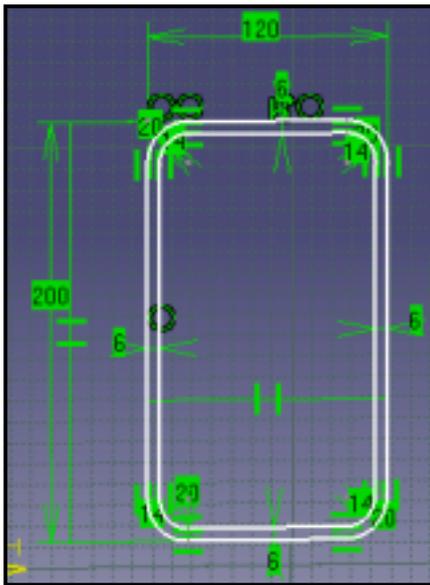


La pieza de la figura forma parte de un conjunto, que será una plataforma elevadora, para camiones de mercancías. A lo largo de esta sección y la siguiente que será de ensamblajes, diseñaremos todas las piezas y las montaremos en un conjunto.

Comandos de cambio de dimensión.

Pad (Extrusión)

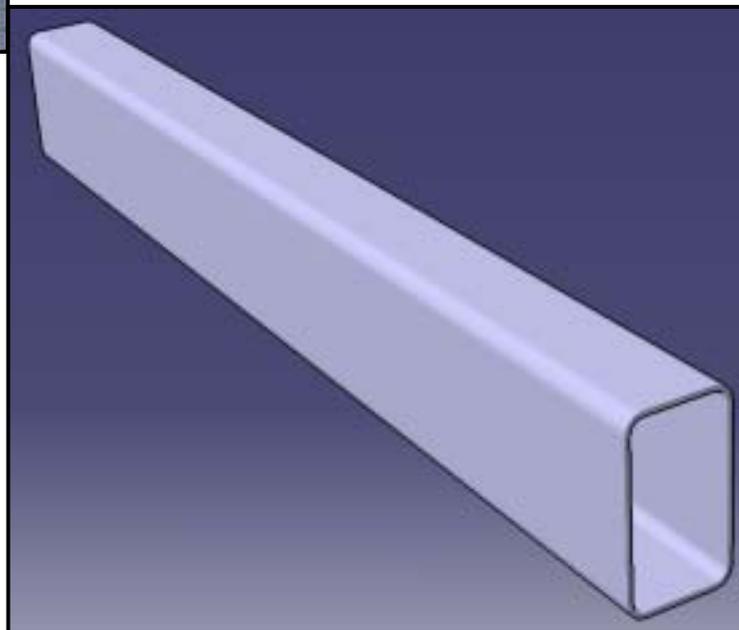
Es uno de los comandos más utilizados, para la construcción de geometría. Para ejecutarlo necesitamos un perfil que tenga todos sus puntos en el mismo plano y que este perfil sea cerrado. Veamos un ejemplo:



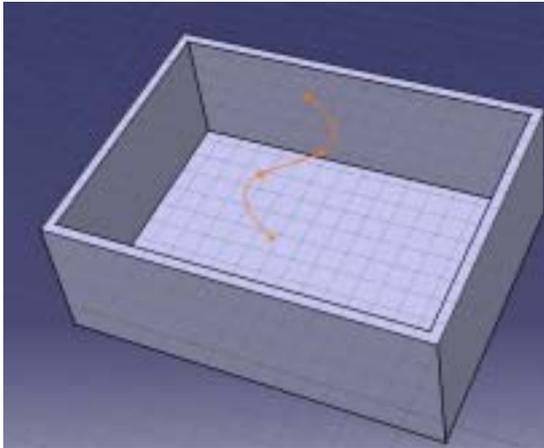
- Dibujamos el Sketch, con las medidas de la figura procurando parametrizarlo, haciendo que las cotas iguales sean iguales, para que cuando usted tenga que hacer alguna modificación, sea más cómodo y más rápido.



- Seleccione el icono de extrusión, e indique la distancia, y dirección.



Si disponemos de una geometría de referencia, no necesitamos utilizar un perfil cerrado para realizar la extrusión, el propio programa hará una proyección de éste hasta hacerlo llegar a la geometría (siempre que sea posible), veamos uno caso de este tipo.

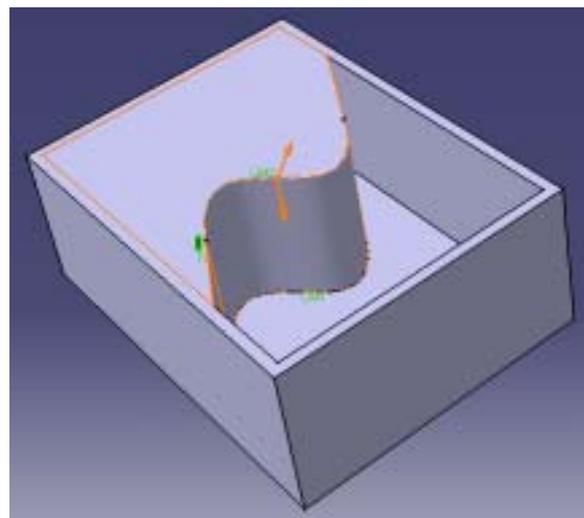


- Dibuje un perfil de este tipo en la cara superior de caja, y hará una superficie de cierre tal como el perfil.



- Picaremos en extrusión, y seleccionaremos el lado de la superficie hacia la que queremos rellenar.

Como puede ver el perfil se ha cerrado utilizando la arista de la caja. Los tramos nuevos que se han añadido son tangentes a la curva, y en el cuadro de diálogo de la extrusión seleccionamos hasta la "Up to Next", para que cierre hasta la superficie siguiente. Picando en las flechas, usted puede cambiar el lado del relleno y la dirección de relleno.



Aplicamos los cambios que realicemos antes de aceptarlos para tener una primera visualización de los resultados antes de aceptarlos.

Veremos ahora más en detalle las distintas opciones de las extrusiones, utilizando casos sencillos para una mejor comprensión.

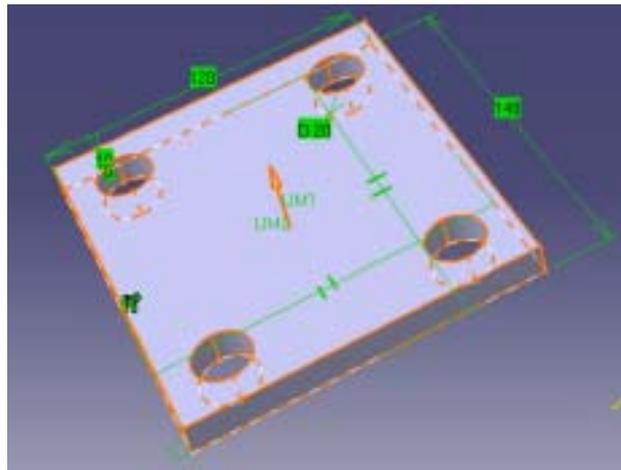
Pad "Up to Next" (Extruye hasta el siguiente plano).

En este caso haremos un tubo con un grosor de 5 mm que extruiremos uniéndolo a una pieza plana que hará de soporte, para ello lo primero diseñaremos la base con sus taladros respectivos, por donde luego pasarán los pernos.

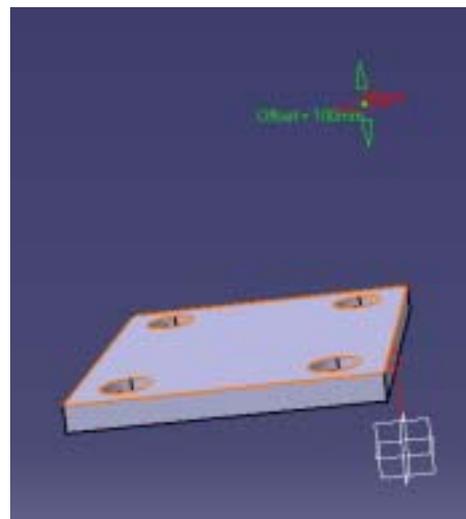
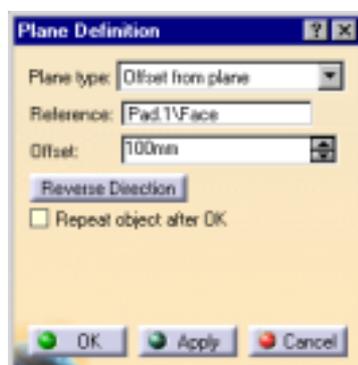


- Selecione el icono, insertar Sketcher.

Dibuje el siguiente perfil y extrúyalo 10 mm. A continuación, fijaremos un plano de referencia a 100 mm de la superficie del soporte, para después en el dibujar el Sketch con el que haremos este tipo de extrusión.



- Pique en el icono, de crear plano y seleccione la opción de plano de Offset. Seleccione la cara superior del soporte e indique una distancia de 100 mm. Vemos que el plano aparece en rojo, con su distancia.



- Introduzca un nuevo Sketch, en el plano que acabamos de crear, y dibuje al perfil.

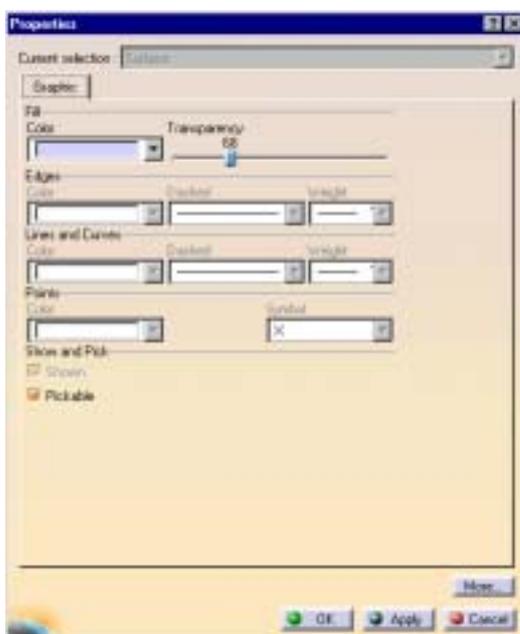
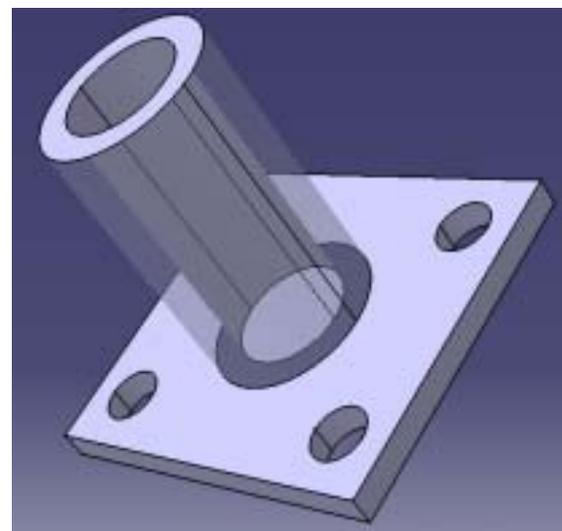
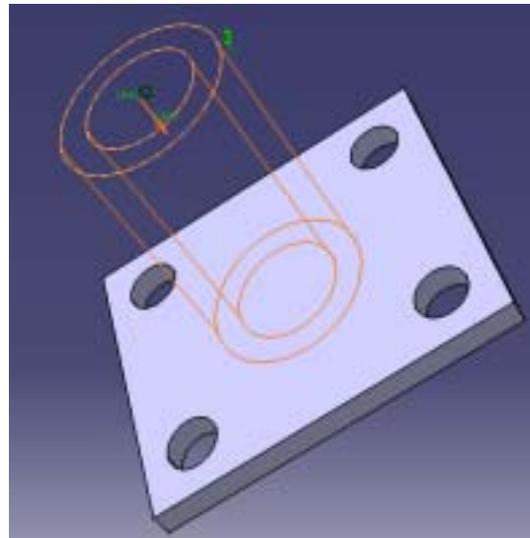


- A continuación seleccione *extruir hasta la superficie*.

Automáticamente, el programa lleva la extrusión hasta la superficie como podemos apreciar en la imagen.

Aceptamos y para obtener una visualización distinta, seleccione la superficie exterior, pulse en el botón derecho del ratón y seleccione la opción de propiedades. Aplique a continuación un valor de transparencia a la superficie.

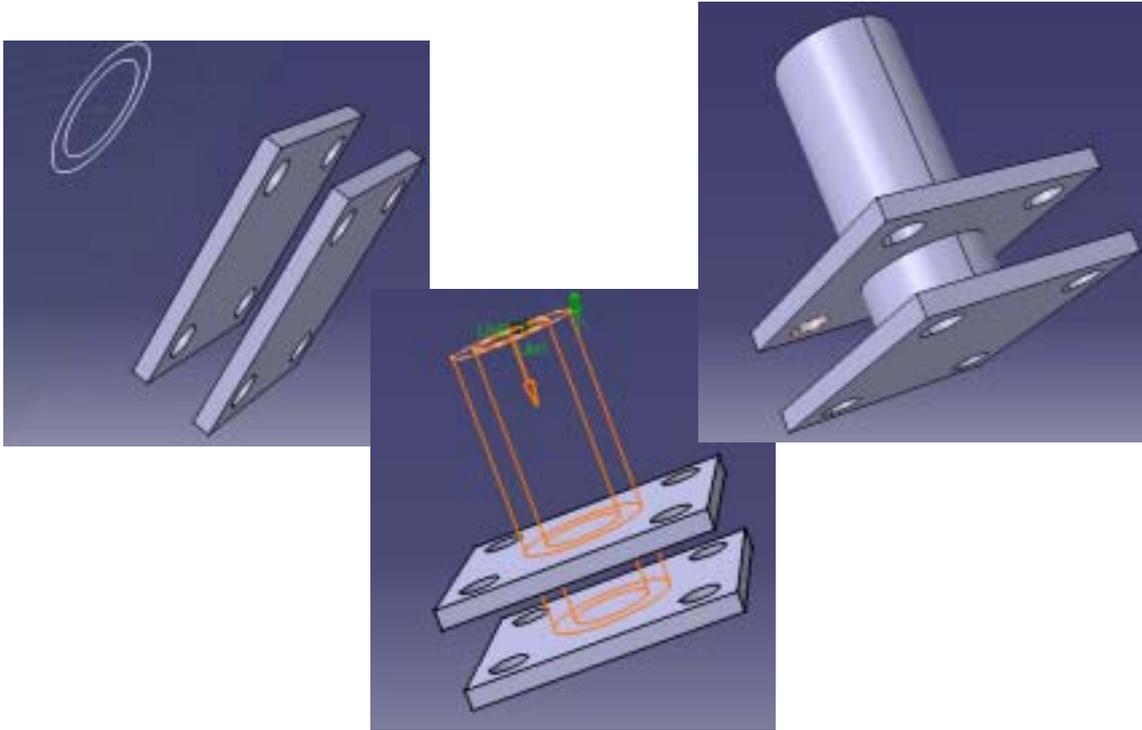
En este cuadro de propiedades podría también cambiar el color de la superficie, el grosor de las aristas en la visualización o incluso desactivar su selección.



En este caso hemos seleccionado una superficie y cualquier valor la hará transparente. En el caso de seleccionar un sólido, si podremos aplicar un porcentaje de transparencia.

Pad "Up to Last" (Extruye hasta el último plano).

El comando es básicamente igual al anterior, con la salvedad de que la extrusión en este caso llega hasta el último plano en la sentido de la extrusión.



Véase la secuencia de operaciones que tenemos que seguir:

- Inserte un Sketcher en el plano de offset que se ha creado a 20 mm bajo la superficie de la base.
- Lleve al plano de trabajo, la geometría de la base, y extruya 10 mm para conseguir otra pieza igual que la anterior.
- Volvemos al Sketch, hacemos dos círculos concéntricos, y dentro de las opciones de extrusión, seleccionamos *hasta el final*. Véase la proyección en la imagen central.
- Aceptamos. Ahora las bases superior e inferior quedan unidas por el tubo.

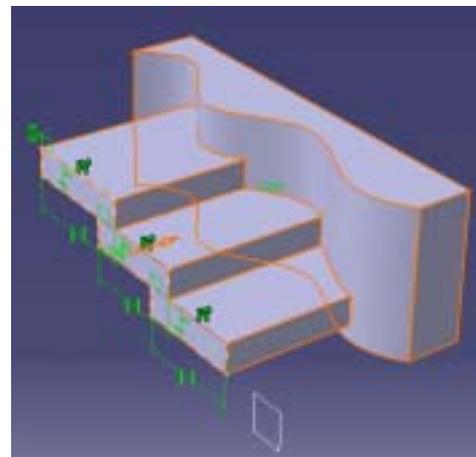
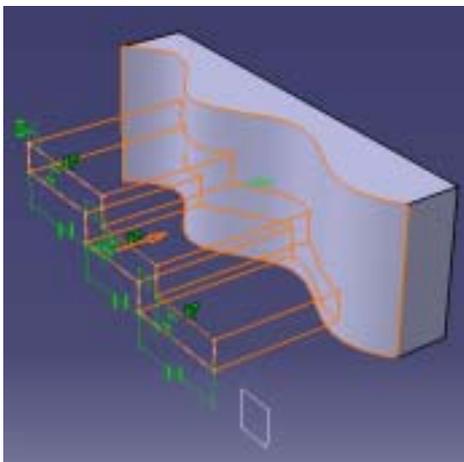
Nota: Todas partes que pertenecen al mismo *Body*, se comportan como si estuviesen unidas, aunque no se toquen. Para poder referirnos a ellas por separado hemos de hacer distintos *Body*'s para la misma *Part*.

Pad "Up to Plane" (Extruye hasta el plano).

Esta opción del comando realiza la extrusión, hasta el plano más cercano, en el sentido de la extrusión.

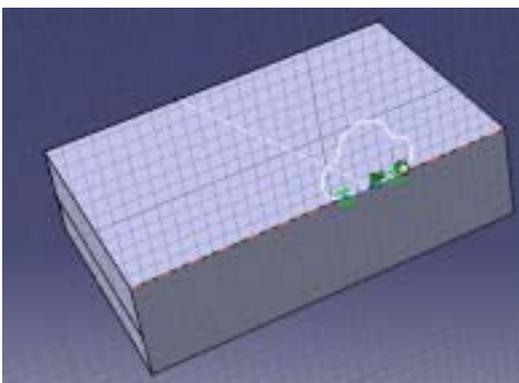
Pad "Up to Surface" (Extruye hasta una superficie).

Con esta opción del comando realizamos una extrusión hasta una superficie que indicamos. En el ejemplo de la figura vemos, un perfil en forma de escalera, llevado sobre una superficie irregular.



Pad "Not Normal to Sketch Plane" (Extrusión no normal al plano de trabajo).

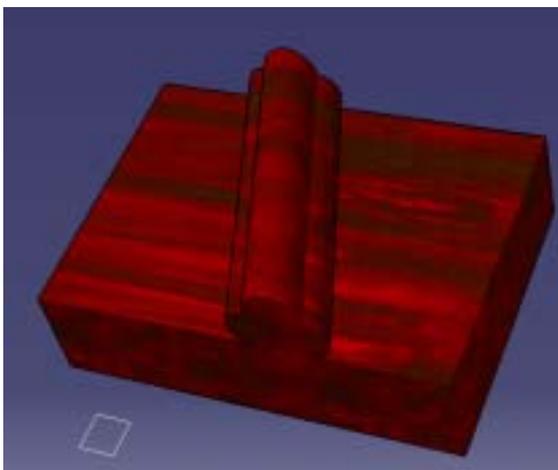
Para ejecutar esta opción ha de especificar, en un Sketch el perfil que quiere extruir y en otro la dirección que quiere que siga la extrusión. Veamos el siguiente de los casos que podría ser una moldura.



En la figura de la izquierda vemos el perfil y el camino que seguirá la extrusión.

Seleccione el icono de extrusión, y extienda el cuadro de diálogo picando en "more". Desactive la restricción de normal al perfil, e indique la línea de referencia para la extrusión.

Indicamos una dimensión, que es este caso es de 210mm y el resultado es el de la figura de debajo.



Es este caso, y como habíamos dicho de hacer una moldura escogemos como material madera, y lo aplicamos a la pieza.

- Seleccionamos el icono de asociar materiales.



- Se nos abre un cuadro de diálogo en el que podemos escoger distintos tipos de materiales, cada uno

de ellos tiene sus propiedades masa y mecánicas, de forma que podemos obtener información física sobre las piezas que estamos modelando.

El tema de propiedades lo abarcaremos en puntos sucesivos.

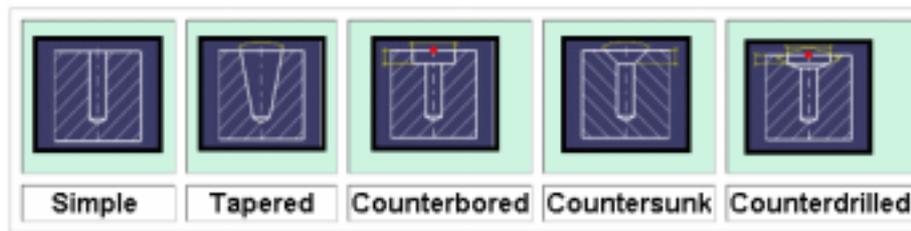
Podemos trabajar en todo momento con las propiedades del material aplicadas al diseño y en otro modo de visualización, y todas las combinaciones. Suele ser mejor para la vista trabajar con otra vista distinta a la de los materiales, ya que tanto color termina cansando.



Hole (Agujeros o taladros)

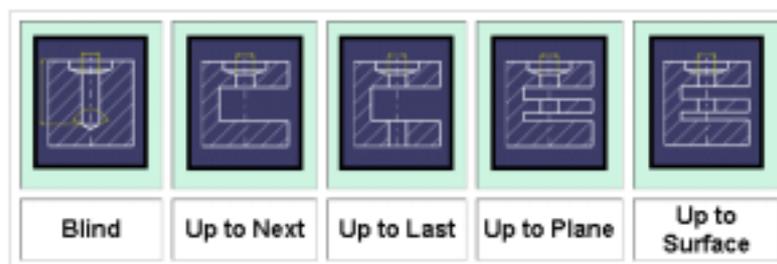
Con este comando lo que hacemos es retirar material de la pieza, bien para hacer una perforación o bien un agujero pasante. Dentro de las opciones del comando, podemos definir todas las características de estos tipos de agujeros, que como se verá son muy útiles para tornillería.

Los tipos de agujeros de los que dispone Catia, aparecen en la siguiente tabla, y son los siguientes:



- Simple.
- Achaflanado.
- Cabeza taladrada.
- Cabeza achaflanada.
- Cabeza fresada.

La extensión del agujero puede ser al igual que en las extrusiones de cualquiera de los siguientes tipos:

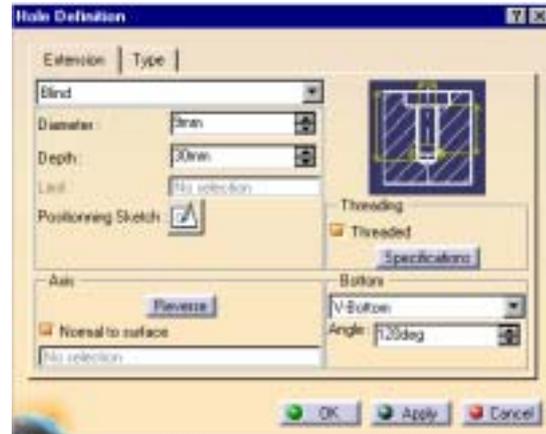
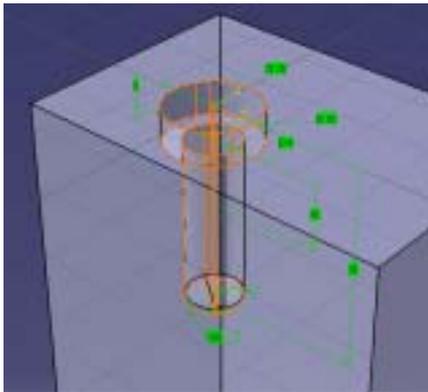


- Distancia.
- Hasta la siguiente.
- Hasta el final.
- Hasta un plano.
- Hasta una superficie.

Ejemplo:



- Haga una pieza a la que aplicarle a continuación los agujeros.
- Seleccione el icono *Hole*.
- En el cuadro de diálogo seleccione las opciones que le interesen en este caso seleccionaremos, un tipo Centerbored, con rosca y con el fondo en V. Estos serían los cuadros de diálogo a completar



Seleccione "*Threading*" que se corresponde con el hilo del tornillo, si pica en especificaciones, podrá cambiar los datos característicos de la rosca, como el tipo, paso, sentido de giro y profundidad roscada.

El eje del taladro será normal a la superficie y el ángulo en V del fondo va a 120°.

Se podría hacer un taladro siguiendo una dirección no normal a la superficie de la misma forma que una extrusión, para ello hemos de especificar una dirección con un Sketch.



Shaft (Revoluciona un perfil)

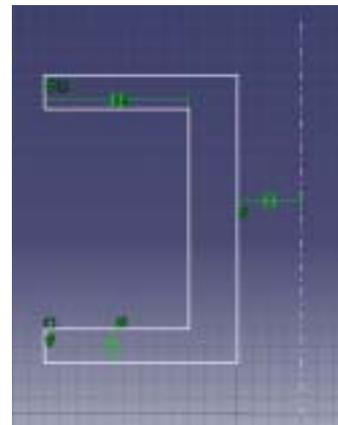
Este comando crea un sólido revolucionando un perfil cerrado, en el Sketch ha de especificar el eje de revolución, sino el programa no realizará la operación. En el cuadro de diálogo asignado a este icono, puede indicar dos límites en grados, entre los cuales se hará la revolución.

Como ejemplo realizaremos un carrete de hilo:

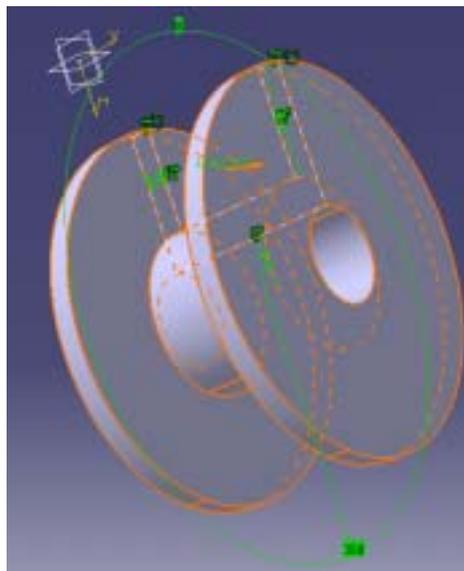
- Dibuje un Sketch aproximado y el eje de revolución.



- Seleccione el icono *Shaft*.
- En el cuadro de diálogo seleccione la revolución completa, es decir de 0° a 360°.



Usted puede ver el resultado antes de aceptar la aplicación picando en *Apply*. En este caso el resultado aparece en la figura de abajo.

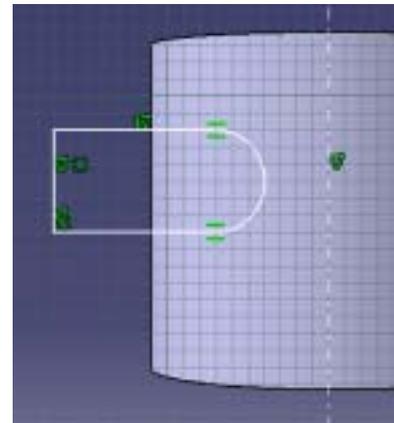
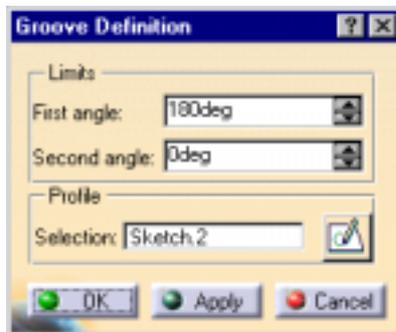


Groove (Ranura)

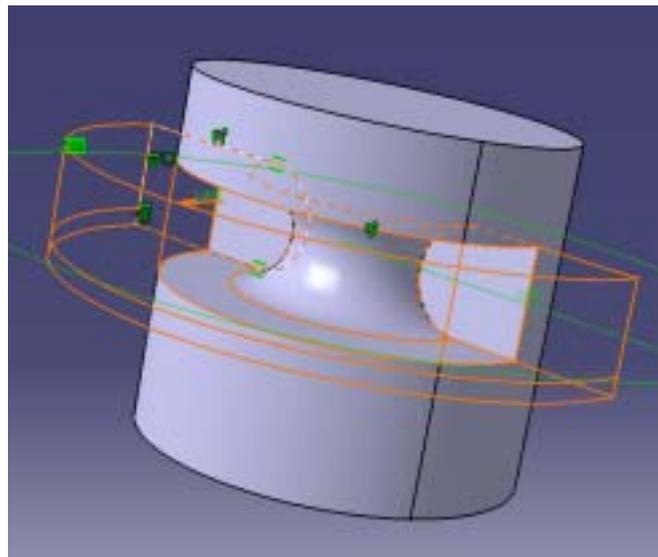
Con este comando puede ranurar o desbastar una pieza, por la revolución de un perfil. Se podría decir que este comando está integrado por otros dos, una revolución y corte.

Haga un ejemplo:

- En uno de los planos medios de un cilindro, dibuje un Sketch como el de la figura. Es importante el eje de simetría o de revolución.
- Seleccione el icono *Groove* y complemente el cuadro de diálogo.



- El resultado es el que se muestra en la figura siguiente:



Stiffener (Refuerzo)

Con este comando reforzamos las piezas, por medio de nervios, que le confieren una mayor resistencia mecánica. Para ello, hemos de dibujar un perfil, que no tiene porque ser cerrado ya que el programa lo prolongará hasta hacerlo llegar a la superficie y le dará un espesor por defecto desde el centro.

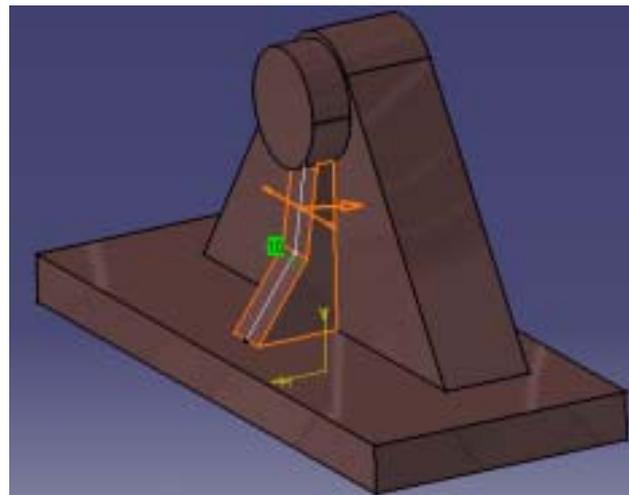
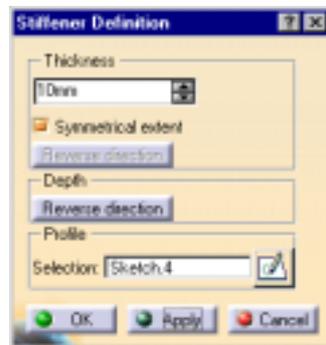
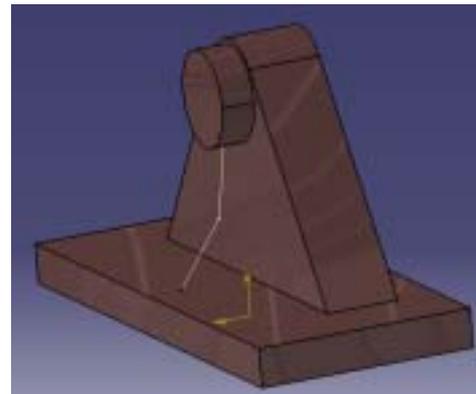
En el ejemplo de la figura, el perfil no toca con el sólido, pero de todas formas cuando, ejecute el comando, el nervio unirá a la superficie.

- Modele un sólido como el de la figura y un perfil.



- Seleccione el icono de Refuerzo.

- Complete el cuadro de diálogo con el espesor, y las opciones simétrico desde el centro o en una única dirección. En este caso hemos dado un espesor de 10 mm, desde el centro.



Rib (Barrido)

Con este comando genera un sólido por barrido de un perfil a lo largo de un camino. El perfil ha de ser cerrado y el camino continuo. Cuando ejecutamos este comando tenemos diferentes opciones:

- Keep Angle: Mantiene el valor del ángulo usado entre el plano de Sketch usado para el perfil y la tangente con el centro de la curva.
- Pulling Direction: Hace el barrido del perfil según una dirección que usted indicará.

Veamos un ejemplo en el que modelaremos un asa de una taza de café.

- Dibuje el perfil y el camino con la forma que usted quiera que describa el asa, ambas cosas recordemos han de estar en Sketch's diferentes.



- Seleccione el icono Rib, y cubra el cuadro de diálogo.



- Aplique los cambios realizados, y obtendrá una previsualización de la pieza final, en el caso propuesto aquí, sería:



Slot (Ranura)

Este comando es un barrido en el que en vez de crear un sólido, lo que hacemos son modificaciones a uno existente, sacándole material.

Ha de tener en cuenta lo siguiente:

- Los perfiles con los que ranuremos han de ser cerrados.
- El camino del barrido ha de estar en un plano normal al plano del perfil.

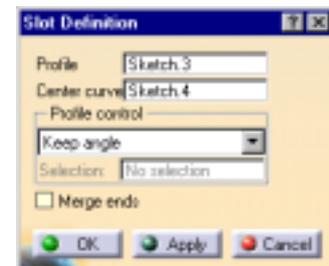
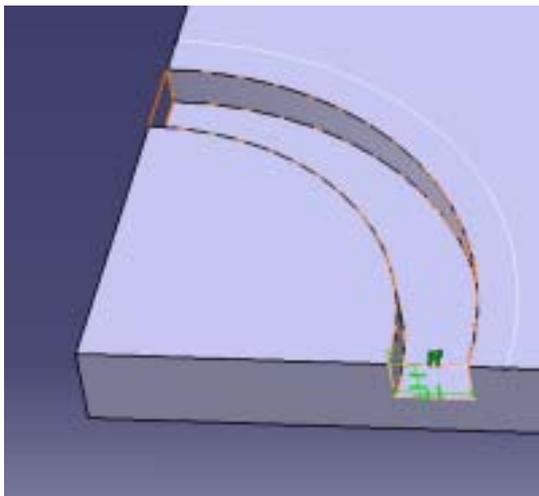
Esta herramienta puede ser útil en trabajos de mecanizados, donde estas operaciones se utilizan mucho.

Véase un ejemplo sencillo, para familiarizarnos con este comando:

- Cree al igual que en un barrido, dos Sketch uno, con el perfil y otro con el camino. Recordemos que los planos de estos dos bocetos han de ser perpendiculares al plano de trabajo.



- En la siguiente imagen pueden verse tanto el perfil como el camino.
- Seleccione el icono.
- Cubra el cuadro de diálogo:



Loft

Este comando se utiliza para generar una superficie de adaptación entre perfiles con unas restricciones, es decir, unas guías por donde ha de pasar la superficie.

Los perfiles irán variando a lo largo de esta guía.

Esta herramienta puede utilizarse en calderería para generar las piezas de adaptación entre distintas conducciones.

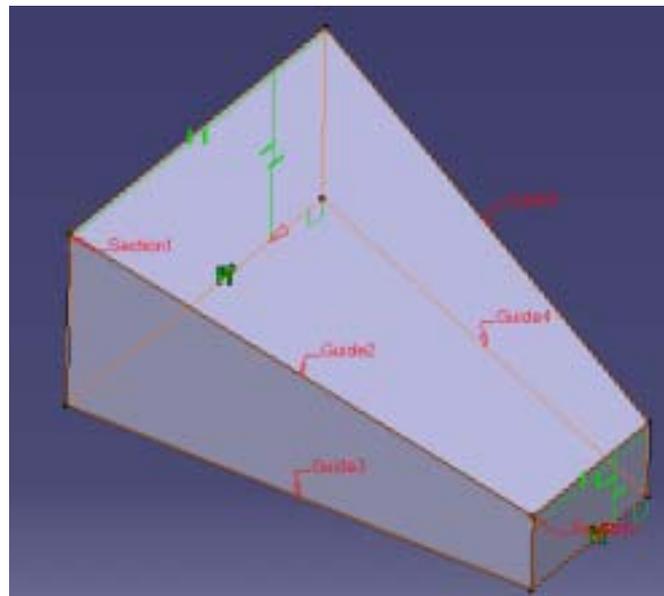
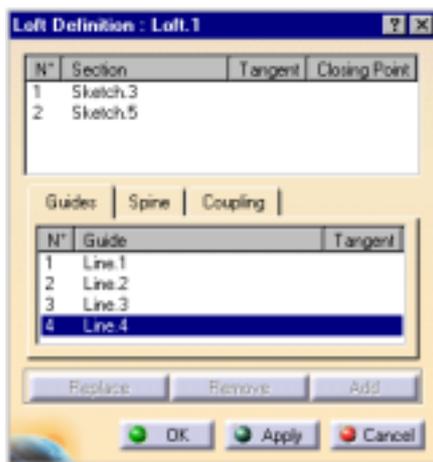
- Haga dos secciones rectangulares en planos diferentes.



- Ahora una los vértices mediante líneas 3D, estas líneas serán las guías.



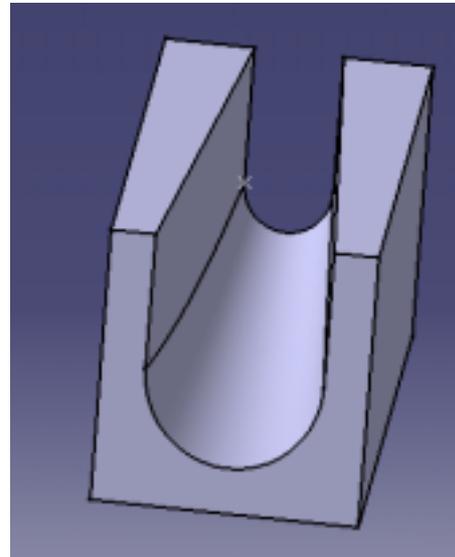
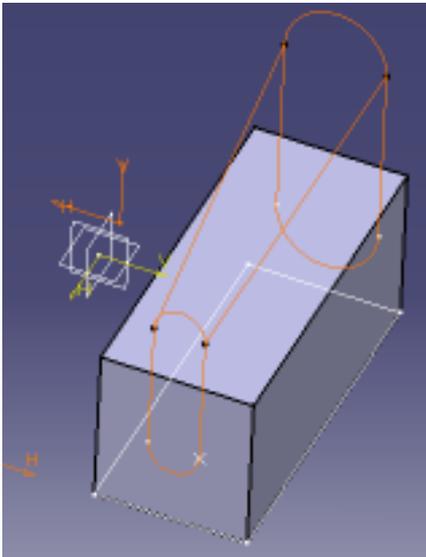
- Seleccione ahora el icono de Loft, y cubra el cuadro de diálogo indicando las aristas, que serán las secciones y las rectas que serán las guías.



Removed Loft (Borra mediante Loft).

Este icono funciona de igual forma que el anterior creaba un sólido. Hemos de tener cuidado y asignar a alguno de los perfiles un punto de cierre. Para ello pulsamos el botón derecho del ratón, y picamos en *Closing Point*.

- Dibuje al menos dos perfiles en dos Sketch diferentes para poder crear el Loft.
-  ▪ Mediante líneas 3D, asigne las guías.
-  ▪ Pique en el icono Removed Loft, y cubra el cuadro de diálogo, asigne un punto de cierre.



Con esto hemos acabado con los comandos que nos permiten generar sólidos directamente, partiendo de geometría 2D.