Ábacos para peritaje de forjados de madera. Proyectos de Estructuras, Ejercicio 3.1

Jaime Cervera

Octubre de 2003

Fórmulas de comprobación usadas, y las mismas en un formato más adecuado para su empleo egneral, con $\lambda_s = s/b$, $\lambda_l = l/h$:

$$\text{cortante}: \; M = \frac{qsl}{2} \leq \frac{2}{3} f_v bh \qquad \lambda_s \lambda_l \leq \frac{4}{3}\frac{f_v}{q} = \frac{4}{3}\frac{\frac{0{,}8\cdot 0{,}2}{1{,}13}\frac{kN}{cm^2}}{1,4\cdot 7\,kN/m^2} = 167,4 \tag{1}$$

$$\text{momento}: \; T = \frac{qsl^2}{8} \leq f\frac{bh^2}{6} \qquad \lambda_s \lambda_l^2 \leq \frac{8}{6}\frac{f}{q} = \frac{4}{3}\frac{\frac{0{,}8\cdot 2}{1{,}13}\frac{kN}{cm^2}}{1,4\cdot 7\,kN/m^2} = 1674,5 \tag{2}$$

$$\text{flecha}: \; \frac{\delta}{l} = \frac{5}{384}\frac{qsl^4}{E\frac{bh^3}{12}} \leq \frac{\delta_{\mathrm{m}}}{l} \qquad \lambda_s \lambda_l^3 \leq \frac{384}{60}\frac{E}{q}\frac{\delta_{\mathrm{m}}}{l} = \frac{6,4\cdot 1000\,kN/cm^2}{7kN/m^2}\frac{\delta_{\mathrm{m}}}{l} \tag{3}$$

Como se afirma en el enunciado que los forjados están diseñados adecuadamente para las tensiones normales de flexión, resulta $\lambda_s\lambda_l^2 = \frac{8}{6}\frac{f}{q} =$ constante, por lo que es razonable expresar el resto de los adimensionales en la forma siguiente:

$$\lambda_s\lambda_l = \lambda_s\lambda_l^2\frac{1}{\lambda_l}; \qquad \lambda_s\lambda_l^3 = \lambda_s\lambda_l^2\cdot\lambda_l$$

Para el caso del cortante, la esbeltez λ_l actúa como factor reductor del problema. Si la esbeltez para la que se alcanza el límite de resistencia también en tensiones tangenciales —o esbeltez base— es $\lambda_{\mathrm{base}} = 10$ (cociente de la segunda ecuación por la primera) toda esbeltez mayor supone resistencia relativa mayor, igual al cociente $\frac{\lambda_l}{\lambda_{\mathrm{base}}}$.

Resulta además que la flecha puede obtenerse de inmediato a partir de la ecuación 3

$$\delta = l\lambda_l\frac{1674,5\cdot 7kN/m^2}{6,4\cdot 1000\,kN/cm^2} = 1,83\cdot 10^{-4} l\lambda_l$$

De este modo l y λ_l resultan ser los parámetros básicos de los que todo se deriva.

$$\lambda_s = \frac{1674,5}{\lambda_l^2}$$

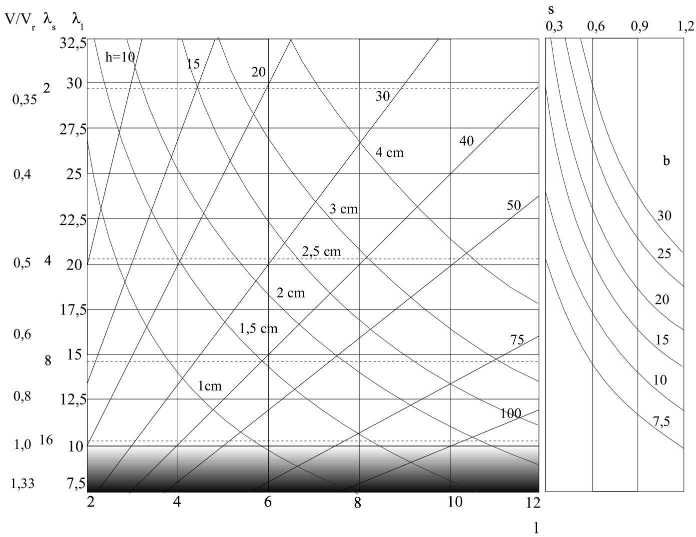
$$s = \lambda_s b; \text{ dependiente de } b$$

$$h = \frac{l}{\lambda_l}$$

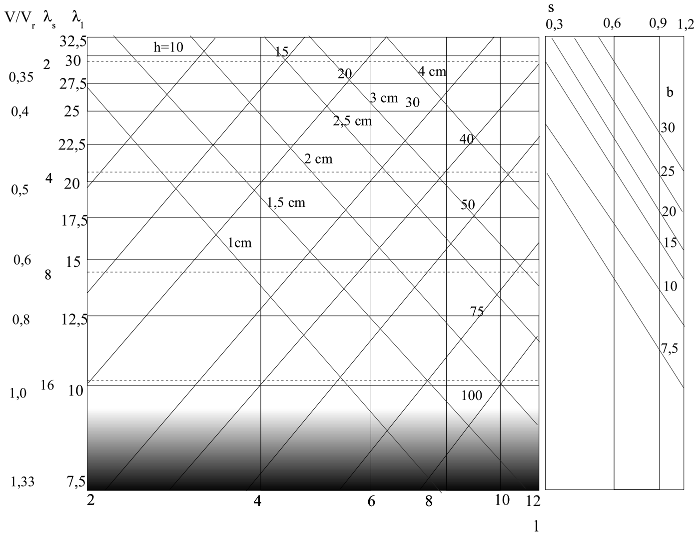
$$\frac{V_r}{V} = \frac{10}{\lambda_l}$$

$$\delta = 1,83 \cdot 10^{-4} l \lambda_l$$

Los gráficos pueden trazarse de inmediato:



Abaco madera, Ejercicio 3.1, versión normal
(trazado aproximado)



Abaco madera, Ejercicio 3.1, versión logarítmica
(trazado aproximado)