

HORMIGÓN II, Unidad Temática 5

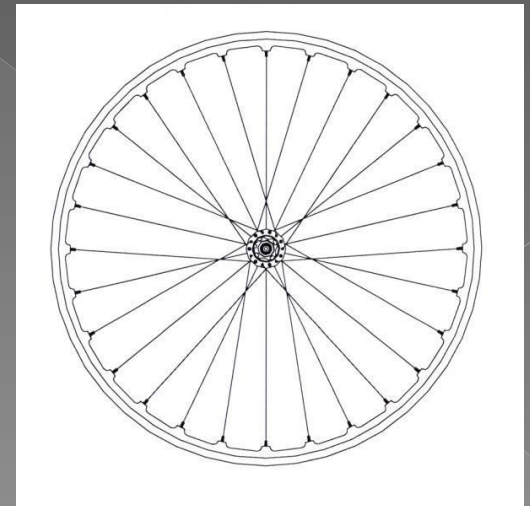
Hormigón Pretensado



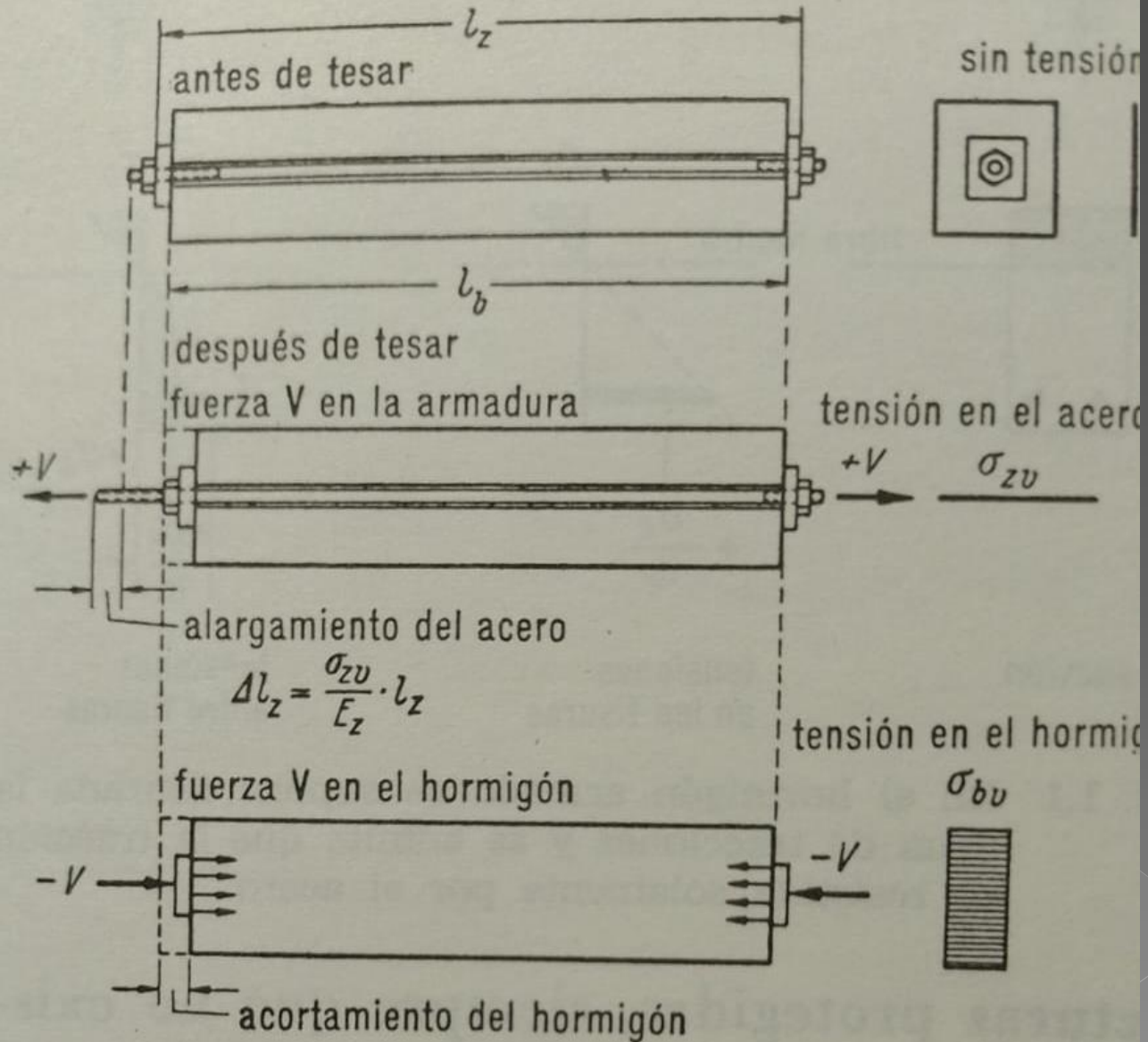
Hormigón pretensado y postesado.
Generalidades. Pérdidas de pretensado. Diseño a flexión

Pretensado

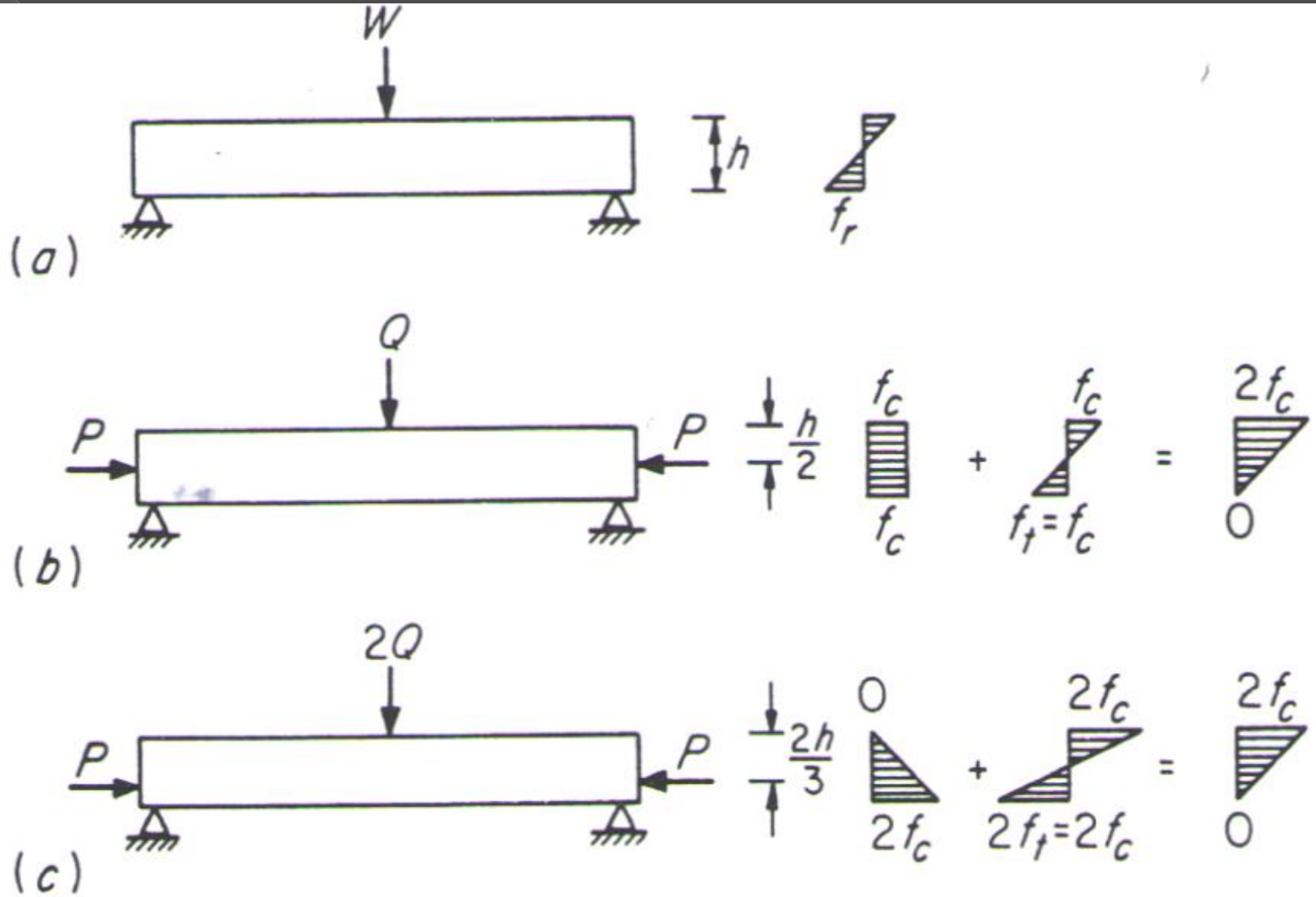
Dar tensión previa

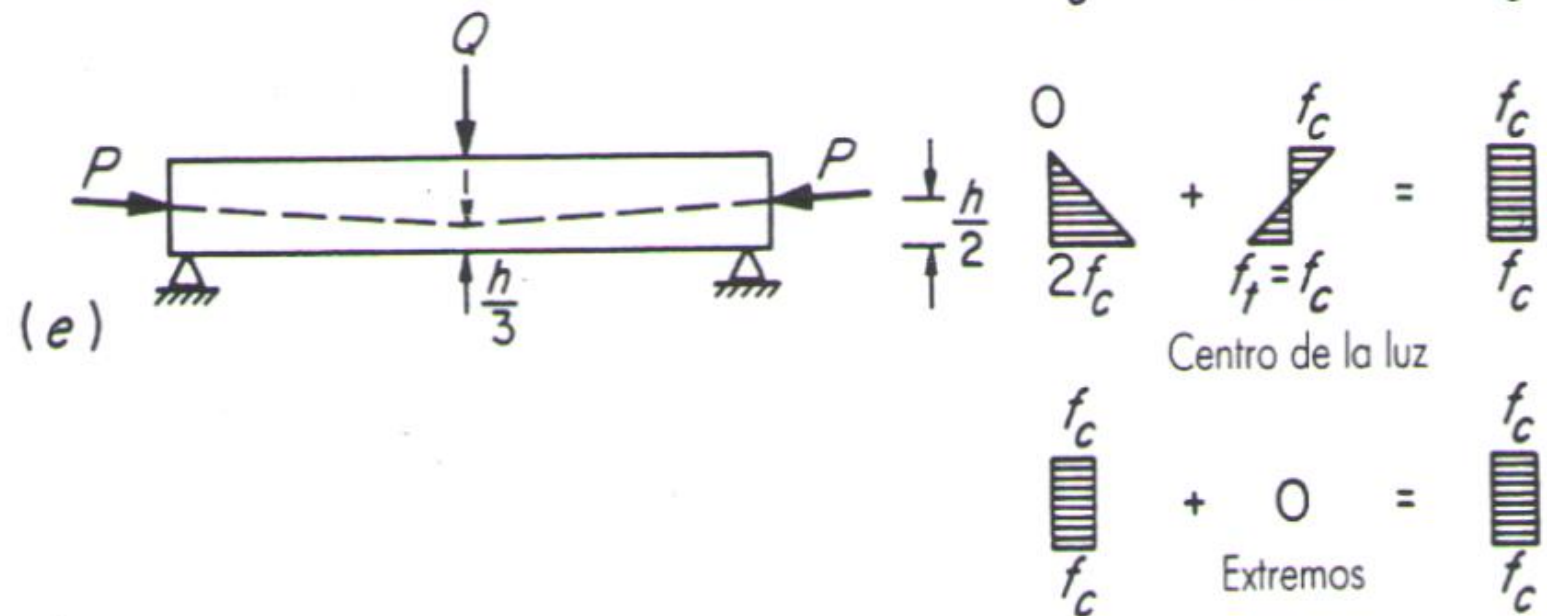
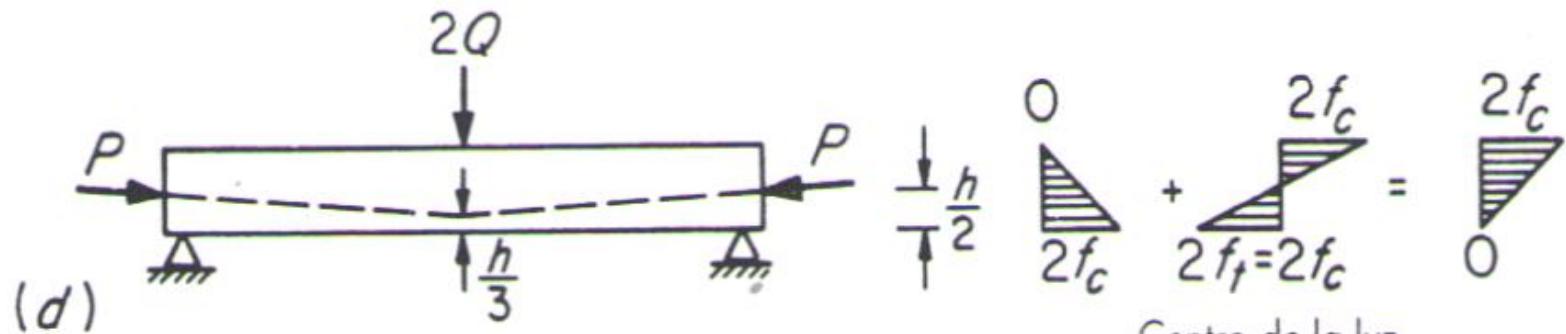


Precompresión

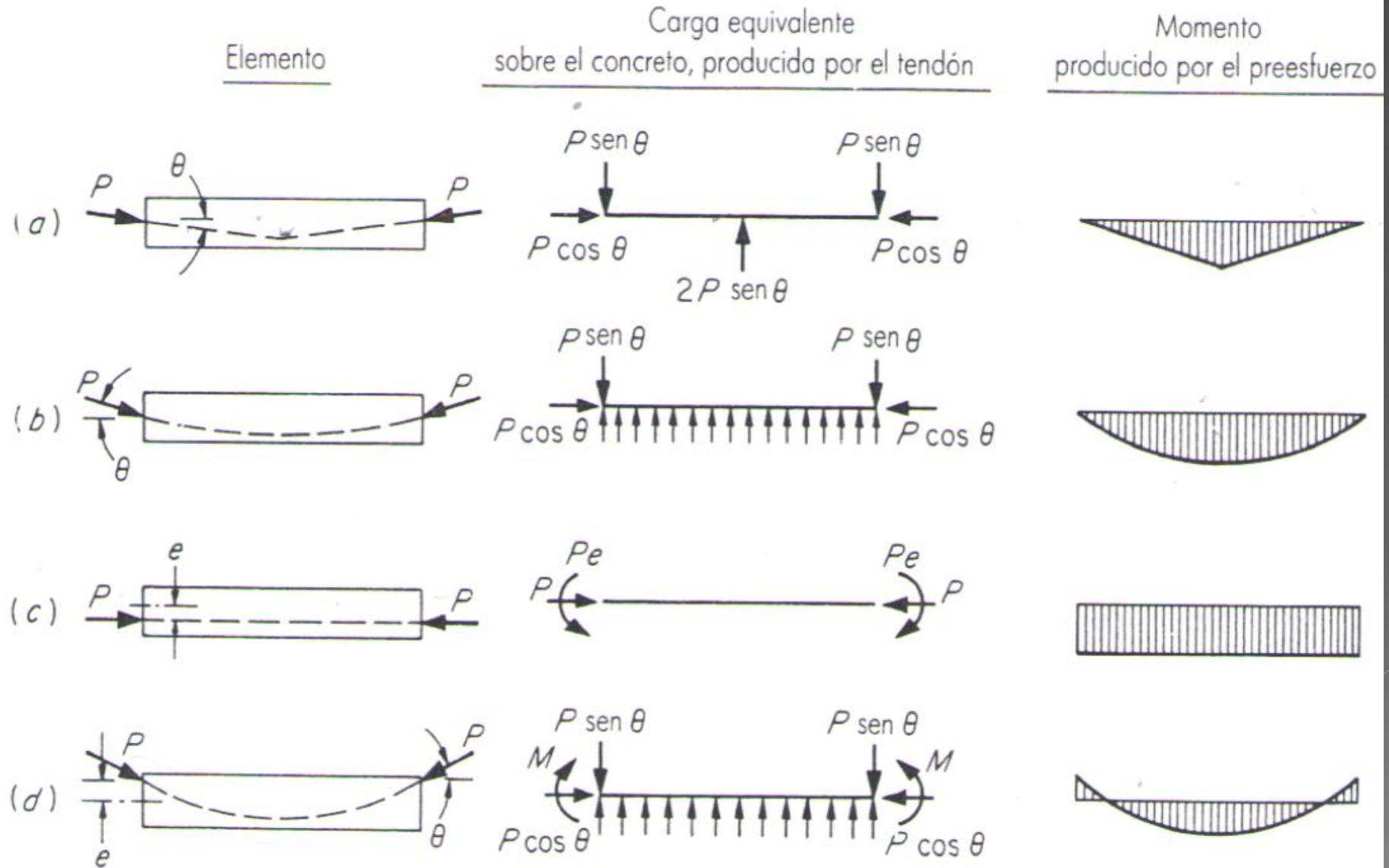


Hormigón Precomprimido

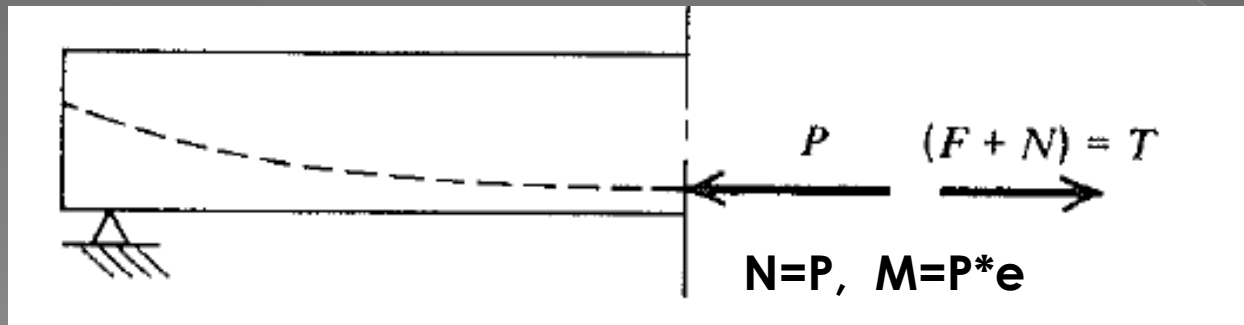
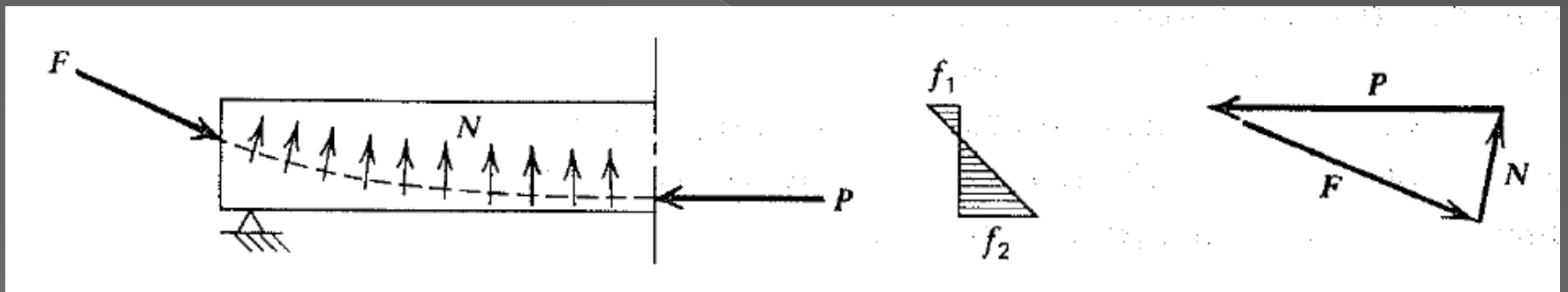
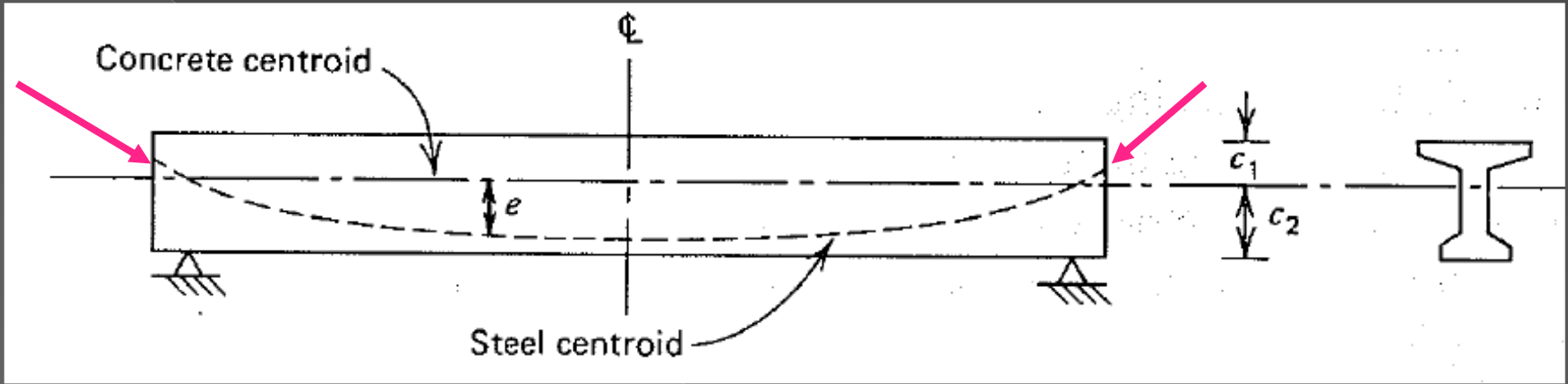




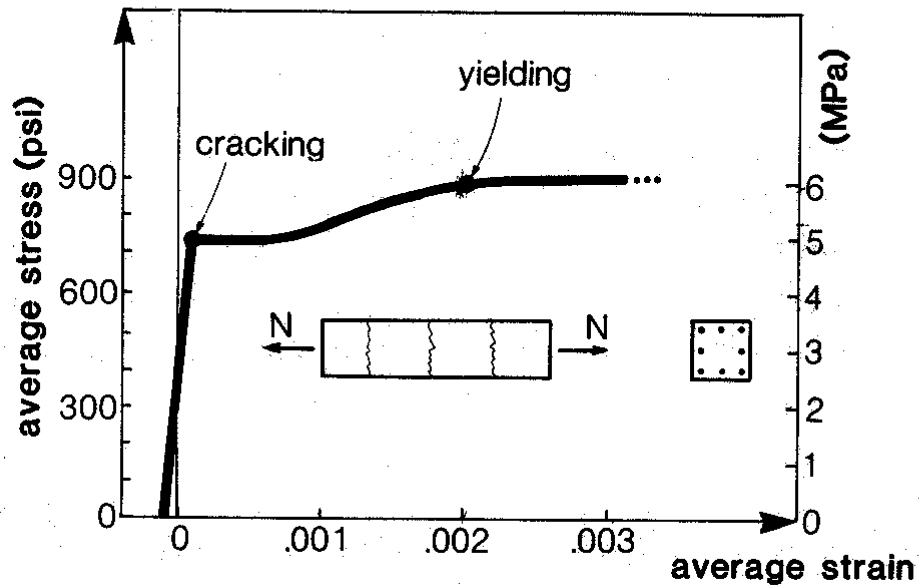
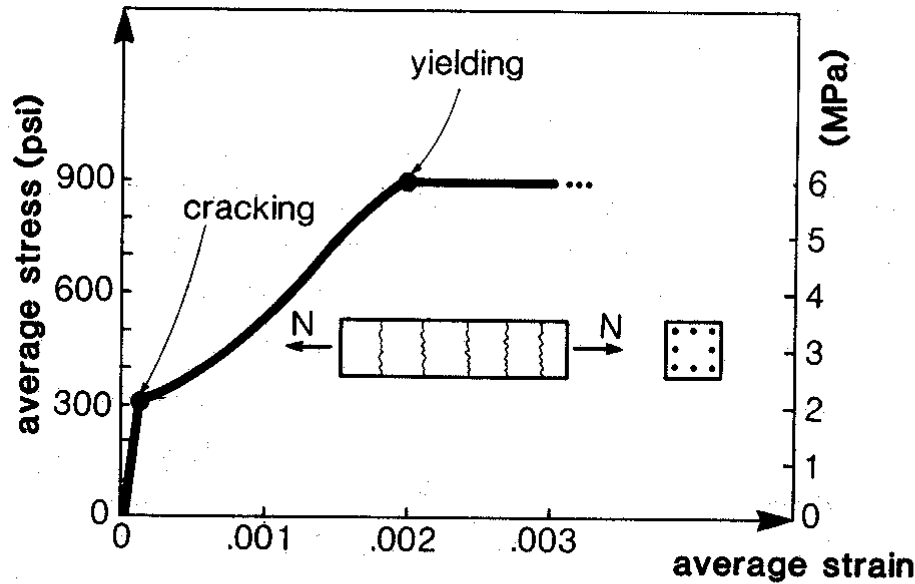
Cargas equivalentes



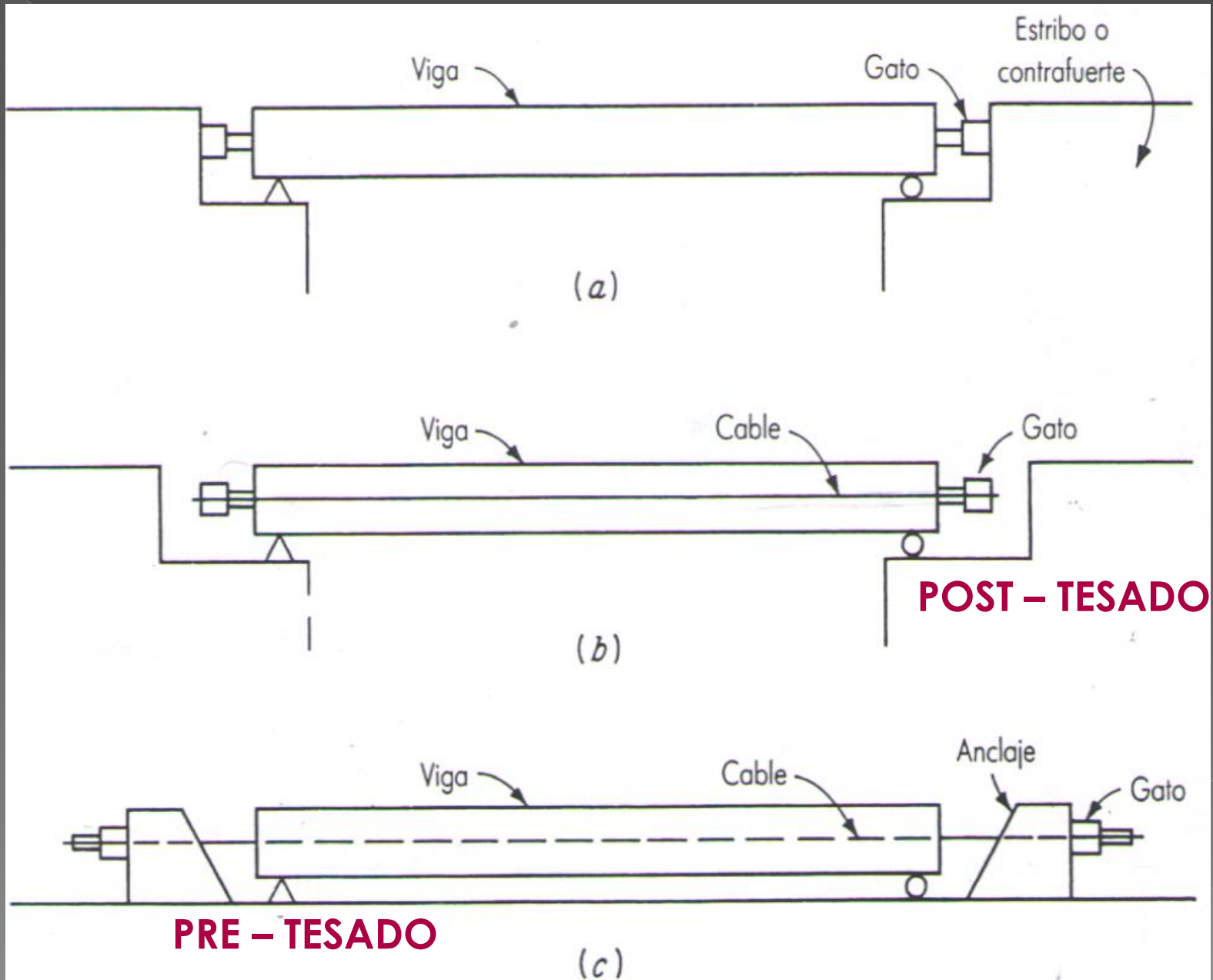
Comportamiento elástico



Hormigón armado y pretensado

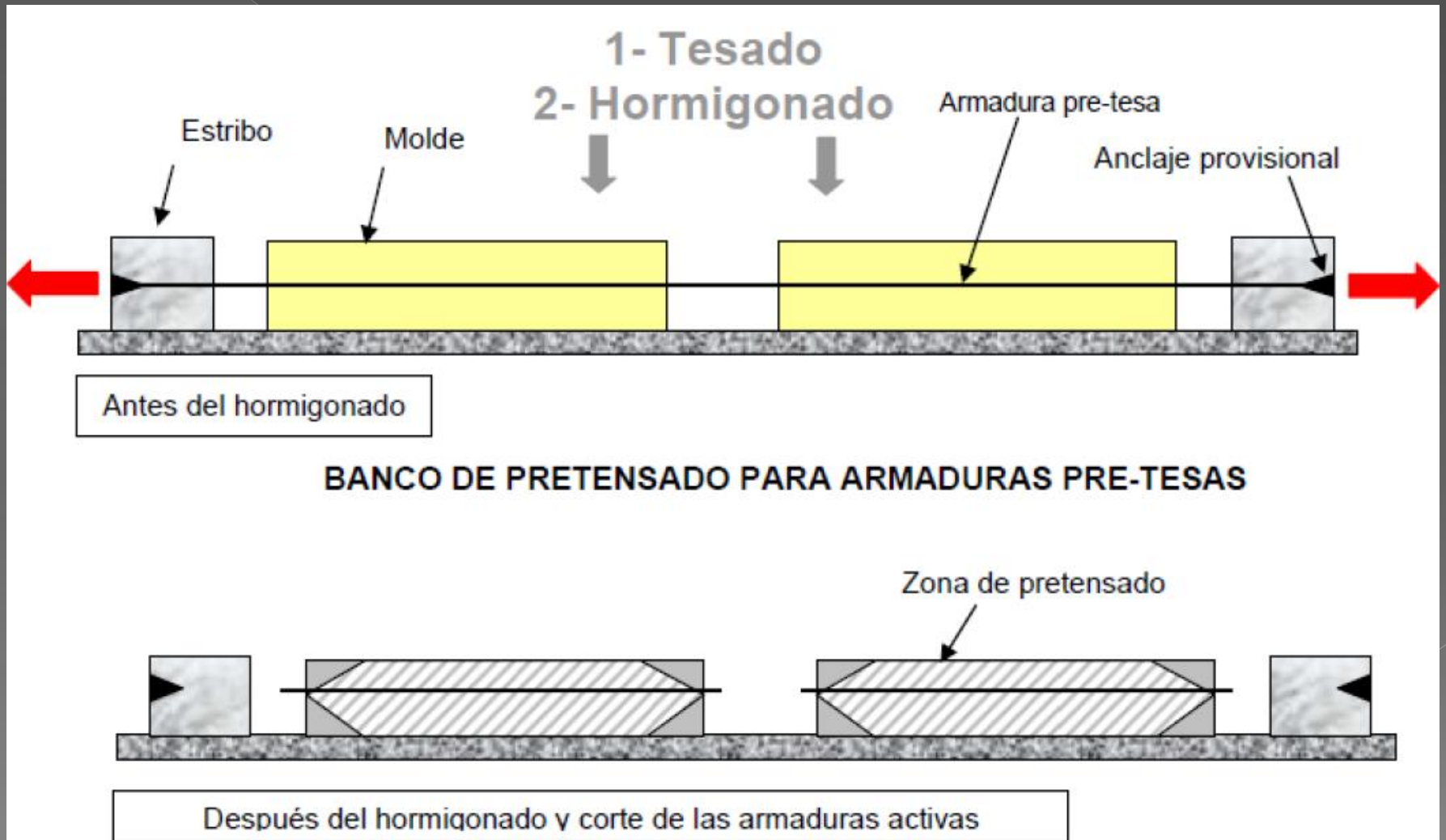


Fuentes de la Fuerza de Pretensado



Técnicas de Pretensado

PRE - TESADO



Pretesado

Cordones Adherentes





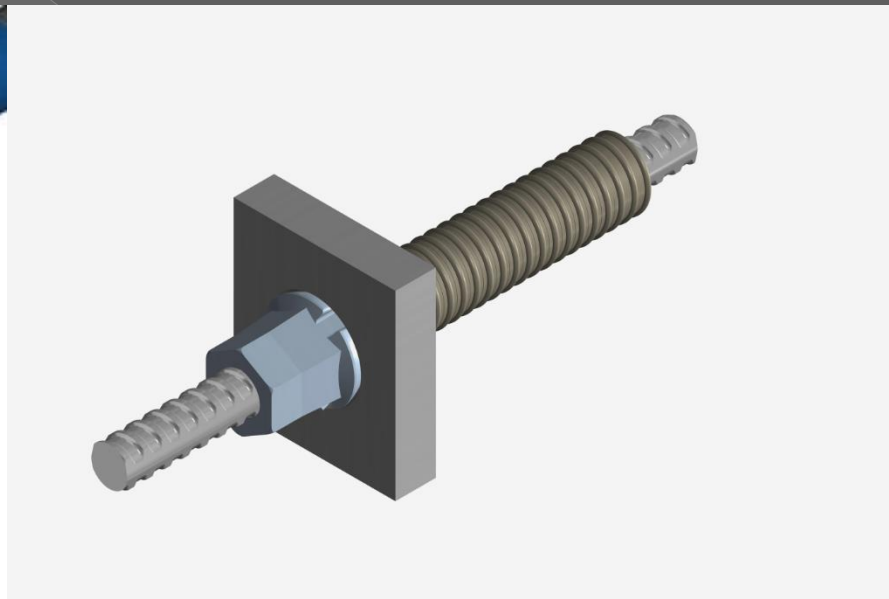
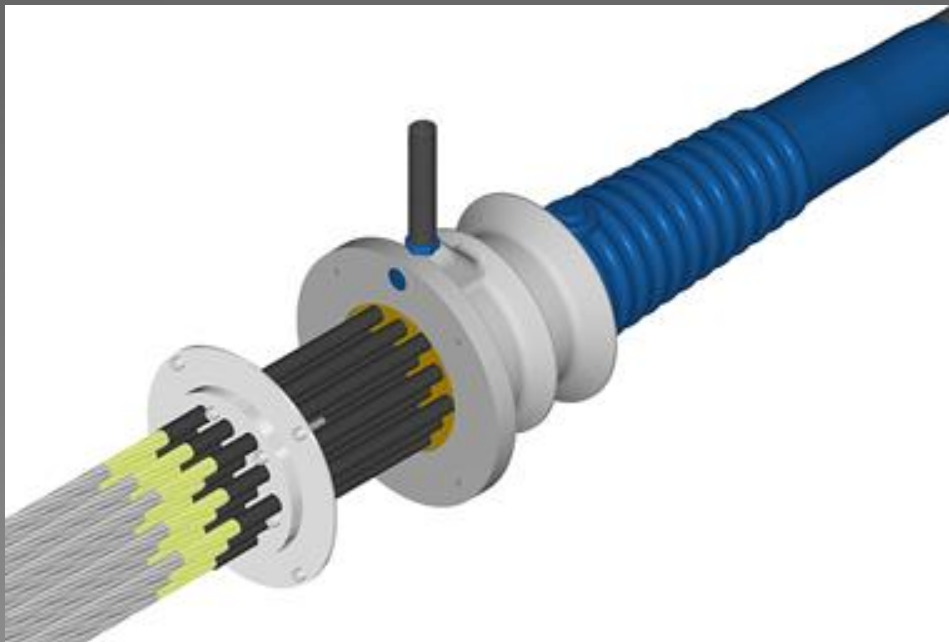
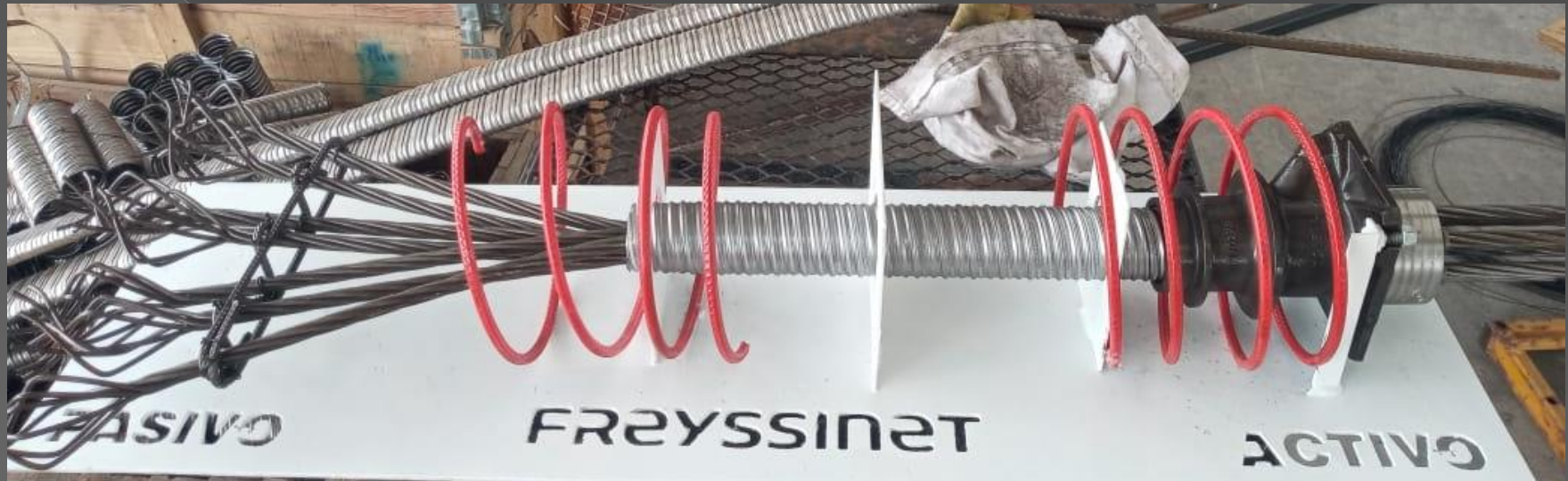
Postesado



Elementos pretensados

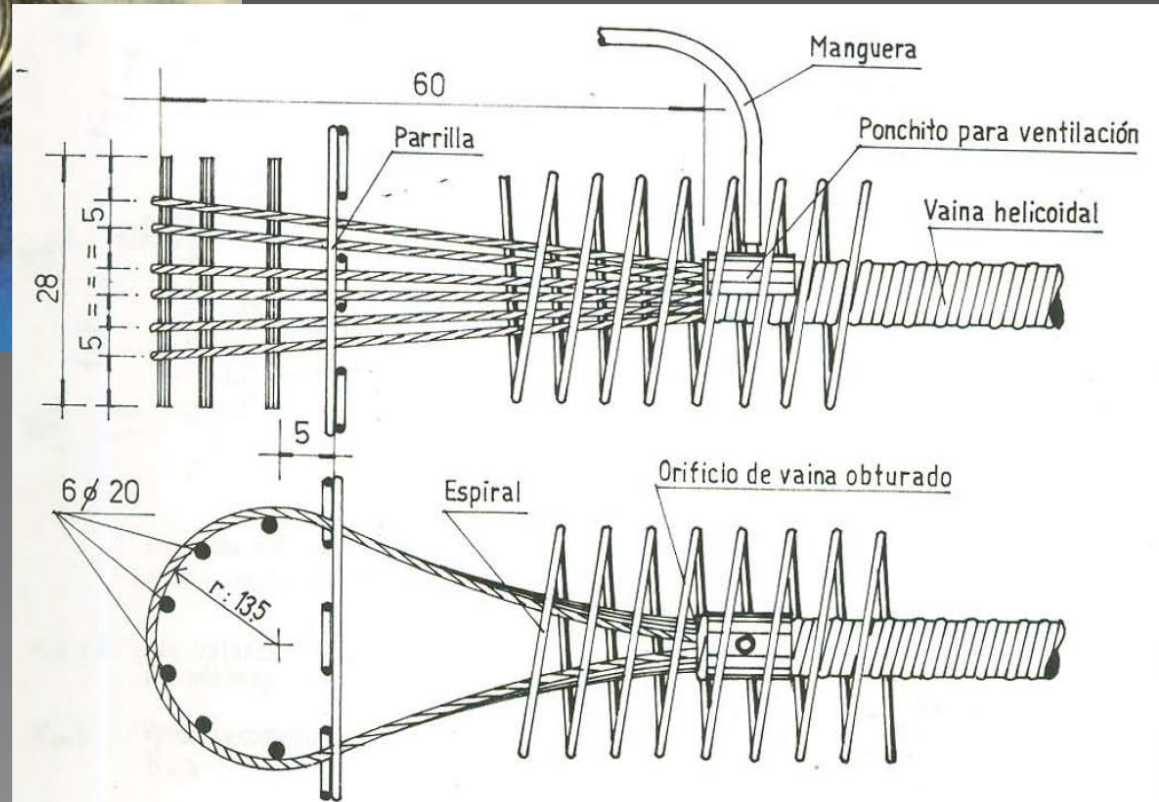
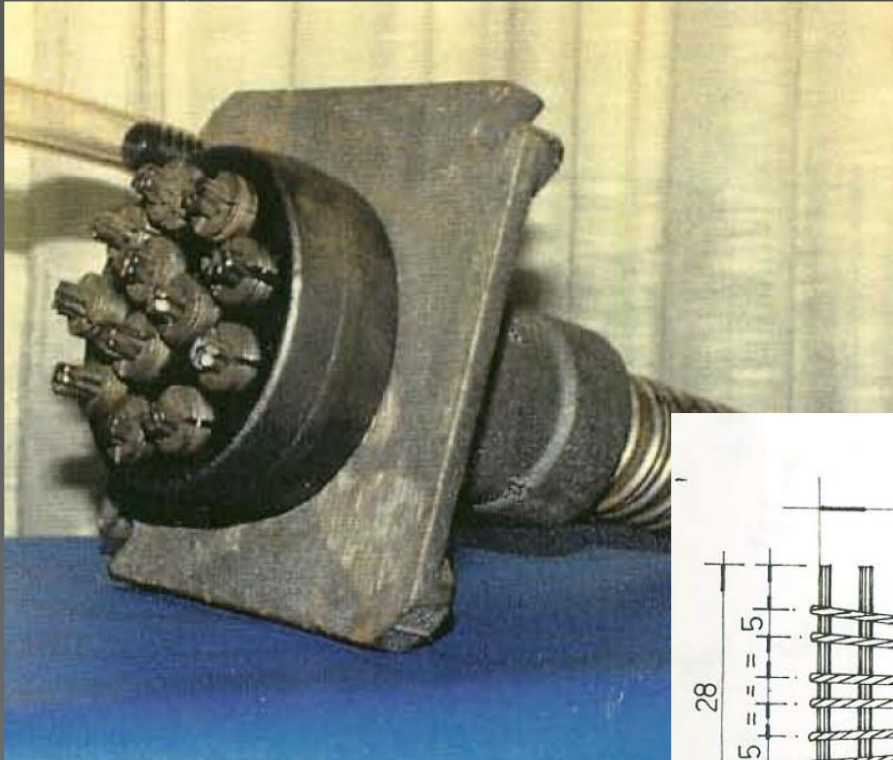


Sistemas de Postesado



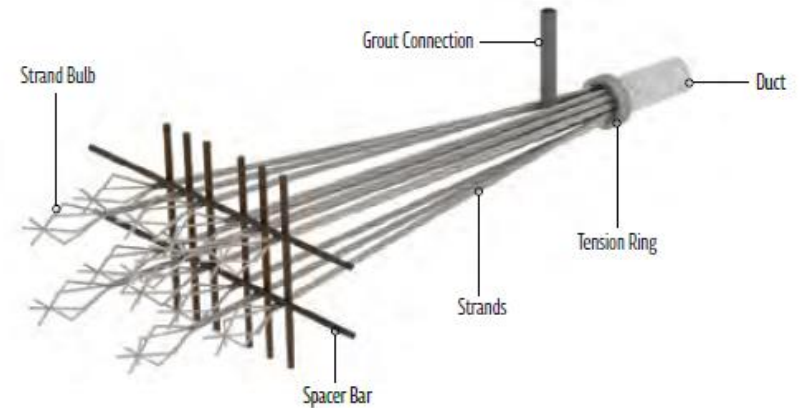
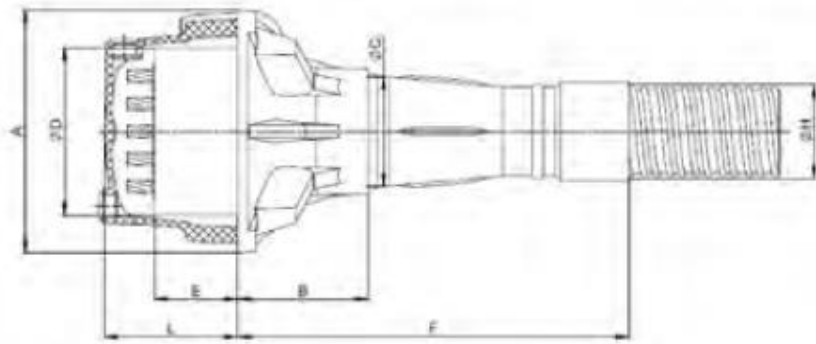
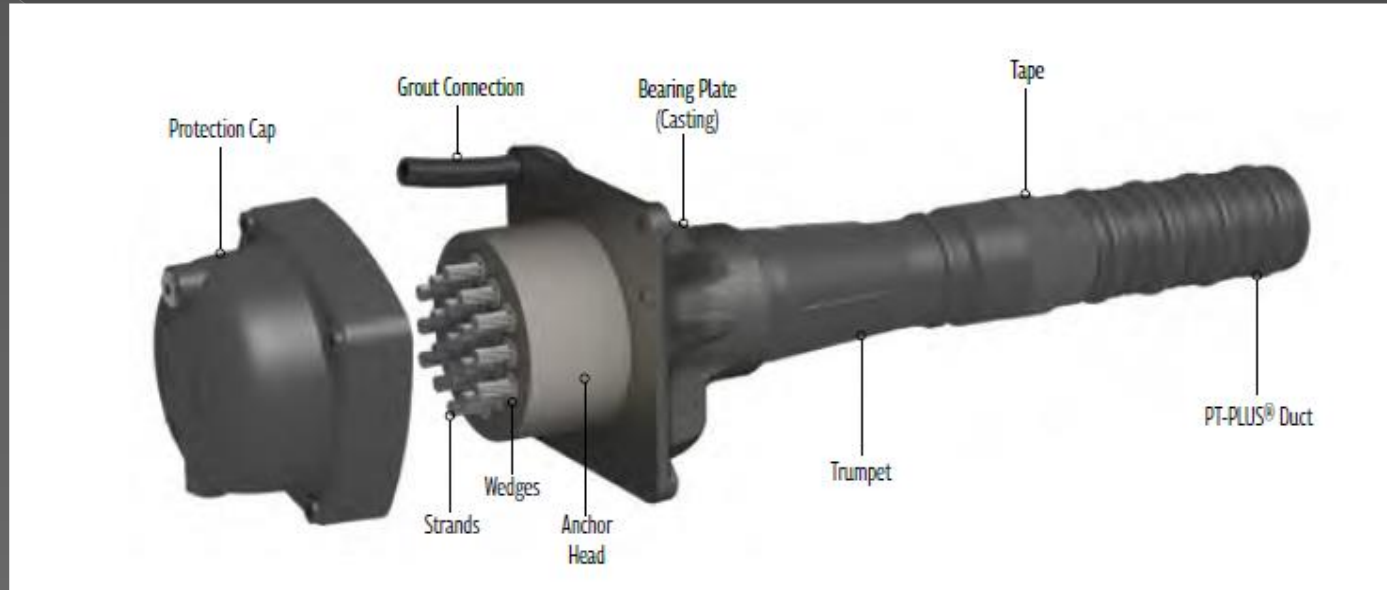
POSTESADO

SISTEMA PRENET



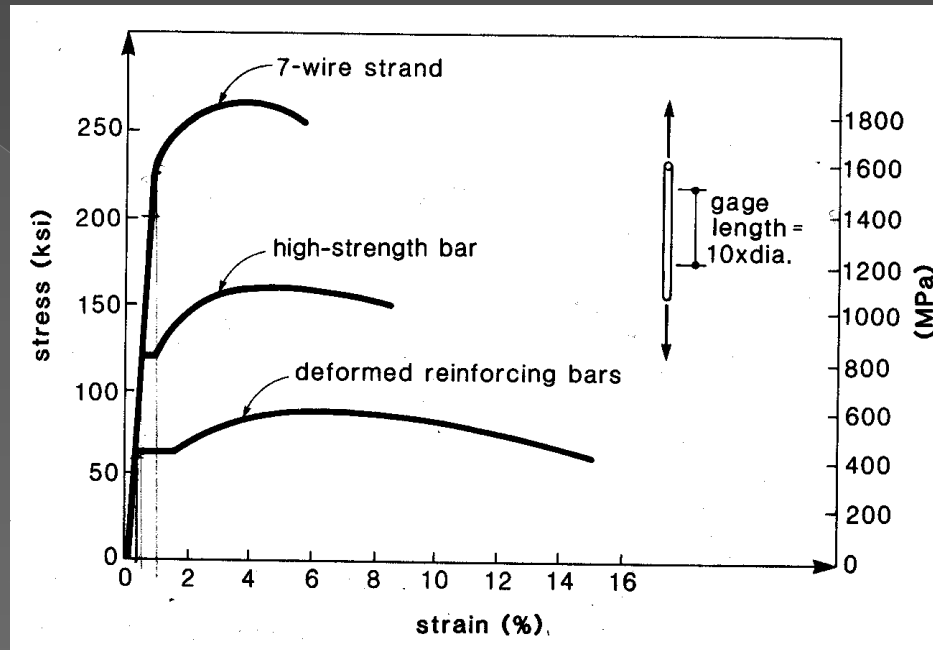
POSTESADO

SISTEMA VSL



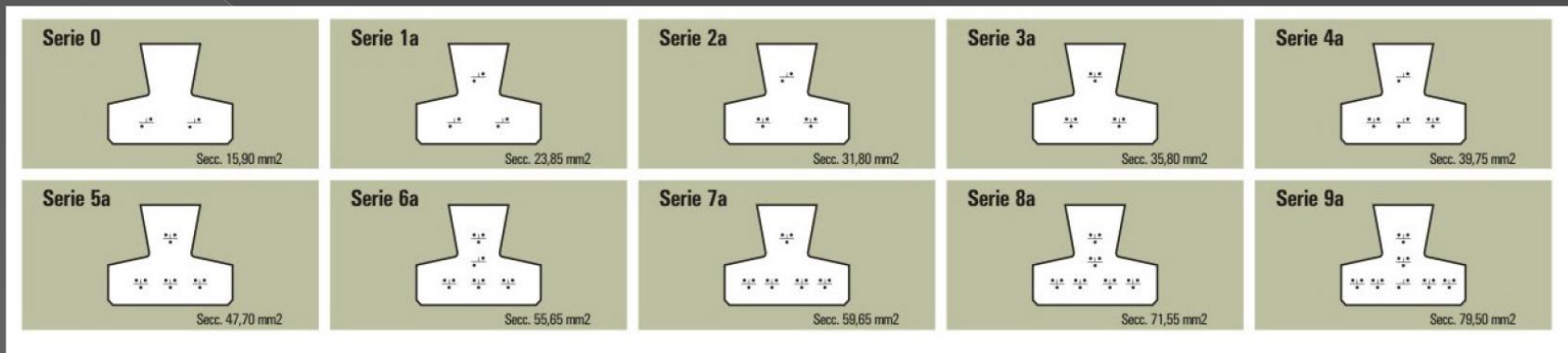
MATERIALES

ACEROS PARA PRETENSADO



| Tipo de tensor | Resistencia mínima a tracción f_{Pu} [MPa] | Resistencia mínima de fluencia f_{Py} [MPa] | Elongación mínima al momento de ruptura. | |
|--|--|---|--|---------------|
| | | | % | Long. control |
| Cables con baja relajación 12.7 y 15.2 mm | 1890 | 1715 | 3.5 | 610 mm |
| Alambre de 7 mm | 1645 | 1400 | 4.0 | 255 mm |
| Barras conformadas 25.4, 32 mm | 1050 | 840 | 4.0 | 20 d_b |

Cordones de 2 y 3 alambres



Propiedades mecánicas

Norma IRAM-IAS U500-07

| Designación del cordón* | Construcción del cordón | Diámetro nominal de los alambres | Area nominal de la sección transversal del cordón ** | Peso por unidad de longitud *** | Carga al 1% del alargamiento total (mínima) ⁽²⁾ | Carga de rotura (mínima) | Alargamiento de rotura bajo carga sobre 200 mm (mín.) |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--|---------------------------------|--|--------------------------|---|
| | | mm | (sección metálica) mm ² | kg/m Tolerancia | Q1 kN | Qt kN | At % |
| C 1950 | 2 x 2,25 | 2,25 | 7,95 | 0,0624 8 % ± | 13,2 | 15,6 | 2,5 |
| C 1950 | 3 x 2,25 | 2,25 | 11,93 | 0,0936 8 % ± | 19,8 | 23,5 | 2,5 |
| C 1750 | 3 x 3,00 | 3,00 | 21,21 | 0,1665 8 % ± | 31,5 | 37,1 | 2,5 |

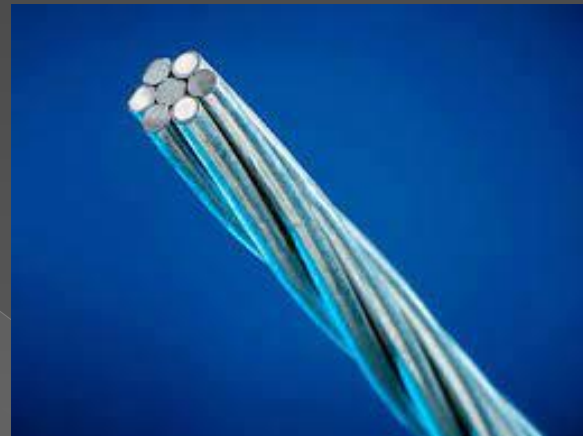
(*) Los valores de designación corresponden aproximadamente a la resistencia a la tracción nominal del cordón expresada en MPa.

(**) Son valores teóricos dados a título indicativo.

(***) Los valores del peso por unidad de longitud están calculados considerando que la densidad del acero es 7,85 kg/dm³

Nota: la carga al 1% del alargamiento total, se considera equivalente al 0,2% de deformación permanente.

Cordones de 7alambres



Normas IRAM-IAS U 500-03, ASTM A 416.

| Designación del cordón(1) | Designación comercial | Diámetro nominal del cordón mm | Área nominal de la sección transversal del cordón mm ² | Masa por unidad de long. kg/m | Carga al 1% del alargamiento total (mínima)(2) Q1 kN | % Carga de rotura (mínima) Qt kN | Alargamiento de rotura bajo carga sobre 600mm (min.) At % |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--|---|
| C1900 | Grado 270 | 9,5 | 54,8 | 0,434 | 92 | 102 | 3,5 |
| C1900 | Grado 270 | 12,7 | 98,7 | 0,778 | 166 | 184 | 3,5 |
| C1900 | Grado 270 | 15,2 | 140 | 1,134 | 235 | 261 | 3,5 |

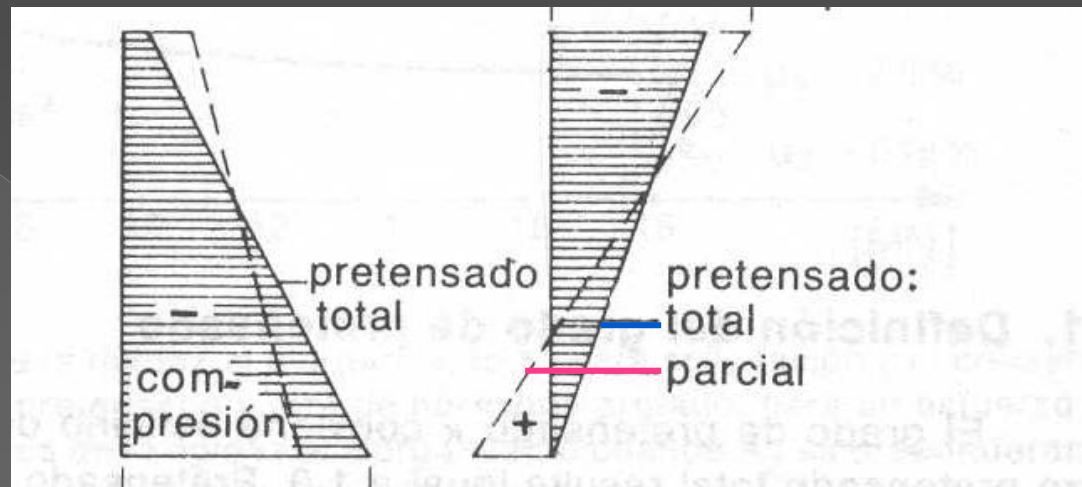
1) Los valores de designación corresponden aproximadamente a la resistencia a la tracción nominal del Cordón expresada en MPa.

(2) La carga al 1% del alargamiento total se considera equivalente a la carga al 0,2% de deformación permanente.

HORMIGÓN

| Clase de hormigón | Resistencia especificada a compresión f'_c (MPa) | A utilizar en hormigones |
|-------------------|--|--------------------------------|
| H – 15 | 15 | simples (sin armar) |
| H – 20 | 20 | simples y armados |
| H – 25 | 25 | Simples, armados y pretensados |
| H – 30 | 30 | |
| H – 35 | 35 | |
| H – 40 | 40 | |
| H – 45 | 45 | |
| H – 50 | 50 | |
| H – 60 | 60 | |

Grado de pretensado

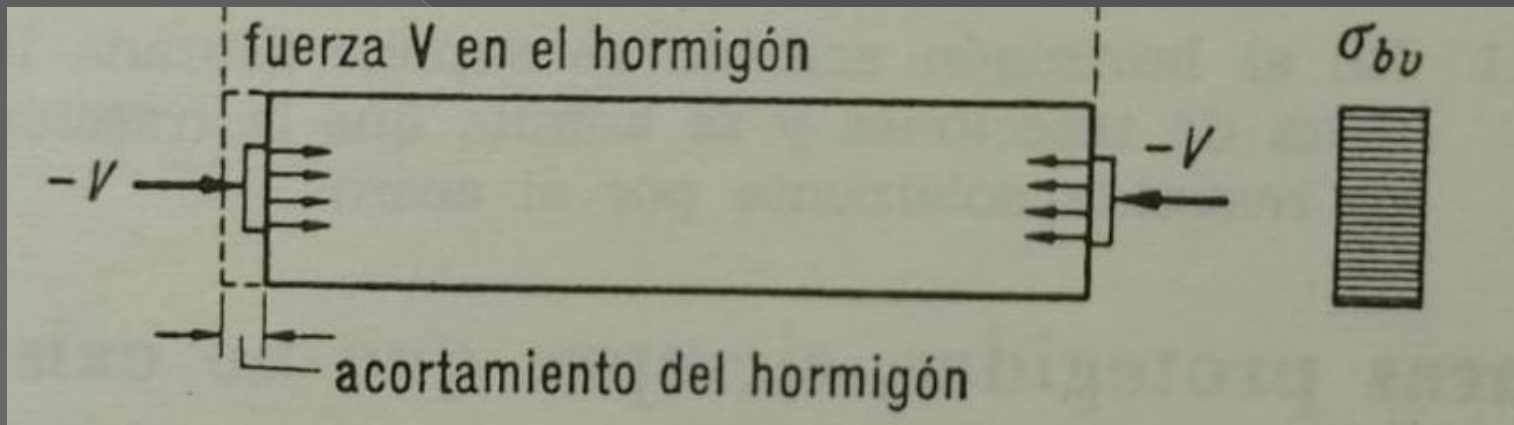


Pretensado parcial y pretensado limitado

CIRSOC 201-2005

| Clase | valor de la tensión f_t |
|-------|--|
| U | $f_t \leq 0,7 \sqrt{f'_c}$ |
| T | $0,7 \sqrt{f'_c} < f_t \leq \sqrt{f'_c}$ |
| C | $f_t > \sqrt{f'_c}$ |

PÉRDIDAS DE TENSIÓN



$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

$$\Delta f_s = E * \varepsilon$$

PERDIDAS DE TENSIÓN

Instantáneas

1. Calce de los anclajes
2. Acortamiento elástico del H°
3. Fricción del A° contra las vainas

Diferidas

4. Relajación de A°
5. Retracción del H°
6. Fluencia lenta del H°

ESFUERZOS DE PRETENSADO

PERDIDAS INTANTÁNEAS α_0 [%]

PERDIDAS DIFERIDAS α_∞ [%]

$$P_0 = P(1 - \alpha_0)$$

$$P_\infty = P_0(1 - \alpha_\infty)$$

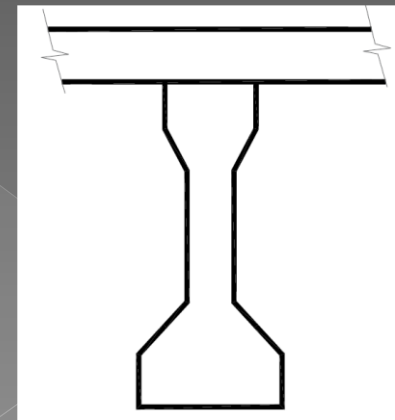
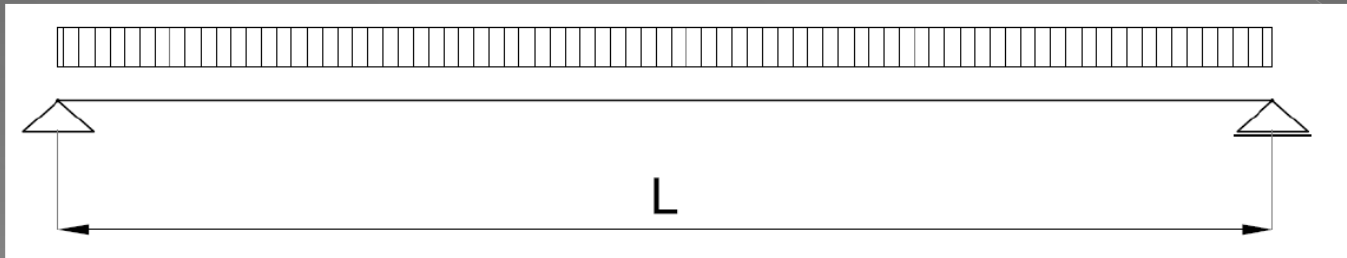
$$P = A_p \cdot f_s$$

$$\Delta P = P_\infty - P_0$$

| | |
|--|--|
| a) debido a la fuerza del gato en el acero de pretensado (pero no mayor que el máximo valor recomendado por el fabricante del acero o de los dispositivos de anclaje) | $\leq 0.94 f_{py}$ $\leq 0.80 f_{pu}$ |
| b) inmediatamente después de la transferencia del pretensado | $\leq 0.82 f_{py}$ $\leq 0.74 f_{pu}$ |
| c) cables de postesado, en dispositivos de anclajes y de acoplamiento, inmediatamente después de la transferencia de la fuerza. | $\leq 0.70 f_{pu}$ |

DISEÑO A FLEXIÓN

- a) Estado de Servicio
- b) Estado Límite Último



ACCIONES EXTERNAS

Cargas Muertas [D]

PESO PROPIO [D_v]

CARGA DE LA LOS DE TABLERO D_t

CARGA MUERTA SOBRE IMPUESTA D_{si}

Cargas de Uso o Carga Viva [L]

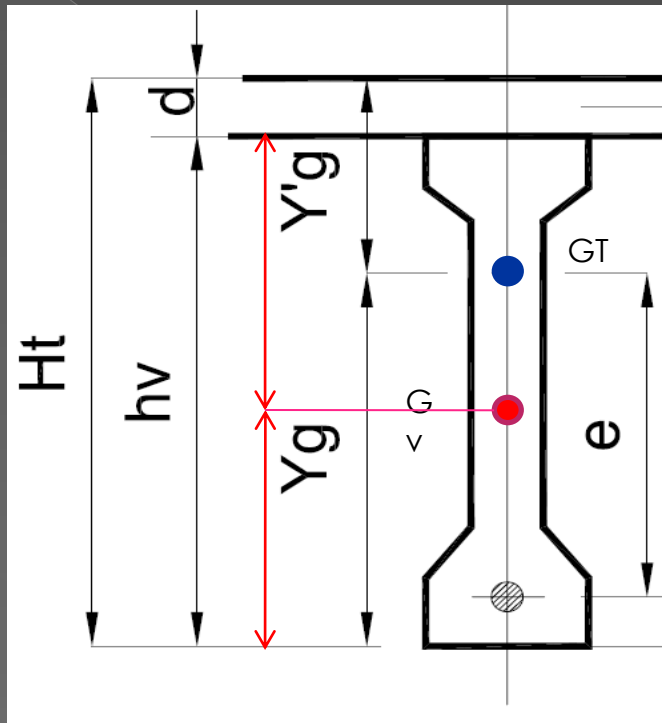
SOLICITACIONES

Estructuras isostáticas

Estructuras hiperestáticas

$$M_V - M_T - M_{SI} - M_L$$

PARÁMETROS DE LA SECCIÓN



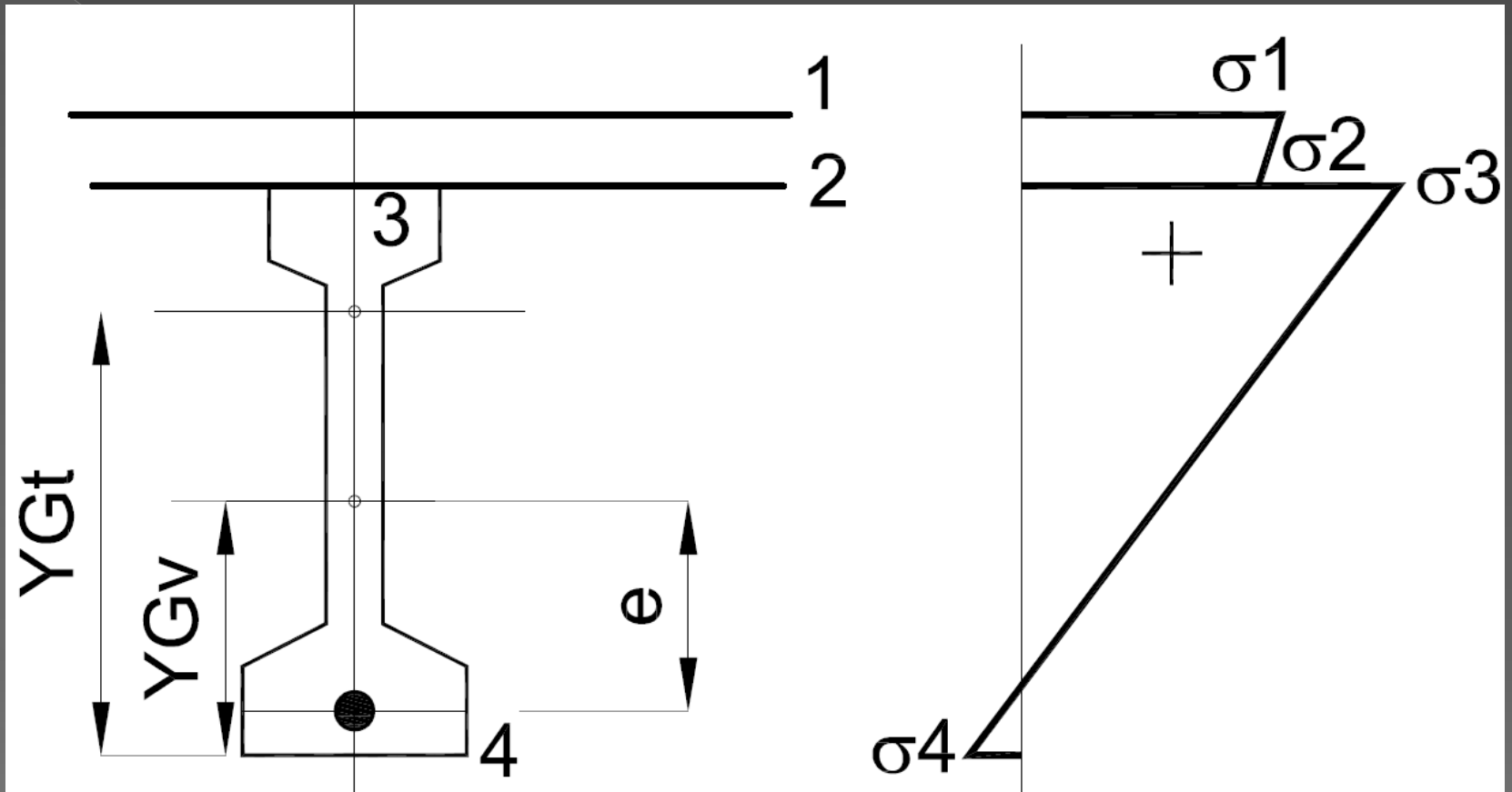
$$W_{sup} = \frac{I}{y'_g}$$

$$W_{inf} = \frac{I}{y_g}$$

A_V Área de la sección de las vigas
 I_V Momento de inercia de la sección de vigas

A_T Área de la sección total o compuesta
 I_T Momento de inercia de la sección total o compuesta

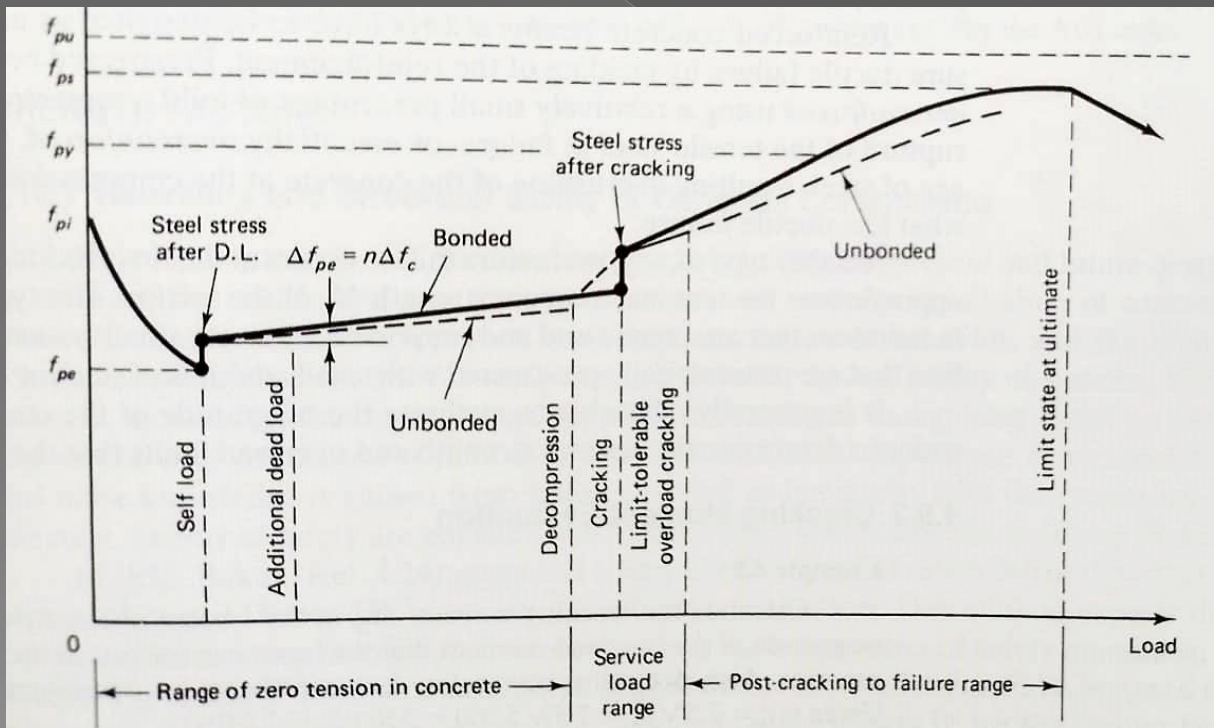
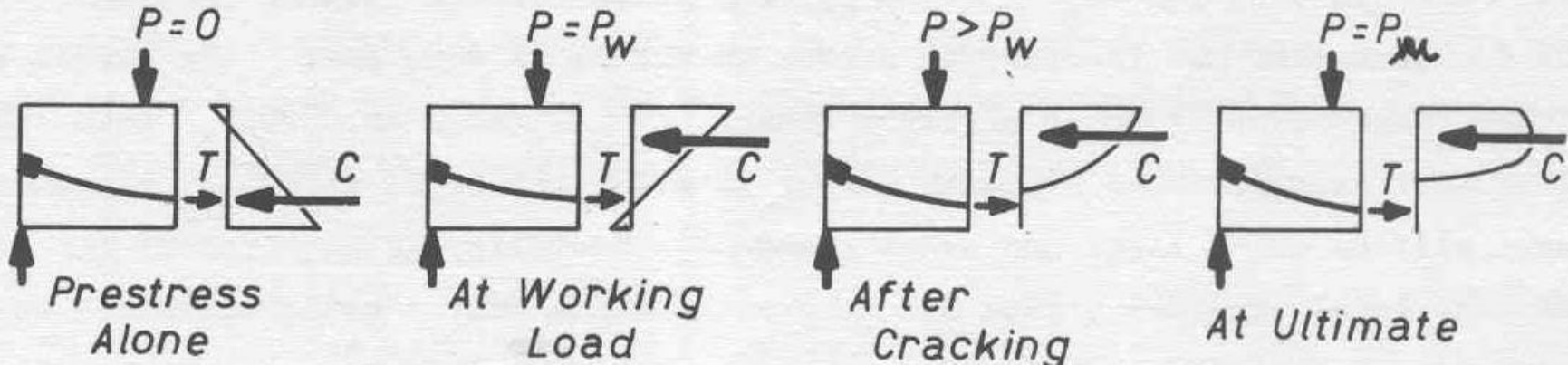
ESTADO DE SERVICIO



$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{I} y = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{W}$$

DISEÑO POR RESISTENCIA

ESFUERZOS INTERNOS y TENSIÓN EN EL ACERO



Momento Nominal

ECUACIÓN SIMPLIFICADA

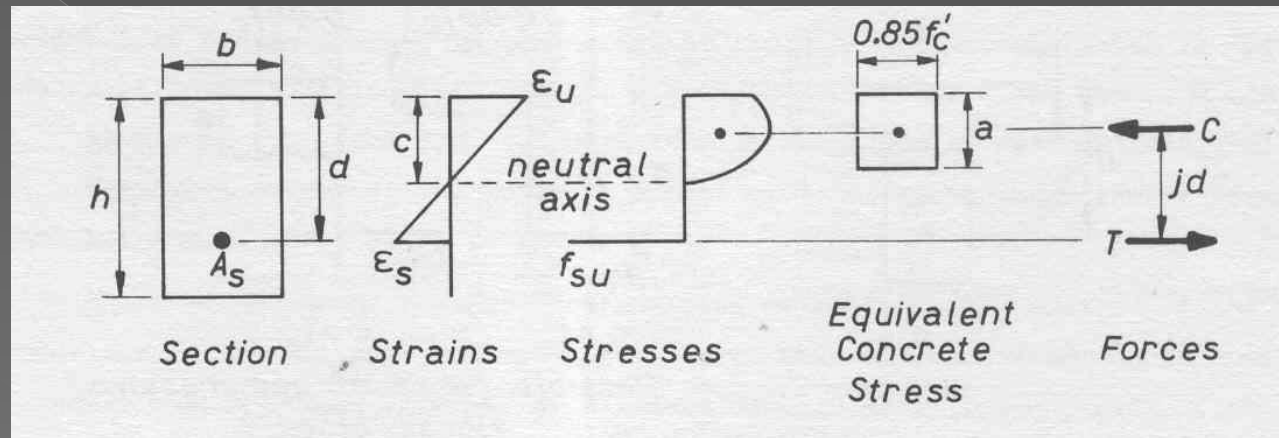
$$f_{ps} = f_{pu} \left(1 - \frac{\gamma_p}{\beta_1} \left[\rho_p \frac{f_{pu}}{f_c'} + \frac{d}{d_p} (\omega - \omega') \right] \right)$$

$$C = 0.85 f_c' ab$$

$$T = A_s f_{ps}$$

$$a = \frac{A_s f_{ps}}{0.85 f_c' b}$$

$$M_n = A_s f_{ps} (d - a/2)$$



ANÁLISIS SECCIONAL

- Ley constitutiva acero pretensado
- Elongación previa del acero de pretensado
- Armadura no tesa