

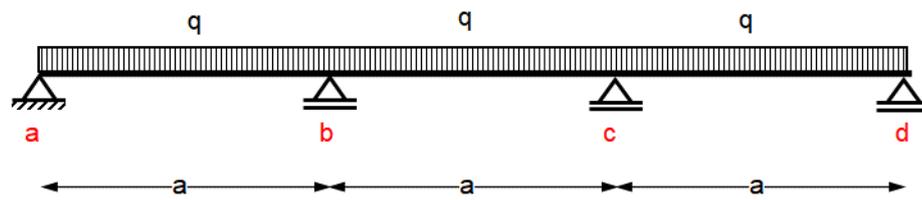


TRABAJO PRÁCTICO 4 Método de los Desplazamientos

PARTE A: EJERCICIOS OBLIGATORIOS

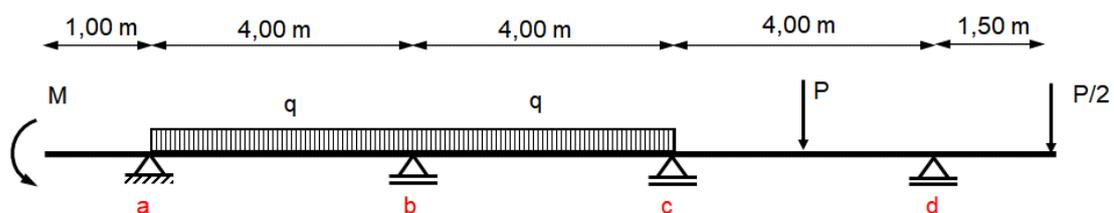
Ejercicio 1. Viga continua de tres tramos.

1. Resolver la siguiente viga continua:
 - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
 - b. Calcular las incógnitas cinemáticas.
 - c. Dibujar la elástica de deformación.
 - d. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M y Q.
 - e. Calcular las reacciones de vínculo.
 - f. Verificar el equilibrio del nudo B.



Ejercicio 2. Viga continua de tres tramos con dos voladizos.

1. Resolver la siguiente viga continua:
 - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
 - b. Calcular las incógnitas cinemáticas.
 - c. Dibujar la elástica de deformación.
 - d. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M y Q.
 - e. Calcular las reacciones de vínculo.
 - f. Verificar el equilibrio del nudo B.



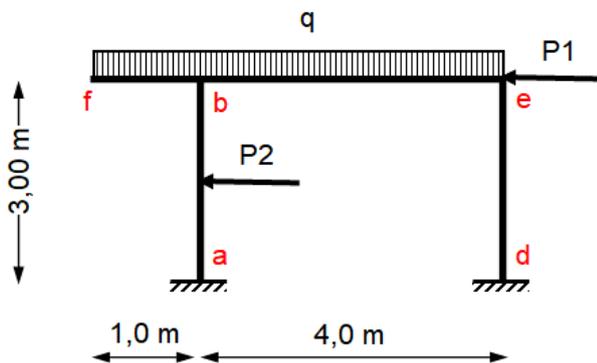
Grupo	P [kN]	q [kN/m]	M [kNm]
1	1.00	1.50	1.00
2	1.25	1.50	1.25
3	1.50	1.50	1.00
4	1.00	2.00	1.25
5	1.25	2.00	1.00
6	1.50	2.00	1.25



Ejercicio 3. Pórticos de un nivel.

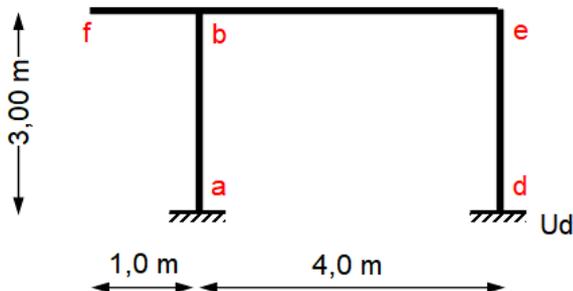
1. Resolver el siguiente pórtico para los tres estados de cargas. Considerar sección rectangular ($b = 20 \text{ cm}$, $h = 40 \text{ cm}$) de hormigón ($E = 30.000 \text{ MPa}$, $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$).
 - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
 - b. Calcular las incógnitas cinemáticas.
 - c. Dibujar la elástica de deformación.
 - d. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M, N y Q.
 - e. Calcular las reacciones de vínculo.
 - f. Verificar el equilibrio del nudo B.

Estado de Cargas 1, Cargas verticales y horizontales.



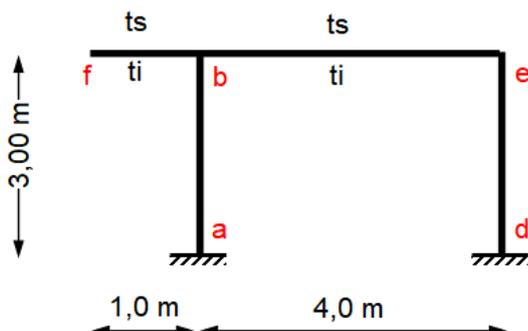
Grupo	P1 [kN]	P2 [kN]	q [kN/m]
1	1.00	1.00	1.50
2	1.25	1.25	1.50
3	1.50	1.50	1.50
4	1.00	1.00	1.00
5	1.25	1.25	1.00
6	1.50	1.50	1.00

Estado de Cargas 2, Descenso de apoyo.



Grupo	Ud [cm]
1	3.0
2	3.5
3	4.0
4	4.5
5	5.0
6	5.5

Estado de Cargas 3, Acciones térmicas.

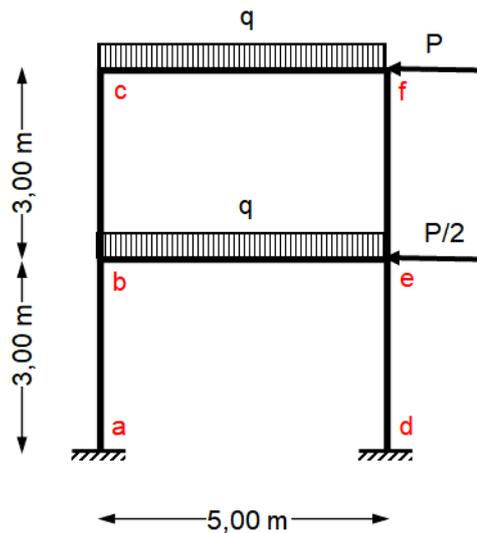


Grupo	Ts [°C]	Ti [°C]
1	40	30
2	45	30
3	50	30
4	40	35
5	45	35
6	50	35



Ejercicio 4. Pórtico de dos niveles. Simetría y antisimetría.

1. Resolver la siguiente estructura utilizando condiciones de simetría y antisimetría:
 - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
 - b. Calcular las incógnitas cinemáticas.
 - c. Dibujar la elástica de deformación.
 - d. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M, N y Q.
 - e. Calcular las reacciones de vínculo.
 - f. Verificar el equilibrio del nudo B.

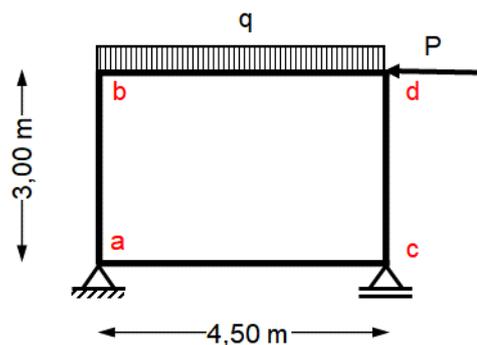


Grupo	P [kN]	q [kN/m]
1	1.00	1.50
2	1.25	1.50
3	1.50	1.50
4	1.00	2.00
5	1.25	2.00
6	1.50	2.00

El = cte

Ejercicio 5. Marco cerrado. Simetría y antisimetría.

1. Resolver la siguiente estructura utilizando condiciones de simetría y antisimetría:
 - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
 - b. Calcular las incógnitas cinemáticas.
 - c. Dibujar la elástica de deformación.
 - d. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M, N y Q.
 - e. Calcular las reacciones de vínculo.
 - f. Verificar el equilibrio del nudo B.



Grupo	P [kN]	q [kN/m]
1	1.00	1.50
2	1.25	1.50
3	1.50	1.50
4	1.00	2.00
5	1.25	2.00
6	1.50	2.00

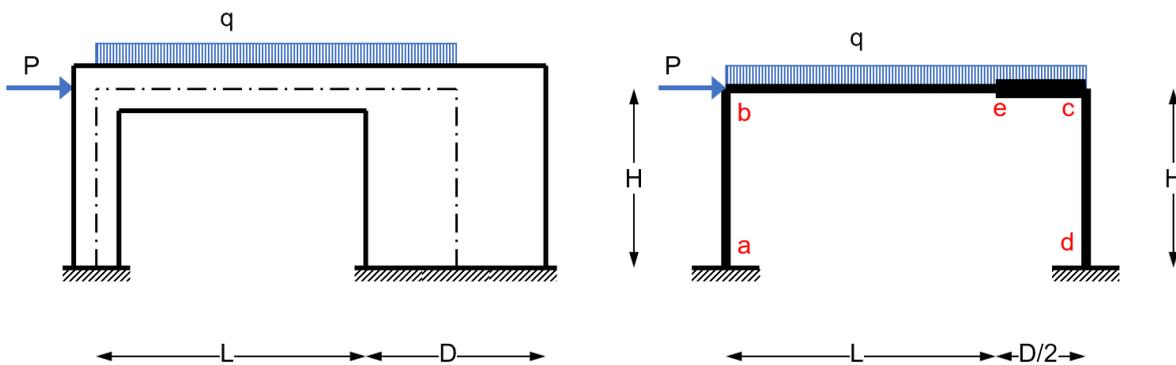
El = cte



Ejercicio 6. Pórtico-tabique.

Resolver el siguiente pórtico-tabique. Considerar $E = 30.000 \text{ MPa}$ y $\mu = 0.20$.

- Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
- Calcular las incógnitas cinemáticas.
- Dibujar la elástica de deformación.
- Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M , N y Q .
- Calcular las reacciones de vínculo.
- Verificar el equilibrio del nudo B .



Sección Columna AB= 0.30 x 0.30

Sección Viga BE= 0.30 x 0.50

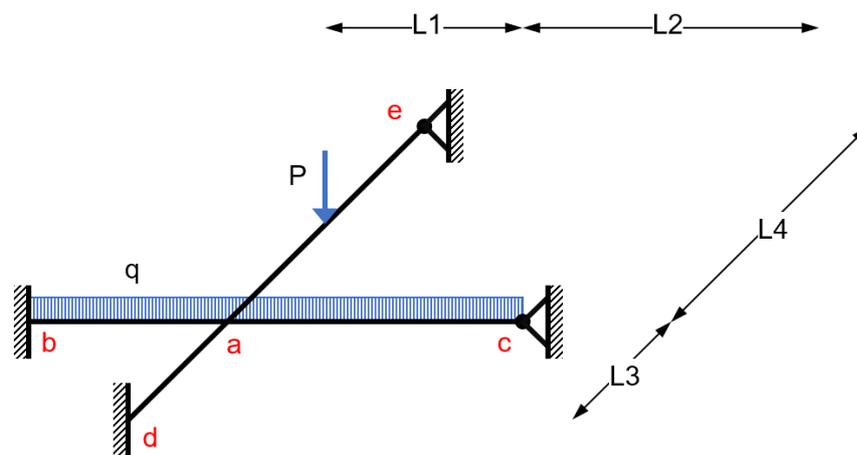
Sección Tabique DC= 0.20 x D (Ver tabla)

Grupo	L [m]	D [m]	H [m]	q [kN/m]	P [kN]
1	4.0	3.0	3.0	20.0	50.0
2	4.5	3.5	3.0	25.0	50.0
3	5.0	3.0	3.0	20.0	50.0
4	4.0	3.5	3.0	25.0	60.0
5	4.5	3.0	3.0	20.0	60.0
6	5.0	3.5	3.0	25.0	60.0



Ejercicio 7. Emparrillado plano.

1. Resolver el siguiente emparrillado plano. Considerar $G.J_t = 0.25.E.J = cte.$
 - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
 - b. Calcular las incógnitas cinemáticas.
 - c. Dibujar la elástica de deformación.
 - d. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M, T y Q.
 - e. Calcular las reacciones de vínculo.
 - f. Verificar el equilibrio del nudo A.



Grupo	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	L4 [m]	q [kN/m]	P [kN]
1	2.5	3.0	2.5	2.0	4.0	5.0
2	2.5	3.5	2.5	3.5	4.0	5.0
3	2.5	4.0	2.5	4.0	4.0	5.0
4	2.5	3.0	2.5	3.0	4.0	5.0
5	2.5	3.5	2.5	3.5	4.0	5.0
6	2.5	4.0	2.5	4.0	4.0	5.0

Ejercicio 8. Uso de software SAP2000.

1. Resolver todas las estructuras de los ejercicios 6 a 7 utilizando el programa SAP2000. Presentar los siguientes resultados:
 - a. Diagramas de esfuerzos característicos M, N, T, Q,
 - b. Elásticas de deformación.
 - c. Reacciones de vínculo.

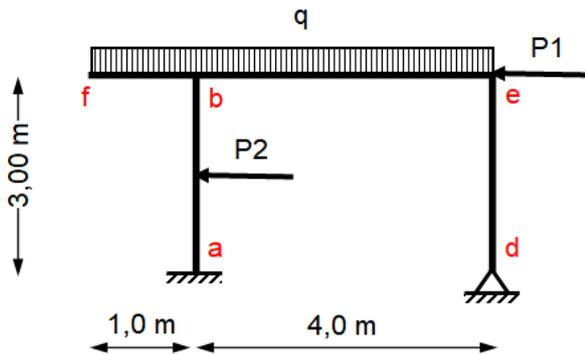


PARTE B: EJERCICIOS OPTATIVOS SUGERIDOS

Ejercicio 9. Pórticos de un nivel

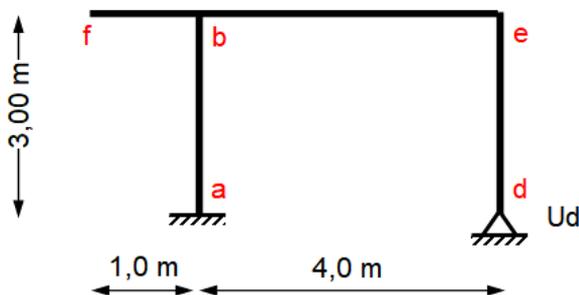
1. Resolver el siguiente pórtico para los tres estados de cargas. Considerar sección rectangular ($b = 20 \text{ cm}$, $h = 40 \text{ cm}$) de hormigón ($E = 30.000 \text{ MPa}$, $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$).
 - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
 - b. Calcular las incógnitas cinemáticas y dibujar la elástica de deformación.
 - c. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M , N y Q .
 - d. Calcular las reacciones de vínculo.
 - e. Verificar el equilibrio del nudo B.

Estado de Cargas 1, Cargas verticales y horizontales.



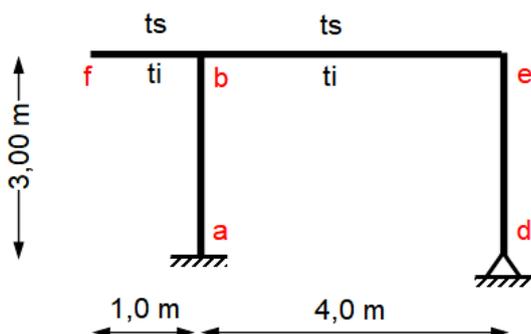
Grupo	P1 [kN]	P2 [kN]	q [kN/m]
1	1.00	1.00	1.50
2	1.25	1.25	1.50
3	1.50	1.50	1.50
4	1.00	1.00	1.00
5	1.25	1.25	1.00
6	1.50	1.50	1.00

Estado de Cargas 2, Descenso de apoyos.



Grupo	Ud [cm]
1	3.0
2	3.5
3	4.0
4	4.5
5	5.0
6	5.5

Estado de Cargas 3, Acciones térmicas.

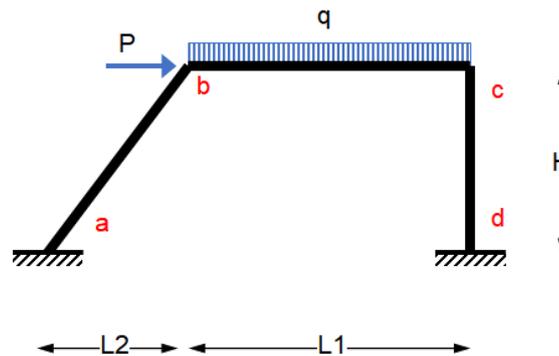


Grupo	Ts [°C]	Ti [°C]
1	40	30
2	45	30
3	50	30
4	40	35
5	45	35
6	50	35



Ejercicio 10. Pórtico de un nivel con columna inclinada

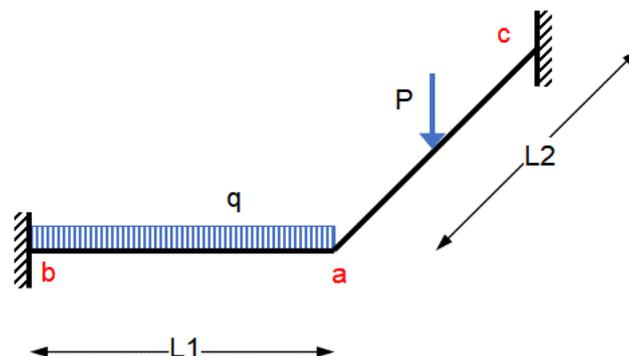
1. Resolver el siguiente pórtico con columna inclinada
 - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
 - b. Calcular las incógnitas cinemáticas y dibujar la elástica de deformación.
 - c. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M, N y Q.
 - d. Calcular las reacciones de vínculo.
 - e. Verificar el equilibrio del nudo B.



Grupo	L1 [m]	L2 [m]	H [m]	q [kN/m]	P [kN]
1	4.5	1.0	3.0	4.0	5.0
2	4.5	1.4	3.0	4.0	5.0
3	4.5	1.8	3.0	4.0	5.0
4	4.5	2.2	3.0	4.0	5.0
5	4.5	2.6	3.0	4.0	5.0
6	4.5	3.0	3.0	4.0	5.0

Ejercicio 11. Emparrillado plano.

1. Resolver el siguiente emparrillado plano. Considerar $G.J_t = 0.25.E.J = \text{cte.}$
 - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de equilibrio.
 - b. Calcular las incógnitas cinemáticas y dibujar la elástica de deformación.
 - c. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M, T y Q.
 - d. Calcular las reacciones de vínculo.
 - e. Verificar el equilibrio del nudo A.





FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

ANÁLISIS ESTRUCTURAL I

Curso 2023



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Grupo	L1 [m]	L2 [m]	q [kN/m]	P [kN]
1	3.5	3.0	2.0	5.0
2	3.5	3.5	2.0	5.0
3	4.0	3.0	2.0	5.0
4	4.0	3.5	2.0	5.0
5	4.5	3.0	2.0	5.0
6	4.5	3.5	2.0	5.0