

FUNCIONES

k0

Para este parámetro hay que buscar en la tabla que se llama k0, se busca directamente en la tabla con los parámetros introducidos en calculounparametro.php. Estos datos eran carga_transmitida y transmisión

ks

La fórmula de ks es la siguiente

$$K_s = 1,192 \cdot \left(\frac{F \cdot \sqrt{Y}}{P_t} \right)^{0,0535}$$

donde F y Pt son directamente los parámetros que se pregunta

Y se busca en la tabla que se llama Y, LEWIS

donde el número de dientes (columna de la tabla) depende de si es recto o helicoidal

Si es recto el número de dientes es directamente Z

Si es helicoidal el número de dientes se calcula mediante

$$Z_{eq} = \frac{Z}{\cos^3 \psi}$$

siendo ψ el ángulo de hélice, que habría que preguntarlo en parámetros a introducir

Km

Se calcula como a continuación

$$K_m = 1 + C_{mc} \cdot (C_{pf} \cdot C_{pm} + C_{ma} \cdot C_e)$$

$$C_{mc} = \begin{cases} 1 & \text{dientes sin coronar} \\ 0,8 & \text{dientes coronados} \end{cases}$$

$$C_{pf} = \begin{cases} \frac{F}{10d_t} - 0,25 & F \leq 1 \text{ pulg} \\ \frac{F}{10d_t} - 0,0375 + 0,0125F & 1 < F \leq 17 \text{ pulg} \\ \frac{F}{10d_t} - 0,1109 + 0,0207F - 0,000228F^2 & 17 < F \leq 40 \text{ pulg} \end{cases}$$

Para valores de $F/(10d_t) \leq 0,05$ se usa $F/(10d_t) = 0,05$

$$C_{pm} = \begin{cases} 1 & S_1/S < 0,175 \\ 0,8 & S_1/S \geq 0,175 \end{cases}$$

$$C_{ma} = A + B \cdot F + C \cdot F^2$$

A, B y C son de la tabla Cma

$$C_e = \begin{cases} 0,8 & \text{para engranajes ajustados durante el ensamble o si la} \\ & \text{compatibilidad se mejora mediante lapeado, o ambos} \\ 1 & \text{para otras condiciones} \end{cases}$$

Kb

Para kb habría que mirar como poner un condicional para que en función de un valor o de otro de mb se pudieran introducir las formulas

tr y ht son parámetros que se preguntan

$$m_B = \frac{t_R}{h_t}$$

$$K_B = \begin{cases} 1,6 \cdot \ln\left(\frac{2,42}{m_B}\right) & m_B < 1,2 \\ 1 & m_B \geq 1,2 \end{cases}$$

St

Para St habría que mirar como meter las fórmulas en función del material y del grado escogido

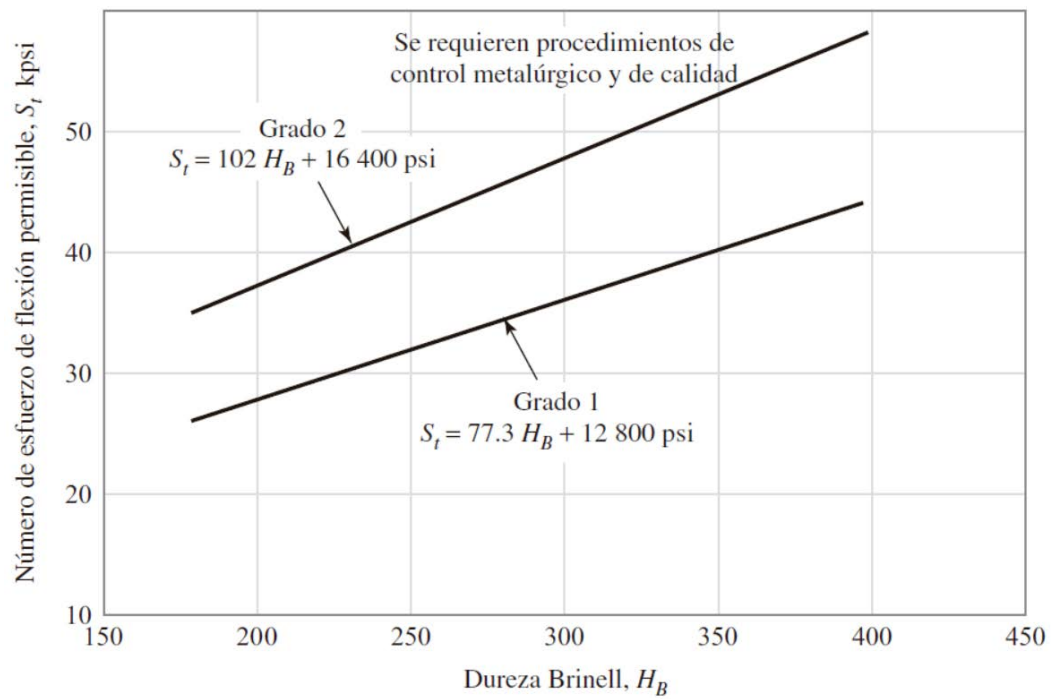


Figura 1. S_t para aceros completamente endurecidos [2]

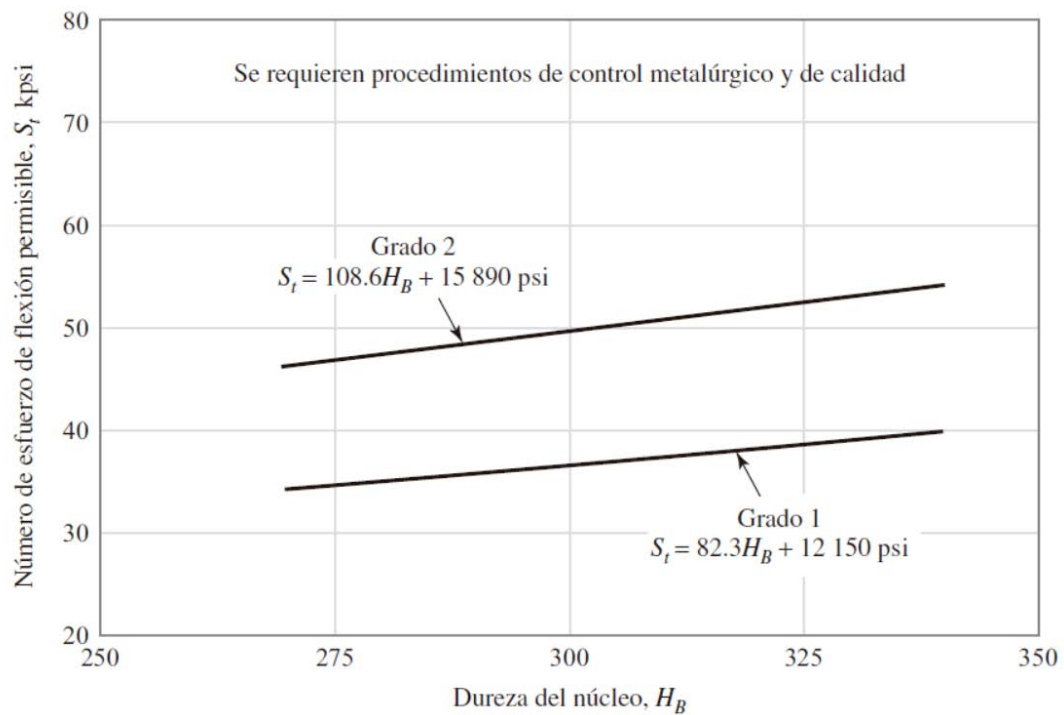


Figura 2. S_t para acero nitrurado endurecido completamente [2]

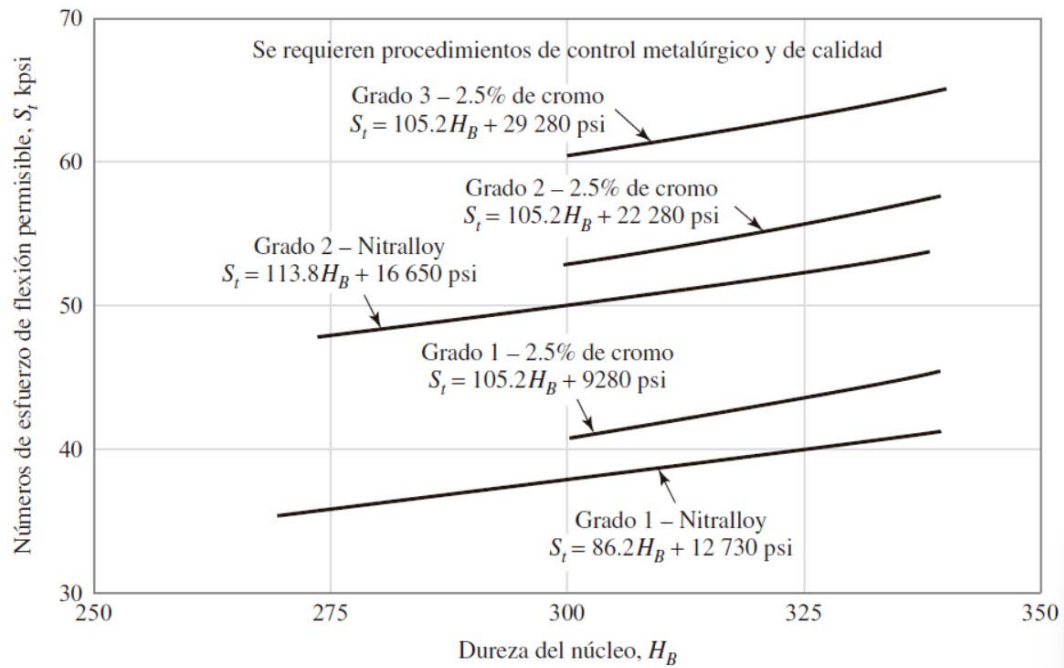
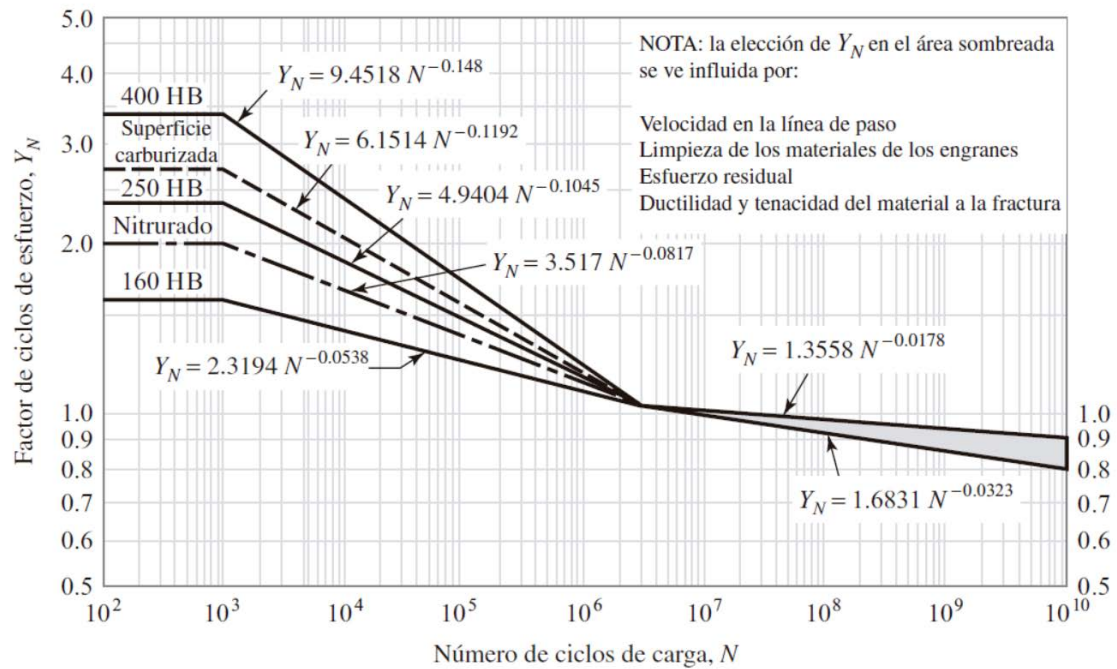


Figura 3. S_t para acero niturado [2]

Yn

Para Yn también habría que mirar como meter las ecuaciones en función de la dureza y del número de ciclos



Kr

es la tabla kr directamente

Cp

Es la tabla cp directamente

I

En I creo que no he tenido en cuenta si eran externos o internos, habría que añadir una opción donde escoger entre una cosa o la otra

$$I = \begin{cases} \frac{\cos\phi_t \cdot \operatorname{sen}\phi_t}{2 \cdot m_N} \frac{m_G}{m_G + 1} & \text{para engranajes externos} \\ \frac{\cos\phi_t \cdot \operatorname{sen}\phi_t}{2 \cdot m_N} \frac{m_G}{m_G - 1} & \text{para engranajes internos} \end{cases}$$

y poner para calcular las formulas siguientes

$$m_N = \begin{cases} 1 & \text{engranajes rectos} \\ \frac{p_{bn}}{0,95 \cdot \zeta} & \text{engranajes helicoidales} \end{cases}$$

$$\zeta = \sqrt{(r_P + a)^2 - r_{bP}^2} + \sqrt{(r_G + a)^2 - r_{bG}^2} - (r_P + r_G) \cdot \operatorname{sen}\phi_t$$

$$m_n = \frac{1}{P_n}$$

$$P_n = \frac{P_t}{\cos\psi}$$

La longitud de engrane en el plano transversal se divide en tres partes A , B y C .

$$A = \sqrt{(r_P + a)^2 - r_{bP}^2}$$

$$B = \sqrt{(r_G + a)^2 - r_{bG}^2}$$

$$C = (r_P + r_G) \cdot \operatorname{sen}\phi_t$$

Existen tres casos para el cálculo de este parámetro

Primer caso:

$$\begin{cases} A < C \\ B < C \end{cases} \rightarrow \zeta = A + B - C$$

Segundo caso:

$$\begin{cases} \begin{cases} A > C \\ B < C \end{cases} \rightarrow \begin{cases} A = C \\ B = C \end{cases} \rightarrow \zeta = C + B - C = B \\ \begin{cases} A < C \\ B > C \end{cases} \rightarrow \begin{cases} B = C \\ A = C \end{cases} \rightarrow \zeta = A + C - C = A \end{cases}$$

Tercer caso:

$$\begin{cases} A > C \\ B > C \end{cases} \rightarrow \begin{cases} A = C \\ B = C \end{cases} \rightarrow \zeta = C$$

J

Para J hay que diferenciar entre engranajes rectos y helicoidales

En los engranajes rectos hay que diferenciar también entre si estamos calculando el piñón y la corona

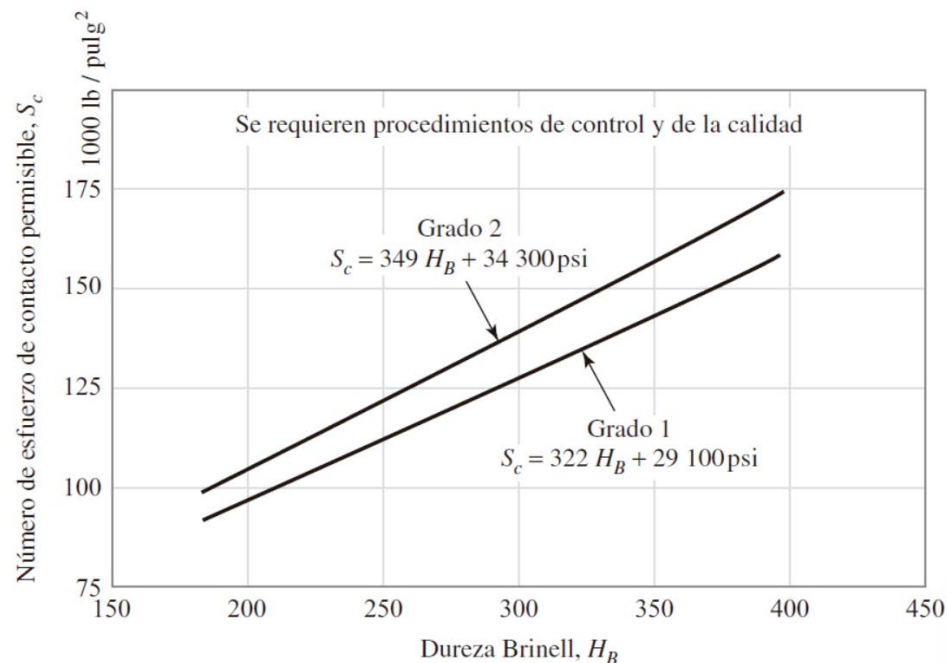
En este caso solo necesitamos el número de dientes del piñón y de la corona y en función de estos se buscará en la tabla

En engranajes helicoidales se coge la tabla J prima y modif j

El cálculo será $J = J \text{ prima} * \text{modif j}$

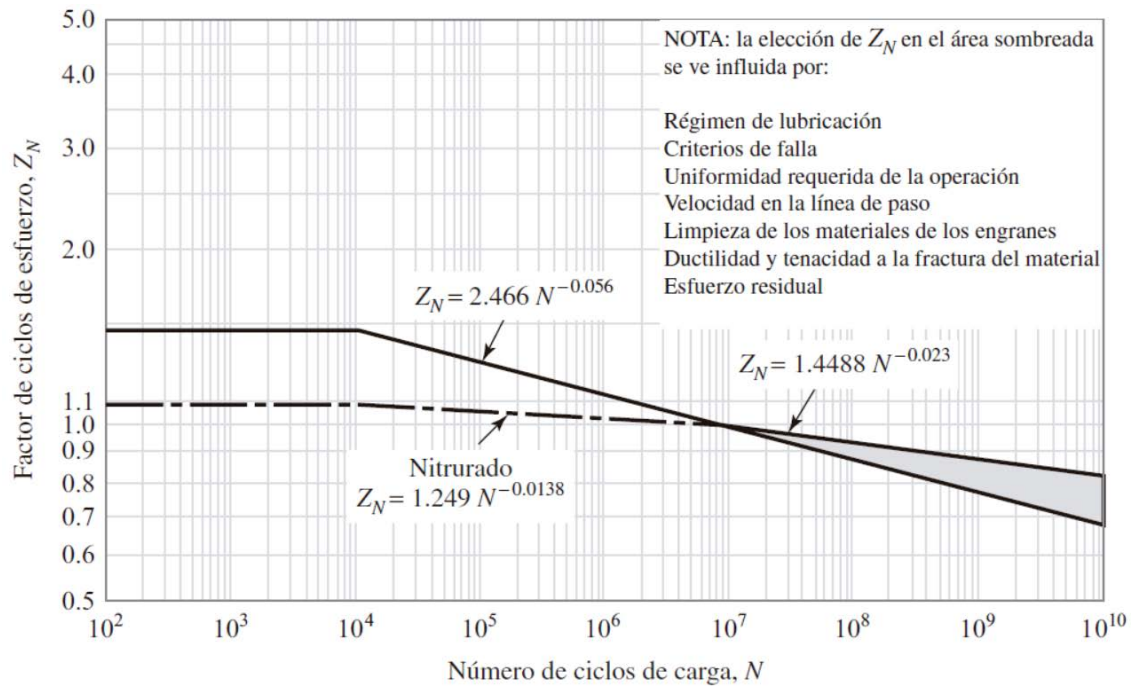
Sc

Depende del grado y la dureza HB y se utilizará las fórmulas de la tabla que se muestra a continuación



Zn

Z_N depende de si estaba nitrurado o no y del número de ciclos, en función de ellos se escoge la ecuación



Ch

Depende de si estamos calculando la corona o el piñón

$$C_H = \begin{cases} 1 & \text{para el piñón} \\ 1 + A' \cdot (m_G - 1) & \text{para la corona} \end{cases}$$

$$A' = \begin{cases} 8,98 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{H_{BP}}{H_{BG}} - 8,29 \cdot 10^{-3} & \text{si } 1,2 \leq \frac{H_{BP}}{H_{BG}} \leq 1,7 \\ 0 & \text{si } \frac{H_{BP}}{H_{BG}} < 1,2 \\ 0,00698 & \text{si } \frac{H_{BP}}{H_{BG}} > 1,7 \end{cases}$$

Sf

Para S_f se debe tener en cuenta los parámetros anteriores ya que se calcula mediante la siguiente ecuación

$$W^t \cdot K_o \cdot K_v \cdot K_s \cdot \frac{P_t K_m \cdot K_B}{F J} = \frac{S_t}{S_F} \frac{Y_N}{K_T \cdot K_R}$$

Sh

Para Sh se tienen en cuenta los parámetros anteriores ya que se calcula de la siguiente manera

$$C_p \sqrt{W^t \cdot K_0 \cdot K_v \cdot K_s \cdot \frac{K_m}{d_{tP} \cdot F} \frac{C_f}{I}} = \frac{S_c}{S_H} \frac{Z_N \cdot C_H}{K_T \cdot K_R}$$