

# Tecnología – Técnica

## MATERIAL DE APOYO SISTEMAS TECNOLÓGICOS

### **Sistemas Estáticos**

Material de apoyo para alumnos y alumnas del ciclo básico de las escuelas técnicas.

Profesor: Néstor Horacio Castiñeira  
[www.tecnologia-tecnica.com.ar](http://www.tecnologia-tecnica.com.ar)

**Principios y elementos de los sistemas mecánicos estáticos****Esfuerzo**

Cuando un cuerpo se encuentra bajo la acción de fuerzas externas, aunque no se mueva (a simple vista), es evidente que no se encuentra en las mismas condiciones que cuando no está sometido a dichas fuerzas. Las fuerzas externas provocan en el interior del cuerpo reacciones (a las que llamamos esfuerzos). En estos casos se dice que el cuerpo está sometido a esfuerzos.

**Esfuerzo de tracción**

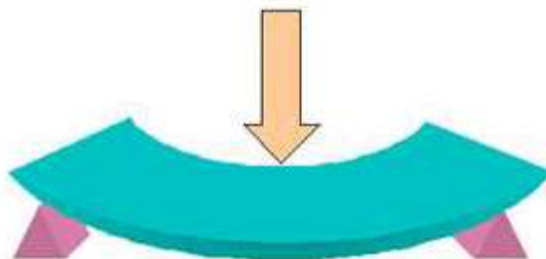
Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a estirarlo o alargar las fibras.

**Esfuerzo de compresión**

Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a acortarlo o a comprimir las fibras.

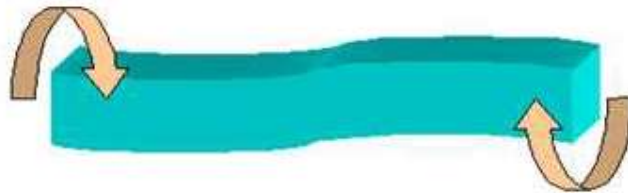
**Esfuerzo de flexión**

Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo. Como consecuencia hay tracciones y compresiones de las fibras, en la zona externa e interna de la curvatura.



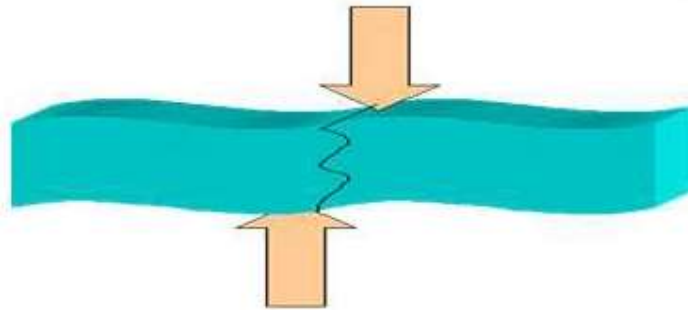
### Esfuerzo de torsión

Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a girar una sección de la pieza respecto a la otra, en otras palabras cuando dos secciones de la pieza giran en sentido contrario.



### Esfuerzo de corte

Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a deslizar una parte con respecto a otra según un plano que corta el cuerpo.



### Estructuras

Llamamos estructura a un conjunto de elementos capaces de aguantar pesos y cargas sin romperse y sin apenas deformarse.

A la hora de diseñar una estructura esta debe de cumplir tres propiedades principales: ser resistente, rígida y estable.

Resistente para que soporte sin romperse el efecto de las fuerzas a las que se encuentra sometida.

Rígida para que lo haga sin deformarse.

Estable para que se mantenga en equilibrio sin volcarse ni caerse.

Resistente

Rígida

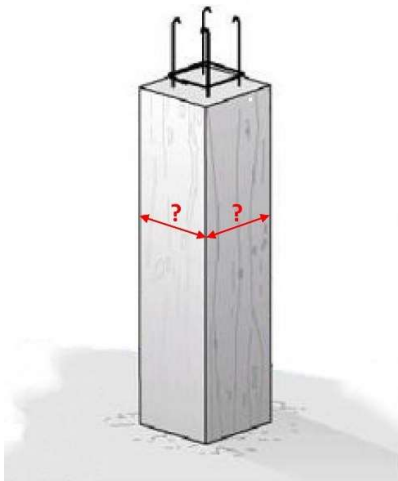
Estable

**Pilares**

Elementos resistentes dispuestos en posición vertical, que soportan el peso de los elementos que se apoyan sobre ellos. Cuando presentan forma cilíndrica se les denomina columnas.

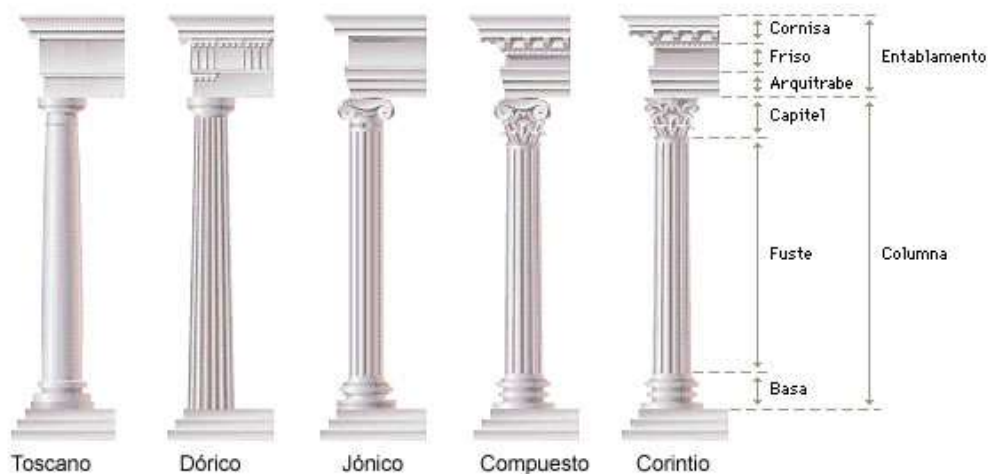
**Los pilares**

Se trata de un elemento sustentante de sección ortogonal, los más sencillos de sección cuadrada. En la edad media, a medida que se complican las cubiertas, también los hace la sección de los pilares, apareciendo los de cruz griega al recoger la prolongación de los arcos fajones y formeros de las bóvedas. Conforme se complican estas, se añaden nervios y baquetones que dan lugar a formas variadas. Cuando están adosados al muro, los llamamos pilastras.



**La columna**

Elemento sustentante de sección circular. Se compone de tres elementos esenciales: basa (puede tenerla o no), fuste (de una pieza o de varias denominadas tambores, liso, estriado o fasciculado) y capitel (de diversas formas y estilos).



### Vigas

Elementos colocados normalmente en posición horizontal que soportan la carga de la estructura y la transmiten hacia los pilares. Están constituidas por uno o más perfiles.



Una viga es una serie de miembros estructurales que se extienden desde el borde hasta el perímetro, diseñada para soportar la cubierta del techo o el tipo de carga, asociados con los elementos que componen el techo de una casa o edificio.



### Perfiles

Los perfiles son las formas comerciales en que se suele suministrar el acero u otros materiales. El tipo de perfil viene dado por la forma de su sección.



<https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/tablas.pdf>

Las barras que componen las estructuras se fabrican en diferentes formas, a la sección transversal perpendicular al eje longitudinal se le denomina perfil.

Dependiendo del material del que está construida la barra, la obtención de un determinado perfil se realizará por un procedimiento u otro.

En las barras metálicas los procesos más usados para la obtención de perfiles son:

Mediante un molde: Consiste en la fabricación de un molde (de acero, de cera, etc.), sobre el que se vierte el material al que se le va a dar forma. Se utiliza por ejemplo para la fabricación de prefabricados de hormigón, fundiciones, etc.

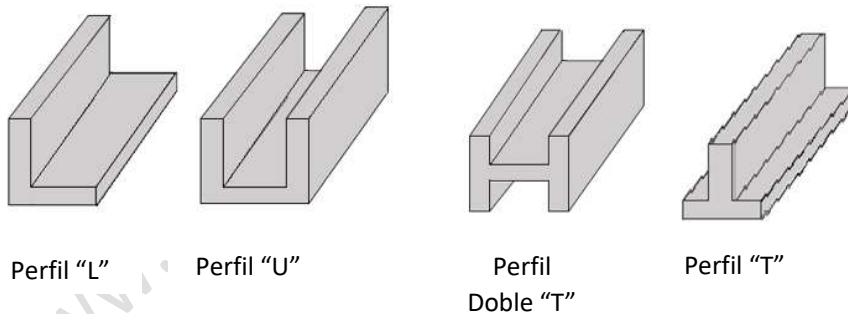
Laminación: Consistente en hacer pasar al material base (acero, aluminio) por una serie de rodillos que irán poco a poco dándole la forma apropiada. Para facilitar el proceso, se calientan los metales, de forma que sean más maleables. Mediante la laminación se consiguen piezas como planchas, vigas, redondos, traviesas, etc.

Extrusión: el metal extrusionado tiene que ser fácilmente maleable, de forma que se le empuja a través de un orificio que tiene la forma del perfil que queremos obtener.

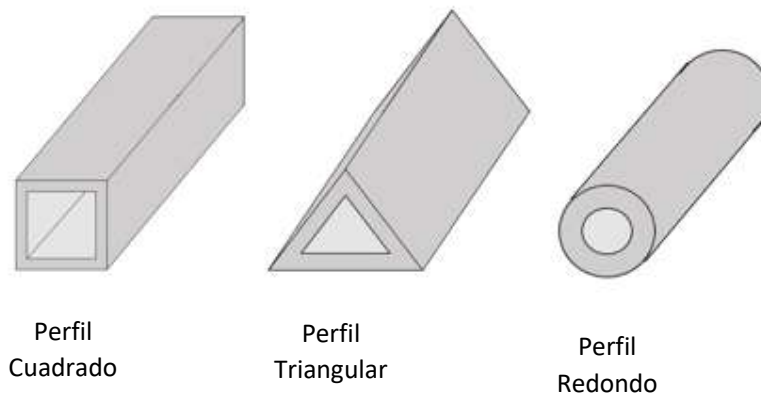
Formas más comunes:

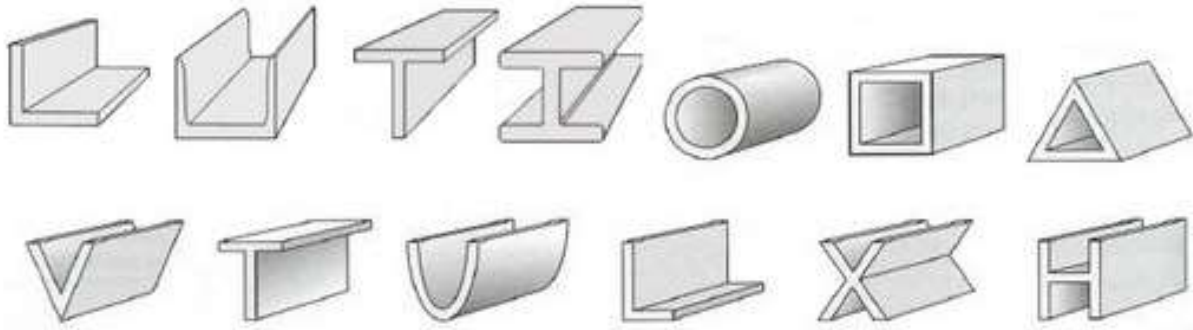
Las formas más habituales son las que te mostramos en las siguientes figuras:

Perfiles Abiertos:



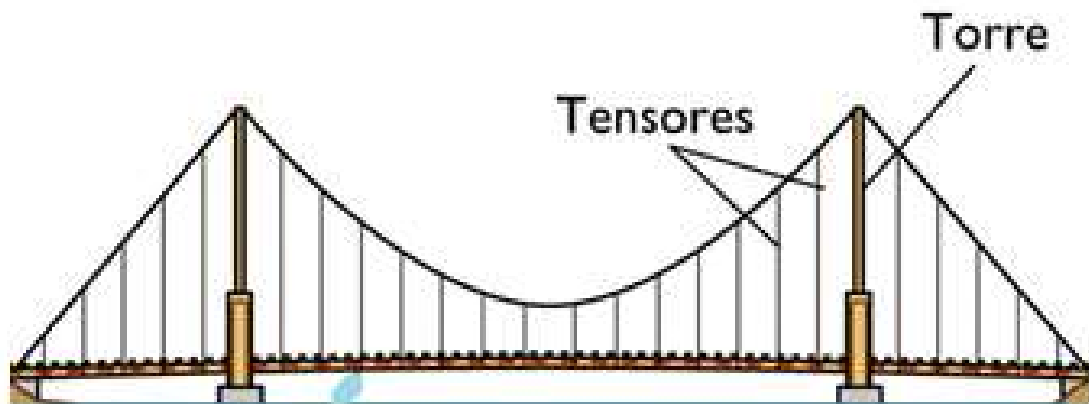
Perfiles Cerrados:





### Tensor

Un tensor es un elemento que sirve para tensar o mantener tenso (Ejemplo: Cable (de hilos acero), cuerda, etc.). Resiste únicamente esfuerzos de tracción, suele ser de acero (Ejemplo: Cables de acero de un puente colgante).



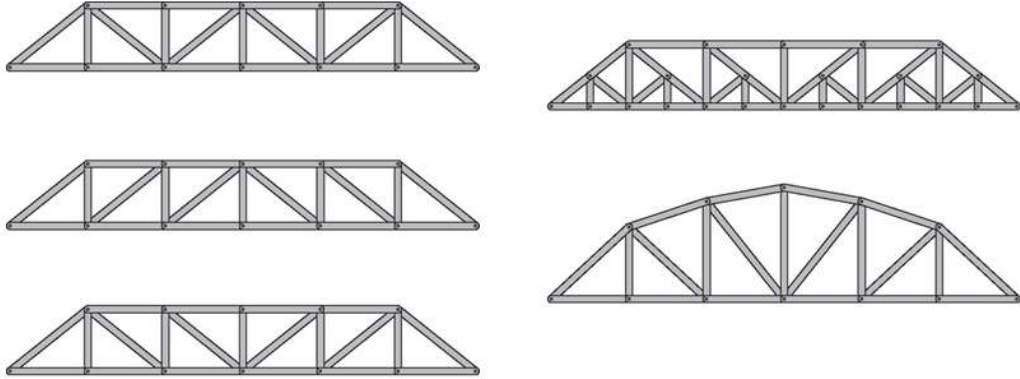
Soportan peso colgante, transmitiendo el esfuerzo a columnas, losas o a vigas. Contrariamente a las columnas, que se comprimen.

### Estructuras reticulares

Una de las características de las estructuras es que normalmente están construidas de varios elementos unidos entre sí.

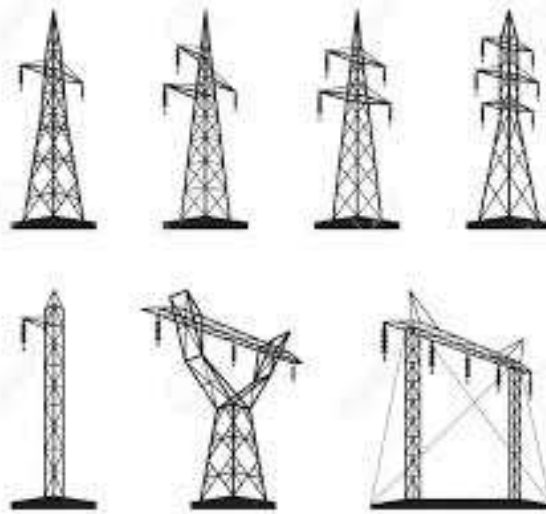
Para que una estructura sea efectiva debe ser rígida, es decir no deformarse cuando está sometida a cargas. Algunas formas geométricas se adaptan particularmente para realizar estructuras resistentes una de ellas es el triángulo.

Si unimos entre sí tres varillas (de madera, hierro, etc.), veremos que se obtiene una estructura relativamente rígida, que tiene gran resistencia a la deformación.



A menudo nos encontramos estructuras que se hayan formadas por un conjunto de perfiles agrupados geoméricamente formando una red de triángulos.

Las vemos en construcciones industriales, grúas, gradas metálicas, postes eléctricos, etc.





# Actividades de Sistemas Estáticos

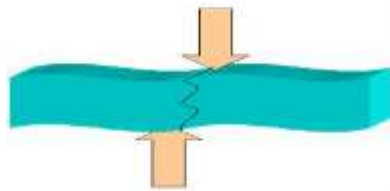
### Actividad 1

Selecciona el tipo de esfuerzo en relación a la figura.



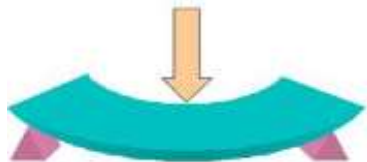
#### Selecciona la respuesta correcta a cada imagen

- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a girar una sección de la pieza respecto a la otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a estirarlo o alargar las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a deslizar una parte con respecto a otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a acortarlo o a comprimir las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo.



#### Selecciona la respuesta correcta a cada imagen

- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a girar una sección de la pieza respecto a la otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a estirarlo o alargar las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a deslizar una parte con respecto a otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a acortarlo o a comprimir las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo.



#### Selecciona la respuesta correcta a cada imagen

- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a girar una sección de la pieza respecto a la otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a estirarlo o alargar las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a deslizar una parte con respecto a otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a acortarlo o a comprimir las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo.



**Selecciona la respuesta correcta a cada imagen**

- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a girar una sección de la pieza respecto a la otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a estirarlo o alargar las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a deslizar una parte con respecto a otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a acortarlo o a comprimir las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo.

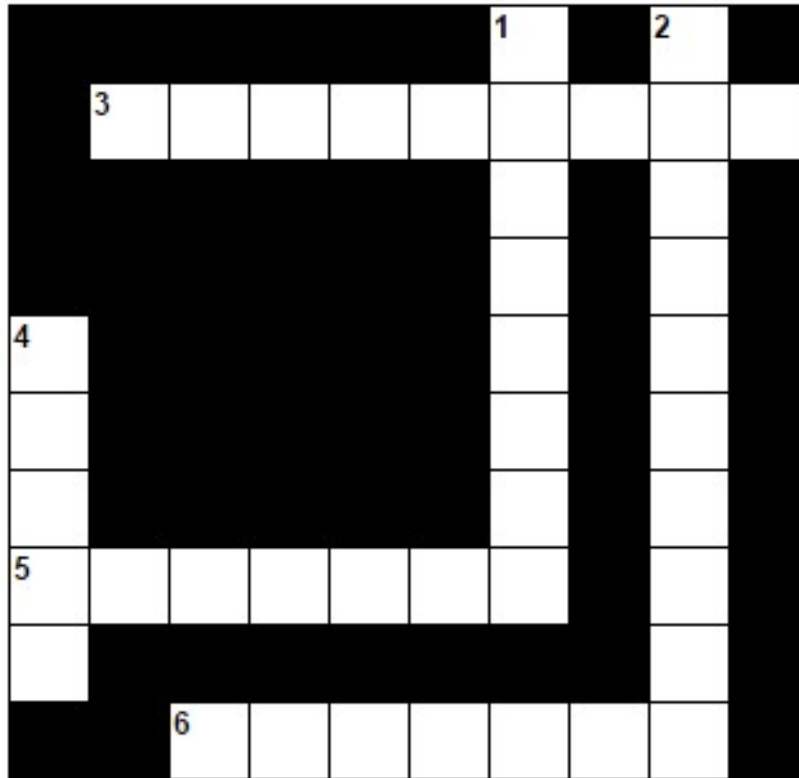


**Selecciona la respuesta correcta a cada imagen**

- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a girar una sección de la pieza respecto a la otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a estirarlo o alargar las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a deslizar una parte con respecto a otra.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a acortarlo o a comprimir las fibras.
- Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo.

## Actividad 2 Esfuerzos

Realiza el siguiente crucigrama



### Horizontales

3- Fuerzas externas que provocan en el interior del cuerpo reacciones.

5 - Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a girar una sección de la pieza respecto a la otra, en otras palabras cuando dos secciones de la pieza giran en sentido contrario.

6 - Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo.

Como consecuencia hay tracciones y compresiones de las fibras, en la zona externa e interna de la curvatura.

### Verticales

1 - Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a estirarlo o alargar las fibras.

2 - Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a acortarlo o a comprimir las fibras.

6 - Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo. Como consecuencia hay tracciones y compresiones de las fibras, en la zona externa e interna de la curvatura.

### Actividad 3

Rellena el hueco con las palabras que corresponden a las siguientes frases.

Llamamos  Pista a un conjunto de elementos capaces de aguantar pesos y cargas sin romperse y sin apenas deformarse

A la hora de diseñar una estructura esta debe de cumplir tres propiedades principales: ser  Pista,  Pista y  Pista.

Los  Pista cuando presentan forma cilíndrica se les denomina columnas.

Las  Pista están constituidas por uno o más perfiles.

Los  Pista son las formas comerciales en que se suele suministrar el acero u otros materiales.

El  Pista resiste únicamente esfuerzos de tracción, suele ser de acero

**Actividad 4**

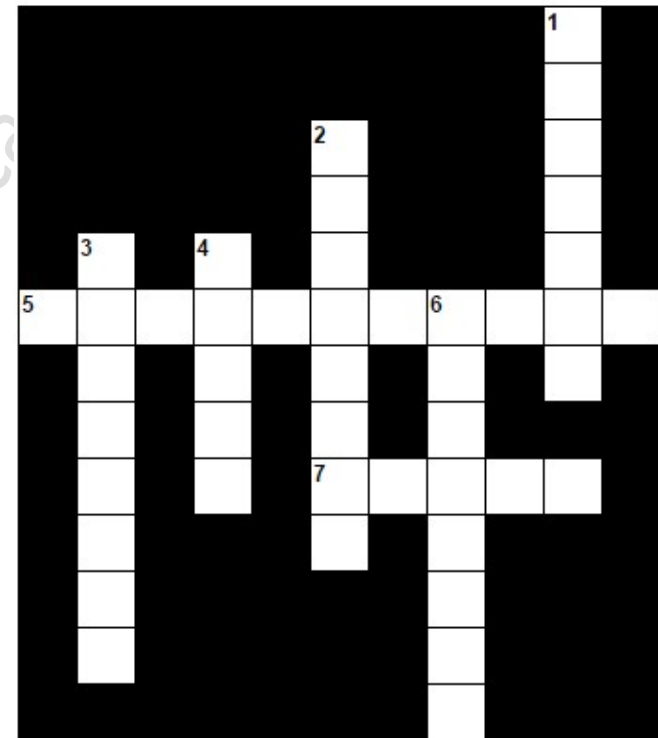
Realiza el siguiente crucigrama.

**Verticales**

- 1 - Propiedad que debe poseer una estructura para no deformarse.
- 2 - Elementos resistentes de forma cilíndrica dispuestos en posición vertical, que soportan el peso de los elementos que se apoyan sobre ellos.
- 3 - Perfiles que comercialmente vienen de forma, cuadrada, triangular, redonda, rectangular, etc.
- 4 - Elementos colocados normalmente en posición horizontal que soportan la carga de la estructura y la transmiten hacia los pilares.
- 6 - Perfiles que comercialmente vienen en forma de T, doble T; L, U, etc.

**Horizontales**

- 5 - Estructuras resistentes formadas por triángulos.
- 7 - Material con que se construyen los cables tensores de un puente colgante.



### Actividad 5

Selecciona según la figura



**Selecciona la respuesta correcta a cada imagen**

- Perfiles Cerrados
- Perfiles Abiertos
- Columnas
- Vigas
- Pilares
- Tensores



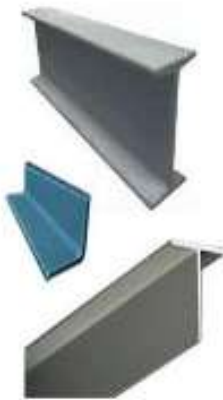
**Selecciona la respuesta correcta a cada imagen**

- Perfiles Cerrados
- Perfiles Abiertos
- Columnas
- Vigas
- Pilares
- Tensores



**Selecciona la respuesta correcta a cada imagen**

- Perfiles Cerrados
- Perfiles Abiertos
- Columnas
- Vigas
- Pilares
- Tensores



Selecciona la respuesta correcta a cada imagen

- Perfiles Cerrados
- Perfiles Abiertos
- Columnas
- Vigas
- Pilares
- Tensores



Selecciona la respuesta correcta a cada imagen

- Perfiles Cerrados
- Perfiles Abiertos
- Columnas
- Vigas
- Pilares
- Tensores



Selecciona la respuesta correcta a cada imagen

- Perfiles Cerrados
- Perfiles Abiertos
- Columnas
- Vigas
- Pilares
- Tensores



### Actividad 6 – Esfuerzos

#### Cuestionario.

- 1) ¿Qué entiende por esfuerzo?
- 2) Nombre los tipos de esfuerzos que conoce.
- 3) ¿Cómo se llama es esfuerzo cuando las fuerzas externas tienden a deslizar una parte con respecto a otra según un plano que corta el cuerpo?
- 4) Defina Esfuerzo de flexión.
- 5) ¿Qué diferencia hay entre los Esfuerzos de compresión y tracción?
- 6) ¿Cuál es el esfuerzo al que estaría sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden girar una sección de la pieza respecto a la otra?

### Actividad 7 – Estructuras

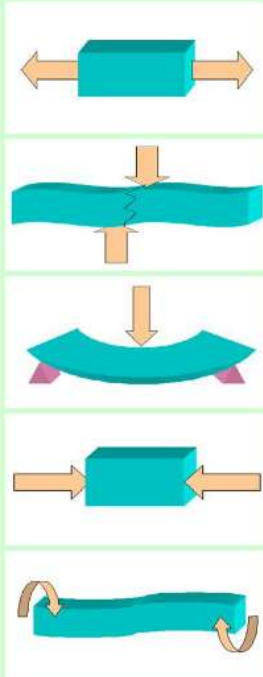
#### Cuestionario

- 1) ¿Qué son las estructuras?
- 2) ¿Cuáles son las principales propiedades que tienen que tener en cuenta a la hora de diseñar una estructura?
- 3) ¿Qué son los pilares y las columnas? ¿Cuál es la diferencia entre ellos?
- 4) ¿Que son las vigas?
- 5) ¿Qué son los perfiles? Nombre los tipos más utilizados.
- 6) ¿Para qué son los tensores? ¿Qué esfuerzos resiste?
- 7) ¿Para qué se utilizan las estructuras reticulares?

# Respuestas

www.Tecnología - com.ar

Respuesta Actividad 1



The diagram shows five types of stress on a light green background:

- Tension:** A blue rectangular block is pulled apart by two orange arrows pointing outwards.
- Shear:** A blue rectangular block is being pushed together by two orange arrows pointing towards each other, causing it to deform into a parallelogram.
- Bending:** A blue curved beam is supported by two pink triangular supports. A downward orange arrow is applied to the top, causing the beam to curve downwards.
- Compression:** A blue rectangular block is pushed together by two orange arrows pointing towards each other.
- Torsion:** A blue rectangular block is being twisted by two orange curved arrows, one at each end, pointing in opposite directions.

Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a estirarlo o alargar las fibras.

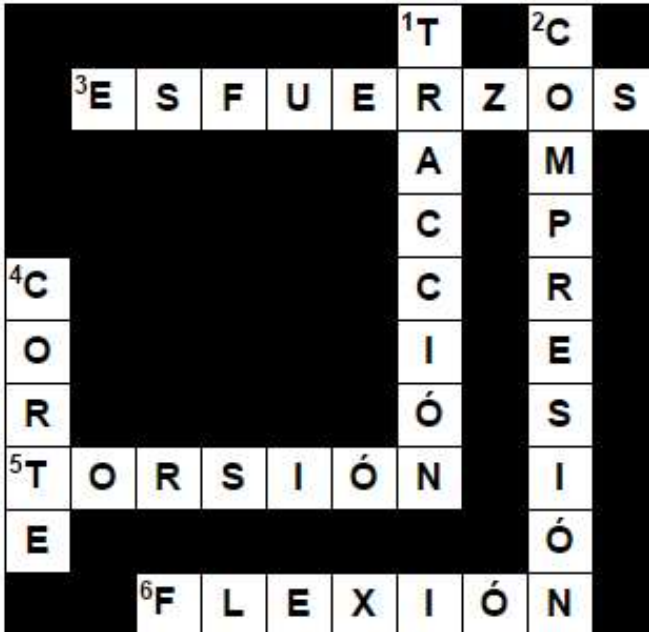
Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a deslizar una parte con respecto a otra.

Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo.

Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a acortarlo o a comprimir las fibras.

Esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando las fuerzas externas tienden a girar una sección de la pieza respecto a la otra.

Respuesta Actividad 2



A crossword puzzle grid with the following words filled in:

- 1T:** T
- 2C:** C
- 3:** E S F U E R Z O S
- 4C:** C
- 5T:** T O R S I Ó N
- 6:** F L E X I Ó N

The grid also contains the following letters in black cells:

- Row 2: A, M
- Row 3: C, P
- Row 4: C, R
- Row 5: O, I, E
- Row 6: R, Ó, S
- Row 7: E, I
- Row 8: Ó

**Respuesta Actividad 3**

Llamamos **Estructura** a un conjunto de elementos capaces de aguantar pesos y cargas sin romperse y sin apenas deformarse

A la hora de diseñar una estructura esta debe de cumplir tres propiedades principales: ser **Resistente**, **Rígida** y **Estable**.

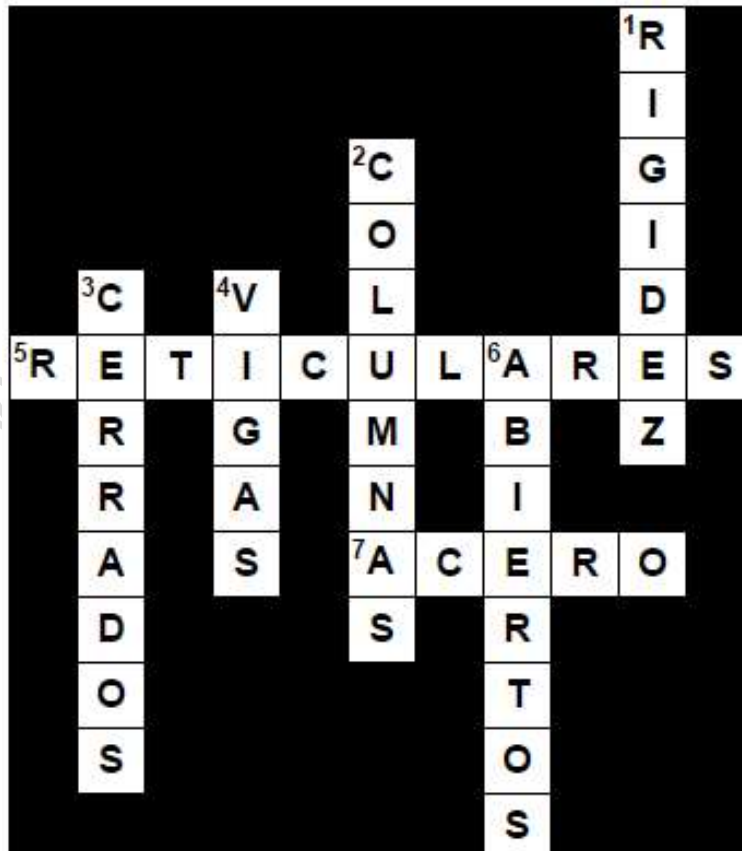
Los **Pilares** cuando presentan forma cilíndrica se les denomina columnas.

Las **Vigas** están constituidas por uno o más perfiles.

Los **Perfiles** son las formas comerciales en que se suele suministrar el acero u otros materiales.

El **Tensor** resiste únicamente esfuerzos de tracción, suele ser de acero

**Respuesta Actividad 4**



Respuesta Actividad 5



Pilares



Tensores



Vigas



Perfiles Abiertos



Perfiles Cerrados



Columnas

**Respuesta Actividad 6**

- 1) Esfuerzos son las reacciones que provocan las fuerzas externas interior de un cuerpo.
- 2) Esfuerzo de tracción, esfuerzo de compresión, esfuerzo de flexión, esfuerzo de torsión y esfuerzo de corte.
- 3) El esfuerzo donde las fuerzas externas tienden a deslizar una parte con respecto a otra según un plano se denomina esfuerzo de corte.
- 4) Es el esfuerzo al que está sometido un cuerpo cuando fuerzas externas tienden a curvarlo. Como consecuencia hay tracciones y compresiones de las fibras, en la zona externa e interna de la curvatura.
- 5) En el esfuerzo de tracción, las fuerzas externas tienden a estirarlo y en el esfuerzo de compresión a comprimirlo.
- 6) El esfuerzo donde las fuerzas externas tienden a girar una sección de la pieza respecto a la otra se llama esfuerzo de torsión.

**Respuestas Actividad 7 – Estructuras**

- 1) Se denomina estructura a un conjunto de elementos capaces de aguantar pesos y cargas sin romperse y sin apenas deformarse.
- 2) Ser resistente, rígida y estable.
- 3) Tanto los pilares y las columnas son elementos resistentes dispuestos en posición vertical, que soportan el peso de los elementos que se apoyan sobre ellos. La diferencia entre ellos es que los pilares pueden ser, más comúnmente de forma cuadrada u octogonal y las columnas son de forma cilíndrica.
- 4) Las vigas son elementos colocados normalmente en posición horizontal que soportan la carga de la estructura y la transmiten hacia los pilares.
- 5) Los perfiles son las formas comerciales en que se suele suministrar el acero u otros materiales. El tipo de perfil viene dado por la forma de su sección. Pueden ser abiertos "U", "L", "T" y doble "T", o también cerrados "Redondo", Triangular, Cuadrado, otros.
- 6) Los tensores, son elementos que sirve para tensar o mantener tenso (Ejemplo: Cable (de hilos acero), cuerda, etc.). Resiste únicamente esfuerzos de tracción.
- 7) Las estructuras son construidas de varios elementos unidos entre sí. Para que una estructura sea efectiva debe ser rígida, es decir no deformarse cuando está sometida a cargas. Algunas formas geométricas se adaptan particularmente para realizar estructuras resistentes una de ellas es el triángulo. Se utilizan en construcciones industriales, grúas, gradas metálicas, postes eléctricos, puentes, otros.