



16 dic 2024.

Tiempo: 60 minutos.

Se considera un pórtico plano con las dimensiones en metros indicadas en la figura 1 adjunta. El material de este pórtico es elástico lineal, con propiedades mecánicas $E = 2,1 \cdot 10^{11}$ Pa, $\nu = 0,3$ y $\rho = 2500$ kg/m³. Además del peso propio del pórtico, se considerarán 4 cargas adicionales tal y como se indica en la figura; dos cargas puntuales de valor 500 N aplicadas en los centros de las vigas de la primera planta, otra carga uniformemente distribuida de valor 10000 N/m en el lateral izquierdo de la primera plana y por último, una carga distribuida triangular de ecuación $y = 0,1x$ y valor máximo $-20 \cdot 10^3$ N/m en el tejado de la estructura. Los apoyos de las columnas del pórtico en el terreno se muestran de igual manera en la primera figura.

Las columnas tienen una sección cuadrada de 60×60 cm y las vigas horizontales tienen una sección de tipo IPN ("I" en Abaqus) con las dimensiones mostradas en la figura 2.

El modelo se realizará con elementos tipo viga lineales de Timoshenko (B21) y se discretizará con un tamaño aproximado de elemento de 0.3 metros. Se desarrollará un modelo de Elementos Finitos en 2 dimensiones de la estructura bajo las acciones de las cargas descritas en el enunciado y se responderá en Moodle a las preguntas allí formuladas.

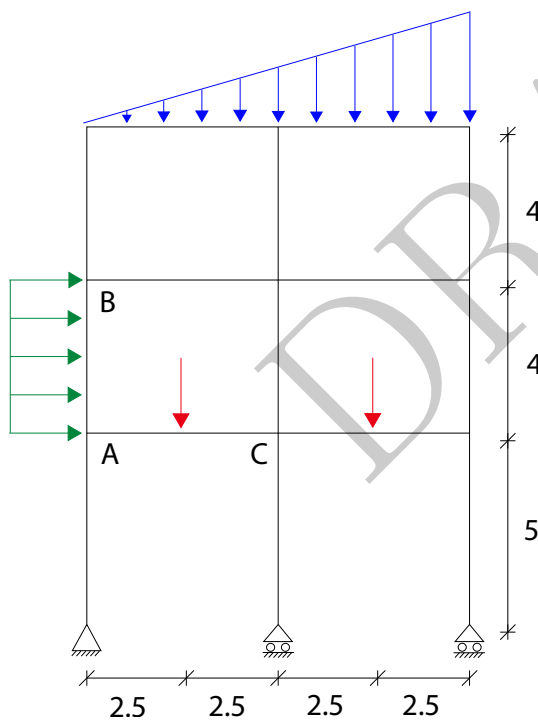


Figura 1: Croquis del pórtico

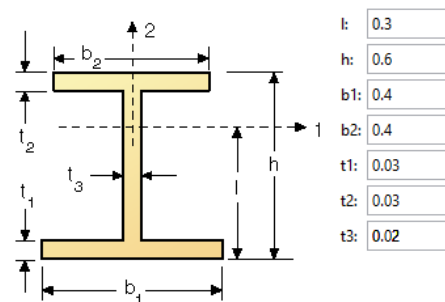
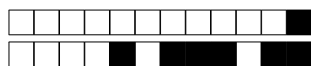


Figura 2: Perfil viga IPN

Pregunta 1 El valor del cortante máximo en la columna A-B, en valor absoluto, vale aprox.:

- ☐ A 21 kN
☐ B 46 kN

- ☐ C 12 kN
☐ D 108 kN



Pregunta 2 El valor máximo de la componente vertical de la reacción en el apoyo de la columna central vale aprox.:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 6,31 kN | <input type="checkbox"/> C 53,1 kN |
| <input type="checkbox"/> B 12,4 kN | <input type="checkbox"/> D 60,4 kN |

Pregunta 3 El valor de la máxima flecha vertical en el tejado del pórtico vale aprox.:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 0,11 mm | <input type="checkbox"/> C 3,9 mm |
| <input type="checkbox"/> B 2,1 mm | <input type="checkbox"/> D 0,67 mm |

Pregunta 4 El valor del axil máximo en la viga A-C, en valor absoluto, vale aprox.:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 30 kN | <input type="checkbox"/> C 11 kN |
| <input type="checkbox"/> B 49 kN | <input type="checkbox"/> D 88 kN |

Pregunta 5 El valor del giro en dirección z del apoyo de la primera columna vale aprox:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A $-5,6 \cdot 10^{-3}$ rad | <input type="checkbox"/> C $-1,1 \cdot 10^{-4}$ rad |
| <input type="checkbox"/> B $2,1 \cdot 10^{-4}$ rad | <input type="checkbox"/> D $-4,0 \cdot 10^{-4}$ rad |

Pregunta 6 El valor del desplazamiento en dirección x del apoyo de la tercera columna vale aprox:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 5,9 mm | <input type="checkbox"/> C 11,7 mm |
| <input type="checkbox"/> B 0,63 mm | <input type="checkbox"/> D 1,4 mm |

Pregunta 7 Los elementos finitos de viga de Bernoulli ...

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> A Incorporan la hipótesis de que las secciones normales se mantienen planas y normales a la directriz, pero pueden deformarse en dirección transversal por las cargas aplicadas | <input type="checkbox"/> C Las funciones de interpolación de los elementos finitos $N_a(x)$ pueden ser lineales |
| <input type="checkbox"/> B Incorporan la hipótesis de que las secciones normales se mantienen indeformables, | <input type="checkbox"/> D Incorporan la hipótesis de que las secciones normales se mantienen indeformables, planas y normales a la directriz |

Pregunta 8 Los elementos finitos de viga de Timoshenko ...

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A Incorporan deformación por cortante de la viga | <input type="checkbox"/> C Las funciones de interpolación de los elementos finitos $N_a(x)$ deben ser al menos cúbicas |
| <input type="checkbox"/> B Para vigas muy poco esbeltas pueden producir bloqueo de la solución numérica | <input type="checkbox"/> D Incorporan la hipótesis de que las secciones normales se mantienen indeformables, planas y normales a la directriz |
| <input type="checkbox"/> C Las funciones de interpolación de los ele- | |

Pregunta 9 El valor del momento máximo en dirección z en el centro del vano derecho del tejado, en valor absoluto, vale aprox.:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 1,98 kN m | <input type="checkbox"/> C 104,9 kN m |
| <input type="checkbox"/> B 17,1 kN m | <input type="checkbox"/> D 34,1 kN m |



0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

← Escriba su número de matrícula marcando los dígitos en los recuadros (con ceros a la izquierda si el número es de menos de dos dígitos) y el nombre y apellidos debajo.

Apellidos, Nombre:

.....

Debe dar las respuestas exclusivamente en esta hoja (las respuestas en las demás hojas no serán tenidas en cuenta).

PREGUNTA 1: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

PREGUNTA 2: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

PREGUNTA 3: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

PREGUNTA 4: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

PREGUNTA 5: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

PREGUNTA 6: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

PREGUNTA 7: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

PREGUNTA 8: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

PREGUNTA 9: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D



+1/4/57+

DRAFT