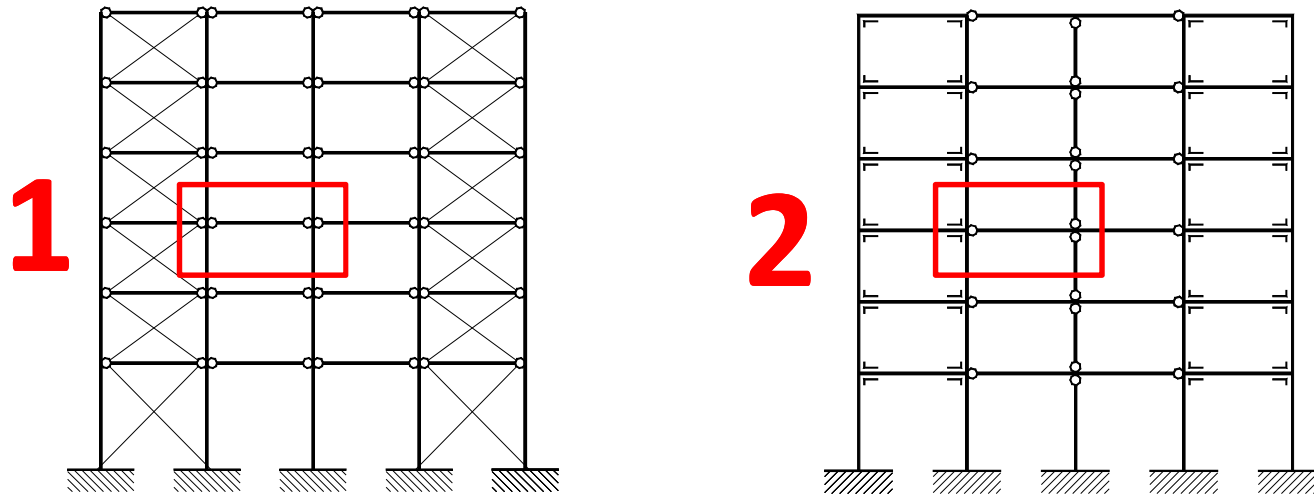




DIMENSIONADO DE VIGA METÁLICA EN ESTRUCTURA PORTICADA

Apellidos, nombre	Castaño Cerezo, María (mcastao@mes.upv.es)
Departamento	Mecánica de los medios continuos y Teoría de las estructuras
Centro	Universidad Politécnica de Valencia

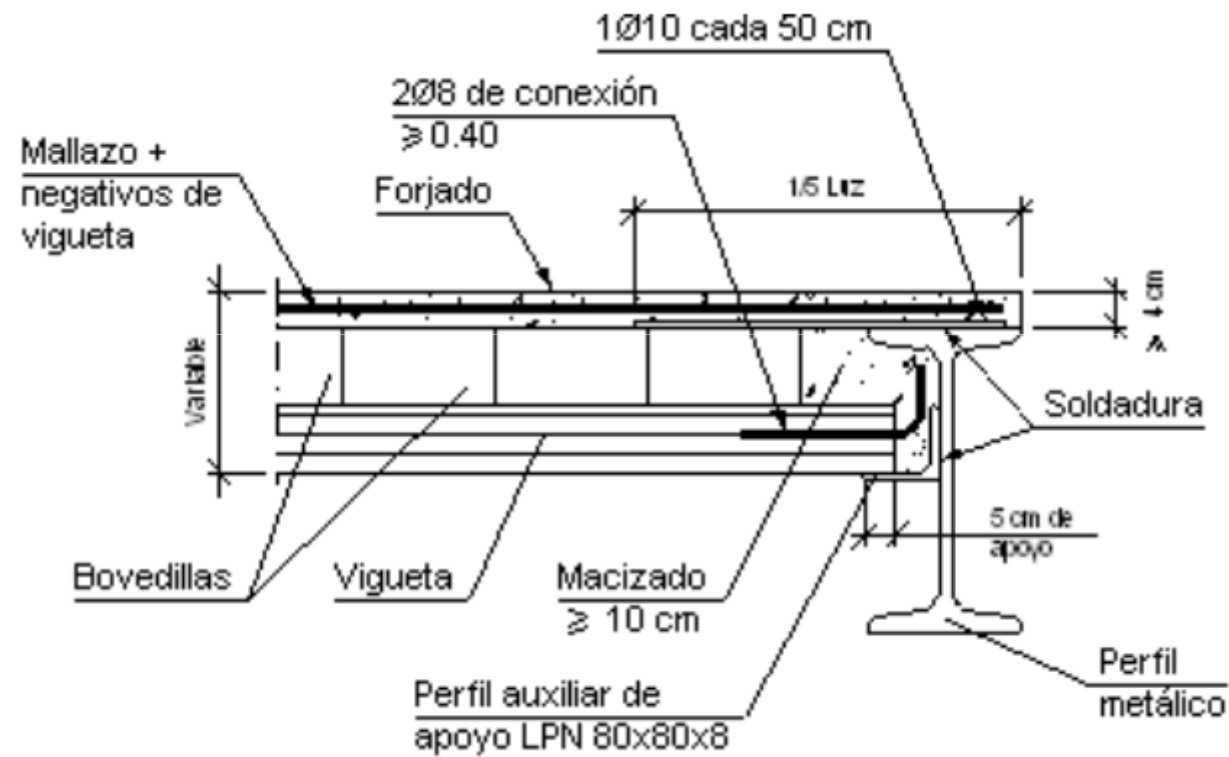


Dimensionar las vigas recuadradas en rojo con un perfil IPE.

Datos:

1. La luz de todos los vanos es de 5 metros
2. El ámbito de carga de las vigas es de 5 metros
3. El pórtico se encuentra en un edificio de viviendas
4. El forjado es de vigueta pretensadas, canto 30 cm
5. $G_k = 6 \text{ kN/m}^2$ $Q_k = 2 \text{ kN/m}^2$
6. Tabiquería ordinaria y pavimento con juntas.

Detalle constructivo del forjado

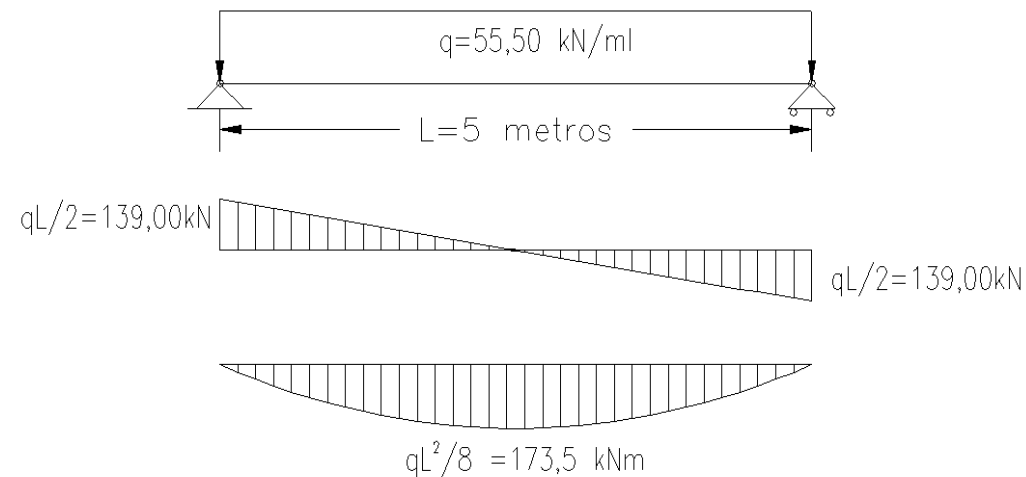


1. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-ARTICULADA
2. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-EMPOTRADA

$$G_K = 6 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ámbito carga } 5 \text{ m} \rightarrow G_K = \underline{30 \text{ kN/ml}} \rightarrow G_{ED} = \underline{40,5 \text{ kN/ml}}$$

$$Q_K = 2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ámbito carga } 5 \text{ m} \rightarrow Q_K = \underline{10 \text{ kN/ml}} \rightarrow Q_{ED} = \underline{15 \text{ kN/ml}}$$

$$q = G_{ED} + Q_{ED} = 40,5 \text{ kN/ml} + 15 \text{ kN/ml} = \underline{55,5 \text{ kN/ml}}$$



1. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-ARTICULADA
2. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-EMPOTRADA

ELU → Predimensionado a resistencia

$$V_{Ed} = 139 \text{ kN} \rightarrow M_{y,Ed} = 173,5 \text{ kNm}$$

Clase sección 1

$$1 \geq \frac{M_{y,ED}}{M_{y,PI,Rd}} \rightarrow W_{y,PI} \geq \left(\frac{M_{y,ED}}{f_{yd}} = 662455 \text{ mm}^3 \right) \rightarrow \text{IPE330}$$

1. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-ARTICULADA
2. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-EMPOTRADA

ELS → Predimensionado a deformación
Daños elementos constructivos

$$f_{\text{admisible}} = \frac{L}{400} = \frac{5000}{400}$$

$$f_{\text{máxima}} = \frac{5 \cdot q_{kQ} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 10 \cdot 5000^4}{384 \cdot 210000 \cdot I}$$

$$f_{\text{admisible}} \geq f_{\text{máxima}}$$

$$I \geq \frac{400}{5000} \cdot \frac{5 \cdot 10 \cdot 5000^4}{384 \cdot 210000} = 31001985 \text{mm}^4 \rightarrow \text{IPE240}$$

1. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-ARTICULADA
2. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-EMPOTRADA

ELS → Predimensionado a deformación
Confort usuarios

$$f_{\text{admisible}} = \frac{L}{350} = \frac{5000}{350}$$

$$f_{\text{máxima}} = \frac{5 \cdot q_{kQ} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 10 \cdot 5000^4}{384 \cdot 210000 \cdot I}$$

$$f_{\text{admisible}} \geq f_{\text{maxima}}$$

$$I \geq \frac{350}{5000} \cdot \frac{5 \cdot 10 \cdot 5000^4}{384 \cdot 210000} = 27126736 \text{mm}^4 \rightarrow \text{IPE220}$$

1. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-ARTICULADA
2. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-EMPOTRADA

ELS → Predimensionado a deformación
Apariencia de la obra

$$f_{\text{admisible}} = \frac{L}{300} = \frac{5000}{300}$$

$$f_{\text{máxima}} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot (30 + 0,3 \cdot 10) \cdot 5000^4}{384 \cdot 210000 \cdot I} = \frac{5 \cdot 33 \cdot 5000^4}{384 \cdot 210000 \cdot I}$$

$$f_{\text{admisible}} \geq f_{\text{maxima}}$$

$$I \geq \frac{300}{5000} \cdot \frac{5 \cdot 33 \cdot 5000^4}{384 \cdot 210000} = 76729911 \text{mm}^4 \rightarrow \text{IPE300}$$

1. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-ARTICULADA
2. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-EMPOTRADA

ELU → Resistencia IPE330

$$V_{Ed} = 139 \text{ kN}$$

$$V_{PI,Rd,IPE330} = 465 \text{ kN}$$

como $V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{PI,Rd}$ → no hay interacción flector cortante

$$M_{y,Ed} = 173,5 \text{ kNm}$$

$$M_{PI,Rd,y,IPE330} \approx 210 \text{ kNm (clase de sección 1)}$$

$$1 \geq \frac{M_{y,Ed}}{M_{PI,Rd,y}} = \frac{173,5}{210} = 0,83 \rightarrow \text{cumple}$$

1. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-ARTICULADA
2. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-EMPOTRADA



ELU → Estabilidad IPE330

Se considera que el forjado arriostra transversalmente a la viga y no se produce por lo tanto pandeo lateral

ELU → Abolladura IPE330

$d/t_w \leq 70 \cdot \varepsilon$ Se cumple esta expresión
por lo que no es necesario rigidizar frente a abolladura

ELU → Cargas locales IPE330

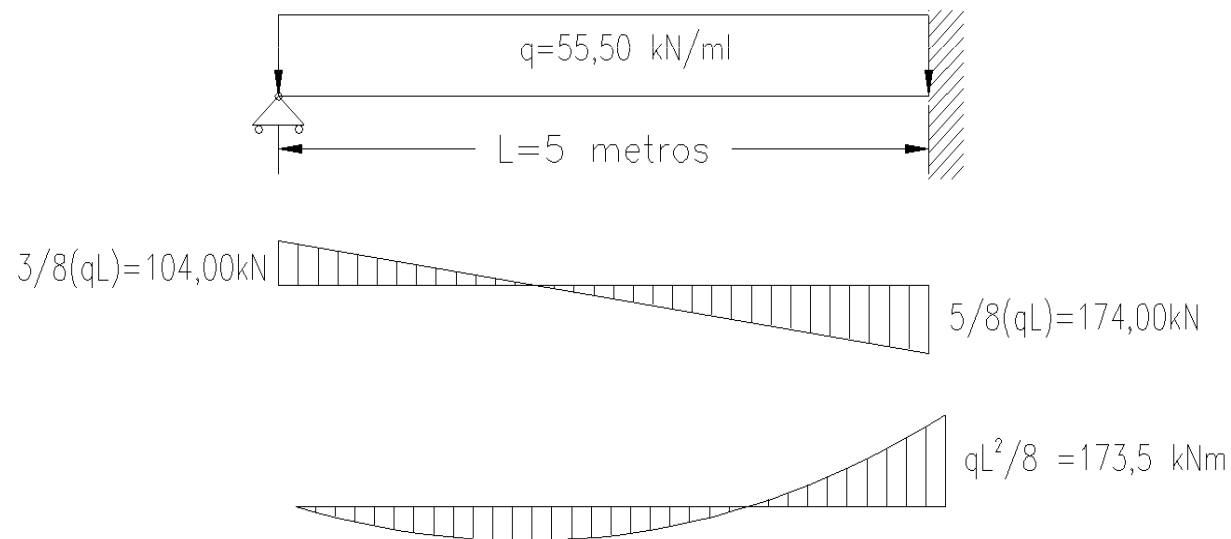
No es necesario hacer la comprobación ¿porqué?

1. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-ARTICULADA
2. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-EMPOTRADA

$$G_K = 6 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ámbito carga } 5 \text{ m} \rightarrow G_K = \underline{30 \text{ kN/ml}} \rightarrow G_{ED} = \underline{40,5 \text{ kN/ml}}$$

$$Q_K = 2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ámbito carga } 5 \text{ m} \rightarrow Q_K = \underline{10 \text{ kN/ml}} \rightarrow Q_{ED} = \underline{15 \text{ kN/ml}}$$

$$q_{ED} = G_{ED} + Q_{ED} = 40,5 \text{ kN/ml} + 15 \text{ kN/ml} = \underline{55,5 \text{ kN/ml}}$$



1. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-ARTICULADA
2. DIMENSIONADO VIGA ARTICULADA-EMPOTRADA



La sección que se obtiene en este 2º caso también es un
IPE 330
¿Sabrías justificar porqué ?
¿Habría que hacer alguna comprobación añadida al caso
anterior?