

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



INFORME DE LABORATORIO  
LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES

IMPORTANCIA DE LOS ENSAYOS EN LOS PROYECTOS

LIMA - PERÚ

SEPTIEMBRE 2019

# IMPORTANCIA DE LOS ENSAYOS EN LOS PROYECTOS

ENTREGADO:

05 SEPTIEMBRE 2019

ALUMNOS:

---

Huaroto Villavicencio Josué, 20174070I

---

Landeo Sosa Bruno, 20172024J

---

Sotelo Caverro Sergio, 20172125K

PROFESOR:

---

ING. PAREDES JARAMILLO, SANTIAGO

# Índice general

<b>1. Objetivos</b>	<b>1</b>
<b>2. Marco teórico</b>	<b>2</b>
2.1. Ensayo . . . . .	2
2.2. Tipos de ensayos . . . . .	2
<b>3. Aplicaciones de los ensayos destructivos y no destructivos</b>	<b>6</b>
<b>4. Conclusiones</b>	<b>8</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>9</b>

## **Resumen**

A medida que se avanza en la ingeniería la demanda es mayor pues la población y requerimientos también avanza, es por esto que una de las principales ramas de los trabajos ingenieriles es la investigación y planificación de proyectos. Se busca satisfacer necesidades específicas en cierto rubro a condiciones de trabajo, y, enfocándonos en la ciencia de los materiales, por todos los caminos se hace necesario estudiarlos. Es por esto que los ensayos en los materiales facilitan el conocimiento de las propiedades de estos haciendo factible y precisa su utilización. Todas estas propiedades son sumamente importantes para un ingeniero pues para hacer diseño de cualquier tipo de obra, él debe contar con que esta soporte los requerimientos, sea segura y de amplia durabilidad, esto se traduce en garantía. A pesar de este apartado, aún existe procesos de producciones informales, parciales, y en algunos casos, no confiables, lo que trae como consecuencia una alta incidencia de fallos en los proyectos.

# Capítulo 1

## Objetivos

1. Conocer la importancia de los ensayos mecánicos en el proceso de diseño.
2. Reconocer los distintos tipos de ensayos existentes.
3. Clasificar a los ensayos según la propiedad a determinar y su método de uso.
4. Obtener datos experimentales útiles en la aplicación de ensayos.

# Capítulo 2

## Marco teórico

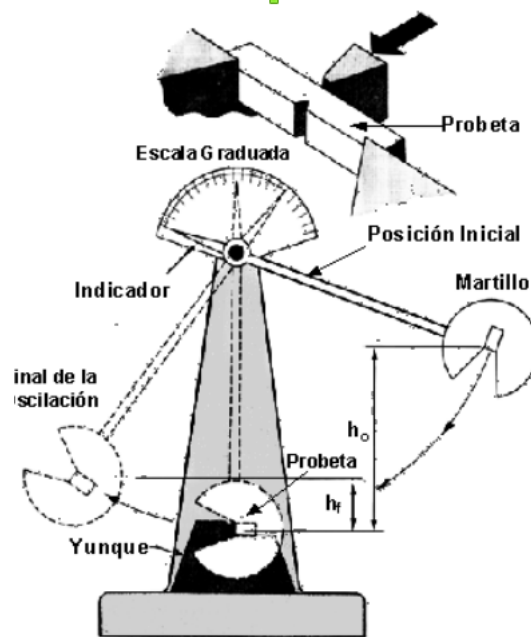
### 2.1. Ensayo

En ingeniería, un ensayo es someter a una prueba a un material con el fin de generalizarlas y conocer datos a cerca de este material. Este proceso sirve básicamente para tabular los datos y compararlos con las condiciones de trabajo. Muy a menudo se usa la estadística para ver el comportamiento de las características de los materiales variando ciertos parámetros. Gracias a estos ensayos podemos tener certezas y/o garantías de la eficiencia de un producto ingenieril. Muy a menudo se dice que los ensayos son el nexo directo del ingeniero entre el papel y la obra. Existen demasiados ensayos y en el siguiente apartado se describirán los más importantes.

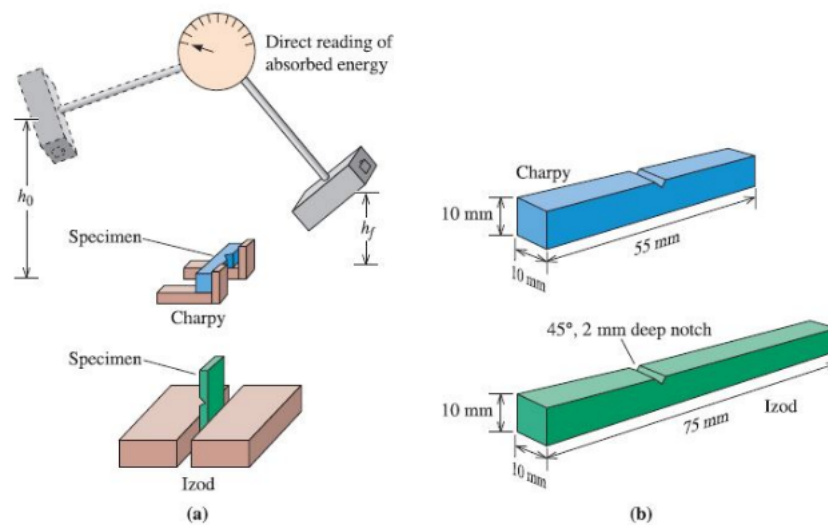
### 2.2. Tipos de ensayos

Se subdividen en destructivos y no destructivos:

- **Destructivos.** Son ensayos que se realizan en modelos o probetas, estas pueden ser destruidas sin que se genere un lastre económico importante.
  - **RESILIENCIA MECÁNICA.** Este ensayo utiliza al péndulo de Charpy, se basa en el impacto, el péndulo impacta desde una altura  $H$  y se eleva hasta una altura  $h$ , la energía absorbida se basa simplemente en reemplazar  $(H+h)$  en la fórmula de energía potencial gravitatoria. El acero es uno de los que presentan mayor índice de resiliencia.



También se puede usar el péndulo de Izod, la siguiente imagen nos muestra los tamaños que dicta la norma para cada probeta.



- DUREZA. La dureza es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones como la penetración, la abrasión, el rayado, la cortadura o las deformaciones permanentes. Los principales son los ensayos Brinnell, Vickers y Rockwell.
  - Dureza Brinnell. El penetrador es una esfera de acero templado, de gran dureza, que oscila entre 1 y 10 mm, a la que se le aplica una carga preestablecida de entre 3000 y 1.25 kp durante 15 segundos. El valor de la dureza Brinnell viene dada por:

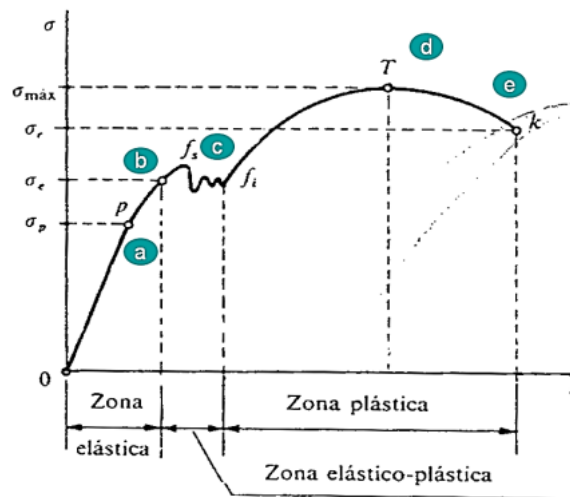
$$HB = \frac{2F}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

$F$ : Fuerza,  $D$ : Diámetro de la esfera,  $d$ : Diámetro de la huella.

- Dureza Vickers. Se utiliza como penetrador un diamante tallado en forma de pirámide cuadrangular con un ángulo de  $136^\circ$  entre dos caras opuestas. El ángulo coincide con el valor de  $2\theta$  del ensayo Brinell para la relación  $d/D = 0.375$ , con el fin de que las durezas Brinell y Vickers coincidan. La dureza Vickers está dada por:

$$HV = \frac{F}{S} = 1.8544 \frac{F}{d^2}$$

- Dureza Rockwell. Debido a su rapidez de medida y al pequeño tamaño de las huellas que ocasiona, es el ensayo más utilizado. Sin embargo, su exactitud es menor. Se mide la profundidad de la huella.
  - ◇ Para materiales entre 60 y 150 HV se utiliza un penetrador esférico de acero de 1,59 mm de diámetro. Así se obtiene la escala de dureza Rockwell B (HRB).
  - ◇ Para materiales entre 235 y 1075 HV se emplea un cono de diamante con un ángulo de  $120^\circ$  y redondeado en su punta con un casquete esférico de radio 0,2 mm. Así se obtiene la escala de dureza Rockwell C (HRC).
- TRACCIÓN. Este ensayo sirve para estudiar el comportamiento de los aceros y determinar diversas propiedades mecánicas del material. Para que los resultados no dependan del tamaño de la probeta se busca cuantificar propiedades intensivas.



Mediante esta curva se puede predecir el comportamiento de los materiales y caracterizar su rango de acción a nivel de esfuerzos.

- PANDEO. Este tipo de pruebas sirven para verificar la estabilidad elástica de columnas que puede ser determinante a la hora de diseñar una, recordemos que las columnas son muy buenas actuando a compresión, pero según el material existen normas que limitan la carga que puedan almacenar. Se utiliza el equipo Scott.

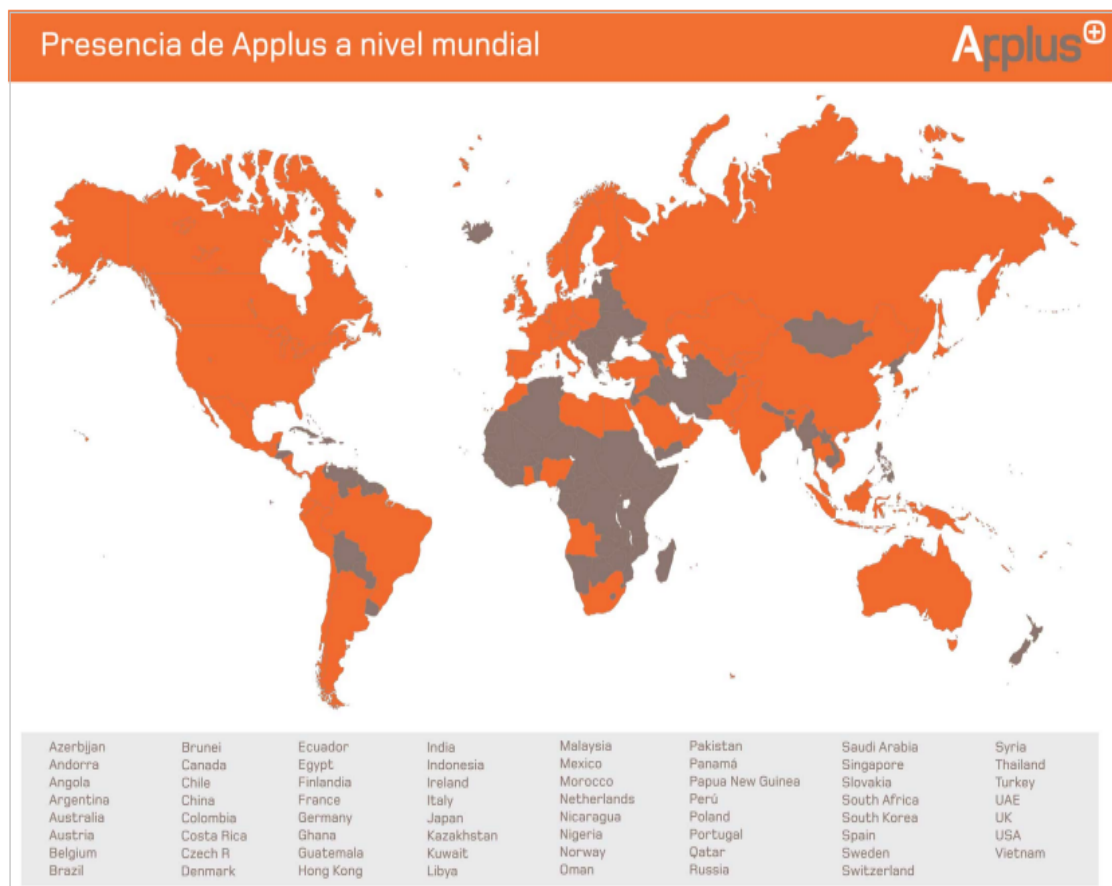


- **FATIGA.** El ensayo de fatiga permite determinar la resistencia que ofrece una pieza ante cargas cíclicas. La fatiga es la situación en la que se encuentran distintas piezas sometidas a cargas cíclicas cuya intensidad posee un valor inferior al crítico de rotura del material.
- **No destructivos.** Son ensayos que generalmente se realizan en obra, por ejemplo en una instalación de tuberías o en las juntas soldadas estructurales que últimamente están muy presentes en el mercado. Aquí tenemos principalmente:
  - **INSPECCIÓN VISUAL.** Un especialista se encarga de analizar mediante la observación si la pieza presenta alguna falla.
  - **TINTES PENETRANTES.** Con ayuda de tientes y un polvillo absorbente como el yeso, se pueden detectar microfisuras en los metales y evaluar su grado.
  - **PARTÍCULAS MAGNÉTICAS.** Estas partículas que son generalmente de hierro se acumulan en microfisuras pues presentan campos magnéticos inducidos por una máquina eléctrica.
  - **ULTRASONIDOS.** Se basan en la teoría de ondas electromagnéticas, sirve para detectar fracturas internas u otros defectos como rechupes, porosidades, etc.
  - **RAYOS X Y  $\gamma$ .** Se obtienen radiografías y gammagrafías de las piezas ensayadas, que ponen de manifiesto las irregularidades. Los rayos x se utilizan para espesores de hasta 10 cm, y los rayos  $\gamma$  para espesores de hasta 25 cm.

## Capítulo 3

# Aplicaciones de los ensayos destructivos y no destructivos

Una de las empresas líder en este ámbito de ensayos es APPLUS+ fundada en 1971 en España con presencia en 70 países donde también esta incluido el Perú.



Esta empresa fue contratada en el año 2017 por el departamento de energías de los Estados Unidos para la Tank Waste Treatment and Immobilisation Plant (WTP)

que se trata de una instalación que tiene por objetivo la vitrificación de residuos radiactivos y químicos del plutonio producido durante la segunda guerra mundial. Esta empresa fue la encargada de hacer los ensayos de materiales de construcción de las 260 000 yardas cubicas de hormigón y casi 190 millas de tuberías que se debe rellenar y compactar con tierra de relleno para soportar las estructuras e instalaciones en la superficie.



Otras de los servicios que hace esta empresa es la inspección de los parques de atracciones mediante los ensayos no destructivos (END) para detectar posibles fallos superficiales y también fallas internas causados por acumulación de esfuerzos corrosión o erosión.



# Capítulo 4

## Conclusiones

1. Se concluye que es importante el estudio de las propiedades de los materiales para ofrecer al mundo mayor versatilidad y posibilidades en el diseño de ingeniería.
2. En los proyectos es de vital importancia la planificación, y parte de esta son los ensayos de posibles piezas que no estén tabuladas previamente.
3. En las ramas ingenieriles hay muchas veces en las que se tiene que innovar, por ejemplo, en Ingeniería Mecánica con el diseño de elementos de máquinas o en ingeniería Civil Estructural, en el que las pruebas y ensayos de los materiales se vuelve muy importante y obligatorio hacerlos.
4. Se recomienda tabular y publicar cada tabla realizada en cada ensayo individual por parte de los ingenieros a medida que hacen sus proyectos, pues esto ayudaría mucho a mejorar el historial de ese material y a futuros colegas que requieran tal información y ahorren tiempo lo que a su vez les permita probar en otros materiales.

# Bibliografía

[1] “Tecnología industrial II”. *Everest, España*

[2] APPLUS.

<https://www.applus.com/es/>

[3] Ensayos no destructivos.

<https://www.intertek.es/ensayos-no-destructivos/>