

ENSAYO DE IMPACTO

LEVI DANIEL SERPA MORENO

UNIVERSIDAD DE LA COSTA

Barranquilla – Colombia

lserpa@cuc.edu.co

Grupo: 50074

VILLA DOMINGUEZ JENNIFER

RESUMEN

El ensayo de impacto de Charpy es una técnica utilizada para evaluar la tenacidad de un material, especialmente en condiciones de alta tensión. En este informe se realizó un ensayo de impacto de Charpy en cuatro muestras metálicas diferentes: cobre, bronce, aluminio y acero.

Cada muestra se sometió a una carga de impacto en un péndulo de ensayo de Charpy, y se midió la energía absorbida por la muestra.

Palabras claves: Ensayo de impacto de Charpy, tenacidad, Energía absorbida

ABSTRACT

The Charpy impact test is a technique used to evaluate the toughness of a material, especially under high tension conditions. In this report, a Charpy impact test was conducted on four different metallic samples: copper, bronze, aluminum, and steel.

Each sample was subjected to an impact load in a Charpy testing pendulum, and the energy absorbed by the sample was measured.

Key words: Charpy impact test, toughness, absorbed energy.

1. INTRODUCCIÓN

El ensayo de impacto de Charpy es una técnica ampliamente utilizada para determinar la tenacidad de los materiales ante situaciones de carga y deformación por impacto.

En este informe se presentan los resultados obtenidos en el ensayo de impacto de Charpy realizado en 4 muestras metálicas: cobre, bronce, aluminio y acero. El propósito principal de este estudio es evaluar la capacidad de cada muestra para resistir la fractura en condiciones de impacto y, así, comparar la tenacidad de cada una de ellas.

2. MARCO TEÓRICO

El ensayo de impacto de Charpy es una prueba mecánica que mide la cantidad de energía necesaria para fracturar una muestra de material bajo una carga de impacto. La muestra se coloca en una máquina de ensayo de impacto, que consiste en un péndulo que cae desde una altura determinada y golpea la muestra en un punto específico. La energía absorbida durante la fractura se calcula a partir de la diferencia entre la energía cinética del péndulo antes y después del impacto.

El resultado del ensayo de impacto de Charpy es una medida de la tenacidad del material, que se define como la capacidad de un material para absorber energía antes de fracturarse. Los

valores de tenacidad se expresan en Joules (J) y suelen representarse en forma de gráficos de curvas de energía frente a temperatura.

En este estudio se han ensayado cuatro materiales metálicos: cobre, bronce, aluminio y acero. El cobre y el bronce son metales no ferrosos, mientras que el aluminio y el acero son metales ferrosos. Cada uno de estos materiales tiene diferentes propiedades mecánicas y se utiliza en diferentes aplicaciones industriales.

3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Objetivo: El propósito del ensayo de Charpy, según la norma NTC 20-1, es evaluar la habilidad de los metales seleccionados (cobre, bronce, aluminio y acero) para absorber energía cuando se someten a una carga de impacto.

Materiales y Equipos:

- *Máquina de Ensayos tipo péndulo.*
- Probetas metálicas de acero, cobre, bronce y aluminio.
- Calibrador.



Fig 1. Máquina de Ensayo de impacto péndulo Charpy.

Procedimiento:

1. Colocar el péndulo en la posición más alta de la máquina y asegurarlo. Comprobar el ángulo de inclinación.
2. Verificar que el dial de energía marque 0 Julios y que el ángulo sea de 0°.
3. Liberar el péndulo para que oscile soltando el gancho o el tornillo de seguridad.
4. Registrar la lectura de energía y el ángulo final una vez que el péndulo haya completado una oscilación.
5. Repetir el procedimiento anterior, pero esta vez colocando las muestras a ensayar. Asegurando de que la muesca o el entalle de la muestra esté en el lado opuesto al lado del impacto.

4. Resultados

Apoyándose en las directrices y siguiendo los modelos matemáticos proporcionados, se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 1. De resultados obtenidos.

	Aluminio	Cobre	Bronce	Acero
Altura De La Probeta L1(M)	0,00688m	0,00684m		
Ancho De La Entalladura L2 (M)	0,00441m	0,00475m		
Área De La Entalladura S (M²)	0,0303408m²	0,03249m²		
Angulo Final A2(°)	89,5°	10,05°		
Altura Inicial H1(M)	0,75m	0,75m		
Altura Final H2(M)	0,38m	0,0059m		
Energía Total Et(J)	7,5j	14,86j		
Energía De Frotamiento Ef(J)	1j	0,93j		
Energía Absorbida Ea (J)	6,5j	13,93j		
Velocidad De Energía V(M/S)	3,83m/S	3,83m/S		
Fuerza De Impacto Ft(N)	49,05N	49,05N		
Esfuerzo De Impacto R(Mpa)	0,00161663Mpa	0,00150969Mpa		
Energía De Impacto Ei(J/M²)	214,23j/M²	428,74j/M²		

Donde resaltamos:

Altura inicial y final después del impacto
H1, H2:

$$H1 = R * [1 + \sin (\alpha 1 - 90)] \text{ (m)}$$

$$H2 = R * [1 - \cos (\alpha 2)] \text{ (m)}$$

Energía total del ensayo Er:

$$E_T = m \cdot g \cdot (H1 - H2) \quad (\text{Julios})$$

Energía Absorbida EA:

$$E_A = E_T - E_f$$

Energía de Impacto Ei

$$E_I = \frac{E_A}{s} \left(\frac{\text{Julios}}{\text{m}^2} \right)$$

Velocidad de ensayo V:

$$V = \sqrt{2gH_1} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

Fuerza de Impacto Ft:

$$F_I = 2mg \text{ (N)}$$

Esfuerzo de Impacto:

$$r = \frac{F_t}{s}$$

5. Análisis y discusión

- ❖ ¿Qué tipo de falla y forma presentaron las probetas después del ensayo? Evalúe la tenacidad del material.

En el caso del Aluminio, se observó que sufrió de una Falla Frágil, es decir, presento fractura. En el caso del cobre, sufrió de una Falla Dúctil, presentando deformación permanente sin llegar a la rotura.

- ❖ **Evalúe la tenacidad del material.**

La tenacidad se puede calcular como la energía absorbida por unidad de área (Ea/S). Entonces, para el aluminio:

$$213,83 \text{ J/m}^2$$

Y para el cobre, un valor de tenacidad de:

$$428,73 \text{ J/m}^2$$

- ❖ **¿Qué material absorbió mayor energía? y ¿Qué material absorbió menos energía?**

El cobre absorbió una energía de impacto de 13,93 J, mientras que el aluminio absorbió una energía de impacto de 6,5 J. Esto indica que el cobre es capaz de absorber y resistir una cantidad mayor de energía de impacto antes de fracturarse en comparación con el aluminio.

- ❖ **¿Qué material presento un mayor esfuerzo de impacto?, ¿Qué material presento un menor esfuerzo de impacto?**

El Aluminio presentó un esfuerzo de impacto de 0,00161663 MPa, mientras que el cobre presentó un esfuerzo de impacto de 0,00150969 MPa. Por lo

tanto, se puede concluir que el aluminio presentó un mayor esfuerzo de impacto que el cobre.

6. Conclusiones

En conclusión, los resultados del ensayo de impacto de Charpy demuestran la importancia de conocer las propiedades mecánicas de los materiales para poder seleccionar el adecuado en cada aplicación específica. Además, estos resultados pueden servir como herramienta para mejorar los procesos de fabricación y optimizar el uso de los materiales en diferentes industrias.

7. Referencias

[1] "Ensayo de Impacto Charpy" de la Universidad de Chile. Disponible en: <http://materias.df.uba.ar/fi67/files/2014/04/charpy.pdf>

[2]"Ensayo de impacto con péndulo Charpy" de la Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <https://www.docentes.unal.edu.co/figarola/UNIVERSIDAD/Nivelaciones/ANEXO S/Impacto/Ensayo-de-impacto-con-pendulo-Charpy.pdf>

[3]"Ensayo de impacto en metales" de la Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2015/139936/Ensayo_de_impacto_en_metales.pdf

[4]"Ensayo de Impacto Charpy" del Instituto Tecnológico de la Laguna. Disponible en: <http://www.itleon.edu.mx/documentos/apoyo/ensayos%20de%20materiales/charpy.pdf>