

 <b>UNCUYO</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>	<b>GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS N° 2</b>
	<b>ENSAYO DE COMPRESIÓN</b>	Rev 01
Preparó: M. Del Pópolo		Hoja 1 de 7

## 1. Objeto

Establecer la metodología para la realización del ensayo de compresión en metales.

## 2. Alcance

En esta guía es aplicable a los ensayos de compresión que se realizan en metales.

## 3. Documentos de referencia:

Norma ISO 9001 / 2015 Requisitos 8.1, 8.2 y 8.5

Norma ASTM E9-2009

Laboratorio de Ensayos Industriales – Antonio González Arias

## 4. Definiciones:

No aplicable.

## 5. Procedimiento:

### 5.1- Descripción:

El ensayo de compresión es poco frecuente en los metales y consiste en aplicar a la probeta, en la dirección de su eje longitudinal, una carga estática que tiende a provocar un acortamiento de la misma y cuyo valor se irá incrementando hasta la rotura o suspensión del ensayo.

Permite obtener la tensión de compresión en cualquier instante del ensayo, la resistencia estática de compresión y la tensión al límite de elasticidad, según el tipo de material a ensayar, ya que el comportamiento de los mismos (frágiles y dúctiles) es distinto de acuerdo a esta forma de solicitud.

En el diagrama que se obtiene (esfuerzo – deformación) se pueden ver dos períodos, uno elástico (obedeciendo la recta inicial o período proporcional a la ley de Hooke) y otro plástico.

### 5.2- Máquina utilizada y accesorios correspondientes:

Se emplea la máquina universal marca CIFIC tipo AMSLER, con capacidad de 30 toneladas.

Los accesorios que se utilizan para el ensayo son:



**ENSAYO DE COMPRESIÓN**

Rev 01

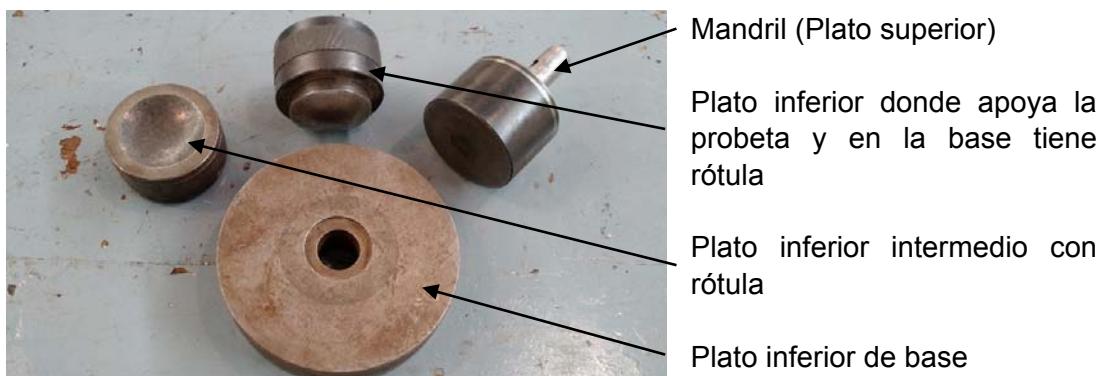
Preparó: M. Del Pópolo

Hoja 2 de 7

1. Plato superior, que va colocado en el cabezal superior de carga de la prensa y fijado a él por medio de un tornillo colocado en su cara frontal.
2. Plato inferior, que va colocado en la mesa móvil de la máquina mediante un disco intermediario que encaja perfectamente en una cavidad que para ello existe.

Éste plato inferior se compone de una pieza de apoyo cuya cara inferior actúa sobre el disco intermediario a través de una acanaladura que posee a tal efecto. La cara superior tiene forma de rótula y sobre ella apoya otra pieza con una cara inferior que se adapta a la rótula, y cuya cara superior es la superficie de apoyo de la probeta a ensayar.

La articulación en forma de rótula del plato inferior tiene por objeto permitir un perfecto paralelismo entre las caras de ensayo, el cual no se haya conseguido cuando se construyó en los moldes respectivos, siendo así el esfuerzo totalmente axial.



### **5.3- Procedimiento operativo de ensayo:**

Se colocan los platos superior e inferior, atento a lo indicado anteriormente.

Se adecua la máquina para el rango de medición elegido (de 0 a 3-6-15 o 30 toneladas), mediante la combinación de la llave del cilindro de la prensa y el contrapeso del péndulo.

Se desplaza la mesa móvil hasta colocarla en el escalón que resulte adecuado a la longitud de la probeta a ensayar. Se coloca la probeta a ensayar, apoyándola sobre el plato inferior.

Se aproxima la plataforma destornillando el grifo de carga hasta que la cara superior de la probeta entre en contacto con el plato superior, cerrándose luego el grifo, quedando la mesa en esa posición.



**ENSAYO DE COMPRESIÓN**

Rev 01

Preparó: M. Del Pópolo

Hoja 3 de 7

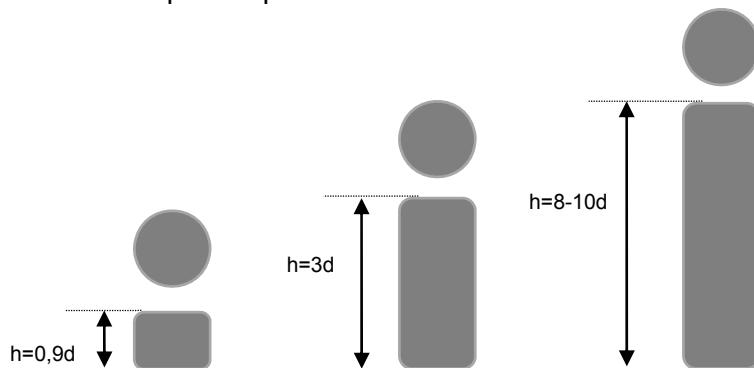
Debe cuidarse que exista un buen contacto entre la probeta y las caras de apoyo, por lo que se recomienda aplicar una pequeña carga inicial antes de poner en cero la máquina. Se coloca en cero la aguja del cuadrante mediante el contrapeso móvil del péndulo, y la aguja de máxima mediante la perilla correspondiente

Se destornilla lentamente el grifo de carga hasta obtener la velocidad de carga adecuada, la que se mantendrá hasta un valor determinado de carga o hasta la rotura de la probeta. Se anota el valor correspondiente a la carga máxima, indicado por la aguja de máxima. Se tornilla el grifo de carga y se destornilla el de descarga para que la mesa móvil descienda hasta la posición primitiva o inicial.

**5.4- Probetas:**

Se emplean en general de formas cilíndricas, en las cuales la relación altura/diámetro se toma como una constante. El valor de esta relación tiene influencia en los resultados. Cuando aumenta la altura se presenta una tendencia a la flexión lateral de la probeta, con la consiguiente disminución aparente de la resistencia.

A medida que la longitud disminuye, el efecto de la fricción con los platos de la máquina se vuelve más importante, dando como resultado un aumento aparente de la resistencia. La norma ASTM E-9 aconseja para materiales metálicos tres tipos de probetas:



Corta: $h_0=0,8$  a  $2 d_0$    Mediana: $h_0=3 d_0$    Larga: $h_0=(8$  a  $10)d_0$

Utilización:

Cortas: para determinar la resistencia estática a la compresión.  
Medianas: para uso general.  
Largas : para definir el módulo de elasticidad.



**ENSAYO DE COMPRESIÓN**

Rev 01

Preparó: M. Del Pópolo

Hoja 4 de 7

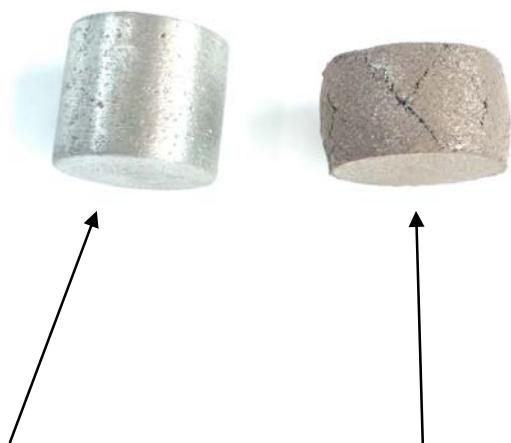
Tipo	D (mm)	h (mm)
Corta	1 1/8" 28,6 ± 0,3	1" 25,4 ± 1
Mediana	1/2" 12,7 ± 0,3 0.798" 20,3 ± 0,3 1" 25,4 ± 0,3 1 1/8" 28,6 ± 0,3	1 1/2" 38,1 ± 1 2 3/8" 60,3 ± 3 3" 76,2 ± 3 3 3/8" 85,7 ± 3
Larga	0,798" 20,3 ± 0,3 1 1/4" 31,8 ± 0,3	6 3/8" 161,9 ± 5 12 1/2" 317,5 ± 5

### 5.5- Resultados:

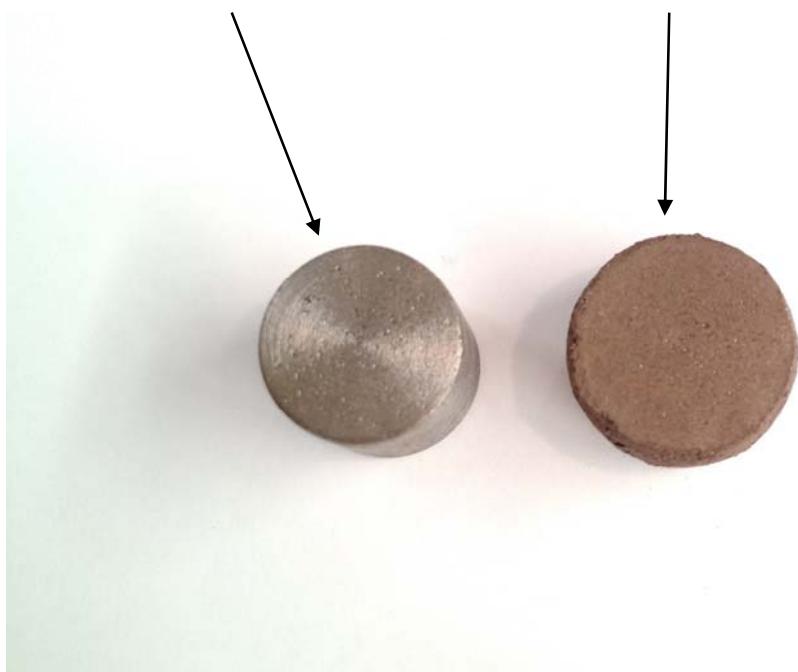
Se pretende obtener el valor de la resistencia estática a la compresión, si el gráfico lo permite la tensión al límite de proporcionalidad, el acortamiento longitudinal y el ensanchamiento transversal.

Por otro lado, al hacer la observación de la probeta después del ensayo, se debería ver un abarrilamiento de la misma o efecto de zunchado, esto se debe al rozamiento de la probeta con los platos de ensayo, que tiende a impedir la libre expansión transversal de la probeta, si se tratara de un material frágil (como fundición) aparecen fisuras a 45° aprox., en el caso de materiales dúctiles hay sólo deformación sin rotura tomando la forma de tonel o barril.

La oposición del rozamiento a la libre deformación transversal provoca un aumento en la resistencia del material. Mientras más alta es la probeta más parecido es el valor obtenido de resistencia estática a la compresión del valor real, el problema que esto trae es que las probetas altas tienden a "pandearse" durante el ensayo.



Perfiles y caras: Probeta corta sin ensayar – Probeta corta ensayada (fisuras a  $45^\circ$  aprox.)



 <b>UNCUYO</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>	<b>GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS N° 2</b>
	<b>ENSAYO DE COMPRESIÓN</b>	Rev 01
Preparó: M. Del Pópolo		Hoja 6 de 7

### **Planilla de Registro de Resultados**

#### **Compresión de Metales**

Material a ensayar:

Laboratorio:

Ensayo realizado por:

Normas Consultadas:

Máquina empleada:

Sensibilidad del ensayo:

Accesorios:

Tiempo de ensayo:

Probeta (hacer croquis):

	Valores Iniciales	Valores Finales
Diámetro (mm)	$d_0$	$d$
Altura (mm)	$h_0$	$h$
Sección (mm <sup>2</sup> )	$S_0$	$S$



**ENSAYO DE COMPRESIÓN**

Rev 01

Preparó: M. Del Pópolo

Hoja 7 de 7

**Resultados del Ensayo**

<b>Designación</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Valor</b>
Carga al límite proporcional	P <sub>p</sub>	Del gráfico	Kg
Carga Máxima	P <sub>max</sub>	Del dial	Kg
Tensión al límite proporcional	$\sigma_p$	$P_p / S_0$	Kg / mm <sup>2</sup>
Resistencia estática a la compresión	$\sigma_{EC}$	$P_{max} / S_0$	Kg / mm <sup>2</sup>
Acortamiento de rotura %	d%	$[(h_0 - h) / h_0]100$	%
Recalcadura o ensanchamiento transversal	Y%	$[(S - S_0) / S_0]100$	%

Diagrama del Ensayo:

Fractura (graficar tipo):

Conclusiones: