

Diseño y Construcción de una Máquina de Ensayos de DUREZA ROCKWELL en la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño

*Guerrero Moncayo, James Dario
Santacruz Almeida, Emiro Miguel
emirosantacruz@gmail.com*

Corporación Universitaria Autónoma de Nariño

a que cuentan con una herramienta que les permite comprender de forma práctica y sencilla la resistencia de los materiales en el ensayo de dureza de rockwell.

Resumen—*El diseño y construcción de la máquina de ensayos de Dureza Rockwell tiene como punto de partida la medición de la dureza o resistencia de un material por medio del análisis de las escalas A, B, C. De igual forma se Sin embargo, al observar la estructura que tiene la asignatura de ciencia de los materiales y el proceso de manufactura en la temática de resistencia de los materiales y el impacto en el proceso de diseño, se ha observado la falta de prácticas que ayudan a reforzar de los conceptos de la temática.*

Con todo esto los beneficiarios con la máquina de dureza son integrantes del grupo ya que cumplen con el proyecto para poder tener su título universitario profesional, también se beneficiaría la institución, estudiantes y docentes ya que podrán enseñar sus prácticas y conocimientos adquiridos en la facultad de las ingenierías.

Índice de Términos — *Diseño, Construcción, Máquina, Ensayo, Dureza, Rockwell*

INTRODUCCIÓN

La falta de máquinas de ensayos de dureza en situaciones óptimas, restringe al aprendizaje de los estudiantes desaprovechando la potencialidad enseñanza de las prácticas experimentales con las máquinas de ensayos de dureza. Razones por las cuales la propuesta adquiere mayor importancia.

El uso de una máquina de ensayos de dureza en el laboratorio de resistencia de materiales mejora los procesos de aprendizaje de los estudiantes, gracias

Con el desarrollo industrial que se está generando a nivel mundial se trabaja con gran cantidad de materiales que deben cumplir con ciertas normas de calidad, debido a esto se le realizan estudios a estos materiales que poseen diferentes características y propiedades como la dureza, resistencia, elasticidad y ductilidad por tal razón se les hacen pruebas a estos materiales. El



comportamiento mecánico o las propiedades mecánicas de un material reflejan la relación entre la fuerza aplicada y la respuesta del material su deformación. Una forma de comprobar la calidad de estos es mediante el desarrollo de ensayos de resistencia.

Del mismo modo, los ensayos de dureza poseen un amplio campo de aplicación, comúnmente son aplicados a los metales además también tiene aplicabilidad en cerámicos y polímeros. El objetivo principal de los ensayos es la determinación de propiedades del material, por ejemplo, la dureza puede usarse para separar o clasificar materiales de diferente composición, determinar si se ha realizado un tratamiento térmico adecuado o para medir la resistencia al desgaste de un producto.

Sin embargo el ensayo de dureza es uno de los más empleados en la selección y revisión de calidad de los materiales. Dada la necesidad de un estudio y análisis profundo de los parámetros generales dentro de los ensayos, La dureza consiste en la oposición que ofrecen un material a alteraciones físicas como la penetración este proyecto se enfocará en los ensayos de dureza rockwell.

I. DISEÑO DE DETALLE

A. CÁLCULOS

*Para la realización de la máquina de ensayos de dureza se utilizó tipo acero SAE 1020 rectangular
Diseño y Construcción de una máquina de ensayos de dureza Rockwell.*

hueca para la elaboración de la estructura, hierro fundido para para otras partes de diseño.¹

Cálculos de vigas. Para la realización de la máquina de ensayos de dureza se utilizó acero SAE 1020 de 3.38 x 1.88 x 1/8"

Como podemos ver realizando los cálculos de esfuerzo se realizó una comparación con el esfuerzo máximo del rectangular del acero SAE 1020 de 3.38 x 1.88 x 1/8"

Deflexión de la viga : La deflexión de la viga se la calculo con la ecuación deflexiones y pendientes de vigas. La deflexión que sufre la viga es demasiado pequeña donde se asegura que la viga de acero SAE 1020 de 3.38 x 1.88 x 1/8" soporta la carga.

Como podemos ver realizando los cálculos de esfuerzo se realizó una comparación con el esfuerzo máximo del rectangular de acero SAE 1020 de 3.38 x 1.88 x 1/8"

$$[y]_{\max} = PL^3 / 48EI$$

$$[y]_{\max} = 330.69 \text{ lbf} \times 19.13^3 / 48 \times 290000000 \times 1.01$$

$$[y]_{\max} = 1.64 \times 10^{-3} \text{ in}$$

La deflexión que sufre la viga es demasiado pequeña donde se asegura que la viga de acero SAE1020 de 3.38 x 1.88 x 1/8" soporta la carga.

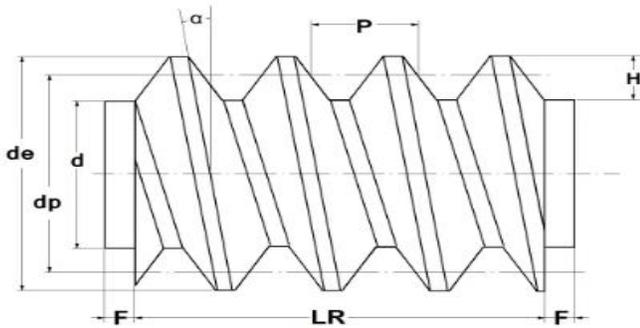
¹ BBER AND JHONSON. Diseño mecánico. Segunda edición 1996, p. 245



B. CÁLCULOS DEL TORNILLO SIN FIN.

1. El sistema de Tornillo Sin fin y su rueda, se utiliza para transmitir movimiento entre ejes perpendiculares, además se utilizan como mecanismos reductores, ya que acoplan relaciones de transmisión².

Diámetros tornillo sin fin



Fuente: La presente investigación – Año 2017

C. DATOS CONOCIDOS

Cálculos de soldadura. Para la unión de la estructura se utilizó soldadura 6013 la cual resiste sobre pulgada lo cual nos da suficiente resistencia para la estructura junto con ángulos que aumentan la resistencia por la forma de su geometría.

D. MANUAL DE OPERACION Y SERVICIO

El usuario del laboratorio debe haber recibido una capacitación previa por el monitor sobre el manejo del equipo del laboratorio antes de usarlo,

Verificar el estado inicial de la maquina cualquier anomalía informarla al monitor o coordinador del grupo.

El procedimiento solo debe ser realizado por el encargado del laboratorio. Usando los patones de calibración

Patrones de calibración

INDENTADO R	BOLA DE ACERO (Ø1.588)		120° CONO DE DIAMANTE		
Fuerza de prueba (N) (kgf)	980.7 (100)	588.4 (60)	1471 (150)		
Valor nominal del bloque estándar	90.7 HRB	82.9 HRA	62.3HR C	47.3HR C	28.1HR C
Valor medido	91.1HRB	82.1 HRA	61.9HR C	47.1 HRC	28.6HR C

II. ANALISIS DE RESULTADOS

ENSAYOS DE DUREZA ROCKWELL

Objetivo del ensayo: Establecer dureza de Rockwell en cinco piezas de diferente material usando los dos tipos de penetradores que son punta de diamante, penetrador esférico de acero templado (ø1.588mm) seleccionando y aplicando las cargas correctas de ensayos y escalas de lectura.

EQUIPO A UTILIZAR. Durómetro de Rockwell

Consta de:

1. Un soporte plano o en v de acero rígido y duro para prevenir su deformación, el que se hallará fijado simétrico debajo del penetrador.

² BBER AND JHONSON. Diseño mecánico. Segunda edición 1996, p. 245



2. *Un indicador de dureza, el cual está diseñado para medir la profundidad, la lectura del indicador corresponde a la cifra de dureza Rockwell del tipo de ensayo Rockwell realizado.*
3. *Cada indicación o valor de incremento de profundidad del penetrador equivale a una magnitud de 0,002 mm y representa una unidad de dureza.*
4. *palanca lateral para aplicar la carga principal (P1).*
5. *manilla giratoria para elevar el soporte rígido, que además permite la aplicación de la carga inicial (Po).*
6. *Indicador de escala.*
7. *Tornillo regulador de escala, permite ajustar la máquina a la escala deseada.*

Penetradores:

Escala B: *Se maneja un penetrador esférico de acero templado y de una superficie finamente pulida. El diámetro de la esfera será de 1,588 mm. También se lo utiliza para las escalas F, G.*

Escala C: *Se maneja un penetrador de forma cónica y con punta de diamante, el ángulo en el vértice del cono será de 120° y la terminación del cono será de forma casquete esférico, con un radio de 0,2 mm. También se lo emplea para los ensayos en escala A y D.*

Calibre patrón de dureza: *La dureza de la probeta deberá estar previamente certificada por un*

laboratorio oficial en cinco puntos de su superficie, poseer un grosor mínimo de 12 mm y una superficie de 120mm². Este calibre patrón se utilizará para calibrar o verificar que el durómetro esté en la escala correspondiente y en perfectas condiciones para realizar el ensayo.

III. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Medición de dureza en los materiales aluminio cobre y teflón. Calibración de la máquina en escala B y C. El procedimiento solo debe ser realizado por el encargado del laboratorio. Usando los patones de calibración.

Procedimiento de medición de dureza: *Se coloca el material en el soporte, se levanta con la rueda de mano del mismo, hasta que estén en contacto la pieza y el penetrador y le damos la carga inicial, luego bajamos la manilla lateral para aplicar la carga principal. Transcurrido 15 s levantamos la manilla observamos la lectura y la registramos (este ensayo se realizó 5 veces cuidando de no iniciar la medición sobre un área en la que ya se haya realizado otro ensayo).*

Con los resultados obtenidos de las lecturas de los materiales se obtienen las siguientes medias con la escala B.

Aluminio 61.6HRB



*Cobre 63.6HRB
Teflón 76.9HRB*

Con los resultados obtenidos de las lecturas de los materiales se obtienen las siguientes medias con la escala C

*Acero 1020 = 76.9HRC
Acero 1045 = 45HRC*

Valores obtenidos para la escala B

Análisis de valores obtenidos: Con el estudio del gráfico anterior, podemos afirmar que los materiales fueron clasificados apropiadamente según su dureza en la escala correcta. Ya que el resultado de los ensayos estuvo dentro del campo de validez de la escala a la que pertenecen.

V. CONCLUSIONES

Al concluir el fabricado la de máquina de ensayos de dureza se puede podemos decir que es posible diseñar y construir diferentes tipos de máquinas que se puedan necesitar en la facultada de ingeniería mecánica con los conocimientos que se adquieren a lo largo de carrera de ingeniería mecánica,

Después del desarrollo de esta propuesta, queda claro la importancia de la creación de un laboratorio de ensayos de materiales. Tanto para los estudiantes como para los docentes ya que en

Diseño y Construcción de una máquina de ensayos de dureza Rockwell.

esta máquina se puede desarrollar prácticas de diferentes materias que se ven en esta carrera.

Los ensayos más usados para determinar la dureza de los materiales son tres, Brinell, Vickers, rockwell cada uno con procedimientos diferentes. Este trabajo se desarrolló con la máquina de ensayos de dureza rockwell donde se hicieron diferentes pruebas a distintos materiales, en los cuales se obtuvo resultados que se asemejan a los de la norma existente.

IV. RECOMENDACIONES

Para una utilización buena de la máquina de ensayos de dureza de Rockwell se recomienda utilizar el manual de operación.

Implementar más instrumentos en los laboratorios para la realización pruebas y tener mejores resultados.

Tener en cuenta las normas de seguridad para la maquina.

Obtener el mayor beneficio de la máquina de dureza de Rockwell.

Referencias

- [1] BBER AND JHONSON. Diseño mecánico. Segunda edición 1996, 245p.*
- [2] Manual del usuario durómetro. 2010. 124p.*



[3] Norma ASTM E18: Standard test Methods for Rockwell Hardness of Metallic Materials. 2010. 145p.

[4] MECÁNICA DE LOS FLUIDOS E HIDRÁULICA - tercera edición - Ronald v. giles, Jack b. Evett, Cheng liu, 2010. 298p.

[5] VALLEJO-ZAMBRANO, Física Vectorial 1. 2010. 106p.

Autores

Los señores JAMES DARIO GUERRERO MONCAYO EMIRO MIGUEL SANTACRUZ ALMEIDA, son estudiantes de pregrado de la CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE NARIÑO, pertenecientes a la FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA MECANICA, en la ciudad de San Juan de Pasto quienes realizan la presente investigación para el año 2018.