

ENSAYO DE IMPACTO

Resumen: *En esta guía de laboratorio se encuentra el proceso para realizar el ensayo de impacto determinando la energía que puede absorber el material.*

1. INTRODUCCIÓN

En elementos sometidos a efectos exteriores instantáneos o variaciones bruscas de las cargas, las que pueden aparecer circunstancialmente, su falla se produce generalmente, al no aceptar deformaciones plásticas o por fragilidad, aun en aquellos metales considerados como dúctiles. En estos casos es conveniente analizar el comportamiento del material en experiencias de choque o impacto.

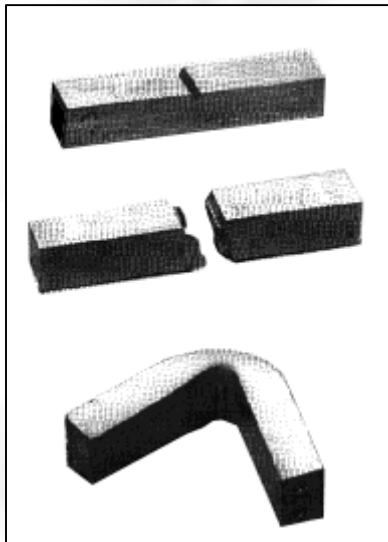


Ilustración 1 Probetas del ensayo de impacto

El ensayo de tracción estático nos da valores correctos de la ductilidad de un metal, no resulta preciso para determinar su grado de tenacidad o fragilidad, en condiciones variables de trabajo.

Los ensayos de choque determinan, pues, la fragilidad o capacidad de un material de absorber cargas instantáneas, por el trabajo necesario para introducir la fractura de la probeta de un solo choque, el que se refiere a la unidad de área, para obtener lo que se denomina resiliencia. Este nuevo concepto,

tampoco nos ofrece una propiedad definida del material, sino que constituye un índice comparativo de su plasticidad, con respecto a las obtenidas en otros ensayos realizados en idénticas condiciones, por lo que se debe tener muy en cuenta los distintos factores que inciden sobre ella.

Resumiendo, diremos que el objeto del ensayo de impacto es el de comprobar si una máquina o estructura fallará por fragilidad bajo las condiciones que le impone su empleo, muy especialmente cuando las piezas experimentan concentración de tensiones, por cambios bruscos de sección, maquinados incorrectos, fileteados, etcétera, o bien verificar el correcto tratamiento térmico del material ensayado.

Método de ensayo.

Los ensayos dinámicos de choque se realizan generalmente en máquinas denominadas péndulos o martillos pendulares, en las que se verifica el comportamiento de los materiales al ser golpeados por una masa conocida a la que se deja caer desde una altura determinada, realizándose la experiencia en la mayoría de los casos, de dos maneras distintas el método Izod y el método Charpy. En ambos casos la rotura se produce por flexión de la probeta, la diferencia radica en la posición de la probeta entallada, como se muestra en la figura por lo que se los denomina flexión por choque.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**
Facultad Tecnológica
Laboratorios y Talleres de Mecánica

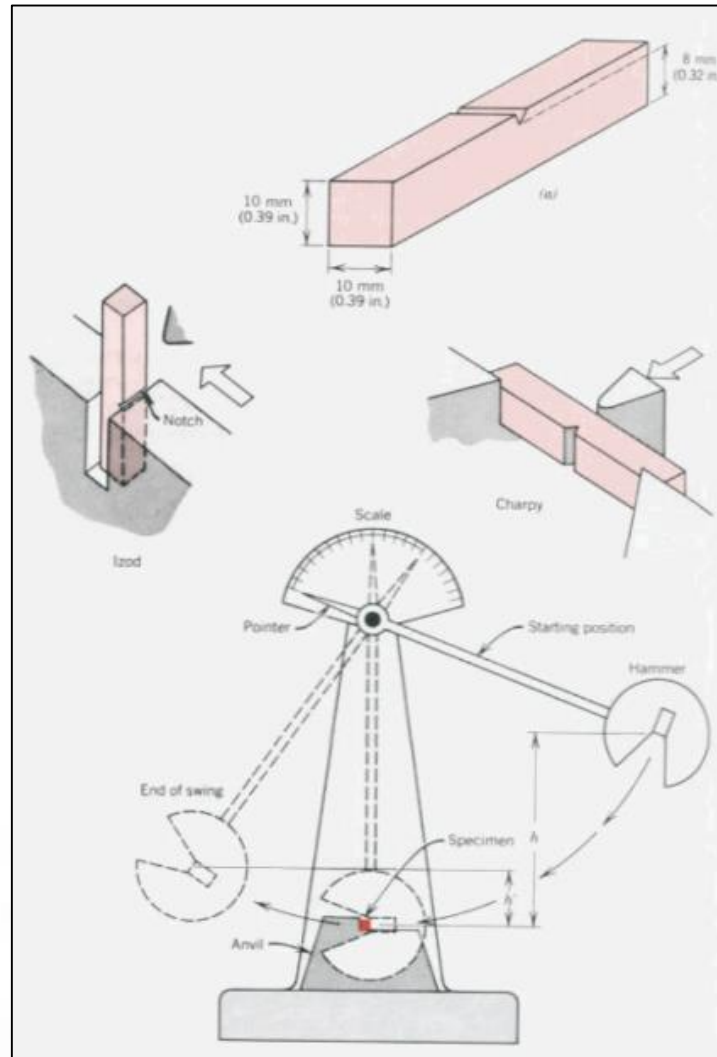


Ilustración 2 ejecución de la practica con el péndulo

El péndulo de Charpy es un dispositivo utilizado en ensayo para determinar la tenacidad de un material. Son ensayos de impacto de una probeta entallada y ensayada a flexión en 3 puntos. El péndulo cae sobre el dorso de la probeta y la parte. La diferencia entre la altura inicial del péndulo (h) y la final tras el impacto (h') permite medir la energía absorbida en el proceso de fracturar la probeta. En estricto rigor se mide la energía absorbida en el área debajo de la curva de carga, desplazamiento que se conoce como resiliencia. La velocidad que adquiere la masa al golpear la probeta queda determinada por la altura del péndulo. Tras la rotura, la masa continúa su camino hasta llegar a una cierta altura, a partir de la cual se determina la energía absorbida. Así se medirá la energía absorbida por ese golpe.

Calle 68D Bis A Sur # 49F-70 Bloque 4 Piso 1

PBX 57 (1) 3239300 Ext. 5020 – Bogotá D.C., Colombia

Acreditación Institucional de Alta Calidad. Resolución No. 23096 del 15 de diciembre de 2016

labresistenciaud@gmail.com

Las probetas que fallan en forma frágil se rompen en dos mitades, en cambio aquellas con mayor ductilidad se doblan sin romperse. Este comportamiento es muy dependiente de la temperatura y la composición química, esto obliga a realizar el ensayo con probetas a distinta temperatura, para evaluar la existencia de una "temperatura de transición dúctil-frágil".

La energía absorbida por la probeta (en [J]), se puede medir calculando la diferencia de energía del péndulo antes y después del impacto, mediante la altura a la que llega el péndulo después de romper la probeta ecuación 1.1). El problema de este método es que resulta muy inexacto medir la altura a la que llega la masa, entonces como se sabe el ángulo inicial del péndulo (α) y la máquina registra el ángulo final (β), mediante relaciones trigonométricas se llega a relacionar la energía absorbida en función de los ángulos y el largo del brazo en la ecuación 1.2.

$$E_{ABS} = m * g * (h - h') \quad \text{Ecuación 1}$$

$$E_{ABS} = m * g * (\cos\beta - \cos\alpha) \quad \text{Ecuación 2}$$

Cuanta mayor sea la fragilidad del material y menor su tenacidad más fácilmente romperá el péndulo la probeta y mayor altura alcanzará tras el impacto. Materiales muy dúctiles y tenaces que son capaces de absorber grandes cantidades de energía de impacto pueden incluso resistir el choque sin llegar a romperse; en este caso el valor de la resiliencia queda sin determinar.

2. MATERIALES REQUERIDOS

- 2.1. Péndulo ensayo de impacto
- 2.2. Probetas (ver anexo)
- 2.3. Calibrador pie de Rey

3. OBJETIVOS

- 3.1. Analizar el comportamiento de los materiales metálicos al ser sometidos a un esfuerzo de flexión pura.
- 3.2. Reconocer y determinar de manera práctica las distintas propiedades mecánicas de los materiales sometidos a esfuerzos flexión pura.
- 3.3. Determinar, a través del ensayo experimental, el módulo de Young o módulo de elasticidad del material ensayado.
- 3.4. Familiarizarse con las definiciones básicas de la resistencia de los materiales tales como: Momento flector, deflexión, diagrama de fuerza aplicada versus deflexión, esfuerzo por flexión.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**
Facultad Tecnológica
Laboratorios y Talleres de Mecánica

3.5. Comprobar experimentalmente la ecuación de la elástica.

4. PROCEDIMIENTO

4.1. Conectar y encender el equipo por la parte posterior, seleccionar en el modo las condiciones requeridas; masa del martillo (Hammer N°4 masa = 13.333 Lb), unidades de la energía (Joules). Usted observará el siguiente screen.

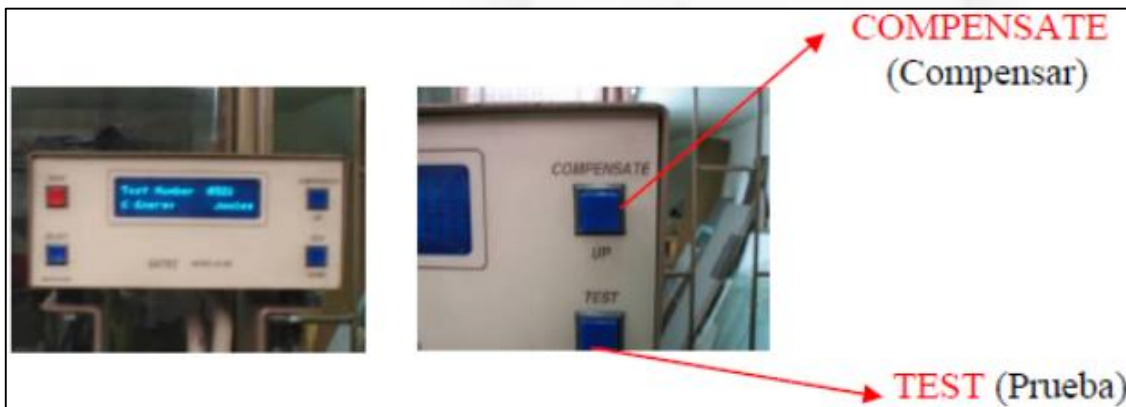


Ilustración 3 Compensación de la máquina

4.2. Subir el martillo a la posición más elevada con la palanca en posición Enlanche (Enlanchada). Presionar el Botón compensar y usted verá que comenzará a parpadear (listo para medir).



Ilustración 4 Palanca de posición enganche



- 4.3. Llevar la palanca hasta el tope central Release (Soltar). Tenga precaución de realizar este paso detrás de la línea amarilla del equipo y en frente de la máquina. De esta manera se realiza una prueba en vacío sobre el equipo.



Ilustración 5 Palanca EN posición reléase

- 4.4. El péndulo descenderá y sólo cuando en la pantalla registre el valor de la energía perdida o compense, podrá retirar el pin de la posición release y llevar la palanca hasta la posición de Brake (freno). Anote dicho valor.



- 4.5. Cuando el martillo esté totalmente estático, retorne la palanca a la posición de enlanche o inicial, de esta manera se desactivará el freno, al igual inserte el pin en el agujero dispuesto para este.
- 4.6. Asegure el martillo en una posición baja por seguridad y con el pasador en aluminio, como se indica en la figura y posteriormente ubique la probeta con la ranura adecuada y utilizando la galga para dicho centraje en los apoyos de la máquina.



- 4.7. Repita los pasos 4.2, 4.3 y 4.4, sólo que esta vez lo hará presionando el botón Test en la unidad de control. Registre el valor de la energía Total obtenida.
- 4.8. Es necesario que utilice varias probetas para este ensayo de manera que al final pueda determinar el promedio del material que está ensayando. No olvide registrar el “compensate” en cada prueba pues este varía de en relación a las pérdidas por fricción, para lo cual repita los pasos 2 al 7. Entre ensayo y ensayo.

5. ACTIVIDAD E INFORME DE LABORATORIO

Determine:

- 5.1. Bajo qué tipo de normas se pueden realizar los ensayos de impacto.
- 5.2. La energía absorbida por cada probeta de impacto.
- 5.3. Promedio los resultados obtenidos para el mismo material.
- 5.4. La velocidad de impacto y la altura inicial del martillo.
- 5.5. Describa el tipo de fractura presente en el material y concluya el tipo de fractura presente en el ensayo.
- 5.6. Elabore una ficha técnica con los resultados obtenidos en el ensayo resaltando las características y las propiedades del material que fue sometido al ensayo.

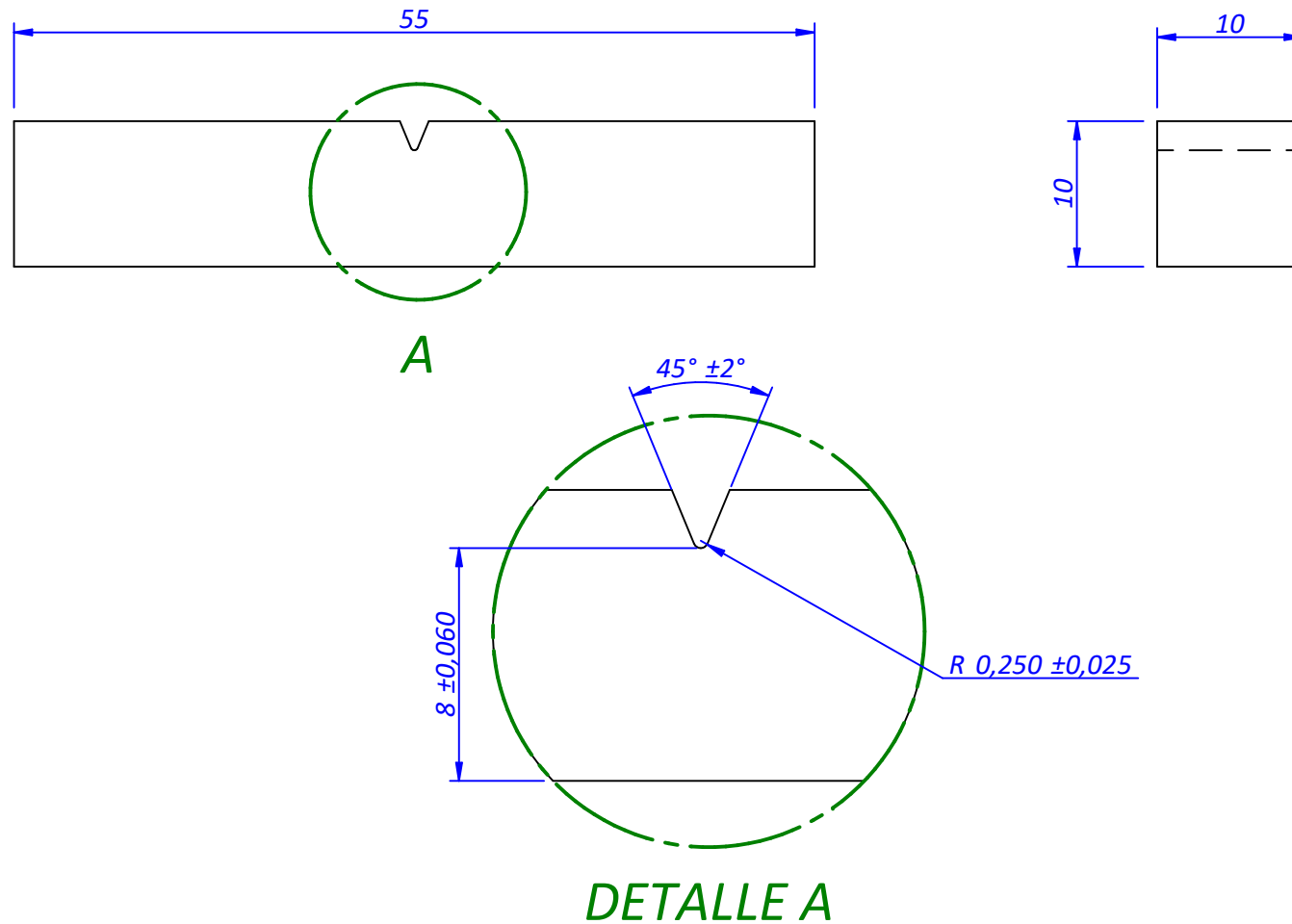


6. BIBLIOGRAFÍA


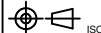
- Hibbeler R, Mecánica de Materiales. Tercera Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana SA. México D.F., 856 páginas
- Riley W, Mecánica de Materiales. Primera Edición. Limusa Wiley. Mexico D. F. 708 paginas
- Mott R. Resistencia de Materiales Aplicada. Tercera Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana SA. Mexico D.F., 640 páginas.
- Norton R, Diseño de Máquinas. Primera Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A México D.F., 1048 páginas.
- BEER, Ferdinand. Mecánica de materiales. McGraw-Hill. Colombia. 2001
- GERE, James. Mecánica de materiales. México. 1998.

Proyectó	Nicolás Gabriel Muñoz Bello	Auxiliar laboratorista
Revisó	Luini Hurtado	Coordinador Laboratorios y Talleres de Mecánica
Aprobó	Luini Hurtado	Coordinador Laboratorios y Talleres de Mecánica
Fecha	21/02/2017	Versión 01

ANEXO



NOTA: SI LA DUREZA SUPERFICIAL ES SUPERIOR A 45 HRC, SE DEBEN HACER SUPLEMENTOS

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD TECNOLÓGICA LABORATORIOS Y TALLERES DE MECÁNICA LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES	DIMENSIONES EN MILIMETROS, COTAS ENTRE PARÉNTESIS EN PULGADA. ÁNGULOS EN GRADOS TOLERANCIAS GENERALES: LINEAL ± 0.1 Y $0.003''$ / ANGULAR $\pm 1^\circ$ NO MEDIR SOBRE EL PLANO ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS	DESCRIPCIÓN PROBETA PARA ENSAYO DE IMPACTO		PROYECTÓ: NICOLÁS MUÑOZ REVISÓ: LUINI HURTADO APROBÓ: LUINI HURTADO	
		MATERIAL A CONVENIR CON EL DOCENTE		PLANO: PL-03 ESCALA 1:1 24/08/2017	
 HOJA: 1 DE 1 VERSIÓN V8					