

Mecánica de Materiales

I. Esfuerzo y deformación

Pedro Jorge De Los Santos

17 de febrero de 2017

Instituto Tecnológico de Celaya
Departamento de Ingeniería Mecánica

Introducción a la mecánica de materiales

Introducción a la mecánica de materiales

La mecánica de materiales ¹ es una rama de la mecánica aplicada que estudia el comportamiento de cuerpos sólidos sometidos a diversas cargas, incluyendo en esta definición a todo tipo de elementos estructurales: barras, columnas, vigas, armaduras, ejes; sometidos a diversas configuraciones de carga: axiales, a torsión, compresión y/o una combinación de las anteriores.

El objetivo principal de la mecánica de materiales es determinar los esfuerzos, las deformaciones unitarias y los desplazamientos en estructuras y sus componentes debidas a las cargas que actúan sobre ellas.

¹También conocida como Resistencia de Materiales

Los conceptos fundamentales de esfuerzo y deformación pueden ser ilustrados considerando una barra prismática cargada axialmente con una fuerza P en sus extremos. La fuerza axial produce un estrechamiento uniforme en la barra, en este caso se dice que la barra está a tensión.

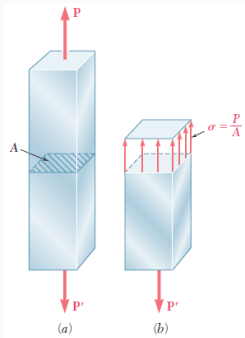
i Barra prismática

Una barra prismática es un elemento estructural recto que tiene una misma sección transversal a lo largo de su longitud.

Esfuerzo en una estructura

La fuerza por unidad de área, o intensidad de las fuerzas distribuidas sobre una sección dada, es llamada esfuerzo en esa sección y se denota con la letra griega σ y viene dado por:

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (1)$$



Esfuerzo en una estructura

Las unidades usuales para cada magnitud involucrada en la ecuación 1 se resumen en la siguiente tabla:

Magnitud	SI	Sistema Inglés
P (Fuerza)	N	lb
A (Área)	m^2	in^2
σ (Esfuerzo)	Pa	psi

i Convención de signos

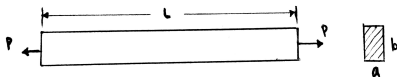
Se utiliza un signo positivo para indicar un esfuerzo de tensión y un signo negativo para especificar un esfuerzo de compresión.

Ejemplos



Ejemplo 1

Una barra prismática con sección transversal rectangular como se muestra en la figura, está sujeta a una carga axial a tensión P . La elongación medida en la barra es de $\delta = 1,2$ mm. Calcular el esfuerzo normal y la deformación unitaria en la barra, sabiendo que $L = 3$ m, $P = 50$ kN, $a = 20$ mm y $b = 40$ mm.



Calculando el esfuerzo, se tiene:

$$\sigma = \frac{P}{A} = \frac{50000}{(0,02)(0,04)} = 62,5 \text{ MPa}$$



Para la deformación unitaria:

$$\epsilon = \frac{\delta}{L} = \frac{0,0012}{3} = 400\mu$$

De lo anterior, hay que poner atención sobre las unidades en las cuales estamos trabajando, para obtener resultados coherentes en unidades consistentes.

1. Beer, F. P. (2013). Mecanica de materiales. Mexico, D.F: McGraw-Hill Interamericana.
2. Gere, J. M., Goodno, B. J., León, C. J. (2014). Mecánica de materiales. Australia: Thomson Learning.
3. Gere, J., Timoshenko, S. (1998). Mecanica de materiales. Mexico, D.F: Thomson Learning.
4. Hibbeler, R. C., Murrieta, M. J. E., Molina, S. O., Saldana, S. S. (2011). Mecanica de materiales. Naucalpan de Juarez, Mexico: Pearson educacion.

El contenido de esta presentación está basado en las referencias bibliográficas básicas del curso. Si no se indica de manera explícita, las imágenes y diagramas corresponden a la referencia [1].