



Cuestión 1.

Se desea diseñar una actividad práctica para la inspección mediante técnicas de ensayo no destructivo de las uniones longitudinales de virolas pertenecientes a un equipo a presión. Dichas uniones han sido realizadas mediante soldadura a tope por ambos lados.

Las virolas presentan diámetros comprendidos entre **D = 500 mm** y **D = 1600 mm**, con una longitud **L = 3D**. El material empleado es un acero inoxidable austenítico tipo **AISI 316L**. Las uniones longitudinales pueden inspeccionarse con la soldadura situada en posición horizontal.

La normativa de diseño aplicable establece que las uniones longitudinales de las envolventes cilíndricas deben inspeccionarse:

- Al **100 %** mediante una técnica de inspección volumétrica: **RT** — ensayo radiográfico, o **UT** — ensayo ultrasónico;
- Al **10 %** mediante una técnica de inspección de defectos superficiales: **MT** — ensayo por partículas magnéticas, o **PT** — ensayo por líquidos penetrantes.

Para esta cuestión, se pide describir con detalle la inspección de **defectos superficiales** de las uniones soldadas. En particular, deberá indicarse:

1. La técnica o técnicas de ensayo no destructivo más adecuadas para este caso, justificando su elección.
2. El equipamiento necesario para realizar el ensayo.
3. La secuencia de actividades que debe seguirse durante la inspección.
4. El modo de observación, registro e interpretación de las indicaciones obtenidas.



Cuestión 2.

Se desea diseñar una actividad práctica de laboratorio para estudiar el efecto del tratamiento térmico de envejecimiento en aleaciones de aluminio tratables térmicamente.

Para ello, se dispone de barras de **12 mm de diámetro** correspondientes a las siguientes aleaciones de aluminio:

- Al-1Mg-1.2Mn (AA 3004) en estado O.
Propiedades iniciales: $E = 70$ GPa; $R_m = 180$ MPa; $R_{p0,2} = 80$ MPa, $A = 25$ %; 33 HV.
- Al-4.5Mg (AA 5182) en estado O.
Propiedades iniciales: $E = 70$ GPa; $R_m = 290$ MPa; $R_{p0,2} = 130$ MPa, $A = 25$ %; 60 HV.
- Al-1.2Mg-0.9Si (AA 6082) en estado O.
Propiedades iniciales: $E = 70$ GPa, $R_m = 150$ MPa; $R_{p0,2} = 75$ MPa; $A = 25$ %; 30 HV.

Además, se dispone de la temperatura de fusión del aluminio, $T_f = 660$ °C, así como del diagrama de fases correspondiente al sistema **Al-Mg₂Si**.

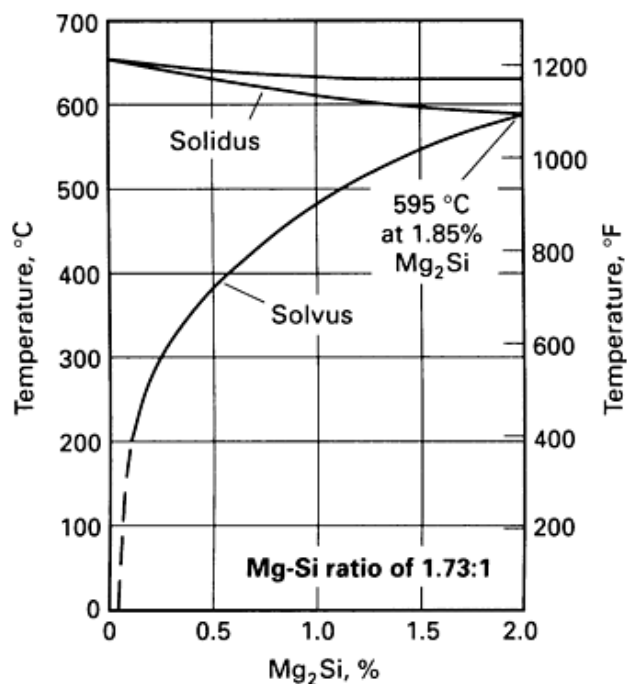
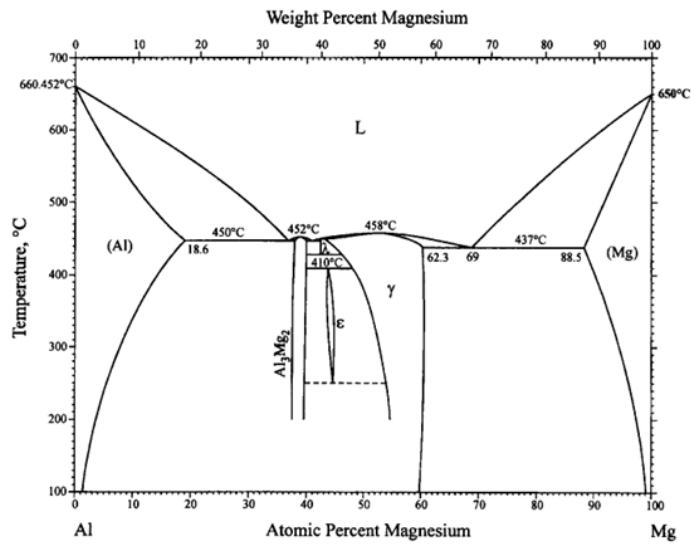
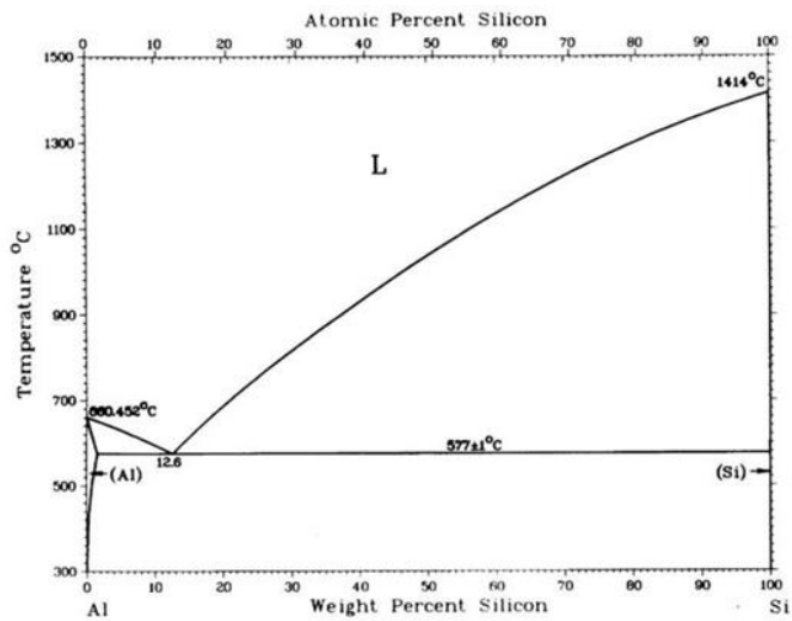


Diagrama de fases Al-Mg₂Si.



The Al-Mg phase diagram.

Al-Si (Aluminum-Silicon)





A partir de esta información, se pide:

Diseñe un procedimiento experimental, a escala de laboratorio, que permita evaluar el efecto de los tratamientos de **solubilización, temple y envejecimiento** sobre las propiedades mecánicas de una aleación de aluminio tratable térmicamente.

En la respuesta, también deberá indicarse, de forma razonada:

1. Qué aleación o aleaciones son adecuadas para realizar el tratamiento térmico de envejecimiento, justificando la elección.
2. Qué aleaciones actuarían como referencia o comparación, explicando por qué no todas las aleaciones de aluminio son tratables térmicamente por precipitación.
3. La secuencia completa del tratamiento térmico propuesto: solubilización, temple y envejecimiento natural T4 y/o envejecimiento artificial T6.
4. El tipo de enfriamiento que debe aplicarse tras la solubilización y su finalidad.
5. Las propiedades mecánicas que deberían medirse antes y después del tratamiento térmico.



Cuestión 3.

En un ensayo de tracción, se desea determinar las propiedades mecánicas de una barra de acero al carbono con un contenido de **0,25 % en C**. La barra presenta un diámetro inicial de **12 mm**, y se ha mecanizado en su zona central hasta obtener una sección reducida de **10 mm de diámetro**, adecuada para la realización del ensayo.

A partir de esta información, responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué equipo debe utilizarse para realizar el ensayo y determinar las propiedades mecánicas del material?
2. Determine la longitud calibrada inicial de la probeta de acuerdo con las normas internacionales aplicables.
3. Indique qué dimensiones o medidas de la probeta deben registrarse antes de iniciar el ensayo.
4. En caso de utilizar un extensómetro mecánico, indique en qué momento debe retirarse de la probeta y justifique la respuesta.
5. ¿Qué parámetros registra la máquina durante el desarrollo del ensayo?
6. Represente de forma esquemática la curva característica que cabría esperar en este ensayo, indicando los ejes y las principales zonas de comportamiento del material.
7. Tras la fractura de la probeta, ¿qué medidas deben tomarse y cómo deben obtenerse?
8. Sobre la curva del ensayo, indique y describa cómo pueden determinarse los principales parámetros elásticos del material.
9. Sobre la misma curva, indique cómo se determina la resistencia máxima a tracción.
10. Defina los dos parámetros habitualmente utilizados para cuantificar la plasticidad del material. Indique cómo se obtienen experimentalmente.
11. Defina el concepto de resiliencia e indique cómo se representa o determina sobre la curva del ensayo.
12. Defina el concepto de tenacidad e indique cómo se representa o determina sobre la curva del ensayo.