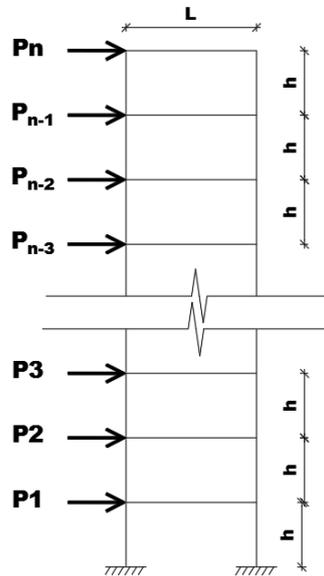
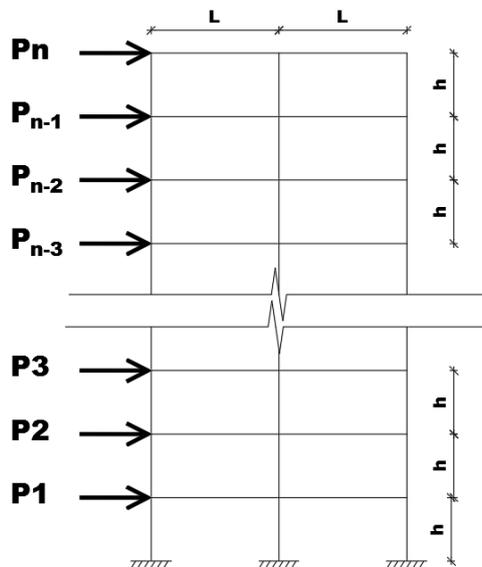


## Ejercicio 1 - Pórticos

- 1) Determine los diagramas de cortante, momentos y directa del siguiente pórtico asumiendo que los puntos de momento nulo ocurren al centro de cada vano de columnas y vigas.



- 2) Determine el diagrama de cortante, momentos y directa del siguiente pórtico asumiendo que los puntos de momento nulo ocurren al centro de cada vano de columnas y vigas. Considere que la columna central toma el doble de cortante que las columnas de borde.



- 3) ¿Cómo modificaría los resultados de las partes 1) y 2) en caso de tener pórticos articulados en la base?

- 4) Se presenta en este ejercicio los resultados de K.A.Zalka para deformaciones en pórticos empotrados. Utilizando las ecuaciones a continuación resuelva los desplazamientos horizontales  $y(z)$  de cada nivel de los pórticos anteriores asumiendo que  $L=5\text{m}$ ,  $h=2.60\text{m}$ , que las columnas tienen sección de  $13\text{cm}\times 65\text{cm}$  y las vigas  $13\text{cm}\times 70\text{cm}$ . Considere el módulo de elasticidad  $E$  correspondiente al del hormigón C30 según EN1992-1-1. Considere un total de 10 plantas,  $H=10*2.6=26.0$ . Considere una fuerza de viento uniformemente distribuida de  $w= 1.0\text{T/m}$ .

$$y = \frac{w}{EI_f} \left( \frac{H^3 z}{6} - \frac{z^4}{24} \right) + \frac{wz^2}{2KS^2} - \frac{wEI}{K^2 S^3} \left( \frac{\cosh(k_i(H-z)) + k_i H \operatorname{senoh}(k_i z)}{\cosh(k_i H)} - 1 \right)$$

El primer término de la ecuación corresponde a la deformación por flexión de la sección compuesta del pórtico entero, el segundo a la deformación por cortante, y el tercero un término de interacción entre flexión y cortante. Sustituta  $z$  por  $H$  para obtener la ecuación de deformación máxima en el extremo superior.

$$I_f = I + I_g \quad I = rI_c \quad I_c = \sum_1^n I_{c,i} \quad r = \frac{K_c}{K_b + K_c}$$

$$K_c = \sum_1^n \frac{12EI_{c,i}}{h^2} \quad K_b = \sum_1^{n-1} \frac{12EI_{b,i}}{L * h} \quad K = \left( \frac{1}{K_c} + \frac{1}{K_b} \right)^{-1}$$

$$I_g = \sum_1^n A_{c,i} t_i^2$$

$$s = 1 + \frac{a}{b} \quad a = \frac{K}{EI_g} \quad b = \frac{K}{EI} \quad k_i = \sqrt{a + b}$$

$t_i$  es la distancia del baricentro de cada columna al baricentro de la sección compuesta formada por las columnas. En el caso de un pórtico con columnas iguales de un solo vano,  $t_i = L/2$  en el caso de un pórtico de 2 vanos con columnas iguales  $t_i = L$

$I_{c,i}$  es la inercia de cada columna y  $I_{b,i}$  es la inercia de cada viga,  $n$  es el número de pilares.

- 5) Realice modelos planos de elementos finitos de los pórticos descritos y observe diferencias entre los modelos y los resultados de las partes 1), 2), 3) y 4). Analizar un caso de carga con la carga lateral como uniformemente distribuida sobre un pilar de borde para analizar los desplazamientos y otro con cargas concentradas en cada nivel para comprobar los resultados de solicitaciones. Modifique las inercias de vigas y pilares y observe el comportamiento real vs las simplificaciones realizadas.

## **Ejercicio 2 – 2do Orden Global**

- 1) Tome la planta y corte del dibujo “PSL2-Ej2.dwg” y determine las cargas de viento en cada nivel asumiendo una presión de  $100\text{kg/m}^2$ . Determine en forma aproximada cargas verticales permanentes y variables cada nivel. Determine también las cargas horizontales por imperfecciones en cada nivel según el EN1992-1-1. Considere cargas horizontales, por viento e imperfecciones, en la dirección longitudinal y transversal del edificio, de forma no simultánea.
- 2) Considerando los núcleos como sistema resistente lateral aplique las ecuaciones simplificadas de la sección 5.8.3.3.
- 3) Aplique la sección H.2 (1) del anexo H para determinar las cargas ficticias magnificadas equivalentes. Comparte resultados con la parte 2). Recuerde que las cargas se aplican en ELU.

## **Ejercicio 3 – Bandera**

- 1) Considere la planta de sobre planta baja del dibujo del archivo “PSL2-Ej3.dwg”. Asuma que el sistema resistente lateral está compuesto por los dos núcleos centrales fundados a nivel  $-1.50\text{m}$  (empotrados). Calcule las propiedades resistentes de los núcleos. La bandera se da en el Pilar P18 fundado de forma articulada en nivel  $-0.5\text{m}$ . El mismo es circular hasta techo de planta baja y rectangular desde techo de planta baja hasta la azotea en el 6to nivel ( $2.60\text{m}$  por nivel). Asuma que el único cambio hasta la azotea es la transición de la bandera. Asuma de forma simplificada que el centro de rigidez del sistema resistente lateral es colineal con las fuerzas de desvío, es decir no se producen giros.
- 2) Halle las directas que se generan en los entrepisos de forma aproximada como se vio en el teórico. Asuma que la zona rallada en magenta es el área de influencia del pilar P18, constante en todos los niveles.
- 3) ¿Qué porcentaje del momento lleva cada pantalla?
- 4) Realice un modelo plano de elementos finitos y verifique que tan aproximada fue la hipótesis del punto 2)
- 5) ¿Qué efecto tendría considerar la posición real de la bandera respecto del centro de rigidez del sistema?
- 6) Realice un modelo de elementos finitos 3D y compruebe el punto 5)
- 7) Estudie las directas que se generan en el entrepiso, para esto será necesario modelar el entrepiso con elementos finitos de área tipo shell.

## **Ejercicio 4 – Diafragmas 1**

- 1) Considere la planta del archivo “PSL2-Ej4.dwg”. Calcule el centro de rigidez del sistema asumiendo que los pilares están fundados en forma empotrada en el nivel  $-0.50\text{m}$  y el núcleo en el nivel  $-1.50\text{m}$ , asuma diafragma rígido.
- 2) Considere las fuerzas mostradas en el dibujo y halle los desplazamientos del centro de rigidez y de cada uno de los pilares. Considere las propiedades del material de forma correspondiente a un hormigón C30 según EN1992-1-1.
- 3) Determine la carga que lleva cada uno de los componentes del sistema resistente lateral.
- 4) Realice un modelo de elementos finitos y compruebe los resultados de 2)

## **Ejercicio 5 – Diafragmas 2**

- 1) Considere la planta del archivo “PSL2-Ej5.dwg”. Determine las tensiones en la losa según la dirección longitudinal del entrepiso. Determine la cantidad de armadura a disponer en una faja de 1m del lado traccionado considerando que la misma trabaja a  $4000 \text{ kg/cm}^2$ , mayores las cargas por 1.5 para pasar a ELU.
- 2) Compruebe los resultados con un modelo de elementos finitos con elementos de área tipo shell. Considere que los sistemas laterales son apoyos según la dirección corta del edificio (para que el modelo no sea inestable deberá restringir otros grados de libertad).