

## CI 42B HORMIGÓN ESTRUCTURAL

### TAREA N° 4 (Entrega: 27/Octubre)

#### **P1 (60 pts).**

La columna corta rectangular de 400x550 mm de arista de la figura (la carga axial es excéntrica en la dirección más larga, dirección en la que se distribuyen las armaduras), posee 8 barras longitudinales. Estas pueden ser: (i) 8 $\phi$ 25, o (ii) 8 $\phi$ 36. Para ambos casos, determinar:

- (a) El diagrama de interacción  $P_n - M_n$ . Para los diagramas determine los puntos  $(P_o, 0)$ ;  $(P_b, M_b)$  y  $(0, M_o)$ . Además, determine otros 4 puntos sobre el punto de balance y 3 puntos bajo el punto de balance. Para simplificar la generación de los diagramas de interacción cree una planilla en Excel o Matlab o similar para determinar las tensiones, y fuerzas en la barras de refuerzo que permitan establecer el equilibrio. Grafique los diagramas obtenidos (**30 pts.**).
- (b) Para el diagrama encontrado en (a), si se desea cargar la columna para un ensayo de compresión excéntrica con  $e = 80$  mm, determinar para qué valor de  $P$  fallará la columna. Además, indique cómo será el tipo de falla. Para ello, considere el diagrama de interacción de la capacidad nominal  $(P_n - M_n)$  (**5 pts.**).
- (c) Realice el mismo análisis hecho en (b), pero esta vez utilice los diagramas entregados en clases para las curvas de interacción de capacidad minorada  $\phi P_n - \phi M_n$ . Considere sólo curvas equivalentes a las cuantías de armadura de este problema (**5 pts.**).
- (d) Considerando los diagramas encontrados en (a), determine los diagramas de interacción reducidos  $(\phi P_n - \phi M_n)$ . Recuerde incorporar la limitación de carga axial máxima establecida en ACI 318-05. Grafique los diagramas obtenidos y compare con los gráficos entregados en el curso (**5 pts.**).
- (e) Utilice los diagramas encontrados en (d) para diseñar la armadura de la columna (considere el caso más desfavorable), es decir, seleccione la configuración (i) 8 $\phi$ 25, o (ii) 8 $\phi$ 36, o indique si debería considerarse otro tamaño de barra. Considere las siguientes posibles combinaciones de cargas mayoradas (**5 pts.**):
  - Caso1:  $P_u = 3000$  kN y  $M_u = 300$  kNm.
  - Caso2:  $P_u = 200$  kN y  $M_u = 500$  kNm.
  - Caso3:  $P_u = 1000$  kN y  $M_u = 550$  kNm.
- (f) Diseñe la columna al corte. Asuma un valor del corte mayorado igual a 310 kN en la dirección larga de la columna (**10 pts.**).

Considere:  $h = 550$ ,  $b = 400$  mm,  $f'_c = 25$  MPa y  $f_y = 420$  MPa.

