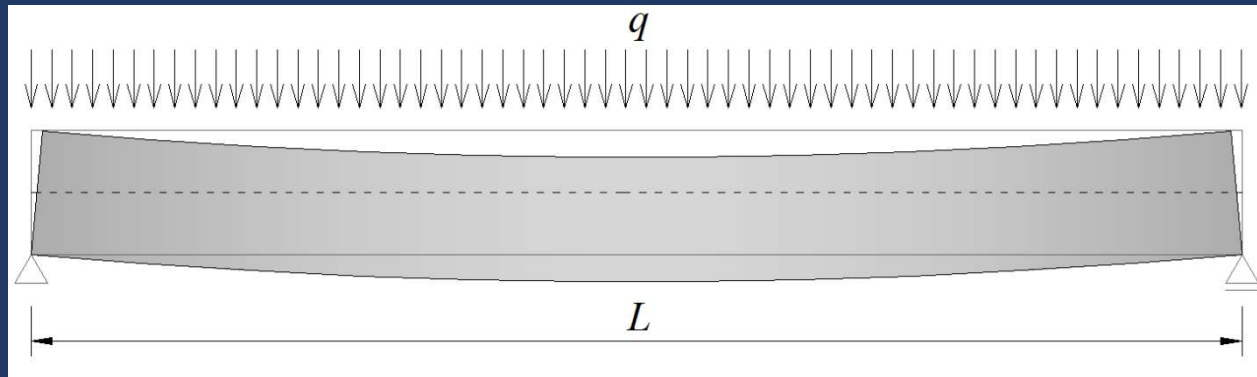


Deformaciones:

Deformaciones:

Introducción:



$$u(x, t) = \int_0^x \varepsilon_G(s, t) ds$$

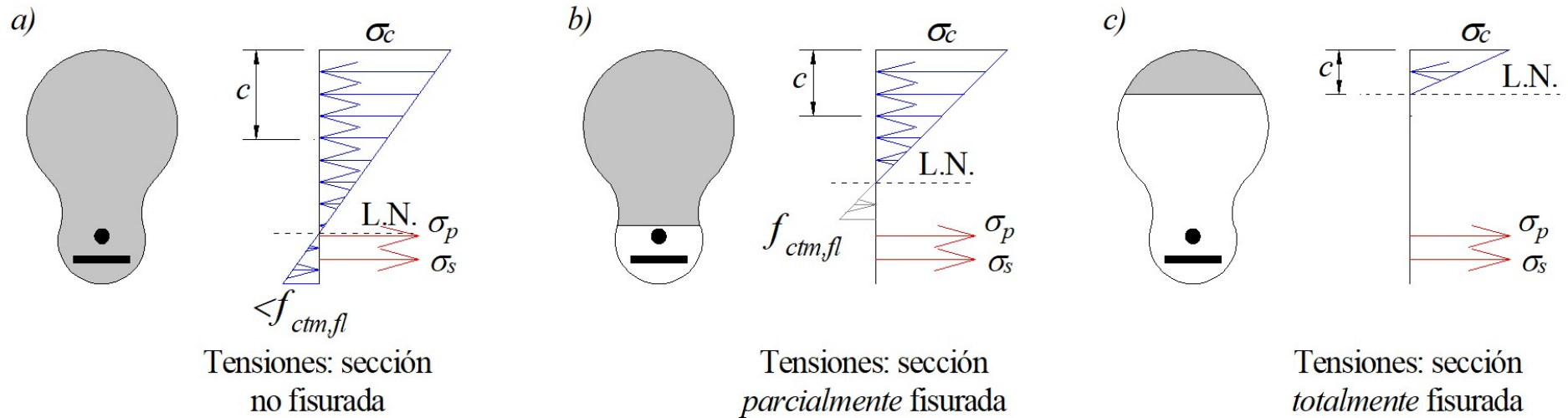
$$w(x, t) = - \iint_0^x \kappa(s, t) ds ds$$

$\varepsilon_G(x, t)$: deformación unitaria a nivel del centro de gravedad de la sección

$\kappa(x, t)$: curvatura

Deformaciones en vigas simples:

Análisis de los “estados” seccionales:



Deformaciones en vigas simples:

Secciones no fisuradas en el corto plazo:

$$\kappa(x) = \frac{M_a(x)}{E_c I_c(x)}$$

$$M_a(x) = M_{ext}(x) - e_p(x)P(x)$$

M_a : momento total en la sección

I_c : inercia bruta de la sección

E_c : módulo de elasticidad secante al instante de cálculo

Deformaciones en vigas simples:

Secciones no fisuradas en el largo plazo:

$$\Delta P_{dif}(t, t_0) = \frac{\left(\frac{E_p}{E_c(t_0)} \sigma_{cp}(t_0) \varphi(t, t_0) + E_p \varepsilon_{sh}(t, t_0) - 0.8 \Delta \sigma_{pr} \right)}{\left(1 + \frac{E_p A_p}{E_c(t_0) A_c} \left(1 + \frac{A_c}{I_c} e_p^2 \right) (1 + \chi(t, t_0) \varphi(t, t_0)) \right)} A_p$$

$$\Delta F_c(x, t) = -\Delta P_{dif}(x, t, t_0)$$

$$\Delta \varepsilon_G(x, t) \approx \varepsilon_{sh}(t, t_0) + \varepsilon_G(x, t_0) \varphi(t, t_0) + \left(\frac{1 + \chi(t, t_0) \varphi(t, t_0)}{E_c(t_0)} \right) \frac{\Delta F_c(x, t)}{A_c}$$

$$\Delta \kappa(x, t) \approx \kappa(x, t_0) \varphi(t, t_0) + \left(\frac{1 + \chi(t, t_0) \varphi(t, t_0)}{E_c(t_0)} \right) \frac{\Delta F_c(x, t)}{I_c} e_p$$

Deformaciones en vigas simples:

Secciones fisuradas en el corto plazo: UNE EN 1992-1-1

$$\kappa = (1 - \zeta)\kappa_I + \zeta\kappa_{II}$$

$$\zeta = 1 - \beta \left(\frac{M_{cr}}{M_{ext}} \right)^2$$

β : tiene en cuenta el efecto de duración de la carga y la repetición

M_{cr} : momento externo que produce la fisuración

M_{ext} : momento externo máximo aplicado

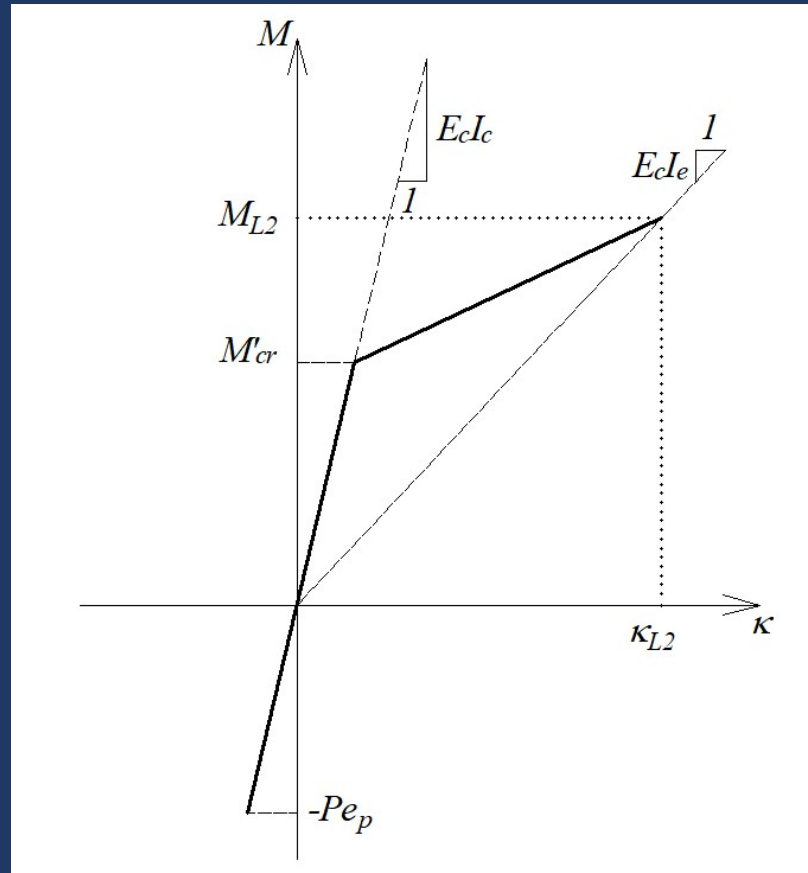
$$M_{cr} = \left(f_{ctm,fl} + \frac{P}{A_c} \right) \frac{I_c}{z_{trac}} + P e_p$$

$$\kappa_I = \frac{M_a}{E_c I_c}$$

$$\kappa_{II} = \frac{M_a}{E_c I_{fis}}$$

Deformaciones en vigas simples:

Secciones fisuradas en el corto plazo: Branson y Trost



Comportamiento idealizado.

$$I_e = \left(\frac{M'_{cr}}{M_{L2}} \right)^3 I_c + \left(1 - \left(\frac{M'_{cr}}{M_{L2}} \right)^3 \right) I_{cr} \leq I_c$$

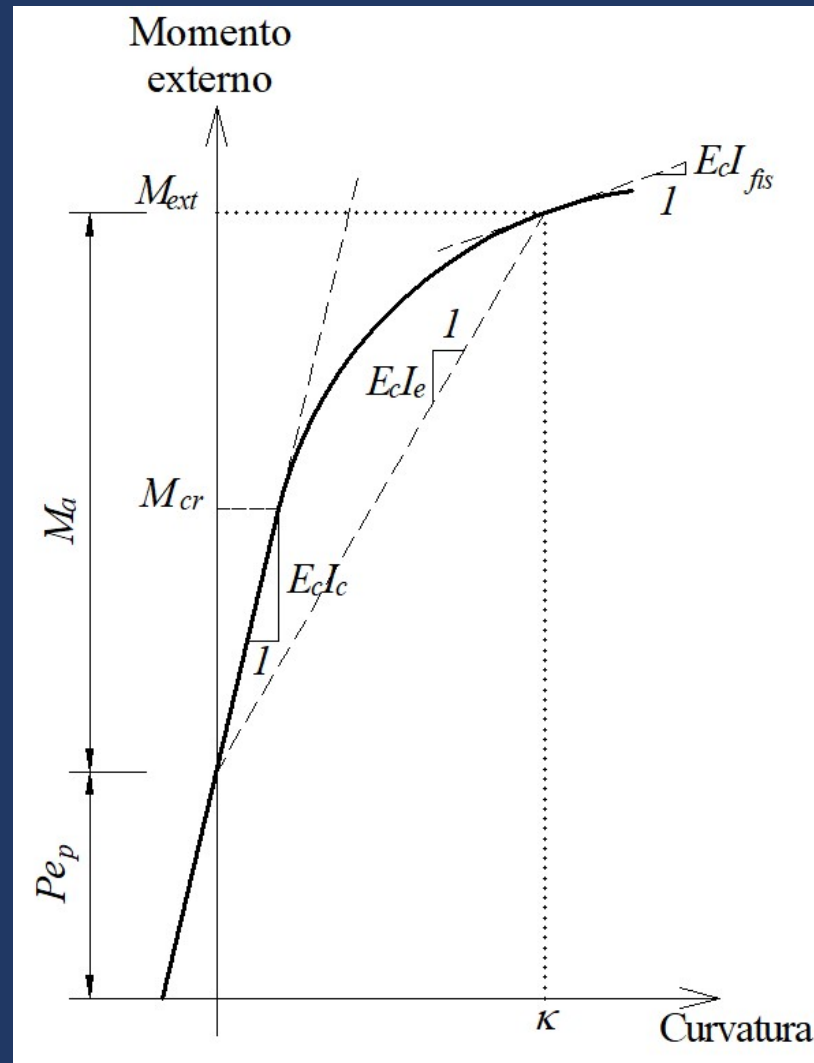
$$M'_{cr} = \left(f_{ctm,fl} + \frac{P}{A_c} \right) \frac{I_c}{z_{trac}}$$

M'_{cr} : momento neto positivo que produce la fisuración

M_{L2} : la parte del momento externo que produce curvaturas positivas

Deformaciones en vigas simples:

Secciones fisuradas en el corto plazo: ecuación de Bischoff



$$I_e = \frac{I_{fis}}{1 - \beta \left(1 - \frac{I_{fis}}{I_c}\right) \left(\frac{M_{cr}}{M_{ext}}\right)^2} \leq I_c$$

Deformaciones en vigas simples:

Secciones fisuradas en el largo plazo:

Este tema no será incluido en la evaluación del Curso 2023. No obstante, se motiva a los alumnos a ver el tratamiento del tema en el artículo:

“A simplified approach to determine the prestress loss and time-dependent deflection in cracked prestressed concrete members, prestressed with fiber reinforced polymers or steel tendons”