



## Unidad 2

## TORQUE

### 1 Tecnología de los materiales.

## Módulo Metrología

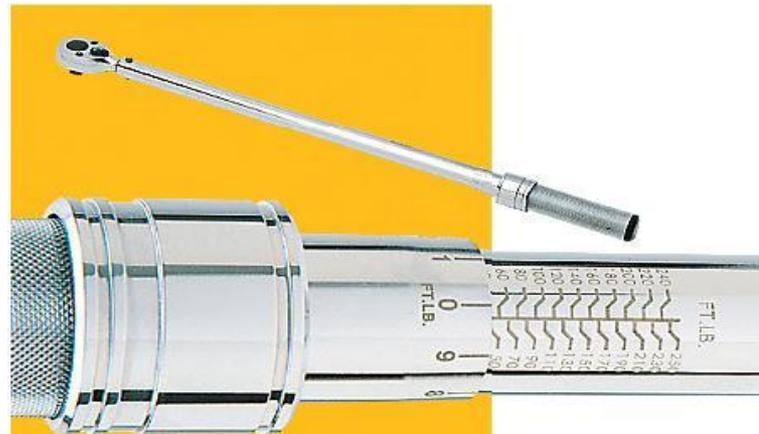
**Unidad 1  
Fundamentos**

**Unidad 2  
Torque**

**Unidad 3  
Instrumentos de  
Medición**

## En esta unidad de torque esperamos lograr:

Aprender a realizar un apriete controlado o torquear correctamente un sistema mecánico de fijación de componentes y accesorios utilizados en industrias y en maquinaria pesada.



## **Unidad 2 TORQUE**

**Tecnología de los  
Materiales**

**Resistencia de los  
Materiales**

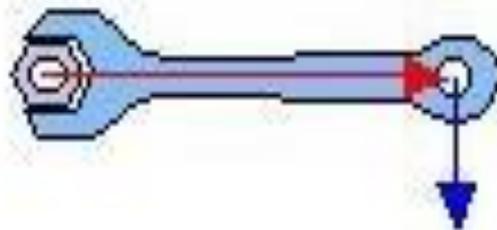
**Torques**



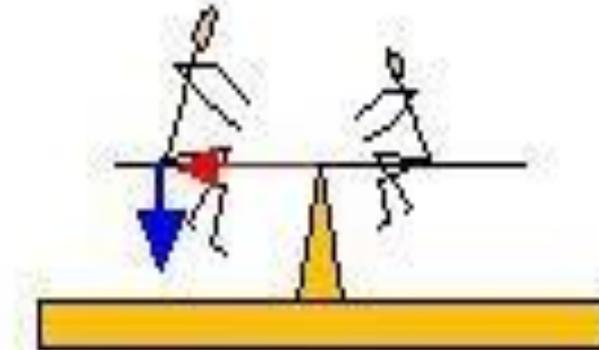
## ¿Qué es TORQUE ?

Torque es la acción que se produce cuando aplicamos una fuerza en un punto de un cuerpo a una distancia determinada y que tiende a producir una torsión o rotación.

En mecánica el torque adquiere especial importancia en el apriete de los pernos.



Llave con la cual se coloca una tuerca.



Balancín donde juegan dos niños.

En mecánica el torque adquiere especial importancia  
en **el apriete de los pernos.**



Para efectuar un apriete controlado o TORQUEAR correctamente un perno en algún sistema es necesario considerar una serie de factores como por ejemplo:

- ✓ La dureza o resistencia de los materiales a unir o fijar.
- ✓ La dureza o resistencia del perno a utilizar.
- ✓ El tipo de trabajo que realiza el mecanismo a unir.
- ✓ La selección de la llave de torque, etc.



## ¿Qué relación existe entre el TORQUE y la METROLOGÍA?

Sabemos que la metrología es la ciencia que se ocupa de las mediciones, las unidades de medida y de los equipos utilizados para efectuarlas, así como de su verificación y calibración periódica.

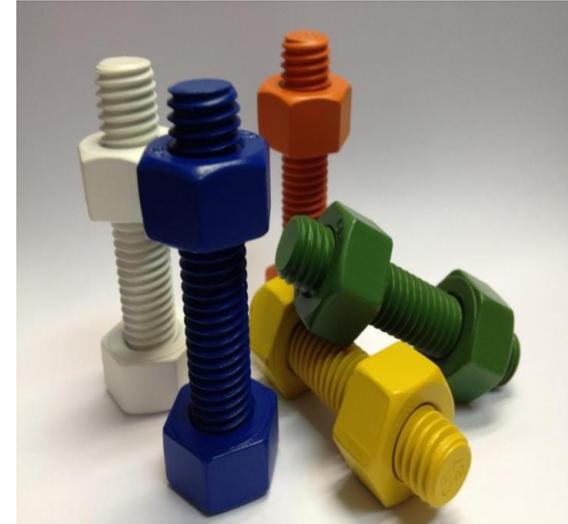
Por lo tanto existe una estrecha relación entre la metrología y el torque o apriete controlado, debido a que el torque relaciona las magnitudes fuerza y distancia, y éstas se expresan en unidades de medida.

Por otra parte para efectuar un torque se requiere de un instrumento llamado llave de torque o llave dinamométrica y toda llave de torque requiere de calibración periódica.



**Considerando que todos los pernos de la figura tienen la misma medida.**

**¿ Todos estos pernos tienen la misma aplicación? ¿Todos ellos requieren del mismo torque?**



R: El que todos tengan la misma medida no implica que tengan la misma aplicación y requieran de igual torque. Es el material de fabricación y los elementos a fijar los que determinan sus aplicaciones y el torque o apriete al ser instalados.

Considerando los aspectos anteriores se hace indispensable profundizar en el conocimiento de las características de los materiales utilizados en la fabricación de los componentes de los sistemas de fijación como pernos, tanto en su clasificación como en sus propiedades antes de conocer más profundamente EL TORQUE.



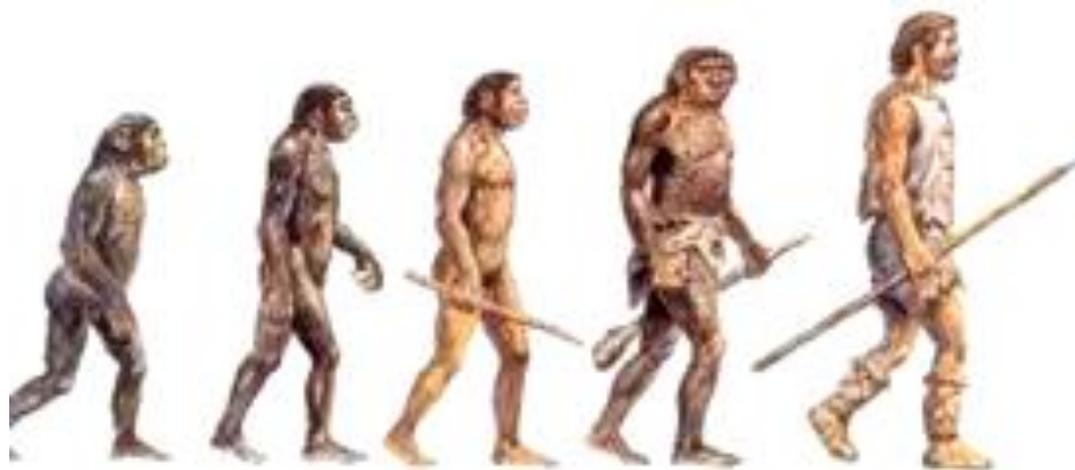
## ¿Qué esperamos lograr en la sección Tecnología de los Materiales ?

Conocer de modo general, cómo se clasifican los materiales y establecer la relación que existe entre algunas de sus propiedades químicas, físicas y mecánicas, consideradas importantes para la fabricación o selección de un perno.



## I.- Generalidades de los MATERIALES.

El desarrollo y la evolución del hombre han estado íntimamente vinculados a su capacidad para producir y conformar los materiales y herramientas necesarios para satisfacer sus necesidades.



## I.- Generalidades de los MATERIALES.

Los historiadores han encontrado útil clasificar las primeras civilizaciones a partir de algunos materiales usados: Edad de piedra, del Cobre, del Bronce y del Hierro.

Inicialmente sólo se disponía de materiales naturales o seminaturales como piedras, madera, arcilla, cuero, etc.



## **Unidad 2**

### **TORQUE**

### **TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES.**

### **Clasificación De los materiales**



**Actualmente ¿Cómo se clasifican los materiales?**

**MATERIALES**

**1.- Naturales**

**2.- Sintéticos**



## ¿Cuál es la diferencia entre un material natural y un material sintético?

Los materiales **naturales** se encuentran en la naturaleza, y no requieren de la intervención del hombre para ser utilizado salvo algunos procesos selección y dimensionamiento.

Los materiales **sintéticos** son aquellos creados por las personas a partir de materiales naturales que; por ejemplo, el acero que es una mezcla del hierro y el carbono, el hormigón, el vidrio, el papel, los plásticos, etc.



## ¿Cómo se clasifican los materiales Naturales?

### 1.- Materiales Naturales

a) Minerales.

b) Vegetales.

c) Animales.

## 1.- MATERIALES NATURALES.

### a) MINERALES:

A partir de rocas y minerales se obtienen los materiales **de origen mineral**.

Los metales, la piedra o la arena son materiales de origen mineral sub dividiéndose en metálicos y no metálicos.



## 1.- MATERIALES NATURALES.

### b) VEGETALES:

A partir de las plantas obtenemos los materiales **de origen vegetal**.

El material de origen vegetal más importante es la madera, pero también existen otros que empleamos de forma habitual, como las fibras vegetales, como por ejemplo: el algodón, el lino, el mimbre o el corcho.



## 1.- MATERIALES NATURALES.

### c) ANIMALES:

Son materiales de **origen animal**, por ejemplo, el cuero, la lana o la seda que usamos en muchas prendas de vestir, en bolsos, zapatos, etc.





**MATERIALES**

**1.- Naturales**

**2.- Sintéticos**

## CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.

### 2.- Materiales **sintéticos**:



Los objetos que nos rodean están fabricados con una gran variedad de materiales sintéticos que podemos clasificar de diferentes formas; por ejemplo, por su origen, sin embargo, el criterio más adecuado para clasificar materiales es por sus propiedades.



## ¿Cómo se clasifican los materiales sintéticos?

### 2.- Materiales sintéticos

a) Metales y aleaciones.

b) Cerámicos y vidrios.

c) Polímeros.

## 2.- MATERIALES SINTÉTICOS.

### a) METALES Y ALEACIONES:

Estos materiales son sustancias inorgánicas que están compuestas de uno o más elementos metálicos, pudiendo contener también algunos elementos no metálicos, ejemplo de elementos metálicos son hierro, cobre, aluminio, níquel y titanio mientras que como elementos no metálicos podríamos mencionar al carbono.



## 2.- MATERIALES SINTÉTICOS.

### b) CERÁMICOS Y VIDRIOS:

Los materiales cerámicos como los ladrillos, el vidrio, la loza, los aislantes y los abrasivos, tienen escasa conductividad tanto eléctrica como térmica y aunque pueden tener buena resistencia y dureza son deficientes en ductilidad, conformabilidad y resistencia al impacto.



## 2.- MATERIALES SINTÉTICOS.

### c) POLÍMEROS:

Comúnmente llamados plásticos. En éstos se incluyen el caucho (el hule), los plásticos y muchos tipos de adhesivos. Se producen creando grandes estructuras moleculares a partir de moléculas orgánicas obtenidas del petróleo o productos agrícolas .





NOTA: *aunque con las tres categorías anteriores cualquier elemento puede ser clasificado e incluirse en ellas, algunos autores hacen una clasificación más exhaustiva, considerando también a los **Semiconductores** y a los **Materiales Compuestos**.*

## **Unidad 2**

### **TORQUE**

### **TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES.**

### **Propiedades De los materiales**

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Las propiedades generales de un material utilizado en la fabricación de pernos se pueden clasificar en:

- 1.- Propiedades químicas.**
  - a) Oxidación
  - b) Corrosión
  
- 2.- Propiedades físicas**
  - a) Eléctricas
  - b) Térmicas
  - c) Magnéticas
  
- 3.- Propiedades mecánicas**
  - a) Maleabilidad
  - b) Ductibilidad
  - c) Forjabilidad
  - d) Maquinabilidad
  - e) Tenacidad
  - f) Dureza

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Las propiedades generales de un material utilizado en la fabricación de pernos se pueden clasificar en:

### 1.- Propiedades químicas.

a) Oxidación

b) Corrosión

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 1.- Propiedades QUÍMICAS.

Uno de los factores que limitan de forma notable la vida de un material es la alteración química que puede experimentar en procesos de oxidación o corrosión.

**a) Oxidación:** Cuando un material se combina con el oxígeno, transformándose en óxidos más o menos complejos, se dice que experimenta una reacción de oxidación.



## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 1.- Propiedades QUÍMICAS.

Uno de los factores que limitan de forma notable la vida de un material es la alteración química que puede experimentar en procesos de oxidación o corrosión.



**b) Corrosión:** Cuando la oxidación de un material concreto se produce en un ambiente húmedo o en presencia de otras sustancias agresivas, se denomina corrosión.

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Las propiedades generales de un material utilizado en la fabricación de pernos se pueden clasificar en:

### 2.- Propiedades físicas

a) Eléctricas

b) Térmicas

c) Magnéticas

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 2.- Propiedades FÍSICAS.

- a) **Eléctricas:** Todas las sustancias, en mayor o menor grado, son conductoras de la corriente eléctrica.
  
- b) **Térmicas:** La mayoría de los materiales se dilatan (aumentan de tamaño) al aumentar su temperatura.
  
- c) **Magnéticas:** Los materiales ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros. Todos los materiales son influidos, de mayor o menor forma, por la presencia de un campo magnético.

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Las propiedades generales de un material utilizado en la fabricación de pernos se pueden clasificar en:

### 3.- Propiedades mecánicas

a) Maleabilidad

b) Ductibilidad

c) Forjabilidad

d) Maquinabilidad

e) Tenacidad

f) Dureza

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

Las propiedades mecánicas de los materiales nos permiten diferenciar un material de otro ya sea por su composición, estructura o comportamiento ante algún efecto físico o químico.

- a) **Maleabilidad:** indica si un material se puede estirar en láminas sin romperse.



## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

- b) **Ductilidad:** señala si se puede estirar en forma de alambres o hilos finos.



## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

- c) **Forjabilidad:** Es la capacidad que posee un material para deformarse por medio de golpes a altas temperaturas.



## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

- d) **Maquinabilidad:** indica la facilidad con que puede ser mecanizado en procesos con arranque de viruta.



## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

- e) **Tenacidad:** se define como la capacidad que tiene un material para almacenar energía, en forma de deformación plástica, antes de romperse.



## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

- f) **Dureza:** indica la resistencia de un material al ser rayado o penetrado por otro.
- Para medir la dureza de un material existen distintos tipos de pruebas o ensayos, siendo lo más utilizados las pruebas Brinell, Vickers y Rockwell.
  - Todas ellas determinan un nivel de dureza de acuerdo a una tabla establecida.

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

f) **Dureza:** indica la resistencia de un material al ser rayado o penetrado por otro.

- Estas pruebas se diferencian en el tipo de material que miden y en las características del instrumento que utilizan.



**Ensayo o prueba de dureza**

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

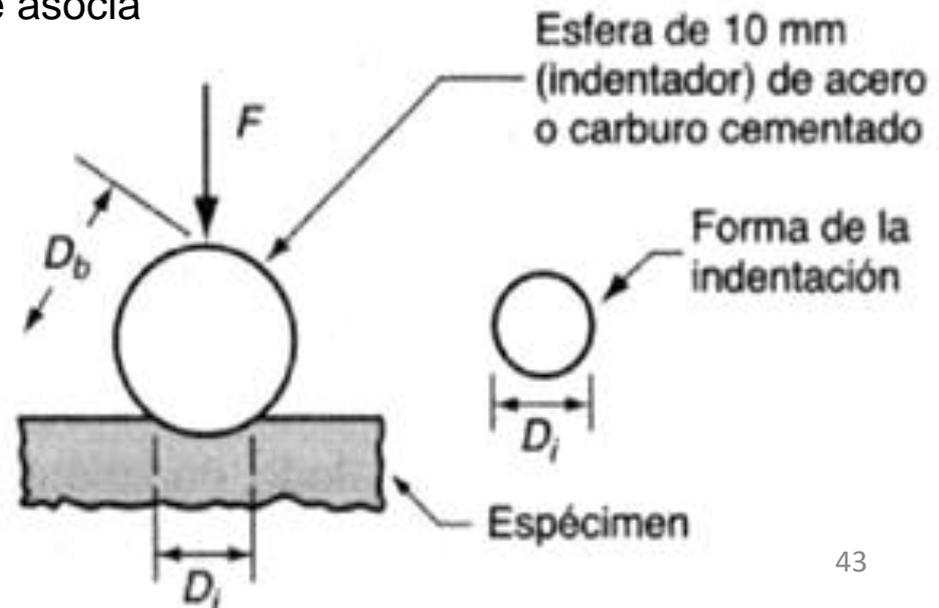
#### f) Dureza:

**BRINELL:** Consiste en presionar una esfera de acero endurecido de 10mm de diámetro contra la superficie del material al que se desea medir la dureza.

Se mide el diámetro de la impresión o indentación.

De acuerdo a la medida obtenida, se asocia el grado de dureza del material.

Esta prueba es ampliamente usada para medir la dureza de metales entre baja y media.

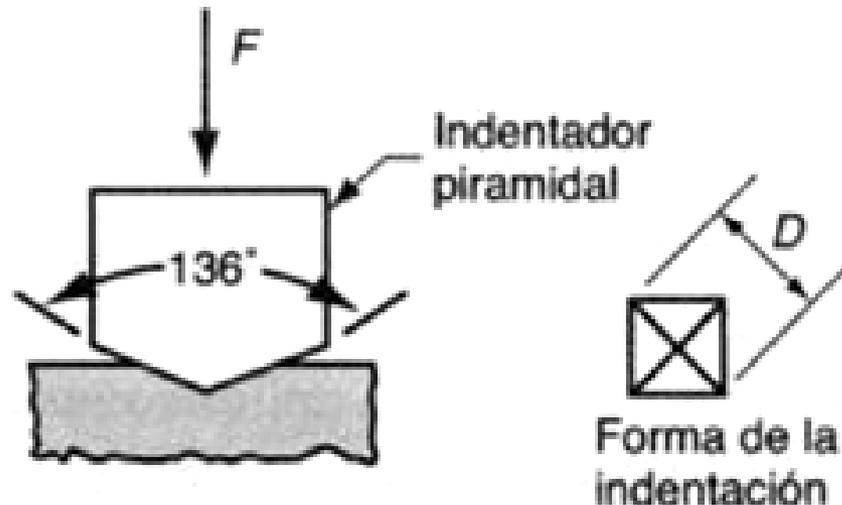


## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

#### f) Dureza:

**VICKERS:** En este ensayo se utiliza un indentador de diamante en forma de pirámide. Es usado para todos los metales y cerámicos ya que cuenta con una de las escalas más amplias dentro de los ensayos de dureza..



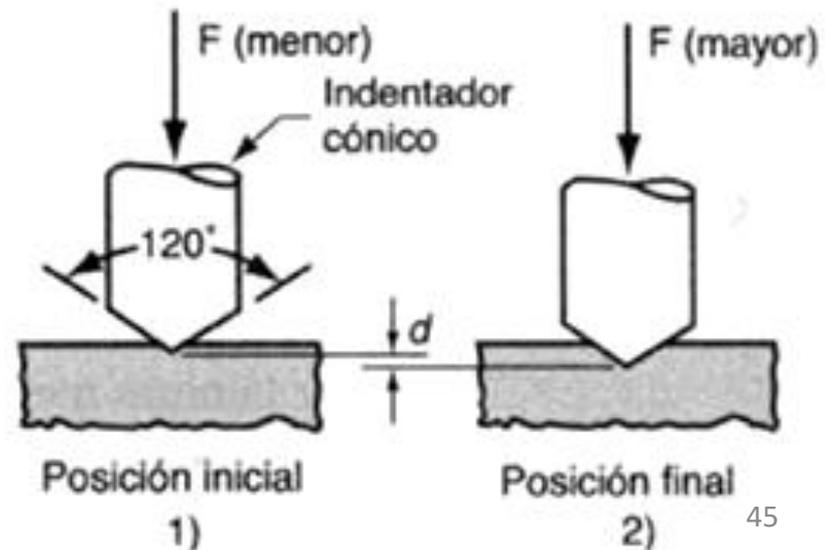
## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

#### f) Dureza:

**ROCWELL:** Este tipo de prueba se puede realizar con dos elementos; cuando se usa una bola de acero de pequeño diámetro (1.6mm a 3.2 mm), éste es aplicable a materiales blandos y cuando se realiza con un cono de diamante como en la figura , se aplica a materiales duros.

Existen diferentes escalas de grados de dureza A,B,C,D,E,F,G,H,K, L aunque las más comunes son las tres primeras.



## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

### 3.- Propiedades mecánicas.

#### f) Dureza ROCWELL:

ESCALA	CARGA (kg)	PENETRADOR	MATERIALES TÍPICOS PROBADOS
A	60	Cono de diamante	Materiales duros en extremo, carburos de wolframio, etc.
B	100	Bola de 1/16"	Materiales de dureza media, aceros al carbono bajos y medios, latón, bronce, etc.
C	150	Cono de diamante	Aceros endurecidos, aleaciones endurecidas y revenidas.
D	100	Cono de diamante	Acero superficialmente cementado.
E	100	Bola de 1/8"	Hierro fundido, aleaciones de aluminio y magnesio.
F	60	Bola de 1/16"	Bronce y cobre recocidos.
G	150	Bola de 1/16"	Cobre al berilio, bronce fosforoso, etc.
H	60	Bola de 1/8"	Placa de aluminio.
K	150	Bola de 1/8"	Hierro fundido, aleaciones de aluminio.
L	60	Bola de 1/4"	Plásticos y metales suaves, como el plomo.

TABLA. Ensayos Rockwell normalizados

**Fin de la  
presentación**



**Unidad 2  
TORQUE  
1 Tecnología de los materiales**