

II. - DEFORMACION SIMPLE

A. - Gráfica Esfuerzo - Deformación:

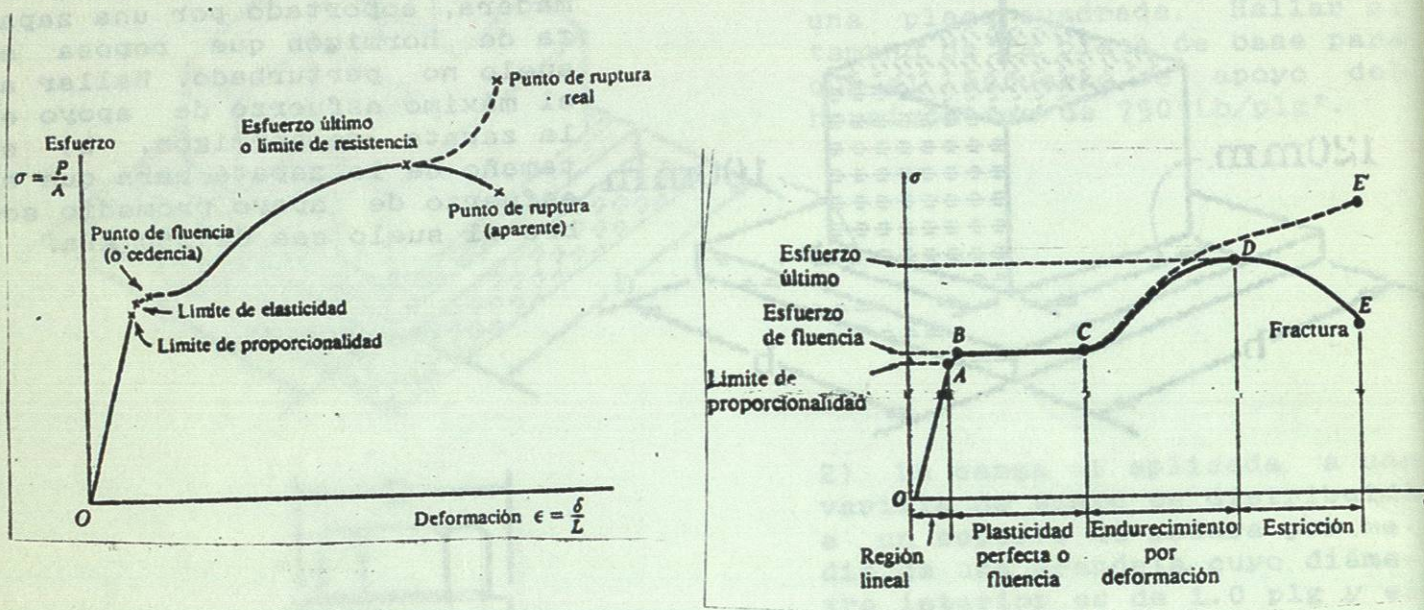
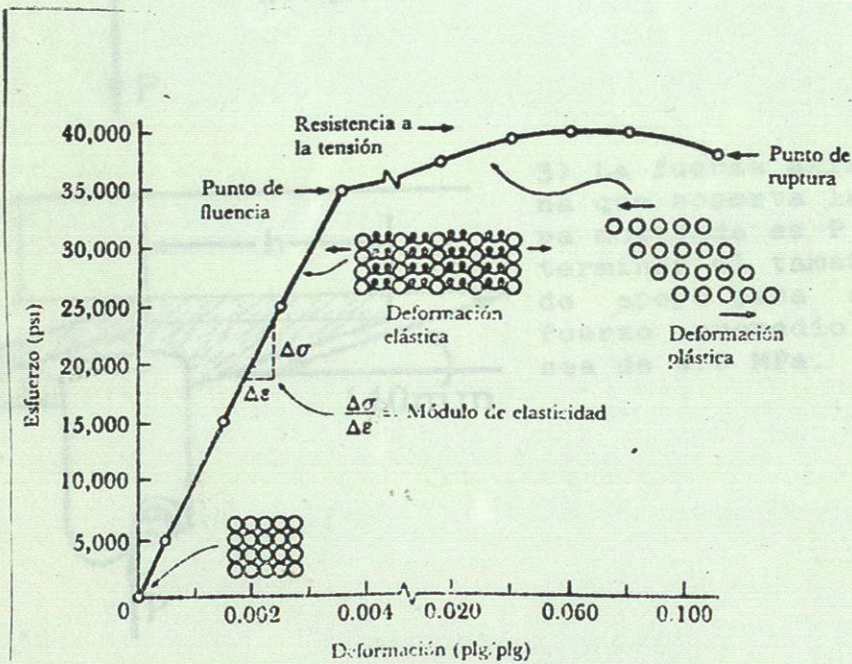


Diagrama esfuerzo Deformación.

Diagrama esfuerzo - deformación del acero estructural típico en tensión (fuera de escala).



La curva esfuerzo - deformación para la aleación de aluminio.

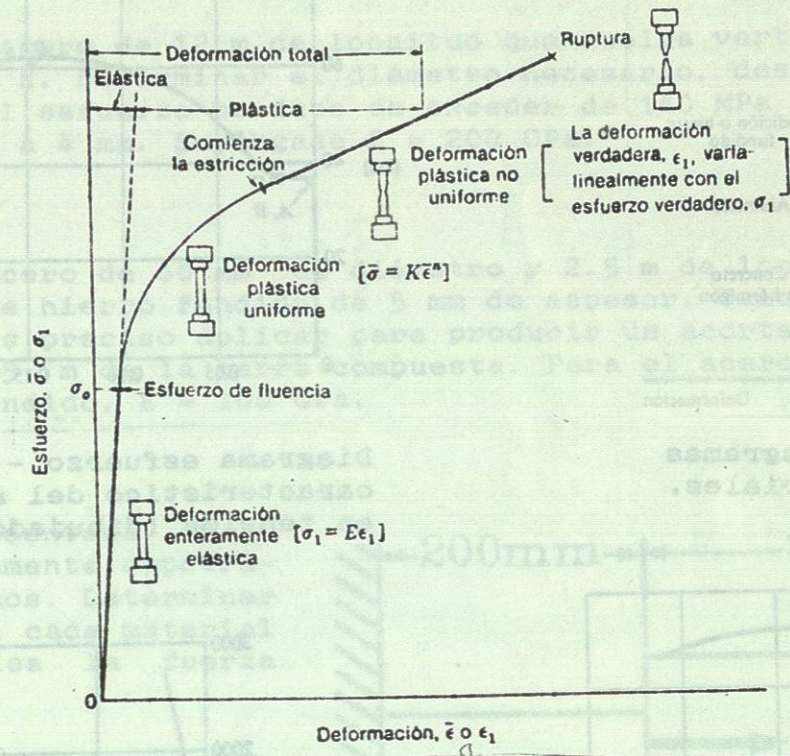
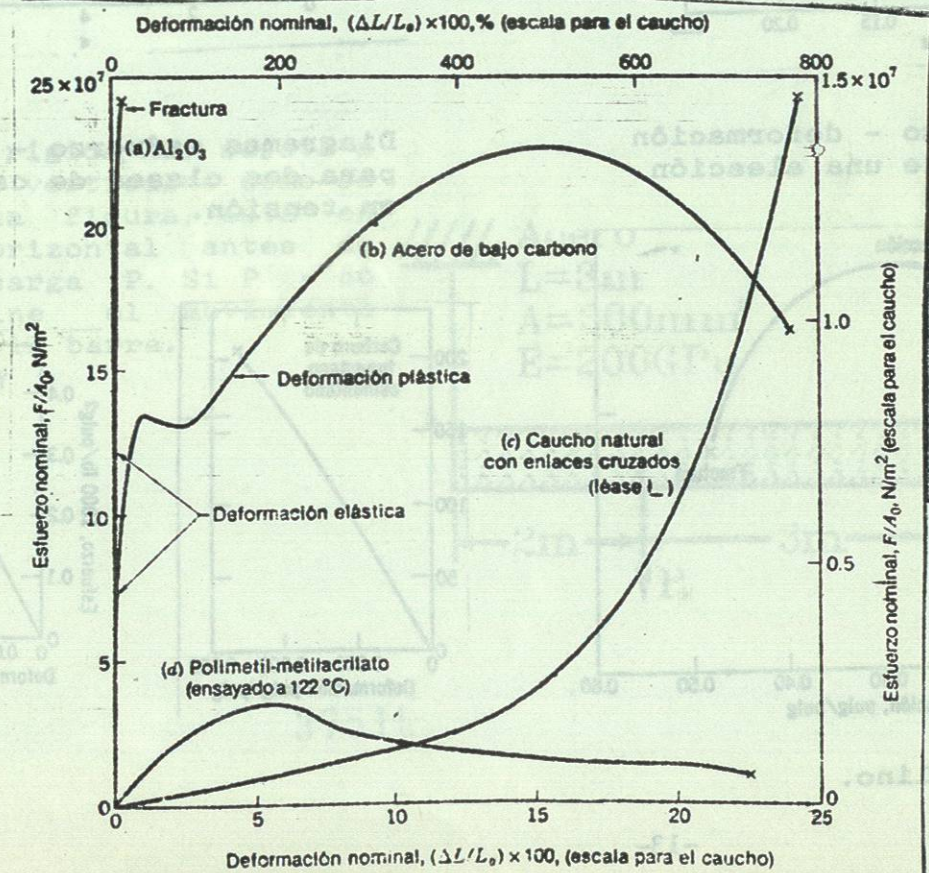
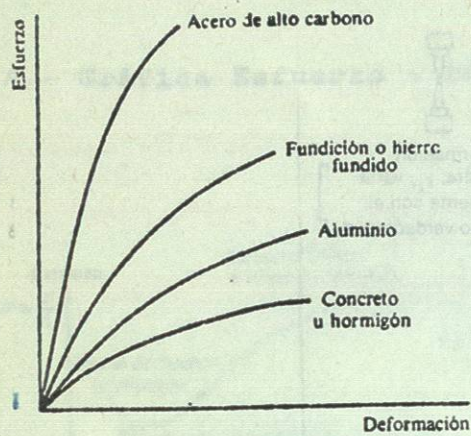


Ilustración esquemática de distintos aspectos en un tratamiento útil del flujo plástico. La deformación elástica (muy exagerada para mayor claridad) se produce también por esfuerzos en los intervalos de deformación plástica, como se indica para una típica deformación total.





Comparación de diagramas de distintos materiales.

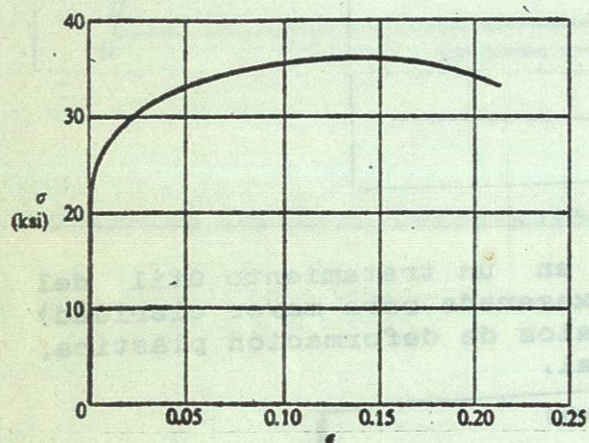
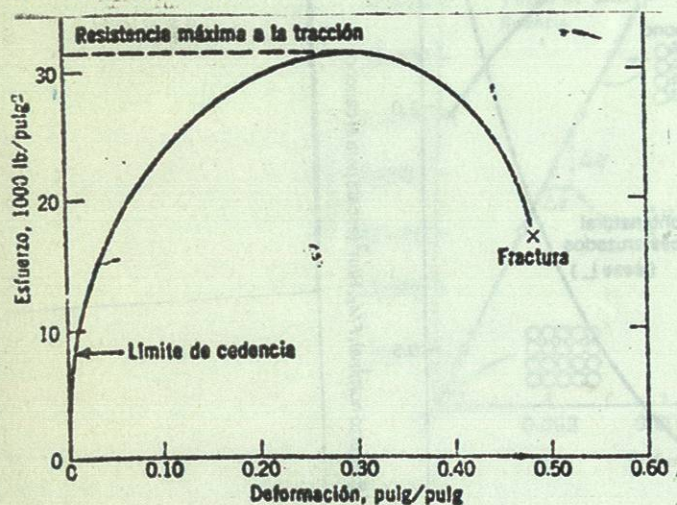


Diagrama esfuerzo - deformación característico de una aleación de aluminio.



Cobre Policristalino.

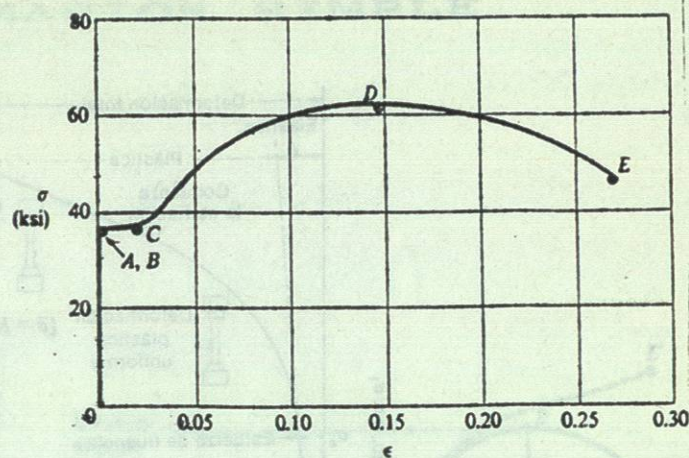
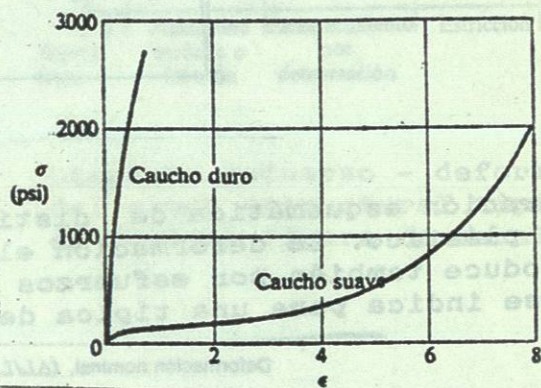
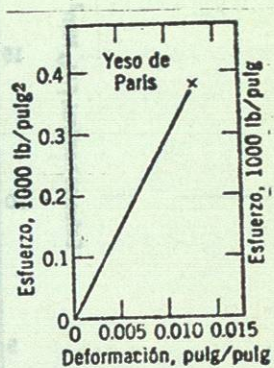
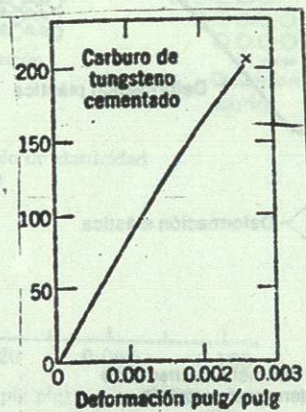


Diagrama esfuerzo - deformación característico del acero estructural en tensión (dibujado a escala).



Diagramas esfuerzo - deformación para dos clases de caucho (hule) en tensión.

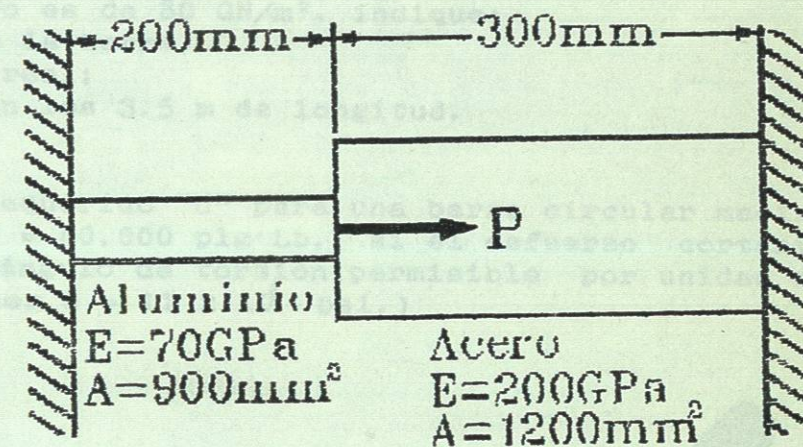


B.- Aplicación de la ley de Hooke:

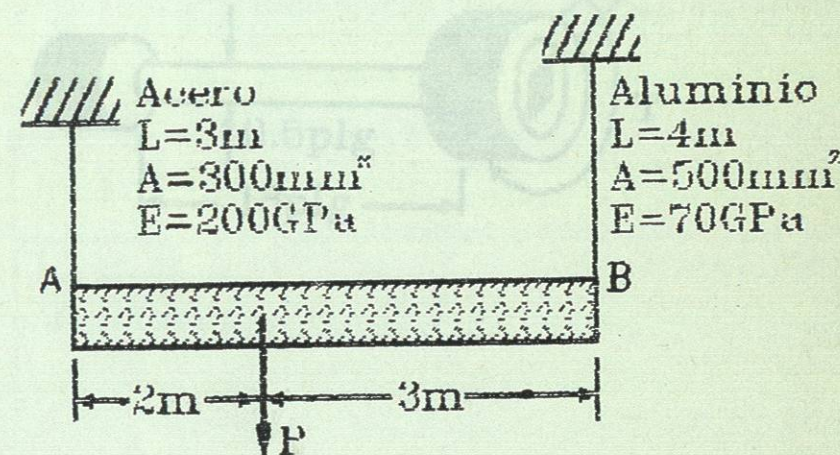
1) Un alambre de acero de 12 m de longitud que cuelga verticalmente soporta una carga de 2200 N. Determinar el diámetro necesario, despreciando el peso del alambre, si el esfuerzo no debe de exceder de 140 MPa y el alargamiento debe ser inferior a 4 mm. Supóngase $E = 200 \text{ GPa}$.

2) Una barra de acero de 60 mm de diámetro y 2.5 m de longitud se envuelve con un cascarón de hierro fundido de 5 mm de espesor. Calcular la fuerza de compresión que es preciso aplicar para producir un acortamiento de 1 mm en la longitud de 2.5 m de la barra compuesta. Para el acero, $E = 200 \text{ GPa}$, y para el hierro fundido, $E = 100 \text{ GPa}$.

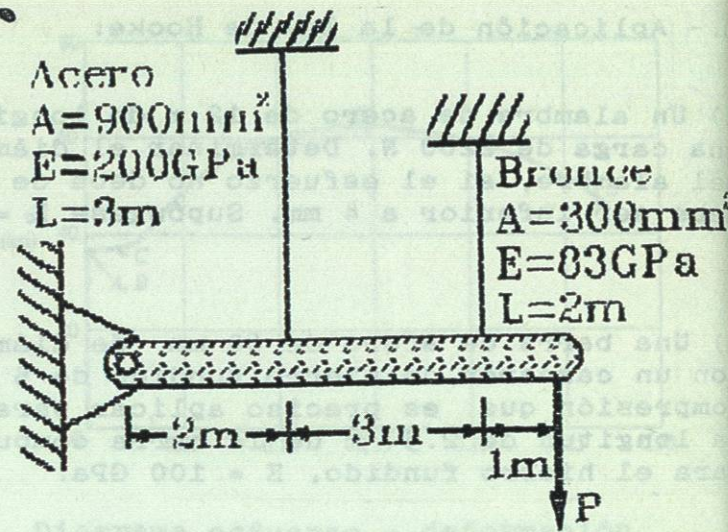
3) La barra representada en la figura está firmemente empotrada en sus extremos. Determinar los esfuerzos en cada material cuando se aplica la fuerza axial $P = 300 \text{ kN}$.



4) La barra rígida AB, sujeta a dos varillas verticales como se muestra en la figura, está en posición horizontal antes de aplicar la carga P. Si $P = 80 \text{ kN}$, determine el movimiento vertical de la barra.



5) Una barra rígida, de masa despreciable, está articulada en un extremo y suspendida de una varilla de acero y una de bronce, según se muestra en la figura. ¿Cuánto vale la carga máxima P que se puede aplicarse sin exceder un esfuerzo en el acero de 140 MN/m^2 ni uno en el bronce de 80 MN/m^2 ?.



III. - TORSION

A. - Torsión en Sección Circular:

1) Una barra sólida A de acero con 60 mm de diámetro gira a 300 rev/min. Encuentre la máxima potencia que puede transmitirse para un esfuerzo cortante límite de 60 MN/m^2 en el acero. Se propone sustituir la barra A por una barra hueca B, con el mismo diámetro externo pero con un esfuerzo cortante límite de 75 MN/m^2 . Calcule el diámetro interno B para transmitir la misma potencia a la misma velocidad que en la situación anterior.

2) Una barra de acero de 3.5 m de longitud transmite 1 MW a 250 rev/min. Las condiciones de trabajo que debe satisfacer la barra son las siguientes:

- la barra no debe torcerse más de 0.02 radianes en una longitud de 10 diámetros;
- el esfuerzo de trabajo no debe exceder de 70 MN/m^2 .

Si el módulo de rigidez del acero es de 80 GN/m^2 , indique:

- el diámetro requerido de la barra;
- el esfuerzo de trabajo real;
- el ángulo de torsión en los 3.5 m de longitud.

3) ¿Cual es el diámetro mínimo requerido "d" para una barra circular maciza sometida a un par de torsión $T = 40,000 \text{ plg}\cdot\text{Lb}$, si el esfuerzo cortante permisible es $15,000 \text{ psi}$ y el ángulo de torsión permisible por unidad de longitud es 1° por 3 pie? (Suponer $G = 11 \times 10^6 \text{ psi}$.)

4) El eje de acero de una llave matraca tiene 0.5 plg de diámetro y 18 plg de longitud (véase figura). Si el esfuerzo permisible cortante es 10000 psi , ¿cuál es el par máximo permisible T que puede aplicarse con la llave? ¿A qué ángulo ϕ se torcerá la barra bajo la acción del par máximo? (Suponer $G = 11 \times 10^6 \text{ psi}$.)

