

Diseño en Flexión

- Criterio de diseño

$$\phi M_n \geq M_u$$

momento último nominal minorado \geq momento aplicado mayorado
 capacidad nominal minorada \geq demanda mayorada

- Falla Dúctil

- ACI 318-95

$$\rho \leq 0.75 \rho_b \quad \text{ó} \quad A_s \leq 0.75 A_{s,b}$$

ACI 318-05

$$\epsilon_s \geq 0.004 \quad \text{S.10.3.5}$$

Para refuerzo más cercano a cara en tracción

- Cuantía mínima

$$\rho \geq \rho_{\min}$$

Para garantizar que el refuerzo es capaz de resistir el momento luego de fisuración del hormigón

S.10.5.1

$$M_n \geq M_{cr}$$



Diseño

- Criterio de diseño

$$\phi S_n \geq S_u, \quad S = \text{flexión, corte, etc.}$$

capacidad nominal minorada \geq demanda mayorada

□ ϕ : coeficiente de reducción de resistencia

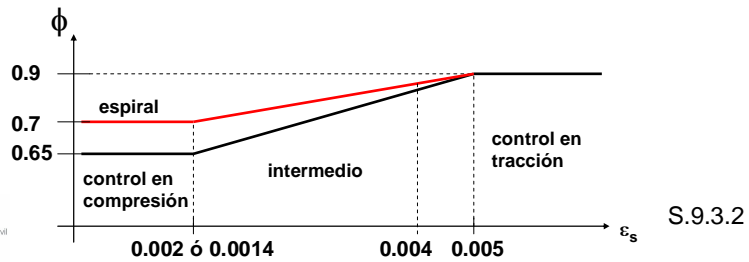
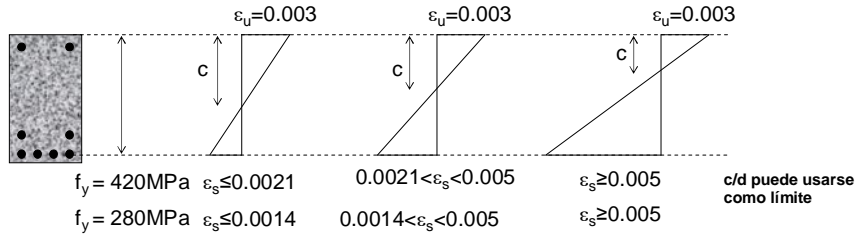
	ACI 318-95	ACI 318-05
1. Tracción axial	0.9	0.9 controlada en tracción
2. Flexión	0.9	0.9
3. Compresión (columnas)		
- con estribos	0.7	0.65 controlada en compresión
- zunchadas (espiral)	0.75	0.7
- cargas axiales pequeñas	0.7 ó 0.75-0.9	
4. Corte y torsión	0.85	0.75
5. Aplastamiento hormigón	0.7	0.65

S.9.3.2



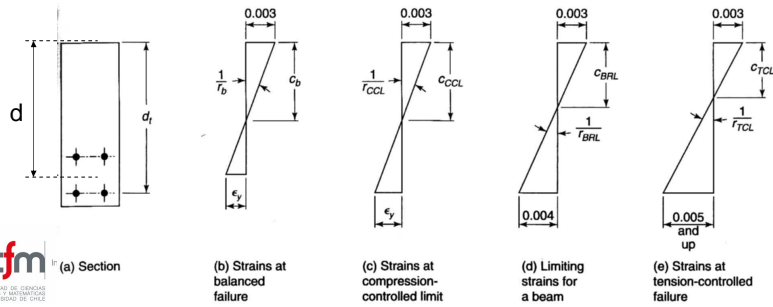
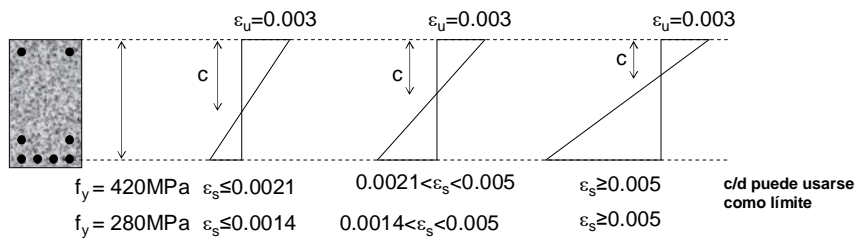
Diseño

ϕ : coeficiente de reducción de resistencia, **ACI 318-05**



Diseño

ϕ : coeficiente de reducción de resistencia, **ACI 318-05**



Diseño

- Combinaciones de carga

$$\phi S_n \geq S_u, \quad S = \text{flexión, corte, etc.}$$

capacidad nominal minorada \geq demanda mayorada

$$\phi S_n \geq S_u = \sum_i \gamma_i Q_i$$

← Carga de diseño
↑ Factor de mayoración

- Q_i ,
- D = carga muerta o peso propio
 - L = carga viva o sobrecarga
 - W = viento
 - E = sismo
 - H = presión de tierra
 - F = fluidos
 - I = impacto
 - T = asentamiento, creep, retracción, temperatura (combinado)



S.9.3.2

Diseño – Combinaciones de Carga

- ACI 318-95**

- Básica

$$S_u = 1.4D + 1.7L$$

- Viento

$$S_u = 0.75(1.4D + 1.7L + 1.7W), \quad L=0 \& L \neq 0$$

$$S_u = 0.9D + 1.3W$$

- Sismo

$$S_u = 1.4(D + L + E)$$

$$S_u = 0.9D + 1.4E$$

} **NCh433**

Combinaciones con carga sísmicas del ACI 318 no han sido incluidas en este resumen

- Presión de tierra

$$S_u = 1.4D + 1.7L + 1.7H$$

$$S_u = 0.9D + 1.7H$$

- Fluidos: reemplaza 1.7H por 1.4F

- Impacto: reemplaza L por L+I

- Asentamiento, creep, retracción, temperatura (combinado)

$$S_u = 0.75(1.4D + 1.7L + 1.4T)$$

$$S_u = 1.4(D + T)$$



Diseño – Combinaciones de Carga

- ACI 318-05**

S.9.2

$$S_u = 1.4(D + F)$$

$$S_u = 1.2(D + F + T) + 1.6(L + H) + 0.5P$$

$$S_u = 1.2D + 1.6P + (1.0L \text{ ó } 0.8W)$$

$$S_u = 1.2D + 1.6W + 1.0L + 0.5P$$

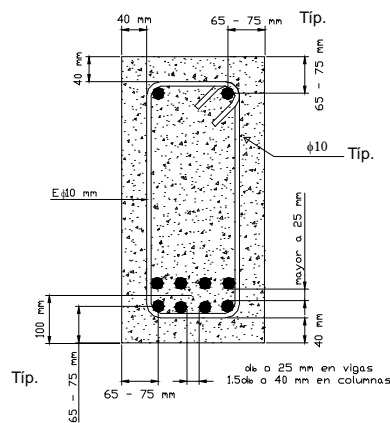
$$S_u = 0.9D + 1.6W + 1.6H$$

**P, carga de techo:
viva ó nieve ó lluvia**

**Combinaciones con carga
sísmicas no han sido incluidas
en este resumen**



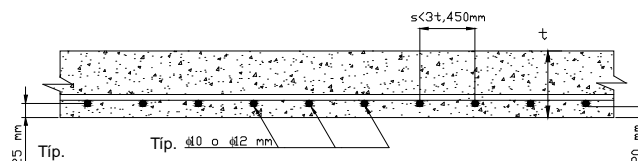
Diseño – Datos típicos



Recubrimiento	[mm]	S.7.7.1
-No expuesto intemperie		
-Losa, muro	20	$\phi \leq 36\text{mm}$
-Vigas, columnas	40	
-Expuesto intemperie		
- $\phi \leq 16\text{mm}$	40	
- $\phi > 16\text{mm}$	50	
-Contacto con terreno	75	

Espaciamiento entre barras	S.7.6
-Viga, Barras en capa	$s \geq d_b, 25\text{mm}$
-Viga, Sep. capas	$s \geq 25\text{mm}$
-Columnas	$s \geq 1.5d_b, 40\text{mm}$
-Columnas	$s \leq s_{\text{max}}$ (confinamiento)
-Muros y losas	$s \leq 3t, 450\text{mm}$

ver S.7.6,
7.7 & 7.8



Ref. Modificado de I. López

Diseño en Flexión

– Cuantía mínima

$$A_s \geq \max \left\{ \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d, \frac{1.4}{f_y} b_w d \right\} \quad \begin{array}{l} b_w = \text{ancho sección rectangular o ancho del} \\ \text{alma de sección T con ala en compresión} \end{array} \quad \text{S.10.5.1}$$

$$A_s \geq \min \left\{ \frac{0.5\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d, \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} b_f d \right\} \quad \begin{array}{l} b_w = \text{ancho del alma de sección T con ala} \\ \text{en tracción (estáticamente determinado)} \\ b_f = \text{ancho del ala de sección T} \end{array} \quad \text{S.10.5.2}$$

Si $A_{s,\text{proporcionado}} \geq 1.33 A_{s,\text{requerido}}$ S.10.5.1 & S.10.5.2 no son necesarios
S.10.5.3

La disposición de cuantía mínima se estipula para garantizar que el refuerzo es capaz de resistir el momento aplicado luego de fisuración del hormigón

$$M_n \geq M_{cr}$$