

# Ensayo de Choque

**Objeto:** Determinar la capacidad del material para absorber y disipar la energía generada por el choque, buscando conocer qué valor es necesario para romper el material en condiciones definidas.

**Aplicaciones:** Aceptación o rechazo de materiales por ejemplo aceros, cuando se sospecha la presencia de elementos fragilizantes, como el fósforo y el azufre, una vez establecidas las relaciones con el comportamiento confiable en servicio.



# Trabajo de Rotura

Las ecuaciones que describen el trabajo de rotura son:

$$1) \quad E_1 = E'_1 = G \quad h_1 = G \quad h'_1$$

$$2) \quad E_0 = (E_1 - E_2);$$

$$E_1 = G \quad h_1;$$

$$h_1 = OP - OA; \quad OP = r; \quad OA = r \cos \alpha_1;$$

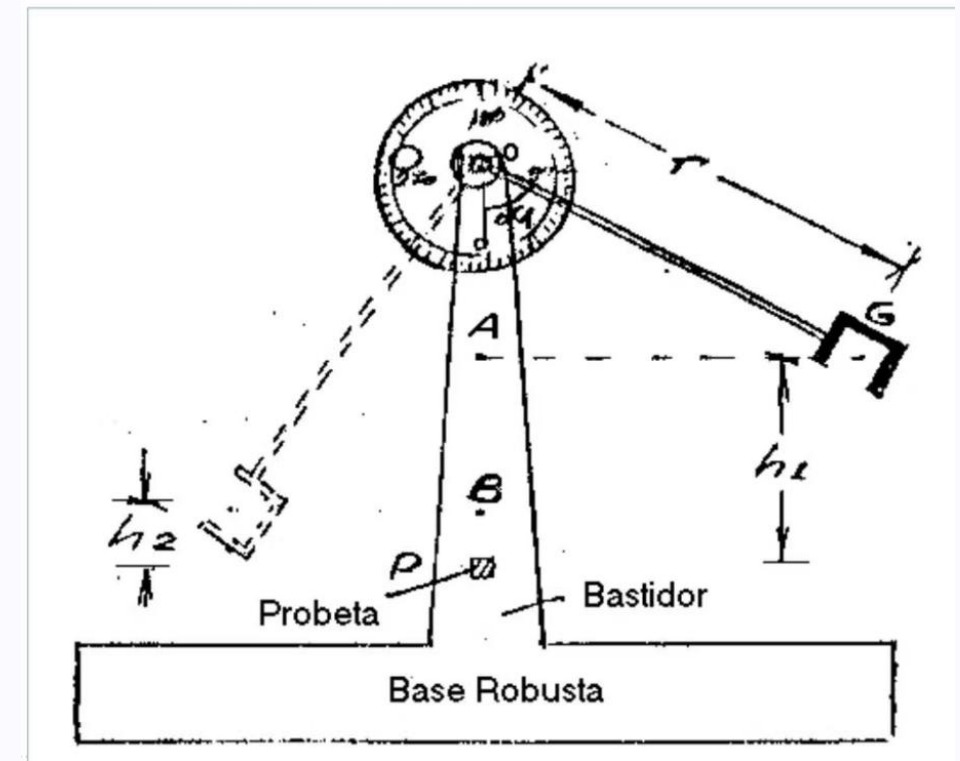
$$h_1 = r - r \cos \alpha_1 = r (1 - \cos \alpha_1)$$

$$E_2 = G \quad h_2$$

$$h_2 = OP - OB; \quad OP = r; \quad OB = r \cos \alpha_2;$$

$$h_2 = r - r \cos \alpha_2 = r (1 - \cos \alpha_2)$$

$$E_0 = G \quad r (1 - \cos \alpha_1) - G \quad r (1 - \cos \alpha_2)$$



$$E_0 = G \quad r (\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1)$$

# Método de Charpy

*Es un método para determinar la resistencia a la flexión por choque en probetas entalladas de materiales metálicos, que reciben el impacto en la cara opuesta de la entalladura.*

## ■ Condiciones de Ensayo (Norma IRAM 106)

- Temperatura de ensayo: en  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$
- Probetas extraídas del material a ensayar
- Dimensiones de las probetas: Longitud:  $55\pm 1\text{mm}$ ; ancho = altura =  $10\pm 0,1\text{mm}$

## • Tipos de Probetas

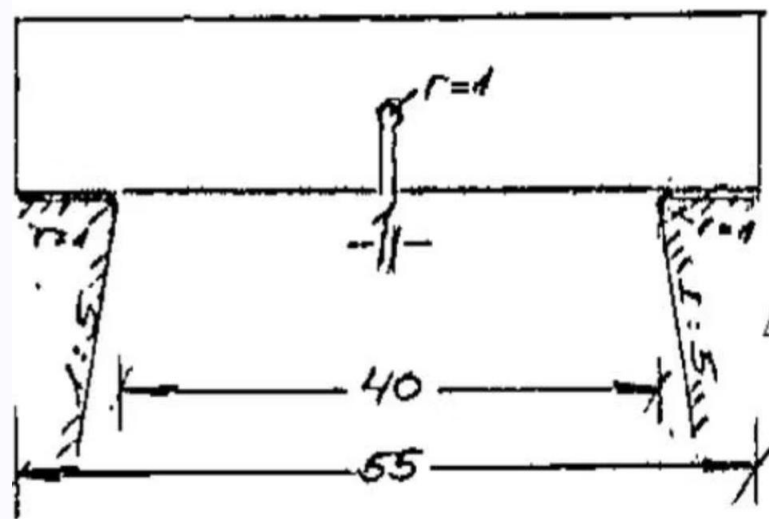
Francesas

Alemanas

# Tipos de Probetas

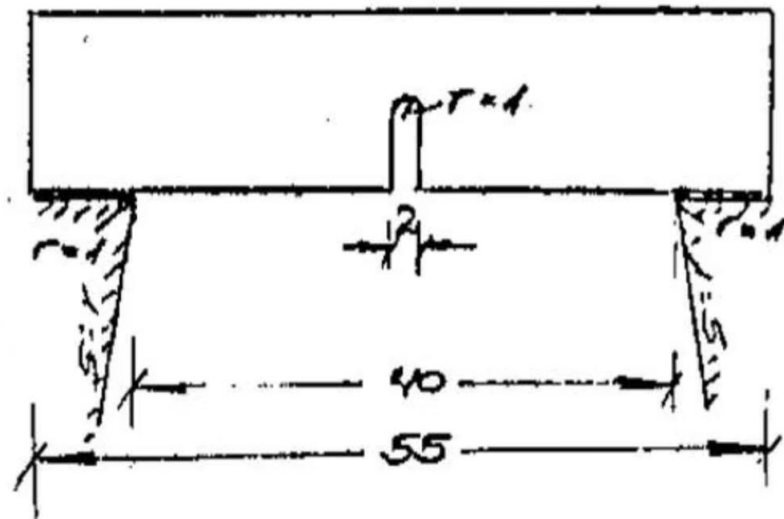
Francesas

TIPO CHARPY, pequeña



Sección útil o inalterada, a la que se refiere la energía consumida

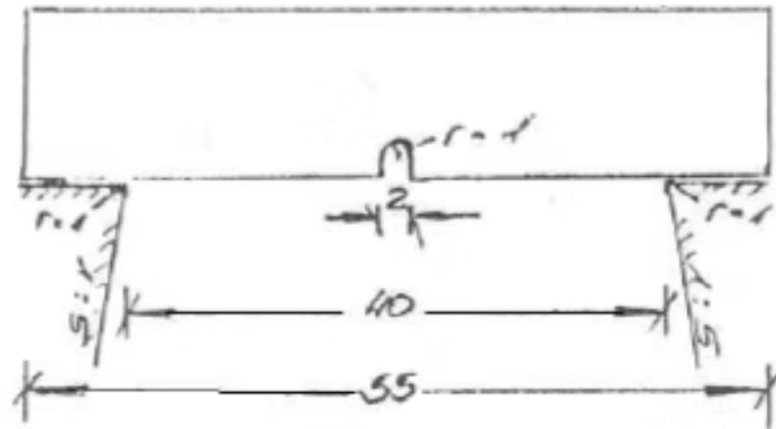
TIPO U.F.



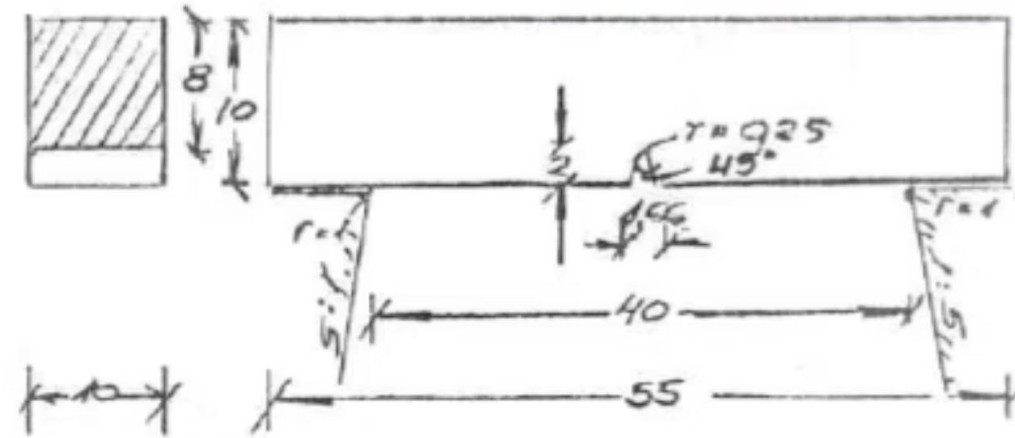
# Tipos de Probetas

Alemanas

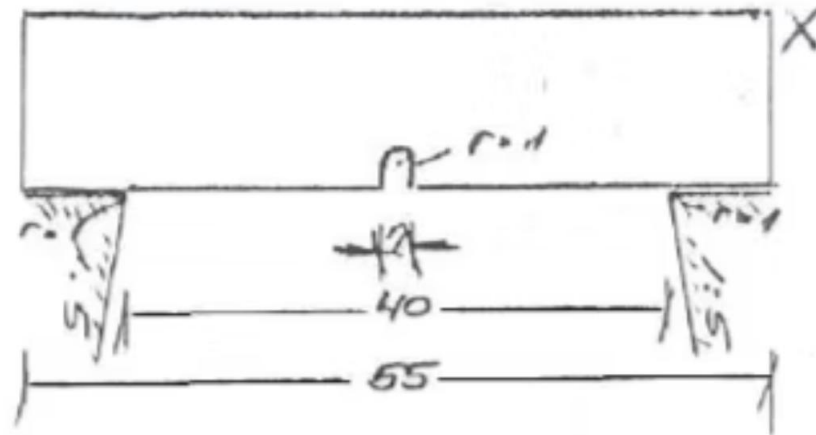
### Entalladura Mesneger



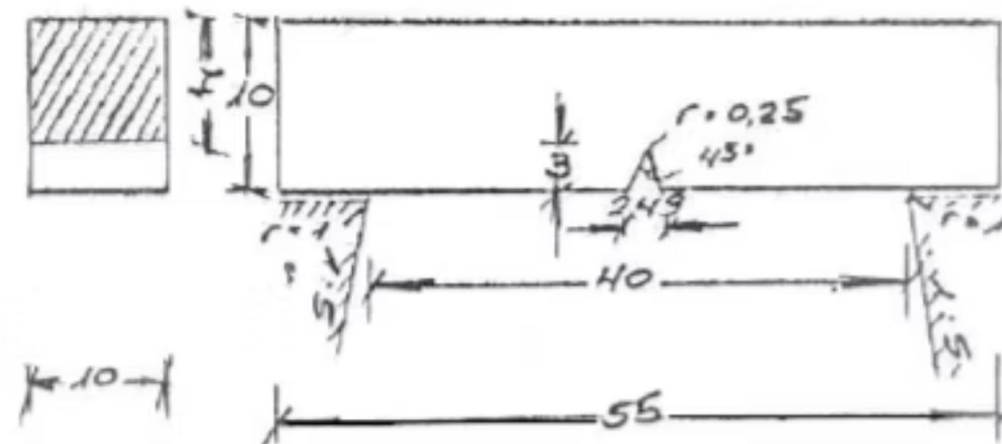
### Entalladura Izod



### Entalladura Tipo "U"



### Entalladura Izod modificada



# Condiciones del Ensayo y Procedimiento

## ■ Condiciones del Ensayo

- Velocidad del martillo en el impacto: (5~6) m/seg
- El trabajo realizado no podrá exceder los 30 kgfm

$$v = \sqrt{2 g r (1 - \cos \alpha)}$$

$$E = G r (1 - \cos \alpha)$$

$$\cos \alpha_2 = 1 \text{ para } \alpha_2 = 0^\circ$$

siendo:

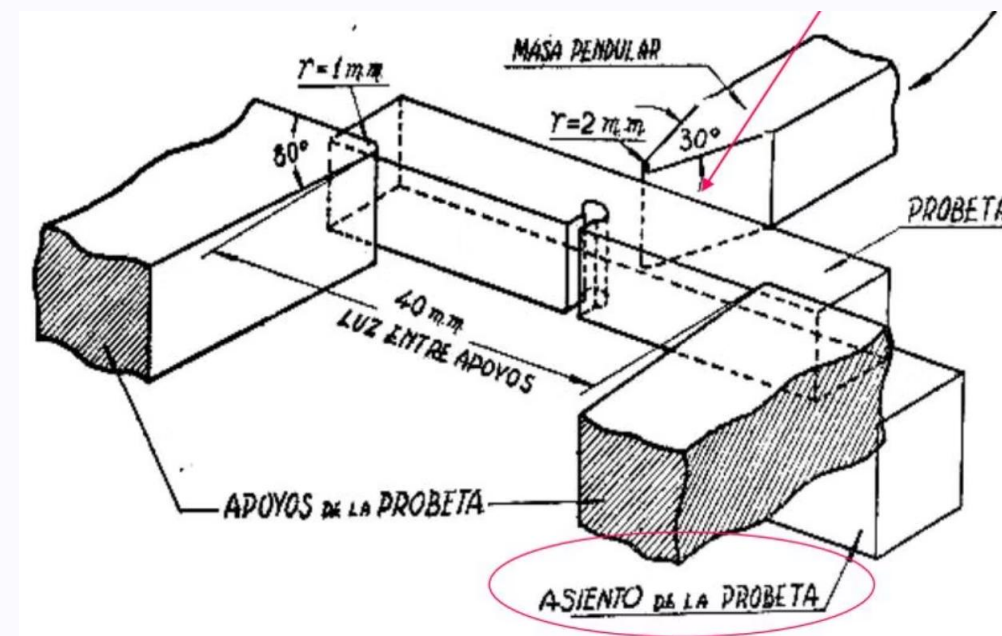
g: aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

r: distancia eje rotación al centro de la cuchilla (m)

G: peso actuante (kgf)

## ■ Procedimiento

1. Colocar la probeta sobre los apoyos
2. El centro de la entalladura debe estar en el mismo plano vertical que recorre el centro del martillo
3. El martillo golpeará la probeta en la cara opuesta de la entalladura
4. La probeta deberá romperse de un solo golpe de martillo
5. El trabajo para su rotura será:  $E_0 = (E_1 - E_2) = G r (\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1)$



# Resultados del Ensayo Charpy

La resistencia a la flexión por choque o resiliencia dinámica  $K$  está dada por:

$$K = \frac{E_0}{S}$$

$E_0$

Trabajo de impacto para rotura de la probeta de un solo golpe

$S$

Sección útil de la probeta, medida en el plano de simetría de la entalladura

# Método Izod

Es un método para determinar la resistencia a la flexión por choque en probetas entalladas de materiales metálicos, **empotradas**, que reciben el impacto en la **misma cara** de la entalladura.

## ■ Condiciones de Ensayo (Norma IRAM 106)

- Temperatura de ensayo: en  $20 \pm 1^\circ\text{C}$
- Probetas extraídas del material a ensayar

### ✓ Barra prismática cuadrangular:

$L=130\text{mm}$ ;  $S=10\text{mm}$  de lado

Tres entalladuras, separadas 25mm entre sí

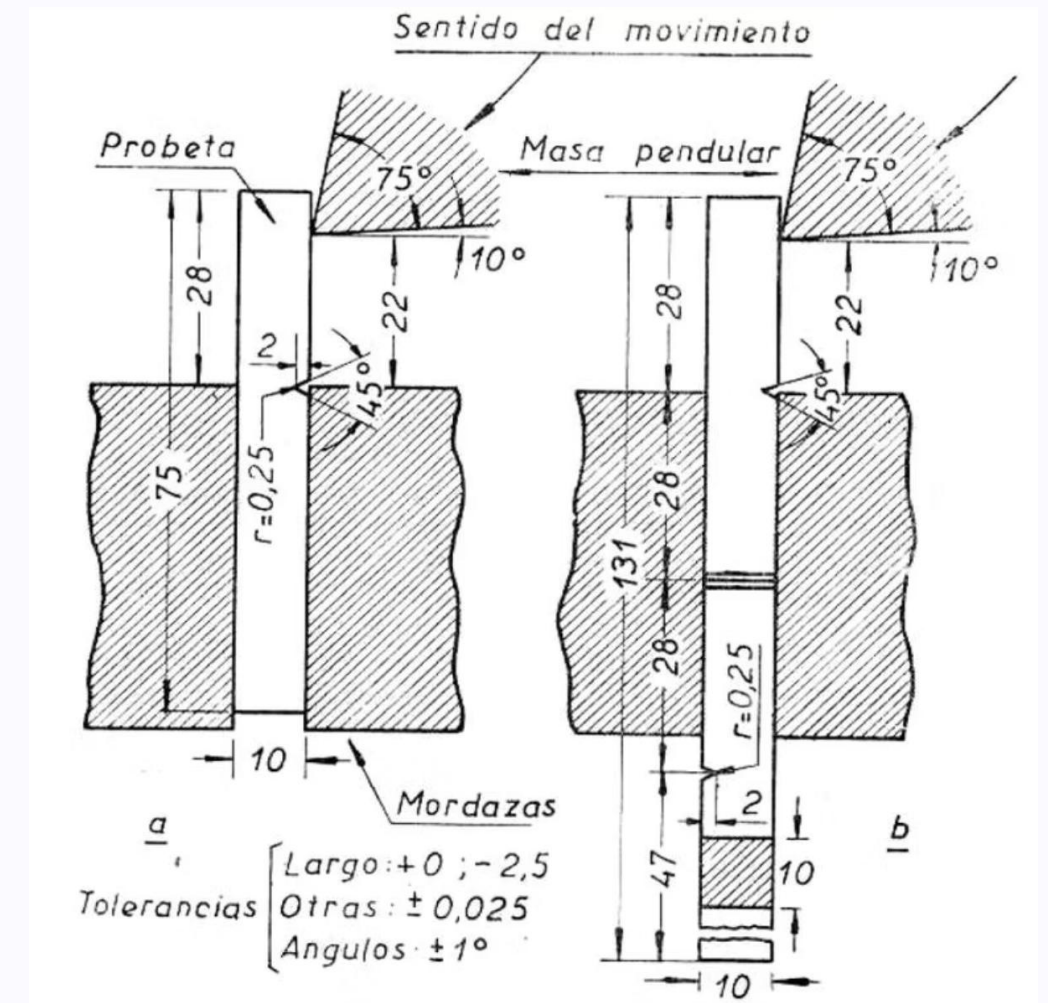
### ✓ Cilíndricas:

$\phi=11,3\text{mm}$ ;  $L=130\text{mm}$

Entalladuras de 3,3mm de profundidad, ubicadas en tres planos desfasados  $120^\circ$  entre sí

## ■ Resultado del Ensayo

$$K = E_0$$



# Síntesis para Ensayos



## Antes del ensayo

- Norma a consultar
- Material
- Dimensiones de la probeta, con forma de entalladura y croquis de la misma
- Características de la máquina de ensayo ("G" - "r" - "α" - "h" - "E<sub>1</sub>" - "v")



## Durante el ensayo

- Energía de impacto absorbido ("E<sub>0</sub>")
- Tipo de fractura con croquis de la misma



## Después del ensayo

- Cálculo de la resiliencia dinámica  
Si  $K < 10 \text{ kgfm/cm}^2$  se expresa con una cifra decimal;  
Si  $K \geq 10 \text{ kgfm/cm}^2$  se indica en números enteros
- Comparación con valores normales

# Influencia de Variables



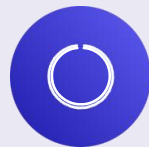
## ✓ Temperatura

La temperatura afecta directamente la energía absorbida por el material, determinando si su comportamiento es frágil, mixto o dúctil.



## ✓ Tamaño de la Probeta o de su sección transversal

Las dimensiones de la probeta y su sección transversal influyen en los resultados del ensayo de choque.



## ✓ Entalladura

La geometría y profundidad de la entalladura condicionan la concentración de tensiones y la energía necesaria para la rotura.

