

## Ensayo de tensión

Este ensayo es utilizado para medir la resistencia de un material a una fuerza estática 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. Este ensayo se lleva a cabo a temperatura ambiente entre 10°C y 35°C. La figura 1 muestra la maquina donde se realiza el ensayo de tensión.

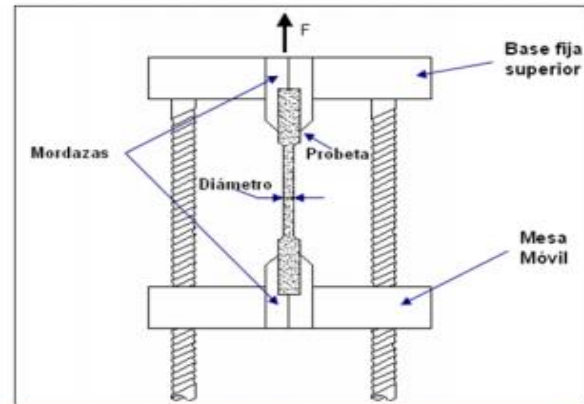


Fig .1 Maquina donde se lleva a cabo las pruebas de tensión.

## 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.

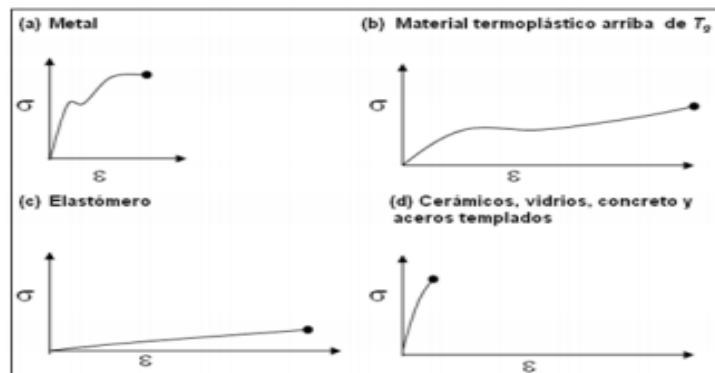


Fig.2 curvas de esfuerzo deformación a la tensión para distintos materiales.

## Esfuerzo y deformación

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 (lb/pul<sup>2</sup>) y la deformación ingenieril (pul/pul) se definen con las siguientes ecuaciones:

$$s = \frac{F}{A_0}$$

$$e = \frac{L - L_0}{L_0}$$

Dónde: F: Fuerza aplicada en la probeta (lb)

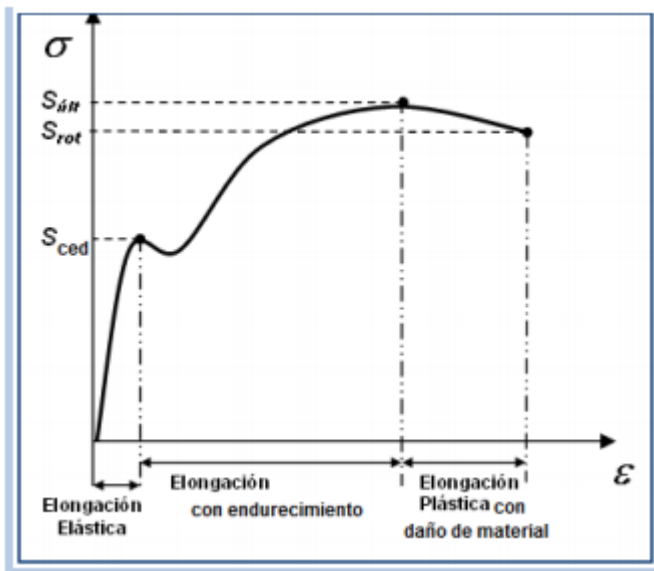
Ao: Área de la sección transversal original de la probeta. (pul<sup>2</sup>)

Lo: Longitud calibrada antes de la aplicación de la carga.

L: Longitud adquirida por la sección calibrada, al iniciar la aplicación de la carga.

### 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. Ver figura 3.



Dónde:

Sced: Resistencia en el punto de cedencia.

Srot: Resistencia a la rotura.

Súlt: Resistencia en el punto de esfuerzo último.

Fig. 3 Diagrama esfuerzo deformación.

## 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 20mm de longitud. (Ver Figura 4).

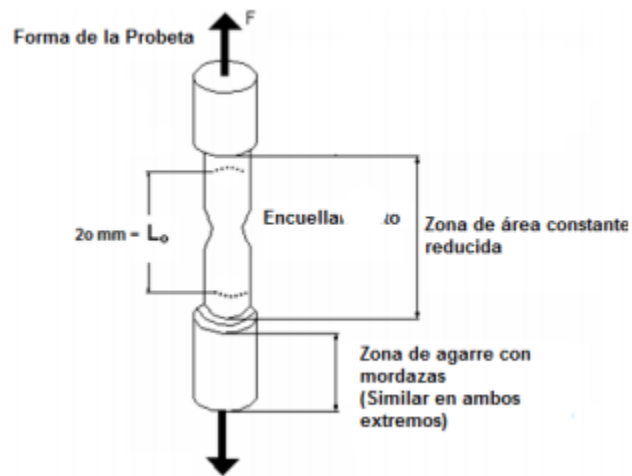


Fig. 4 Forma de la probeta.

## CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LA PROBETA

La probeta de ensayo se obtiene generalmente por maquinado de una muestra del producto trabajado en frío o fundido. La sección transversal de las probetas puede ser circular, cuadrada, rectangular o en casos especiales de cualquier otra forma.

### Probetas proporcionales

Las probetas de ensayo cuya longitud inicial se relaciona con el área inicial de la sección transversal  $L_0 = K A_0$ , son llamadas Probetas Proporcionales. El valor adoptado internacionalmente para  $K$  es 5.65. La longitud calibrada inicial no puede ser menor a 20mm. Cuando el área transversal de la probeta es demasiado pequeña es necesario un valor de  $K$  más alto, de

La norma internacional exige  $\frac{1}{2}$  pulgada. Esto invalida la prueba desde el punto de vista de una certificación oficial, más no desde el punto de vista de los resultados analíticos. 3.2 Probetas maquinadas Las probetas de ensayo maquinadas deben tener una curva de transición entre los agarres de las mordazas y la longitud paralela si estas son de diferentes dimensiones. Los extremos de agarre pueden ser de cualquier forma siempre y cuando se adapten a las mordazas de la máquina. La longitud libre de las mordazas siempre debe ser mayor que la longitud inicial calibrada.

Probetas no maquinadas

Si la probeta es de una longitud no calibrada, la longitud libre entre las mordazas debe ser suficiente para que las marcas calibradas queden a una distancia razonable de las mordazas.

Marcación de la longitud inicial ( $L_0$ ) Para probetas proporcionales, el valor de la longitud calibrada inicial puede aproximarse al múltiplo de 5mm más cercano, cuidando que la diferencia entre la longitud calibrada calculada y la marcada sea menor de 10% de  $L_0$ . La longitud calibrada inicial se debe marcar con una precisión de  $\pm 1\%$ . La marcación es un aspecto fundamental, ya que al finalizar la prueba podremos medir la longitud final ( $L_f$ ), y de esta forma calcular el % de elongación el cual es dependiente de las longitudes inicial y final.