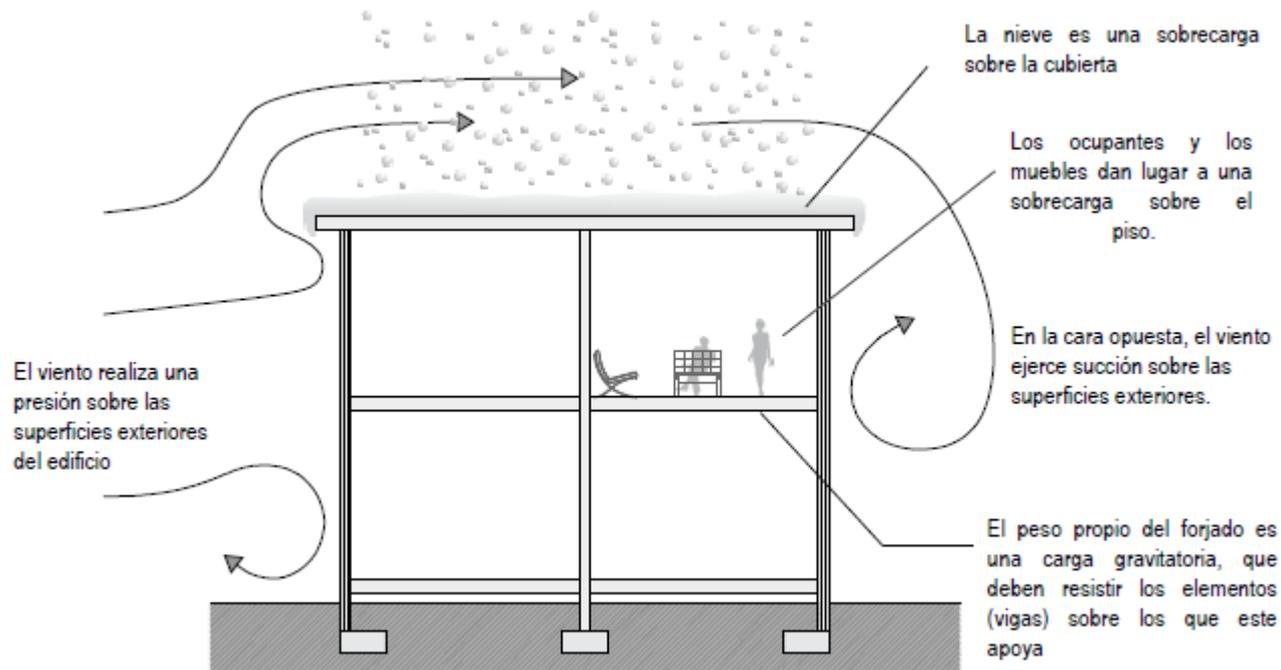


# Acciones en las estructuras

Definición: son todas las cargas que actúan sobre una estructura.

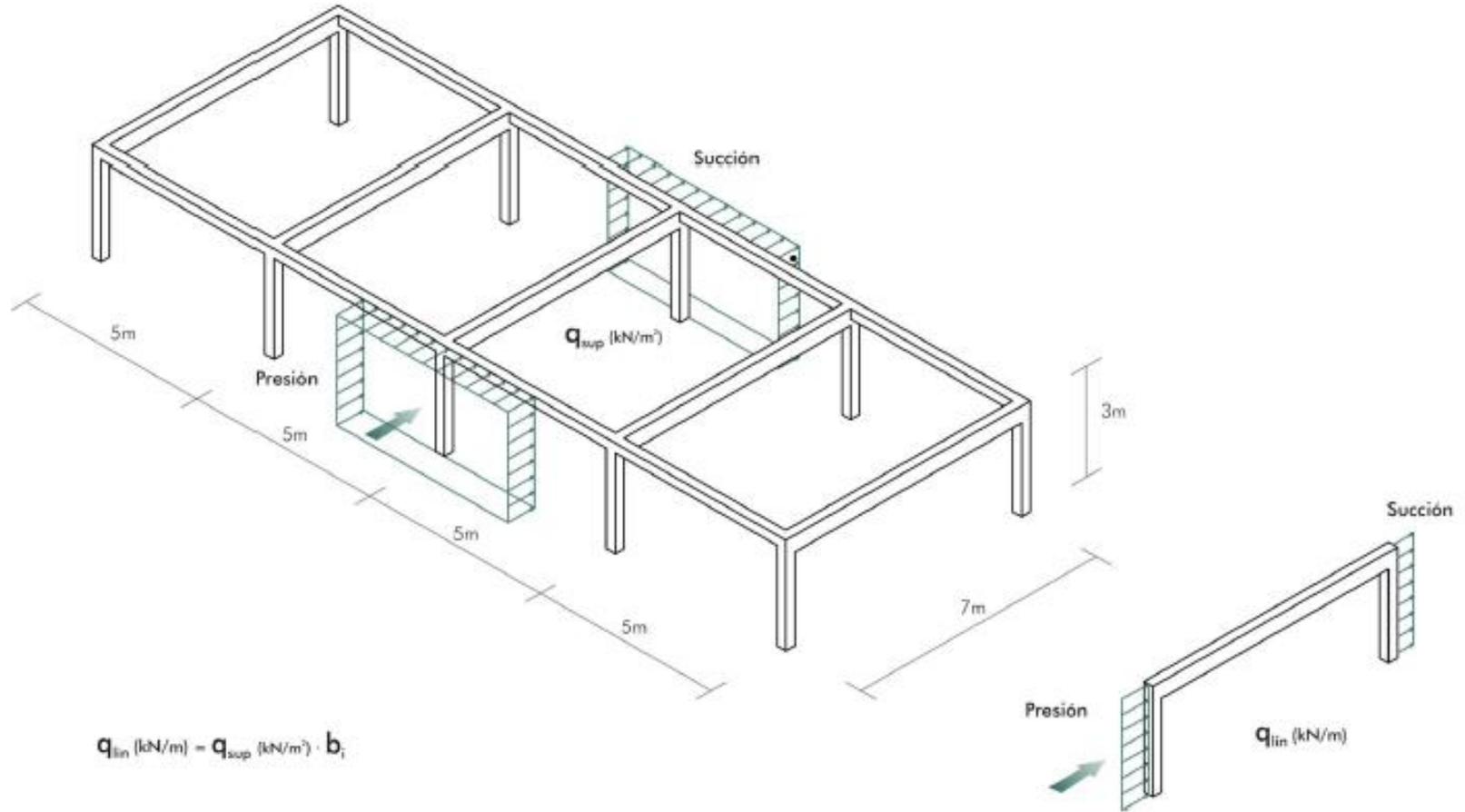


**Permanentes:** peso propio, acciones del terreno (asentamientos)

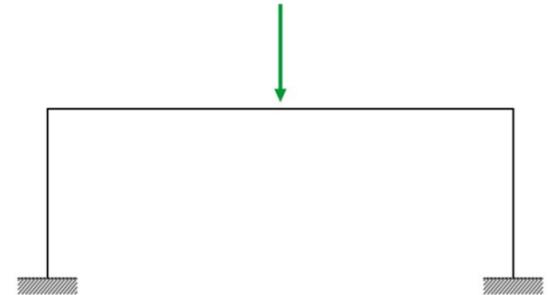
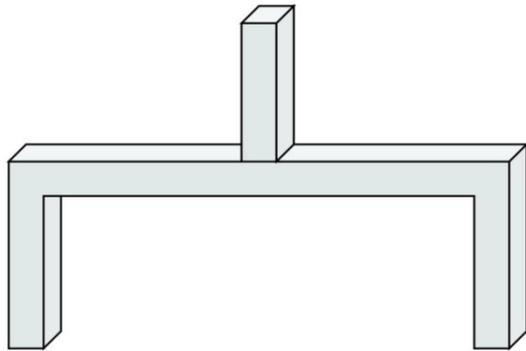
**Variables:** sobrecarga de uso, viento, nieve.

**Accidentales:** sismo, impacto, fuego.

# Acción del viento



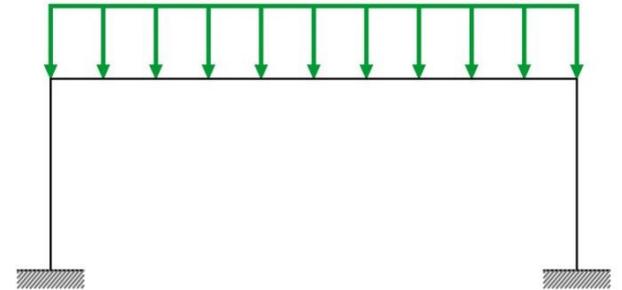
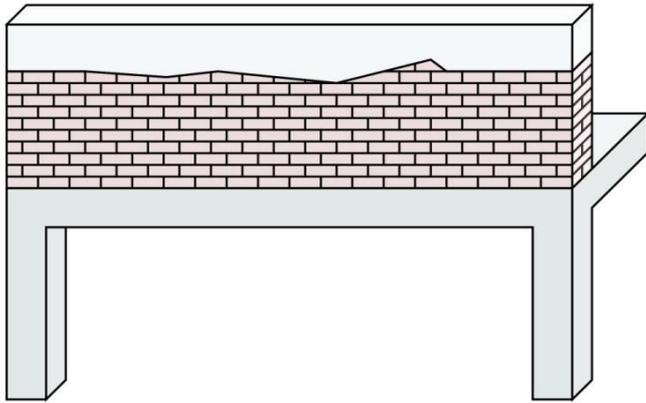
# Cargas concentradas



# Cargas con distribución lineal

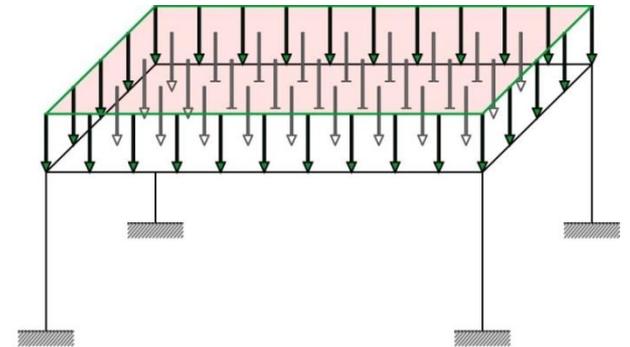
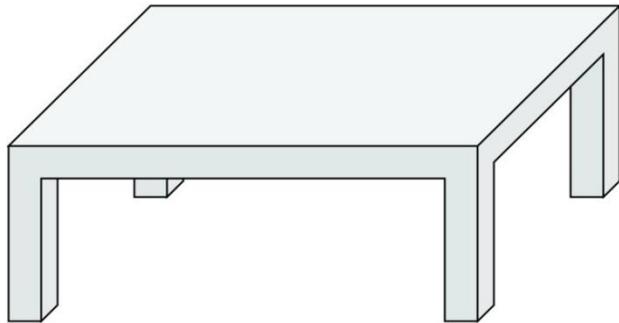
Están aplicadas sobre elementos considerados lineales como vigas y columnas.

Se miden en  $\text{kN/m}$  (fuerza por unidad de longitud)

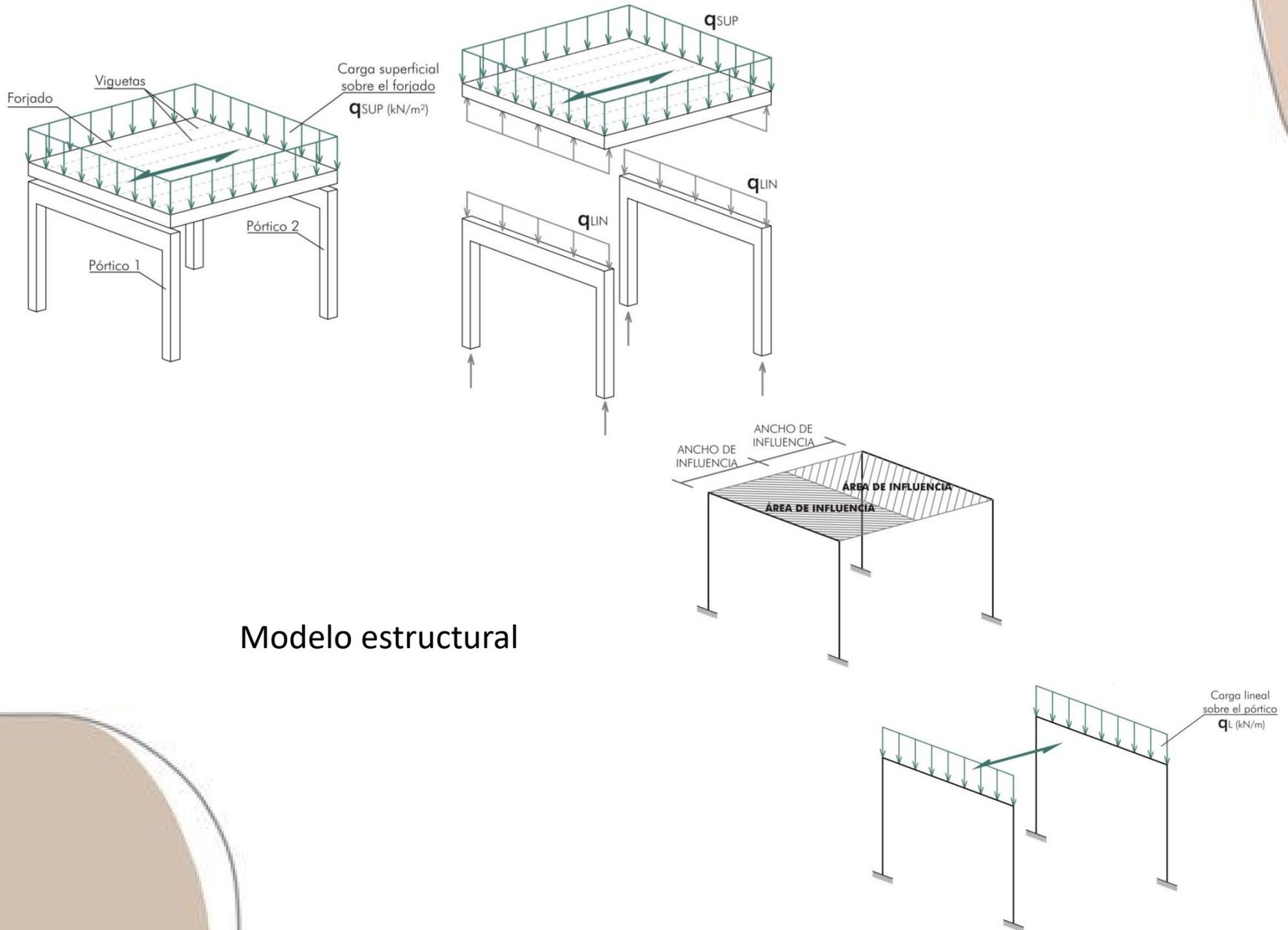


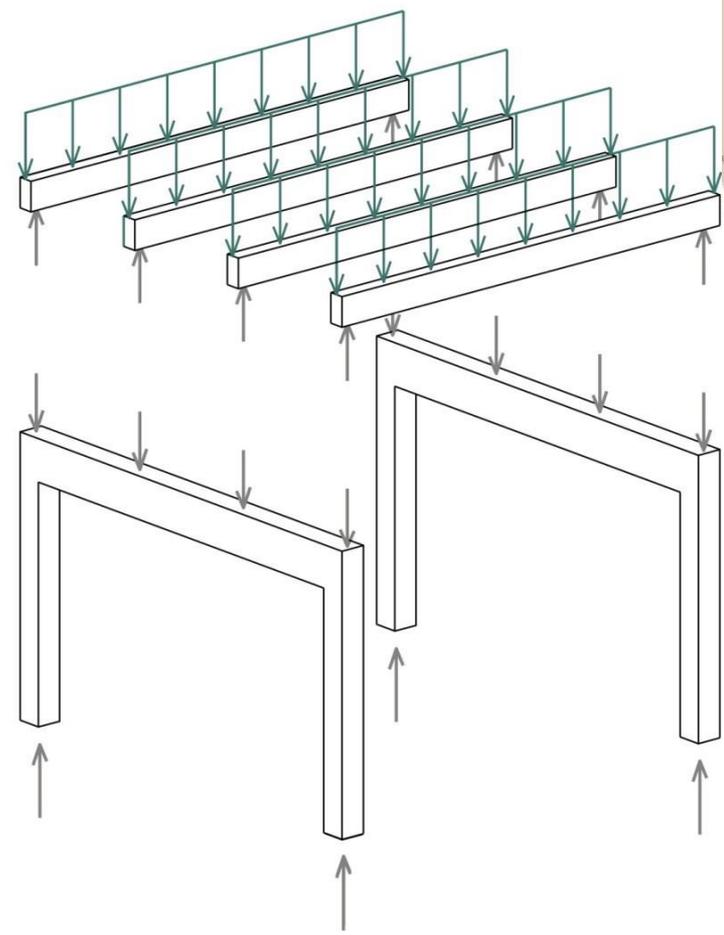
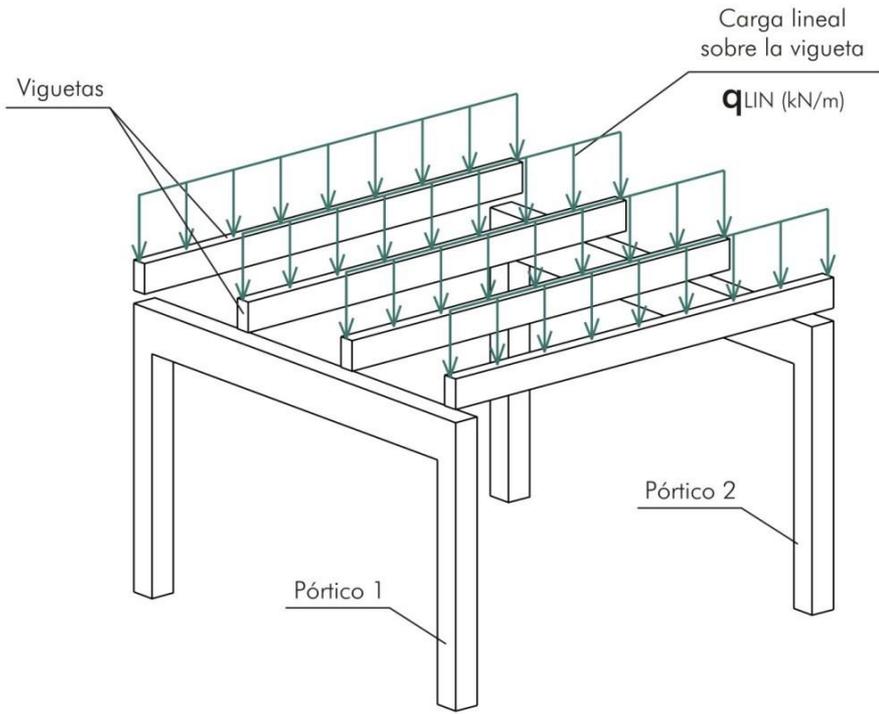
# Carga con distribución superficial

Están aplicadas sobre una superficie.  
Se miden en  $\text{kN/m}^2$

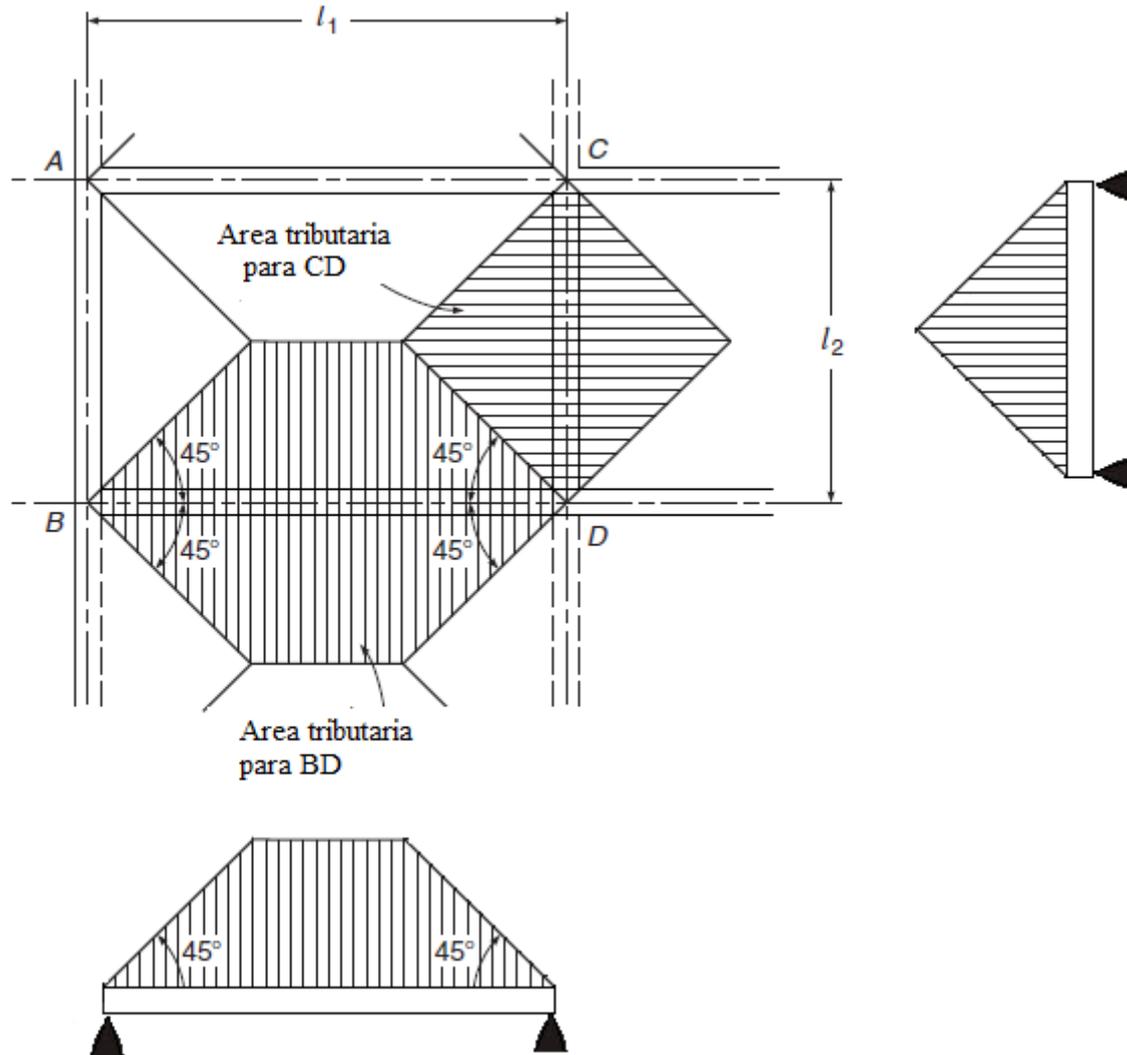


# Paso de carga superficial a lineal

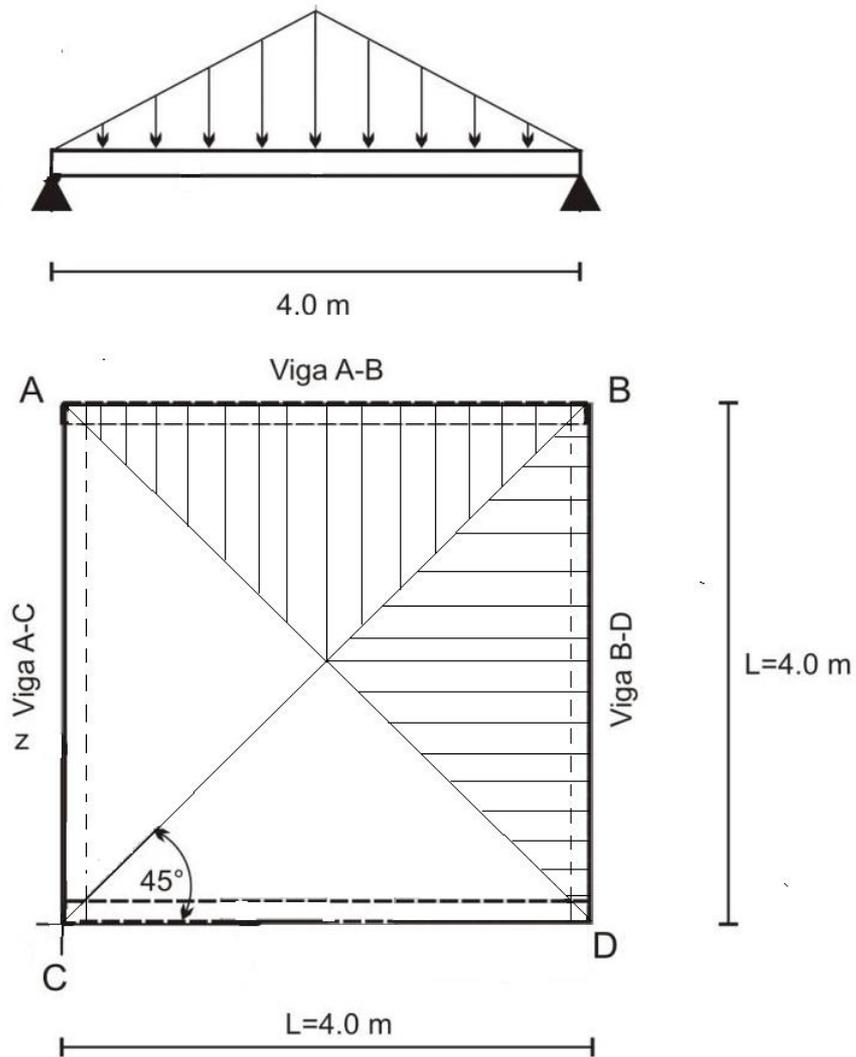




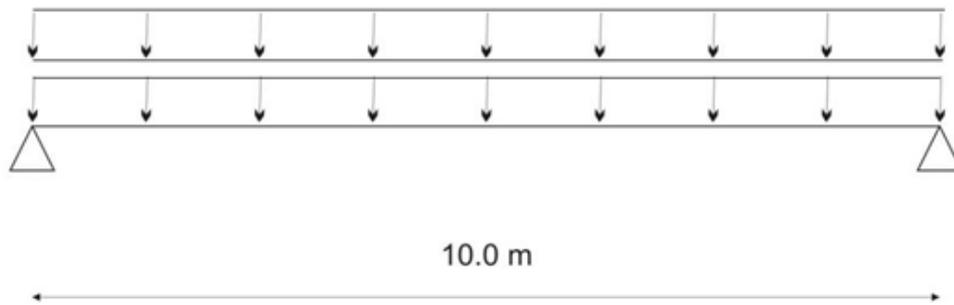
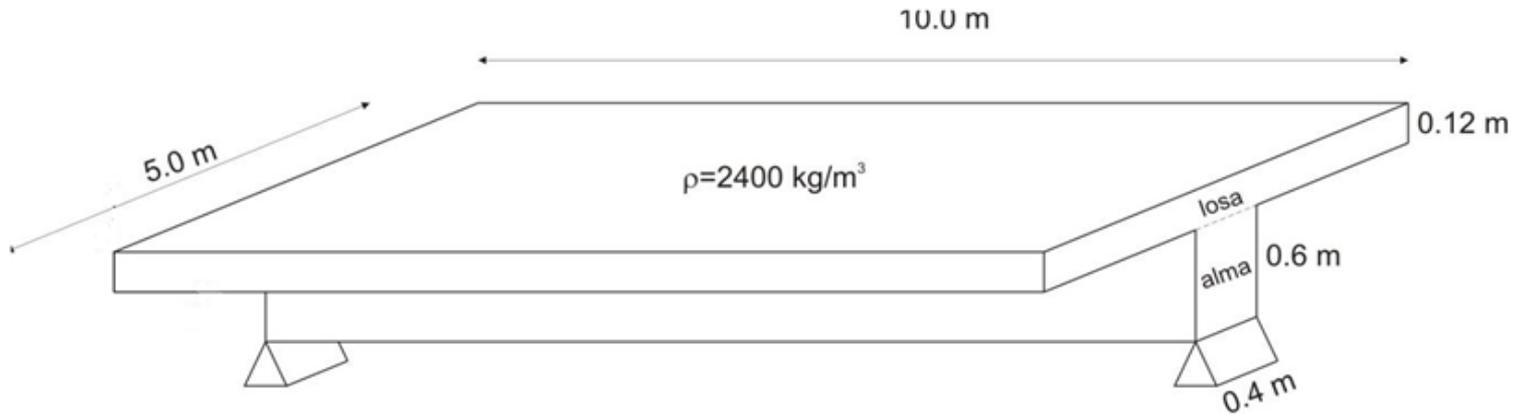
# Áreas tributarias para losas rectangulares apoyadas en dos direcciones



# Áreas tributarias para losas cuadradas apoyadas en dos direcciones



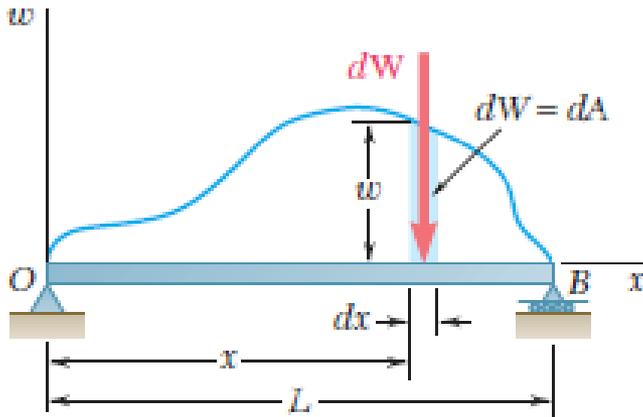
# Ejemplo de análisis de peso propio



$$W(\text{losa}) = 0.12\text{m} \times 2.4\text{t/m}^3 \times 5\text{m} = 1.4\text{t/m} = 14\text{kN/m}$$

$$W(\text{viga}) = 0.4\text{m} \times 0.6\text{m} \times 2.4\text{t/m}^3 = 0.58\text{t/m} = 5.8\text{kN/m}$$

# Cargas distribuidas en vigas.



Supongamos una viga bajo una cierta carga distribuida que puede ser el peso propio de los materiales que la conforman y algún otro tipo de carga que actúa en ella.

Esa carga  $w$  está distribuida por unidad de longitud de la viga, por lo tanto tiene unidades N/m, por ejemplo.

La magnitud de la fuerza ejercida sobre un elemento de viga de longitud  $dx$  será:  $dW = w \cdot dx$

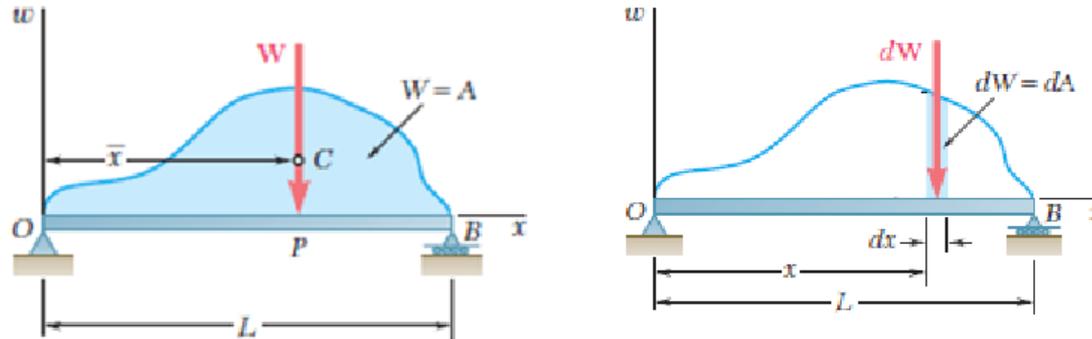
Y la carga total que soporta la viga será:

$$W = \int_0^L w \cdot dx$$

Se puede observar que el producto  $w \cdot dx$  es igual en magnitud al elemento de área  $dA$ , por lo tanto la carga  $W$  es igual en magnitud al área total  $A$  bajo la curva de carga:

$$W = \int dA = A$$

Ahora debemos determinar dónde debe aplicarse la carga concentrada  $W$  resultante de la carga distribuida.



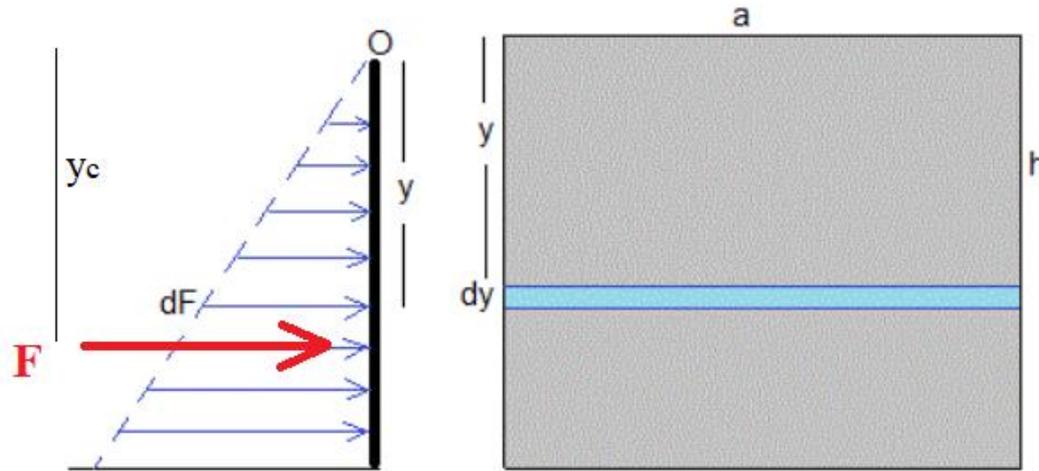
Para encontrar la posición  $\bar{x}$  aplicamos el Teorema de Varignón.

$$\bar{x} \cdot W = \int_0^L x \cdot dA \qquad \bar{x} = \frac{\int_0^L x \cdot dA}{A}$$

Es decir, que la carga distribuida que actúa sobre una viga puede reemplazarse por una carga concentrada cuya magnitud es igual al área bajo la curva de carga, y su recta de acción pasa por el centroide de dicha área.

Este sistema equivalente sólo puede usarse cuando se trata de sistemas de cargas externos, por ejemplo cuando se determinan reacciones de vínculo. Cuando se estudien los esfuerzos internos en la viga este sistema equivalente no es válido.

## Fuerza del agua sobre un muro



$$dF = \gamma \cdot y \cdot a \cdot dy \quad \longrightarrow \quad F = \int_0^h dF = \int_0^h \gamma \cdot a \cdot y \cdot dy = \frac{1}{2} \gamma \cdot a \cdot h^2$$

$$F \cdot y_c = \int_0^h y \cdot dF = \int_0^h \gamma \cdot a \cdot y^2 \cdot dy = \frac{1}{3} \gamma \cdot a \cdot h^3$$

$$y_c = \frac{\frac{1}{3} \cdot \gamma \cdot a \cdot h^3}{\frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot a \cdot h^2} = \frac{2}{3} h$$