

# INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL

## EXAMEN JUNIO 2006

### Pregunta 1 (0.5 puntos)

La fractura de un componente estructural puede producirse según los modos:

- a. Modo I (Tracción) y Modo II (Compresión)
- b. Modo I (Tracción), Modo II (Cortante) y Modo III (Torsión)
- c. Modo I (Tracción), Modo II (Flexión) y Modo III (Torsión)

### Pregunta 2 (0.5 puntos)

El factor de intensidad de tensiones ( $K_I$ ) define el estado tensional en:

- a. No define ningún estado tensional, es una propiedad del material
- b. La región asociada al fondo de fisura
- c. Cualquier punto del componente

### Pregunta 3 (0.5 puntos)

La corrección de Irwin tiene en cuenta:

- a. La fragilización por irradiación en aceros de vasija
- b. La influencia del espesor de la probeta en los ensayos de tenacidad
- c. La plasticidad en el frente de fisura

### Pregunta 4 (0.5 puntos)

La tenacidad de un material se ve afectada por:

- a. La irradiación neutrónica y la orientación de la microestructura entre otros factores.
- b. Sólo depende de la temperatura de ensayo
- c. La tenacidad es una propiedad intrínseca del material y por lo tanto no varía

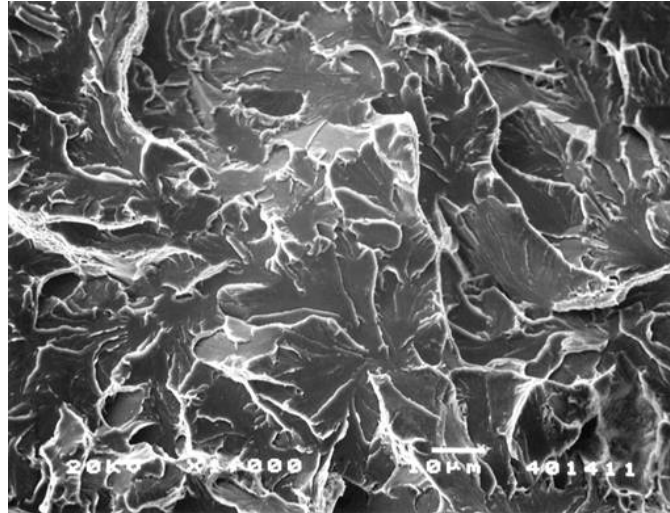
### Pregunta 5 (0.5 puntos)

Para tratar de conocer la evolución de la tenacidad de un componente en la zona de transición dúctil-frágil del mismo, haría uso del concepto de...

- a. Crack Arrest
- b. Leak-before-break
- c. Master Curve

**Pregunta 6** (0.5 puntos)

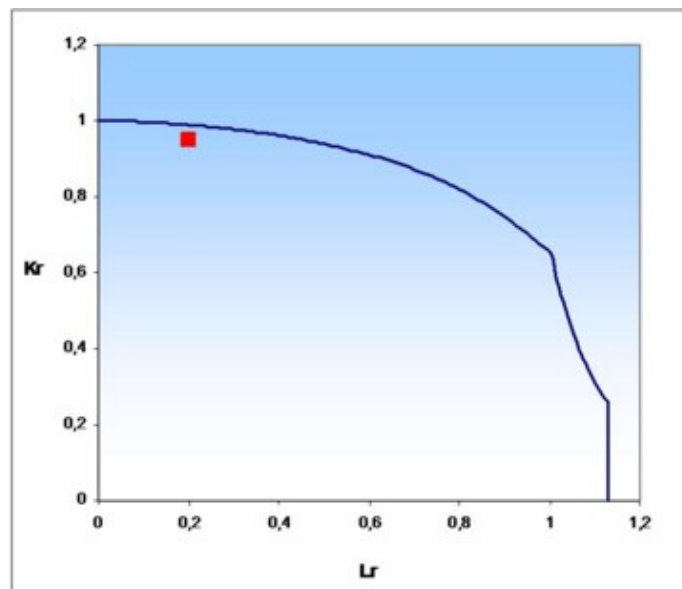
La siguiente micrografía corresponde a



- a. Una rotura dúctil por el mecanismo conocido como clivajes
- b. Una rotura frágil
- c. Una rotura dúctil según el mecanismo de coalescencia de microhuecos

**Pregunta 7** (0.5 puntos)

De acuerdo con la situación representada en el siguiente FAD...



- a. El componente estructural se encuentra actualmente en situación aceptable frente al fallo
- b. Presenta un margen de seguridad elevado frente a rotura
- c. Lo más probable es que el fallo del componente se produzca por colapso plástico

**Pregunta 8** (0.5 puntos)

La fatiga es un tipo de fallo que se caracteriza por:

- a. estar provocado por la acción de cargas cíclicas.
- b. producirse generalmente para cargas algo mayores que el límite elástico del material.
- c. tener lugar a elevadas temperaturas.

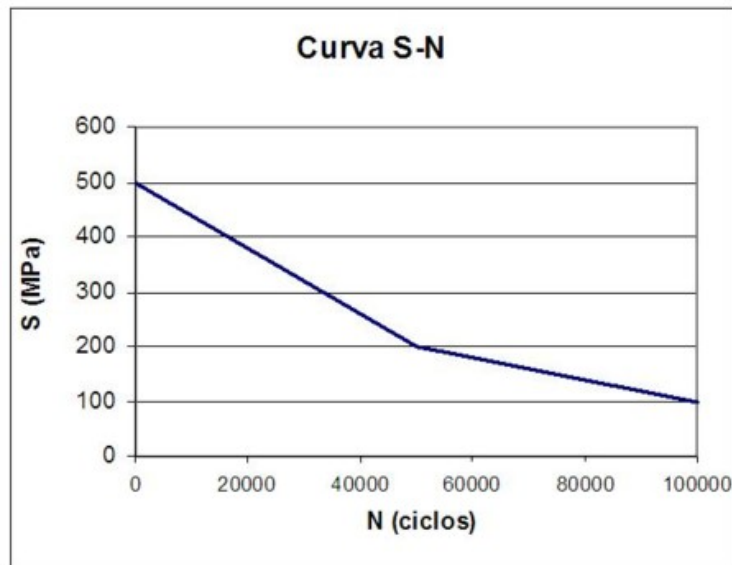
**Pregunta 9** (0.5 puntos)

Una de las características de las superficies generadas por crecimiento de fisura por fatiga es:

- a. La presencia de zonas con microhuecos
- b. La presencia de líneas de playa
- c. La presencia de bandas de Lüdders

**Pregunta 10** (0.5 puntos)

De acuerdo con la curva S-N representada en la figura:



- a. El componente podrá trabajar durante 20000 ciclos con tensiones oscilantes en un rango de 200 MPa más otros 50000 ciclos en un rango de 100 MPa.
- b. Puede considerarse que si el componente trabaja en rangos de tensiones de 100 MPa. su vida es cuasi-infinita.
- c. El diseño del componente atendiendo a valores para los parámetros S y N igual a S=300 y N=20000 no es adecuado

**Pregunta 11** (0.5 puntos)

El concepto de fuga antes de rotura:

- a. Se basa en que la fisura se haga pasante antes de alcanzar su valor crítico
- b. Tiene aplicación en todo tipo de componentes estructurales (tuberías, vasijas, vigas...)
- c. Es uno de los regímenes en que se explica el comportamiento en fatiga, concretamente el inmediatamente anterior al fallo.

**Pregunta 12** (0.5 puntos)

El creep tiene incidencia principalmente en...

- a. Estructuras que llevan mucho tiempo en operación, ya que es un modo de fallo dilatado en el tiempo
- b. Estructuras operando a elevadas temperaturas
- c. Estructuras en ambientes agresivos

**Pregunta 13** (0.5 puntos)

En creep, para el cálculo de la tensión de referencia generalmente se emplea:

- a. La expresión del factor de intensidad de tensiones para la geometría dada
- b. La tensión de rotura del material
- c. La expresión de la carga límite de la geometría dada

**Pregunta 14** (0.5 puntos)

Para que se produzca un proceso de fisuración inducida por el ambiente...

- a. Debe existir una combinación determinada de ambiente y estado tensional
- b. Debe existir una secuencia de cargas dinámicas para que pueda propagar la fisura
- c. Es suficiente con que exista un ambiente agresivo para el material del componente

**Pregunta 15** (0.5 puntos)

En un proceso de corrosión-fatiga:

- a. La frecuencia no tiene influencia.
- b. A mayor frecuencia, mayor puede ser la influencia del ambiente
- c. A menor frecuencia, mayor puede ser la influencia del ambiente

**Pregunta 16** (0.5 puntos)

Relacionar los conceptos que aparecen en las siguientes columnas

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. $C^*$          | a. Creep                                   |
| 2. Regla de Miner | b. Corrosión bajo tensión                  |
| 3. $L_r$          | c. Fatiga                                  |
| 4. J              | d. Mecánica de la fractura elasto-plástica |
| 5. $K_{Isc}$      | e. Diagrama de fallo                       |

**Pregunta 17** (0.5 puntos)

Se barajan dos materiales (A y B) para su empleo en una plataforma del Mar del Norte. El material A presenta una temperatura de transición según el ensayo Charpy de  $-60^{\circ}\text{C}$ , mientras que la del B es de  $-10^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál de estos materiales, a falta de otros datos recomendaría para su uso en la mencionada ubicación?

- El material A
- Ninguno de los dos, ya que ambos son extremadamente frágiles (Sus temperaturas de transición no superan los  $0^{\circ}\text{C}$ )
- El material B

**Pregunta 18** (0.5 puntos)

¿Qué puede significar que los procedimientos SINTAP o FITNET de evaluación de integridad estructural sean procedimientos jerárquicos?

- Que al ser procedimientos europeos tienen mayor jerarquía que los procedimientos nacionales
- Que disponen de diversos niveles para el análisis en función de la información de la que se disponga
- Que están incluidos en otros procedimientos de carácter más global, y por tanto con mayor jerarquía

**Pregunta 19** (0.5 puntos)

Relacionar el ensayo con algún parámetro que pueda ser obtenido del mismo.

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Tracción                       | a. Parámetros de la ley de Paris           |
| 2. Charpy                         | b. Temperatura de transición dúctil-frágil |
| 3. Ensayo de Tenacidad a fractura | c. Límite elástico                         |
| 4. Ensayo de Fatiga               | d. $K_{IC}$                                |

**Pregunta 20** (0.5 puntos)

Para el análisis de la rotura de un componente como un implante de cadera, ¿Qué secciones de un procedimiento de integridad estructural como el FITNET utilizaría?

- a. Fundamentalmente las secciones de fractura y fatiga
- b. Las secciones de fractura, fatiga, creep y eventualmente podría ser necesario el empleo de la sección de corrosión
- c. La sección de fatiga fundamentalmente, ya que al caminar, la cadera del paciente se encuentra sometida a la acción de cargas variables

**SOLUCIONES:**

1, b; 2, b; 3, c; 4, a; 5, c; 6, b; 7, a; 8, a; 9, b; 10, a; 11, a; 12, b; 13, c; 14, a; 15, c; 16, 1-a, 2-c, 3-e, 4-d, 5-b; 17, a; 18, b; 19, 1-c, 2-b, 3-d, 4-a; 20-a.