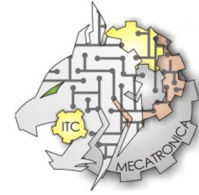


INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA

Ingeniería Mecatrónica
Mecánica de Materiales



Investigación

"Ley de Hooke generalizada // Relación de Poisson."

Espinosa Flores Erasmo.

Ley de Hooke Generalizada

Un medio se dice que es elástico si posee un estado natural, en el cual esfuerzos y deformaciones son cero, y al cual se puede **“volver”** luego de que las fuerzas aplicadas son removidos.

Bajo cargas aplicadas, los esfuerzos y las deformaciones **“cambian”** juntos, y las relaciones entre estos, denominadas **relaciones constitutivas**, son una importante característica de los medios.

Estas relaciones constitutivas iniciaron su desarrollo hace más de 300 años atrás, con las **determinaciones experimentales** desarrolladas por **Robert Hooke** sobre **“cuerpos elásticos”**.

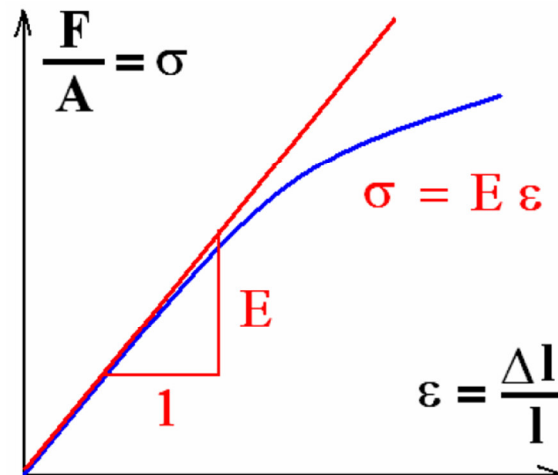
Hooke concluyó que el **esfuerzo es proporcional a la deformación**.

Ejemplo: Ensayo barra a tracción:

Un caso ilustrativo de este concepto, corresponde al análisis unidimensional de un ensayo de tracción de una barra de acero.

En este caso, la **tensión por unidad de área transversal** de la barra, es proporcional al **alargamiento unitario** de ésta, tal como se esquematiza en la figura adjunta.

Se aprecia que, en cierta zona la relación entre el alargamiento unitario y la tensión, se puede considerar **“lineal”**, pudiendo identificarse el valor de la **pendiente de esta recta**, como la constante que relaciona estas variables.



Relación de Poisson

Se conoce a la relación de Poisson, cuando un cuerpo se somete a una fuerza, este siempre se deformara en dirección a esta fuerza. Sin embargo, siempre que se producen deformaciones en dirección de la fuerza aplicada, también se producen deformaciones laterales. Las deformaciones laterales tienen una relación constante con las deformaciones axiales, por lo que esta relación es constante, siempre que se el material se encuentre en el rango elástico de esfuerzos, o sea que no exceda el esfuerzo del límite proporcionalidad; la relación es la siguiente:

$$\mu = \epsilon_{\text{lateral}} / \epsilon_{\text{axial}}$$

Donde ϵ es la deformación unitaria y μ es el coeficiente de Poisson, llamado así en honor de Siméon Denis Poisson el que propuso este concepto en 1828. El coeficiente de Poisson depende indirectamente del módulo de elasticidad o módulo de Young (**E**), del módulo de rigidez o de cizalladura (**G**), la cual se puede expresar de esta manera:

$$E = 2G(\mu + 1)$$

Cabe recalcar que el rango de valores para el coeficiente es muy pequeño, oscila dentro 0,25 y 0,35; habiendo excepciones, muy bajos como para algunos concretos ($\mu=0,1$), o muy altos como lo es para el hule ($\mu=0,5$), el cual es el valor más alto posible.

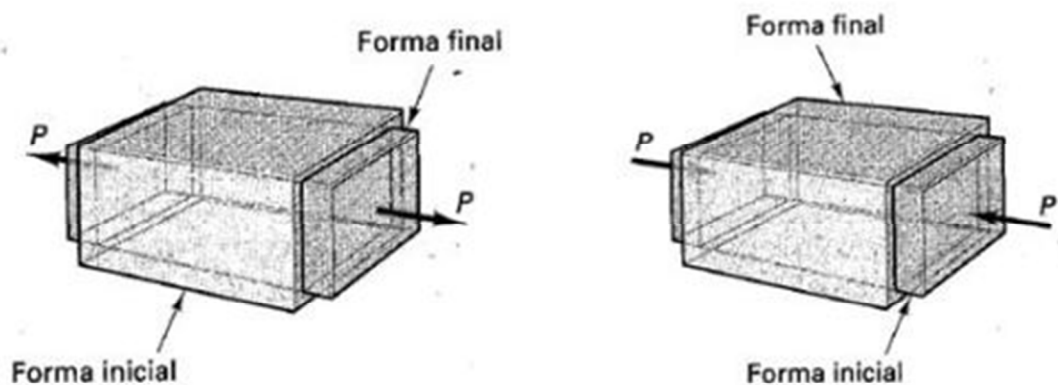


Figura 1. Deformaciones axiales y laterales debidas a la carga