

# Prueba de tracción de barras de acero estructural

## 1. Introducción

Es la prueba mas fundamental de que se puede realizar en el material, estas pruebas son completamente estandarizadas con la norma ASTM E8 y ASTM E8M. Este ensayo es una prueba axial simple que consiste en fijar en mordazas conectadas a la maquina universal en la cual va a tirar lentamente una muestra de material en tracción hasta que se rompe, con el fin de determinar una o mas propiedades mecánicas. La principal intención de este ensayo es obtener el diagrama fuerza vs alargamiento de tracción de una probeta de acero estructural en la cual su longitud inicial de esta es de 5 veces su diámetro como lo especifica la norma [1] [2].

Los valores que se presentan en la fuerza aplicada y su respectivo alargamiento, son obtenidos gracias a laboratorios reales.



Figura 1: Interfaz del laboratorio de tracción

## 2. Objetivos de aprendizaje

- Desarrollar un criterio de comprensión de las curvas de fuerza y alargamiento de los materiales.
- Realizar la gráfica de esfuerzo vs deformación unitaria.

- Aprender a calcular el modulo de elasticidad e identificar el limite elástico.

## 3. Procedimiento

La interfaz del laboratorio es muy interactivo, para iniciar se debe escoger el tipo de acero estructural que se quiere ensayar, de las cuales están presentes: Acero A36, Aluminio 6061, Acero A37, Acero A370, Acero A572. Seguidamente se debe escoger el numero de la barra que ya están predeterminados, los números de barra predeterminados son: #3, #5 y #8; al momento de seleccionar el numero de barra, automáticamente se colocara la longitud inicial de la barra, este valor se calcula con el criterio de la Norma ASTM E8 y/o ASTM E8M.

Haga click en el botón «Iniciar», el laboratorio iniciara mostrando como la maquina universal aplica una fuerza axial provocando así una deformación de la probeta, en la vista 3D y para un mayor detalle se habilitara una vista auxiliar en la cual es el detalle de la probeta en 2D. En la gráfica se podrá observar la carga aplicada (kN) en el eje «Y», y el alargamiento en (mm) en el eje «X»

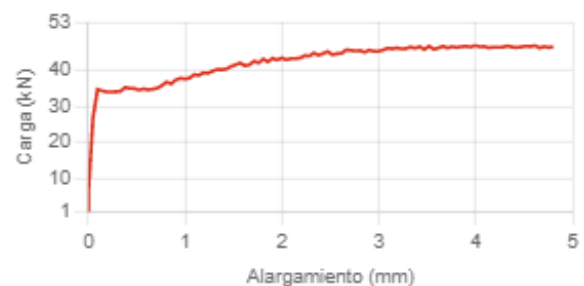


Figura 2: Gráfica carga (kN) vs alargamiento (mm) de la probeta

## 4. Resultados

### 4.1. Datos Carga y alargamiento

Cuando se esta ejecutando el ensayo en la parte inferior muestra los valores que tiene el alargamiento y la carga en ese momento; al finalizar el ensayo se puede descargar los datos del ensayo (Carga y alargamiento) en un formato excel (.xlsx) para tratarlos en su computador personal.

### 4.2. Gráfica de esfuerzo vs deformación

Para construir la gráfica de esfuerzo vs deformación, primero se debe descargar los datos del ensayo; en donde están los valores de la carga (kN) y alargamiento (mm), con estos valores se calcula el esfuerzo con la ecuación (1) y se calcula la deformación con la ecuación (2)

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

Donde:

$\sigma$  = Esfuerzo (MPa).

$P$  = Carga aplicada axial (N).

$A$  = Área de la sección transversal de la probeta ( $\text{mm}^2$ ).

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \quad (2)$$

Donde:

$\epsilon$  = Deformación unitaria (mm/mm).

$\Delta L$  = Variación de longitud (mm).

$L_0$  = Longitud inicial de la probeta (mm).

Estos valores de esfuerzo y deformación, se debe calcular para cada valor de carga y alargamiento.

Finalmente, dibuje la gráfica con los datos esfuerzo (MPa) en el eje «Y» y deformación unitaria (mm/mm) en el eje «X».

### 4.3. Calculo del modulo de elasticidad y limite elástico

El modulo de elasticidad es la pendiente de la porción lineal inicial de la curva esfuerzo vs deformación seguida por la ecuación (3)

$$E = \frac{\Delta \sigma}{\Delta \epsilon} \quad (3)$$

Donde:

$E$  = Modulo de elasticidad.

$\Delta \sigma$  = Variación del Esfuerzo.

$\Delta \epsilon$  = Variación de la deformación.

El limite elástico, es cuando el material presenta un fenómeno de fluencia, en donde se alcanza un punto durante el ensayo en donde produce una deformación plástica sin aumento de la carga axial, este valor es el ultimo de la pendiente de la zona elástica y donde empieza la zona plástica.

## Referencias

- [1] American Society for Testing and Materials. *Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials*. Ed. por Subcommittee E28.04. 2003.
- [2] American Society for Testing and Materials. *Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials Modified*. Ed. por Subcommittee E28.04. 2013.