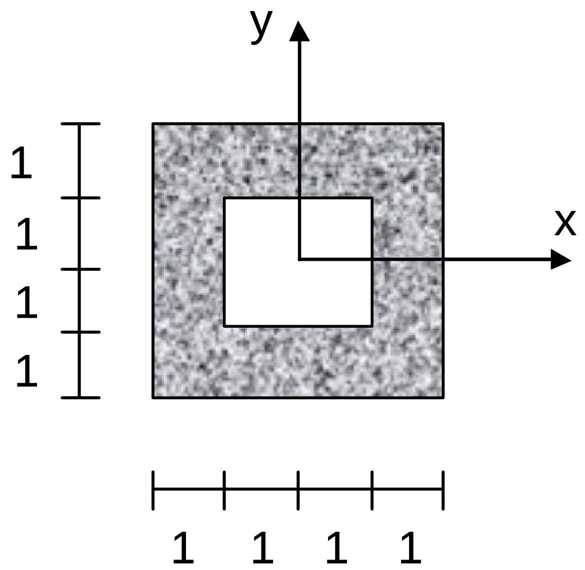
Ejercicio 2.3

En un pilar vertical de sección cuadrada hueca, tal como se indica en la figura (cotas en metros),



el tensor de deformaciones viene dado por:

$$[\boldsymbol{D}] = \begin{bmatrix} 3\boldsymbol{x}+4 & (-2\boldsymbol{x}+3\boldsymbol{y}) & 0 \\ (-2\boldsymbol{x}+3\boldsymbol{y}) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \cdot 10^{-4}$$

Calcular:

a) la variación de longitud del pilar, indicando si éste se alarga o se acorta, sabiendo que, su altura inicial era de 5 m

b) la variación del ángulo, en el plano *x,y*, que se produce en el vértice de la sección de coordendas (2,2), indicando si el ángulo final en dicho vértice (que inicialmente era recto) aumenta o disminuye respecto de su valor inicial.

c) El cambio de volumen que experimenta el pilar, indicando si aumenta o disminuye el volumen inicial del mismo.

a) $\varepsilon_z = 2\cdot 10^{-4} \quad \Rightarrow \quad \Delta \boldsymbol{h} = \varepsilon_z \cdot \boldsymbol{h} = 2\cdot 10^{-4}\cdot 5 = 10^{-3}\,\boldsymbol{m}$ (alargamie nto)

b) $\gamma_{xy} = 2\cdot(-2\boldsymbol{x}+3\boldsymbol{y})\cdot 10^{-4} = (-4\boldsymbol{x}+6\boldsymbol{y})\cdot 10^{-4}$

Para el punto (2,2), $\gamma_{xy} = (-4\cdot 2+6\cdot 2)\cdot 10^{-4} = 4\cdot 10^{-4}\ rad$ (el ángulo disminuye)

c) $\boldsymbol{e}_V = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z = (3\boldsymbol{x}+6)\cdot 10^{-4}$

$$\Delta V = \int_{pilar} e_V \cdot dV = \int_{-2}^{-1}(3x+6)\cdot 10^{-4}\cdot(dx\cdot 4\cdot 5) + \int_{-1}^{1}(3x+6)\cdot 10^{-4}\cdot(dx\cdot 2\cdot 5) +$$

$$+\int_{1}^{2}(3x+6)\cdot 10^{-4}\cdot(dx\cdot 4\cdot 5) = 360\cdot 10^{-4}\,m^3$$

(el volumen del pilar aumenta)