

Actividad previa: Diseña el proceso a seguir para hacer la selección de un candidato para un puesto de trabajo

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

Actividad: Diseña el proceso a seguir para hacer la selección de un material para fabricar determinado producto (por ejemplo, las patas de una mesa)

1.

2.

3.

4.

5.

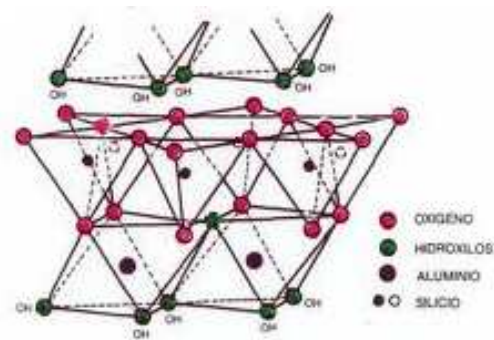
6.

7.

EJERCICIO MATERIALES CERÁMICOS

Nombre: _____

1) La arcilla es un silicato de aluminio laminar; existen varios tipos, uno de ellos es la caolinita, de fórmula química $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$. ¿Por qué la arcilla se puede modelar al mezclarla con el agua y el acero no?

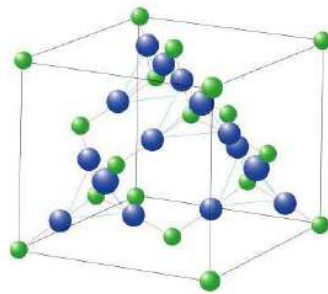


EJERCICIO MATERIALES CERÁMICOS

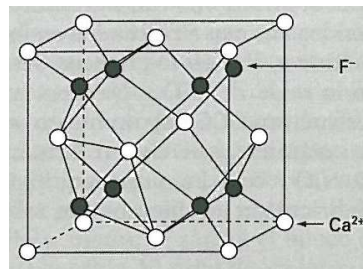
Nombre: _____

1) Explica detalladamente las razones por las que crees que los siguientes materiales podrían deformarse plásticamente o no como lo hacen los metales al ejercer una fuerza sobre ellos:

- a) Cristobalita
- b) Fluoruro de Calcio



Cristobalita, SiO_2



Fluoruro de Calcio

ACTIVIDAD FRACTURA MECÁNICA

“La empresa A está fabricando por extrusión en caliente y luego en frío un determinado componente de acero F114 perlítico para una grúa de construcción. Sin embargo, dichas piezas se están rompiendo de forma frágil cuando se someten a esfuerzos elevados como se observa en la figura de la izquierda, lo que provoca que las ventas hayan descendido mucho. La empresa B fabrica ese mismo componente con la misma geometría y de un acero de la misma composición también por extrusión, pero cuando se rompe a esfuerzos elevados (aunque a valores inferiores del caso A) lo hace de forma dúctil, como se ve en la figura de la derecha.”

Responda a las siguientes cuestiones desde el punto de vista de la Ciencia de los Materiales (relación estructura-propiedades-procesado):

- ¿Por qué los consumidores prefieren comprar las piezas de la empresa B y no de la empresa A?
- ¿Por qué se rompen de forma frágil los componentes de la empresa A?
- ¿Cuáles pueden ser las razones de que en la empresa A la pieza se rompa a valores mayores de tensión que en la pieza de la empresa B?
- ¿Cómo podrían solucionar el problema?



Desarrollo de la actividad:

1ª sesión presencial: los estudiantes reflexionan en grupo sobre el problema, y detectan qué conocimientos les faltan para poder resolverlo.

Sesión no presencial: los estudiantes buscan la información seleccionada.

2ª sesión presencial: los estudiantes vuelven a reflexionar y debatir el problema basándose en la nueva información que han aprendido. Podrían detectar nuevas dudas e información que les haga falta.

Sesión no presencial: vuelven a buscar la información necesaria.

3ª Sesión presencial: los estudiantes vuelven a debatir el problema, llegan a conclusiones basadas en la información aprendida y las presentan por escrito.

4ª Sesión presencial: se debate el problema con toda la clase, cada uno aporta su punto de vista y lo que han aprendido.

Evaluación de la actividad:

1) Primera reflexión sobre el problema, sobre los conocimientos ya disponibles al respecto y sobre los objetivos de aprendizaje que es necesario alcanzar para solucionar el problema (a entregar tras la primera sesión presencial): 30%

2) Resolución de las cuestiones de forma lo más razonada posible y basándose en los conocimientos aprendidos (a entregar después de la tercera sesión presencial): 70%

CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

CUESTIONARIO I: RIGIDEZ, DUREZA Y DUCTILIDAD (ACTIVIDAD TIPO A)

ALUMNOS: _____

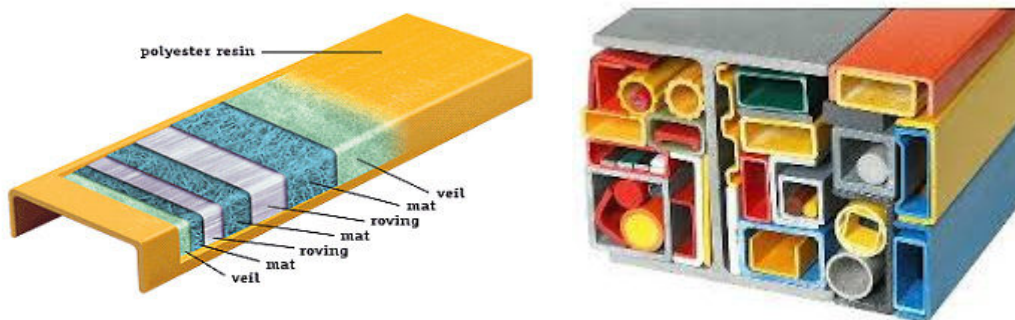
1. ¿Qué ocurre cuando sometes a un material a una carga a tracción o torsión?
2. ¿qué tipo de deformación se da cuando la tensión aplicada es menor que el límite elástico?
3. ¿Cuándo las palmeras se doblan un poco con el viento están sufriendo deformación...?
4. ¿crees que es recomendable que la viga de un edificio se deforme elásticamente cuando es sometido a carga? ¿y una mesa de playa llena de vasos de coca-cola? ¿y los tensores de un puente colgante? ¿y la gomilla que sujeta los rollos de papel?
5. ¿Qué propiedad mide la resistencia a la deformación elástica?
6. ¿la deformación sufrida por un material sometido a una tensión mayor que su límite elástico será recuperable o plástica?
7. ¿qué propiedad mide la capacidad de un parachoques a que lo deformen permanentemente para darle forma y sin romperlo durante fabricación?
8. ¿qué aspecto tendrá la superficie de un acero cuando es rallado por un trozo de madera? ¿y por un diamante?
9. ¿este rallado está relacionado con la deformación elástica o plástica del material?
10. ¿cómo se denomina la propiedad de un material a ser rallado o perforado por otro?
11. ¿qué experimento idearías para catalogar dicha propiedad para los distintos materiales?

CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

Tema V.4: Materiales Compuestos

ACTIVIDAD TIPO A: CUESTIONARIO FINAL PARA EL AUTOAPRENDIZAJE DE CONFORMADO DE COMPOSITES DE FIBRAS

1. La imagen de abajo muestra una serie de perfiles (piezas muy largas de sección transversal continua) que se utilizan para distintas aplicaciones estructurales en diversos sectores industriales. Los perfiles están compuestos de láminas de materiales reforzantes, como fibras de vidrio unidireccionales y al azar, embebidas en una resina epoxi. ¿Cómo es posible fabricar este tipo de piezas?, ¿qué unidades necesitaría la línea de fabricación? ¿existe algún proceso estándar para fabricarlos?, ¿cómo se llama ese proceso?



2. Los recipientes a presión utilizados para almacenar hidrógeno en los modernos vehículos impulsados por celdas de hidrógeno, o para almacenar gases de propulsión de vehículos espaciales, requieren ser muy ligeros para reducir el consumo de combustible asociado a su peso, y además muy resistentes para soportar grandes esfuerzos al albergar gases licuados a alta presión. Esto se consigue con una alta fracción en volumen de fibras continuas orientadas de manera que maximice la resistencia en las zonas de alta concentración de esfuerzos. ¿Existe algún proceso automatizado que permita la disposición ordenada de haces de fibras pre-impregnados? ¿cómo se denomina? ¿qué tipos de formas se pueden obtener con este proceso? ¿podría llegar a ser económicamente rentable adquirir esta maquinaria para producir sólo un lote de 10 unidades?



3. La producción de muchas piezas pequeñas de composites de fibras de geometría compleja es manual. ¿Cómo se llaman estos métodos? ¿en qué consisten? ¿qué útiles son necesarios para implantarlo?

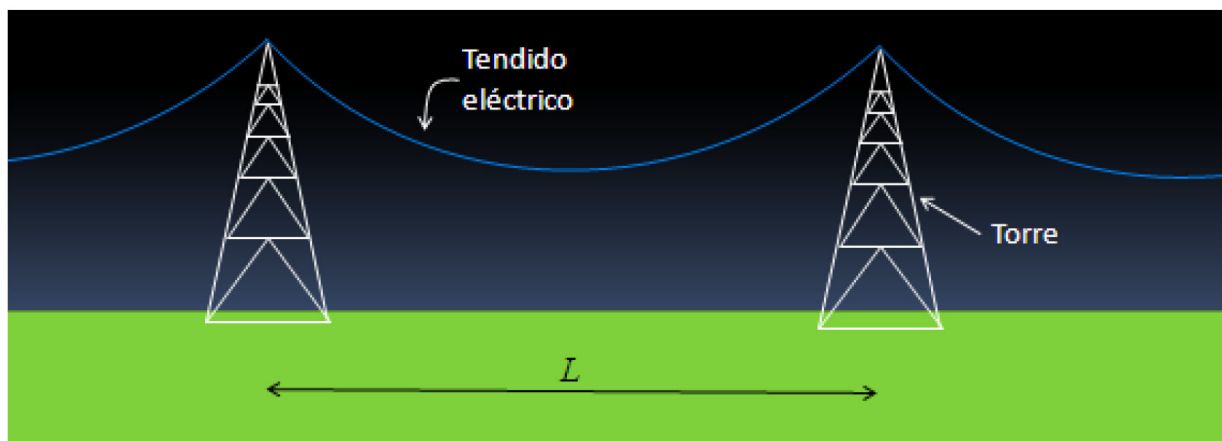


ANOTACIÓN: Puedes utilizar como fuente de información el Universo de Procesos del CES Edupack 2012 (nivel 1). **Una de estas tres preguntas se repetirá en la prueba de progreso y en el examen final.**

CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

ACTIVIDAD INICIAL TIPO B: Caso práctico de selección de Materiales I: Tendido eléctrico

Hoy en día la energía eléctrica se genera de forma centralizada y se distribuye por tendidos eléctricos o cables enterrados. Las líneas enterradas son costosas, y por eso se usan más los tendidos aéreos (ver figura). Se prefieren largas distancias entre puntos de apoyo, debido al alto coste de las torres, además de una baja resistividad eléctrica para minimizar las pérdidas de energía. La porción de cable entre dos torres debe soportar la tensión requerida para limitar su pandeo y soportar cargas debidas al viento y hielo. Considera el caso simple en el que el espaciado entre torres L se fija a una distancia tal que requiere un cable con un límite elástico σ y de, al menos, 80 MPa.



- a) Rellena la tabla de requerimientos de diseño.

Función
Restricciones
Objetivo(s)
Variables libres o de diseño

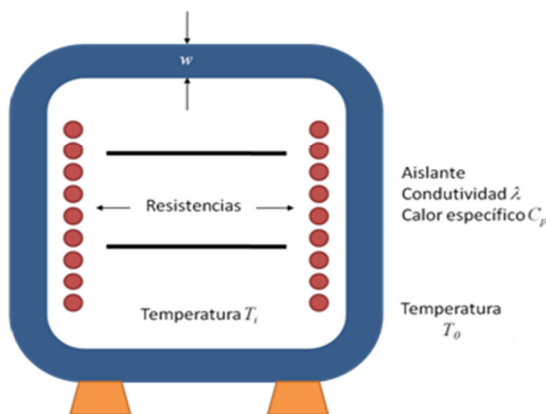
- b) Indica cuál es el índice de material en el que nos tenemos que fijar.
- c) ¿Qué materiales seleccionarías para construir cables para tendidos eléctricos?

CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

CASO PRÁCTICO DE SELECCIÓN DE MATERIALES PARA PAREDES DE HORNOS DE ALFARERÍA (actividad II tipo B realizada por profesor)

ALUMNOS: _____

El modelo. Se requiere diseñar un horno de alfarería a escala industrial. En concreto, como ingeniero químico, se te ha asignado la selección de materiales para las paredes y el cálculo del espesor de las mismas. El consumo energético de un ciclo de trabajo de un horno de alfarería de grandes dimensiones (ver figura) es considerable. Una parte importante del consumo son las pérdidas de calor por conducción a través de las paredes del horno; esta se reduce seleccionando un material con baja conductividad y aumentando el espesor de las paredes. El resto del consumo se emplea para elevar la temperatura del horno a su temperatura de trabajo; esta se reduce seleccionando un material para la pared con baja capacidad calorífica, y disminuyendo el espesor de la misma. La máxima temperatura interna a alcanzar será de 1000°C.



Cuestiones:

1. Resume el concepto de **conductividad térmica** y define su expresión:
2. Escribe la expresión para calcular el calor conducido por un cuerpo en una distancia x , y adáptala para el caso del calor perdido por las paredes del horno mediante conducción:
3. Haz un diagrama de globos representando la conductividad térmica con respecto a la densidad y compara el valor de esta propiedad en las cerámicas con respecto a otros materiales.

4. Resume el concepto de **capacidad calorífica** y define su expresión:
5. ¿Cómo podemos hacer para disminuir la capacidad calorífica por unidad de volumen ρC_p de un material?

Cuestiones para el caso de selección de materiales:

- a) Rellena la tabla de requerimientos de diseño.

Función
Restricciones
Objetivo(s)
Variables libres o de diseño

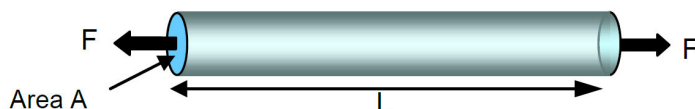
- b) Indica cuál es el índice de material en el que nos tenemos que fijar.
- c) ¿Qué materiales seleccionarías para las paredes de hornos de alfarería?

CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

ACTIVIDAD I GRUPAL TIPO B: CASO PRÁCTICO DE SELECCIÓN DE MATERIALES PARA VASTAGOS DE SISTEMAS MOTRICES

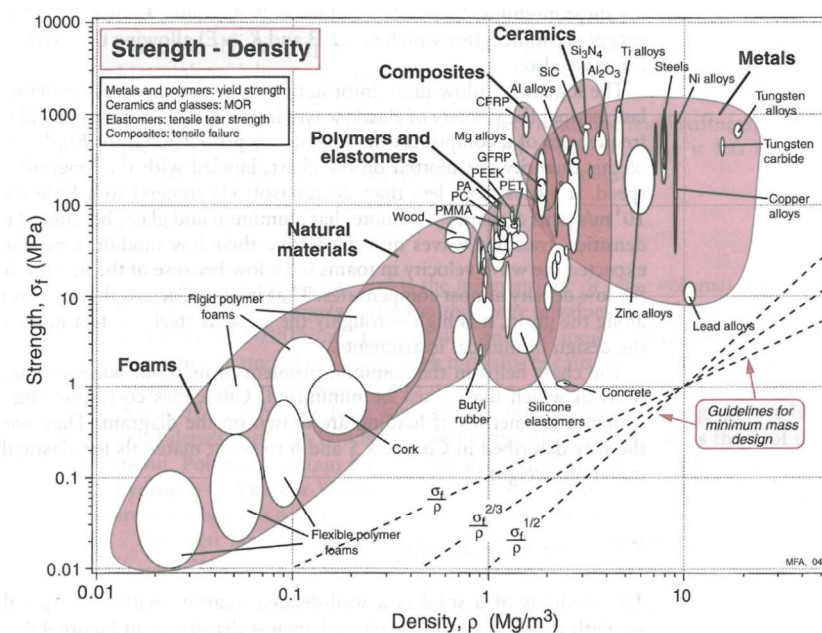
ALUMNOS: _____

La figura muestra un dibujo esquemático de vástago cilíndrico del sistema motriz de un coche. La barra tiene una longitud L definida. En el funcionamiento diario del coche dicha barra experimentará cargas de magnitud F tracción. Dicho vástago no debe sufrir deformación plástica que modificación en sus dimensiones. Con el fin de contribuir a un menor consumo de combustible en el coche, la barra es diseñada con el menor peso posible. A será el área sobre la que actúa la carga a tracción. Suponer longitud de la barra L y que la carga a la que se someterá F como valores fijos.



Cuestiones:

1. ¿Qué función va a realizar la pieza analizada?
2. ¿qué significa que la pieza no experimente deformación plástica? ¿qué propiedad del material limita dicho comportamiento? ¿qué condición deberá cumplirse entonces?
3. ¿Existe alguna restricción en cuanto a dimensiones o cargas?
4. ¿Qué objetivo se nos plantea en el enunciado?
5. ¿Existe alguna variable libre con la que podamos contar para lograr nuestro objetivo? ¿existe algún método para lograr adecuadamente nuestro objetivo?
6. Define el índice del material que regirá su comportamiento:
7. ¿qué materiales usarías para la fabricación de la barra? Usa la gráfica adjunta:



8. ¿Qué grupo de materiales consideras como la peor elección?

CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

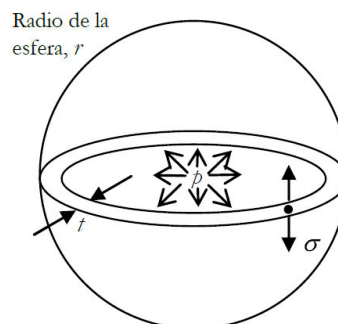
ACTIVIDAD 2 GRUPAL TIPO B: Caso práctico de diseño según el límite elástico

La bombona de gas licuado (comúnmente butano) es un recipiente a presión que requiere de un diseño que minimice el peso, ya que se trata de un sistema que se transporta, principalmente por carretera, para distribuirlo a los hogares. Transportar un menor peso supone realizar un menor trabajo, o lo que es lo mismo: un ahorro energético.

Se requiere de un recipiente esférico a presión capaz de contener un gas a una presión p , minimizando primero el peso y luego el coste. Se buscará un diseño que no falle por colapso plástico, es decir, que el material se comporte elásticamente. El tamaño de la bombona viene fijado por el fabricante, y por tanto su radio. Debido al trato de estos sistemas en la producción, transporte y manejo es importante garantizar que el material tenga una alta tenacidad a los choques, por lo que limitaremos la propiedad de tenacidad a valores $K_{IC} \geq 20 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$.

Datos:

- La tensión en la pared de la vasija es: $\sigma = \frac{pr}{2t}$
- El volumen de la vasija es: $V = 4\pi r^2 t$



a) Rellena la tabla de requerimientos de diseño.

Función
Restricciones
Objetivo(s)
Variables libres o de diseño

b) Indica cuál es el índice de material en el que nos tenemos que fijar.

c) ¿Qué materiales seleccionarías para construir bombonas ligeras y de bajo coste?

CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

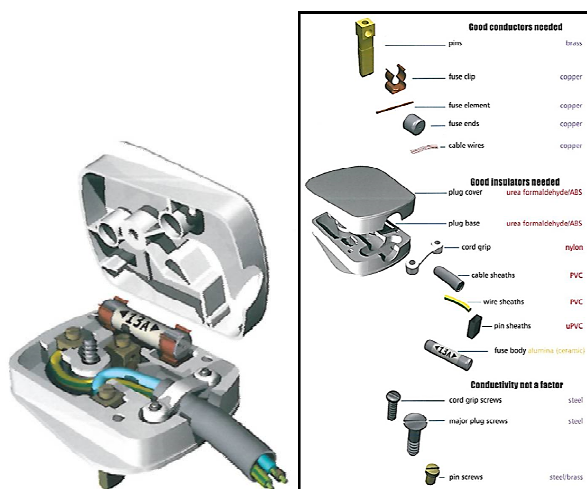
ACTIVIDAD INDIVIDUAL (TIPO B): Caso práctico de selección de materiales para carcasa de enchufes (cuestionario de autoevaluación en C.V.)

Un enchufe es probablemente el más común de los productos eléctricos. Puede llegar a tener más de 18 componentes, cumpliendo algunos de ellos más de una función. La cubierta de un enchufe desempeña una doble función: eléctrica y mecánica. Debe aislar la electricidad, además de ser rígido (con un módulo de Young superior a 2 GPa) y lo suficientemente resiliente para tolerar los esfuerzos que reciba durante su vida útil. Para valorar la resiliencia es fijarse en el cociente $\frac{\sigma_y}{E}$, considerándose un material con buena resiliencia aquél con un alto límite

elástico y bajo módulo de Young (un valor de $\frac{\sigma_y}{E} > 0,01$ podría ser adecuado). Normalmente su forma no es simple.

Como es un elemento secundario acoplado a otro producto de mayor valor, se requiere minimizar su coste. La solución más común pasa por un polímero, pero hay un problema: algunos polímeros (los termoplásticos) se reblandecen al calentarse, mientras que otros tienen propiedades mecánicas menos dependientes de la temperatura (los termofijos). Si el circuito sufre sobrecargas o el contacto eléctrico es pobre, se genera calor. Eligiendo un polímero inadecuado, el enchufe podría reblandecerse, deformarse y hasta fundirse, provocando un accidente

accidente.



1. Rellena la tabla de requerimientos para la selección del material para carcasas de enchufes.

Función
Restricciones
Objetivo(s)
Variables libres o de diseño

- a) Indica cuál es el índice de material en el que nos tenemos que fijar.
- b) ¿Qué materiales seleccionarías para carcasas de enchufes?