



**Asignatura:** Cálculo y diseño de elementos de máquinas 1

6° A Electromecánica

**Profesor:** Andrés Vennera

**Email:** [andresvennera@gmail.com](mailto:andresvennera@gmail.com) / **Teléfono:** 3547678967

**Objetivo del trabajo Práctico:**

- Identificación de solicitaciones mecánicas simples
- Incorporación de vocabulario específico

**Fecha límite de presentación:** 2 de julio de 2021

**Criterios de evaluación:**

Participación en las instancias y medios de consulta (clases virtuales, whatsapp).

Presentación en tiempo y forma de las actividades propuestas.

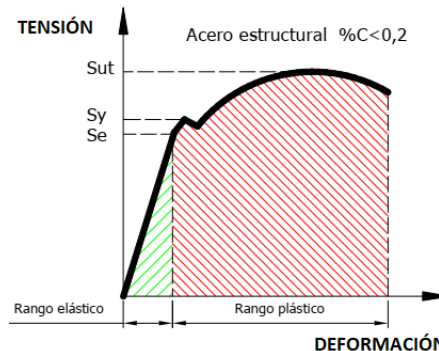
¡Hola chicos y chicas! Espero que estén sobrellevando este año 2021 de la mejor manera posible. Esta situación nos presenta grandes desafíos a toda la comunidad educativa pero estoy convencido que trabajando juntos entre todos lograremos seguir aprendiendo.

*Les recomiendo leer atentamente el apunte y tratar de participar de las clases presenciales en la escuela. Es importante que participen en el aula ya que es el momento ideal para ver dudas y ustedes puedan realizar preguntas, así como también enriquecerse de las dudas planteadas por sus compañeros. También recuerden que pueden consultar al docente via email o por whatsapp las dudas que les surjan sobre la realización de las actividades.*

## 1) Introducción

El diseño de elementos de máquinas requiere como uno de sus puntos de partida poder identificar los **esfuerzos mecánicos** que actuarán sobre las piezas. Para ello es importante entender cómo se aplican las cargas (fuerzas y/o momentos) y en consecuencia qué tipo de solicitación generan.

Se dice que un cuerpo es **RIGIDO** si no presenta cambio de tamaño o de forma bajo las influencias de fuerzas o pares de fuerzas. Todos los cuerpos reales se **deforman** bajo la acción de una carga. Como vimos en clases anteriores la deformación será **ELÁSTICA** si al desaparecer la carga el cuerpo vuelve a su longitud inicial (como un resorte). Y será **PLÁSTICA** si al eliminarse esa fuerza hay una deformación permanente e irreversible.



**LÍMITE ELÁSTICO:** Es el punto a partir del cual el material sufrirá una deformación permanentemente plástica.

Vale recordar, según lo visto en los anteriores TPS que en la zona elástica se cumple la **ley de Hooke**

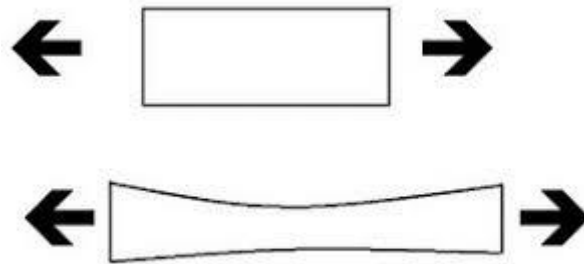
$$\sigma = E * \varepsilon$$

Donde E es el módulo de Young o también llamado módulo de elasticidad. Es un valor constante para cada material (una propiedad mecánica) y se expresa en Newton/metro cuadrado. Este valor nos da la proporción entre la fuerza y la deformación del material. Sería el valor de la pendiente de la recta de la zona elástica.

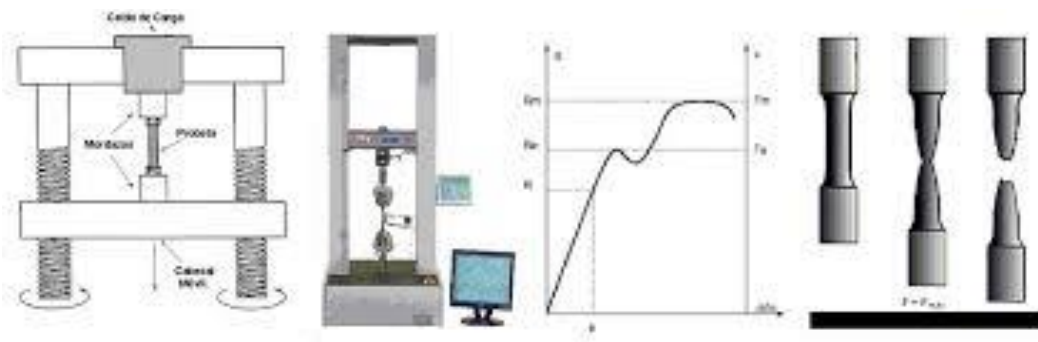
## 2) Solicitaciones mecánicas simples

### TRACCIÓN

Los esfuerzos de tracción son aquellos que tienden a alargar un material longitudinalmente, o dicho en otras palabras, a estirarlo. Este es el tipo de sollicitación más simple y es el que observamos en el ensayo que lleva su nombre (ensayo de tracción).



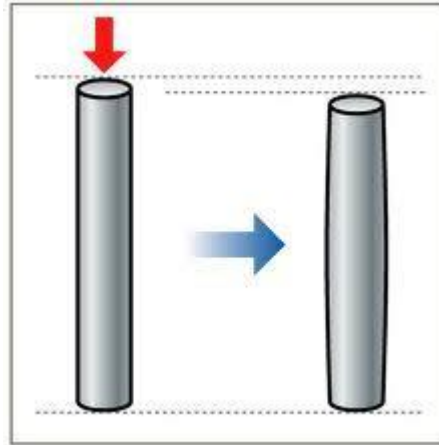
Recordemos que el ensayo de tracción consiste en aplicar progresivamente cargas de tracción a una probeta (muestra del material con geometría normalizada) colocada de forma longitudinal hasta que el material quiebre. Para ello se fija la probeta con unas mordazas y se le acopla un extensómetro para medir los alargamientos, después se le aplican las cargas controladas hasta que la probeta fracture.



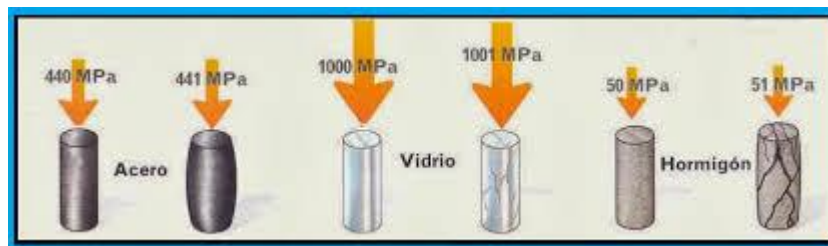
Gracias al ensayo de tracción podemos determinar varios parámetros como son los elásticos (módulo de Young o de elasticidad), resistentes (límite elástico y la resistencia mecánica) y de ductilidad (deformación bajo carga máxima, alargamiento en rotura y reducción de área).

## COMPRESIÓN

Los esfuerzos de compresión, al contrario que los de tracción, tienden a acortar longitudinalmente el material. Hace que se aproximen las distintas partículas de un material, tendiendo a producir acortamientos o aplastamientos. Por ejemplo en la estructura de las casas las **columnas** soportan el peso de las lozas, bajo un esfuerzo de compresión, por lo que tienden a reducir se longitud.

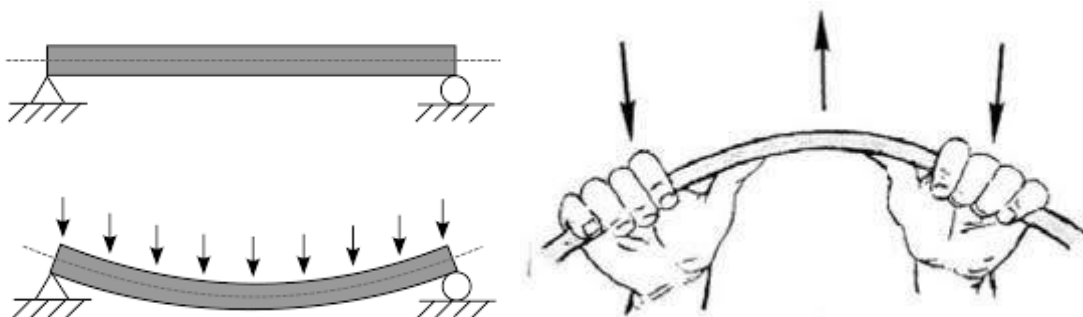


La resistencia a la compresión, definida como tensión máxima que soporta un material determinado ante este tipo de esfuerzo será otra propiedad mecánica y característica de este.

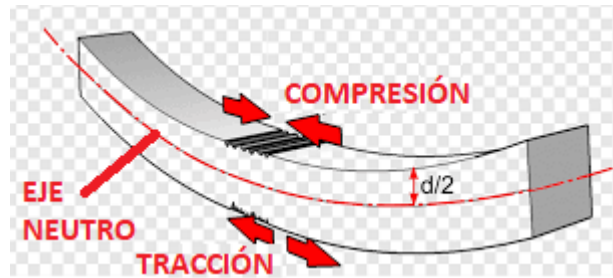


## FLEXIÓN

Las fuerzas externas actúan sobre el cuerpo tratando de “doblarlo”, alargando unas fibras internas y acortando otras. Es una combinación de compresión y tracción. Mientras que las fibras superiores se flexionan acortándose, las inferiores se alargan. Un estante cargado de libros es un buen ejemplo de flexión.



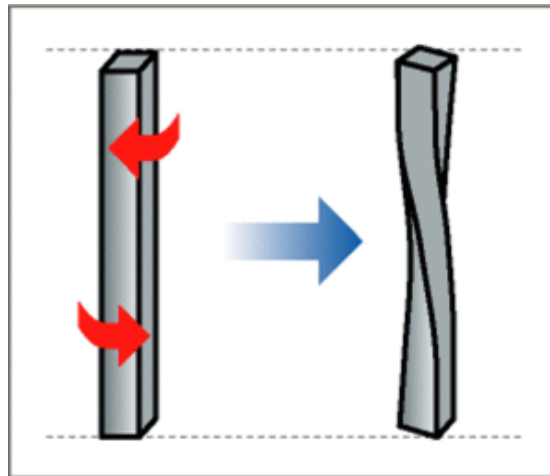
Las **vigas** son elementos estructurales que trabajan principalmente a flexión.



Como podemos ver el elemento sometido a flexión de la imagen anterior tendrá sus fibras inferiores sometidas a tracción y las superiores a compresión. Habrá una superficie donde las tensiones toman valor nulo y se conoce como *eje neutro*.

### TORSIÓN

Los pares de fuerza externa aplicados intentan retorcer al material sobre su eje central, el par externo recibe el nombre de torque o momento de torsión. Los esfuerzos de torsión son muy fuertes en los cigüeñales del motor por ejemplo.



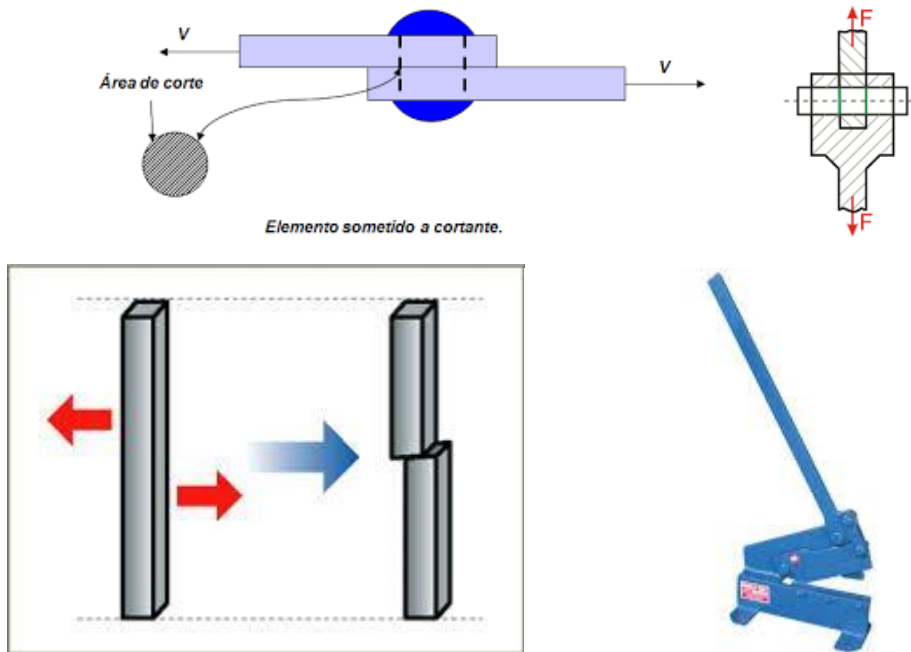
En un cilindro circular sometido a torsión pura la deformación se produce de forma, que cada sección gira, alrededor de su centro, sin deformarse, como un disco absolutamente rígido.



Los elementos de máquinas que transmiten potencia mecánica por medio de su movimiento de giro se denominarán **ÁRBOLES**. Estos elementos estarán sometidos principalmente a flexión y a torsión. Un ejemplo muy común son los árboles cigüeñales de los motores como dijimos anteriormente.

### CORTE o CIZALLA

Las fuerzas actúan en sentidos contrarios sobre dos planos contiguos del cuerpo, tratando de producir el deslizamiento de uno con respecto al otro. Ejemplos de este esfuerzo son por ejemplo las uniones remachadas o los herrajes.



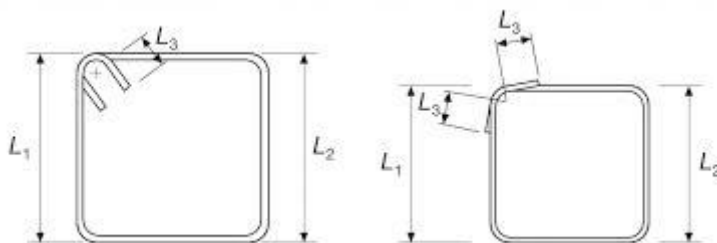
Ejemplos cotidianos donde se generan esfuerzos de corte son las tijeras como así también las guillotinas que cortan chapa.

### 3) EJERCICIOS

- 1) Si nos sentamos en una silla, ¿cuál será la sollicitación a la cual estaremos sometiendo las patas de la misma?



- 2) En las estructuras de hormigón armado se utilizan estribos para la construcción de columnas y vigas. Éstos son realizados doblando barras de acero (ver imágenes)



Según lo visto anteriormente, las deformaciones sufridas por la barra original, para realizar el estribo, ¿son elásticas o plásticas? ¿Por qué?

- 3) En la siguiente imagen indicar a qué tipo de sollicitación están sometidas las tablas del banco sobre las cuales se sientan las personas.

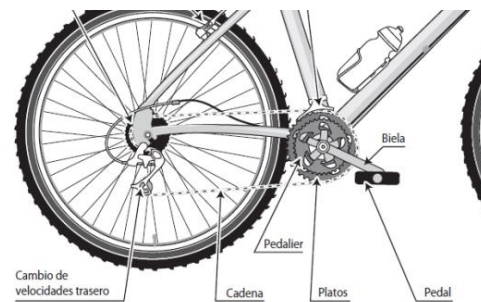
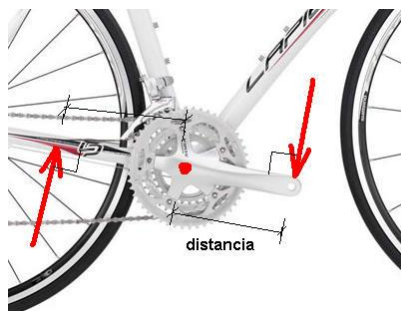


- 4) Tenemos en la siguiente imagen una grúa de cuyo gancho cuelga una tolva con material. Indicar a qué tipo de sollicitación está sometido el cable del gancho.



Si sabemos que en un punto particular del cable, que tiene una sección de  $3,5 \text{ cm}^2$  y está sometido a una tensión de  $7000 \text{ N/cm}^2$ , ¿qué fuerza se está ejerciendo en ese punto?

- 5) En la siguientes imagenes vemos el eje del pedalier de la bicicleta sobre la cual actúan las palancas (bielas) que están conectadas con los pedales. Cuando el ciclista pedalea genera un momento sobre el eje del pedalier. ¿A qué tipo de esfuerzo estará sometido el eje del pedalier?



Recordar que sobre ese mismo eje se montará el plato el cual transmitirá el movimiento a la cadena y luego al eje trasero.

En la próxima secuencia veremos 2 elementos de máquinas muy importantes: **árboles de transmisión** y **rodamientos**. Como ya hemos mencionado los primeros serán utilizados cada vez que tengamos que transmitir potencia mecánica por ejemplo desde un motor hacia otro componente (por ejemplo una caja de velocidades). Los rodamientos veremos que serán un tipo de *cojinete* (ya veremos qué significa esto) y servirán de apoyo para los árboles...