

UNIVERSITAT
JAUME I

Departament
d'Enginyeria
Mecànica i
Construcció

2.1

MODELADO BASADO EN ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS Y PATRONES

Pedro Company

Definición

Definición

Utilidad

Características

Patrones

Al construir el modelo se puede dejar constancia explícita de ciertas **intenciones de diseño**

Las dos estrategias que permiten incluir intenciones de diseño explícitas en el árbol del modelo son:

- ✓ Modelado mediante **elementos característicos**
- ✓ Modelado mediante **patrones de reproducción**

Definición

Definición

Utilidad

Características

Patrones

Los **elementos característicos** son aquellas partes de objetos que tienen algún patrón geométrico o topológico interesante

Es frecuente el uso del término “Features”



~~Algunas aplicaciones CAD llaman “feature” al sólido resultante de cualquier operación de modelado~~

Para desambiguar, se les puede denominar “feature” de modelado

Definición

Definición

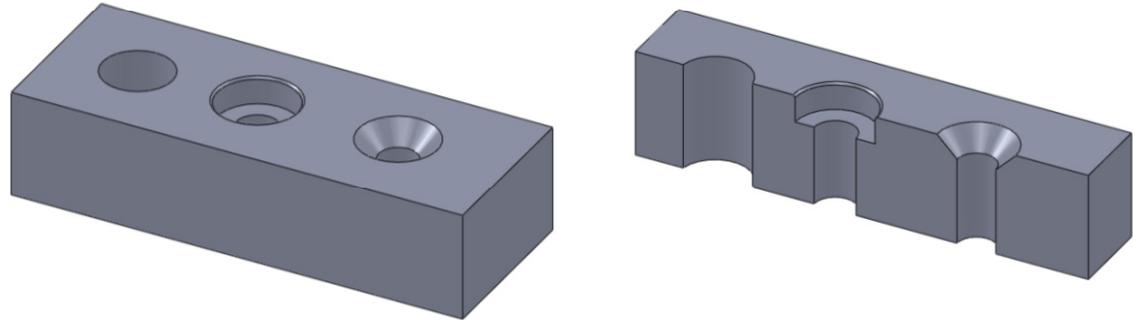
Utilidad

Características

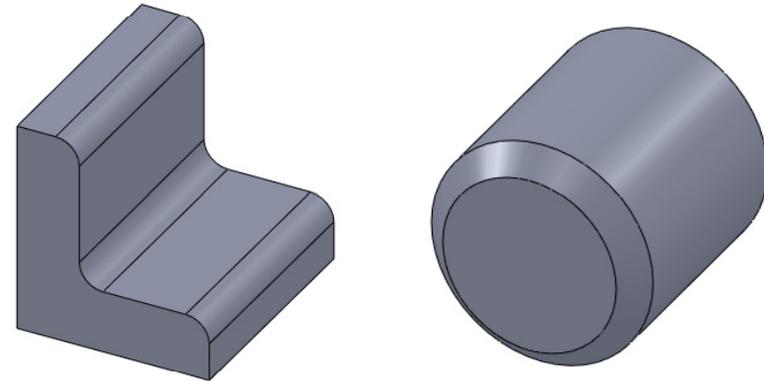
Patrones

Ejemplos comunes de elementos característicos son:

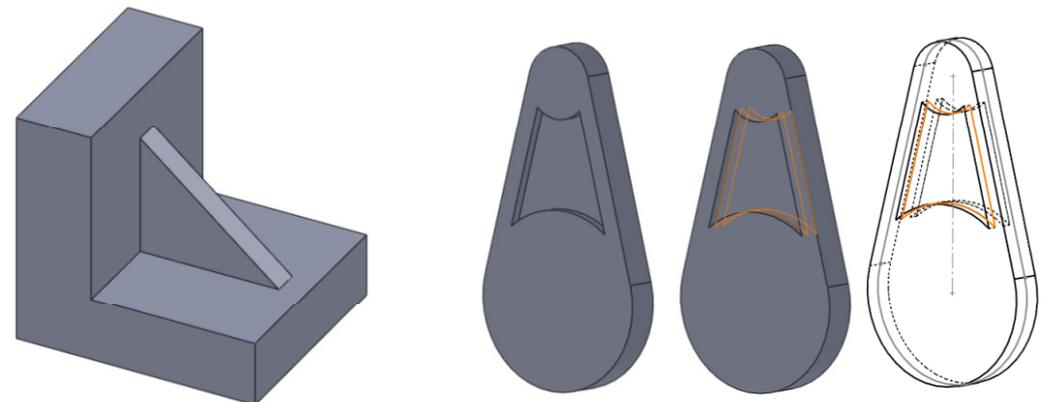
✓ **Agujeros taladrados**



✓ **Redondeos y chaflanes**



✓ **Nervios y almas**



Definición

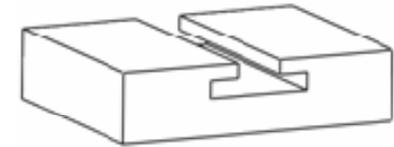
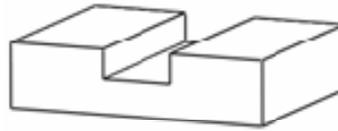
Definición

Utilidad

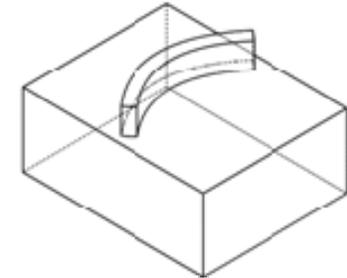
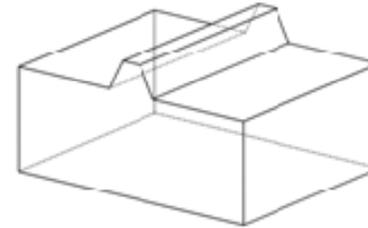
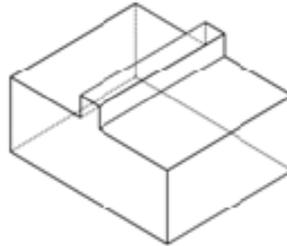
Características

Patrones

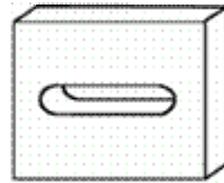
✓ Ranuras



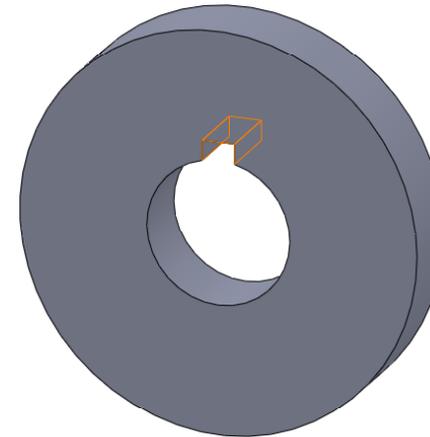
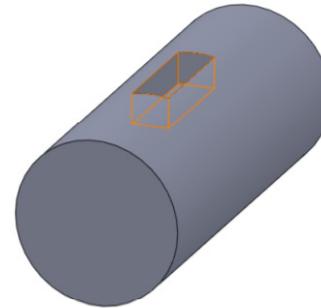
✓ Guías



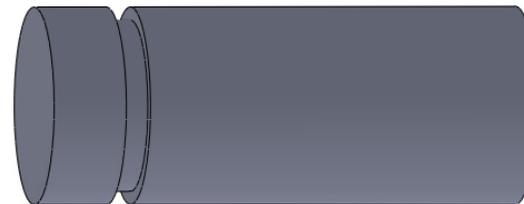
✓ Ranuras colisas



✓ Chaveteros



✓ Acalanaduras
cilíndricas



Definición

Definición

Utilidad

Características

Patrones

Hay diferentes tipos de elementos característicos:

- ✓ Diseño
- ✓ Fabricación
- ✓ Ensamblaje
- ✓ Etc.

Los elementos característicos de fabricación están más desarrollados, por lo que se distinguen métodos de fabricación específicos:

✓ Mecanizado

Cajera circular (circular pocket),
Taladro ciego/pasante blind/thru drill
Redondeo de aristas (edge round, fillet)
Escalón (step)
Superficie avellanada (ream surface)
Ranura (slot)
Chañón (chamfer)

✓ Moldeo

En la construcción de moldes para colada por gravedad, se usan mazarotas, noyos, canales de colada, cavidades del molde, etc.

✓ Inyección

✓ etc.

Definición

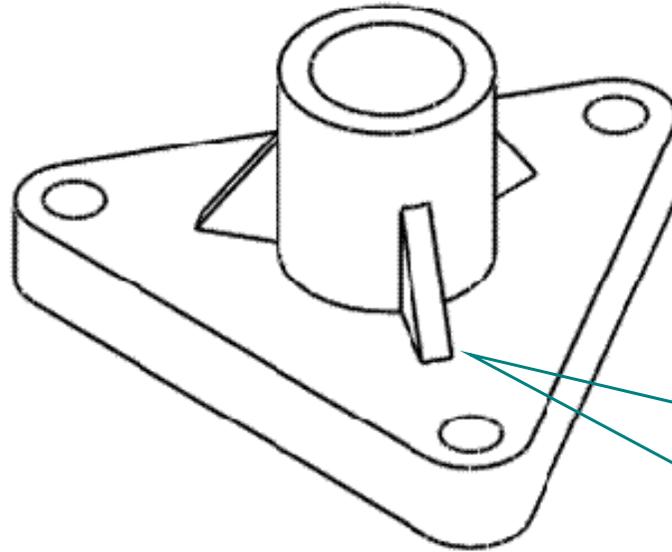
Definición

Utilidad

Características

Patrones

En el ámbito del diseño, un elemento característico es una región o una parte de un objeto con alguna geometría o topología **vinculada con la función**



Un conjunto de nervios uniformemente distribuidos tiene la función de aumentar la resistencia mecánica con poco incremento de peso

Utilidad

Definición

Utilidad

Características

Patrones

Los elementos característicos de diseño son útiles porque:

- ✓ Transmiten intenciones de diseño
- ✓ Aportan soluciones contrastadas a ciertos problemas de diseño

Utilidad

Definición

Utilidad

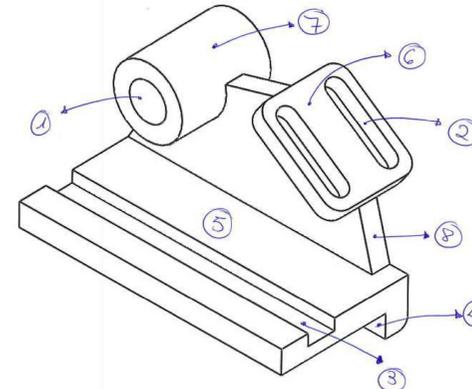
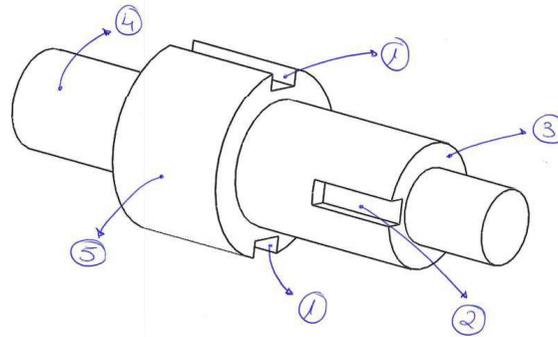
Características

Patrones



Diseñar mediante elementos característicos es una forma natural de trabajar para muchos diseñadores:

- ✓ Los diseñadores tienen una base de conocimiento común con un conjunto de elementos característicos que ellos pueden identificar



- ✓ Al menos para los elementos característicos más comunes, los diseñadores pueden conjeturar sobre su intención de diseño

Incluso si el elemento característico está aislado y descontextualizado

- ✓ Cuando los diseñadores no pueden identificar un elemento, intentan descomponerlo en partes más sencillas que sí que puedan identificar

Utilidad

Definición

Utilidad

Características

Patrones

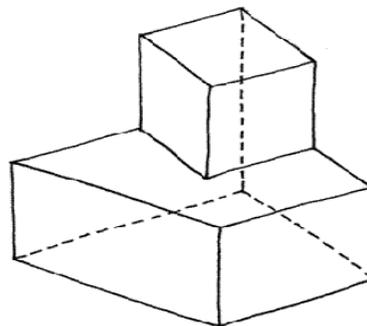


No existe un catálogo de elementos característicos aceptado por todos

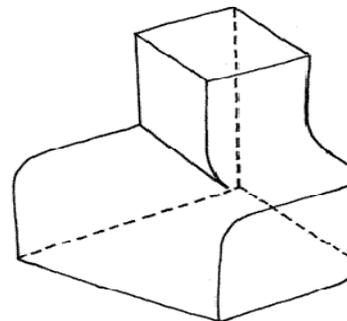
Aunque algunos son muy comunes:

Los **redondeos** son generalmente identificados como elementos característicos

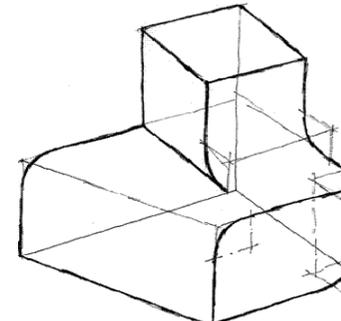
Además, se pueden obtener mediante una operación específica y eficiente de modelado que se aplica a un “esqueleto” no redondeado



“Esqueleto” sin redondeos



Pieza final redondeada



Redondeos resaltados

Utilidad

Definición

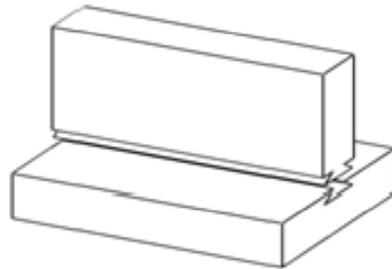
Utilidad

Características

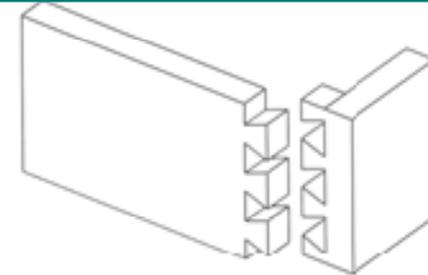
Patrones



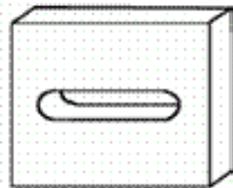
El significado de los elementos característicos depende del contexto



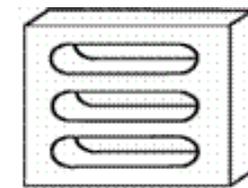
Una guía única usualmente significa que va a combinarse con una ranura para proporcionar una unión deslizante



Un conjunto de guías usualmente significa que va a combinarse con un conjunto de ranuras para proporcionar una unión fija



Una ranura colisa usualmente significa que se necesita una unión mediante perno que permita corregir pequeños desalineamientos



Un conjunto de ranuras colisas usualmente significan que se desea aligerar una pieza, o que se desea que la pieza permita ventilación

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Patrones

A pesar de los inconvenientes, sigue siendo ventajoso utilizar elementos característicos durante el diseño



El **modelado basado en características** agrupa comandos para automatizar la creación y modificación de elementos geométricos



“Design-by-features”, también conocido como “Feature-Based Design” (FBD)

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

El modelado basado en características puede perseguir tres objetivos:

Distintos y, a veces, contradictorios

- 1 Simplificar el modelado
- 2 Transmitir las intenciones de diseño
- 3 Vincular el proceso de diseño con el subsiguiente proceso de fabricación

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

↑ Simplifica el modelado porque:

✓ Permite crear y modificar elementos de un nivel más alto que las primitivas geométricas que pueden obtenerse en las operaciones de modelado comunes

✓ Permite reutilizar soluciones previas de diseños anteriores

Un agujero avellanado se puede obtener sin generar ni un plano de trabajo ni un perfil específicos

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

2 Transmite las intenciones de diseño porque:

- ✓ Deja constancia de las intenciones de diseño en el árbol del modelo
- ✓ Evita que se modifique inadvertidamente una forma vinculada con una función

Un agujero taladrado no puede modificarse libremente, debe atenerse a una tabla de valores normalizados (las brocas)

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

3 Vincula el proceso de diseño con el subsiguiente proceso de fabricación porque:

- ✓ Los elementos característicos de fabricación ayudan al diseñador a rechazar alternativas de diseño que sean incompatibles con los medios de fabricación disponibles

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

3 Vincula el proceso de diseño con el subsiguiente proceso de fabricación porque:

- ✓ Los elementos característicos de fabricación ayudan al diseñador a rechazar alternativas de diseño que sean incompatibles con los medios de fabricación disponibles



Esto puede suponer un inconveniente:

- ✗ Impide que el diseñador busque soluciones imaginativas para resolver los problemas de diseño

Puede coartar la libertad del diseñador para buscar la mejor solución de diseño

Por tanto, este objetivo debe desecharse cuando contradiga a los otros dos, o cuando el diseñador no sea experto en los procesos de fabricación

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

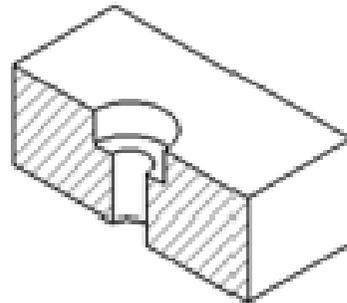
Integrados/Lib.

Aplicación

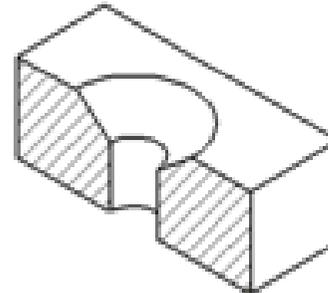
Patrones



La distinción entre elementos característicos de diseño o de fabricación no siempre está clara



Agujero refrentado
(Counterbore)



Agujero avellanado
(Countersink)

Los agujeros refrentados o avellanados son claramente resultado de **procesos de fabricación**

Pero, la **función** de dichos elementos característicos es alojar tornillos, de manera que la cabeza no sobresalga

Adicionalmente, proveen asientos uniformes para repartir las cargas de los tornillos y/o ayudan a alinear el tornillo durante el montaje

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

En las aplicaciones CAD de modelado, hay dos grupos de elementos característicos:

1 Elementos característicos **integrados** en la aplicación

2 Elementos característicos definidos en una **librería**

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

El catálogo de elementos característicos integrados es diferente para cada aplicación CAD

 Solid Edge V17

-  Refuerzo...
-  Red de refuerzos...
-  Reborde...
-  Abertura...
-  Resalte de montaje...

 SOLIDWORKS

-  Saliente de montaje
-  Gancho de mosquetón
-  Ranura de gancho de mosquetón
-  Respiradero
-  Labio/Ranura

Además, algunos de los elementos característicos están casi exclusivamente orientados a fabricación

 **A**gregar desmoldeo...

 Ángulo de salida

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

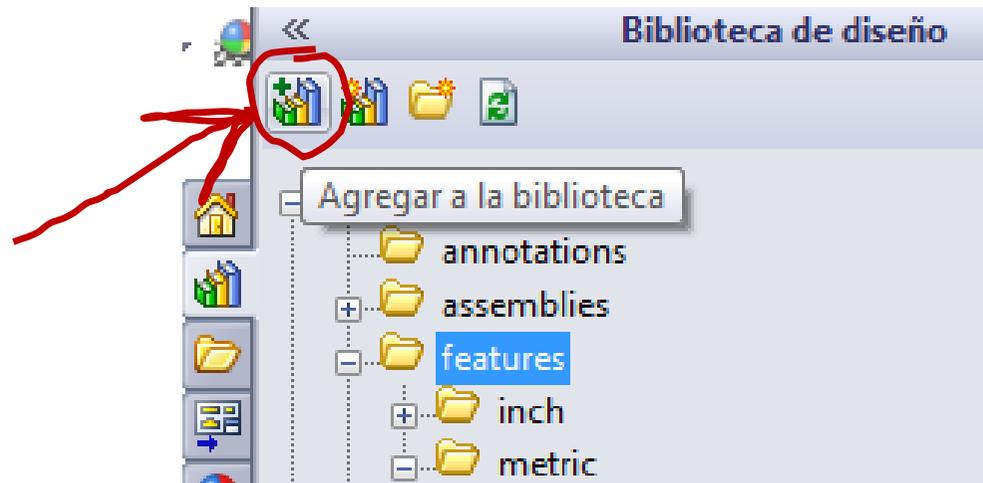
Aplicación

Patrones

El catálogo de elementos característicos de la biblioteca también depende de las aplicaciones

X Algunos programas no tienen biblioteca de elementos característicos

✓ Algunos programas permite agregar nuevos elementos característicos a la biblioteca



Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

Para añadir un elemento característico a un modelo hay que completar dos fases:

1 Crear una **instancia** particular del elemento característico

2 Vincular la **instancia** al resto del modelo

Se usa el término “**instanciar**” para referirse al proceso completo

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

1 El proceso para crear una instancia particular del elemento característico es:

- ✓ La instancia del elemento característico se define asignando valores a sus parámetros principales
- ✓ Cada parámetro principal debe tener una entrada en el cuadro de diálogo
- ✓ Al asignar valores a los parámetros se define la forma y el tamaño



¡En las aplicaciones cuyos elementos característicos están orientados a fabricación, puede ser difícil adaptar dichos elementos característicos al enfoque del diseñador !

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

2 Para vincular la instancia al resto del modelo hay dos estrategias:

Vincular respecto a un sistema de referencia



Vincular respecto al propio modelo

Se fija la escala

Se fija la posición

Se fija la orientación

Se añaden las restricciones geométricas necesarias

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

2 Para vincular la instancia al resto del modelo hay dos estrategias:

~~Vincular respecto a un sistema de referencia~~

~~Se fija la escala~~

~~Se fija la posición~~

~~Se fija la orientación~~



Vincular respecto al propio modelo

Se añaden las restricciones geométricas necesarias

Refleja mejor las intenciones de diseño

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

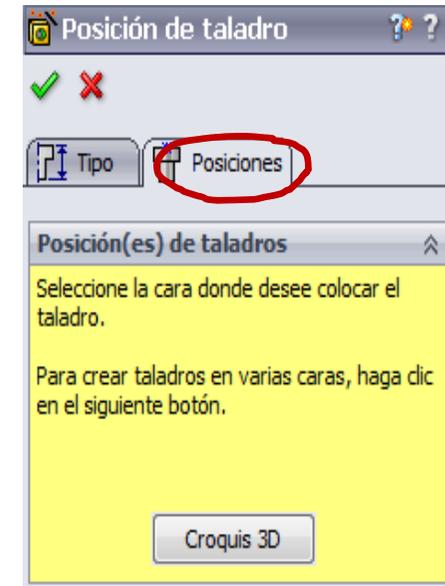
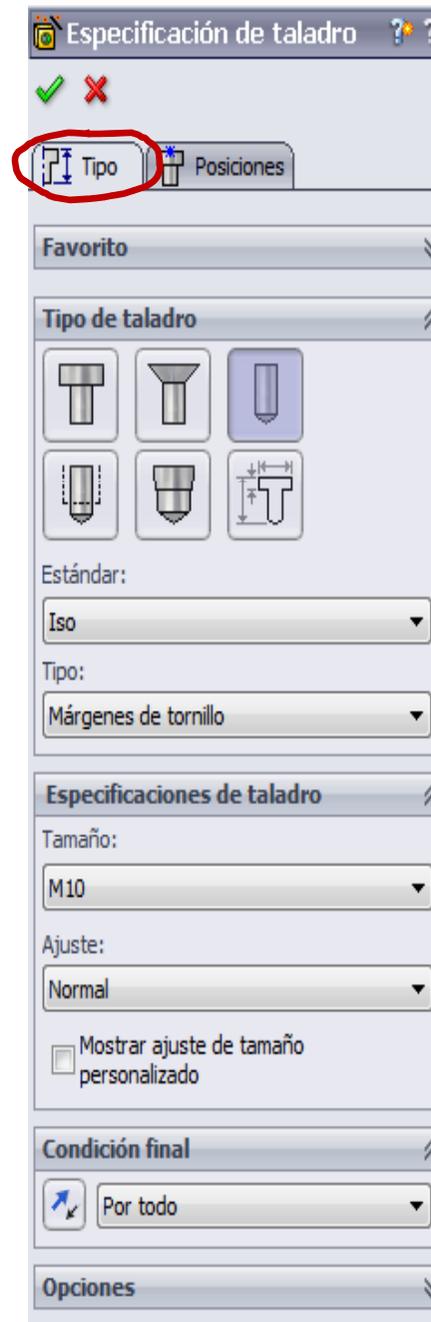
Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

Para modelar mediante características **integradas** se usan operaciones específicas guiadas mediante cuadros de diálogo



Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

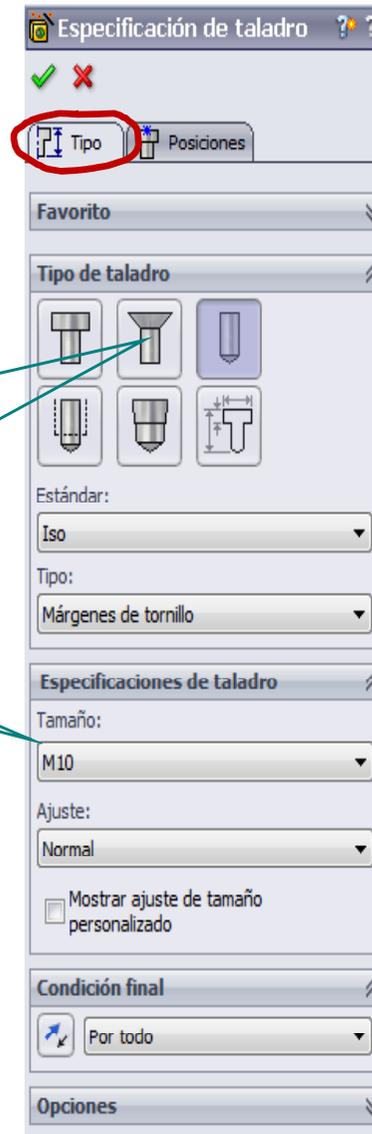
Aplicación

Patrones



En los cuadros de diálogo se observa claramente que algunas características integradas **no** están orientadas a diseño

Por ejemplo, los agujeros avellanados de SolidWorks® están pensados sólo para alojar tornillos



Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

Integrados/Lib.

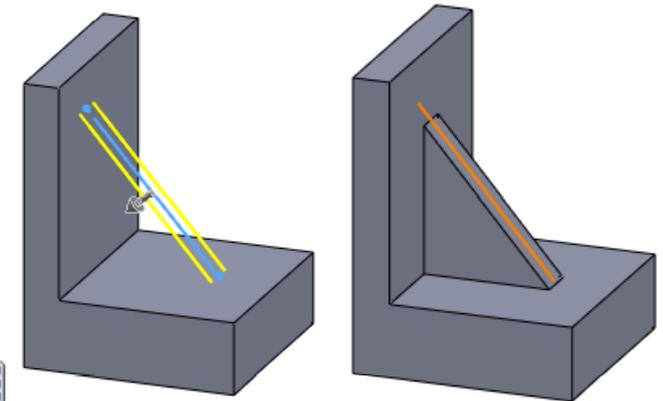
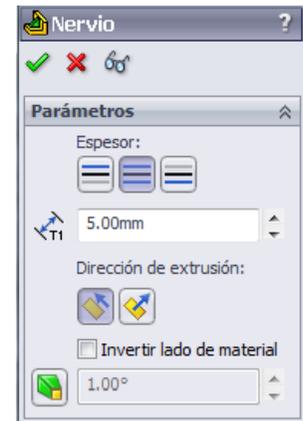
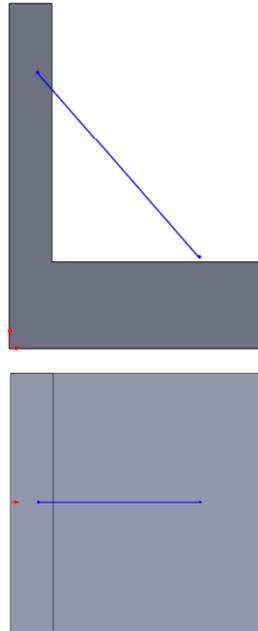
Aplicación

Patrones

😊 Otros elementos característicos tienen un enfoque más apropiado para el diseñador

✓ Para añadir un **nervio** basta croquizar el contorno exterior de su sección transversal

✓ Luego se indica el espesor



La operación tiene un enfoque bueno para el diseñador:

- ✓ El usuario introduce información mínima
- ✓ El usuario no realiza cálculos de geometrías de intersección que pueden ser complejas
- ✓ El usuario no introduce ninguna información de fabricación (soldaduras, etc.)

Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

Objetivos

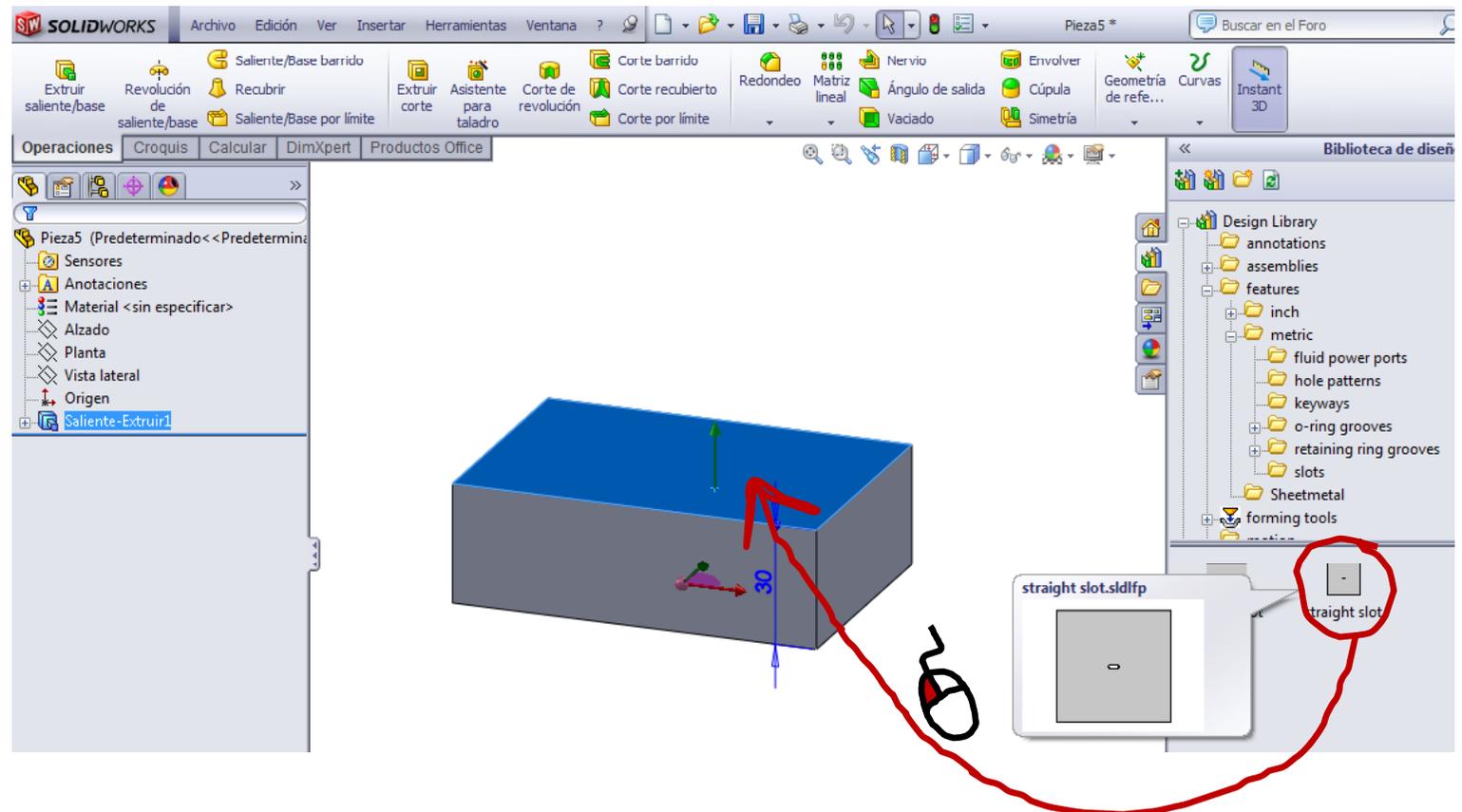
Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

Para modelar mediante elementos característicos de **biblioteca** se añade el elemento genérico al árbol del modelo y se edita para obtener la instancia deseada

- ✓ Seleccione el elemento de la biblioteca de “features” y defina su posición “arrastrándolo”



Modelado basado en características

Definición

Utilidad

Características

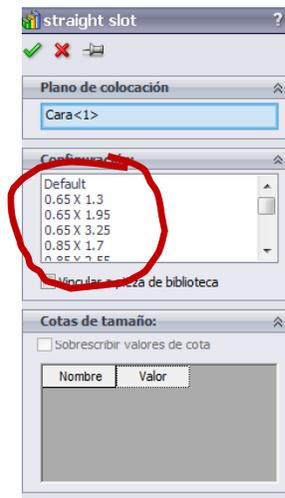
Objetivos

Integrados/Lib.

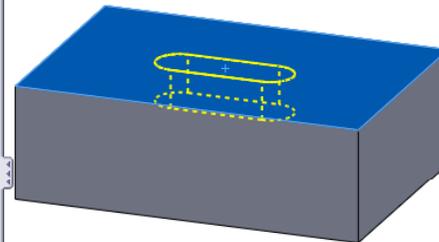
Aplicación

Patrones

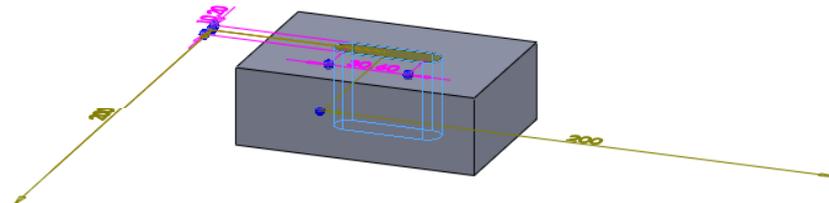
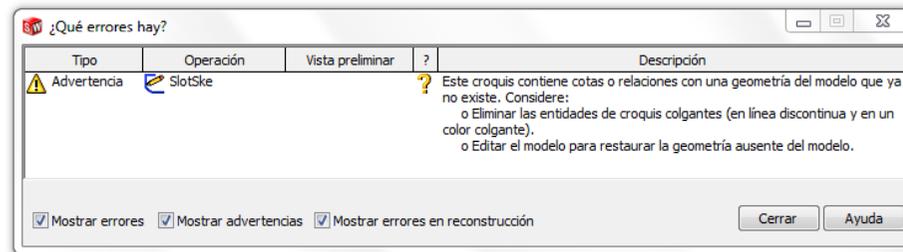
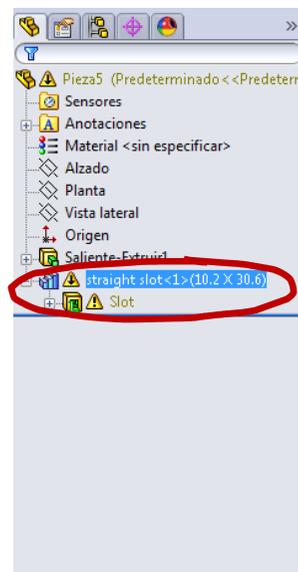
- ✓ Seleccione los parámetros apropiados para obtener la instancia deseada



Alternativamente, obtenga la instancia más parecida a la deseada



- ✓ Edite la operación para corregir posibles errores



Patrones de reproducción

Definición

Utilidad

Características

Patrones

Los **patrones de reproducción** son operaciones que permiten crear y colocar copias de un mismo elemento geométrico de acuerdo con ciertos criterios

Patrones de reproducción

Definición

Utilidad

Características

Patrones

Los **patrones de reproducción** son operaciones que permiten crear y colocar copias de un mismo elemento geométrico de acuerdo con ciertos criterios

Los patrones más frecuentes instalados en las aplicaciones CAD son:

1 Simetría

- ✓ Bilateral o de espejo
- ✓ Axial o de revolución

2 Ordenamiento en matriz

- ✓ Rectangular
- ✓ Circular o polar

Patrones de reproducción

Definición

Utilidad

Características

Patrones

Los **patrones** son útiles por dos motivos:

- 1 Simplifican el proceso de modelado
- 2 Introducen explícitamente ciertas **intenciones de diseño** en el árbol del modelo

¡En éste sentido son un complemento de los elementos característicos!

Patrones de reproducción

Definición

Utilidad

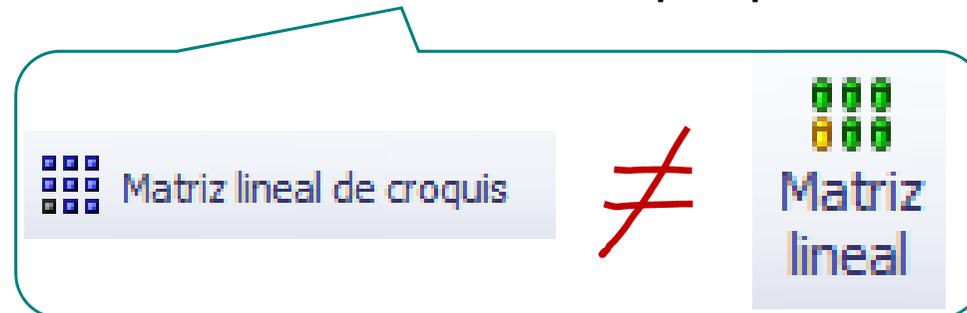
Características

Patrones

Los patrones instalados en SolidWorks® son de dos tipos:

- 1 Los que afectan a los croquis o perfiles
- 2 Los que afectan a operaciones de modelado

Ambos actúan de forma parecida, pero cada uno se puede utilizar sólo en el ámbito al que pertenece



Patrones de reproducción

Definición

Utilidad

Características

Patrones

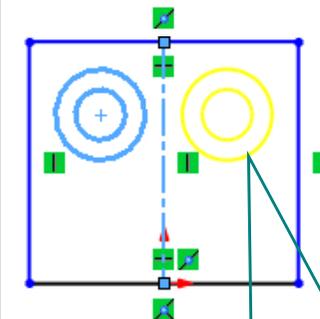
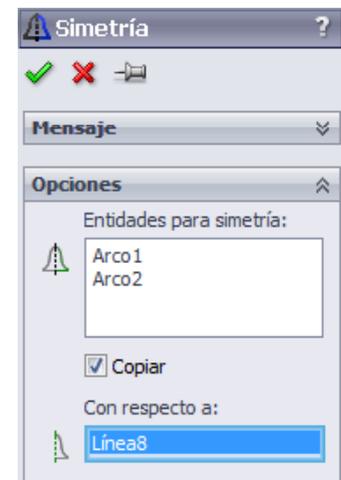
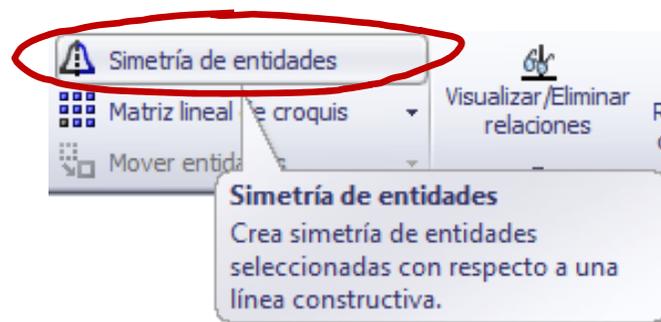
Hay dos formas de establecer simetría en un croquis:

1 Añadir una relación geométrica entre dos elementos ya dibujados

- ✓ Dibuje y seleccione un eje de simetría
- ✓ Seleccione los dos elementos
- ✓ Seleccione la relación de simetría



2 Reproducir mediante simetría un grupo de elementos



El programa dibuja automáticamente la copia simétrica

Patrones de reproducción

Definición

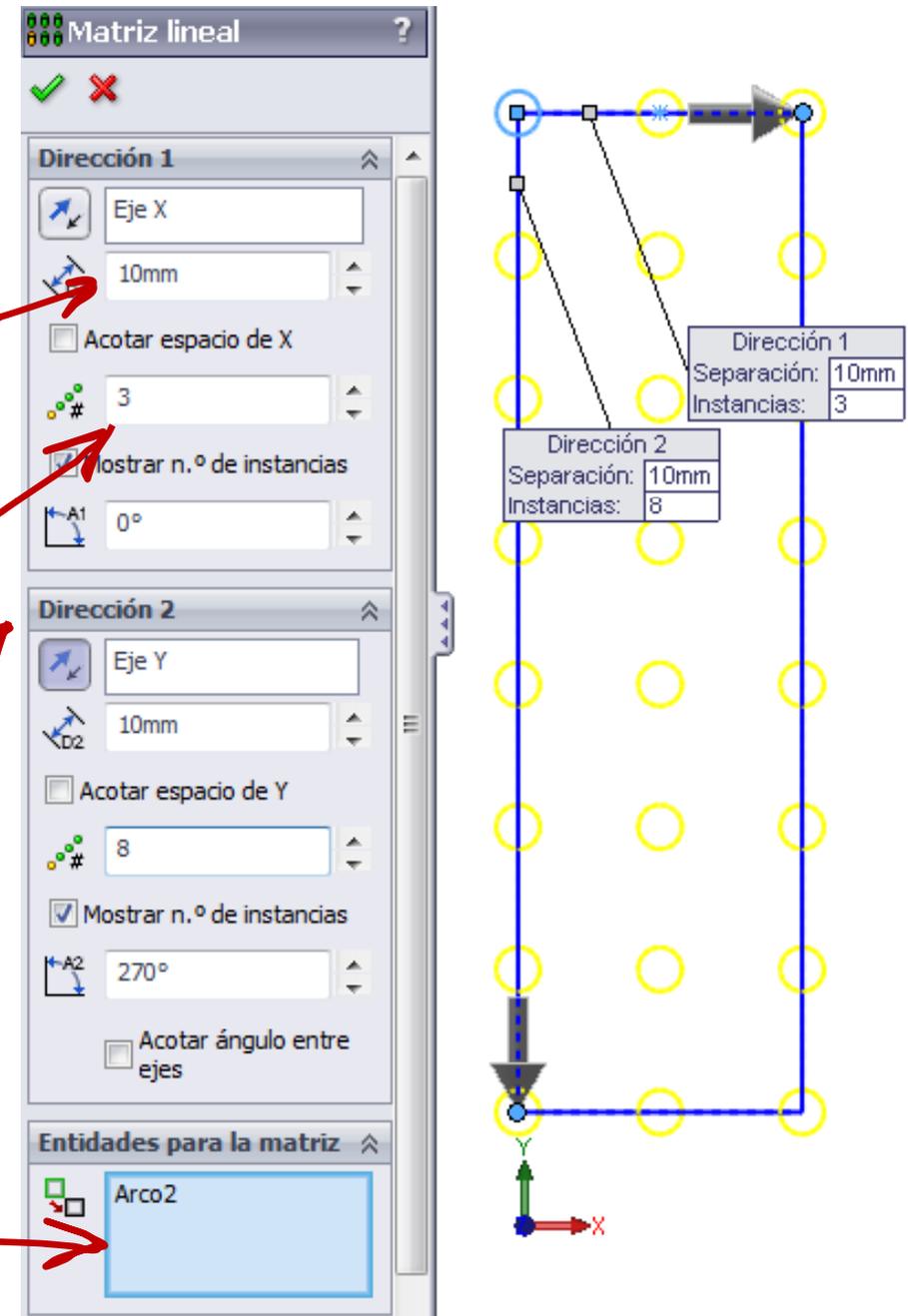
Utilidad

Características

Patrones

Para obtener un patrón rectangular de boceto:

- ✓ Seleccione “matriz lineal”
- ✓ Indique la separación en dirección 1
- ✓ Indique el número de repeticiones en la dirección 1
- ✓ Haga lo mismo para la dirección 2
- ✓ Indique las entidades geométricas que forman el elemento original



Patrones de reproducción

Definición

Utilidad

Características

Patrones

El patrón polar de boceto se obtiene de forma semejante:

Hay que definir el centro de giro mediante datums apropiados

Matriz circular

✓ ✗

Parámetros

Punto-1

X: -94.92mm

Y: -8.28mm

A1: 360°

Separación igual

Radio de cota

Acotar separación angular

6

Mostrar n.º de instancias

40.88mm

A2: 256.8°

Entidades para la matriz

Línea2
Línea3
Línea4
Arco1

Dirección 1	
Instancias:	6
Separación:	360°

Patrones de reproducción

Definición

Utilidad

Características

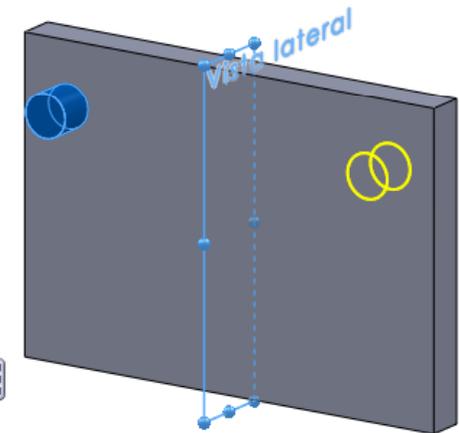
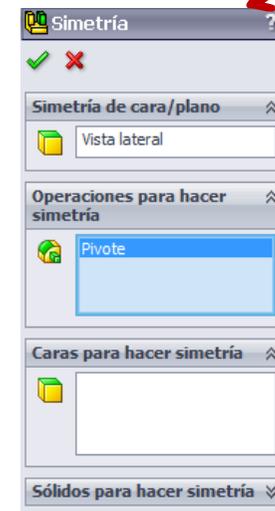
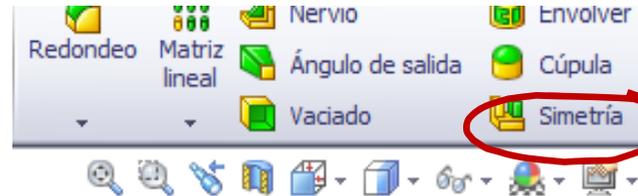
Patrones

Para aplicar simetría a operaciones:

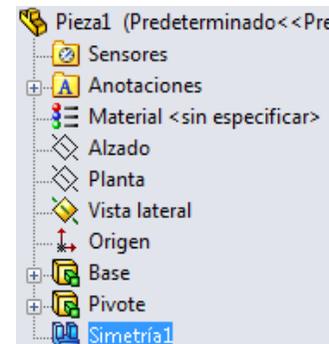
✓ Seleccione
“simetría”

✓ Seleccione el plano
de simetría

✓ Seleccione la
operación original



¡Observe que queda
constancia en el
árbol del modelo!



Patrones de reproducción

Definición

Utilidad

Características

Patrones

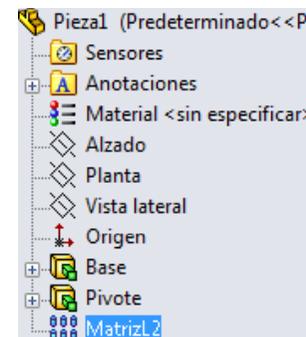
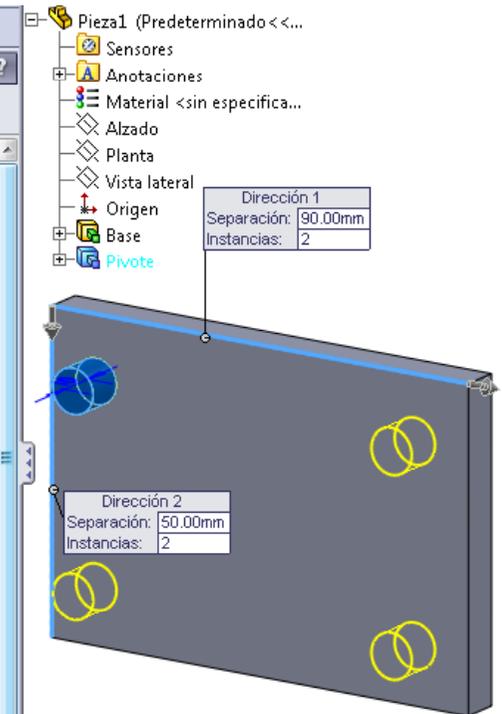
Para aplicar patrones a operaciones:

✓ Seleccione la operación apropiada

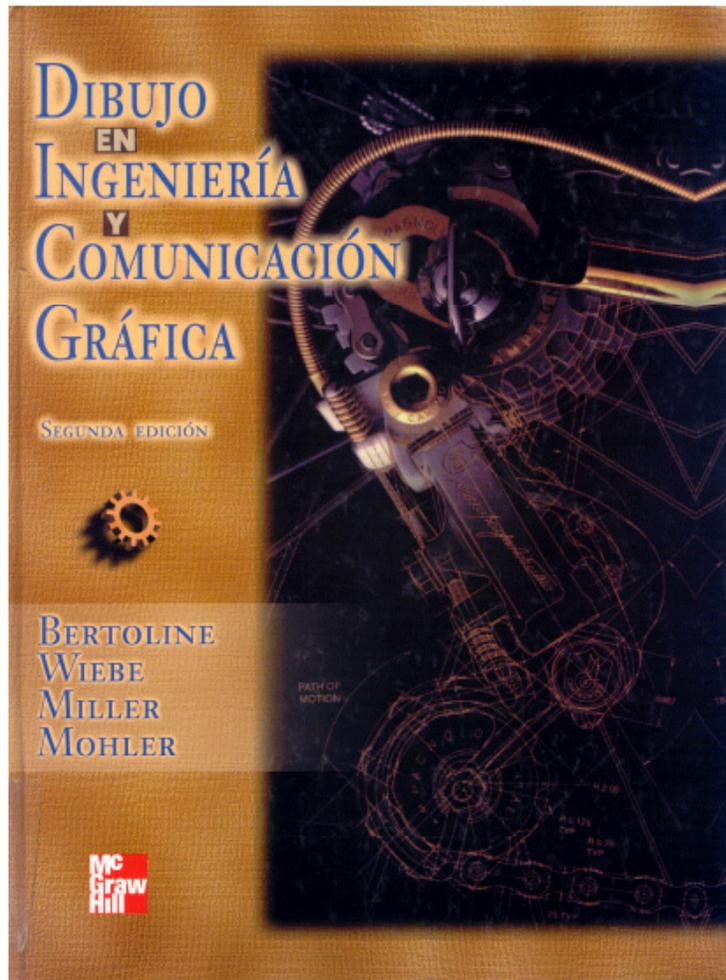
✓ Introduzca los parámetros del patrón

✓ Seleccione la operación original

😊 ¡Observe que queda constancia en el árbol del modelo!

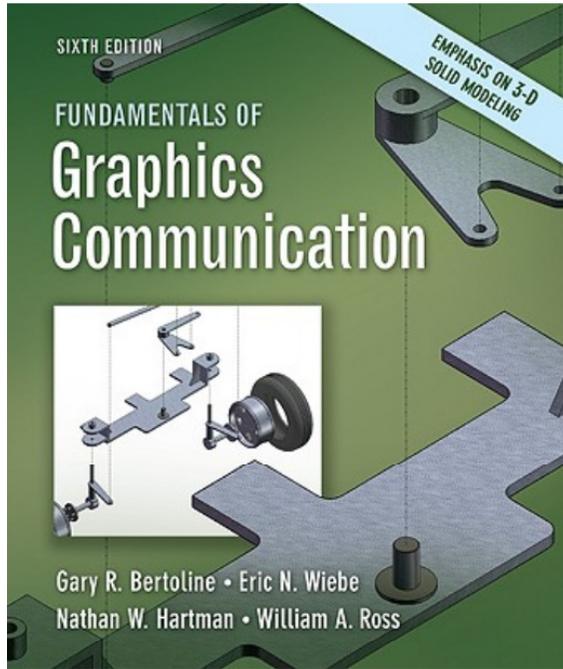


Para repasar

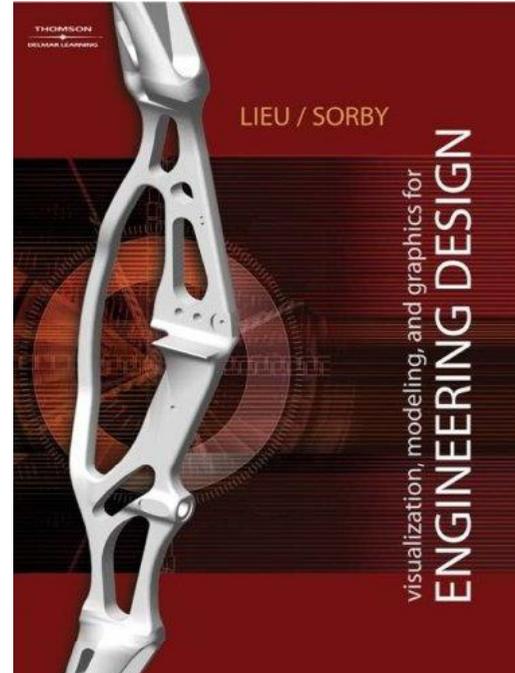


Apartado 7.10
Modelado basado en características

Para repasar



Apartado 4.7.5
Completing the Feature Definition



Apartado 6.07
Breaking down into Features



Strategie di modellazione

Para saber más

