



Fórmulas Ejemplos con unidades

Lista de 26 Importante Operaciones de chapa Fórmulas

1) Operación de doblado Fórmulas

1.1) Ancho entre puntos de contacto durante el doblado Fórmula

Fórmula

$$w = \frac{K_{bd} \cdot L_b \cdot \sigma_{ut} \cdot t_{blank}^2}{F_B}$$

Ejemplo con Unidades

$$34.9916 \text{ mm} = \frac{0.031 \cdot 1.01 \text{ mm} \cdot 450 \text{ N/mm}^2 \cdot 8.99 \text{ mm}^2}{32.5425 \text{ N}}$$

Evaluar fórmula

1.2) Espacio libre entre dos cizallas Fórmula

Fórmula

$$C_s = 0.0032 \cdot t_b \cdot (\tau)^{0.5}$$

Ejemplo con Unidades

$$51.138 \text{ mm} = 0.0032 \cdot 1.13 \text{ mm} \cdot (200 \text{ N/mm}^2)^{0.5}$$

Evaluar fórmula

1.3) Fuerza de flexión Fórmula

Fórmula

$$F_B = \frac{K_{bd} \cdot L_b \cdot \sigma_{ut} \cdot t_{blank}^2}{w}$$

Ejemplo con Unidades

$$32.5425 \text{ N} = \frac{0.031 \cdot 1.01 \text{ mm} \cdot 450 \text{ N/mm}^2 \cdot 8.99 \text{ mm}^2}{34.991620 \text{ mm}}$$

Evaluar fórmula

1.4) Grosor del material utilizado en la operación de doblado Fórmula

Fórmula

$$t_{stk} = \sqrt{\frac{F_B \cdot w}{K_{bd} \cdot L_b \cdot \sigma_{ut}}}$$

Ejemplo con Unidades

$$8.99 \text{ mm} = \sqrt{\frac{32.5425 \text{ N} \cdot 34.991620 \text{ mm}}{0.031 \cdot 1.01 \text{ mm} \cdot 450 \text{ N/mm}^2}}$$

Evaluar fórmula

1.5) Longitud de la pieza doblada en operación de doblado Fórmula

Fórmula

$$L_b = \frac{F_B \cdot w}{K_{bd} \cdot \sigma_{ut} \cdot t_{stk}^2}$$

Ejemplo con Unidades

$$1.0078 \text{ mm} = \frac{32.5425 \text{ N} \cdot 34.991620 \text{ mm}}{0.031 \cdot 450 \text{ N/mm}^2 \cdot 9 \text{ mm}^2}$$

Evaluar fórmula

1.6) Tolerancia de flexión Fórmula

Fórmula

$$B_{al} = \theta \cdot (r_c + \lambda \cdot t_{bar})$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0261 \text{ mm} = 3.14 \text{ rad} \cdot (0.007 \text{ mm} + 0.44 \cdot 0.003 \text{ mm})$$

Evaluar fórmula



2) Operación de dibujo Fórmulas

2.1) Diámetro de la carcasa a partir del porcentaje de reducción Fórmula

Fórmula

$$d_s = D_b \cdot \left(1 - \frac{PR_{\%}}{100} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$79.99 \text{ mm} = 84.2 \text{ mm} \cdot \left(1 - \frac{5}{100} \right)$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b_img.jpg\)](#)

2.2) Diámetro en blanco de reducción porcentual Fórmula

Fórmula

$$D_b = d_s \cdot \left(1 - \frac{PR_{\%}}{100} \right)^{-1}$$

Ejemplo con Unidades

$$84.2105 \text{ mm} = 80 \text{ mm} \cdot \left(1 - \frac{5}{100} \right)^{-1}$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(9c2e8d1b5bd77cb5c9f83b7a9cff79fd_img.jpg\)](#)

2.3) Fuerza de tracción para carcassas cilíndricas Fórmula

Fórmula

$$P_d = \pi \cdot d_s \cdot t_b \cdot \sigma_y \cdot \left(\frac{D_b}{d_s} - C_f \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0045 \text{ N/mm}^2 = 3.1416 \cdot 80 \text{ mm} \cdot 1.13 \text{ mm} \cdot 35 \text{ N/mm}^2 \cdot \left(\frac{84.2 \text{ mm}}{80 \text{ mm}} - 0.6 \right)$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(83bbbd261710c59db0214aa27b2edc0d_img.jpg\)](#)

2.4) Porcentaje de reducción después del sorteo Fórmula

Fórmula

$$PR_{\%} = 100 \cdot \left(1 - \frac{d_s}{D_b} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$4.9881 = 100 \cdot \left(1 - \frac{80 \text{ mm}}{84.2 \text{ mm}} \right)$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(066cb4a00c9d9f40edb6f87372ec6f08_img.jpg\)](#)

2.5) Tamaño en blanco para la operación de dibujo Fórmula

Fórmula

$$D_b = \sqrt{d_s^2 + 4 \cdot d_s \cdot h_{shl}}$$

Ejemplo con Unidades

$$84.1903 \text{ mm} = \sqrt{80 \text{ mm}^2 + 4 \cdot 80 \text{ mm} \cdot 2.15 \text{ mm}}$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(eff7520f80aa06fb7298beb68337d76d_img.jpg\)](#)

3) Operación de planchado Fórmulas

3.1) Diámetro medio de la carcasa después del planchado Fórmula

Fórmula

$$d_1 = \frac{F}{\pi \cdot S_{avg} \cdot t_f \cdot \ln \left(\frac{t_0}{t_f} \right)}$$

Ejemplo con Unidades

$$2.5002 \text{ mm} = \frac{8.01 \text{ N}}{3.1416 \cdot 0.181886 \text{ N/mm}^2 \cdot 13 \text{ mm} \cdot \ln \left(\frac{20.01 \text{ mm}}{13 \text{ mm}} \right)}$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(3de86287d784100917a1f65e56813707_img.jpg\)](#)



3.2) Espesor de Shell antes de planchar Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$t_0 = t_f \cdot \exp\left(\frac{F}{\pi \cdot d_1 \cdot t_f \cdot S_{avg}}\right)$$

Ejemplo con Unidades

$$20.0108 \text{ mm} = 13 \text{ mm} \cdot \exp\left(\frac{8.01 \text{ N}}{3.1416 \cdot 2.5 \text{ mm} \cdot 13 \text{ mm} \cdot 0.181886 \text{ N/mm}^2}\right)$$

3.3) Fuerza de planchado después del dibujo Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$F = \pi \cdot d_1 \cdot t_f \cdot S_{avg} \cdot \ln\left(\frac{t_0}{t_f}\right)$$

Ejemplo con Unidades

$$8.0093 \text{ N} = 3.1416 \cdot 2.5 \text{ mm} \cdot 13 \text{ mm} \cdot 0.181886 \text{ N/mm}^2 \cdot \ln\left(\frac{20.01 \text{ mm}}{13 \text{ mm}}\right)$$

3.4) Promedio de resistencia a la tracción antes y después del planchado Fórmula

Fórmula

Ejemplo con Unidades

Evaluar fórmula 

$$S_{avg} = \frac{F}{\pi \cdot d_1 \cdot t_f \cdot \ln\left(\frac{t_0}{t_f}\right)}$$

$$0.1819 \text{ N/mm}^2 = \frac{8.01 \text{ N}}{3.1416 \cdot 2.5 \text{ mm} \cdot 13 \text{ mm} \cdot \ln\left(\frac{20.01 \text{ mm}}{13 \text{ mm}}\right)}$$

4) Operación de perforación Fórmulas

4.1) Carga de perforación Fórmula

Fórmula

Ejemplo con Unidades

Evaluar fórmula 

$$L_p = L_{ct} \cdot t_{bar} \cdot S_c$$

$$16.8306 \text{ N} = 615.66 \text{ m} \cdot 0.003 \text{ mm} \cdot 9112.5$$

4.2) Cortar en punzón o troquel Fórmula

Fórmula

Ejemplo con Unidades

Evaluar fórmula 

$$t_{sh} = L_{ct} \cdot t_{stk} \cdot \frac{t_{stk} \cdot p}{F_s}$$

$$1.6013 \text{ mm} = 615.66 \text{ m} \cdot 9 \text{ mm} \cdot \frac{9 \text{ mm} \cdot 0.499985 \text{ mm}}{0.015571 \text{ N}}$$

4.3) Fuerza de corte máxima dada Corte aplicado al punzón o matriz Fórmula

Fórmula

Ejemplo con Unidades

Evaluar fórmula 

$$F_s = L_{ct} \cdot t_{stk} \cdot \frac{t_{stk} \cdot p}{t_{sh}}$$

$$0.0156 \text{ N} = 615.66 \text{ m} \cdot 9 \text{ mm} \cdot \frac{9 \text{ mm} \cdot 0.499985 \text{ mm}}{1.599984 \text{ mm}}$$



4.4) Fuerza de punzonado para orificios más pequeños que el espesor de la hoja **Fórmula**

Fórmula

$$P = \frac{d_{rm} \cdot t_b \cdot \varepsilon}{\left(\frac{d_{rm}}{t_b}\right)^{\frac{1}{3}}}$$

Ejemplo con Unidades

$$178.3896 \text{ N} = \frac{13.3 \text{ mm} \cdot 1.13 \text{ mm} \cdot 27 \text{ N/mm}^2}{\left(\frac{13.3 \text{ mm}}{1.13 \text{ mm}}\right)^{\frac{1}{3}}}$$

Evaluar fórmula

4.5) Grosor del material cuando se usa cizalla en punzón **Fórmula**

Fórmula

$$t_{stk} = \sqrt{\frac{F_s \cdot t_{sh}}{L_{ct} \cdot p}}$$

Ejemplo con Unidades

$$8.9964 \text{ mm} = \sqrt{\frac{0.015571 \text{ N} \cdot 1.599984 \text{ mm}}{615.66 \text{ m} \cdot 0.499985 \text{ mm}}}$$

Evaluar fórmula

4.6) Penetración de punzón como fracción **Fórmula**

Fórmula

$$p = \frac{F_s \cdot t_{sh}}{L_{ct} \cdot t_{stk}^2}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.4996 \text{ mm} = \frac{0.015571 \text{ N} \cdot 1.599984 \text{ mm}}{615.66 \text{ m} \cdot 9 \text{ mm}^2}$$

Evaluar fórmula

4.7) Perímetro de corte cuando se aplica cizalla **Fórmula**

Fórmula

$$L_{ct} = \frac{F_s \cdot t_{sh}}{p \cdot t_{stk}^2}$$

Ejemplo con Unidades

$$615.1629 \text{ m} = \frac{0.015571 \text{ N} \cdot 1.599984 \text{ mm}}{0.499985 \text{ mm} \cdot 9 \text{ mm}^2}$$

Evaluar fórmula

4.8) Tamaño en blanco cuando hay radio de esquina en el punzón **Fórmula**

Fórmula

$$d_{bl} = \sqrt{d_s^2 + 4 \cdot d_s \cdot h_{shl} - 0.5 \cdot r_{cn}}$$

Ejemplo con Unidades

$$84.1813 \text{ mm} = \sqrt{80 \text{ mm}^2 + 4 \cdot 80 \text{ mm} \cdot 2.15 \text{ mm} - 0.5 \cdot 0.003001 \text{ mm}}$$

Evaluar fórmula

5) Operación de pelado **Fórmulas**

5.1) Espesor del material dada Fuerza de separación **Fórmula**

Fórmula

$$t_{blank} = \frac{P_s}{K \cdot L_{cut}}$$

Ejemplo con Unidades

$$9 \text{ mm} = \frac{0.000111 \text{ N}}{0.02 \cdot 616.6667 \text{ mm}}$$

Evaluar fórmula



5.2) Fuerza de pelado Fórmula

Fórmula

$$P_s = K \cdot L_{\text{cut}} \cdot t_{\text{blank}}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0001 \text{ N} = 0.02 \cdot 616.6667 \text{ mm} \cdot 8.99 \text{ mm}$$

Evaluar fórmula 

5.3) Perímetro de corte dada la fuerza de separación Fórmula

Fórmula

$$L_{\text{cut}} = \frac{P_s}{K \cdot t_{\text{blank}}}$$

Ejemplo con Unidades

$$617.3526 \text{ mm} = \frac{0.000111 \text{ N}}{0.02 \cdot 8.99 \text{ mm}}$$

Evaluar fórmula 



Variables utilizadas en la lista de Operaciones de chapa Fórmulas anterior

- **B_{al}** Tolerancia de curvatura (Milímetro)
- **C_f** Constante de fricción de la cubierta
- **C_s** Espacio libre entre dos cizallas (Milímetro)
- **d₁** Diámetro medio de la concha después del planchado (Milímetro)
- **D_b** Diámetro de la hoja (Milímetro)
- **d_{bl}** Diámetro en blanco (Milímetro)
- **d_{rm}** Diámetro del punzón o del ariete (Milímetro)
- **d_s** Diámetro exterior de la carcasa (Milímetro)
- **F** Fuerza de planchado (Newton)
- **F_B** Fuerza de flexión (Newton)
- **F_S** Fuerza de corte máxima (Newton)
- **h_{shl}** Altura de la carcasa (Milímetro)
- **K** Constante de desmontaje
- **K_{bd}** Constante de matriz de flexión
- **L_b** Longitud de la pieza doblada (Milímetro)
- **L_{ct}** Perímetro de corte (Metro)
- **L_{cut}** Perímetro de corte (Milímetro)
- **L_p** Carga de punzonado (Newton)
- **p** Penetración de puñetazo (Milímetro)
- **P** Fuerza o carga de punzonado (Newton)
- **P_d** Fuerza de dibujo (Newton/Milímetro cuadrado)
- **P_s** fuerza de stripper (Newton)
- **PR_%** Reducción porcentual después del sorteo
- **r_c** Radio (Milímetro)
- **r_{cn}** Radio de esquina en punzón (Milímetro)
- **S_{avg}** Resistencia a la tracción promedio antes (Newton/Milímetro cuadrado)
- **S_c** Coeficiente de fuerza

Constantes, funciones y medidas utilizadas en la lista de Operaciones de chapa Fórmulas anterior

- **constante(s):** pi,
3.14159265358979323846264338327950288
La constante de Arquímedes.
- **Funciones:** exp, exp(Number)
En una función exponencial, el valor de la función cambia en un factor constante por cada cambio de unidad en la variable independiente.
- **Funciones:** ln, ln(Number)
El logaritmo natural, también conocido como logaritmo en base e, es la función inversa de la función exponencial natural.
- **Funciones:** sqrt, sqrt(Number)
Una función de raíz cuadrada es una función que toma un número no negativo como entrada y devuelve la raíz cuadrada del número de entrada dado.
- **Medición:** Longitud in Milímetro (mm), Metro (m)
Longitud Conversión de unidades 
- **Medición:** Presión in Newton/Milímetro cuadrado (N/mm²)
Presión Conversión de unidades 
- **Medición:** Fuerza in Newton (N)
Fuerza Conversión de unidades 
- **Medición:** Ángulo in Radián (rad)
Ángulo Conversión de unidades 



- t_0 Grosor de la carcasa antes del planchado.
(Milímetro)
- t_b El grosor de una hoja (Milímetro)
- t_{bar} Espesor de la barra (Milímetro)
- t_{blank} Espesor en blanco (Milímetro)
- t_f Grosor de la carcasa después del planchado
(Milímetro)
- t_{sh} Cortar con punzón (Milímetro)
- t_{stk} Grosor del stock (Milímetro)
- w Ancho entre puntos de contacto (Milímetro)
- ϵ Resistencia a la tracción (Newton/Milímetro cuadrado)
- θ Ángulo subtendido en radianes (Radián)
- λ Factor de estiramiento
- σ_{ut} Resistencia a la tracción (Newton/Milímetro cuadrado)
- σ_y Fuerza de producción (Newton/Milímetro cuadrado)
- T Resistencia al corte del material
(Newton/Milímetro cuadrado)



Descargue otros archivos PDF de Importante Ingeniería de Producción

- **Importante Materiales compuestos**
Fórmulas 
- **Importante Operaciones de chapa**
Fórmulas 
- **Importante Proceso rodante**
Fórmulas 

Pruebe nuestras calculadoras visuales únicas

-  **Porcentaje de participación** 
-  **MCD de dos números** 
-  **Fracción impropia** 

¡COMPARTE este PDF con alguien que lo necesite!

Este PDF se puede descargar en estos idiomas.

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 7:56:44 AM UTC

