



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

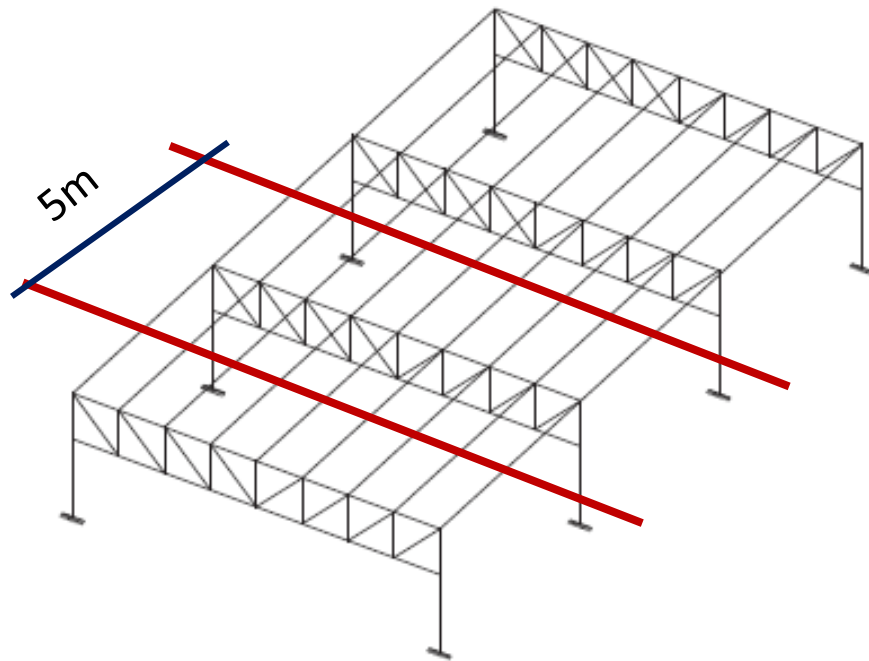


**FACULTAD
DE INGENIERÍA**

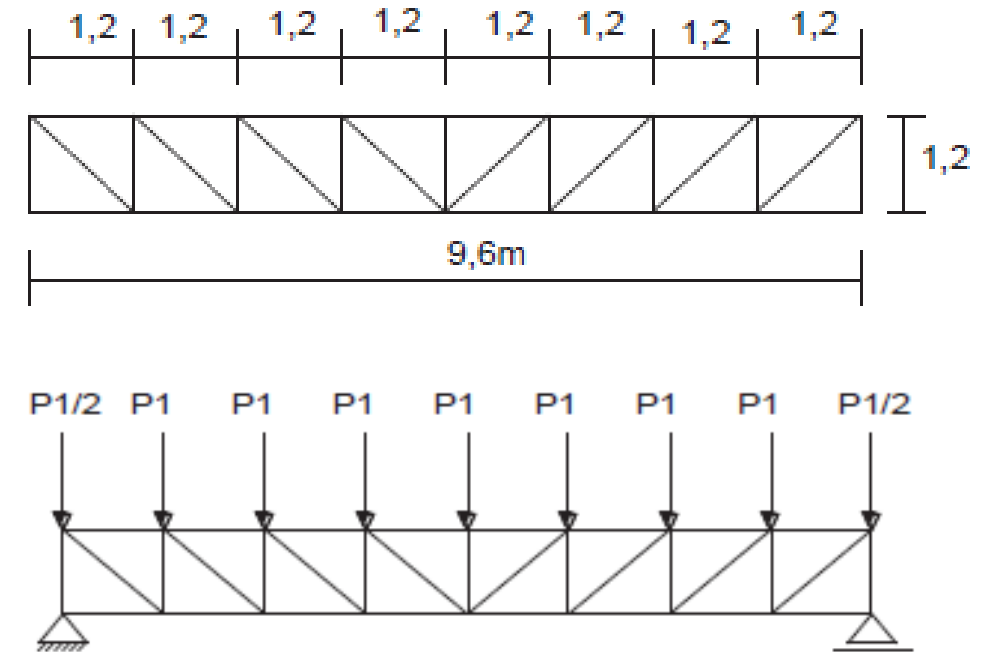
**TRABAJO PRACTICO N° 9:
DIMENSIONAMIENTO A TRACCION Y
COMPRESION. MOMENTOS + ESFUERZOS
AXIALES (Ejemplos de Aplicacion)**

Ejercicio N°2:

Dimensionar la siguiente viga reticulada correspondiente a un entrepiso. La separación entre dos vigas consecutivas es de 5m. El peso propio de la estructura se estima que es de 1kN/m^2 , y la sobrecarga de servicio es de 5 kN/m^2 .



Esquema de la estructura



$$Q_t = 1\text{KN/m}^2 + 5\text{KN/m}^2 = 6\text{KN/m}^2 \text{ (Aplicaremos el método ADN)}$$

$$\text{Carga en una de la Vigas por zonas de Influencia: } 6\text{KN/m}^2 * 5\text{m} = 30\text{ KN/m}$$

$$P_1 = 30\text{KN/m} * 1.20\text{ m} = \mathbf{36\text{ KN}}$$



RAM Elements V8i - E2

Inicio Hoja de cálculo Vista Proceso Salida Módulos

Propiedades Secciones Materiales Ejes locales Segmento rígido Cargas Modelo 3D Masas Diafragma rígido Posición refuerzo Elementos finitos Fuerzas en miembros Reacciones Esfuerzos Tensiones Axiales Desplazamiento de nudos Deflexiones Figura deformada Relación de esfuerzo Estatus Propiedades de diseño Desplazamientos modales Deformación modal Modos de vibrar

Nudos Miembros Placas Areas Gen

Materiales

Miembro	Material
1	F24
2	F24
3	F24
4	F24
5	F24
6	F24
7	F24
8	F24
9	F24
10	F24
11	F24
12	F24
13	F24
14	F24

Materiales disponibles

Grupo: Mis Materiales

Tablas: Hormigon, Madera, Mamposteria, Paneles Friolatina, Placas Madera, Placas Yeso, Steel

Ítems: F24

Cargas: Puntuales - Nudos

Elementos: 51 Ocultos: 0 Analizado Guardado Métrico Estados: CM= Carga Muerta

Disminuir el tamaño de fuente

11:12 p.m. 07/06/2020



MIEMBRO 1

Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 2

Max	31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 3

Max	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 4

Max	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 5

Max	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 6

Max	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 7

Max	31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 8

Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 9

Max	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 10

Max	-54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 11

Max	-67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 12

Max	-72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 13

Max	-72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 14

Max	-67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 15

Max	-54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 16

Max	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 17

Max	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 18

Max	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 19

Max	-22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 20

Max	-13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 21

Max	-9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 22

Max	-13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 23

Max	-22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 24

Max	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 25

Max	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 26

Max	6.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	6.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 27

Max	19.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	19.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 28

Max	31.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	31.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 29

Max	44.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	44.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 30

Max	6.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	6.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 31

Max	19.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	19.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 32

Max	31.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	31.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 33

Max	44.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	44.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



MIEMBRO 1						
Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 2						
Max	31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 3						
Max	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 4						
Max	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 5						
Max	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 6						
Max	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 7						
Max	31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 8						
Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 9						
Max	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 10						
Max	-54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 11						
Max	-67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 12						
Max	-72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 13						
Max	-72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 14						
Max	-67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 15						
Max	-54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 16						
Max	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 17						
Max	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 18						
Max	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 19						
Max	-22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 20						
Max	-13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 21						
Max	-9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 22						
Max	-13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 23						
Max	-22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 24						
Max	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 25						
Max	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 26						
Max	6.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	6.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 27						
Max	19.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	19.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 28						
Max	31.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	31.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 29						
Max	44.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	44.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 30						
Max	6.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	6.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 31						
Max	19.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	19.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 32						
Max	31.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	31.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 33						
Max	44.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Min	44.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



RAM Elements V8i - E2

Inicio Hoja de cálculo Vista Proceso Salida Módulos

Propiedades Secciones Materiales Ejes locales Segmento rígido Cargas Modelo 3D Masas Diafragma rígido Posición refuerzo Elementos finitos Fuerzas en miembros Reacciones Esfuerzos Tensiones Axiales Desplazamiento de nudos Deflexiones Figura deformada Relación de esfuerzo Estatus Propiedades de diseño Desplazamientos modales Deformación modal Modos de vibrar

Nudos Miembros Placas Areas Gen

Materiales

Miembro	Material
1	F24
2	F24
3	F24
4	F24
5	F24
6	F24
7	F24
8	F24
9	F24
10	F24
11	F24
12	F24
13	F24
14	F24

Materiales disponibles

Grupo: Mis Materiales

Tablas: Hormigon, Madera, Mamposteria, Paneles Friolatina, Placas Madera, Placas Yeso, Steel

Ítems: F24

Cargas: Puntuales - Nudos

Elementos: 51 Ocultos: 0 Analizado Guardado Métrico Estados: CM= Carga Muerta

Disminuir el tamaño de fuente

11:12 p.m. 07/06/2020



Datos del problema: Material Acero, tipo F24. Tensión de Fluencia: 240 Mpa – Coeficiente de Seguridad = 1.60
Tension Admisible: 15 KN/cm²

DIMENSIONAMIENTO A TRACCION:

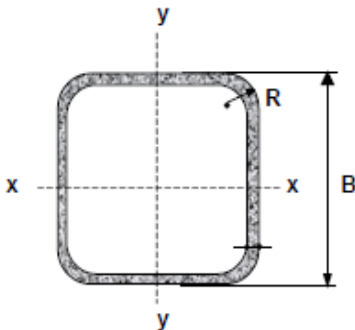
$$A_{nec} = \frac{675 \text{ KN}}{15 \text{ KN/cm}^2} = 45 \text{ cm}^2$$

DIMENSIONAMIENTO A COMPRESION: (Se trabaja con el método Domke)

Se adopta una sección tubular (200x200x8)mm => A_i = 59.79 cm² , r_x=r_y = 7.78 cm

$$A_0 = \frac{720 \text{ KN}}{15 \text{ KN/cm}^2} = 48 \text{ cm}^2 \Rightarrow (120 \times 120 \times 12) \text{ mm} \Rightarrow A_i = 48.13 \text{ cm}^2 \Rightarrow r_x = r_y = 4.32 \text{ cm}$$

Tubos de acero
Sección
Cuadrada
IRAM-IAS
U 500-218
U 500-2592



B = Ancho exterior
t = Espesor de pared
R = Radio de esquina exterior = 2,00 t
p = Área exterior por metro lineal
A = Sección bruta
g = Peso por metro lineal
I = Momento de Inercia
S = Módulo elástico resistente
r = Radio de giro
Z = Módulo plástico
J = Módulo de Torsión
C = Constante torsional

$$\lambda_0 = \frac{120}{4.32} = 27.78 \Rightarrow \omega_0 = 1.23$$

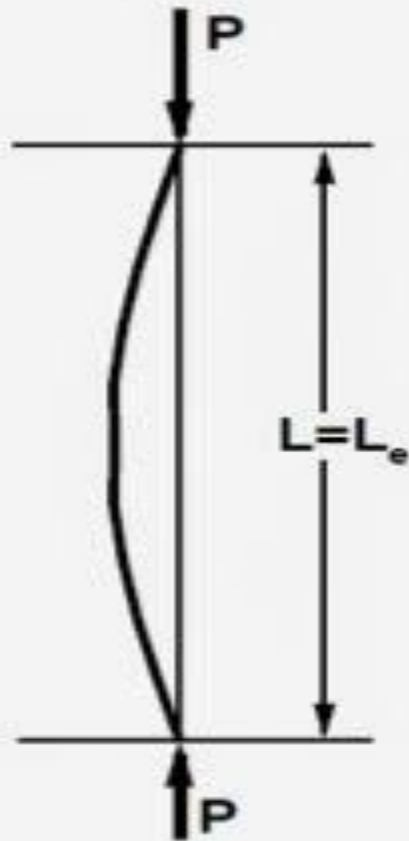
$$A = 48.13 * 1.23 = 59.20 \text{ cm}^2 \Rightarrow$$

Sección (200x200x8)mm A_i = 59.79 cm² => r_x=r_y=7.78cm

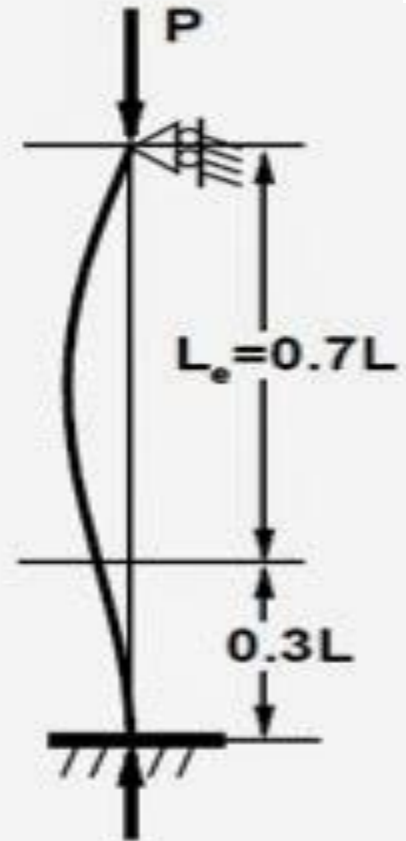
$$\lambda = \frac{120 \text{ cm}}{7.78 \text{ cm}} = 15.42 \Rightarrow \omega = 1.20$$

$$\sigma = 720 * \frac{1.20}{59.79} = 14.45 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2} < 15 \text{ KN/cm}^2$$

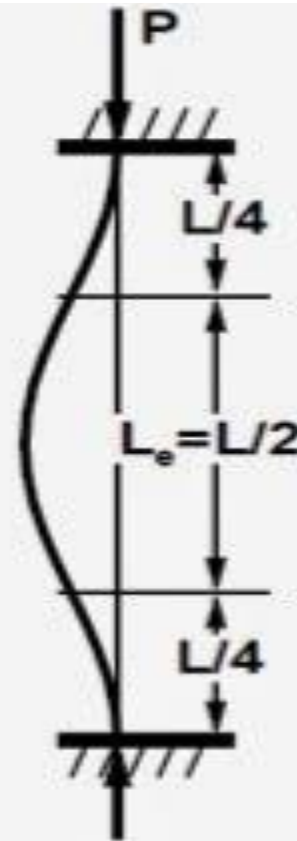
Calcular la carga crítica de Euler para una columna constituida por un IPN 300 y una altura de 3,5m para todos los estados posibles de vinculación



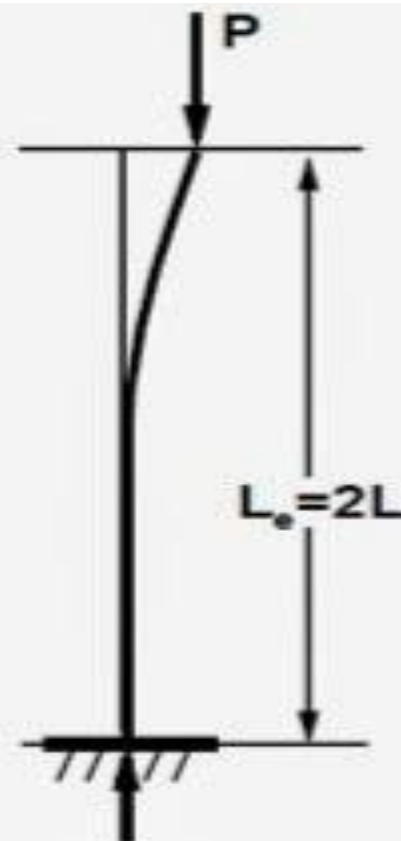
a) Ambos extremos libres. $K=1$



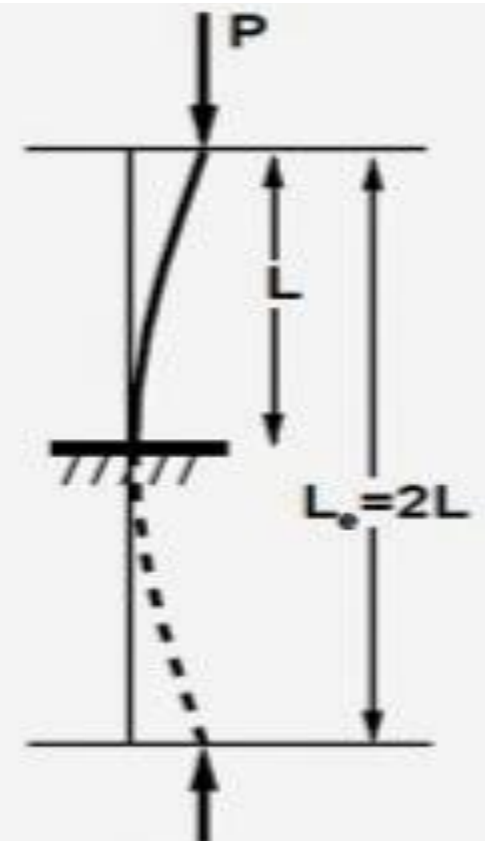
b) Un extremo móvil y otro fundado.
 $K_t=0,7$
 $K_p=0,8$



c) Ambos extremos fundados.
 $K_t=0,5$
 $K_p=0,65$



d) Un extremo libre y otro fundado (mástil)
 $K_t=2$
 $K_p=2,1$



e) Con un amarre o vinculación central.

$$l_k = h$$

$$l_k = 0,707h$$

$$l_k = 0,50h$$

$$l_k = 2h$$

$$l_k = 2h$$



IPN300 => $A_i = 69 \text{ cm}^2 - r_{\min} = 2.56 \text{ cm}$

$L_K = L = 350 \text{ cm} - L_k = 0.707L = 247.50 \text{ cm} - L_K = 0.50L = 175 \text{ cm} - L_K = 2l = 700 \text{ cm}$

$$P_k = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{l^2}$$

$$\frac{Pk}{E} = \frac{\pi^2 * 2.56 \text{ cm}}{350^2 \text{ cm}^2} = 0.000206$$

$$\frac{Pk}{E} = \frac{\pi^2 * 2.56 \text{ cm}}{247.50^2 \text{ cm}^2} = 0.000412$$

$$\frac{Pk}{E} = \frac{\pi^2 * 2.56 \text{ cm}}{175^2 \text{ cm}^2} = 0.000825 \text{ (Mayor carga)}$$

$$\frac{Pk}{E} = \frac{\pi^2 * 2.56 \text{ cm}}{700^2 \text{ cm}^2} = 0.0000516 \text{ (Menor Carga)}$$



Ejercicio N°4:

Dimensionar una columna Articulada-Empotrada, utilizando un perfil UPN, con los siguientes datos

$$P = 200 \text{ kN}$$

$$H = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Acero tensión admisible} = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

Se utiliza el **METODO DE DOMKE**.

Datos del problema: Material Acero, tipo F24. Tensión de Fluencia: 220 Mpa – Coeficiente de Seguridad = 1.57
Tensión Admisible: 14 KN/cm²

$$A_o = \frac{200 \text{ KN}}{14 \text{ KN/cm}^2} = 14.28 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{UPN 120} \Rightarrow A_i = 17 \text{ cm}^2, r_{\min} = 1.59 \text{ cm}$$

$$\lambda_o = \frac{0.707 * 450 \text{ cm}}{1.59 \text{ cm}} = 200 \Rightarrow \omega_o = 2.78 \Rightarrow A = 17 \text{ cm}^2 * 2.78 = 47.26 \text{ cm}^2$$

$$\text{UPN 260} \Rightarrow A_i = 48.30 \text{ cm}^2 - r_{\min} = 2.56 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = \frac{(0.707 * 450) \text{ cm}}{2.56 \text{ cm}} = 125 \Rightarrow \omega = 3.02$$

$$\sigma = \frac{200 \text{ KN} * 3.02}{48.30 \text{ cm}^2} = 12.505 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2} < 14 \text{ KN/cm}^2$$

Ejercicio N°5:

Dimensionar una columna empotrada y libre en el extremo superior, solicitada al siguiente estado de carga.

$P = 50 \text{ kN}$
 $M = 5 \text{ kNm}$
 $H = 2,5 \text{ m}$
 Acero tensión admisible = 1400 kg/cm^2
 Perfil IPN

Se supondrá que el Momento actúa alrededor del eje de mayor momento de inercia. Por lo tanto la verificación se realiza en la dirección del momento.

En la Practica profesional deberá verificarse la seguridad a la inestabilidad elástica alrededor de los dos ejes principales de la sección.

Para este caso no es posible utilizar el Método de Domke. Se trabajara con el Método ω y se aplicará un método iterativo.

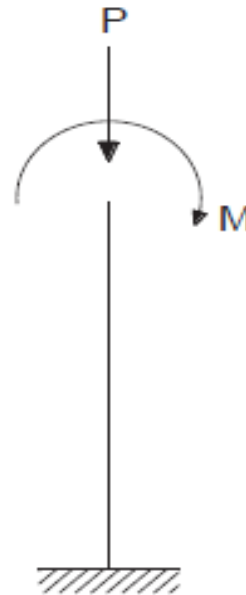
Se adopta como primera sección un IPN 200

$A_i = 33.4 \text{ cm}^2$ – $r_x = 8.00$ – $W_x = 214 \text{ cm}^3$

$$\lambda = \frac{2 * 250 \text{ cm}}{8} = 62.5 > \omega = 1.53$$

$$\sigma = \frac{50 \text{ kN} * 1.53}{33.4 \text{ cm}^2} + \frac{500 \text{ kNcm}}{214 \text{ cm}^3} = 2.29 + 2.34 =$$

$$\sigma = 4.63 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2} \ll 14 \text{ KN/cm}^2$$



Si bien la tensión es menor a la admisible la sección se encuentra sobredimensionada.

Consigna=> Repetir el proceso hasta que la tensión resultante sea menor que la admisible pero próxima a la misma.



EL GRUPO DE TRABAJO DEBERA COMPLETAR LOS EJERCICIOS DEL TP9

