

Elección de la pieza en bruto





Pieza en bruto

- Se entiende por **pieza en bruto** el **objeto** de producción a partir del cual, mediante la **variación** de su forma, dimensiones, rugosidad superficial y propiedades del material se obtiene la **pieza terminada**.
- Revierte gran importancia la selección correcta del tipo de pieza en bruto toda vez que los errores e imprecisiones que se cometan en esta etapa conllevan a gastos innecesarios durante la fabricación del artículo.



Elección de una pieza en bruto

En la actualidad existen diferentes métodos para la fabricación de piezas que deben ser valorados a la hora de tomar una decisión respecto a como obtener un semiproducto para ser mecanizado posteriormente.

Cada uno de ellos tienen sus características, sus ventajas e inconvenientes, pero no existe ninguno que sea absolutamente mejor que el otro, sino que en función de una serie de parámetros se decide cual es más conveniente en cada caso.



Se parte de Semiproductos fabricados por:

- Fundición
- Forja
- Laminación o
- Pulvimetalurgia
- En algunos casos, se les han efectuado operaciones previas de doblado, soldadura, etc.



Elección de una pieza en bruto o semiproducto

Criterios para la selección del tipo de pieza en bruto:

- Material de la pieza.
- Tipo de producción.
- Forma, dimensiones, peso y exactitud de las superficies.
- Esfuerzos a los que está sometida la pieza y condiciones de trabajo.
- Coeficiente de aprovechamiento del material de la pieza en bruto.



Material de la peça

Se selecciona según:

- Las propiedades mecánicas, físicas y químicas que tenga el mismo y en relación con las prestaciones que tiene la pieza.
- De acuerdo al posible proceso de fabricación, de manera que sea factible fabricar la pieza del material seleccionado a través del proceso previsto.

LAMINADA

FORJADA

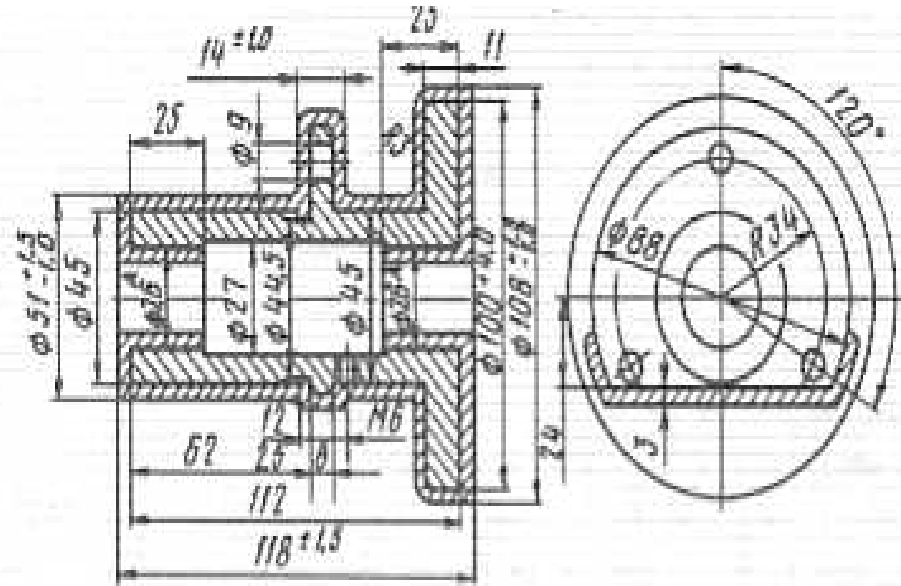
FUNDIDA



Material de la peça

Se emplean piezas en bruto fundidas:

- Cuando están sometidas a cargas de impacto, a flexión y tracción
- Para elementos que trabajan en condiciones difíciles y soportan grandes tensiones



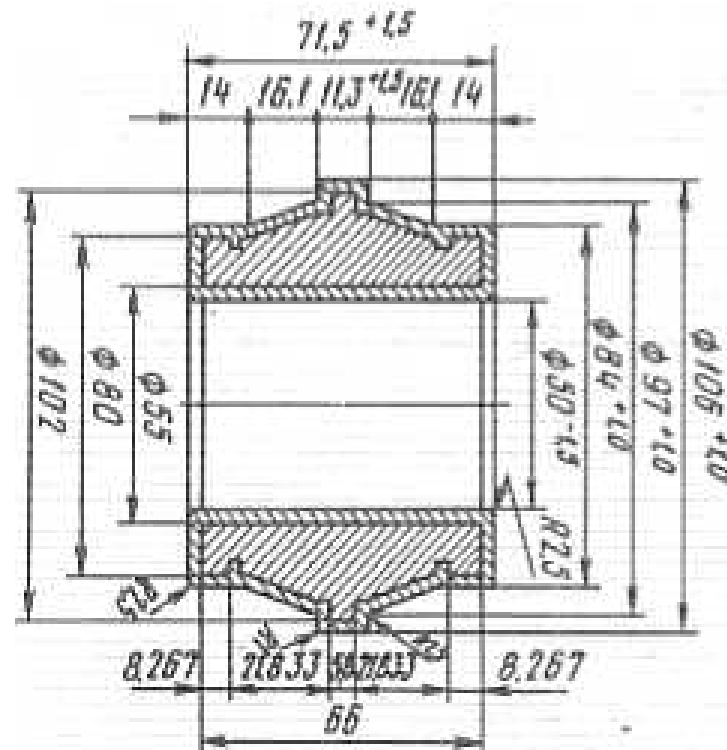
Pieza en bruto de un casquillo de fundición gris en forma de pieza colada



Material de la peça

Se emplean piezas en bruto forjadas:

- Cuando trabajan fundamentalmente a flexión, tracción, torsión y tienen entre sus partes diferencias considerables de sección transversal.
- Piezas grandes, aunque en series pequeñas y producción unitaria también en piezas pequeñas



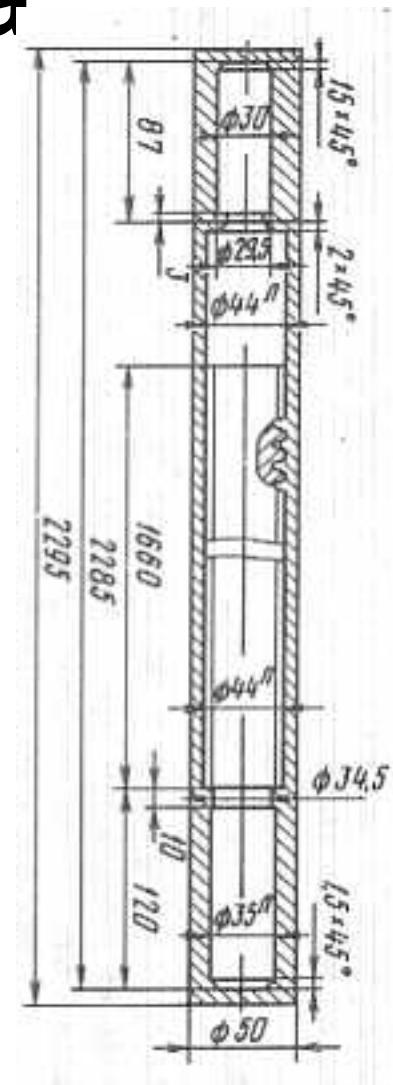
Pieza en bruto estampada del aro interior de un rodamiento



Material de la peça

Se emplean piezas en bruto laminadas:

- Cuando su configuración se asemeja a cilindros, cuadrados, hexaedros
- Cuando no existen diferencias considerables entre las secciones transversales de la pieza
- Piezas relativamente pequeñas





Tipo de producción

- Unitaria
- Serie pequeña o mediana
- Masiva



Formas, dimensiones, peso y exactitud

- Se deben hacer los correspondientes cálculos de resistencia para determinar los esfuerzos a los que está sometida la pieza y las condiciones de trabajo.
- La masa de la pieza puede calcularse a partir de la expresión:

$$M = V \cdot \rho$$

V: volumen de la pieza.

ρ : densidad del material (para los aceros 7,85 kg/dm³)



Formas, dimensiones, peso y exactitud

- Cálculo del volumen de la pieza

Sección cilíndrica:

$$V_p = \pi \cdot r^2 \cdot l$$

V_{pb} : vol. de la pieza en bruto.

l : longitud de la pieza en bruto.

r : radio.

Cilindro anular (tubo):

$$V_p = \pi \cdot l \cdot (r_1^2 - r_2^2)$$

V_{pb} : vol. de la pieza en bruto.

l : longitud de la pieza en bruto.

r_1 : radio exterior del tubo.

r_2 : radio interior del tubo.



Sobreespesores

- Toda pieza en bruto, lleve o no posteriores operaciones de mecanizado por arranque de virutas, se debe diseñar con unos sobreespesores o sobre medidas. Esto no es más que un exceso de material necesario para obtener las dimensiones deseadas, y la clase de Rugosidad prefijada.
- Los sobre espesores excesivos pueden provocar gastos excesivo.



Sobreespesores

Factores que influyen en el valor de los sobreespesores:

- Material de la pieza en bruto
- Configuraciones y dimensiones de la pieza en bruto
- Tipo de pieza en bruto y procedimiento de fabricación
- Requisitos técnicos respecto al mecanizado posterior
- Requisitos técnicos respecto a la calidad superficial y a la precisión dimensional de la pieza acabada



Sobreespesores

Por tanto el sobreespesor general de una pieza se forma de los siguientes valores:

- Grosor de la capa superficial defectuosa que debe ser arrancada en la primera pasada de desbaste
- Suma de los sobreespesores de todas las operaciones intermedias
- Valor de la desviación mínima de la dimensión nominal de la pieza en bruto (si se prevee).



Sobreespesores

Tabla para seleccionar los sobreespesores

Pieza en bruto	Material	Sobreespesor capa superficial defectuosa (mm)	Sobreespesor general para un lado (mm)
Pieza laminada	Acero	0,5	1-2
Pieza forjada	Acero al Carbono Acero aleado	1,5-3 2-3	2-4 3-5
Pieza estampada	Acero al Carbono Acero aleado	0,5-1 Hasta 0,5	1-3 1-2
Pieza fundida	Fundición gris Fundición maleable Acero fundido Bronce fundido	1-4 1-2 2-4 1-3	2-5 1,5-4 3-6 2-4



Aprovechamiento del material

Cálculo del coeficiente de aprovechamiento del material de la pieza en bruto (A)

$$A = \frac{M_{pt}}{M_{pb}} \cdot 100 \%$$

M_{pt} : masa de la pieza terminada

M_{pb} : masa de la pieza en bruto



Aprovechamiento del material

Generalmente las piezas en bruto fundidas tienen forma y dimensiones más próximas a las piezas terminadas que las piezas en bruto laminadas, es por ello que la magnitud del coeficiente de aprovechamiento del material para la variante fundida generalmente es mucho mayor que para la laminada. Sin embargo, una valoración más acertada la darán finalmente los **cálculos económicos**.



Valoración económica

Cálculo de los costes de fabricación de la pieza en bruto laminada (C_{pbl})

$$C_{pbl} = M_{pb} \cdot \left(\frac{P_l}{1000} \right) - (M_{pb} - M_{pt}) \cdot \left(\frac{S}{1000} \right)$$

P_l : Precio medio de una tonelada de acero laminado

S : Precio de una tonelada de los residuos del material



Valoración económica

Cálculo de los costes de fabricación de la pieza en bruto fundida (C_{pbf})

$$C_{pbf} = M_{pb} \cdot K_e \cdot K_c \cdot K_m \cdot \left(\frac{P_f}{1000} \right) - (M_{pb} - M_{pt}) \left(\frac{S}{1000} \right)$$

K_e : coeficiente de exactitud para Pieza en bruto fundida

K_c : coeficiente de complejidad para profundidad

K_p : coeficiente de peso para Pieza en bruto fundida

K_m : coeficiente de material para Pieza en bruto fundida

P_f : Precio medio de una tonelada de acero fundido



Valoración económica

Cálculo de los costes de fabricación de la pieza en bruto forjada (C_{pbfr})

$$C_{pbfr} = M_{pb} \cdot K_p \cdot K_e \cdot K_n \cdot \left(\frac{P_{fr}}{1000} \right) - (M_{pb} - M_{pt}) \cdot \left(\frac{S}{1000} \right)$$

K_n : Coeficiente que considera el tipo de producción

P_{fr} : Precio medio de una tonelada de acero forjado



Efecto económico

El efecto económico alcanzado al utilizar una determinada variante se calcula como:

$$E = C_{pb \text{ Var1}} - C_{pb \text{ Var2}}$$

$C_{pb \text{ Var1}}$ y $C_{pb \text{ Var2}}$: Costos asociados a las dos variantes en estudio