



CIMENTACIONES 74.11
GEOTECNIA APLICADA 94.09

<https://campus.fi.uba.ar/course/view.php?id=1171>

REPASO ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN I

Diseño según ACI 318 – CIRSOC 201-05 (LRFD)

$$P_u \leq \underbrace{\phi P_n}_{P_d}$$

Determinación de las cargas Últimas

$$P_u = \begin{cases} 1.4 D \\ 1.2 D + 1.6 L \\ 1.2 D + 1.6 H \\ 0.9 D + 1.6 H \\ 1.2 D + 1.6 W \\ 0.9 D + 1.6 W + 1.6 H \end{cases}$$

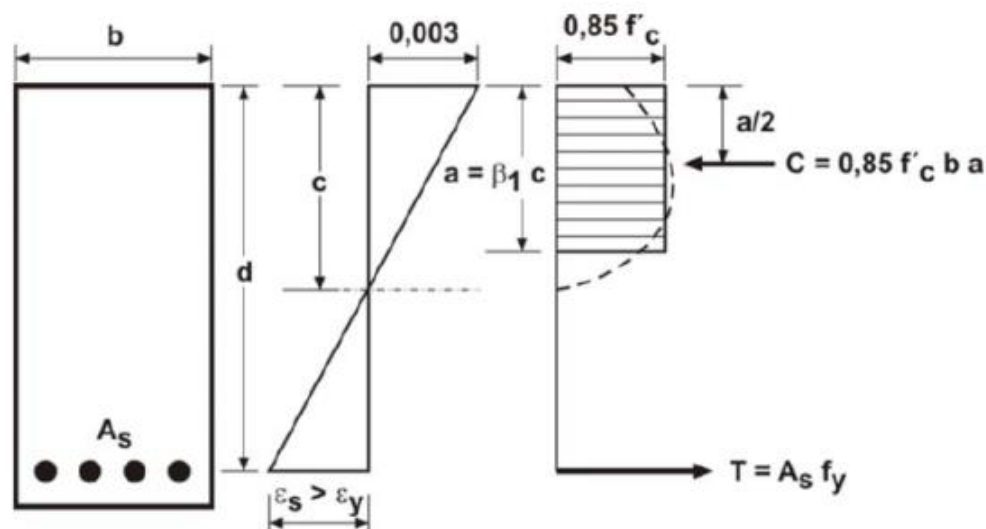
Diseño según ACI 318 – CIRSOC 201-05 (LRFD)

$$P_u \leq \phi P_n$$

Determinación de los coeficientes de reducción de resistencia:

Solicitud	ϕ
Falla controlada por tracción	0.90
Falla controlada por compresión (estribos/zunchos)	0.65/0.70
Corte y torsión	0.75
Aplastamiento	0.65
Modelo de bielas	0.75

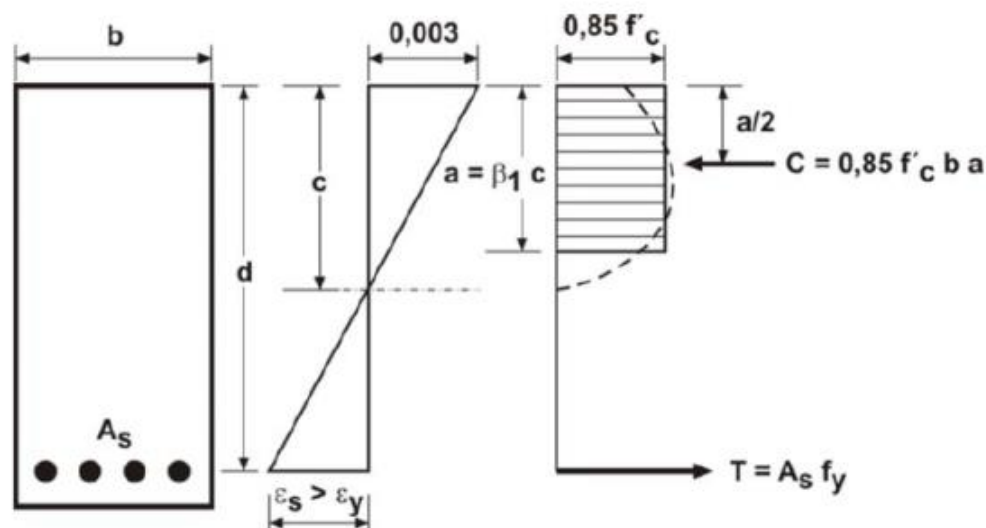
Teoría de flexión



Hipótesis utilizadas en esta catedra:

- Sección rectangular
- Falla controlada por tracción
- Flexión simple
- Resistencia característica H-30
- Acero ADN-420

Teoría de flexión



Bajo estas hipótesis:

$$\sum F_h = 0$$



$$T = C$$

$$\sum M = 0$$



$$M = C \cdot \xi = T \cdot \xi$$

$$\xi \approx 0,85 \cdot d$$

$$T_n = \frac{T_u}{\phi}$$

$$T_n = C_n = \frac{M_u}{\phi \cdot 0,85 \cdot d}$$

$$A_s = \frac{T_n}{f_y} \cdot 1,20$$

$$A_s = \frac{M_u \cdot 1,20}{\phi \cdot 0,85 \cdot d \cdot f_y}$$

Teoría de bielas y tirantes

(Teorema del Límite Inferior del Calculo Plástico)

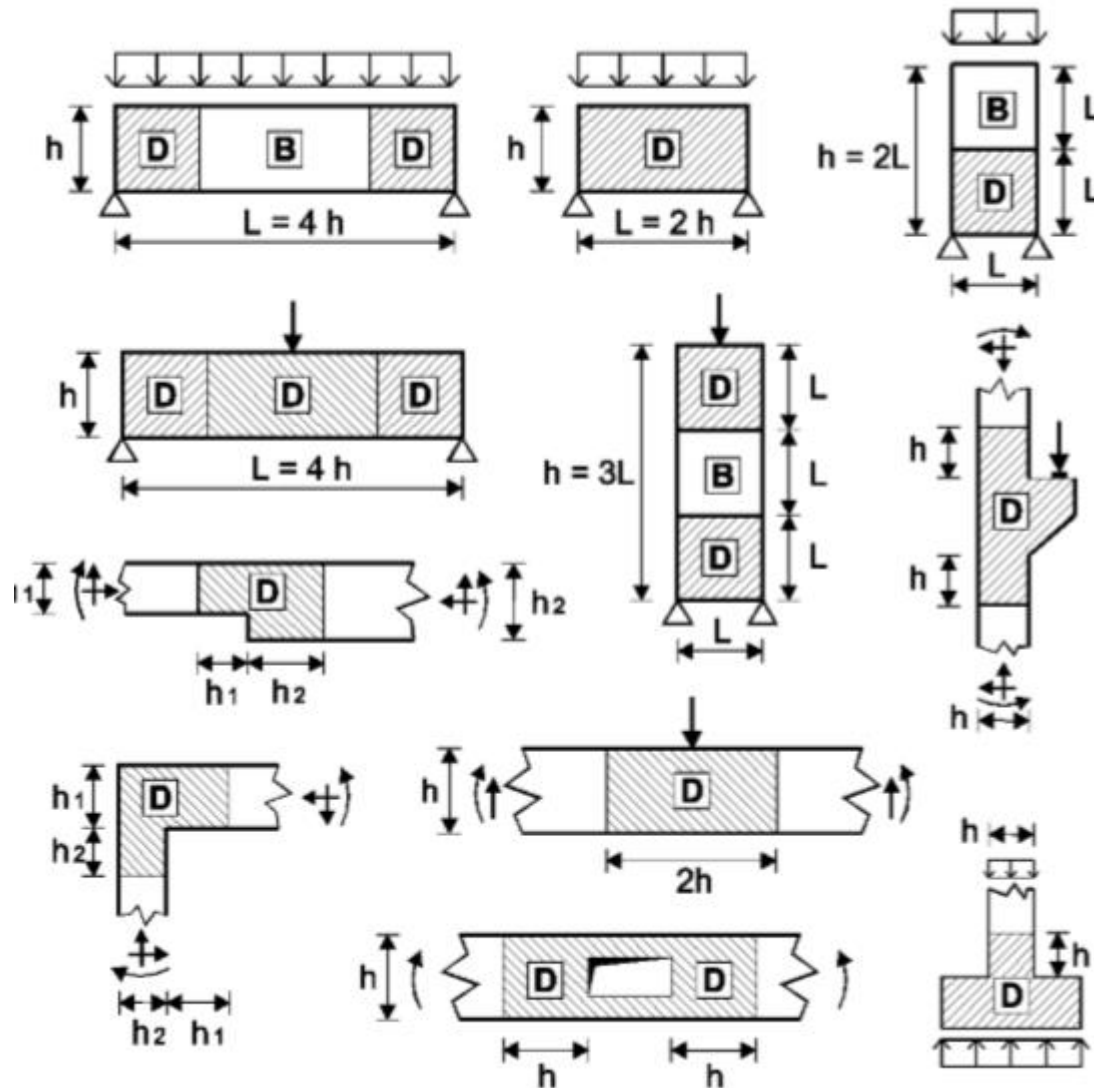
Si bien el método podría generalizarse a cualquier sector de una estructura, el reglamento CIRSOC 201-2005 los indica especialmente para el análisis de los sectores de una estructura en los que no se verifique la hipótesis de mantenimiento de las secciones planas, Regiones “B” (“Bernoulli”). Estos sectores reciben el nombre de Regiones “D” (“Disturbed”).

Pasos propuestos para el diseño:

1. *Definir y aislar cada una de las regiones “D” (Discontinuidades en función de la carga o discontinuidades geométricas);*

Nota: La extensión de las zonas “D” podría determinarse a partir de la aplicación del principio de Saint Venant.

Teoría de bielas y tirantes (Teorema del Límite Inferior del Calculo Plástico)



Teoría de bielas y tirantes

(Teorema del Límite Inferior del Calculo Plástico)

1. Definir y aislar cada una de las regiones “D” (Discontinuidades en función de la carga o discontinuidades geométricas);

Nota: La extensión de las zonas “D” podría determinarse a partir de la aplicación del principio de Saint Venant.

2. Determinar los esfuerzos resultantes que actúan sobre los bordes o frontera de cada una de las Regiones “D” (Acciones exteriores, Reacciones exteriores, Esfuerzos provenientes de regiones “B” linderas);

3. Seleccionar el modelo de reticulado respetando equilibrio, resistencia y compatibilidad;

Teoría de bielas y tirantes

(Teorema del Límite Inferior del Calculo Plástico)

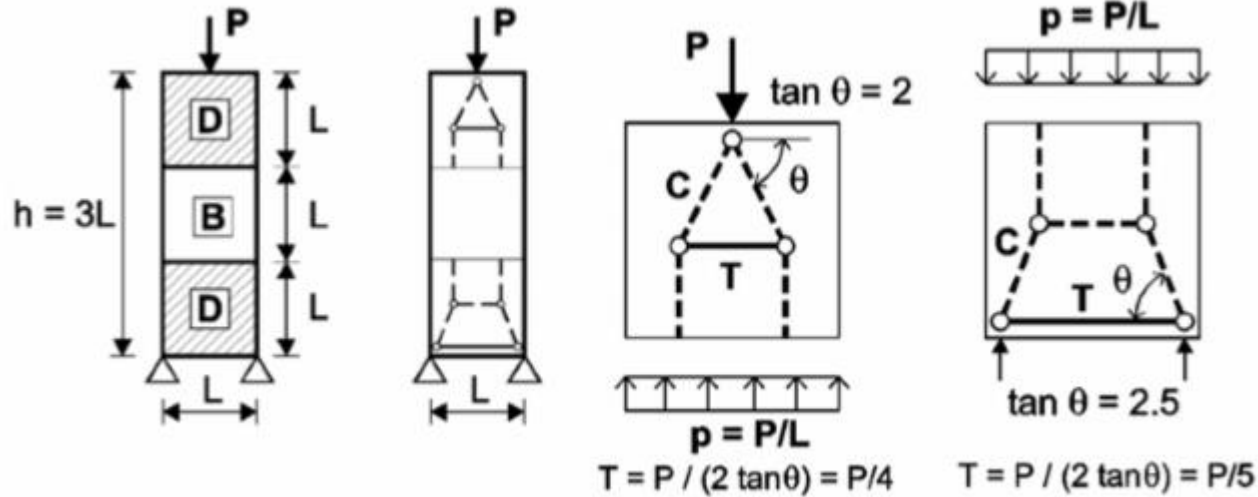
3. *Seleccionar el modelo de reticulado respetando equilibrio, resistencia y compatibilidad;*

Nota: El reglamento indica algunas cuestiones de carácter general que tienden a garantizar en forma indirecta la compatibilidad:

- *Los tensores pueden cruzar a los puntales;*
- *Los puntales no pueden cruzarse entre si aunque pueden encontrarse en los nodos;*
- *Los nodos se ubican en las zonas en que los esfuerzos internos experimentan cambios bruscos de dirección;*
- *El ángulo entre el eje de cualquier puntal y el eje de cualquier tensor que concurran a un mismo nudo no debe ser nunca menor que 25° .*

Teoría de bielas y tirantes (Teorema del Límite Inferior del Calculo Plástico)

Algunos ejemplos....



Teoría de bielas y tirantes (Teorema del Límite Inferior del Calculo Plástico)

Verificación

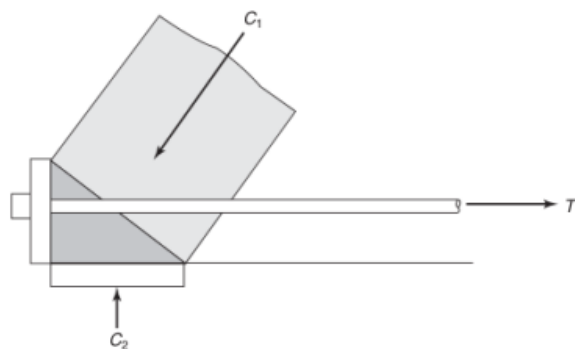
$$F_u \leq \phi F_n$$

Donde,

- F_u : *Solicitación en un puntal, tensor o cara de una zona nodal calculada para cargas mayoradas;*
- F_n : *Resistencia nominal de un puntal, tensor o cara de una zona nodal;*
- ϕ : *Coeficiente de reducción de resistencia = 0.75*

Teoría de bielas y tirantes (Teorema del Límite Inferior del Calculo Plástico)

Zonas nodales



$$F_{un} \leq \phi F_{nn}$$

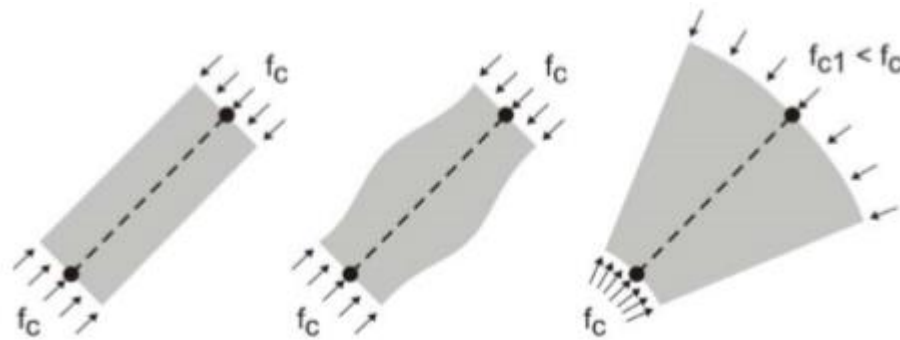
$$F_{nn} = f_{ce} A_{nz}$$

$$f_{ce} = 0.85 \beta_n f'_c$$

$$\beta_n = \begin{cases} 1.0 & \text{En zonas nodales limitadas por punt., areas de apoyo o ambas} \\ 0.8 & \text{En zonas nodales que anclan un tensor} \\ 0.6 & \text{En zonas nodales que anclan dos o mas tensores} \end{cases}$$

Teoría de bielas y tirantes (Teorema del Límite Inferior del Calculo Plástico)

Puntales



$$F_{us} \leq \phi F_{ns}$$

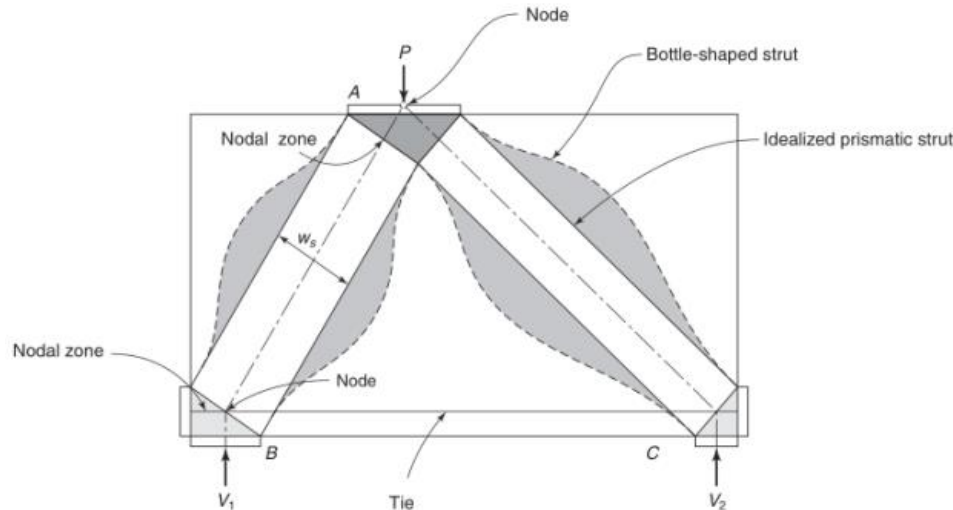
$$F_{ns} = f_{ce} A_{cs}$$

$$f_{ce} = 0.85 \beta_s f'_c$$

$$\beta_s = \begin{cases} 1.00 & \text{Puntales de sección constante} \\ 0.75 & \text{Puntales con forma de botella con y sin } A_s \text{ para tomar} \\ 0.60 & \text{tracciones de expansión lateral} \\ 0.40 & \text{Puntales que se encuentren en elementos traccionados} \end{cases}$$

Teoría de bielas y tirantes (Teorema del Límite Inferior del Calculo Plástico)

Tensores



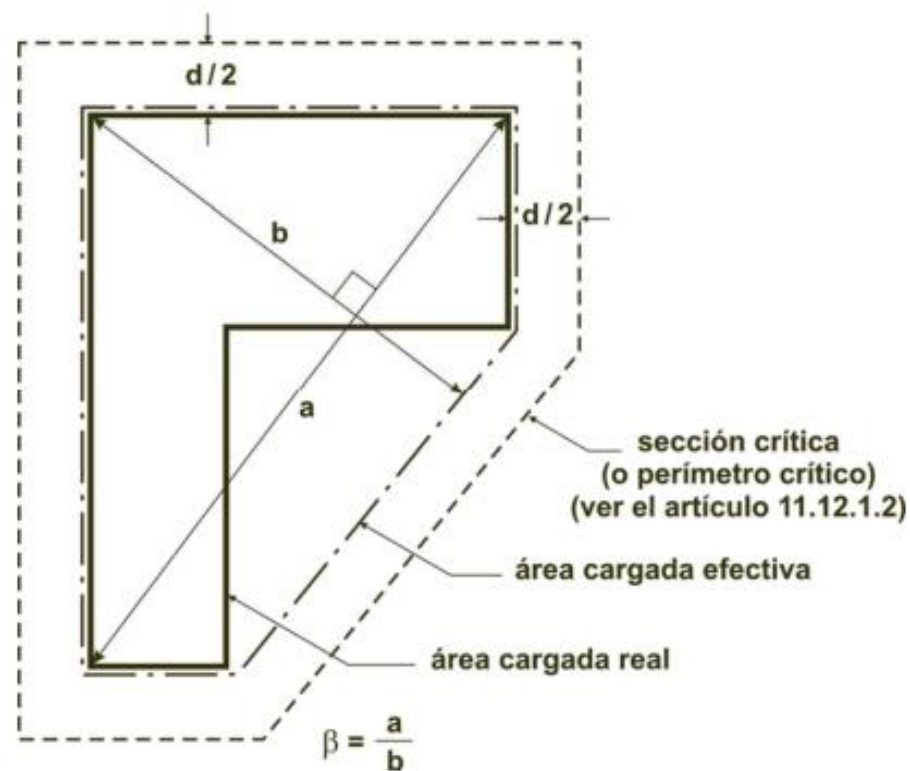
$$F_{ut} \leq \phi F_{nt}$$

$$F_{nt} = A_{ts} f_y$$

Teoría de punzonado

$$V_u \leq \phi V_c \quad \text{para elementos sin armadura de corte}$$

b_o = perímetro de sección crítica de corte, sin necesidad que supere la distancia $d/2$ respecto de bordes de su columnas, cargas concentradas, cambios de altura, etc.



Teoría de punzonado

$$V_c = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{\sqrt{f'_c} b_o d}{3} \\ \left(\frac{\alpha_s d}{b_o} + 2 \right) \frac{\sqrt{f'_c} b_o d}{12} \\ \left(1 + \frac{2}{\beta} \right) \frac{\sqrt{f'_c} b_o d}{6} \end{array} \right.$$

β = relación de lados de columna o carga

$$\alpha_s = \begin{cases} 40 & \text{para columna interior} \\ 30 & \text{para columna de borde} \\ 20 & \text{para columnas de esquina} \end{cases}$$

Resumen de Estados Límites

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Coef. de Seguridad PARCIALES (ϕ)

Combinaciones Últimas
(1.4D , 1.2D+1.6L , 0.9D+1.6W , ...)

SE USAN PARA:

Cálculo de Armadura de Flexión

Cálculo de Armadura de Corte

Punzonado

Bielas y Tensores

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Coef. de Seguridad ÚNICO (ψ)

Combinaciones de Servicio
(D+L , D+W , D+0.7L+0.7W , ...)

SE USAN PARA:

Verificaciones Estabilidad
(Volcamiento, deslizamiento,...)

Capacidad de Carga (suelos)

$$P_{serv} < P_{admisible}$$

Verificar Deformaciones

Bibliografía

- Reglamento CIRSOC 201-2005



FIN

GRACIAS POR SU ATENCION !!!