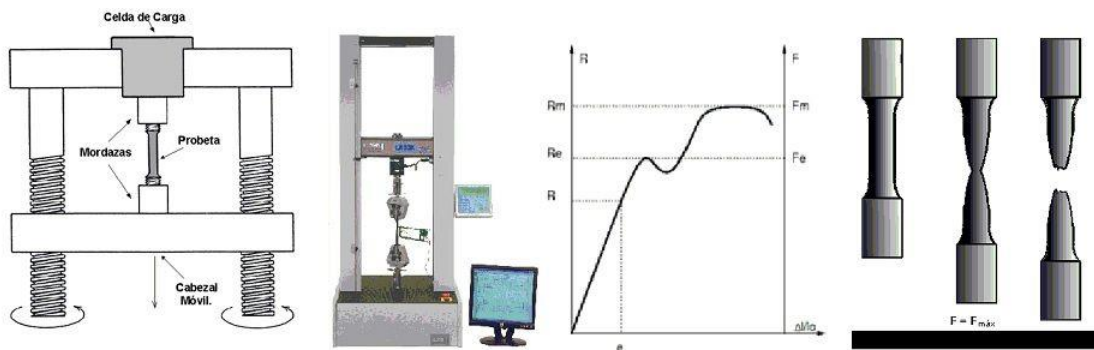


Ensayo de Tensión

El ensayo de tensión es probablemente el tipo de ensayo más fundamental de todas las pruebas mecánicas que se puede realizar en un material. Los ensayos de tracción son simples, relativamente baratos, y totalmente estandarizados. Cabe destacar que este tipo de ensayos se llevan a cabo en el Instituto Tecnológico de Celaya, en donde una probeta de acero se somete a un esfuerzo el cual lo lleva a su fractura con maquinas destinadas a ese tipo de trabajos, y está situada en el taller de mecánica.

Como propia experiencia, puedo aportar a este reporte que en la asignatura de Ciencia e Ingeniería de los Materiales se ve de manera no tan profunda como es que este proceso de parte elástica a plástica de los materiales se lleva a cabo.

En este ensayo se somete al material a una fuerza de tracción, es decir, se le aplica una fuerza o varias fuerzas externas que van a tratar de estirar el material. De hecho durante el ensayo lo estiraremos haciendo cada vez más fuerza sobre él hasta llegar a su rotura. Como ves es un ensayo Esfuerzo-Deformación.



Para estos ensayos se utilizan trozos de material llamados "probetas" o "muestras". Una probeta del material es un trozo de material con dimensiones normalizadas para realizar ensayos, como el de tracción. Estas dimensiones normalizadas son la longitud de la probeta y el área de su sección transversal. Ojo no confundir con una probeta de laboratorio de física o química que sirven para medir volúmenes.

PROBETAS ENSAYO DE TRACCIÓN

Zona de Agarre



Se coloca y agarra por sus extremos la probeta entre dos accesorios llamados "agarres" o "mordazas" que sujetan la probeta en la máquina del ensayo (al principio y al final puedes ver la imagen de alguna máquina de tracción). Normalmente la probeta se coloca en vertical. Ahora comenzamos aplicar una fuerza exterior por uno de los extremos de la probeta a una velocidad lenta y constante. El otro extremo de la probeta permanecerá fijado al agarre, aunque en alguna máquina se hace fuerza sobre la probeta por los dos extremos.

Todo cuerpo al soportar una fuerza aplicada trata de deformarse en el sentido de aplicación de la fuerza. En el caso del ensayo de tracción, la fuerza se aplica en dirección del eje de ella y por eso se denomina axial. La probeta se alargará en dirección de su longitud y se encogerá en el sentido o plano perpendicular.

Según vamos aplicando cada vez más fuerza sobre la probeta, la probeta llegará un momento que empezará a estirarse, disminuyendo su sección y aumentando su longitud. Seguiremos aplicando cada vez más fuerza externa hasta que llegue un momento que la probeta rompe. Este momento se llama el momento de la fractura. Por este motivo se dice que el ensayo de tracción es un ensayo destructivo, la pieza se rompe y ya no sirve.

Durante el ensayo vamos anotando los datos de fuerza (también llamada carga) y estiramiento de la probeta. Con los datos obtenidos en el ensayo podemos hacer una gráfica llamada "Curva de Tensión-Alargamiento".

Por tensión se entiende la fuerza aplicada a la probeta en cada momento, pero OJO por unidad de sección. La unidad de tensión en el SI (sistema internacional) es el Newton/metro cuadrado, aunque a veces por ser prácticos se expresa en Kg/mm² (milímetros cuadrados). Como ves será Newtons porque es la unidad de fuerza y metros cuadrados por que es por cada unidad de sección, que como sabes la sección se mide en metros cuadrados, milímetros cuadrados, etc.

Una vez finalizado el ensayo, la muestra de ensayo rota se recoge para medir la longitud final y se compara con la longitud original o inicial para obtener la elongación. Se calcula con la siguiente fórmula:

ELONGACIÓN

$$EL = \frac{L_f - L_0}{L_0}$$

La medida de la sección transversal original también se compara con la sección transversal final para obtener la reducción del área.

REDUCCION DEL AREA

$$AR = \frac{A_0 - A_f}{A_0}$$

Formulas y Cálculos en el Ensayo de Tracción:

La Tensión o también llamado "Esfuerzo de Ingeniería" es la fuerza dividida entre el área o sección original:

FORMULA DE LA TENSIÓN

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

σ_e = Tensión

F = Fuerza Aplicada

A_0 = Sección Inicial

Alargamiento o Deformación Unitaria: Es el tanto por uno en que se ha incrementado la longitud de la probeta, es decir, si la longitud inicial es L_0 y en un determinado momento del ensayo es L , el alargamiento o deformación unitaria sería:

Alargamiento o Deformación Unitaria

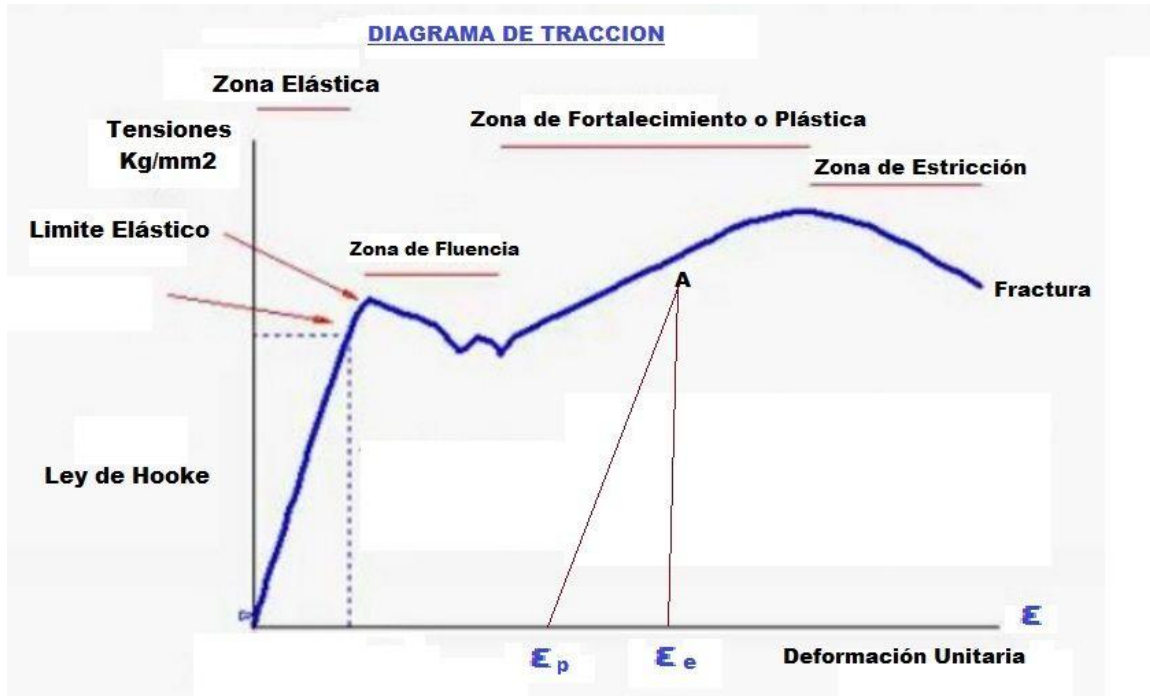
$$e = \frac{L - L_0}{L_0}$$

e = Alargamiento o
Deformación Unitaria

L_0 = Longitud Inicial de la Probeta

L = Longitud de la Probeta en un
Momento determinado.

Para las siguientes fórmulas se tiene que ver el diagrama del ensayo de tracción generado en el ensayo. A continuación un ejemplo de diagrama para un material determinado:



Zona Elástica: Hay una zona de la gráfica del ensayo de tracción en la que la relación entre la tensión y la deformación es lineal, es decir hay una proporción entre la tensión aplicada y la deformación producida en el material. Más allá de esta zona, la deformación deja de ser proporcional a la tensión. En esta zona del ensayo se cumple la Ley de Hooke. Solo se cumple hasta el límite elástico que puedes ver en el diagrama.

LEY DE HOOKE

$$\sigma_e = E \cdot e$$

σ_e = Tensión en la Zona Elástica

E = Modulo de Young

e = Alargamiento o Deformación Unitaria

Punto de fluencia: Es el punto del inicio de la zona de fluencia. Es aquel donde aparece un considerable alargamiento o fluencia del material sin el correspondiente aumento de carga que, incluso puede disminuir la carga mientras dura la fluencia y aumentar de deformación como se ve en la gráfica. Esto ocurre en la llamada zona de fluencia. Sin embargo, el fenómeno de la fluencia es característico del acero al carbono, mientras que hay otros tipos de aceros, aleaciones y otros metales y materiales diversos, en los que no se manifiesta la fluencia. La fluencia tiene lugar en la zona de transición entre las deformaciones elásticas y plásticas y se caracteriza por un rápido incremento de la deformación sin aumento apreciable de la carga aplicada.

Cuando la fluencia ha terminado, puede aplicarse más carga a la probeta, resultando una curva que se eleva continuamente pero que se va aplanando hasta llegar a un punto que se llama el "esfuerzo ultimo", que es el esfuerzo máximo que el material es capaz de soportar. OJO no es el de rotura o fractura.

La elevación en la curva de esta manera se llama endurecimiento por deformación.

Zona Plástica: En esta zona los alargamientos son permanentes. Si el ensayo se detiene, por ejemplo en el punto A de la gráfica, se recupera el alargamiento elástico ϵ_e sufrido, quedando un alargamiento remanente o plástico llamado ϵ_p o ϵ_r . La curva en la zona plástica tiene menos pendiente que en la elástica, ya que para conseguir grandes alargamientos no es necesario un incremento de la carga elevado.

Esta fuerza o carga máxima dividida por la sección inicial de la probeta determina la resistencia a la tracción del material. OJO este punto de fuerza máxima es donde se termina la zona plástica, no en el punto de rotura o fractura.

Se deben de determinar varios factores más en la gráfica que arroja el ensayo de tensión como el esfuerzo o carga de fractura, la zona de estricción y las mediciones del módulo de Young, y de ductilidad ya que este ensayo se realiza para ver saber cuánta carga puede soportar un material que está sometido a varios factores como un constante peso sobre él, o que pende de él, y los datos que el ensayo arroja sirven en una producción del material y para saber si es óptimo para el uso al que esta destinado.