

# 4.2

## ANOTACIONES DE FABRICACIÓN (PMI)

# Introducción

Para **transmitir las especificaciones** de construcción (fabricación y montaje) y puesta en servicio...

...se **anotan** los modelos/dibujos mediante **símbolos** normalizados para indicar los procesos de **fabricación**

Las anotaciones se pueden añadir tanto en dibujos como en modelos

Pero las anotaciones en modelos están menos normalizadas

Las anotaciones se pueden añadir en dos tipos de documentos:

Documentos  
específicos de  
fabricación



Los mismos documentos  
técnicos usados previamente en  
la fase de diseño del producto

Introducción

Símbolo

Colocación

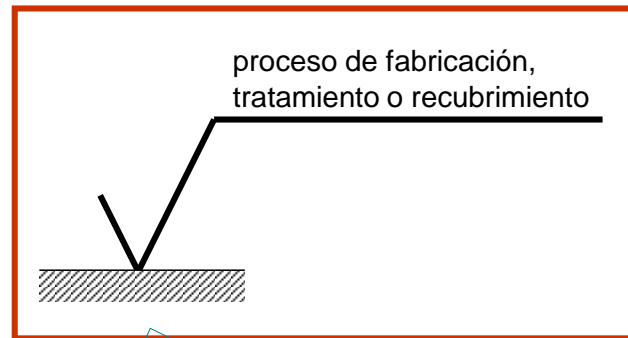
Instanciación

Procesos

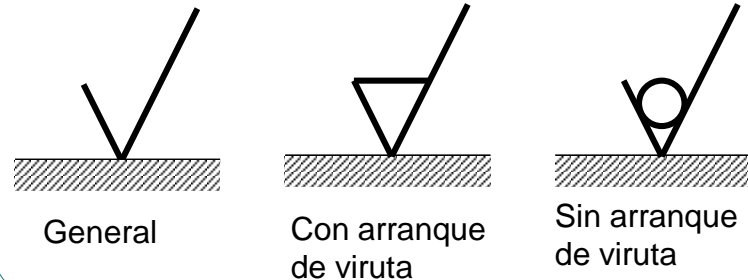
Aglutinación

# Símbolo

El símbolo normalizado para indicar los procesos de fabricación se muestra en la figura:



En realidad existen tres variantes del mismo signo:



Introducción

**Símbolo**

Colocación

Instanciación

Procesos

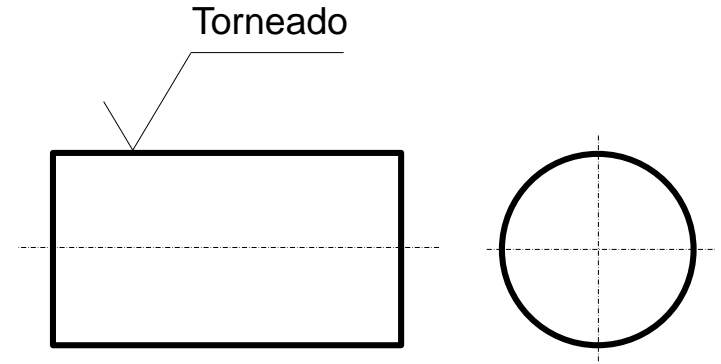
Aglutinación

# Símbolo



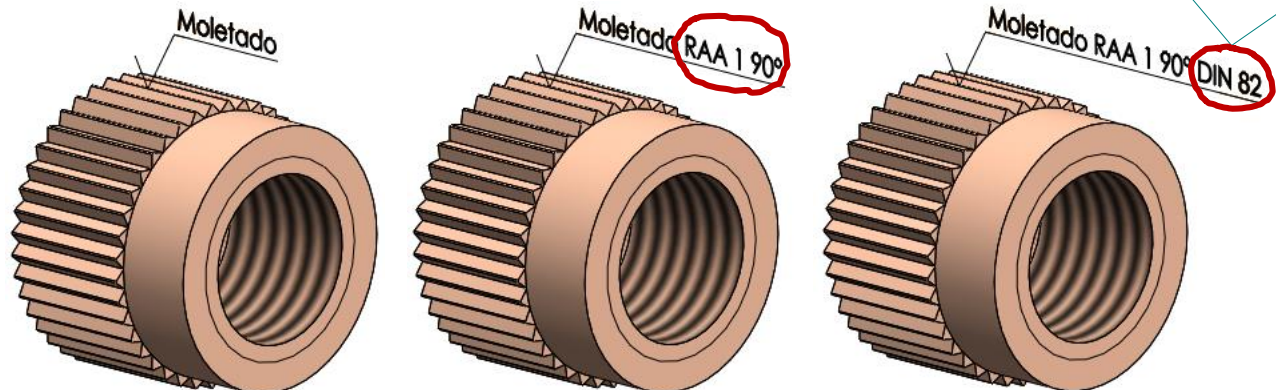
El símbolo se vincula a la geometría

Se apoya el vértice de la “V asimétrica” sobre la representación gráfica de la superficie cuya fabricación se está etiquetando



La etiqueta de la operación de fabricación puede ser genérica, o incluir los parámetros necesarios para definir la operación concreta

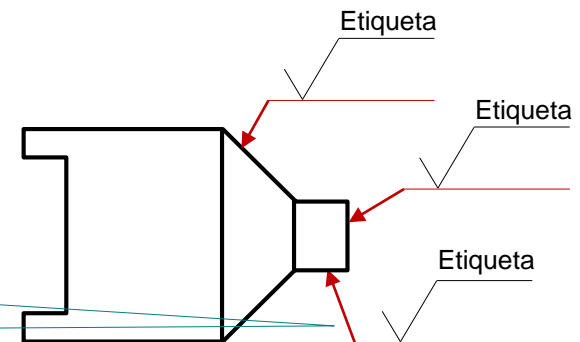
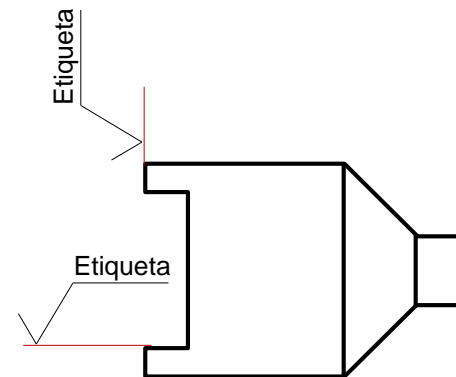
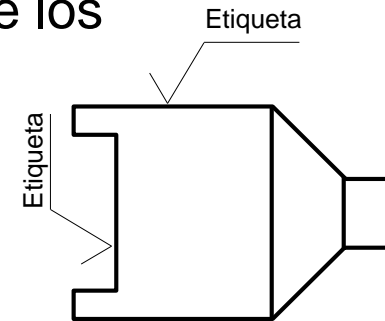
La etiqueta también puede indicar las normas que regulan las correspondientes operaciones



# Colocación

Según la norma UNE-EN ISO 1302:2002, los símbolos, junto a las etiquetas que los acompañan, se colocan como sigue:

- ✓ En la parte exterior de la pieza
- ✓ Directamente sobre la superficie a la que se refieren
- ✓ Alternativamente, se colocan en una prolongación de la superficie realizada en línea llena fina
- ✓ Las anotaciones deben poder leerse desde abajo o desde la derecha del dibujo

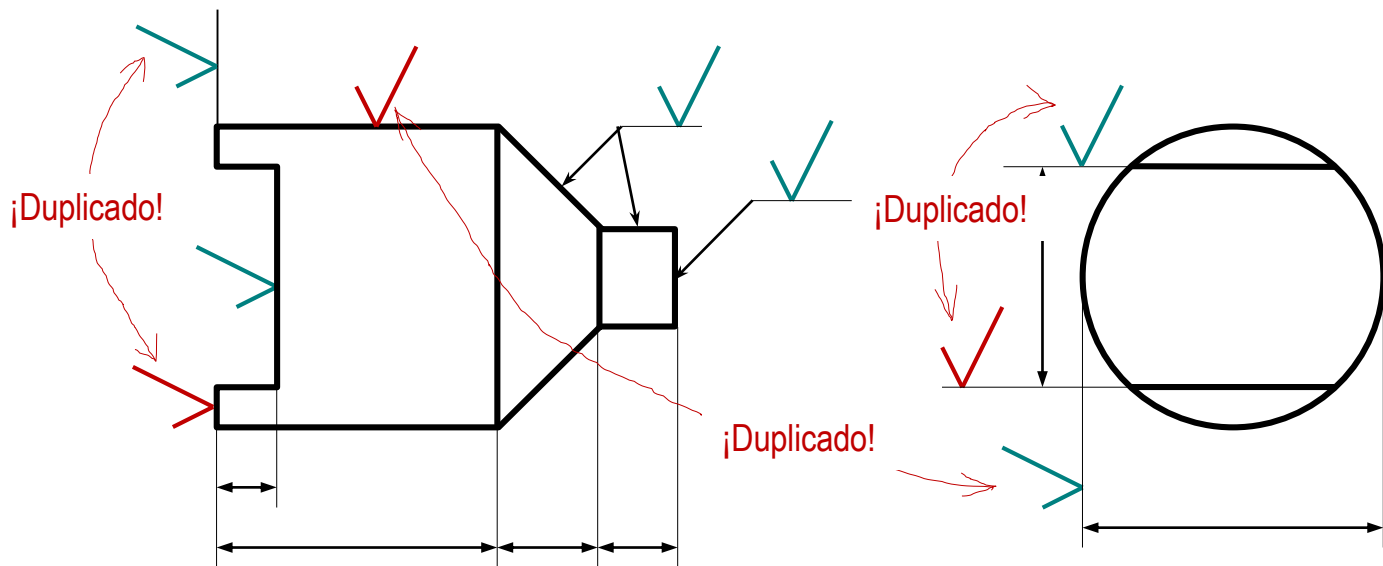


Para conseguirlo, se puede apoyar el símbolo en una flecha de referencia

# Colocación

Los símbolos de fabricación deben colocarse una sola vez sobre el dibujo o el modelo

Los símbolos de fabricación deben colocarse preferentemente en la vista en la que está acotado el elemento al que hacen referencia



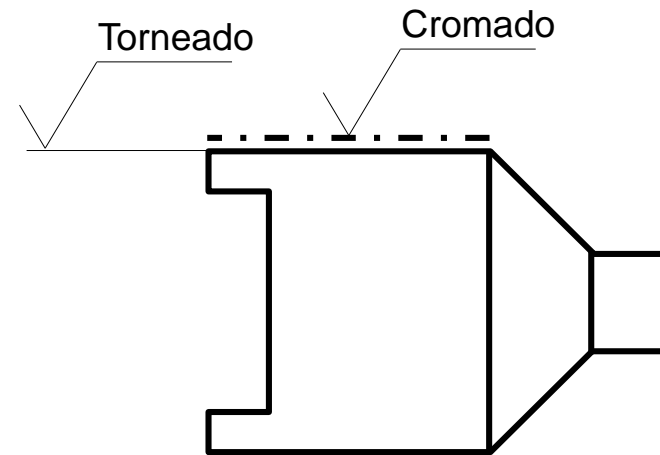
La norma añade otras recomendaciones complementarias:

- ✓ Debe evitarse la acumulación de símbolos en una sola vista
- ✓ Deben evitarse cruces y solapamientos que dificulten la lectura

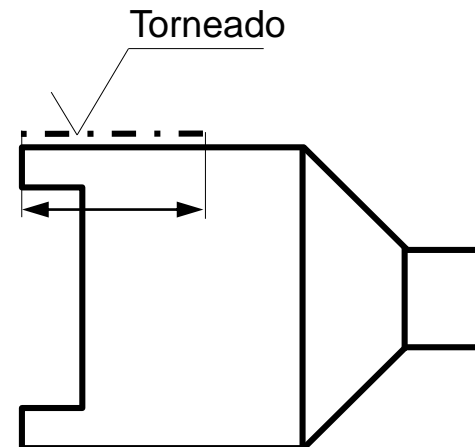
# Colocación

Para indicar procesos de fabricación superpuestos o parciales, se complementa el símbolo general con una indicación de la zona a tratar:

- √ El tratamiento superpuesto se indica sobre una línea gruesa de trazo y punto adyacente a la superficie en cuestión

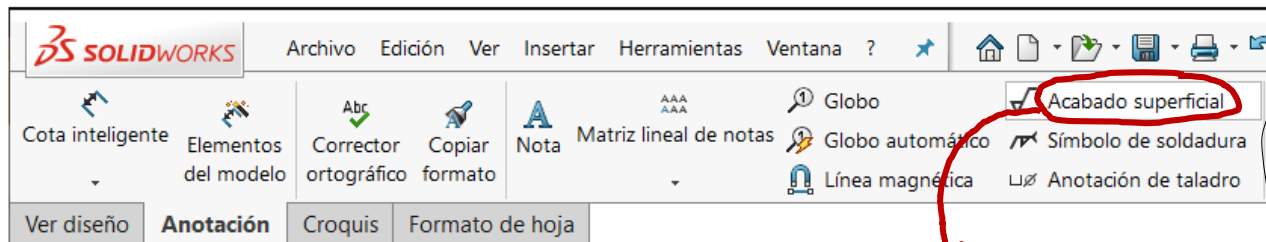


- √ Alternativamente, la línea gruesa de trazo y punto sirve para indicar procesos de fabricación que afectan parcialmente a una superficie



# Instanciación

Las aplicaciones CAD disponen de **editores específicos** para instanciar las anotaciones de fabricación en los dibujos:

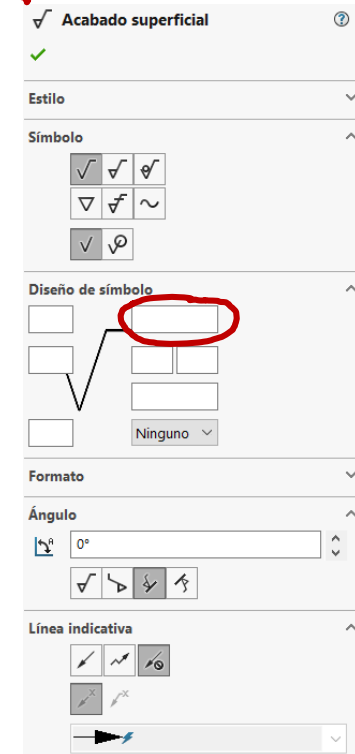


Son editores que ayudan a implementar los símbolos:

- ✓ Los usuarios definen la forma del símbolo
- ✓ Los usuarios rellenan los diferentes campos de datos de la etiqueta
- ✓ Los usuarios colocan el símbolo en la posición apropiada del dibujo



Alternativamente, debería seguir las estrategias para dibujar símbolos con aplicaciones CAD, descritas en la lección 3.5





# Instanciación

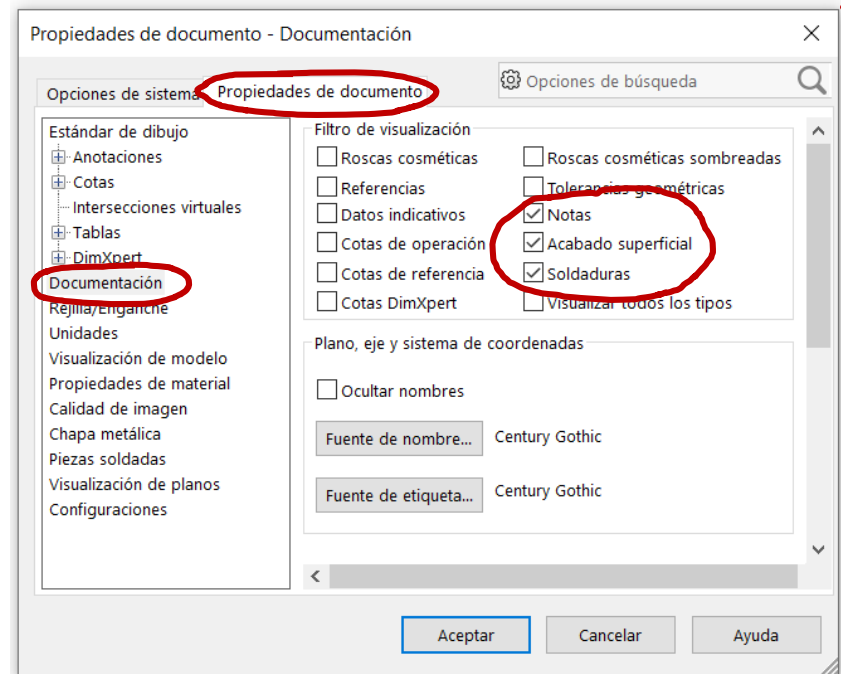


No olvide comprobar que la visualización de anotaciones esté activada

✓ Despliegue el diálogo de *Opciones*



✓ Active las propiedades de *Documentación*, en las *Propiedades de documento*, para acceder al *Filtro de visualización*

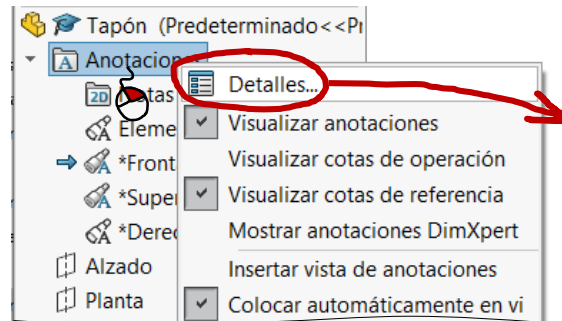


# Instanciación

Para **anotar un modelo sólido**, comience también por comprobar que la visualización de anotaciones esté activada

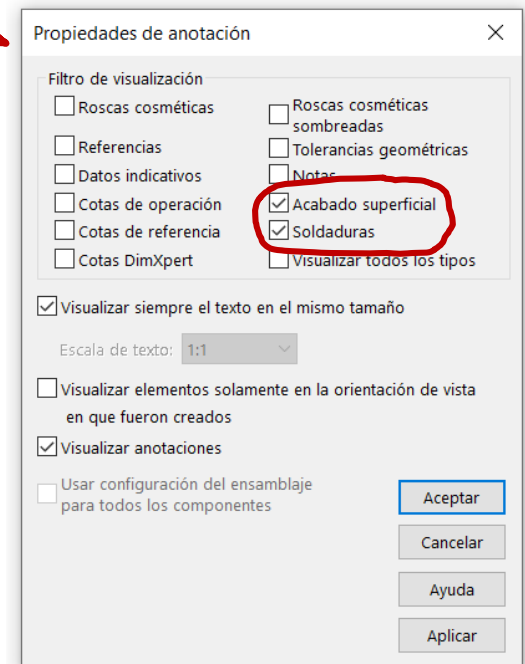
- ✓ Despliegue el menú contextual de la carpeta de *Anotaciones*

- ✓ Seleccione los *Detalles*



- ✓ Active las opciones necesarias en el *Filtro de visualización*

- ✓ Active las *Visualización de anotaciones*



# Instanciación

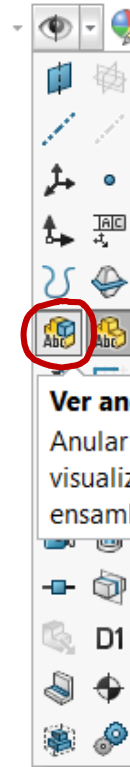


Active, además, la visualización de anotaciones en la *Barra transparente Ver* :

- ✓ Despliegue el gestor de *Ver*, en la *Barra transparente Ver*



- ✓ Active la opción de *Ver anotaciones de nivel superior*



## Ver anotaciones de nivel superior

Anular de forma global la visualización de anotaciones de ensamblaje de nivel superior.

En un fichero de un ensamblaje se pueden controlar por separado las anotaciones del ensamblaje (nivel superior), y las de sus componentes



## Ver las anotaciones de componente

Reemplazar globalmente la visualización las anotaciones de componente.



Cuando las anotaciones ya estén creadas, podrá usar el control de visualización para ocultarlas o mostrarlas a voluntad

# Instanciación

## Para controlar la colocación de las anotaciones:

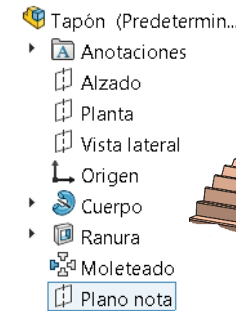
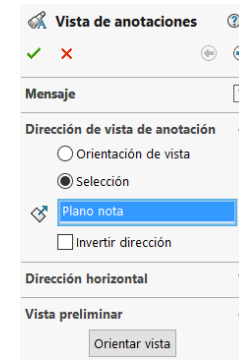
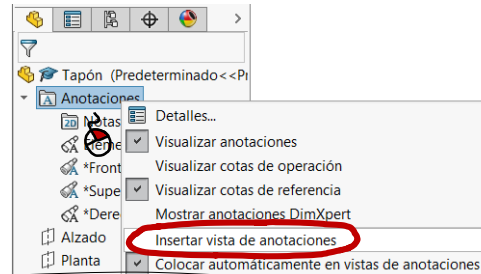
- ✓ Defina el plano de anotación en el que va a trabajar:

- ✓ Pulse el botón derecho sobre la carpeta de *Anotaciones*

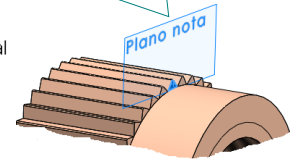


Ver definición en Lección 4.0

- ✓ Seleccione *Insertar vista de anotaciones*



Puede aprovechar un plano datum previamente definido



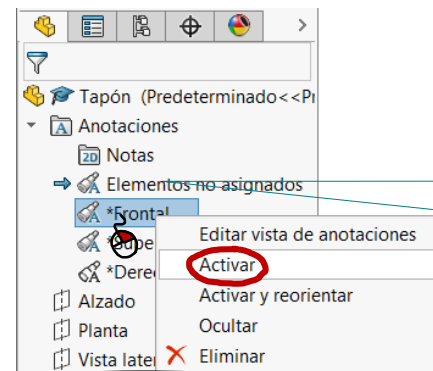
- ✓ Defina el nuevo plano de anotaciones

- ✓ Active el plano de anotación en el que va a trabajar:

- ✓ Seleccione la carpeta de *Anotaciones*

- ✓ Despliegue la carpeta *Anotaciones*

- ✓ Active el plano en el que quiera hacer la anotación

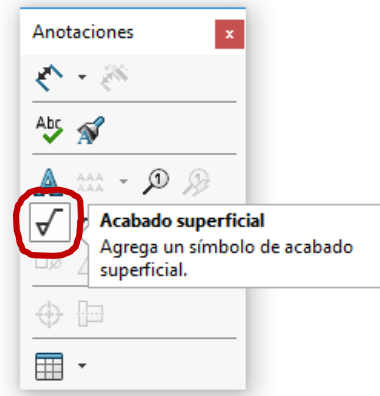


Alternativamente, haga *double click* en el plano Frontal de anotación

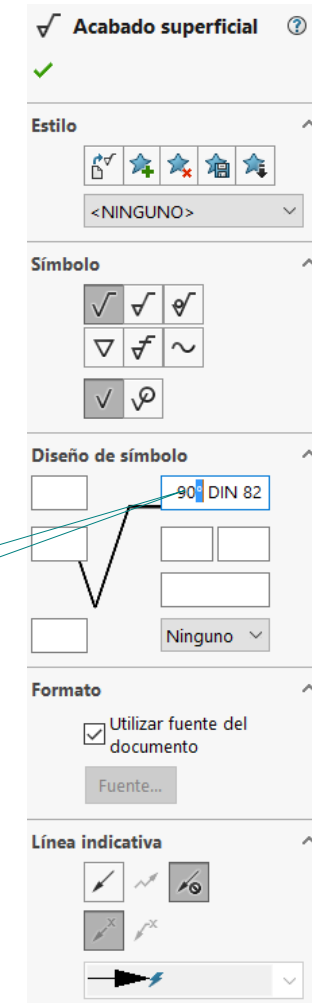
# Instanciación

Luego, debe usar el editor de símbolos de fabricación para instanciar el símbolo:

- ✓ Seleccione *Acabado superficial* en el menú de *Anotaciones*



- ✓ Edite los parámetros del editor de símbolos de fabricación, hasta obtener el símbolo deseado



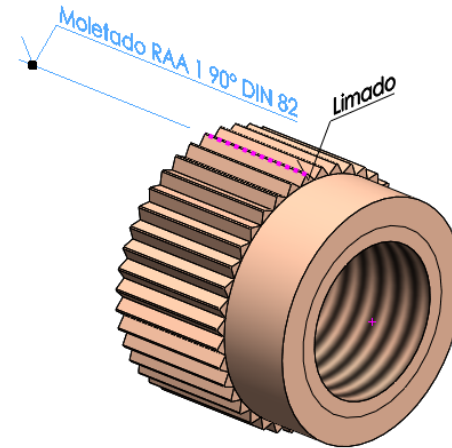
Para insertar símbolos en el texto utilice los códigos ASCII

Por ejemplo, mantenga pulsada la tecla *Alt* mientras pulsa el código 248, para obtener el símbolo de grado

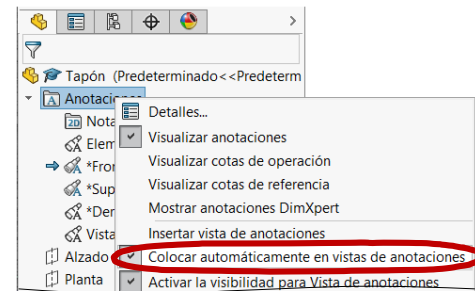
# Instanciación

Por último, debe colocar el símbolo en su lugar:

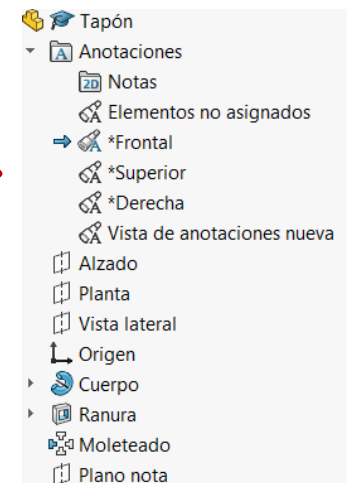
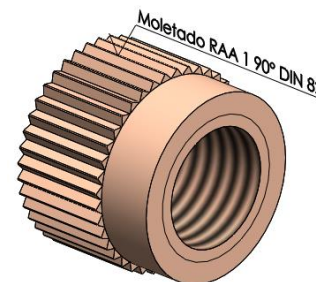
- ✓ Coloque el símbolo en su posición, seleccionando la entidad geométrica a la que debe estar vinculado
- ✓ Asegúrese de que el símbolo queda correctamente agrupado:



- ✓ Si selecciona la opción *Colocar automáticamente en vistas de anotaciones*, el símbolo se agrupará automáticamente en el plano de anotación más apropiado



- ✓ Si oculta la visualización del resto de las vistas de anotación podrá comprobar que el símbolo está en la vista apropiada



# Procesos de fabricación

Obviamente, para utilizar los símbolos, se deben conocer los nombres de las operaciones de fabricación más elementales

Introducción

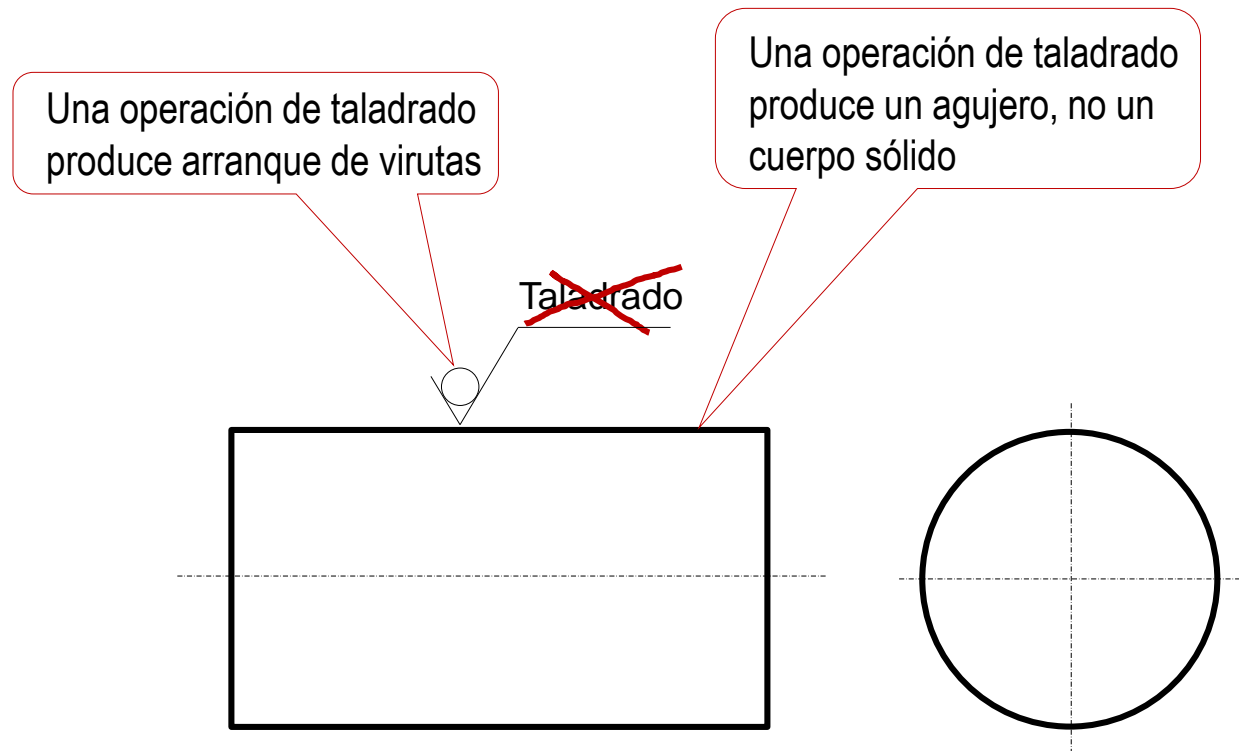
Símbolo

Colocación

Instanciación

**Procesos**

Aglutinación



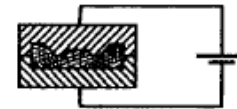
# Procesos de fabricación

Los procesos se pueden agrupar en tres tipos principales:

√ **Formación**

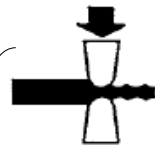


FUNDICION

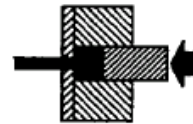


SINTERIZACION

√ **Conformación**



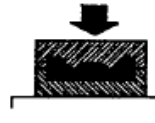
FORJA SIN  
ESTAMPA  
(FORJA)



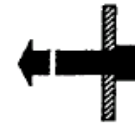
EXTRUSION



PLEGADO



FORJA CON  
ESTAMPA  
(ESTAMPACION)



ESTIRADO



EMBUTICION

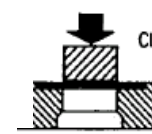
√ **Arranque de material**



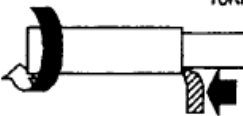
TALADRADO



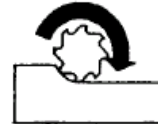
ASERRADO



CIZALLADO



TORNEADO



FRESADO



RECTIFICADO

Un cuarto tipo engloba las operaciones de **acabado**



Más detalles sobre procesos de fabricación en 4.2.1

Introducción

Símbolo

Colocación

Instanciación

Procesos

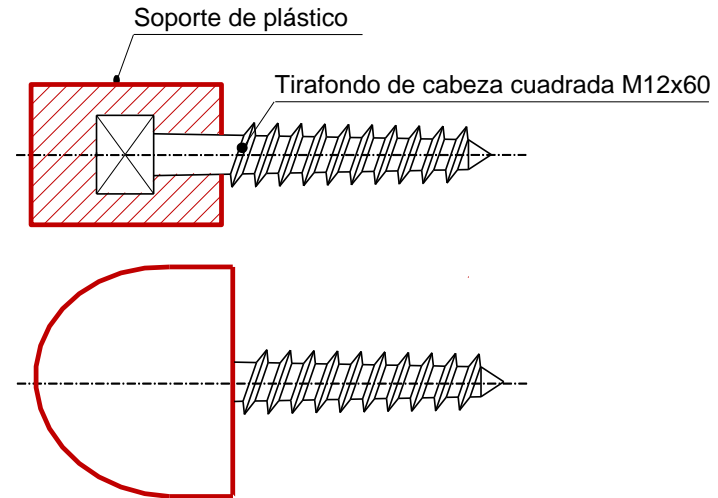
Aglutinación



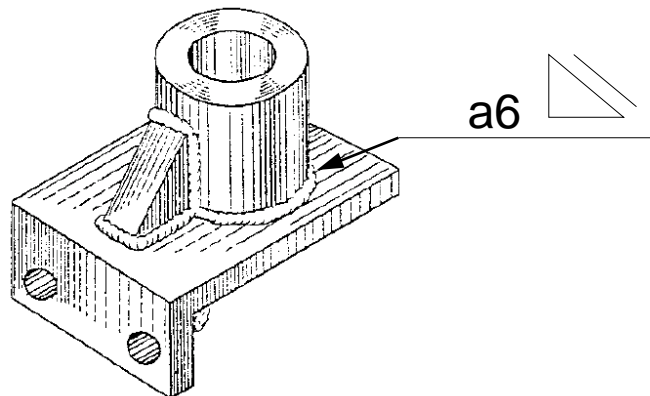
# Unión aglutinada

La unión aglutinada es un tipo de procedimiento de fabricación con representaciones propias:

- √ La unión por **moldeo o armado**, en las que el elemento aglutinador se representa (mediante vistas, cortes y cotas), conjuntamente con los elementos a los que aglutina



- √ La unión **soldada o pegada** en la que la unión se representa mediante una simbología propia



Introducción

Símbolo

Colocación

Instanciación

Procesos

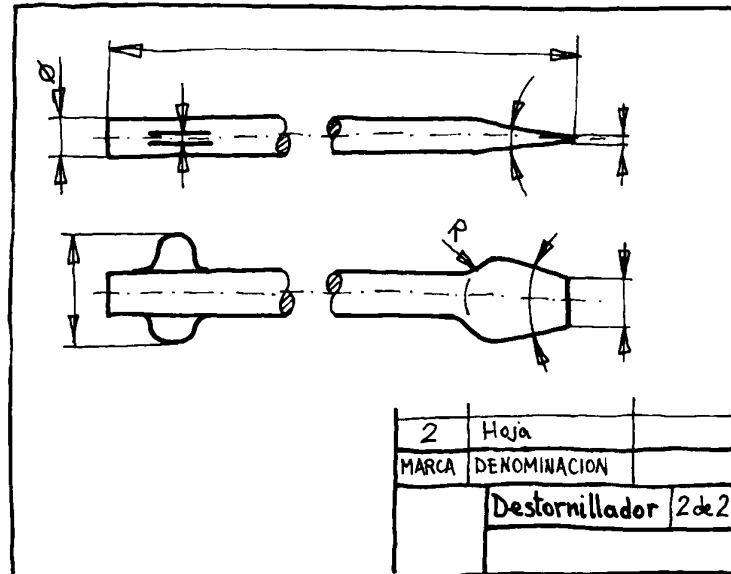
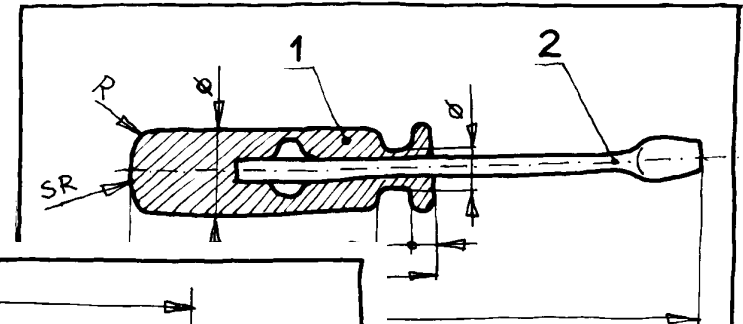
**Aglutinación**

# Unión aglutinada

Las uniones no desmontables por **moldeo o armado** son aquellas en las que un elemento sirve como aglutinador de un subconjunto de piezas al tiempo que realiza una función propia

La representación de subconjuntos unidos por armado se hace por medio del dibujo de conjunto y de los correspondientes dibujos de detalle o despiece

También se usan *ensamblajes y sólidos multicuerpo* para representar uniones por moldeo o armado



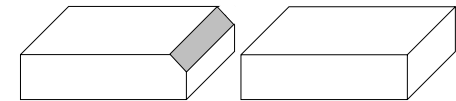
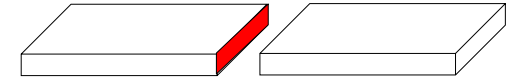
2	Hoja	
1	Mango	
MARCA	DENOMINACION	
	Destornillador	1 de 2

- Introducción
- Símbolo
- Colocación
- Instanciación
- Procesos
- Aglutinación**

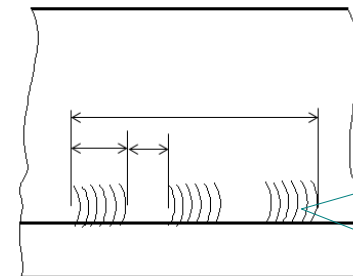
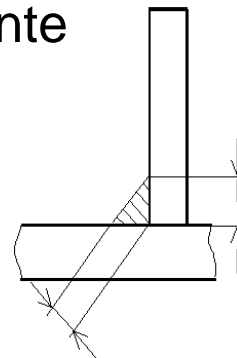
# Unión aglutinada

En una unión soldada o pegada, los aspectos a representar son:

- 1 Las *juntas*, que son las zonas de contacto y posiciones relativas de los elementos a unir
- 2 El *cordón*, que incluye la geometría del elemento de unión
- 3 La *preparación* y el procedimiento, que incluye los detalles sobre el procedimiento de unión (soldadura o unión pegada), el material de aporte y los tratamientos previos



Se pueden representar mediante vistas, cortes y cotas...



Observe el símbolo específico ("oruga") usado para representar un cordón visto de frente

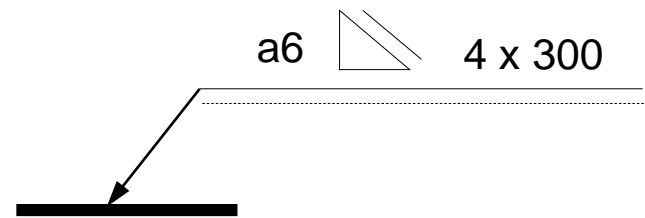
...pero es recomendable representarlos mediante un tipo de anotación específico

# Unión aglutinada

El símbolo de una unión soldada o pegada está definido en la norma UNE-EN ISO 2553:2020, y consiste en:

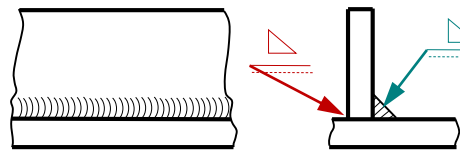
- ✓ Una etiqueta que indica las características del cordón aglutinador

Los campos de la etiqueta están *normalizados*, e indican la forma y la posición del cordón



- ✓ Una flecha de referencia que apunta a la posición del cordón aglutinador

La flecha debe apuntar a la junta a soldar o pegar

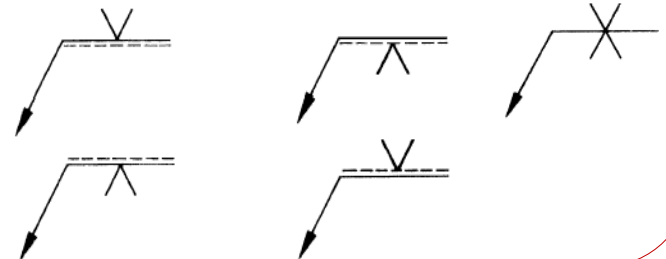


La colocación relativa entre la flecha y la junta tiene significado:

Soldar por el lado de la flecha

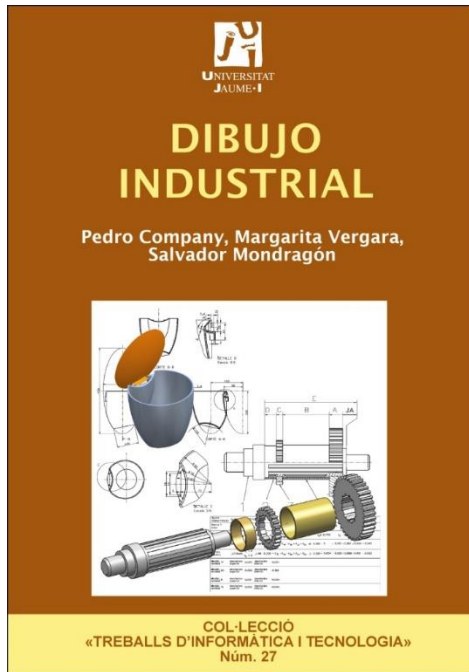
Soldar por el otro lado

Soldaduras simétricas



Más detalles sobre uniones aglutinadas en 4.2.2

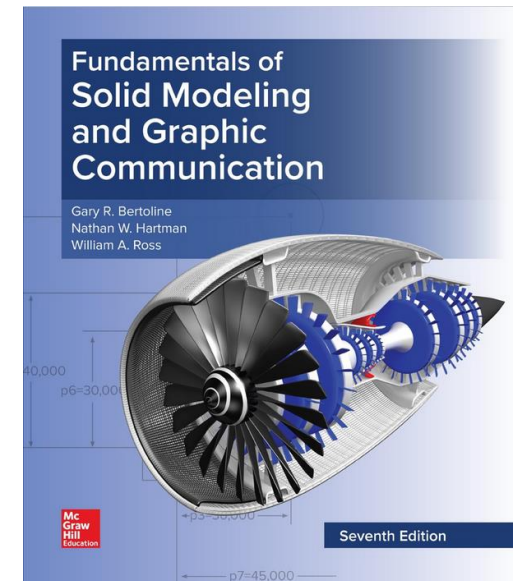
# Para repasar



Capítulo 2.1: Procesos de fabricación

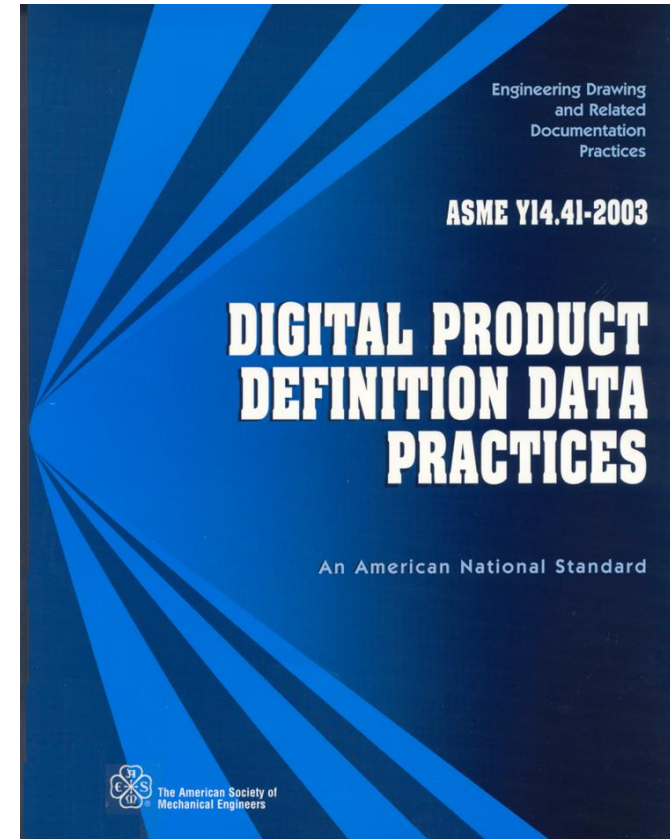
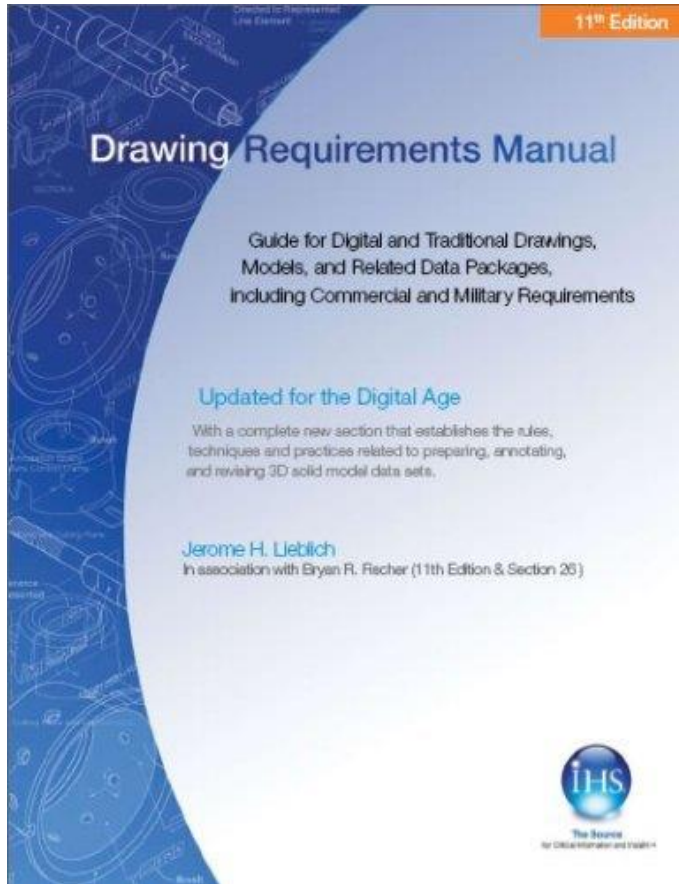


Capítulo 18: Producción y procesos de manufactura automatizados



Chapter 6: Product Manufacturing Information (PMI)

# Para repasar



Section 13: Surface texture

Section 14: Welding symbology