

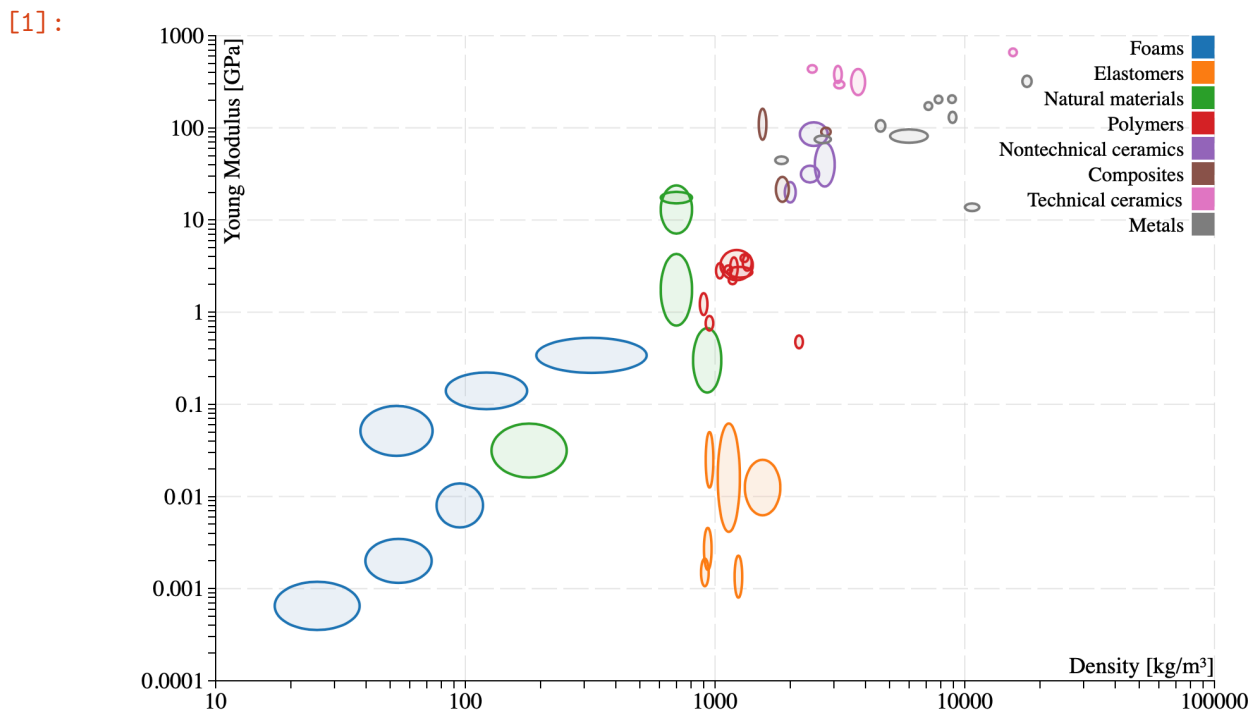
# Tarea Semana 3

March 16, 2021

Rafael Beltran Hernández

## 1 Preguntas diagrama de materiales

```
[1]: from IPython.display import Image
Image(filename='MaterialsDiagram.png')
```



### Punto 1

De acuerdo con el diagrama, se tiene materiales con módulo de elasticidad mayor a  $50\text{GPa}$  y con densidad menor a  $2000\text{kg/m}^3$  se tienen diferentes materiales compuestos y algunos cerámicos.

### Punto 2

De la relación  $E/\rho$  se tiene que la densidad se puede fijar en un rango de 5000 con pequeñas desviaciones, entonces de acuerdo con la gráfica 2-16 del libro, tenemos aleaciones de titanio,

aluminio, níquel, cobre y aceros.

## 2 Diseño de una sartén para acampar

### Punto 3

Entre las restricciones se encuentran metales que puedan tolerar ciertos niveles de choque térmico a causa de los cambios de temperatura, tienen que ser dúctiles en vez de frágiles, deben soportar las temperaturas de cocción. Por otro lado, para la facilidad de limpieza es ideal un recubrimiento de tal manera que tenga propiedades antiadherentes.

## 3 Apliación de carga axial de 100 kpi

### Punto 4

```
[2]: # Código de almacenamiento de datos:

mats = ['Acero 1020', 'Acero 1040', 'Aluminio_
↪7075', 'Latón', 'Titáneo', 'Nylon', 'GFRP']
E = [210, 210, 70, 130, 100, 3, 1.56] # GPa
rho = [7.8, 7.8, 2.7, 8.4, 4.5, 1.1, 1.8] # Mg/m3
k = [0.25, 0.5, 1.9, 2.2, 16.25, 4.3, 110] # $/kg
```

- a) minimizar el diámetro

Para minimizar el diámetro se tiene en cuenta la siguiente expresión:

$$\frac{4F}{\pi d^2} = \frac{E}{\epsilon} \quad (1)$$

Resolviendo para el diámetro, tenemos una simplificación a causa de sacar a un lado las constantes del problema, como la carga,  $F$ , y la deformación, cuya multiplicación se define como  $\kappa$ :

$$d = \kappa \sqrt{\frac{1}{E}} \quad (2)$$

Esto se traduce en que hay que encontrar el material con mayor Módulo de Elasticidad

```
[3]: print('El material con mayor módulo de elasticidad, el cual disminuye el_
↪diámetro es:', mats[E.index(max(E))] )
```

El material con mayor módulo de elasticidad, el cual disminuye el diámetro es:  
Acero 1020

- b) Minimizar el peso

Para esto se escoge el de menor relación  $\rho^2/E$ , entonces tenemos que:

```
[4]: from operator import mul, truediv
multi = list(map(mul, rho, rho))
```

```
lista_final = list(map(truediv,multi,rho))

print('Para minimizar el peso se tiene que escoger',mats[lista_final.
↪index(min(lista_final))])
```

Para minimizar el peso se tiene que escoger Nylon

- c) Minimizar el costo

Para minimizar el costo, tenemos que encontrar el valor que tenga la peor razón de  $k\rho$ , ya que este valor es proporcional al costo total del material.

```
[5]: from operator import mul
rela = list(map(mul,rho,k))
print('El material más barato es',mats[rela.index(min(rela))])
```

El material más barato es Acero 1020

- d) Minimizar la elongación axial:

Para esto, tenemos que referirnos a la expresion enunciada en el literal a), en la que resolviendo para la deformación unitaria se tiene que:

$$\epsilon = \frac{E}{\rho FL} \quad (3)$$

Sacando las constantes deducimos que se tiene que escoger el material con menor relación  $E/\rho$

```
[6]: from operator import truediv
rel = list(map(truediv,E,rho))
print('El material que hay que escoger es',mats[rel.index(min(rel))])
```

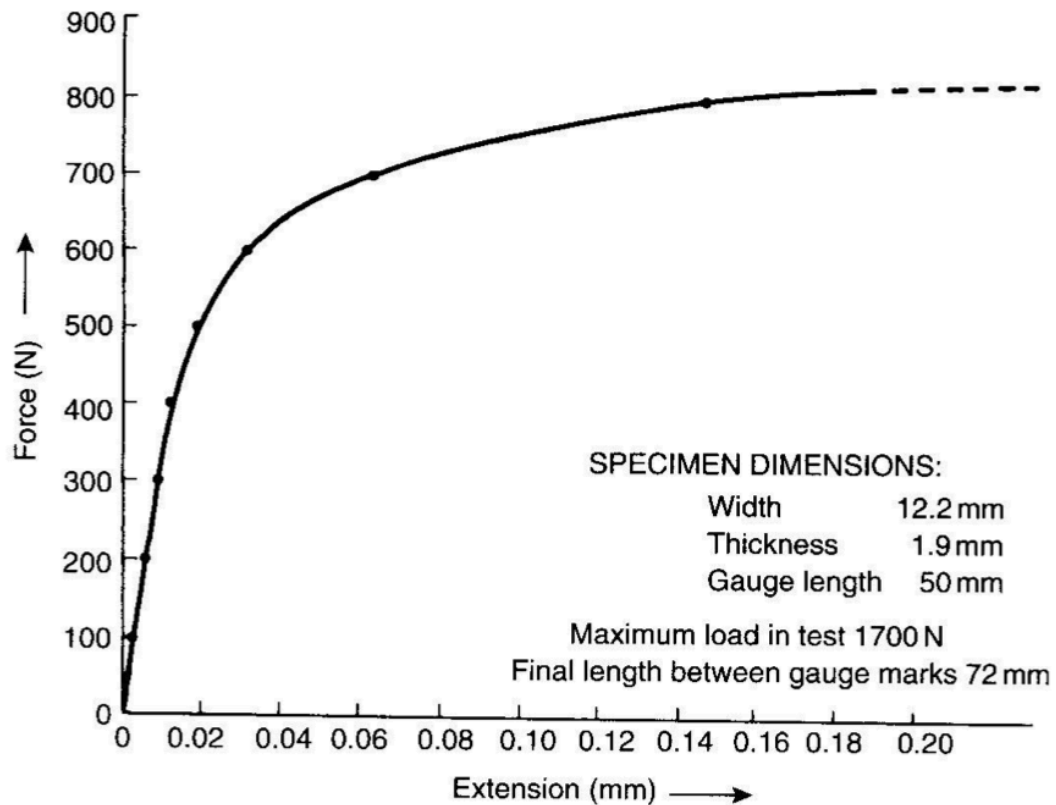
El material que hay que escoger es GFRP

## 4 Figura esfuerzo - deformación

### Punto 5

```
[7]: A = 12.2/1000 * 1.9/1000
Image(filename = 'Stress_strain.png')
```

[7]:



La ductilidad está dada con la operación:

$$\epsilon\% = \Delta L / L \quad (4)$$

```
[8]: print('La ductilidad del material es de',(72-50)/50,'%')
```

La ductilidad del material es de 0.44 %

```
[9]: print('El esfuerzo de fluencia corresponde a',500/(A*1e+6),'MPa')
```

El esfuerzo de fluencia corresponde a 21.570319240724768 MPa

De acuerdo con el sitio MatWeb ( <http://www.matweb.com/search/PropertySearch.aspx> ), filtrando estas características, se tiene que es polipropileno:

```
[10]: Image(filename= 'busquedaMaterial.png')
```

[10]:

Choose a Material Category (Optional)

Carbon (866 matts)

Ceramic (10004 matts)

Fluid (7562 matts)

Metal (17052 matts)

Other Engineering Material (8063 matts)

Polymer (97635 matts)

Pure Element (507 matts)

Wood and Natural Products (398 matts)

Choose up to 3 Material Properties

Set the range by entering the minimum and/or maximum values for each selected property.

Tensile Strength, Yield (46238 matts)

Min: 18Max: 25Unit: MPa

Min: 0.0278 MPaMax: 5810 MPa

Film Elongation at Break, MD (3604 matts)

Min: 30Max: 50Unit: %

Min: 1.40 %Max: 1400 %

--select--

Min: Max: Unit:

Submit the Query (Required)

Click on the 'Find' button below to submit the query.

FIND

RESET

Found 2 Results -- Page 1 of 1 -- [Prev Page] [Next Page] -- view 50 per page

Use Folder

Contains

My Folder0/0

COMPARE MATERIALS

Select	Material Name	Tensile Strength, Yield (MPa)	Film Elongation at Break, MD (%)
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Overview of materials for Polypropylene with Carbon Black Filler	21.0 - 44.8	4.00 - 500
<input type="checkbox"/> 2	Overview of materials for Polypropylene, Sheet/Thermoforming Grade	19.3 - 45.0	50.0 - 700

Found 2 Results -- Page 1 of 1 -- [Prev Page] [Next Page] -- view 50 per page