



## Fórmulas Ejemplos con unidades

## Lista de 18 Importante Proceso rodante Fórmulas

### 1) Análisis en la región de entrada Fórmulas

#### 1.1) Esfuerzo cortante de fluencia medio dada la presión en el lado de entrada Fórmula

Fórmula

$$S_e = \frac{P_{en} \cdot \frac{h_{in}}{h_e}}{\exp(\mu_{rp} \cdot (H_{in} - H_x))}$$

Ejemplo con Unidades

$$4359.6965 \text{ Pa} = \frac{0.0000099 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{3.5 \text{ mm}}{0.011 \text{ mm}}}{\exp(0.5 \cdot (3.35 - 4))}$$

[Evaluar fórmula](#)

#### 1.2) Grosor del stock en un punto dado en el lado de entrada Fórmula

Fórmula

$$h_e = \frac{P_{en} \cdot h_{in}}{S_e \cdot \exp(\mu_{rp} \cdot (H_{in} - H_x))}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.011 \text{ mm} = \frac{0.0000099 \text{ N/mm}^2 \cdot 3.5 \text{ mm}}{4359.69 \text{ Pa} \cdot \exp(0.5 \cdot (3.35 - 4))}$$

[Evaluar fórmula](#)

#### 1.3) Presión que actúa sobre los rodillos desde el lado de entrada Fórmula

Fórmula

$$P_{en} = S_e \cdot \frac{h_e}{h_{in}} \cdot \exp\left(\mu_{rp} \cdot \left(2 \cdot \sqrt{\frac{R_{roller}}{h_f}} \cdot \operatorname{atan}\left(\theta_r \cdot \sqrt{\frac{R_{roller}}{h_f}}\right) - 2 \cdot \sqrt{\frac{R_{roller}}{h_f}} \cdot \operatorname{atan}\left(\alpha_{bite} \cdot \sqrt{\frac{R_{roller}}{h_f}}\right)\right)\right)$$

Ejemplo con Unidades

$$3.5\text{E-}6 \text{ N/mm}^2 = 4359.69 \text{ Pa} \cdot \frac{0.011 \text{ mm}}{3.5 \text{ mm}} \cdot \exp\left(0.5 \cdot \left(2 \cdot \sqrt{\frac{104 \text{ mm}}{7.5 \text{ mm}}} \cdot \operatorname{atan}\left(18.5^\circ \cdot \sqrt{\frac{104 \text{ mm}}{7.5 \text{ mm}}}\right) - 2 \cdot \sqrt{\frac{104 \text{ mm}}{7.5 \text{ mm}}} \cdot \operatorname{atan}\left(45.00^\circ \cdot \sqrt{\frac{104 \text{ mm}}{7.5 \text{ mm}}}\right)\right)\right)$$

[Evaluar fórmula](#)

#### 1.4) Presión sobre los rodillos dada H (lado de entrada) Fórmula

Fórmula

$$P_{en} = S_e \cdot \frac{h_e}{h_{in}} \cdot \exp(\mu_{rp} \cdot (H_{in} - H_x))$$

Ejemplo con Unidades

$$9.9\text{E-}6 \text{ N/mm}^2 = 4359.69 \text{ Pa} \cdot \frac{0.011 \text{ mm}}{3.5 \text{ mm}} \cdot \exp(0.5 \cdot (3.35 - 4))$$

[Evaluar fórmula](#)

### 2) Análisis en la región de salida Fórmulas

#### 2.1) Esfuerzo cortante de fluencia medio usando presión en el lado de salida Fórmula

Fórmula

$$S_y = \frac{P_{rolls} \cdot h_{ft}}{h_x \cdot \exp(\mu_r \cdot H)}$$

Ejemplo con Unidades

$$22027.006 \text{ Pa} = \frac{0.000190 \text{ N/mm}^2 \cdot 7.3 \text{ mm}}{0.003135 \text{ mm} \cdot \exp(0.6 \cdot 5)}$$

[Evaluar fórmula](#)

#### 2.2) Grosor del material en un punto dado en el lado de salida Fórmula

Fórmula

$$h_x = \frac{P_{rolls} \cdot h_{ft}}{S_y \cdot \exp(\mu_r \cdot H)}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0031 \text{ mm} = \frac{0.000190 \text{ N/mm}^2 \cdot 7.3 \text{ mm}}{22027.01 \text{ Pa} \cdot \exp(0.6 \cdot 5)}$$

[Evaluar fórmula](#)



## 2.3) Presión que actúa sobre los rodillos en la región de salida Fórmula

Fórmula

$$P_{ex} = S_y \cdot \frac{h_x}{h_{ft}} \cdot \exp \left( \mu_r \cdot 2 \cdot \sqrt{\frac{R_{roll}}{h_{ft}}} \cdot \operatorname{atan} \left( \Theta_r \cdot \sqrt{\frac{R_{roll}}{h_{ft}}} \right) \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0005 \text{ N/mm}^2 = 22027.01 \text{ Pa} \cdot \frac{0.003135 \text{ mm}}{7.3 \text{ mm}} \cdot \exp \left( 0.6 \cdot 2 \cdot \sqrt{\frac{100 \text{ mm}}{7.3 \text{ mm}}} \cdot \operatorname{atan} \left( 18.5^\circ \cdot \sqrt{\frac{100 \text{ mm}}{7.3 \text{ mm}}} \right) \right)$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(339a16584d5da0f0a3ca4e9ec17bf6a1\_img.jpg\)](#)

## 2.4) Presión sobre los rodillos dada H (lado de salida) Fórmula

Fórmula

$$P_{rolls} = S_y \cdot \frac{h_x}{h_{ft}} \cdot \exp \left( \mu_r \cdot H \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0002 \text{ N/mm}^2 = 22027.01 \text{ Pa} \cdot \frac{0.003135 \text{ mm}}{7.3 \text{ mm}} \cdot \exp \left( 0.6 \cdot 5 \right)$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(6a9b39b98eb945faa14c645ec99e4eaa\_img.jpg\)](#)

## 3) Análisis rodante Fórmulas

### 3.1) Ángulo de mordida Fórmula

Fórmula

$$\alpha_b = \operatorname{acos} \left( 1 - \frac{h}{2 \cdot R} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$30.0388^\circ = \operatorname{acos} \left( 1 - \frac{27.4 \text{ mm}}{2 \cdot 102 \text{ mm}} \right)$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(83bbbd261710c59db0214aa27b2edc0d\_img.jpg\)](#)

### 3.2) Ángulo subtendido por punto neutro Fórmula

Fórmula

$$\varphi_n = \sqrt{\frac{h_{fi}}{R}} \cdot \tan \left( \frac{H_n}{2} \cdot \sqrt{\frac{h_{fi}}{R}} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$5.5182^\circ = \sqrt{\frac{7.2 \text{ mm}}{102 \text{ mm}}} \cdot \tan \left( \frac{2.617882}{2} \cdot \sqrt{\frac{7.2 \text{ mm}}{102 \text{ mm}}} \right)$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(066cb4a00c9d9f40edb6f87372ec6f08\_img.jpg\)](#)

### 3.3) Área proyectada Fórmula

Fórmula

$$A = w \cdot (R \cdot \Delta t)^{0.5}$$

Ejemplo con Unidades

$$1.224 \text{ cm}^2 = 3 \text{ mm} \cdot (102 \text{ mm} \cdot 16.32 \text{ mm})^{0.5}$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(eff7520f80aa06fb7298beb68337d76d\_img.jpg\)](#)

### 3.4) Elongación total de la acción Fórmula

Fórmula

$$E = \frac{A_i}{A_f}$$

Ejemplo con Unidades

$$6.6667 = \frac{60 \text{ cm}^2}{9 \text{ cm}^2}$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(c878613cf7ded944bfc7a2ca9c203d94\_img.jpg\)](#)

### 3.5) Espesor inicial del stock dada la presión sobre los rodillos Fórmula

Fórmula

$$h_t = \frac{S \cdot h_s \cdot \exp \left( \mu_f \cdot (H_i - H_r) \right)}{P}$$

Ejemplo con Unidades

$$1.0472 \text{ mm} = \frac{58730 \text{ Pa} \cdot 0.00313577819561353 \text{ mm} \cdot \exp \left( 0.4 \cdot (3.36 - 3.18) \right)}{0.000189 \text{ N/mm}^2}$$

[Evaluar fórmula !\[\]\(05b881c6f4fcc2aa54d489142a16b2bd\_img.jpg\)](#)



### 3.6) Factor H en punto neutro Fórmula

Fórmula

$$H_n = \frac{H_i - \frac{\ln\left(\frac{h_i}{h_n}\right)}{\mu_f}}{2}$$

Ejemplo con Unidades

$$2.6179 = \frac{3.36 - \frac{\ln\left(\frac{3.4 \text{ mm}}{7.2 \text{ mm}}\right)}{0.4}}{2}$$

Evaluar fórmula 

### 3.7) Factor H utilizado en cálculos móviles Fórmula

Fórmula

$$H_r = 2 \cdot \sqrt{\frac{R}{h_{fi}}} \cdot \text{atan}\left(\sqrt{\frac{R}{h_{fi}}}\right) \cdot \Theta_r$$

Ejemplo con Unidades

$$3.1868 = 2 \cdot \sqrt{\frac{102 \text{ mm}}{7.2 \text{ mm}}} \cdot \text{atan}\left(\sqrt{\frac{102 \text{ mm}}{7.2 \text{ mm}}}\right) \cdot 18.5^\circ$$

Evaluar fórmula 

### 3.8) Longitud proyectada Fórmula

Fórmula

$$L = (R \cdot \Delta t)^{0.5}$$

Ejemplo con Unidades

$$40.8 \text{ mm} = (102 \text{ mm} \cdot 16.32 \text{ mm})^{0.5}$$

Evaluar fórmula 

### 3.9) Máxima reducción de espesor posible Fórmula

Fórmula

$$\Delta t = \mu_f^2 \cdot R$$

Ejemplo con Unidades

$$16.32 \text{ mm} = 0.4^2 \cdot 102 \text{ mm}$$

Evaluar fórmula 

### 3.10) Presión considerando el balanceo similar al proceso de perturbación de la deformación plana Fórmula

Fórmula

$$P_r = b \cdot \frac{2 \cdot \sigma}{\sqrt{3}} \cdot \left(1 + \frac{\mu_{sf} \cdot R \cdot \frac{\pi}{180} \cdot \alpha_b}{2 \cdot (h_i + h_{fi})}\right) \cdot R \cdot \frac{\pi}{180} \cdot \alpha_b$$

Evaluar fórmula 

Ejemplo con Unidades

$$3.3\text{E-}5 \text{ N/mm}^2 = 14.5 \text{ mm} \cdot \frac{2 \cdot 2.1 \text{ N/mm}^2}{\sqrt{3}} \cdot \left(1 + \frac{0.41 \cdot 102 \text{ mm} \cdot \frac{3.1416}{180} \cdot 30.00^\circ}{2 \cdot (3.4 \text{ mm} + 7.2 \text{ mm})}\right) \cdot 102 \text{ mm} \cdot \frac{3.1416}{180} \cdot 30.00^\circ$$



Variables utilizadas en la lista de Proceso rodante Fórmulas anterior

- **A** Área proyectada (Centímetro cuadrado)
- **A<sub>f</sub>** Área transversal final (Centímetro cuadrado)
- **A<sub>i</sub>** Área de sección transversal inicial (Centímetro cuadrado)
- **b** Ancho de tira del resorte en espiral (Milímetro)
- **E** Stock total o alargamiento de la pieza de trabajo
- **h** Altura (Milímetro)
- **H** Factor H en un punto dado de la pieza de trabajo
- **h<sub>e</sub>** Espesor en la entrada (Milímetro)
- **h<sub>f</sub>** Espesor final después del laminado (Milímetro)
- **h<sub>fi</sub>** Espesor después del laminado (Milímetro)
- **h<sub>ft</sub>** Espesor Final (Milímetro)
- **h<sub>i</sub>** Grosor antes de rodar (Milímetro)
- **H<sub>i</sub>** Factor H en el punto de entrada de la pieza de trabajo
- **h<sub>in</sub>** Espesor inicial (Milímetro)
- **H<sub>in</sub>** Factor H en el punto de entrada de la pieza de trabajo
- **H<sub>n</sub>** Factor H en el punto neutro
- **H<sub>r</sub>** Factor H en el cálculo rodante
- **h<sub>s</sub>** Espesor en un punto dado (Milímetro)
- **h<sub>t</sub>** Espesor inicial del material (Milímetro)
- **h<sub>x</sub>** Espesor en el punto dado (Milímetro)
- **H<sub>x</sub>** Factor H en un punto de la pieza de trabajo
- **L** Longitud proyectada (Milímetro)
- **P** Presión que actúa sobre los rodillos (Newton/Milímetro cuadrado)
- **P<sub>en</sub>** Presión que actúa en la entrada (Newton/Milímetro cuadrado)
- **P<sub>ex</sub>** Presión que actúa en la salida (Newton/Milímetro cuadrado)
- **P<sub>r</sub>** Presión actuando mientras rueda (Newton/Milímetro cuadrado)
- **P<sub>rolls</sub>** Presión sobre el rodillo (Newton/Milímetro cuadrado)
- **R** Radio del rodillo (Milímetro)
- **R<sub>roll</sub>** Radio de giro (Milímetro)
- **R<sub>roller</sub>** Radio del rodillo (Milímetro)
- **S** Esfuerzo cortante medio del material de trabajo (Pascal)
- **S<sub>e</sub>** Esfuerzo cortante de rendimiento medio (Pascal)
- **S<sub>y</sub>** Esfuerzo cortante de rendimiento medio en la salida (Pascal)
- **w** Ancho (Milímetro)
- **α<sub>b</sub>** Ángulo de mordida (Grado)
- **α<sub>bite</sub>** Ángulo de mordida (Grado)

Constantes, funciones y medidas utilizadas en la lista de Proceso rodante Fórmulas anterior

- **constante(s):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
La constante de Arquímedes.
- **Funciones:** **acos**, acos(Number)  
La función coseno inversa, es la función inversa de la función coseno. Es la función que toma una razón como entrada y devuelve el ángulo cuyo coseno es igual a esa razón.
- **Funciones:** **atan**, atan(Number)  
La tangente inversa se utiliza para calcular el ángulo aplicando la razón tangente del ángulo, que es el lado opuesto dividido por el lado adyacente del triángulo rectángulo.
- **Funciones:** **cos**, cos(Angle)  
El coseno de un ángulo es la relación entre el lado adyacente al ángulo y la hipotenusa del triángulo.
- **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.
- **Funciones:** **tan**, tan(Angle)  
La tangente de un ángulo es una razón trigonométrica entre la longitud del lado opuesto a un ángulo y la longitud del lado adyacente a un ángulo en un triángulo rectángulo.
- **Medición:** **Longitud** in Milímetro (mm)  
Longitud Conversión de unidades 
- **Medición:** **Área** in Centímetro cuadrado (cm²)  
Área Conversión de unidades 
- **Medición:** **Presión** in Newton/Milímetro cuadrado (N/mm²)  
Presión Conversión de unidades 
- **Medición:** **Ángulo** in Grado (°)  
Ángulo Conversión de unidades 
- **Medición:** **Estrés** in Pascal (Pa)  
Estrés Conversión de unidades 



- $\Delta t$  Cambio de espesor (*Milimetro*)
- $\Theta_r$  Ángulo formado por Point Roll Center y Normal (*Grado*)
- $\mu_f$  Coeficiente de fricción en el análisis de rodadura
- $\mu_r$  Coeficiente de fricción
- $\mu_{rp}$  Coeficiente de fricción
- $\mu_{sf}$  Factor de corte por fricción
- $\sigma$  Tensión de flujo del material de trabajo (*Newton/Milimetro cuadrado*)
- $\Phi_n$  Ángulo subtendido en el punto neutro (*Grado*)



- [Importante Materiales compuestos Fórmulas](#) 
- [Importante Operaciones de chapa Fórmulas](#) 
- [Importante Proceso rodante Fórmulas](#) 

Pruebe nuestras calculadoras visuales únicas

-  [Aumento porcentual](#) 
-  [Calculadora MCD](#) 
-  [Fracción mixta](#) 

¡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 | 7:55:22 AM UTC

