

Laboratorio de Metalurgia

“

Reunión #3

Temas:

- Piezas para el Tratamiento Térmico.
- Ensayos Laboratorios.

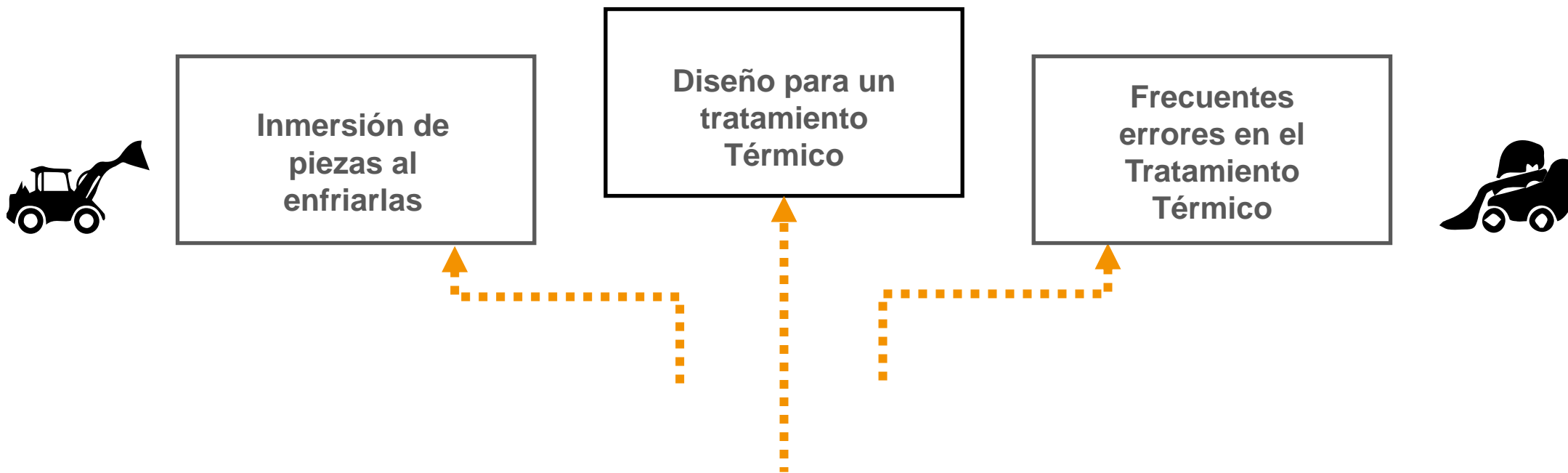
”

Ing. Samir Dominguez

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
En el Valle de Sula



Piezas para el Tratamiento Térmico

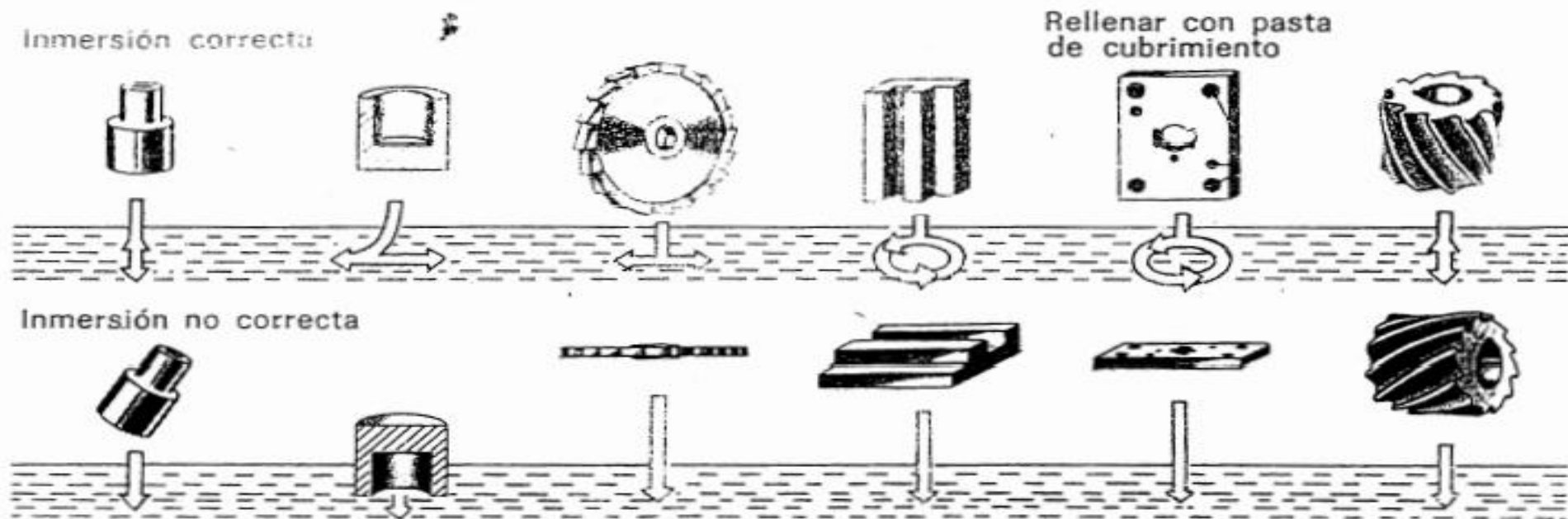


Piezas para el
Tratamiento Térmico



Inmersión de Piezas al enfriarlas

RECOMENDACIONES PARA LA INMERSION DE PIEZAS AL ENFRIARLAS



Modo correcto y modo incorrecto de sumergir piezas en el líquido de templar

Diseño para un Tratamiento Exitoso

Muchas de las serias fallas en herramientas templadas son causadas por esfuerzos internos. Mucho puede hacerse para prevenir las fracturas y la distorsión durante el tratamiento térmico, al tomar en cuenta dicho tratamiento cuando las herramientas están siendo diseñadas.

la forma ideal para el tratamiento térmico es una en la cual todos los puntos de cualquier sección o superficie reciben o regresan la misma cantidad de calor a la misma velocidad. Claro está, que dicha forma no existe en la práctica, pero la labor del diseñador es él recordarlo y tratar de acercarse lo más posible. Algunas reglas comunes son:

- Evitar los cambios repentinos de sección
- Conservar una forma sencilla, uniforme y simétrica
- Evitar las esquinas internas filosas, usar los radios adecuados.

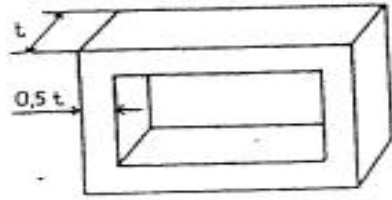


Incorrecto: sección irregular si los dientes están opuestos.

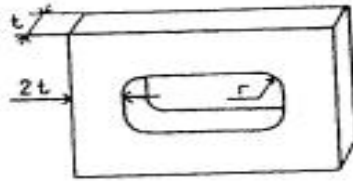


Correcto: los dientes alternados dan una sección más uniforme.

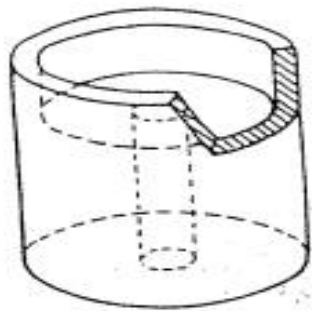
Diseño para un Tratamiento Exitoso



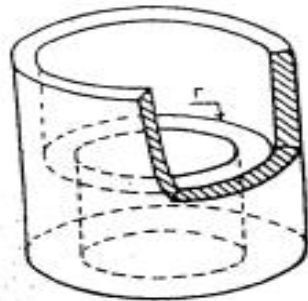
Incorrecto: sección de la pared muy delgada y las esquinas internas muy agudas.



Correcto: sección más gruesa y esquinas redondeadas.



Incorrecto: grandes diferencias en la sección y ningún radio en el filete.



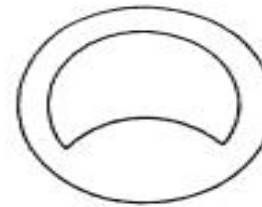
Correcto: sección más regular y radio en el filete.



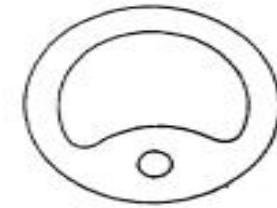
Incorrecto: ranura en un solo lado y con esquinas agudas.



Correcto: ranuras en ambos lados y con radio en las esquinas.



Incorrecto: esquinas agudas y grandes diferencias en la sección.



Correcto: radio en las esquinas y sección más uniforme.

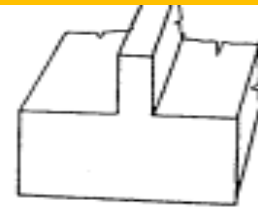
Diseño para un Tratamiento Exitoso



Incorrecto: ranura de la cuña opuesta a la garganta de los dientes.



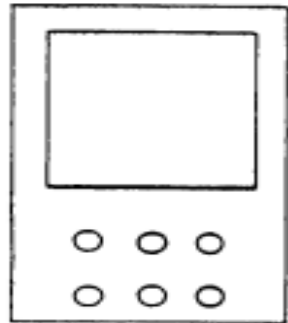
Correcto: ranura de la cuña movida a la mitad de un diente.



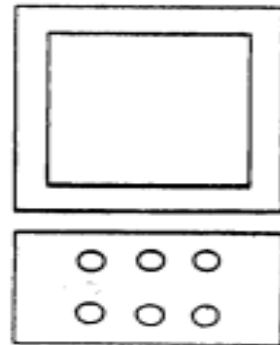
Incorrecto: grandes diferencias en la sección (en algunos casos es inevitable).



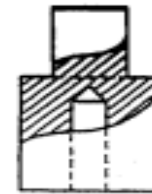
Correcto: herramienta hecha de dos partes con sección más uniforme.



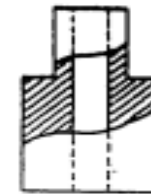
Incorrecto: grandes diferencias en la sección.



Correcto: las placas perforadas pueden ser divididas en dos.



Incorrecto: el agujero ciego obstaculiza el enfriamiento.



Correcto: el agujero continúa a todo lo largo.

Frecuentes errores en el Tratamiento Térmico

Dureza Insuficiente o Desigual puede ser causada por:

1. Temperatura de temple insuficiente y calentamiento poco uniforme
2. temperatura de temple demasiado alta o mantener la misma por demasiado tiempo
3. manchas blancas provocadas por burbujas aislantes de vapor durante el enfriamiento o la falta de movimiento de la pieza en medio de enfriamiento
4. pérdida de temperatura por el traslado de las piezas del horno al baño de enfriamiento
5. interrupción precipitada del enfriamiento
6. error en la selección del tipo de acero

Frecuentes errores en el Tratamiento Térmico

Fisuras en las piezas puede ser provocada por:

1. Recalentamiento o calentamiento disparejo
2. Enfriamiento en posición inadecuada
3. Inadecuado recubrimiento aislante o falta del mismo
4. Medio de enfriamiento demasiado agresivo
5. Introducción de piezas frías en hornos o baños muy calientes

Frecuentes errores en el Tratamiento Térmico

Distorsión por temple puede producirse por :

1. Pronunciadas diferencias entre secciones contiguas
2. Calentamiento precipitado y disparejo
3. Recalentamiento
4. Enfriamiento en posición inadecuada o en movimiento inadecuado en medio de enfriamiento
5. Falta de normalizado anterior al temple .




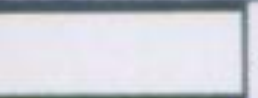

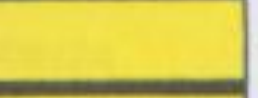









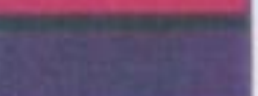





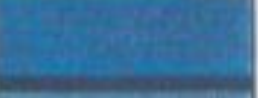
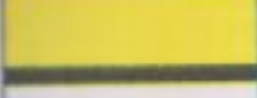





COLORES DE RECOCIDO		CELS.	COLORES DE REVENIDO*		CELS.
Pardo obscuro		550°	Blanco amarillento		200°
Rojo pardusco		630°	Amarillo pajizo		220°
Rojo obscuro		680°	Amarillo oro		230°
Rojo cereza obscuro		740°	Amarillo pardusco		240°
Rojo cereza		780°	Rojo pardusco		250°
Rojo cereza claro		810°	Rojo		260°
Rojo		850°	Rojo púrpura		270°
Rojo claro		900°	Violeta		280°
Rojo amarillento		950°	Azul obscuro		290°
Rojo amarillento claro		1000°	Azul de aciano menor		300°
Amarillo		1100°	Azul claro		320°
Amarillo claro		1200°	Gris azulado		340°
Amarillo blanqueado		1300° y más arriba	Gris		360°



Tabla de Colores de Tratamientos Térmicos

1. Colores de Recocido
2. Colores de Revenido

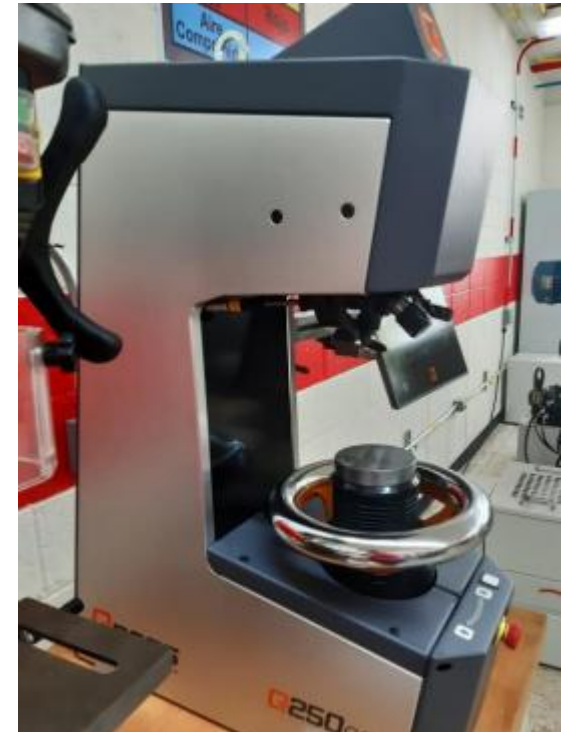
Ensayo y Comprobación de dureza

- Los ensayos son no destructivos y se realizan para comprobar, certificar, evaluar la dureza que los materiales tienen cuando están en su forma natural y con un definido tratamiento térmico.

Uso del durómetro.

Medición de:

1. Dureza Brinell
2. Dureza Rockwell
3. Dureza Vickers



Ensayo y Comprobación de dureza

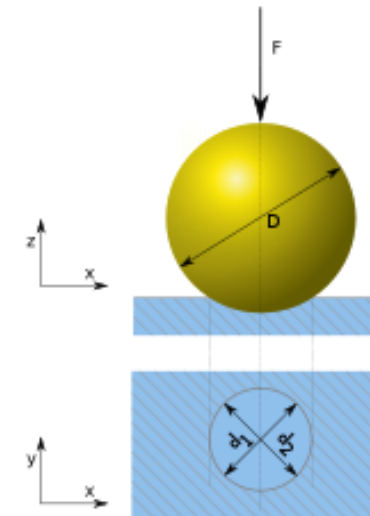
- Medición de:

1. Dureza Brinell: a una escala de medición de la dureza de un material mediante el método de indentación, midiendo la penetración de un objeto en el material a estudiar. Fue propuesto por el ingeniero sueco Johan August Brinell en 1900, siendo el método de dureza más antiguo. Este ensayo se utiliza en materiales blandos (de baja dureza) y muestras delgadas. El indentador o penetrador usado es una bola de acero templado de diferentes diámetros. Para los materiales más duros se usan bolas de carburo de tungsteno.

La carga que se debe utilizar en el ensayo se puede obtener con la siguiente expresión:

$$P = K \cdot D^2$$

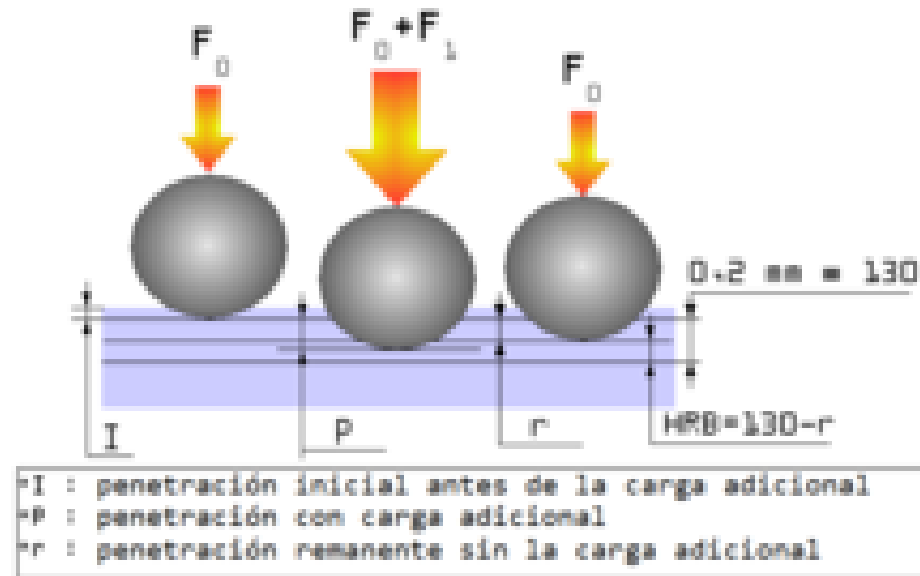
Símbolo	Nombre	Unidad
P	Carga a utilizar medida	kg _f
K	Constante para cada material: 1 (Madera) 5 (aluminio, cobre y sus aleaciones) 10 (magnesio y sus aleaciones) 30 (aceros)	
D	Diámetro de la bola (indentador)	mm



Ensayo y Comprobación de dureza

2. Dureza Rockwell: es un método para determinar la dureza, es decir, la resistencia de un material a ser penetrado. El ensayo de dureza Rockwell constituye el método más usado para medir la dureza debido a que es muy simple de llevar a cabo y no requiere conocimientos especiales.

El ensayo consiste en disponer un material con una superficie plana en la base de la máquina. Se le aplica una precarga menor de 10 kg, básicamente para eliminar la deformación elástica y obtener un resultado mucho más preciso. Luego se le aplica durante unos 15 segundos una fuerza que varía desde 60 a 150 kgf a compresión. Se desaplica la carga y mediante un durómetro Rockwell se obtiene el valor de la dureza directamente en la pantalla, el cual varía de forma proporcional con el tipo de material que se utilice.

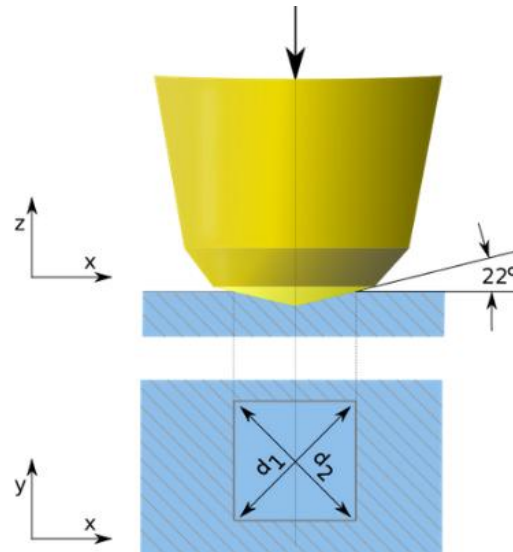


Ensayo y Comprobación de dureza

3. Dureza Vickers: El método de ensayo de dureza Vickers consiste en penetrar el material de prueba con una carga de 1 a 100 kgf. La carga completa se aplica normalmente durante 10 a 15 segundos. Las dos diagonales de la hendidura que queda en la superficie del material tras la retirada de la carga se miden con un microscopio y se calcula el área de la superficie inclinada de la indentación. La medida de la dureza Vickers se obtiene, por tanto, al dividir la carga en kgf por el área de indentación en mm cuadrados.

Los ensayos de dureza Vickers han resultado ser muy útiles para la evaluación de materiales y componentes, el control de calidad del proceso de fabricación, en ingeniería forense, investigación y en el desarrollo e innovación en materiales.

Uno de los beneficios que tiene este método de ensayo es que solo es necesario un único tipo de penetrador y, además, puede utilizarse para todos los ensayos Vickers. Asimismo, también es posible llevar a cabo ensayos no destructivos, de este modo, la muestra de ensayo puede ser utilizada para otros fines.





THANK YOU

