

# 01 - SOLICITACIÓN AXIL EN RÉGIMEN ELÁSTICO:

martes, 14 de septiembre de 2021

12:08

## 01.01 - INTRODUCCIÓN - OBJETO:

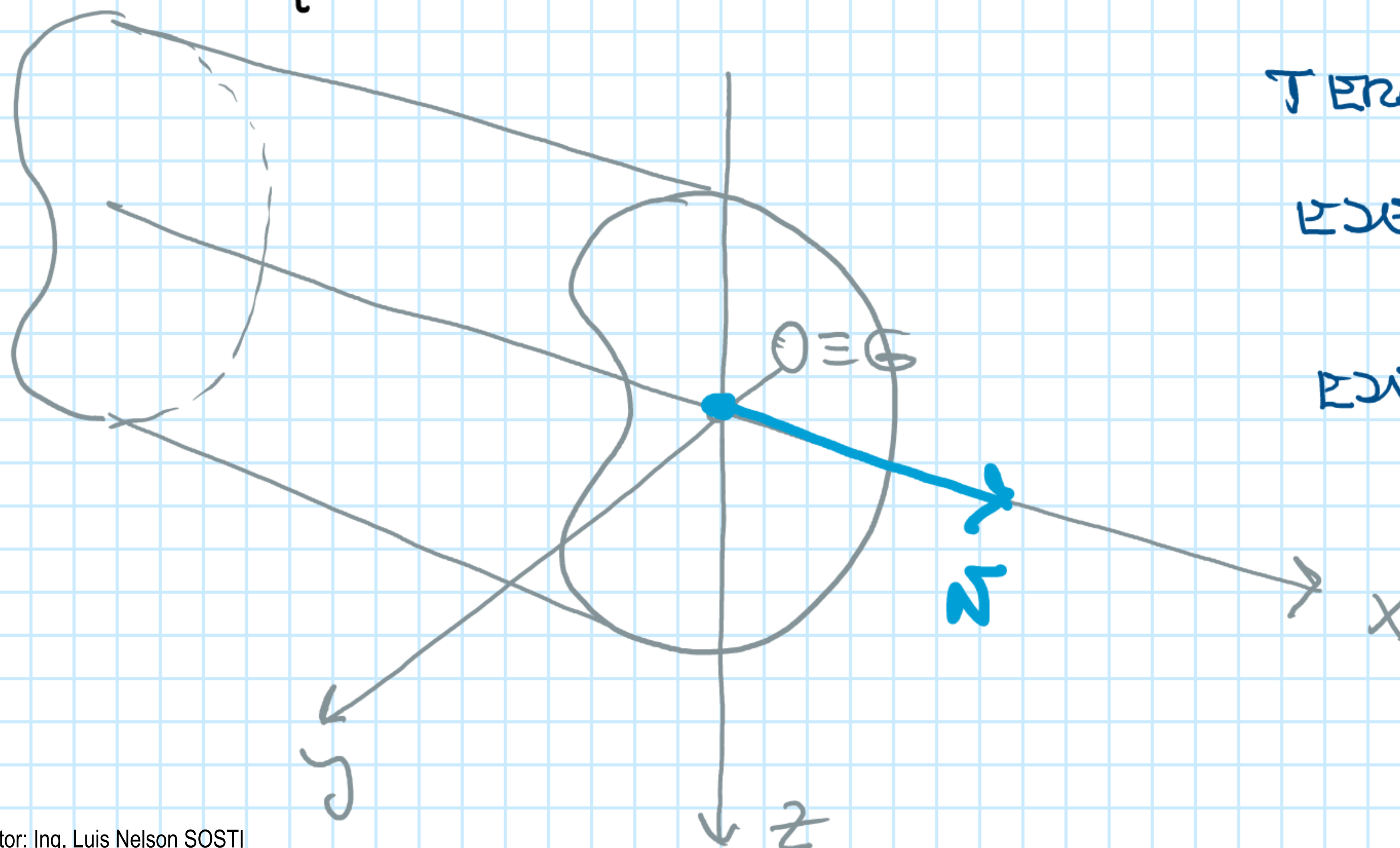
- ESTUDIA Y ANALIZA
- APUNDA A DIMENSIONAR
- APUNDA A DETERMINAR LOS DESPLAZAMIENTOS Y DEFORMACIONES
- APUNDA A DETERMINAR LA CAPACIDAD PORTANTE
- INTRODUCIENDO EN LOS PRIMEROS CAPAS DEL DISEÑO Y DEL PROYECTO ESTRUCTURAL

DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES SOLICITADOS EXCLUSIVAMENTE A ESFUERZOS NORMALES O AXIALES.

## 01.02 - DEFINICIÓN:

→ ESTRUCTURAS DE BARRAS.

{ BARRA ES UN ELEMENTO UNIDIMENSIONAL.  
 BARRAS RECTAS



TERNA  $(O; x; y; z)$

EJE  $x'$  →  $\perp$  AL PLANO DE LA SECCIÓN.

EJES  $y'$  y  $z'$  → EPIG.



# 01.03 - CAMPO DE APLICACIÓN - ALCANCE:

martes, 14 de septiembre de 2021

12:19

## I) TIPOS DE ESTRUCTURAS:

↳ i) → HIPERESTÁTICOS

↳ ii) → ISOSTÁTICOS

↳ iii) → HIPERESTÁTICOS.

## II) CAUSAS O ACCIONES:

↳ a) - CAUSA FUERZA:  $F$  o  $P$

↳ b) - VARIACIÓN DE TEMPERATURA:  $\Delta T$ .

## III) - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

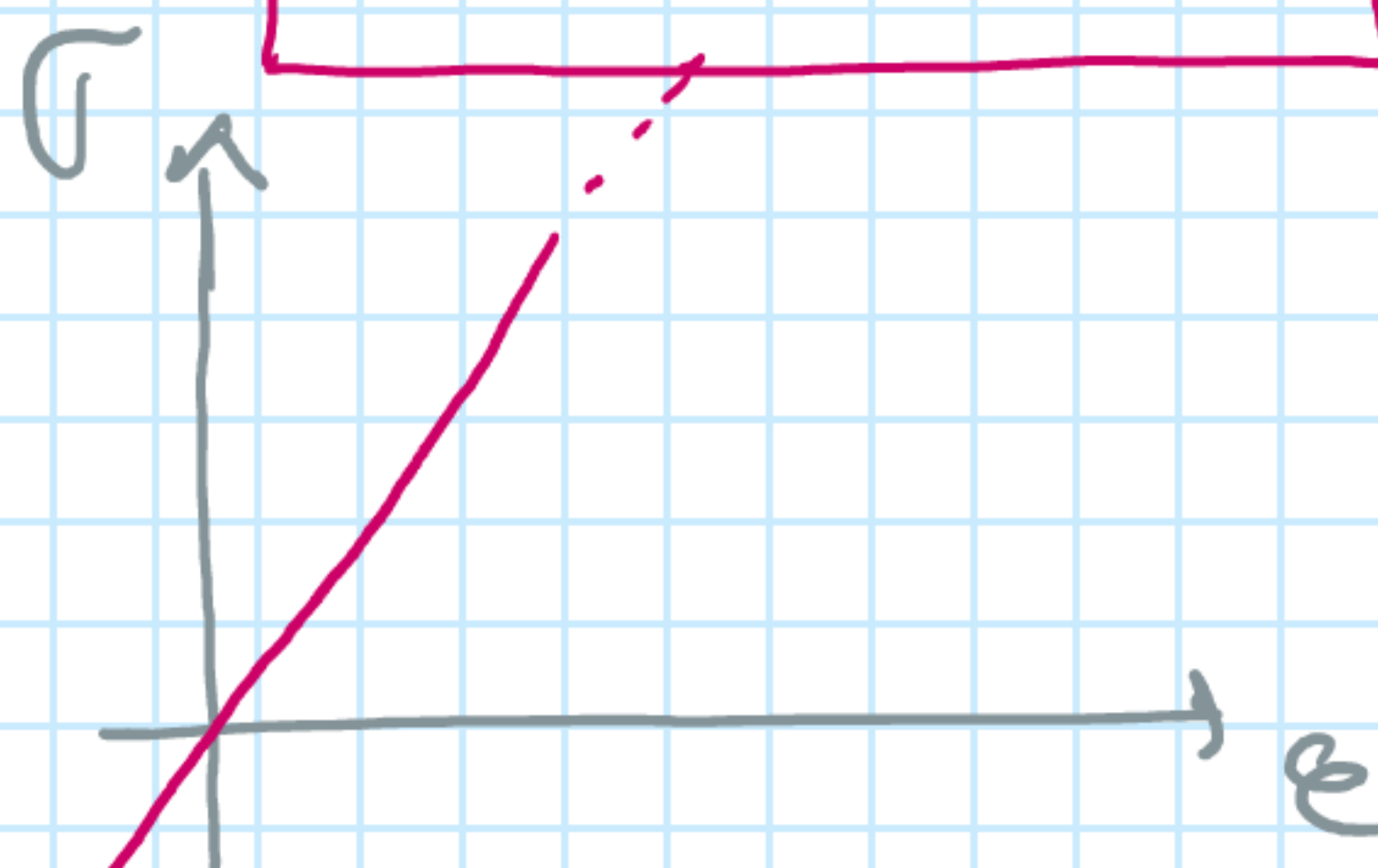
- HOMOGÉNEOS

- HETEROGÉNEOS.

## IV) - RESPECTO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL MATERIAL

→ ELÁSTICO Y LINEAL → VÁLIDA "LA LEY DE HOOKE" →

→  $\sigma = E \cdot \epsilon$





## 01.04 - LIMITACIONES AL ALCANCE:

---

martes, 14 de septiembre de 2021

12:27

I) → CONCENTRACIÓN DE TENSIONES.

II) → RECIPIENTES A PRESIÓN.



# 01.05 - ECUACIONES DE EQUIVALENCIA:

martes, 14 de septiembre de 2021

12:29

$$(1) \quad R = \int_A \sigma_x \cdot dA.$$

$$M_x = 0 = \int_A (-\tau_{xy} \cdot z + \tau_{xz} \cdot y) dA \quad (4)$$

$$(2) \quad Q_y = 0 = \int_A \tau_{xy} \cdot dA.$$

$$M_y = 0 = \int_A \sigma_x \cdot z \cdot dA \quad (5)$$

$$(3) \quad Q_z = 0 = \int_A \tau_{xz} dA.$$

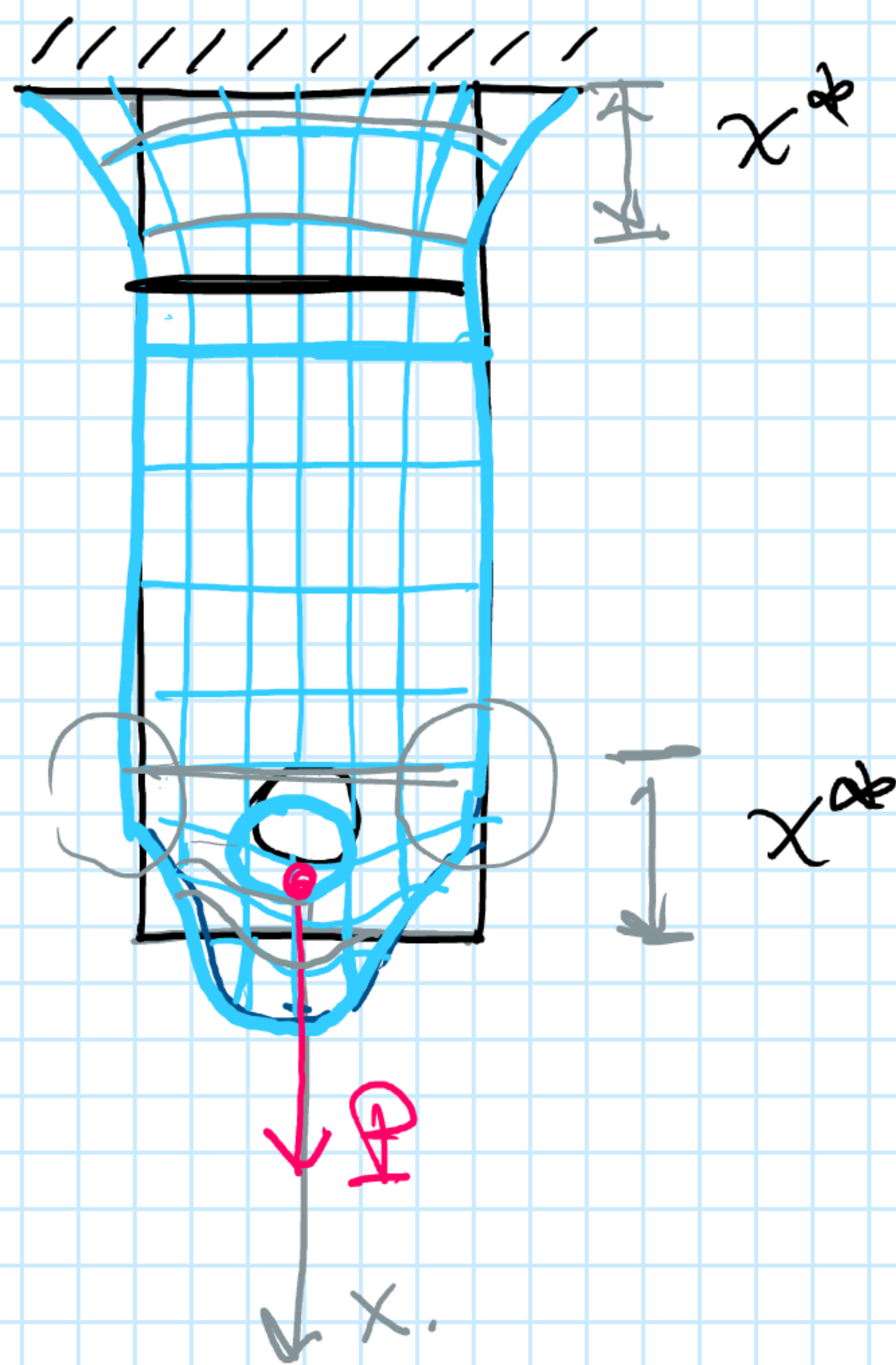
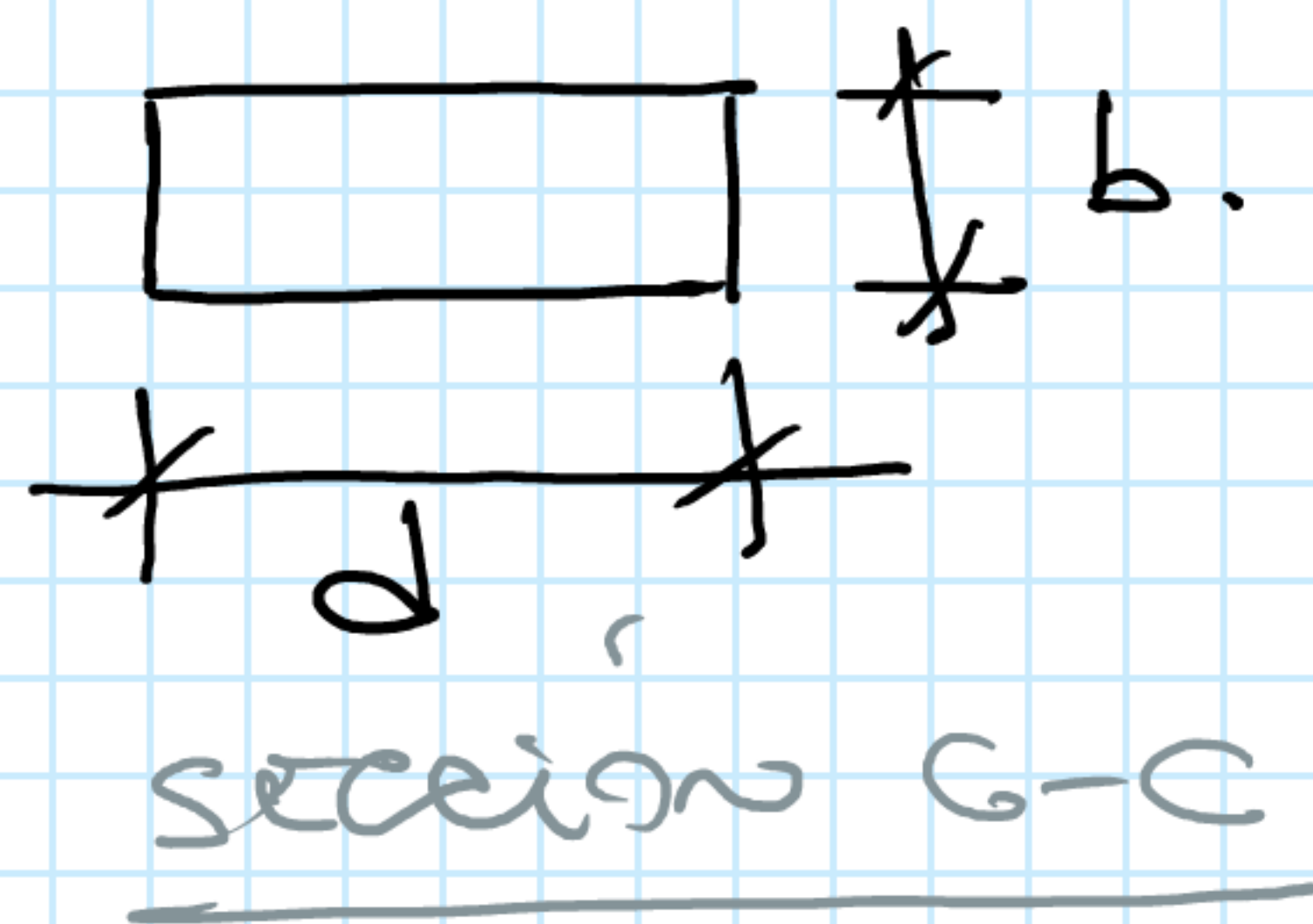
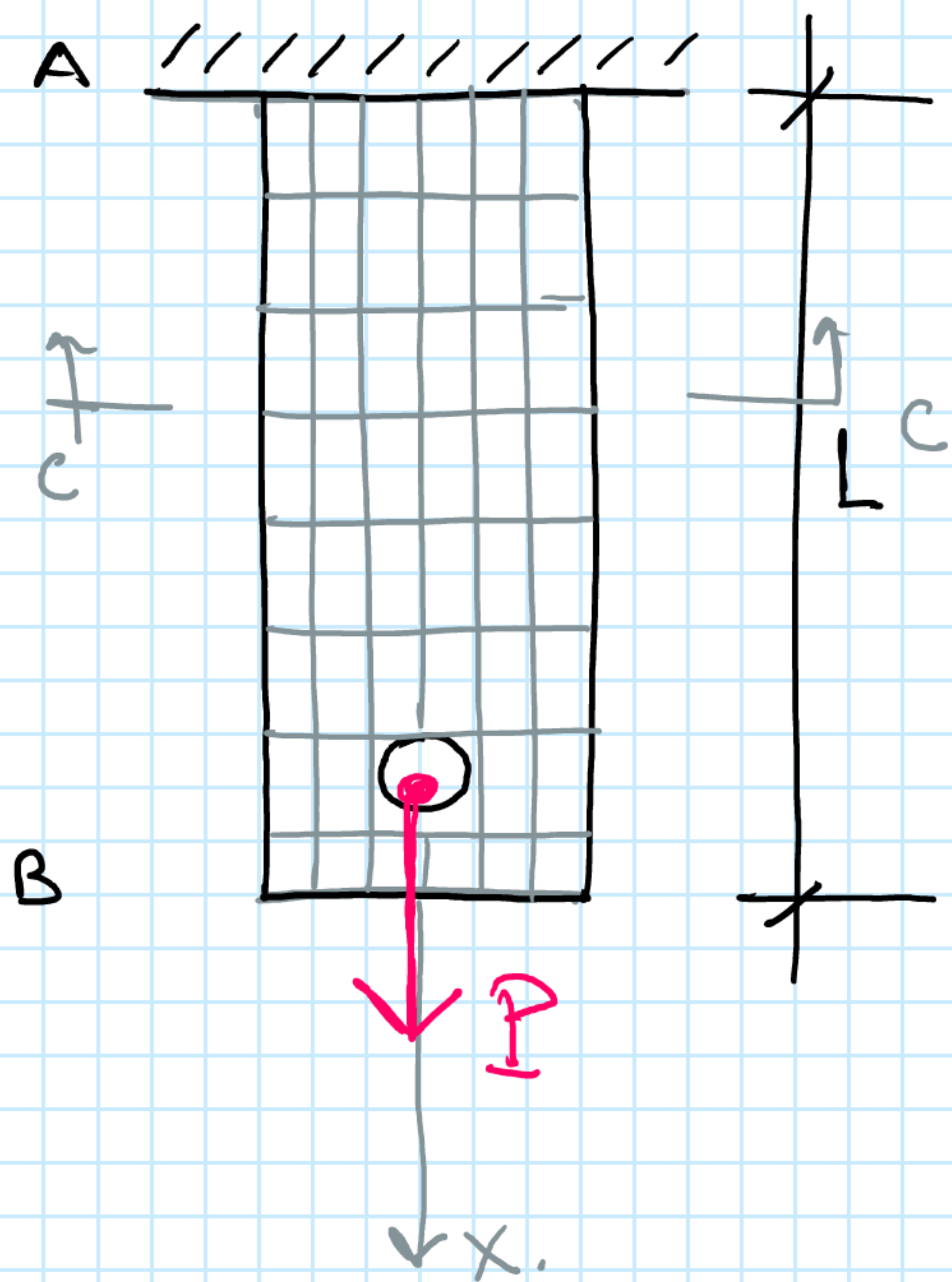
$$M_z = 0 = \int_A -\sigma_x \cdot y \cdot dA \quad (6)$$



# 01.07 - EXPLICACIÓN DEL FENÓMENO:

martes, 14 de septiembre de 2021

12:42



$x^d \approx \Delta$  la mayor dimensión transversal del elemento estructural.

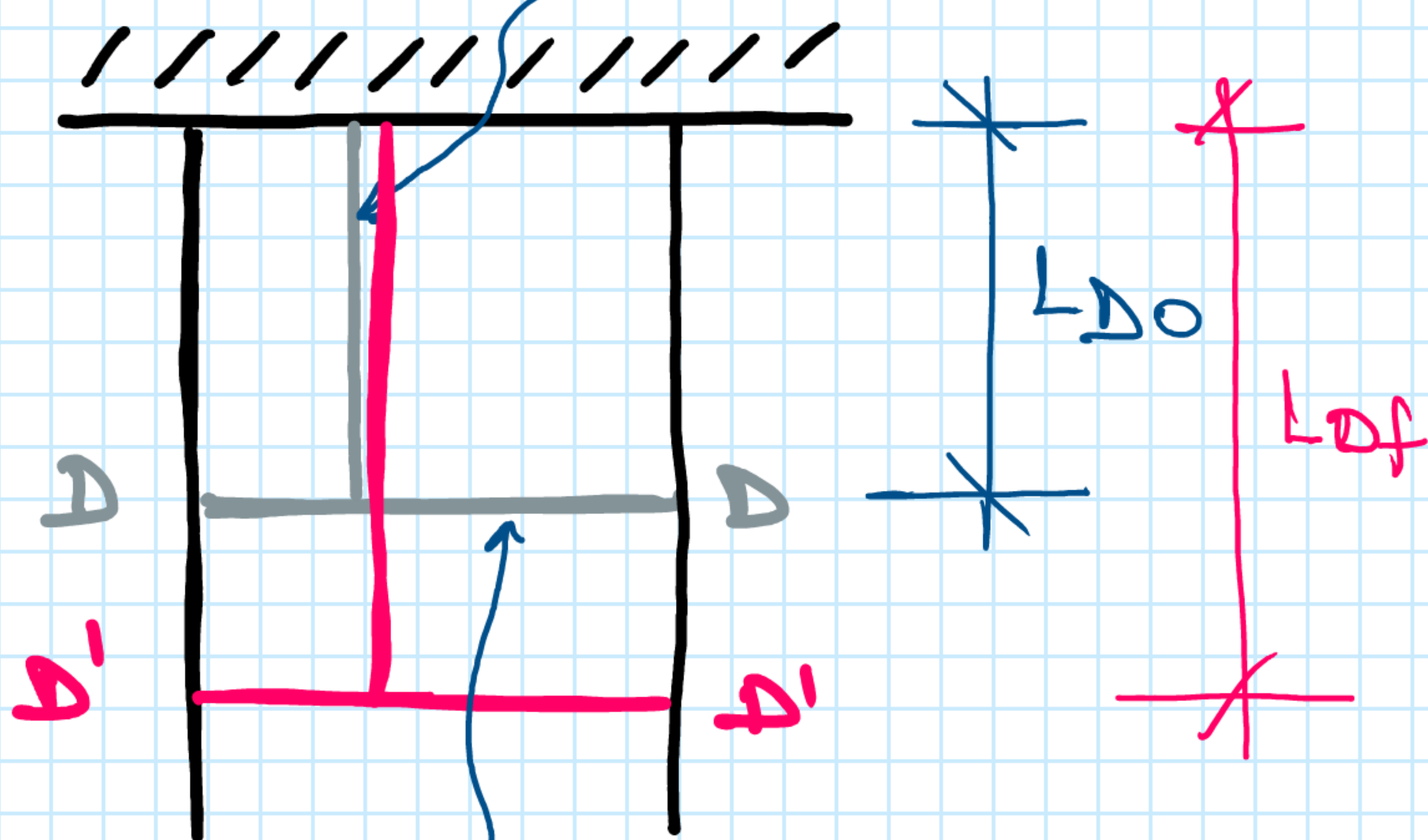
$$2x^d \leq 10\% L$$

## HIPÓTESIS DE NAVIER:

En sollicitación axial las secciones que originalmente eran planas antes de la deformación, seguirán siendo planas luego de la deformación y se trasladarán en forma paralela a si mismas.  
(Válido para las secciones alejadas de los apoyos y de las zonas de aplicación de las cargas).

Fibra: una fibra es un prisma de sección transversal infinitesimal y de longitud total o igual al de la barra.

Fibra antes de la deformación.



$\delta_D = cte$  p/  
todos los ptes  
de la sección.

$$\Delta L = L_{Df} - L_{D0} = cte.$$

sección antes de la deformación.



# 01.08 - EXPRESIONES Y VARIABLES:

martes, 14 de septiembre de 2021

13:09

DE LO VISTO EN 01.07  $\rightarrow$

- $\delta = \delta(x) = \text{cte.}$

- $\Delta L = \Delta L(x) = \text{cte.}$

- $\frac{\Delta L}{L_0} = \frac{L_f - L_0}{L_0} = \epsilon_{xx} = \text{cte.}$

- APlico LA Ley de Hooke:  $\sigma = E \cdot \epsilon.$

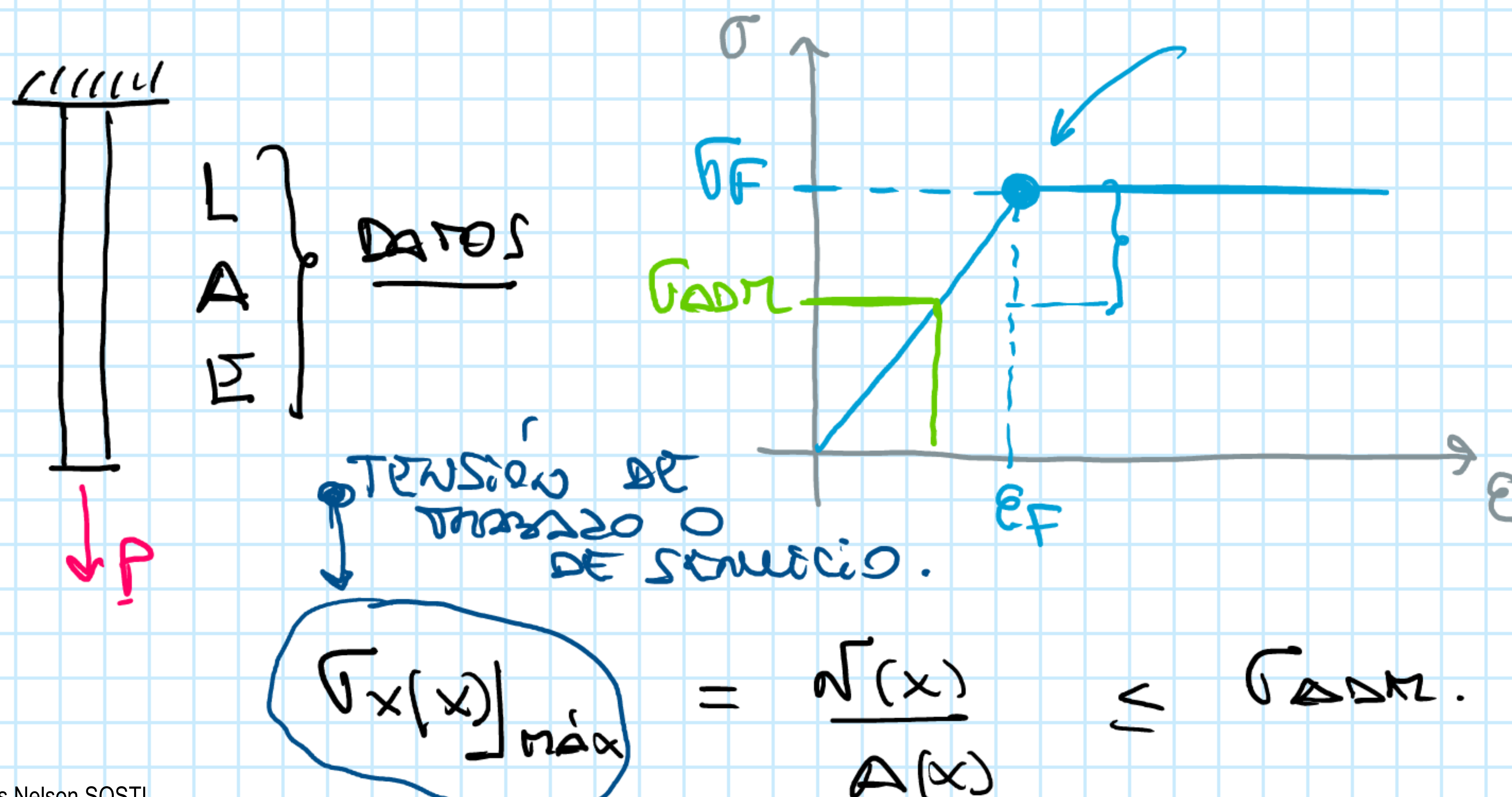
$$E \cdot \epsilon_{xx} = \text{cte.} = \sigma_x$$

- CONSIDERO LA IE DE EQUIVALENCIA:

$$\vec{N} = \int_A \sigma_x \cdot dA = \sigma_x \underbrace{\int_A dA}_A = \sigma_x \cdot A.$$

$$\boxed{\sigma_x(x) = \frac{\vec{N}(x)}{A(x)}} \leftarrow$$

## 1º) PROBLEMA DE VERIFICACIÓN DE SECCIONES:



$$\frac{\sigma_F}{CS} = \frac{\sigma_F}{FS} = \sigma_{DSM}$$

$$CS = FS > 1.00$$

$$\sigma_{DSM} < \sigma_F.$$

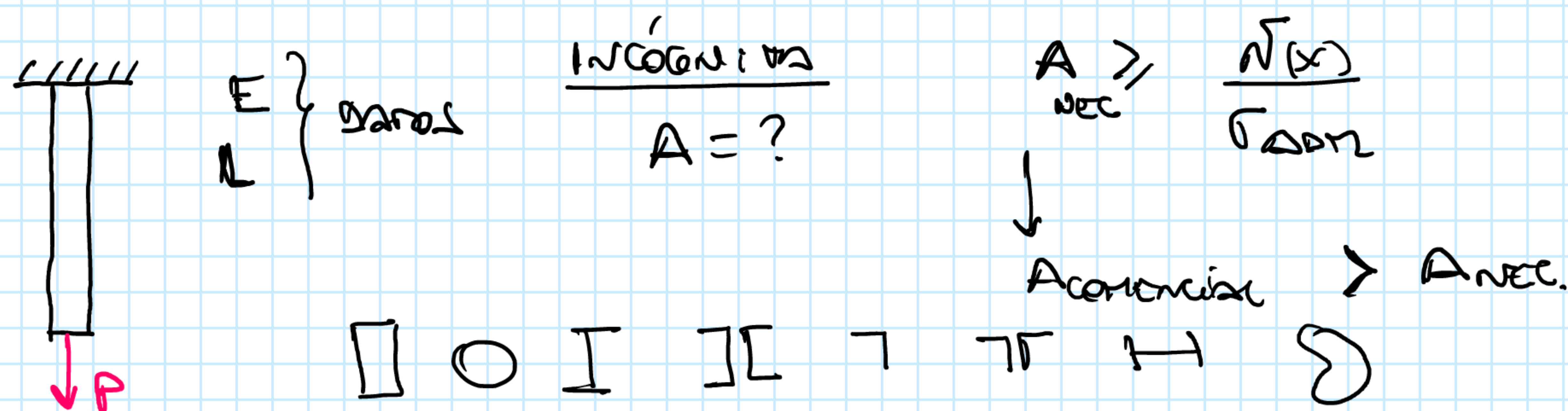
$$\left. \frac{\sigma_F}{CS} \right\} \rightarrow \sigma_{DSM} = \frac{\sigma_F}{CS}$$



# 01.08 - EXPRESIONES Y VARIABLES:

martes, 14 de septiembre de 2021 13:09

## 2º) PROBLEMA DE DIMENSIONADO:

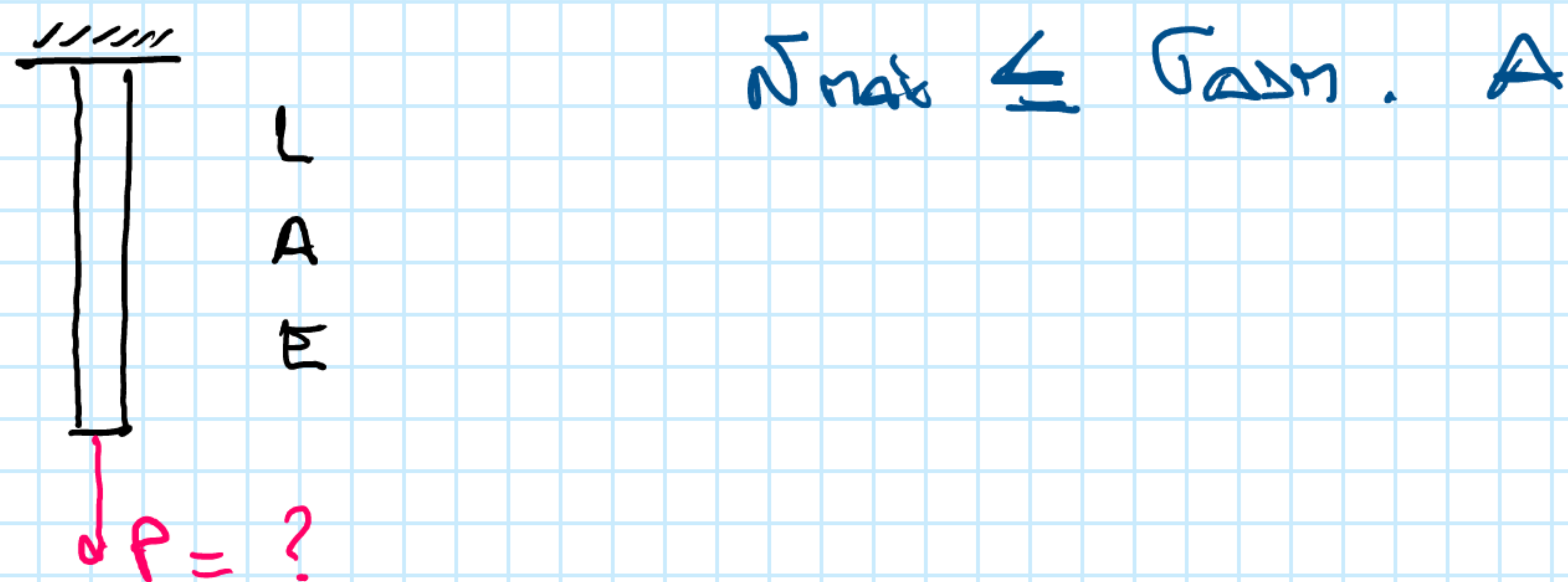


ACÁ SOLOAMENTE IMPORTA LA CANTIDAD DE MATERIA  $\rightarrow$  NO COMO ESTÁ DISTRIBUIDA EN LA SECCIÓN.

$\rightarrow$  ESTO ACÁ EN  $(EI)$  LO VAMOS A ASUMIR COMO CIENTO TANTO PARA BARRAS TRACCIONADAS COMO COMPRESIDAS.

PERO, SIEMPRE Y CUANDO LAS BARRAS COMPRESIDAS ESTÉN LO SUFICIENTEMENTE ALEJADAS DE LA POSIBILIDAD DE PANDERO.

## 3º) PROBLEMA DE LA CAPACIDAD PORTANTE:



## 4º) NOMES RECOMENDADAS PARA ACERO ESTRUCTURAL CONFORME

ACERO DE CALIDAD

**F-24**

TENSIÓN  $\sigma_F = 24 \frac{kn}{cm^2}$ .

**(F)**-XX

F-20

F-26

F-22

F-30

F-24

F-36

$\rightarrow$

$\sigma_F = \frac{36 kn}{cm^2} = 360 MPa$



01.08 -

martes, 14 de septiembre de 2021

13:42

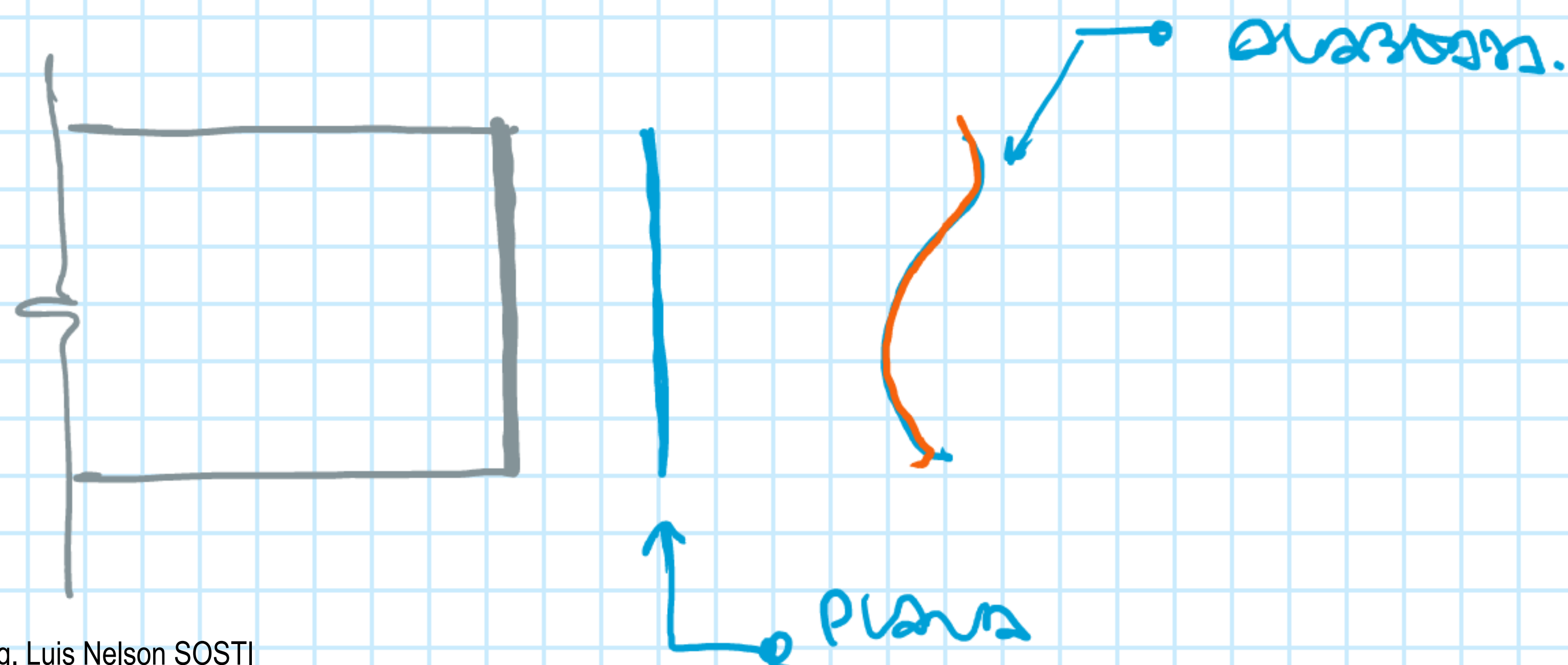
$$5) \quad 0 = \int_A \sigma_x \cdot z \cdot dA = \cancel{\sigma_x} \int_A z \, dA = \int_A z \, dA = \text{momento estático del área de la sección respecto al eje } z_0.$$

$$6) \quad 0 = \int_A -\sigma_x \cdot y \cdot dA = -\cancel{\sigma_x} \int_A y \cdot dA = \int_A y \cdot dA = \text{momento estático del área de la sección respecto al eje } z_0.$$

$$2^o) \quad 0 = \int_A \tau_{xy} \cdot dA$$

$$3^o) \quad 0 = \int_A \tau_{xz} \, dA$$

- Si las secciones del perfil de la deformación por SA se mantienen planas  $\rightarrow$  NO se deforman.

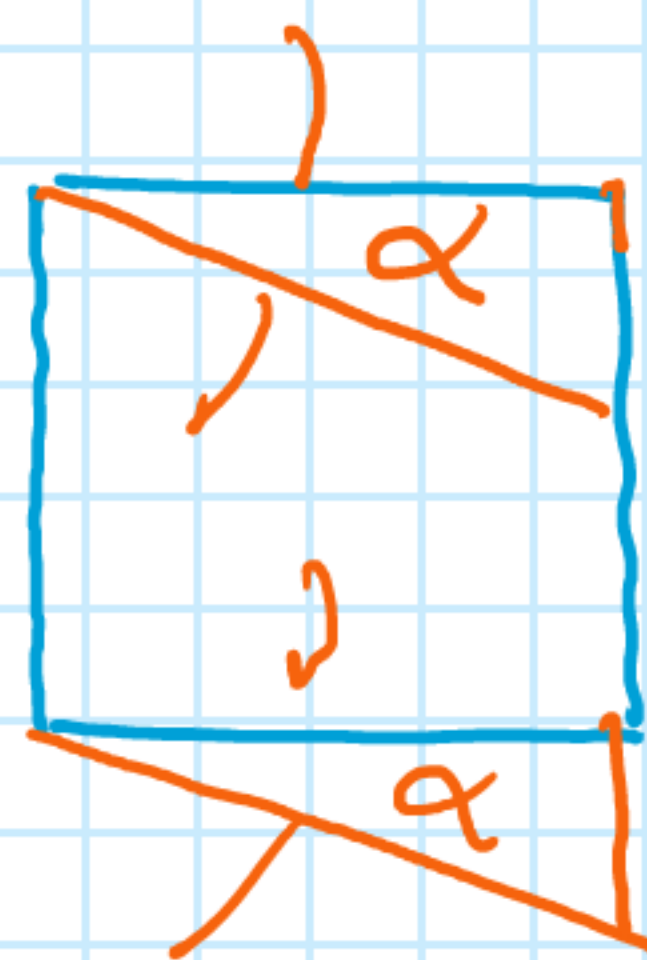
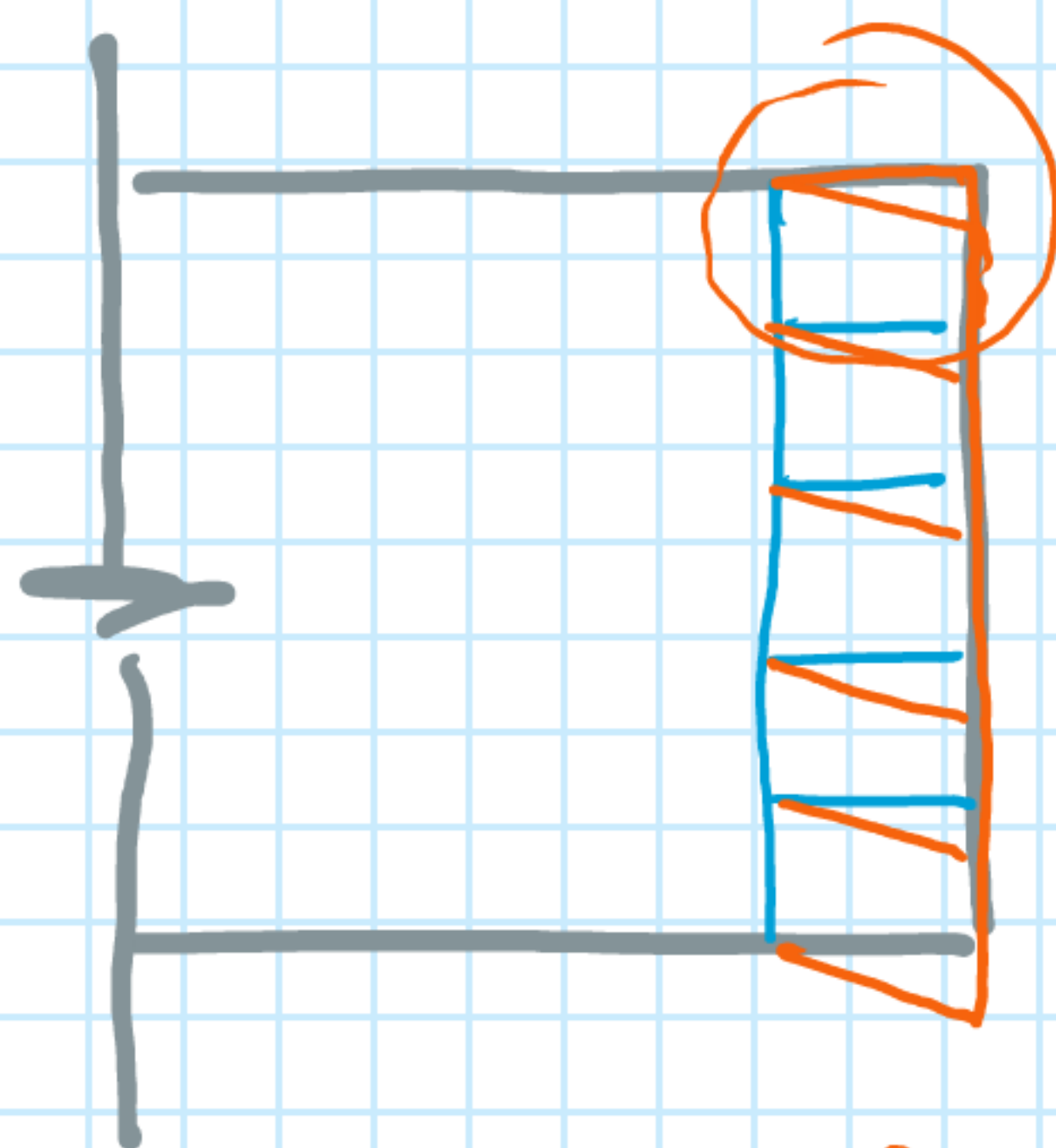




una sección es mantiforme plana si:

$$\gamma = 0$$

$$\gamma = \text{cte.}$$



$\alpha = \text{cte p/ todos los cubitos.}$

si  $\alpha \neq \text{cte} \rightarrow \gamma \neq \text{cte} \rightarrow$  no es plana.

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

↑  
Módulo de elasticidad  
Ley de Hooke

$$\tau = G \gamma$$

↑  
Módulo de elasticidad transversal.

• Si  $\gamma = 0 \rightarrow$  ley de Hooke  $\tau = G \cdot 0 = 0 \rightarrow$  si  $\tau = 0 \rightarrow$   
 $\rightarrow$  la 2ª y 3ª se verifican.

• Si  $\gamma = \text{cte} \rightarrow$  ley de Hooke  $\tau = G \cdot \gamma = \text{cte}$

$$I = \int \tau_{xy} dA = \cancel{\tau_{xy}} \int dA = \int dA$$

$$0 = \int \tau_{xz} dA = \cancel{\tau_{xz}} \int dA = \int dA$$

$$\text{las } \tau_{xy} = \tau_{xz} = 0.$$

$$4) I = \int_A (\tau_{xy} \cdot z + \tau_{xz} \cdot y) dA. \checkmark$$