

EJERCICIOS SOBRE ENSAYOS. SELECTIVIDAD

50.- En un ensayo Charpy, se deja caer una maza de 25 Kg desde una altura de 1,20 m. Después de romper la probeta el péndulo asciende una altura de 50 cm. Datos: la probeta es de sección cuadrada de 10 mm de lado y presenta una entalla de 2 mm de profundidad. Se pide:

- Calcular la energía empleada en la rotura.
- Dibujar el esquema del ensayo y calcular la resiliencia del material de la probeta.

(Selectividad andaluza junio-08)

51.- Un eje metálico se ensaya a dureza, aplicando al penetrador (bola de acero de 5 mm de diámetro) una carga de 1000 kp durante 30 segundos. Tras el ensayo, se observa la huella que resulta ser un casquete esférico de 7,23 mm² de superficie. Se pide:

- Calcular y expresar correctamente la dureza del material, explicando cada uno de los términos que se utilizan para ello.
- Determinar el diámetro de la huella obtenida y justificar la validez del ensayo.

(Selectividad andaluza septiembre-08)

52.- Un redondo de 50 cm de longitud está fabricado con un acero de límite elástico 250 MPa y de módulo de elasticidad $21 \cdot 10^4$ MPa. Se pide:

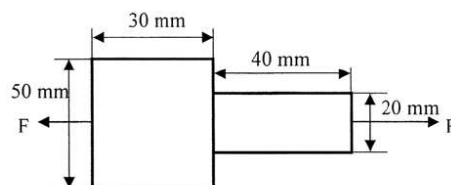
- Si se sometiera a una carga de 12500 N, ¿cuál debería ser su diámetro mínimo, para que la barra no se alargara más de 0,50 mm?
- Si la carga fuera de 25000 N y el diámetro de la barra 10 mm, justifique si se produciría deformación plástica.

(Propuesto Andalucía 07/08)

53.- Una pieza como la de la figura, de sección circular, se somete a un a fuerza F. El acero tiene un límite elástico de 630 MPa y se desea un coeficiente de seguridad de 4. Determine:

- El valor máximo de la fuerza a aplicar.
- El alargamiento total producido.

$E = 210$ GPa



54.-En un ensayo Brinell se ha utilizado una bola de 2,5 mm de diámetro y se ha obtenido un diámetro de huella de 1,5 mm. Si la constante de ensayo es 30, determinar:

- a) La carga aplicada en el ensayo.
- b) Valor de la dureza del material.

(Propuesto Andalucía 07/08)

55.- Se le aplica una fuerza de compresión de 400 kN en dirección axial, a un tubo hueco de 40 cm de largo y con diámetros exterior e interior de 17 y 12 cm, respectivamente. Si su módulo de elasticidad es de $2,7 \cdot 10^9$ Pa, calcule:

- a) La tensión de compresión media del tubo.
- b) En cuánto disminuirá su longitud.

(Selectividad andaluza junio-09)

56.- Sobre un acero se ha realizado un ensayo Brinell utilizando una bola de 10 mm de diámetro y una carga de 3000 kp, obteniéndose un valor de 200. Se pide:

- a) Calcular el diámetro de la huella.
- b) Si la carga empleada hubiera sido 250 kp, ¿qué otro cambio tendría que haberse hecho?

(Propuesto Andalucía 08/09)

57.- Para medir la resiliencia de un material mediante el ensayo Charpy, se ha utilizado una probeta de sección cuadrada de 10 x 10 mm, con entalla en forma de V y 2 mm de profundidad. La resiliencia obtenida fue de 185 J/cm^2 utilizando un martillo de 30 kg desde una altura de 150 cm. Se pide:

- a) Dibujar un croquis del ensayo y calcular la altura a la que se elevará el martillo después de golpear y romper la probeta.
- b) Si el martillo hubiera sido de 20 kg y se hubiera lanzado desde 2 m de altura, determine la energía sobrante tras el impacto.

(Propuesto Andalucía 08/09)

58.- En un ensayo de tracción a una probeta de 120 mm² de sección, se han obtenido los siguientes datos: límite elástico: 360 MPa; para 27 kN de carga, la probeta presenta un alargamiento unitario del $1,07 \cdot 10^{-3}$ y la carga máxima soportada es de 58 kN. Calcule:

- a) El módulo de Young.
- b) La resistencia a la rotura.

(Propuesto Andalucía 08/09)

59.- Se somete a tracción una pieza metálica de sección rectangular (2 mm x 20 mm) y de 250 mm de longitud, con una fuerza de 10000 N, midiéndose un alargamiento de $5 \cdot 10^{-2}$ cm dentro del campo elástico. Se pide:

- a) Calcular la tensión y el alargamiento unitario al aplicar esa fuerza.
- b) Calcular el módulo de elasticidad del material.

(Propuesto Andalucía 08/09)

60.- Entre las características mecánicas suministradas por un fabricante de aleaciones de cobre, se encuentra un latón de módulo elástico $10,3 \cdot 10^4$ MPa y límite elástico de 345 MPa. Determine:

- a) La máxima fuerza que podría aplicarse a una probeta de 130 mm^2 de sección sin que se produzca deformación plástica en el material.
- b) Si la longitud inicial de la probeta anterior fuera de 76 mm, ¿cuál sería la máxima longitud a la que se podría estirar sin que sufriera deformación plástica?

(Propuesto Andalucía 08/09)

61.- Se dispone de un cable de acero de 10 m de longitud y 80 mm^2 de sección. Al someterlo a una carga axial de 120 KN, se alarga 80 mm dentro del campo elástico. Se pide:

- a) El alargamiento unitario del cable y módulo de elasticidad del acero.
- b) ¿Qué carga habría que aplicar al cable, para que alargue elásticamente 40 mm?.

(Selectividad andaluza junio-10)

62.- Se realiza un ensayo Charpy sobre una probeta de sección cuadrada de 10 mm de lado y con una entalla en forma de V de 2 mm de profundidad. La resilencia obtenida fue de $110 \cdot 10^4 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2}$ utilizando un martillo de 30 Kp desde una altura de 150 cm. Se pide:

- a) Calcular la altura a la que se elevará el martillo después de golpear y romper la probeta.
- b) Si el martillo hubiera sido de 20 Kp y se hubiera lanzado desde 2 m de altura, determine la energía sobrante tras el impacto.

(Selectividad andaluza junio-10)

63.- Una varilla de 20 mm de diámetro se fabrica con un metal que tiene las siguientes características: módulo de elasticidad: $120 \cdot 10^7$ Pa; resistencia a tracción: $26 \cdot 10^6$ Pa; límite elástico: $130 \cdot 10^5$ Pa. Si la sometemos a una fuerza de tracción de 1500 N y no se quiere que el alargamiento exceda de 1,25 mm, calcule:

- a) La tensión a la que está sometida la varilla y su longitud inicial.
- b) La fuerza máxima que puede soportar la varilla sin romperse.

(Selectividad andaluza septiembre-10)

64.- El límite elástico de una aleación de magnesio es 180 MPa y su módulo elástico 45 GPa.

- a) Calcule la carga máxima, en N, que puede soportar sin sufrir deformación permanente, una probeta de 20 mm² de sección de dicho material.
- b) ¿Cuánto se alarga cada mm de la probeta cuando se aplica la carga calculada en el apartado anterior?

(Propuesto Andalucía 09/10)

65.- En un ensayo de dureza, utilizando una bola de 10 mm de diámetro y una carga de 3000 kp durante 30 s, se obtiene un valor de HB 125. Calcule:

- a) El diámetro de la huella.
- b) ¿Se realizó correctamente el ensayo? ¿Cuál es la expresión normalizada del resultado? Explíquelo brevemente.

(Propuesto Andalucía 09/10)

66.- Una varilla metálica que tiene una longitud de 1,5 m y una sección de 20 mm², experimenta un alargamiento de 2 mm cuando está sometida a una carga de 1870 N, dentro del campo elástico. Calcule:

- a) El módulo de elasticidad del material.
- b) La fuerza de tracción necesaria a aplicar sobre un alambre del mismo material, de 1,2 mm de diámetro y 80 cm de longitud, para que se alargue hasta alcanzar 80,10 cm.

(Propuesto Andalucía 09/10)

67.- Una pieza de latón deja de tener un comportamiento elástico para tensiones superiores a 250 MPa. Su módulo de elasticidad es de $10,3 \cdot 10^4$ MPa. Calcule:

- a) La fuerza máxima que puede aplicarse a una probeta de 175 mm² de sección, sin que se produzca deformación plástica.
- b) La longitud máxima a la que puede ser estirada una probeta de 100 mm de longitud, sin producir deformación plástica.

(Propuesto Andalucía 09/10)

68.- Sobre una pieza de bronce se ha realizado un ensayo Brinell, utilizando una bola de 10 mm de diámetro y una carga de 1000 kp, obteniéndose un valor de 150.

- a) Calcule el diámetro de la huella.
- b) Si la carga empleada hubiera sido 250 kp, ¿qué otro cambio tendría que haberse realizado?

(Propuesto Andalucía 09/10)

69.- Una pieza se somete a un ensayo Brinell con constante de proporcionalidad $k = 30$ y bola de 5 mm de diámetro. La huella producida tiene un diámetro de 1,8 mm. Calcule:

a) La carga aplicada.

b) La dureza Brinell.

(Propuesto Andalucía 09/10)

70.- Se somete a un ensayo de tracción, una probeta de sección transversal cuadrada de 2,5 cm de lado y 25 cm de longitud. La probeta se deforma elásticamente hasta alcanzar una fuerza de 15 kN, rompiendo cuando la fuerza aplicada es de 30 kN. Su módulo elástico es 70 GPa. Calcule:

a) El límite elástico y la tensión de rotura.

b) El alargamiento total cuando se aplica una fuerza de 10000 N.

(Propuesto Andalucía 09/10)

71.- En un ensayo de dureza realizado a un material por el método Brinell, se obtuvo un valor de 40 HB. Se desea saber:

a) La carga que se ha aplicado en el ensayo si se ha utilizado como penetrador una bola de 5 mm de diámetro y la huella producida fue de 1,95 mm de diámetro.

b) ¿Cuál es la constante de ensayo del material?.

c) Tipos de soluciones sólidas. Explique sus diferencias brevemente.

(Selectividad andaluza junio-11)

72.- Una probeta de 8 mm de diámetro y longitud entre puntos de 25 mm, se ensaya a tracción. Después del ensayo se obtienen los siguientes resultados: carga máxima 30 KN, carga al final del periodo elástico 23 kN, diámetro final 6,2 mm y longitud final 30,7 mm. Se pide:

a) Calcular la resistencia de rotura y el límite elástico.

b) Calcular el alargamiento de rotura en % y la estricción de rotura.

c) Diferencias entre los ensayos Brinell y Vickers.

(Selectividad andaluza septiembre-11)

73.- Una probeta cilíndrica de un material metálico, de 8 mm de diámetro y 100 mm de longitud, se ensaya a tracción. Parte de los resultados obtenidos en el ensayo se muestran en la tabla adjunta. Se pide:

a) Dibujar el diagrama tensión-deformación.

b) Calcular el módulo elástico de la aleación y el alargamiento que tendrá la probeta una vez rota, tras juntar las dos partes.

c) Explicar las diferencias entre límite elástico y módulo de elasticidad.

Fuerza (N)	Longitud (mm)
500	100,2
5000	102
10000	104
11050	105,5
12560	106,5
15985	107,5
12560	108,5
10000	109 (Rompe)

(Propuesto Andalucía 10/11)

74.- En un ensayo de impacto, cae una maza desde 30 Kg desde una altura de 1 m y, después de romper la probeta con 80 mm² de sección en la entalla, se eleva hasta una altura de 60 cm. se pide:

- a) Dibujar un esquema del ensayo y calcular la energía absorbida en la rotura.
- b) Calcular la resiliencia del material de la probeta.
- c) ¿Qué es la martensita? ¿Cómo se obtiene?

(Propuesto Andalucía 10/11)

75.- En un ensayo Charpy, se ha utilizado una probeta de sección cuadrada de 10 mm de lado, con entalla en forma de V y 2 mm de profundidad. La energía absorbida fue de 180 J, utilizando un martillo de 30 Kg desde una altura de 102 cm. Se pide:

- a) Determinar la energía almacenada por el martillo.
- b) Calcular la altura a la que se elevará el martillo después de golpear y romper la probeta.
- c) Definir: límite elástico, módulo de elasticidad, resistencia de rotura, estricción y alargamiento de rotura.

(Propuesto Andalucía 10/11)

76.- En un ensayo Brinell se ha utilizado una bola de 5 mm de diámetro y una constante $K=30$, obteniéndose una huella de 2 mm de diámetro. Se pide:

- a) Calcular la dureza Brinell del material.
- b) Calcular la profundidad de la huella.
- c) Explicar las transformaciones eutectoide y eutéctica, así como la varianza o grados de libertad del sistema en esos puntos.

(Propuesto Andalucía 10/11)

77.- Se sabe que las propiedades de un acero son: Módulo de elasticidad: 210 GPa. Límite elástico: 250MPa. Resistencia a la rotura: 400MPa. Se ensaya una probeta de este material de 50 mm de longitud y 12 mm de diámetro. Se pide:

- a) Determinar la carga a la que empezará la deformación plástica, y la carga máxima soportada en el ensayo.
- b) La deformación en el límite elástico, suponiendo que coincide con el de proporcionalidad.
- c) Definir: Límite elástico, módulo de elasticidad y estricción.

(Selectividad 2012)

78. - En un ensayo de impacto realizado con el péndulo Charpy, la maza de 18,5 kg está situada a 1,2 m de altura. Una vez liberado el péndulo y fracturada la probeta de 80 mm² de sección transversal, la maza asciende hasta una altura de 65 cm. Se pide:

- a) Calcular la resiliencia del material.
- b) Calcular la energía sobrante tras el impacto.
- c) Dibujar un esquema del ensayo.

(Selectividad 2012)

79.- Se dispone de una chapa de acero de la que se obtiene una probeta de sección rectangular de 300 mm² y 200 mm de longitud. Ensayada a tracción, rompe con una carga de 210 kN. Tras la rotura se midió un alargamiento de 10 mm. Se pide:

- a) La tensión de rotura del material y alargamiento a la rotura en %.
- b) La carga a la que rompería y cuál sería el alargamiento sufrido por una probeta obtenida de la misma chapa de 200 mm² de sección y 50 mm de longitud.
- c) Diferencias entre los ensayos Brinell y Vickers.

(Selectividad 2012)

80.- Para determinar la dureza de un material se realiza un ensayo Rockwell B. La profundidad de la huella cuando se aplica la precarga de 10 kp es de 0,010 mm, y la que permanece tras aplicar la sobrecarga de penetración de 90 kp y restituir el valor de precarga (10 kp) es de 0,150 mm. Se pide:

- a) Esquema y descripción del ensayo.
- b) Calcular la dureza.
- c) Diferencias entre los ensayos Brinell y Vickers.

(Selectividad 2012)

81.- Se desea medir la dureza Brinell de una pieza de acero y de otra de aluminio, cuyas constantes de ensayo son 30 y 5, respectivamente. Se dispone de penetradores de 5 mm y 2,5 mm de diámetro. El durómetro sólo puede cargarse con 125 kp, 187,5 kp o 250 kp. Se pide:

- a) La carga y el diámetro del penetrador que se debería utilizar para el acero.
- b) La carga y el diámetro del penetrador que se debería utilizar para el aluminio.
- c) ¿Qué es una solución sólida? Clasificación.

(Selectividad 2012)

82.- Una probeta de sección cuadrada de 10 mm de lado y una entalla de 2 mm de profundidad, es sometida a un ensayo Charpy. La masa del martillo es de 20 kg y cae desde una altura de 1 m. Tras la rotura alcanza una altura de 85 cm. Se pide:

- a) Determinar la energía absorbida en la rotura.
- b) Determinar la Resiliencia del material.
- c) Realizar un esquema del ensayo.

(Selectividad 2012)

83.- En un ensayo Charpy se ha utilizado una probeta de sección cuadrada de 10x10 mm con entalla en forma de V y 2 mm de profundidad. La energía absorbida fue de 180 J utilizando un martillo de 30 kg de masa desde una altura de 102 cm. Se pide:

- a) Calcular la energía máxima que el martillo puede suministrar en esta situación.
- b) Calcular la altura a la que se elevará el martillo después de golpear y romper la probeta.
- c) Explicar brevemente qué son: la ferrita, la perlita, la cementita y la austenita

(Selectividad 2013 - junio)

84.- Un latón tiene un módulo de elasticidad de 120 GPa y un límite elástico de 250 MPa. A una varilla de este material de sección 10 mm² y 100 cm de longitud, se le aplica una carga de 1500 N. Se pide:

- a) Determinar si la varilla recuperará su longitud inicial cuando se elimine la carga.
- b) Calcular el alargamiento unitario en estas condiciones.
- c) Explicar en qué consiste un ensayo de resiliencia (ensayo Charpy). ¿Cuáles son las dimensiones de las probetas normalizadas utilizadas en este tipo de ensayo?

(Selectividad 2013 – junio - reserva a)

85.- En un ensayo de dureza Brinell se ha utilizado una bola de 10 mm de diámetro. Durante el ensayo se ha elegido una K = 10 y se ha obtenido una huella de 2,5 mm de diámetro. Se pide:

- a) Calcular la dureza del material.
- b) Calcular el diámetro de la huella producida, si al usar una bola de igual diámetro, se obtiene una dureza de 300 HB al aplicar una carga de 500 kp.
- c) Explicar brevemente los principales tratamientos termoquímicos para los aceros.

(Selectividad 2013 – junio - reserva b)

86.- El resultado de un ensayo de dureza es 630 HV 50. Se pide:

- a) Calcular la diagonal de la huella.
- b) Calcular el valor de la dureza, si se ha realizado el mismo ensayo en otro material, utilizando una carga de 20 kp, y la diagonal de la huella obtenida es de 0,5 mm.

c) Describir el ensayo Rockwell. ¿Qué tipos de penetradores se utilizan en este ensayo?
(Selectividad 2013 – septiembre)

87.- En un ensayo de tracción de una probeta de acero de 6 mm de diámetro y de 30 mm longitud, se han obtenido los datos de la tabla adjunta. Se pide:

a) Determinar las tensiones y alargamientos unitarios para cada uno de los puntos obtenidos en el ensayo y dibujar la curva de tracción.

Alargamiento (mm)	Fuerza (kN)
0,000	0,00
0,023	1,72
0,032	2,30
0,048	3,49
0,210	7,07
0,900	8,58
1,200	7,63

b) Determinar el módulo de elasticidad del acero.

c) ¿Qué tipo de sistema de control elegiría para controlar la temperatura al calentar un horno de precisión?

(Selectividad 2013 – septiembre - reserva a)

88.- Se realiza un ensayo de resiliencia (Charpy) dejando caer una maza de 22 kg desde una altura de 1 m sobre una probeta. La probeta es de sección cuadrada de 10 mm de lado y presenta una entalla de 2 mm de profundidad. Después de romperla, el martillo se eleva hasta una altura de 67 cm. Se pide:

a) Dibujar un esquema del ensayo propuesto. Calcular la energía absorbida por la probeta al romper.

b) Calcular la resiliencia y la velocidad que alcanza la maza en el momento del impacto.

c) ¿Cuál es la diferencia entre los ensayos dinámicos y estáticos?

(Selectividad 2013 – septiembre - reserva b)

89.- Una probeta de sección transversal cuadrada de 2,5 cm de lado se deforma elásticamente a tracción hasta que se alcanza una fuerza de 12 kN. Si se aumenta la fuerza en la probeta se producen deformaciones plásticas. La fuerza máxima durante el ensayo es de 19,2 kN antes de la rotura. Su módulo elástico (E) es de 10 GPa. Se pide:

a) El límite elástico y la tensión de rotura.

b) El alargamiento unitario cuando se alcanza el límite elástico.

c) Explicar en qué consiste el ensayo Charpy, qué propiedad mecánica mide y en qué unidades

(Selectividad 2014 – junio – opción A)

90.- A un metal se le realiza un ensayo de dureza Vickers aplicando al penetrador una carga de 120 kp obteniéndose una huella de 1,125 mm de diagonal. Se pide:

a) La dureza del material.

b) El valor de la diagonal obtenida si se utilizara una carga de 60 kp.

c) Realizar un esquema del ensayo

(Selectividad 2014 – junio – opción B)

91.- Un metal tiene un módulo de elasticidad de 100 GPa y un límite elástico de 220 MPa. A una probeta de este material, de 12 mm² de sección y 80 cm de longitud se le aplica una fuerza de tracción de 1500 N. Se pide:

- a) La deformación unitaria en estas condiciones. ¿Recuperará la barra su longitud primitiva si se elimina la carga? Justificar la respuesta.
 - b) El diámetro mínimo que debe tener una barra de este material para que al ser sometida a una carga de 75 kN no experimente deformación permanente.
 - c) Enumerar al menos tres diferencias entre los ensayos de dureza Brinell y Vickers.
- (Selectividad 2014 – septiembre – opción A)

92.- Tras un ensayo de dureza Vickers se midió la diagonal de la huella obteniéndose un valor de 0,63 mm. La dureza medida fue de 140 kp/mm². Se pide:

- a) La carga (en Newtons) utilizada en el ensayo.
 - b) La diagonal de la huella para una probeta del mismo material si la carga aplicada fuese de 50 kp.
 - c) Exponer la diferencia entre oxidación y corrosión en metales
- (Selectividad 2014 – septiembre – opción B)

93.- Una cinta métrica de acero de 25 m de longitud, tiene una sección de 6 mm de ancho y 0,8 mm de espesor. El módulo de elasticidad del acero es 210 GPa. Se pide:

- a) La tensión (en MPa) a la que está sometida la cinta cuando se mantiene tirante bajo una fuerza de 60 N.
 - b) El alargamiento total en las condiciones del apartado anterior.
 - c) Describir brevemente el ensayo de dureza Rockwell
- (Selectividad 2014 – coincidencia – opción A)

94.- Un péndulo Charpy tiene una masa de 20,4 kg y se deja caer desde una altura de 1,5 m. Después de romper la probeta de 0,8 cm² de sección, el péndulo asciende 60 cm. Se pide:

- a) La energía sobrante después de la rotura.
 - b) La resiliencia del material ensayado.
 - c) Principio de la protección catódica contra la corrosión.
- (Selectividad 2014 – coincidencia – opción B)

