

TEMAS

- RETICULADOS
- GEOMETRÍA DE LAS MASAS
- DIAGRAMA DE CARACTERÍSTICAS
- SOLICITACIÓN AXIL
- DIMENSIONADO A FLEXIÓN (PLANA, COMPUESTA, OBLICUA)

RETICULADOS

1- ¿Cómo se define una estructura de barras?

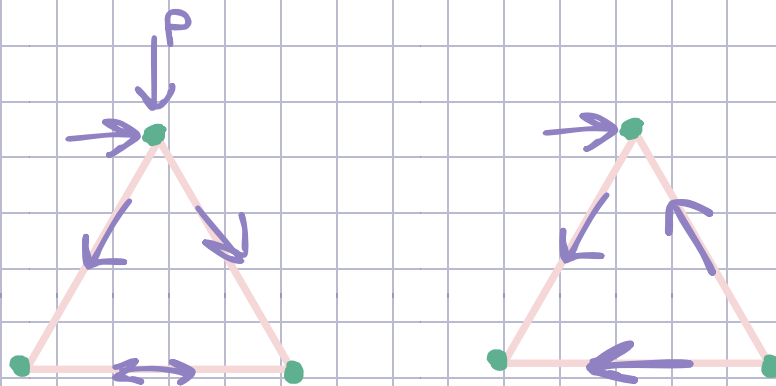
Se define como estructura de barras o reticulares a aquellas estructuras compuestas por piezas rectas, sólidas y esbeltas denominadas barras. Las mismas están convenientemente vinculadas entre sí por medio de nudos, dejando un espacio entre ellas denominadas mallas, permitiendo la combinación de sistemas triangulados.



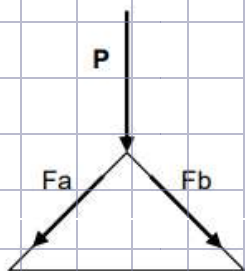
2- ¿A qué esfuerzos se pueden solicitar las barras?

Las piezas lineales son aptas para transmitir esfuerzos axiales a las mismas, es decir, esfuerzos normales de tracción y compresión, esfuerzos paralelos a su eje longitudinal.

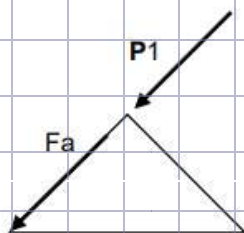
Esto sucede siempre y cuando los esfuerzos estén aplicados sobre los nudos. Si se aplican en otro lado de la barra, el sistema se flexiona.



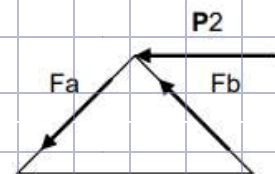
● nudos



P se descompone en
Fa y Fb Compresión



Fa toma todo el esfuerzo
de compresión



Fa será de compresión
Fb de tracción

3- ¿Qué métodos se utilizan para determinar los esfuerzos en las barras?

Se utiliza el método gráfico de Cullman y el método gráfico-analítico de Ritter.

GEOMETRÍA DE LAS MASAS

1- Definir radio de giro en una sección rectangular y en un perfil (indicar expresión correspondiente)

$$r^2 = \frac{I_x}{A} \quad \Rightarrow \quad I_x = r^2 \cdot A$$

I_x = momento de inercia baricéntrico

A = superficie de la sección
Unidad = cm

El **radio de giro** se utiliza para determinar la esbeltez al verificar las piezas al pandeo (se tratará en elementos sometidos a compresión)

2- ¿A qué se denomina "módulo resistente" de una sección y qué importancia tiene su determinación?

El módulo resistente elástico (S) de una sección es la relación entre el Momento de Inercia respecto del eje baricéntrico y la distancia máxima, medida desde el eje al punto más alejado de la sección. Su unidad se expresa en cm^3 .

Esta relación se aplica fundamentalmente al dimensionamiento de piezas sometidas a flexión.

$$S = \frac{I_x}{y \text{ máx}}$$

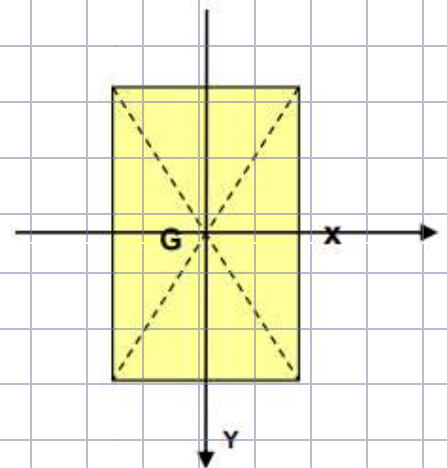
3- ¿A qué se denomina "eje baricéntrico"?

El baricentro es un punto teórico en el que puede considerarse concentrada toda la superficie.

Todo eje que contenga al baricentro de una sección plana se considera EJE BARICÉNTRICO

Cuando el eje respecto del cual se está tomando el momento contiene al baricentro de la sección considerada, éste se denomina eje baricéntrico.

En figuras regulares, el baricentro corresponde al centro geométrico.



GEOMETRÍA DE LAS MASAS

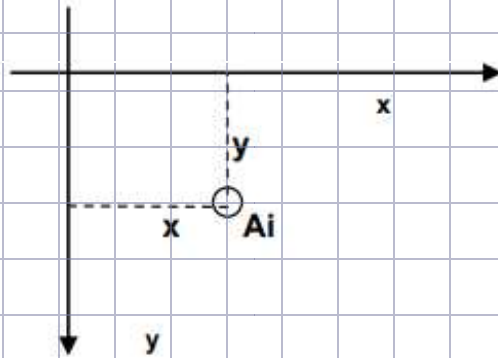
4-Definir momento de inercia

Definimos como momento de inercia de una superficie respecto a un eje como el producto de dicha superficie por el cuadrado de su distancia al mismo eje.

El momento de inercia se indica con I mayúscula

$I_x = A_i \times y^2$ --> momento de inercia respecto al eje x

$I_y = A_i \times x^2$ --> momento de inercia respecto al eje y



5-¿Cómo conviene diseñar las vigas, desde el punto de vista de la resistencia por forma, más anchas que altas o más altas que anchas? Justifique su respuesta

La elección de diseñar vigas más anchas que altas o más altas que anchas depende del tipo de carga y las condiciones específicas de la aplicación.

1. Vigas Altas que anchas (Perfil I):

o Ventajas:

- Mayor resistencia a la flexión: Las vigas más altas tienden a ser más eficientes en la resistencia a la flexión debido a una distribución más eficaz del material en la región donde se desarrollan tensiones normales.
- Menos material utilizado: Para cargas dadas, las vigas más altas pueden requerir menos material en comparación con vigas más anchas.

o Desventajas:

- Pueden ser menos eficientes en términos de esfuerzo cortante: Vigas muy altas pueden ser menos eficientes para resistir esfuerzos cortantes. Pueden requerir refuerzos adicionales para hacer frente a estas tensiones.

2. Vigas anchas que altas (Perfil rectangular o de sección ancha):

o Ventajas:

- Mayor resistencia al esfuerzo cortante: Vigas más anchas pueden ser más eficientes para resistir fuerzas cortantes, ya que tienen una mayor área transversal en la dirección de corte.
- Mayor estabilidad lateral: Vigas anchas tienden a ser más estables lateralmente.

o Desventajas:

- Menor eficiencia en resistencia a la flexión: Vigas más anchas pueden ser menos eficientes en términos de resistencia a la flexión ya que el material se distribuye de manera menos efectiva en la región de máxima flexión.

Justificación:

- En aplicaciones donde la resistencia a la flexión es crítica, como en vigas horizontales que soportan cargas principalmente verticales, es común utilizar vigas más altas que anchas para optimizar la eficiencia estructural.
- Para vigas que experimentan cargas laterales significativas o esfuerzos cortantes, puede ser preferible utilizar vigas más anchas que altas para mejorar la resistencia al esfuerzo cortante y la estabilidad lateral.

SOLICITACIÓN AXIL

1-¿Con qué fórmula se verifican las tensiones tangenciales de corte en un perfil IPN? Indicar significado y unidades en cada término

Con la siguiente fórmula:

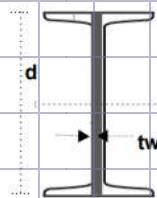
$$\frac{V_u}{\phi \cdot F'v \cdot A_w} \leq 1$$

$F'v = 0,6 F_y$ (KN / cm²) Tensión de corte

V_u = esfuerzo de corte mayorado (KN)

* A_w = área del alma de la pieza en el momento de la plastificación

ϕ = para acero **0,90**



$$* A_w = t_w \cdot d$$

t_w = espesor del alma
 d = altura del perfil

2-¿Cuál es la deformación característica de una pieza solicitada a tracción y como se verifica?

La deformación característica de una pieza solicitada a tracción es el alargamiento. Se verifica mediante la siguiente expresión:



$$\Delta l = \frac{L \cdot N}{E \cdot A}$$

Δl : alargamiento

L ó l_0 : longitud inicial del elemento

N_u : Esfuerzo normal o carga actuante

E : Módulo de elasticidad o de rigidez del material

A : Área o superficie de la sección transversal

SOLICITACIÓN AXIL

3-Definir coeficiente de esbeltez e indicar el significado de cada uno de sus términos.

El coeficiente de esbeltez es un parámetro utilizado en el dimensionado de estructuras para evaluar la eficiencia y la capacidad de carga de elementos sometidos a cargas axiales y flexión.

El término "esbeltez" se refiere a la relación entre la altura o el largo del elemento estructural y su ancho o grosor, y se utiliza para evaluar la tendencia del elemento a pandearse o a experimentar inestabilidades bajo cargas aplicadas.

$$\lambda = \frac{kl}{r_y}$$

lk = luz de cálculo $\rightarrow l \times k$

l \rightarrow longitud (cm)

k \rightarrow coeficiente de vínculo

- artic/artic $\rightarrow k=1$
- artic/empot $\rightarrow k=0,7$
- empot/empot $\rightarrow k=0,5$
- empot/libre $\rightarrow k=2$

r_y = radio de giro mínimo \rightarrow cm

4-¿De qué depende el coeficiente K adoptado para hallar la luz de cálculo o luz equivalente en elementos solicitados a compresión y por qué?

La LUZ DE PANDEO determinará el coeficiente K, el cual mayor o menor la carga dependiendo de los apoyos.

- artic/artic $\rightarrow k=1$
- artic/empot $\rightarrow k=0,7$
- empot/empot $\rightarrow k=0,5$
- empot/libre $\rightarrow k=2$

5-Definir el concepto de coeficiente ϕ

ϕ es el coeficiente de minoración y depende de material que se esté utilizando y el tipo de sollicitación. Con este factor, se intenta tomar en cuenta las incertidumbres relativas a resistencia de los materiales, dimensiones y mano de obra.

En tracción:

$\phi = 0,9$ para acero

$\phi = 0,8$ para madera

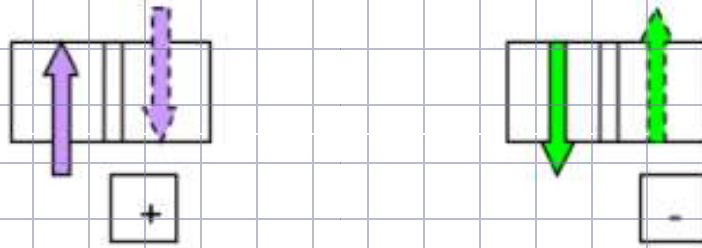
SOLICITACIÓN AXIL

6-¿A qué llamamos esfuerzos normales (N) ?

A la proyección de fuerzas, acciones y reacciones ubicadas a la izquierda de la sección considerada sobre el eje de la pieza.

Unidad: KN

Signo: adpta signo positivo cuando hay un esfuerzo de tracción y negativo cuando hay esfuerzo de compresión.



7-¿A qué llamamos esfuerzos de corte (V)?

A la proyección de fuerzas, acciones y reacciones ubicadas a la izquierda de la sección considerada sobre el plano de la sección.

Unidad: KN

Signo: adpta signo positivo cuando la resultante de la fuerza a la izquierda de la sección va hacia arriba y negativa cuando va hacia abajo.

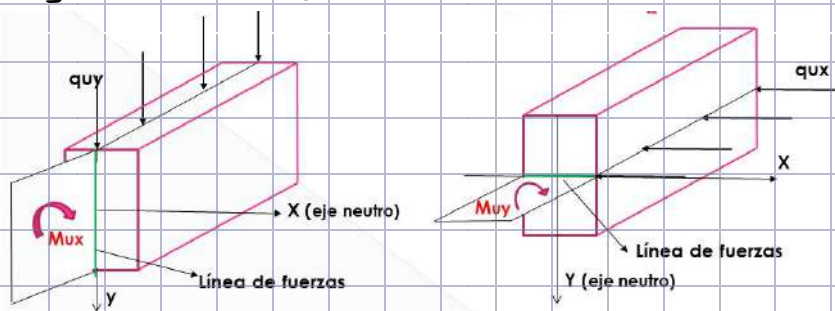


DIMENSIONADO A FLEXIÓN

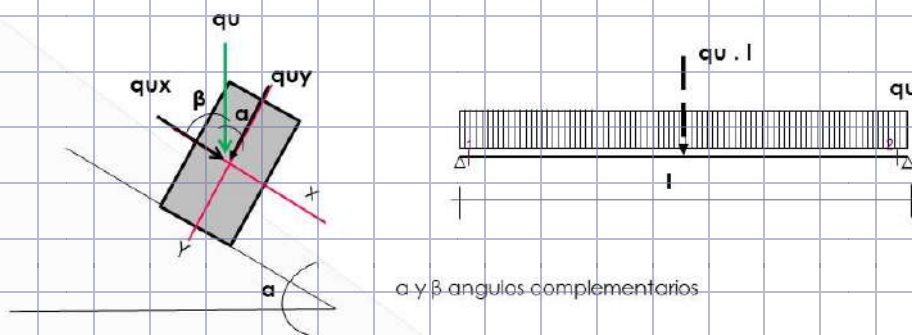
¿Cuál es la diferencia que existe entre una pieza solicitada a F.S.N y otra a F.S.O? (graficar)

Cuando un elemento estructural está solicitado a flexión, la resultante de todas las fuerzas se reduce a un par que actúa en un plano NORMAL a la sección de la pieza (flexión simple).

La flexión simple normal (F.S.N) se da cuando la línea de fuerzas coincide con alguno de los ejes de simetría de la sección.



Si la línea de fuerzas no es coincidente con los ejes de simetría, se denomina una flexión simple oblicua (F.S.O)



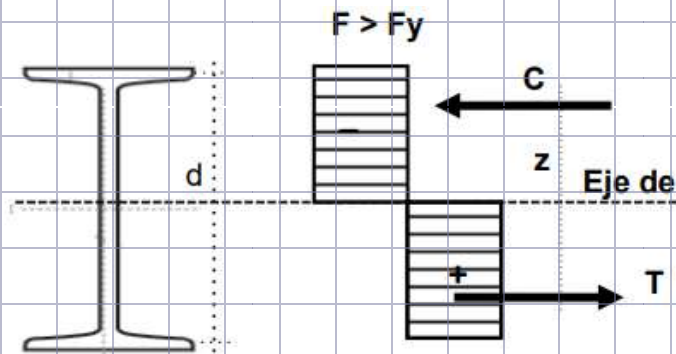
2- ¿Pueden sumarse las tensiones normales producidas por la flexión y las tensiones de corte? Justifique su respuesta.

Las tensiones normales producidas por la flexión y las tensiones de corte no se suman directamente en un punto específico de una viga debido a que actúan en direcciones perpendiculares en la sección transversal. Las fuerzas normales actúan a lo largo de la sección transversal variando en su magnitud, mientras que las tensiones de corte actúan perpendicular a las normales producidas por la flexión, de manera tangencial a la sección transversal. Aunque no se suman en magnitud, se consideran simultáneamente en el análisis estructural para garantizar un diseño seguro y eficiente, utilizando criterios de diseño que evalúan tanto las tensiones normales debidas a la flexión como las tensiones de corte.

DIMENSIONADO A FLEXIÓN

3- En un diagrama de tensiones de doble signo (flexión simple), el signo - (menos) indica que hay "menos" tensión que en el tramo consigno + (más)? Justifique su respuesta.

NO. El diagrama de tensiones, a diferencia de lo que hemos visto en sollicitación axil, será variable, pasando de tensiones de compresión (-) a tensiones de tracción (+), por un punto de la sección en las cuales la tensión es nula. La unión de estos puntos en las sucesivas secciones determina el eje neutro. Estas tensiones serán máximas en las fibras más alejadas del eje neutro.



4- ¿Qué se hace cuando el grado de aprovechamiento de una sección -ya sea por flexión o por corte- es mayor a 1?

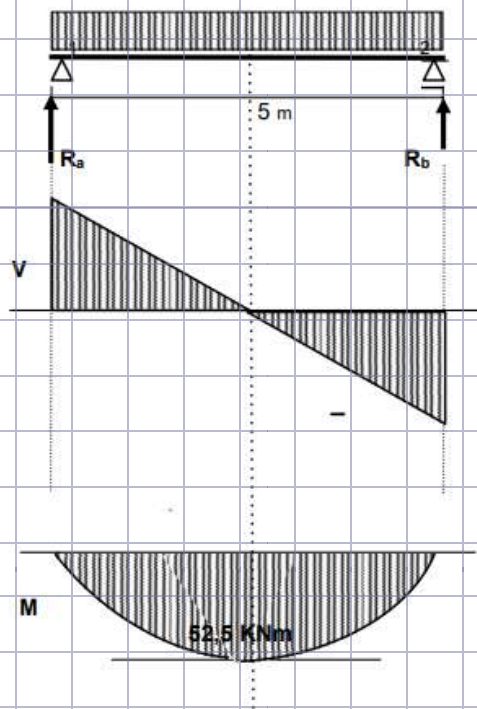
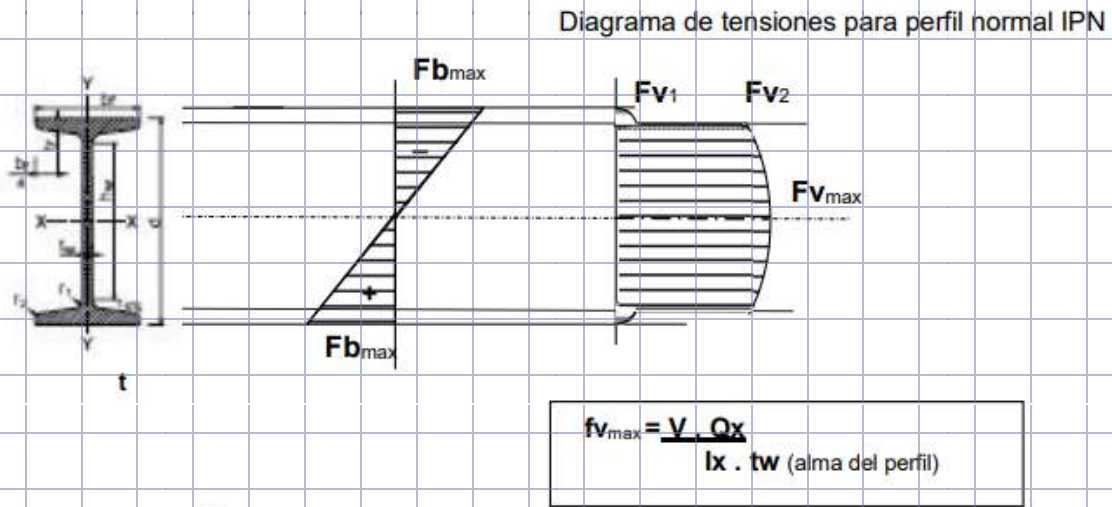
1 representa la resistencia del 100% de la sección por lo que si el aprovechamiento o rendimiento de la misma es mayor a la capacidad de la sección lleva la resistencia del elemento estructural al límite, pudiendo este romperse o fallar. Por lo que se debera volver a dimensionar para obtener un aprov del 70 o 80% que es lo recomendable. Para ello,, podemos selleccionar un IPN o IPB de mayor tamaño.

5- ¿Qué significa el grado de aprovechamiento de una pieza?

El grado de aprovechamiento de una pieza está relacionado con el rendimiento de la misma. Refiere a la carga al que está sometido el elemento y en qué porcentaje está cumpliendo su función. De esta manera, el grado de aprovechamiento no debe superar 1 (100%) ya que estaría utilizando toda su capacidad resistente jugando con el límite de su funcionamiento. Para evitar riesgos, se debe elegir un perfil con más capacidad y volver a dimensionar la pieza. Se recomienda un aprovechamiento entre el 70% y el 80%.

DIMENSIONADO A FLEXIÓN

6- ¿Cómo son las tensiones tangenciales producidas por el corte en un perfil IPN? Grafique su respuesta



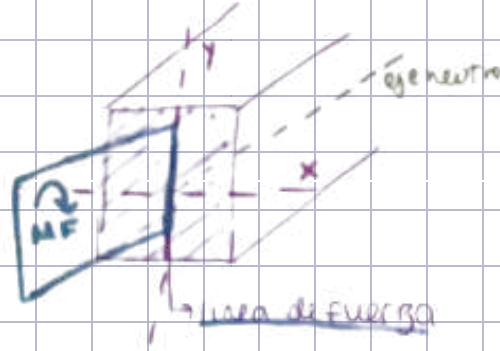
7- ¿Con qué expresión se verifican las tensiones normales de una pieza solicitada a F.S.O?

$$\frac{Mu \cdot \text{sen } \alpha}{\phi \cdot Fy \cdot Zx} + \frac{Mu \cdot \text{cos } \alpha}{\phi \cdot Fy \cdot Zy} = \leq 1$$

DIMENSIONADO A FLEXIÓN

8- Definir sollicitación de flexión plana (graficar)

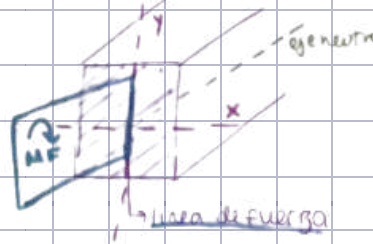
La flexión plana se da en un elemento estructural cuando la resultante de todas las fuerzas a un lado de la sección pueden reducirse a un par que actúa en un plano normal a la misma, se da el caso de flexión simple. Aquí la recta de acción de la carga no es coincidente con la de los apoyos, provocando la curvatura de la pieza.



9- Diferencia entre flexión plana y flexión compuesta

En la flexión plana el elemento estructural solo está sollicitado a flexión. Aquí la resultante de todas las fuerzas a un lado de la sección pueden reducirse a un par que actúa en un plano normal a la misma, se da el caso de flexión simple.

Aquí la recta de acción de la carga no es coincidente con la de los apoyos, provocando la curvatura de la pieza.

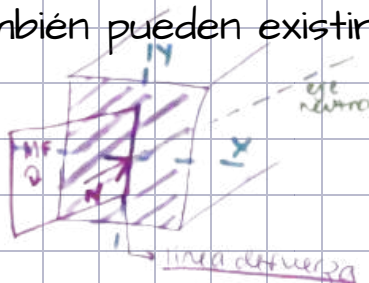


Sin embargo, en la flexión compuesta encontramos esfuerzos de flexión (MF) y esfuerzos normales (N), que pueden ser de tracción o compresión.

Ambos están producidos por acciones que actúan en un plano normal a la sección.

La intersección entre el plano de la sección coincide con el eje de simetría y el normal al mismo tiempo, en una recta que llamamos línea de fuerza (f).

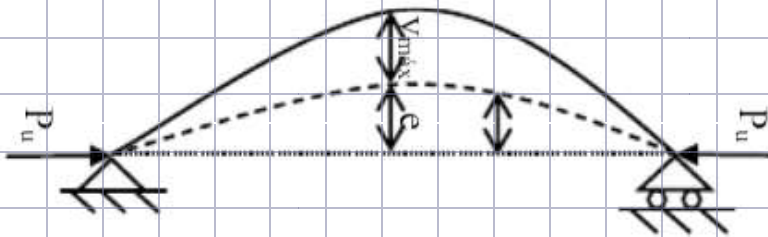
En estos elementos también pueden existir esfuerzos de corte (V)



DIMENSIONADO A FLEXIÓN

10- ¿Cuándo una pieza está solicitada a F.C (flexocompresión)?

Una pieza está solicitada a flexocompresión cuando su Normal es negativa. Cuando una pieza está sometida a flexocompresión, significa que está experimentando fuerzas de flexión y compresión simultáneamente. Este tipo de carga ocurre cuando la pieza está curvada o flexionada y, al mismo tiempo, está siendo comprimida en la dirección axial.

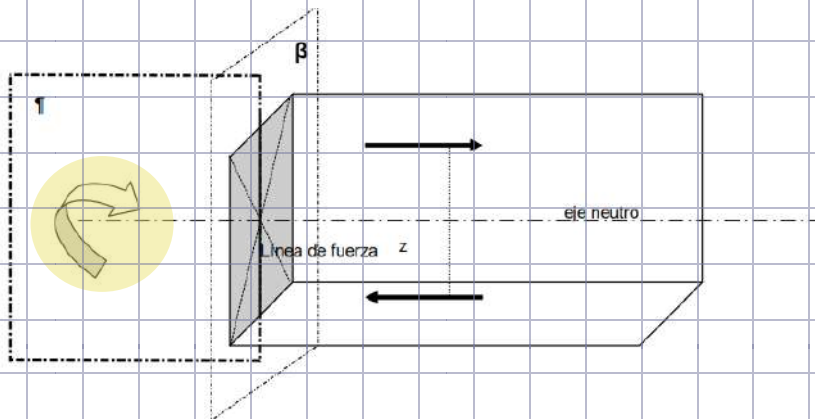


$$\sigma = \frac{-N}{A} + \frac{M_i \cdot y}{I_x}$$

FLEXO - COMPRESIÓN

11- Definir momento flector

El momento flector es un esfuerzo que actúa en el plano perpendicular a la sección, generando tensiones normales.



12- ¿Qué es el módulo resistente plástico? (dimensionado de acero)

El módulo resistente plástico (Z_x) es el módulo resistente a flexión de la sección transversal cuando la misma está totalmente plastificada.

Se obtiene sumando los momentos estáticos de la sección por encima y por debajo del eje baricéntrico respectivamente, por su distancia a dicho eje

$$Z_x = \left[\frac{b \cdot h}{2} \right] \cdot \frac{h}{4}$$