



**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE RESISTENCIA
DE MATERIALES Y METALOGRAFÍA**

Ingeniería Electromecánica

ENSAYO DE DUREZA

uts

Unidades
Tecnológicas
de Santander



IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	INGENIERIA ELECTROMECHANICA
ASIGNATURA: LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES	
UNIDAD TEMÁTICA	ENSAYO DE DUREZA
PRACTICA 1	<i>Prueba de Dureza</i>

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Analizar las propiedades de un material cuando se le somete a cargas de indentación aplicando los principios de la mecánica de materiales y siguiendo los lineamientos de las normas ASTM E 10, E 92 y E 18.	<ul style="list-style-type: none"> Conoce la operación de los durómetros realizando ensayos de dureza bajo las normas técnicas vigentes. Determina medidas de dureza en un material en las escalas Brinell, Vickers y Rockwell.

ACTIVIDADES
<p>1. REFERENCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ASTM E10 Standard Test Method for Brinell Hardness of Metallic Materials. ASTM E92 Standard Test Method for Vickers Hardness of Metallic Materials. ASTM E140-05E1 Standards Hardness Conversion Tables for Metals Relationship Among Brinell Hardness, Vickers Hardness, Rockwell Hardness, Superficial Hardness, Knoop Hardness, and Scleroscope Hardness. ASTM A833 Standard Practice for Indentation Hardness of Metallic Materials by Comparison Hardness Testers. ASTM E18-05E1 Standard Test Methods for Rockwell Hardness and Rockwell Superficial Hardness of Metallic Materials. <p>2. PRECONCEPTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dureza, indentador, durómetro, escalas de dureza. Campos de aplicación del ensayo de dureza. <p>3. PROCEDIMIENTO</p> <p>3.1 EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Indentador de bola de diámetro: 2.5mm, 5mm. Indentador de diamante Rockwell, indentador de bola de diámetro 1,578mm. Indentador de diamante Vickers Probetas de ensayo. Durómetros


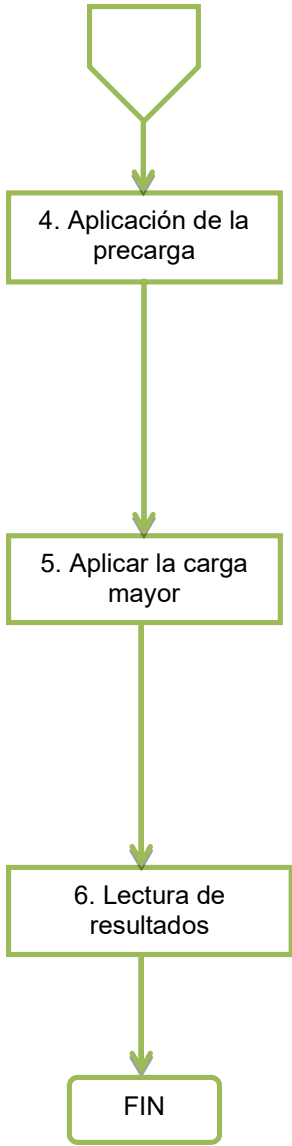
DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
 <pre> graph TD A[1. Preparación de pieza y base de ensayo] --> B[2. Verificar la calibración del equipo] B --> C[3. Nivelación del equipo y preparación de ensayo] C --> D{{ }} </pre>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La pieza de material debe ser examinada cuidadosamente con el fin de cerciorarse de que esté libre de óxido, polvo, grasa o cualquier impureza que afecte el ensayo. <ul style="list-style-type: none"> - La probeta o pieza de material de ensayo debe ser con anterioridad debidamente pulida a espejo. - La base utilizada en el soporte debe estar completamente limpia, seca, libre de impurezas ni oxido y uniforme. - El ensayo debe llevarse a cabo a una temperatura entre los 10 y 35°C. - Las condiciones de espesor mínimo de la pieza de material deben ser evaluadas según los requerimientos del manual de operaciones del equipo y la norma ASTM E18 anteriormente nombrada. 2. Mediante la utilización de patrones certificados se comprueba la calibración del equipo, empleando el ensayo al patrón correspondiente en la escala de prueba. Verificando las lecturas tomadas por el fabricante. 3. Nivelar la base utilizando el nivel en los accesorios del equipo garantizado por el fabricante. <ul style="list-style-type: none"> - Elegir la clase de indentador a emplear. - Seleccionar, colocar y ajustar el indentador según los lineamientos nombrados en las tablas 1, 2 y 3 del manual de operaciones del equipo complementado. - Seleccionar la escala de trabajo, la cual tiene la relación indentador/peso. - Posicionar la perrilla de carga en el peso necesario para el ensayo y la escala a utilizar. 	<p>Docente y personal autorizado, capacitado y encargado del ensayo y del equipo</p>

DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
 <pre> graph TD Start([Inicio]) --> Step4[4. Aplicación de la precarga] Step4 --> Step5[5. Aplicar la carga mayor] Step5 --> Step6[6. Lectura de resultados] Step6 --> End([FIN]) </pre>	<p>4. Oprimir START, siendo el accionamiento del equipo que de manera electrónica aplica la carga menor de 98.07 N (10Kg) en forma gradual hasta obtener la indicación apropiada. Se verifica el movimiento de las agujas de acuerdo al equipo. La precarga prepara el equipo para la aplicación de la carga mayor, asegura que el indentador esté haciendo contacto con el material.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al aplicar la precarga, la aguja no debe girar más de una vuelta y media, de otra manera se debe cambiar la escala. - Observar numerales de 4.3 a 4.3.8 del manual de operaciones del equipo complementado como guía en el procedimiento del ensayo <p>5. El equipo electrónicamente temporiza entre 3 a 30 segundos según lo programado por el personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es recomendado tomar el tiempo prudente de 15 segundos para mayor precisión. - Durante el tiempo se aplica la carga mayor. - La carga mayor podrá ser: 588.4 N (60Kg), 980.7 N (100Kg) y 1471 N (150Kg). Esta se selecciona según el tipo de material. - Al liberarse la carga, la aguja realiza el movimiento indicando el valor de la dureza, posteriormente se realiza la interpretación de los resultados. <p>6. Tomar la lectura de la escala para dureza Rockwell o realizar análisis visual para escala Brinell y Vickers.</p>	<p>Docente y personal autorizado, capacitado y encargado del ensayo y del equipo</p>

REGISTRO

INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS

Nombre y referencia	Marca



INFORMACIÓN DE LA PROBETA

MATERIAL	Condición superficial	Tipo de indentador	Dureza Brinell establecida en documentación técnica
1.			
2.			
3.			

DUREZA PROMEDIO

	Carga Aplicada (kN)	HBN	HV	HR
1				
2				
3				

IMAGEN DE LA PROBETA POSTERIOR A LA PRUEBA (dibujo a mano alzada)

EVALUACIÓN

Desarrollar las siguientes actividades:

- Establecer diagramas estadísticos de comparación, por cada escala de dureza, de los resultados obtenidos con los establecidos en documentación técnica del material.
- Realice un gráfico en el que ilustre las mediciones tomadas y la distribución de estas en la probeta.