



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA**  
**INGENIERÍA MECATRÓNICA**  
**MECANICA DE MATERIALES. GRUPO (B)**  
**Herrera Álvarez Brian Martín**

**TAREA/ACTIVIDAD No.1 Ensayo de Tensión**

**Introducción.**

En el presente documento se llevar a cabo una investigación y recopilación de algunos ensayos encontrados en la web con el fin de conocer de manera teórica el proceso de un ensayo de tensión.

El ensayo de tensión de un material consiste en someter a una probeta normalizada a un esfuerzo axial de tracción creciente hasta que se produce la rotura de la misma. Este ensayo mide la resistencia de un material a una fuerza estática o aplicada lentamente. Las velocidades de deformación en un ensayo de tensión suelen ser muy pequeñas

## Desarrollo.

Este ensayo es utilizado para medir la resistencia de un material a una fuerza estática o aplicada lentamente. Esta prueba consiste en alargar una probeta de ensayo por fuerza de tensión, ejercida gradualmente, con el fin de conocer ciertas propiedades mecánicas de materiales en general: su resistencia, rigidez y ductilidad. Sabiendo que los resultados del ensayo para un material dado son aplicables a todo tamaño y formas de muestra, se ha establecido una prueba en la cual se aplica una fuerza de tensión sobre una probeta de forma cilíndrica y tamaño normalizado, que se maneja universalmente entre los ingenieros. Este ensayo se lleva a cabo a temperatura ambiente entre 10°C y 35°C. A continuación, se presenta un dispositivo utilizado para realizar este tipo de ensayos (Ver Figura No. 1).

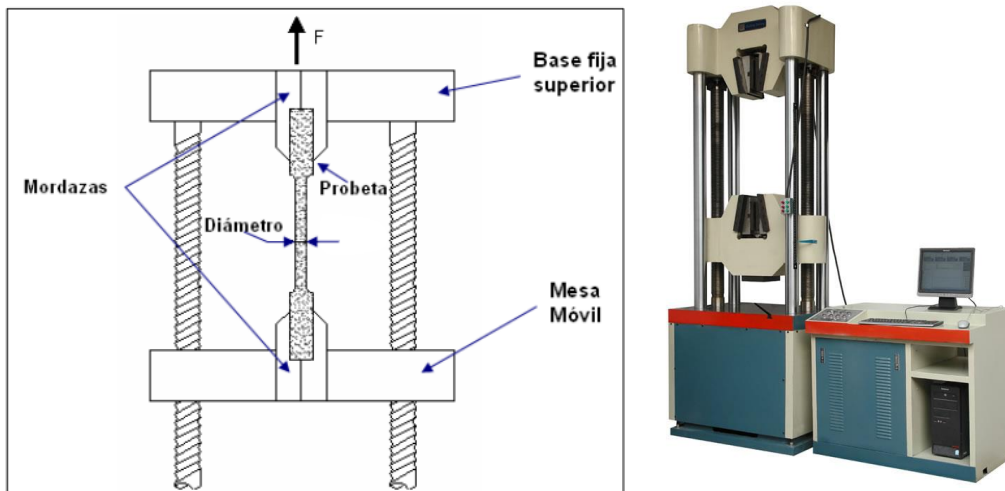


Figura 1. Maquina donde se lleva a cabo la prueba de tensión

## Comportamiento de los distintos materiales frente al ensayo.

El comportamiento de los distintos materiales frente al ensayo se encuentra ilustrado en la siguiente gráfica. La figura No. 2 muestra en forma cualitativa las curvas de esfuerzo-deformación unitaria normales para un metal, un material termoplástico, un elastómero y un cerámico. En esta figura, las escalas son cualitativas y distintas para cada material. En la práctica, las magnitudes reales de los esfuerzos y las deformaciones pueden ser muy distintas entre sí. Se supone que el material plástico está arriba de su temperatura de transformación vítrea ( $T_g$ ), mientras que los materiales metálicos y termoplásticos muestran una región inicial elástica, seguida por una región plástica no lineal. También se incluye una curva aparte para los elastómeros (es decir, hules o siliconas), ya que el comportamiento de esos materiales es distinto del de otros materiales poliméricos. Para los elastómeros, una gran parte de la deformación es elástica y no lineal. Por otra parte, los cerámicos y los vidrios solo muestran una región elástica lineal y casi nunca muestran deformación plástica a temperatura ambiente. (Ver figura No. 2)

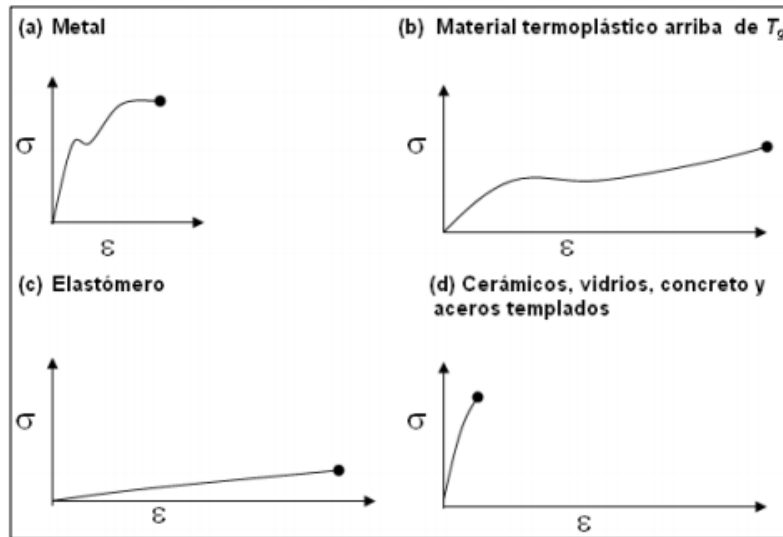


Figura 2. Curvas de esfuerzo deformación a la tensión, para distintos materiales.

### La ductilidad.

La ductilidad es el grado de deformación que puede soportar un material sin romperse. Se mide por la relación de la longitud original de la probeta entre marcas calibradas antes ( $l_0$ ) y después del ensayo ( $l_f$ ).

### Esfuerzo y deformación ingenieriles.

Los resultados de un solo ensayo se aplican a todos los tamaños y secciones transversales de especímenes de determinado material, siempre que se convierta la fuerza en esfuerzo, y la distancia entre marcas de calibración se convierta a deformación. El esfuerzo ingenieril ( $\text{lb/pul}^2$ ) y la deformación ingenieril ( $\text{pul/pul}$ ) se definen con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Esfuerzo ingenieril} = \frac{f}{A_0}$$

$$\text{Deformacion ingenieril} = \frac{L-L_0}{L_0}$$

Donde:

- F: Fuerza aplicada en la probeta (lb)
- $A_0$ : Área de la sección transversal original de la probeta.
- $L_0$ : Longitud calibrada antes de la aplicación de la carga.
- L: Longitud adquirida por la sección calibrada, al iniciar la aplicación de la carga.

Esfuerzo y deformación real

El esfuerzo real a diferencia del esfuerzo ingenieril, tiene en cuenta el área instantánea que se reduce a medida que avanza el ensayo. El esfuerzo real (lb/pul<sup>2</sup>) se puede definir con la siguiente ecuación:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Donde:

- F: Fuerza aplicada en la probeta (lb)
- A: Área real (instantánea) que resiste la carga (pul<sup>2</sup>).

La deformación real se determina con la elongación “instantánea” por unidad de longitud del material. Esta se determina con la siguiente ecuación:

$$\epsilon = \int_{L_0}^L \frac{dL}{L} = \ln \frac{L}{L_0}$$

En donde L y L<sub>0</sub> ya están definidos en el punto anterior.

Diagramas esfuerzo – deformación

El Diagrama Esfuerzo – Deformación es utilizado cuando se lleva a cabo el ensayo de Tensión. Este tipo de graficas se pueden hacer con los datos calculados esfuerzo-deformación ingenieriles, o con los datos correspondientes a esfuerzo – deformación reales.

A continuación se presenta el diagrama de esfuerzo deformación para el caso de datos reales. (Ver Figura No. 3).

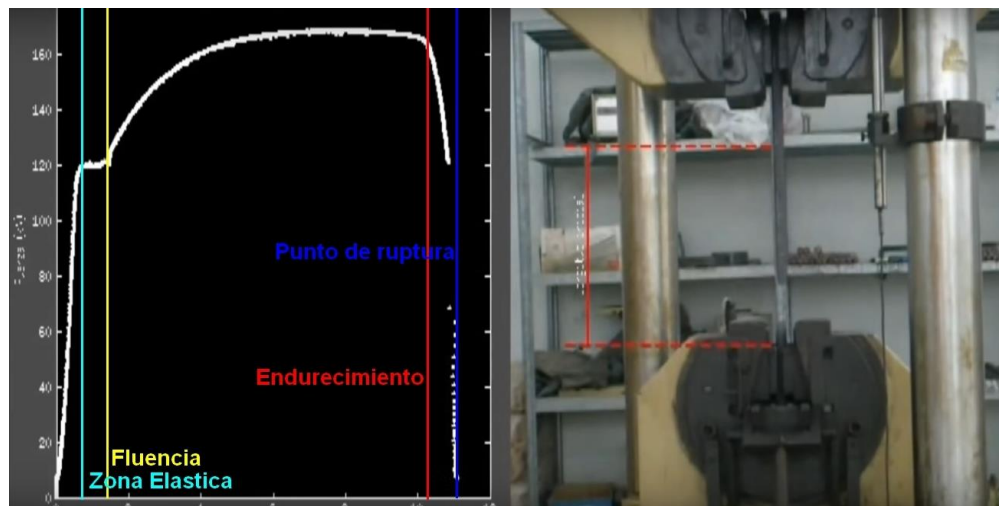


Figura 3. Grafica de Esfuerzo-Deformacion Real.

**Punto de Fluencia**

Es el momento en que la deformación de la pieza, debido a la carga que se le está aplicando, deja de ser elástica y se vuelve permanente o plástica, es decir que es el punto en el que se quita la fuerza ejercida y la probeta se devuelve a su longitud inicial. El esfuerzo inducido aplicado en el momento cuando el material llega a su punto de Fluencia es en realidad la Resistencia Cedente del Material.

En algunos materiales, la transición de deformación elástica a flujo plástico es abrupta. Esa transición se llama fenómeno de punto de fluencia. En esos materiales, al comenzar la deformación plástica, el valor del esfuerzo baja primero desde el punto de fluencia superior ( $\sigma_2$ ). El valor del esfuerzo sigue decreciendo y oscila en torno a un valor promedio que se define como punto de fluencia inferior ( $\sigma_1$ ). (Ver Figura No. 4). Inmediatamente después, el esfuerzo empieza a crecer nuevamente, entrando a la región de deformación plástica.

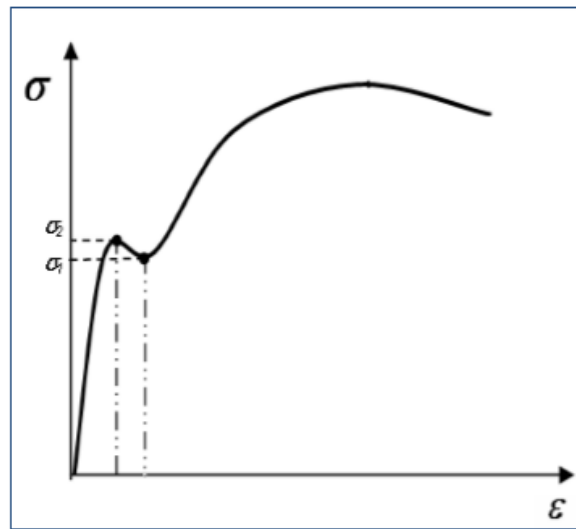


Figura 4. Esfuerzo de Fluencia Superior e Inferior, de un acero de Bajo Carbono.

**Módulo de Elasticidad** La porción inicial lineal de la gráfica esfuerzo deformación mostrada en la Figura No. 4, representa lo que se llama el Modulo de Elasticidad  $E$ , de los materiales. Este se calcula según la ley de Hooke, mediante la fórmula:

$$E = \frac{\delta}{\epsilon}$$

lo que es lo mismo a la pendiente de dicha porción lineal. Las unidades del modulo de elasticidad son las mismas a las utilizadas para los esfuerzos, esto es (lb/pulg<sup>2</sup>), (N/m<sup>2</sup>) ó cualquier otra unidad correspondiente.

En esta región el material se comporta elásticamente por lo que cuando se quita la fuerza, la deformación que haya alcanzado el material se devuelve a cero, su forma original antes de iniciar la prueba.

## Encuellamiento

Debido a las imperfecciones internas que poseen los materiales al no ser 100% homogéneos ni isotrópicos (las propiedades físicas no dependen de la dirección de observación), el sitio del Encuellamiento puede ocurrir en cualquier parte de la probeta; por este motivo se reduce su sección central con el fin de que el Encuellamiento ocurra dentro del área demarcada de 20 mm de longitud. (Ver Figura 5).

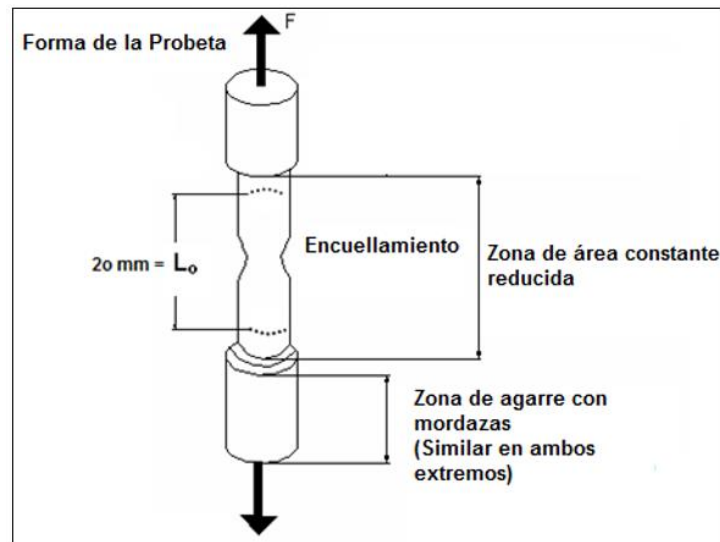


Figura 5. Forma de la probeta.

## Conclusión.

En el presente documento pudimos conocer de manera teórica desde las características de la probeta en cuenta para realizar el ensayo hasta la gráfica de resultados desglosando cada una de sus curvas características y en significado de cada una de ellas tomando en cuenta que podemos calcular los puntos más relevantes de la gráfica de manera matemática ya que conocemos las formulas presentadas en clase y en el presente documento.

## Bibliografía

ENSAYO DE TENSIÓN - EDICION 2008-1 FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL  
– ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA

VIDEO DEL ENSAYO DE TENSION – CANAL CIENCIAS ESPLICADA'S –  
YOUTUBE. <https://www.youtube.com/watch?v=4p7bvJGN4Po>