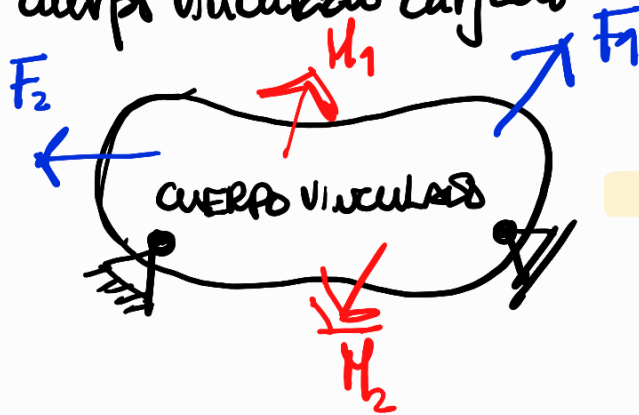


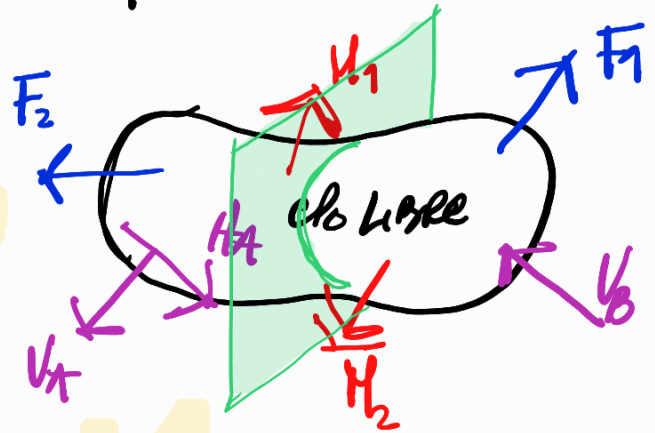
Introducción a Resistencia de Materiales

Tensiones y Deformaciones

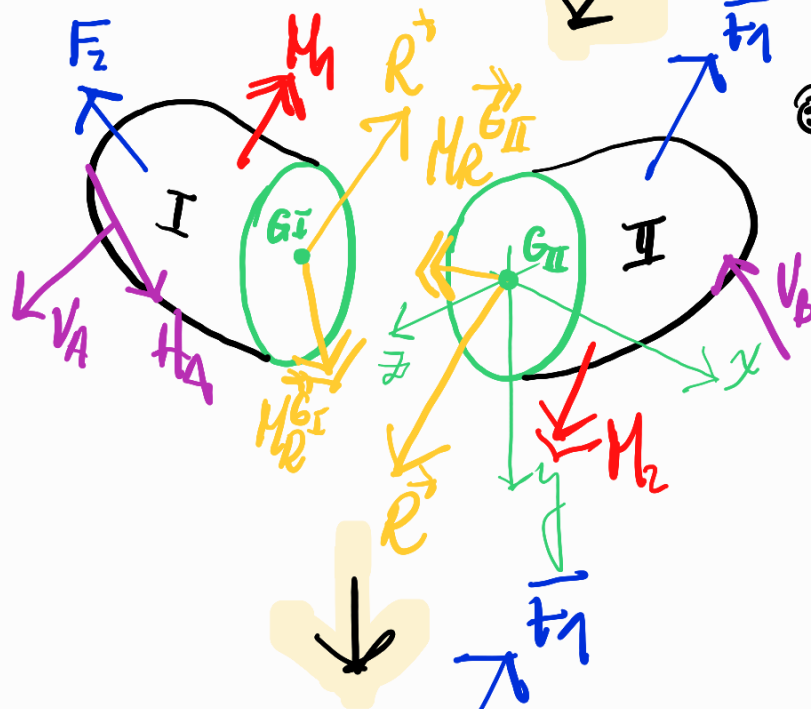
① Inicialmente tengo un cuerpo vinculado cargado



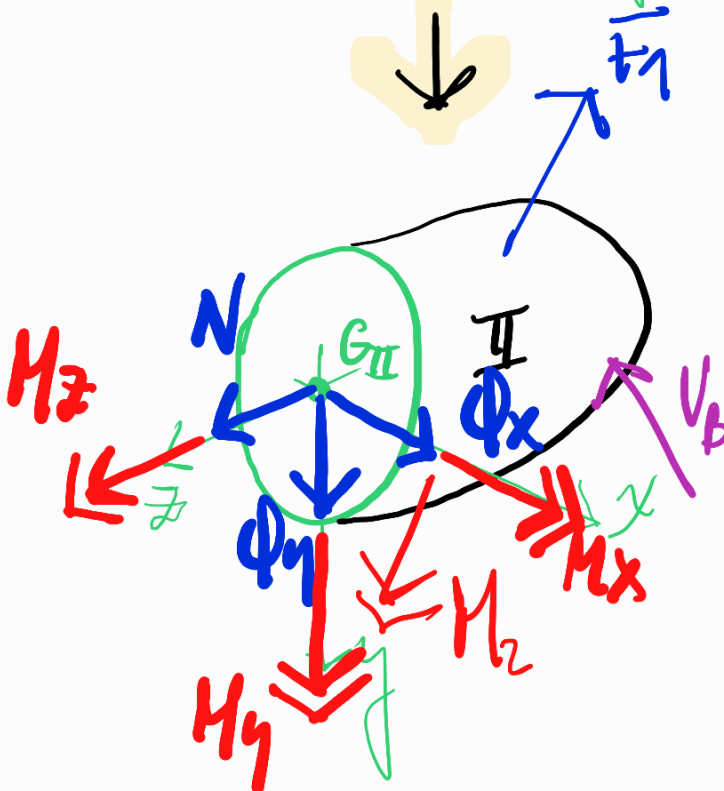
② Determino RVE y veo que pasa en una sección



③ Aparecen los Esfuerzos de VINCULO INTERNO (RVI)



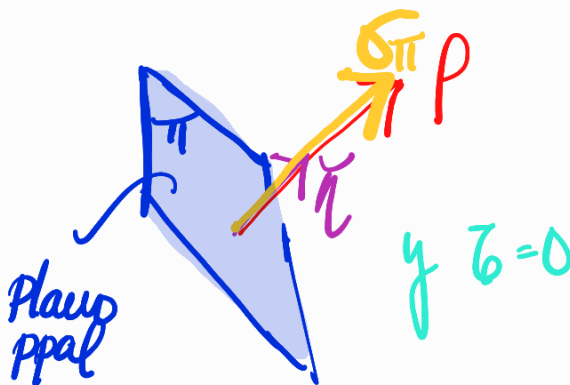
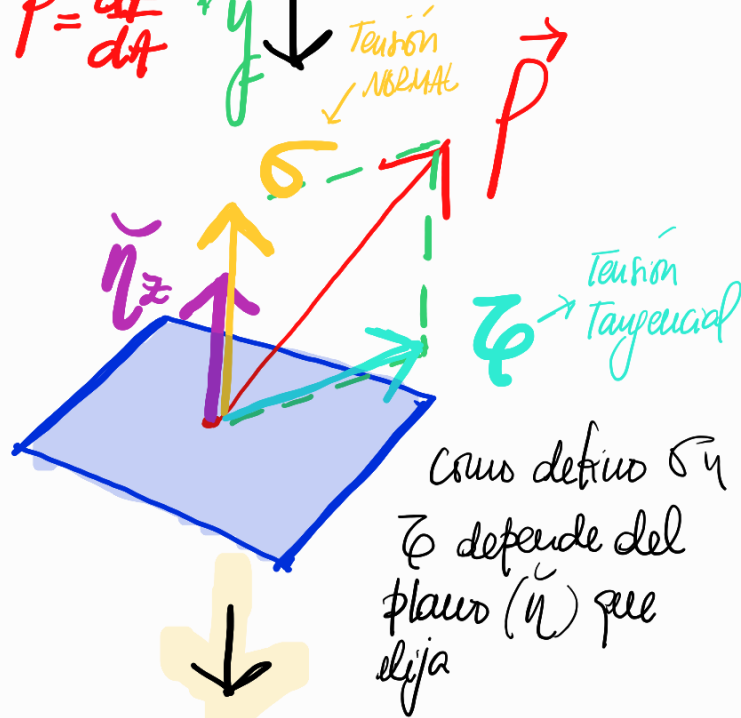
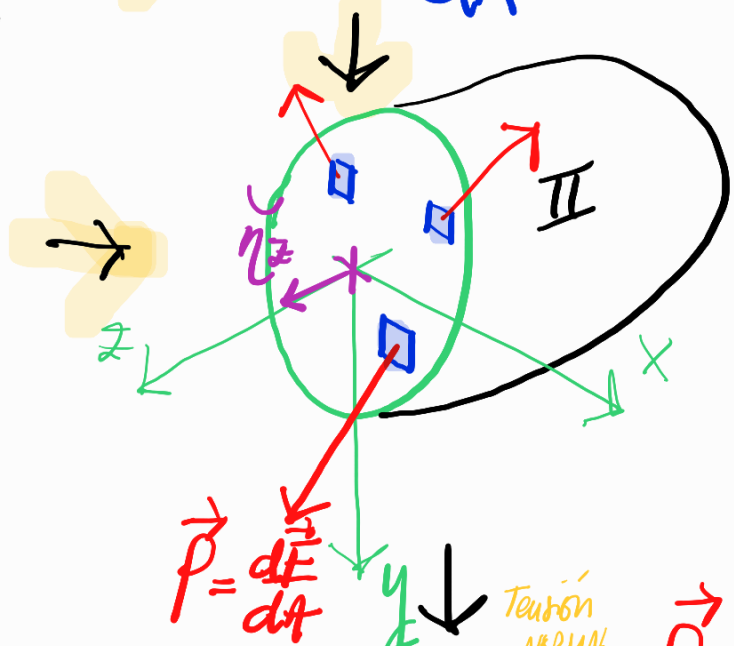
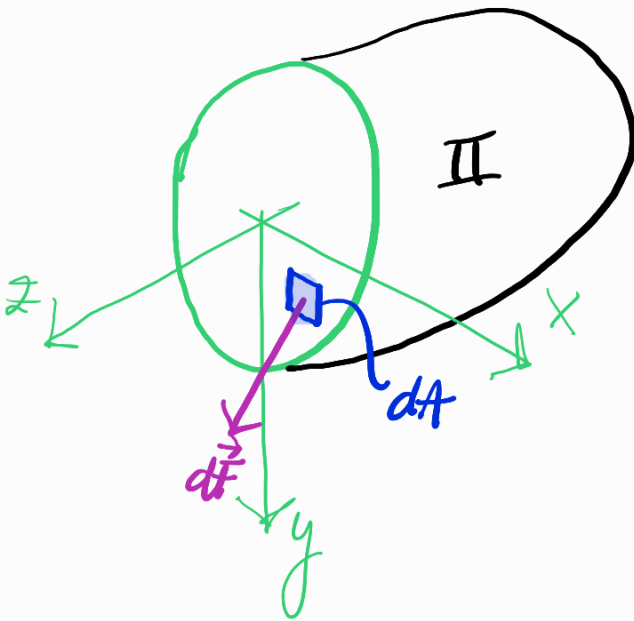
④ Asocio las RVI a una terna local de la barra y obtengo los DIAGRAMAS DE CARACTERÍSTICAS (DC)



Concepto de Tensión

Quiero relacionar los Esfuerzos internos con las acciones reales sobre la sección transversal

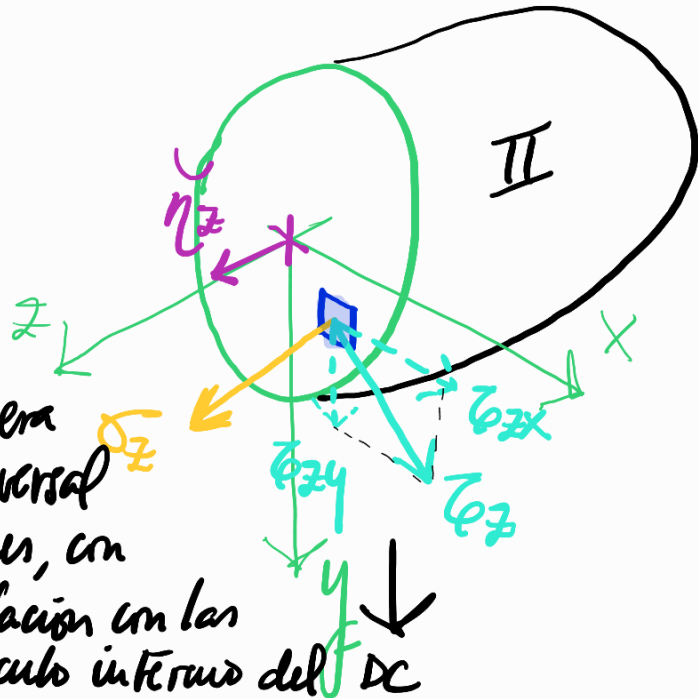
$$\vec{p} = \frac{d\vec{F}}{dA} \quad F_{\text{ext}} \times \text{univ. de sup.}$$



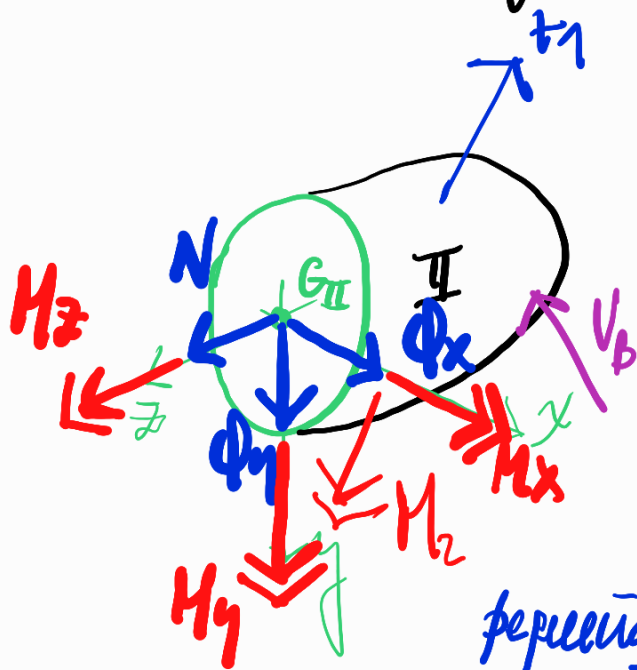
Caso Particular

$\sigma \equiv p$ y $\tau = 0$
 π es plano ppal y
 σ_π es la tensión ppal asociada al plano π

(5) En un punto cualquiera de una sección transversal puedo definir 3 tensiones, con ellas voy a encontrar la relación con las Reacciones de vínculo interno del DC



FUNCIONES DE EQUIVALENCIA



perpendicular
a en Z

$$N = \int_A dN = \int_A \sigma_z dA$$

perpendicular
a en X

$$M_z = \int_A dM_z = \int_A (z_{zy} dA) x - (z_{zx} dA) y$$

$$\phi_x = \int_A d\phi_x = \int_A \tau_{zx} dA$$

$$M_x = \int_A dM_x = \int_A (\sigma_z dA) y$$

$$\phi_y = \int_A d\phi_y = \int_A \tau_{zy} dA$$

perpendicular
en Y

$$M_y = \int_A dM_y = \int_A (\sigma_z dA) x$$

El normal (N) y los dos momentos flexores (M_x y M_y) generan tensiones normales (σ_z)
 Los otros (ϕ_x y ϕ_y) y el momento torsor generan tensiones tangenciales (τ)

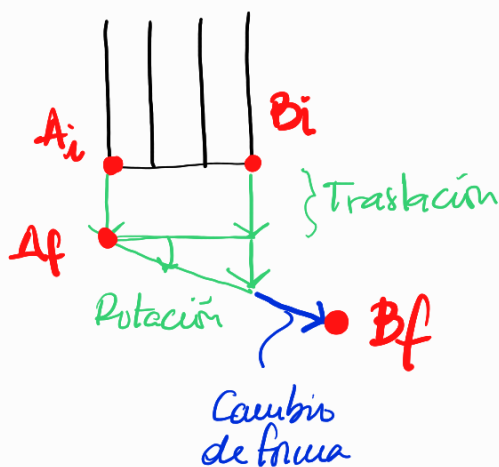
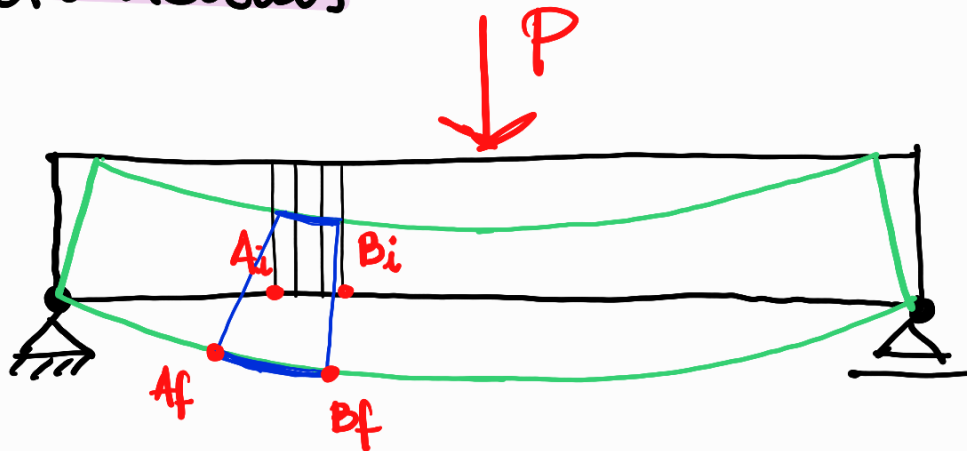
ESTÁTICA → Hip. CUERPO RÍGIDO

RESISTENCIA
DE
MATERIALES



→ Hip. pequeñas deformaciones

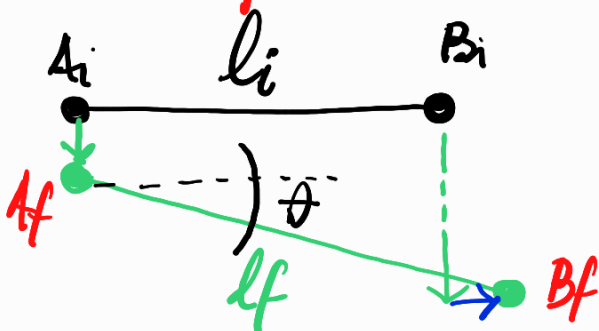
DEFORMACIONES



Traslación y } cambio de
rotación } posición.

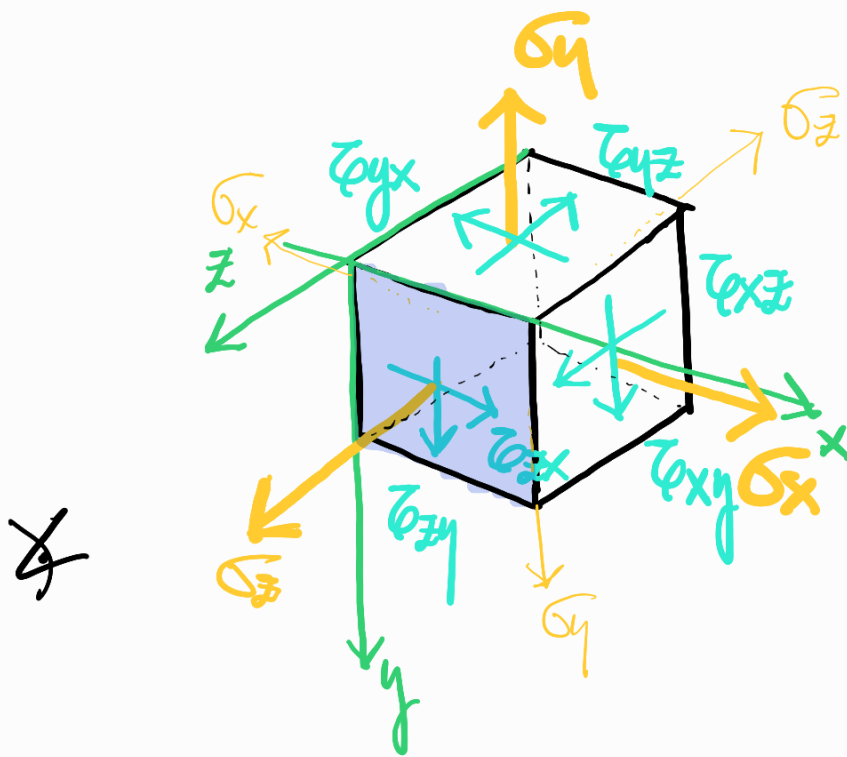
cambio de forma.

Hip. pequeñas deformaciones



$$\theta \cong \sin \theta \cong \tan \theta$$

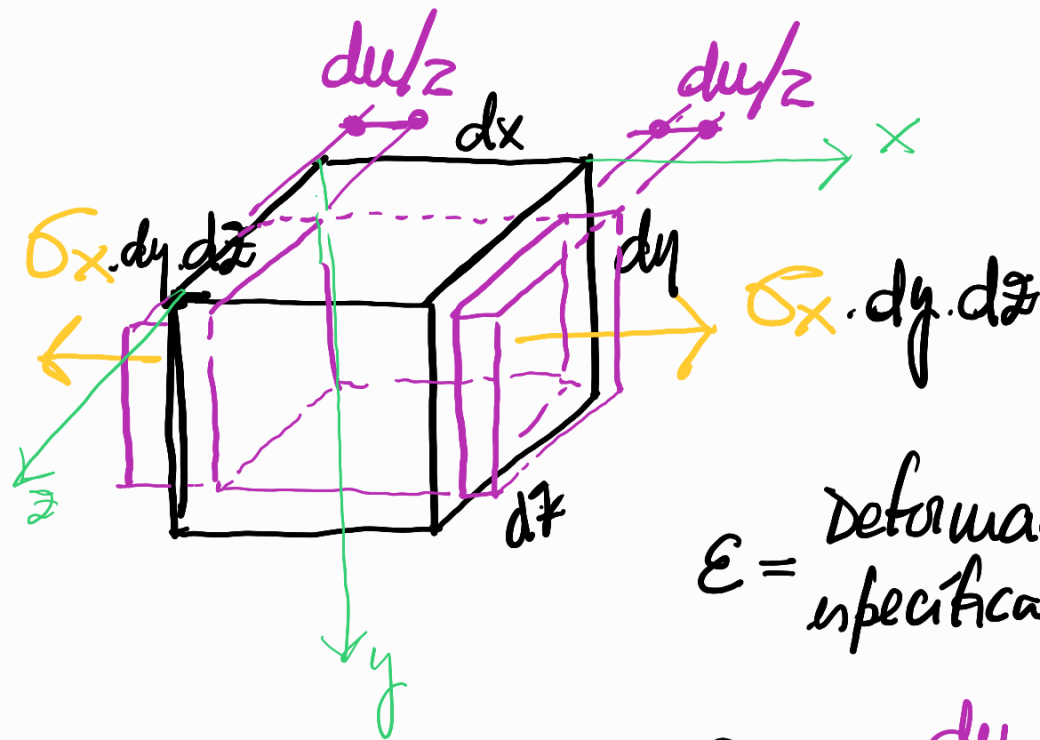
$$\cos \theta \cong 1$$



Deformaciones longitudinales

Deformaciones

$$\begin{aligned} x &\rightarrow u \\ y &\rightarrow v \\ z &\rightarrow w \end{aligned}$$

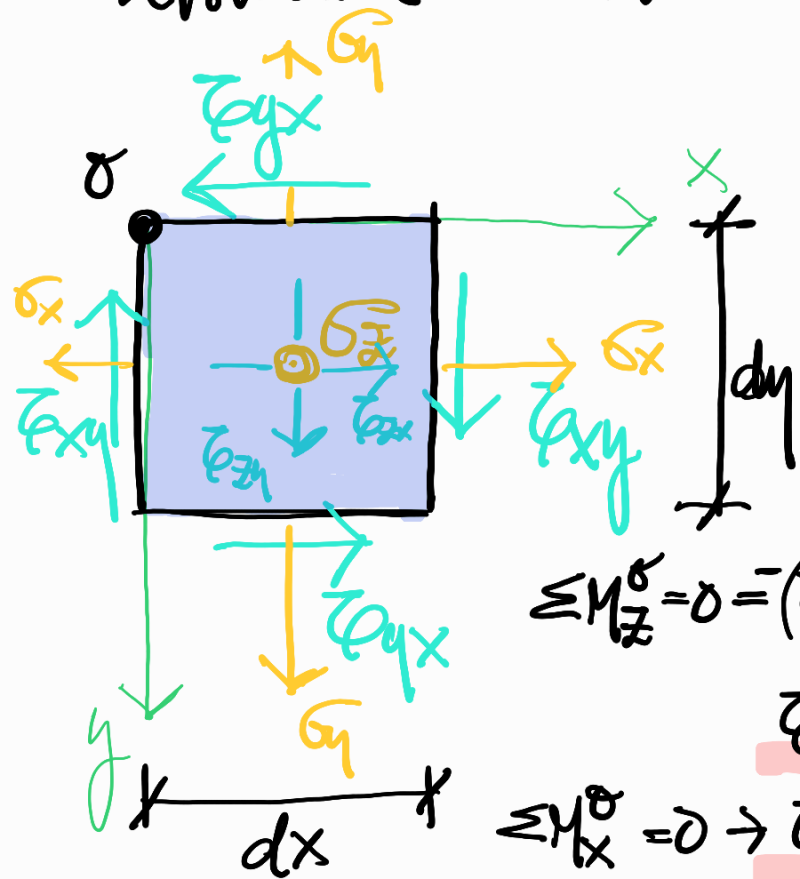


$$\epsilon = \text{Deformación específica long.} = \frac{\Delta l}{l_i}$$

$$\epsilon_x = \frac{du}{dx}$$

$$\epsilon_y = \frac{dv}{dy} \quad ; \quad \epsilon_z = \frac{dw}{dz}$$

Deformaciones Transversales



$$\sum M_z^0 = 0 = (\cancel{\tau_{yx} dx dz}) dy + (\cancel{\tau_{xy} dy dz}) dx$$

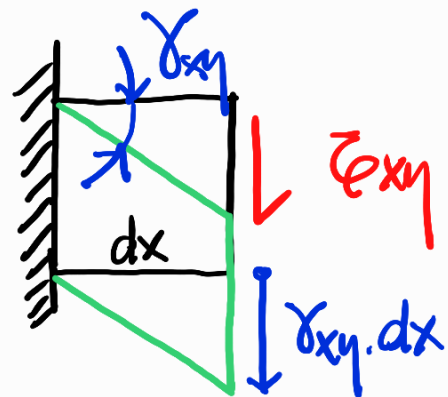
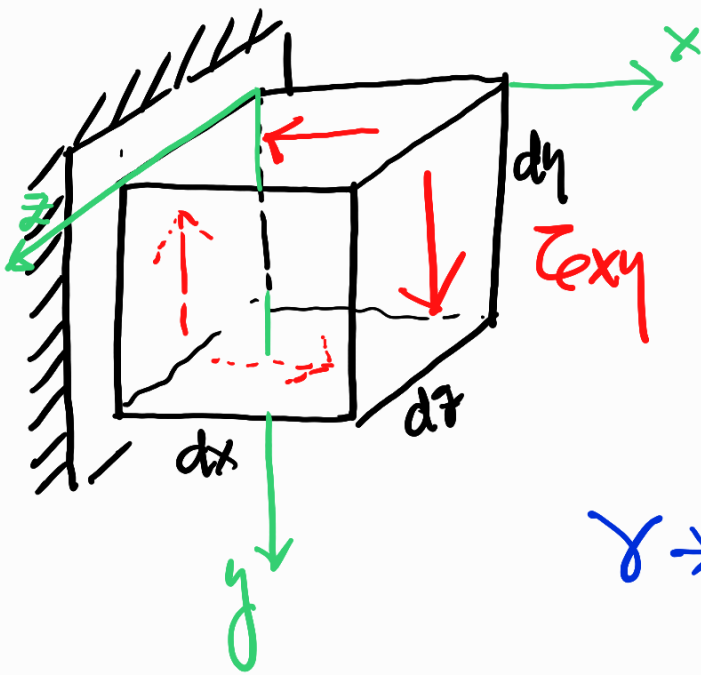
$$\tau_{xy} = \tau_{yx}$$

$$\sum M_x^0 = 0 \rightarrow \tau_{yz} = \tau_{zy}$$

$$\sum M_y^0 = 0 \rightarrow \tau_{xz} = \tau_{zx}$$

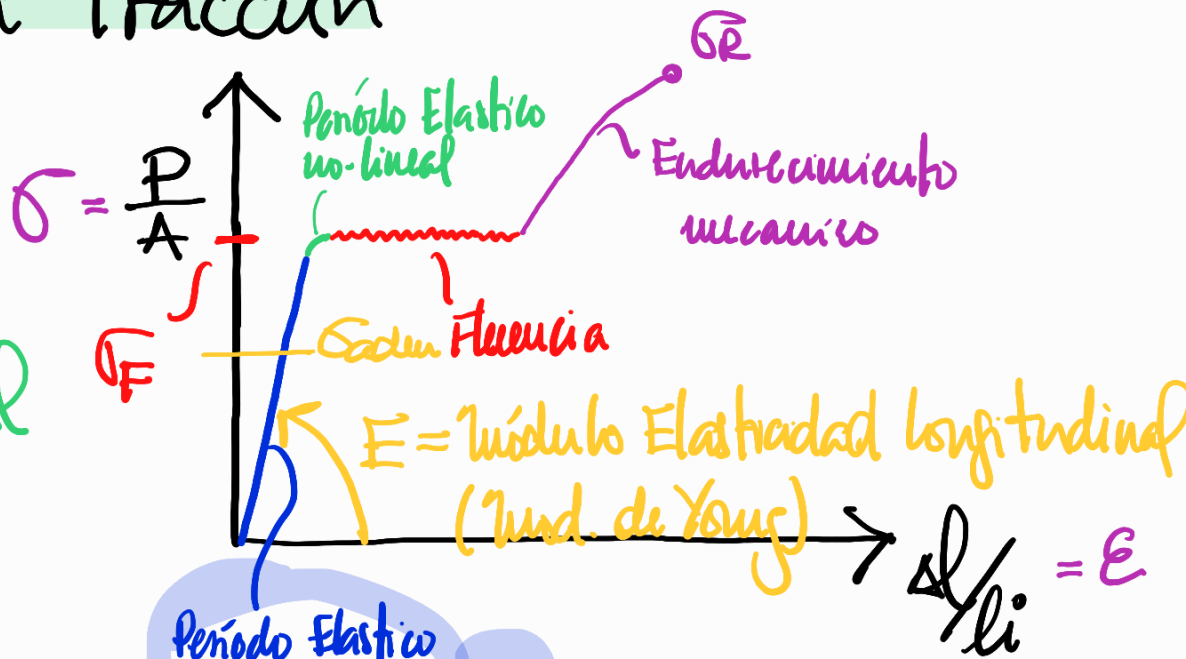
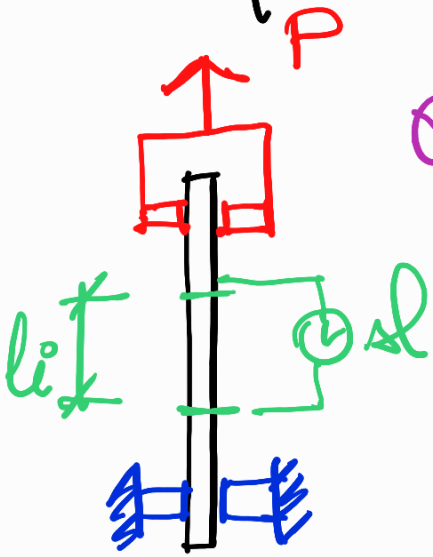
Teorema
de
Cauchy

Teo de Cauchy $\rightarrow$ Los τ de subíndice cruzado tienen igual valor y de a pares concurren o se alejan de la arista.



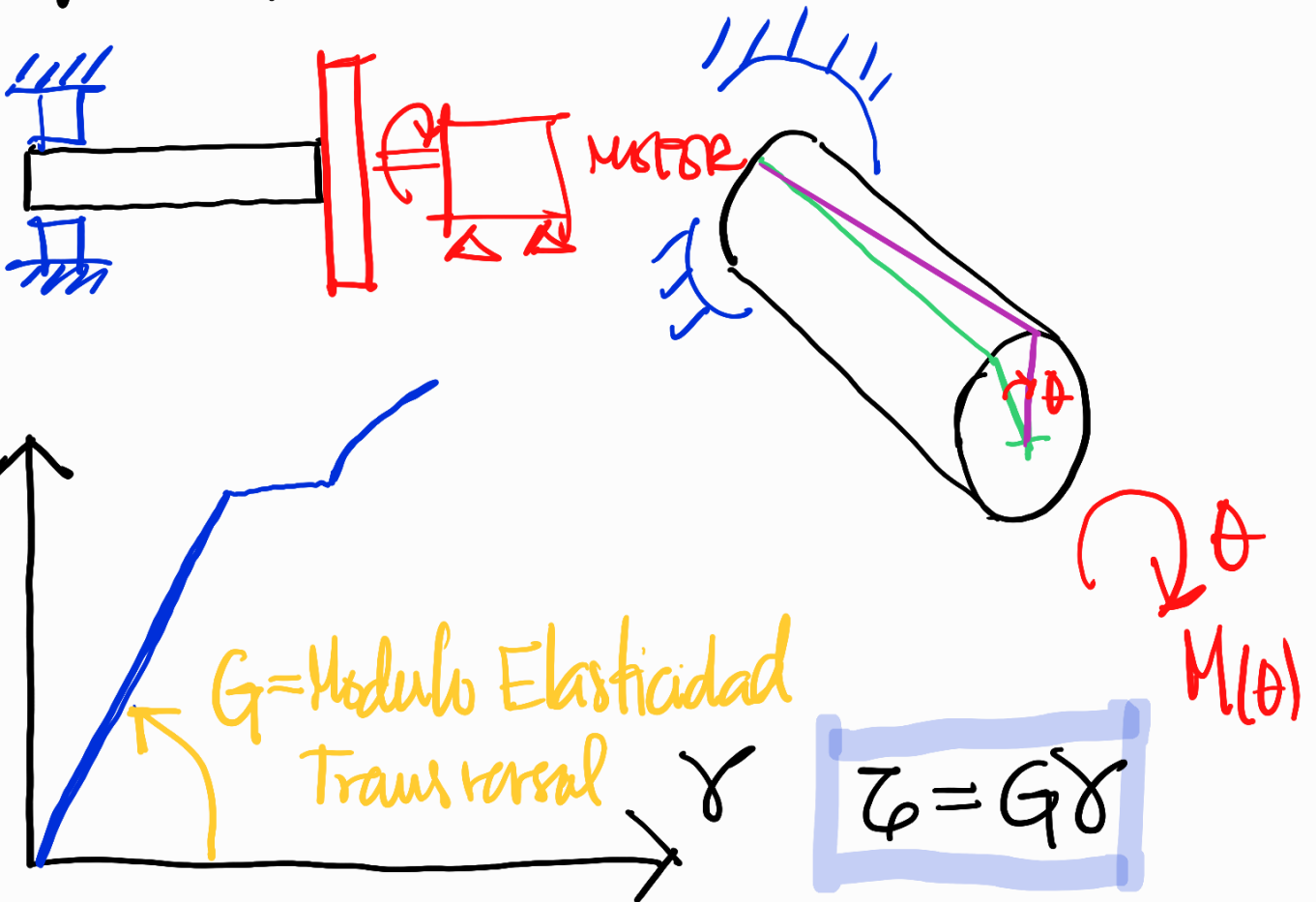
$\gamma \rightarrow$ distorsión angular

Ensayo a tracción

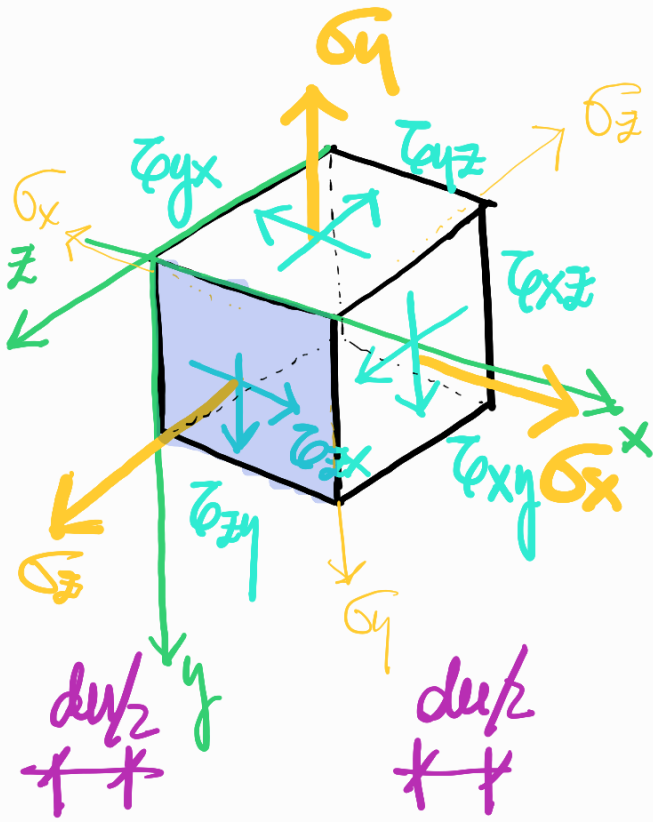


$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

Ensayo a torsión



Relación entre tensiones y Deformaciones



$$\mu = \text{coef. de Poisson} = -\frac{\epsilon_T}{\epsilon_L}$$

	x	y	z
σ_x	$\frac{\sigma_x}{E}$	$-\mu \frac{\sigma_x}{E}$	$-\mu \frac{\sigma_x}{E}$
σ_y	$-\mu \frac{\sigma_y}{E}$	$\frac{\sigma_y}{E}$	$-\mu \frac{\sigma_y}{E}$
σ_z	$-\mu \frac{\sigma_z}{E}$	$-\mu \frac{\sigma_z}{E}$	$\frac{\sigma_z}{E}$

$$\epsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} - \mu \frac{\sigma_y}{E} - \mu \frac{\sigma_z}{E}$$

$$\epsilon_y = -\mu \frac{\sigma_x}{E} + \frac{\sigma_y}{E} - \mu \frac{\sigma_z}{E}$$

$$\epsilon_z = -\mu \frac{\sigma_x}{E} - \mu \frac{\sigma_y}{E} + \frac{\sigma_z}{E}$$

Ley Generalizada de Hooke

$$\gamma_{xy} = \frac{\tau_{xy}}{G}$$

$$\gamma_{yz} = \frac{\tau_{yz}}{G}$$

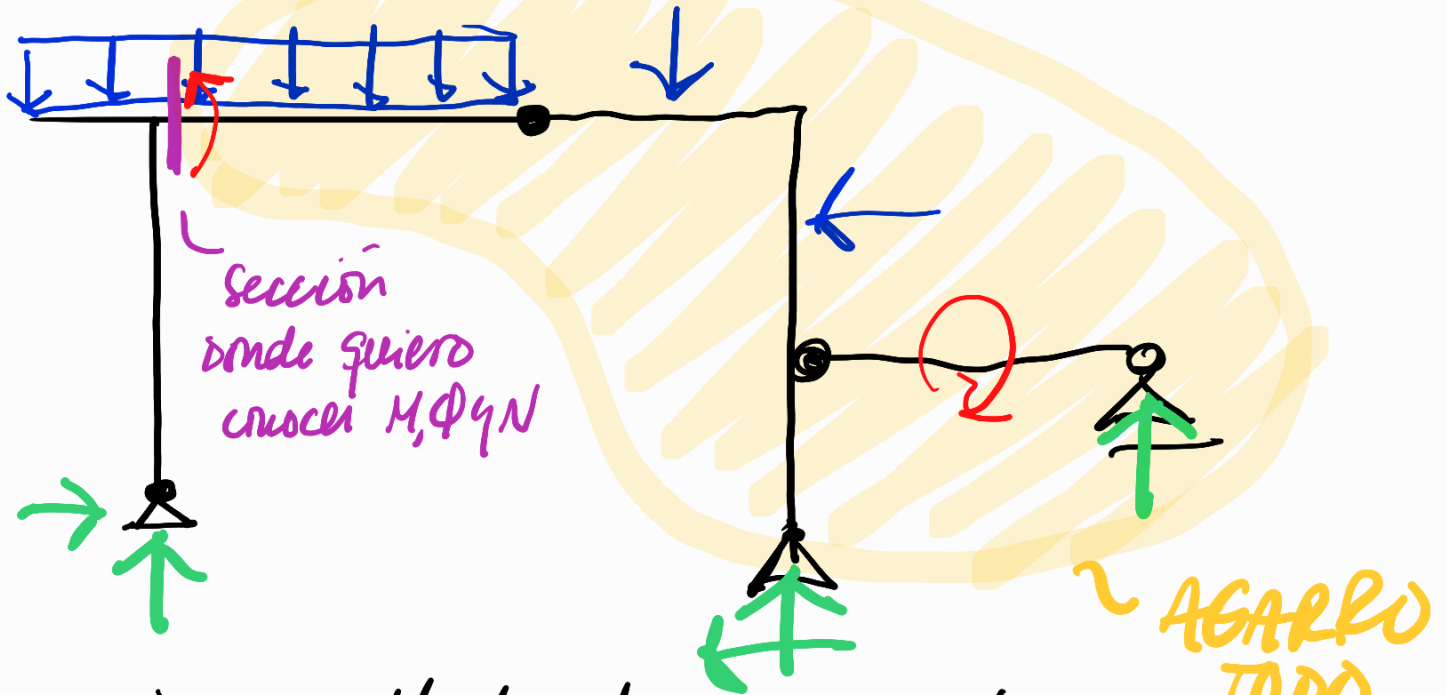
$$\gamma_{zx} = \frac{\tau_{zx}}{G}$$

$$\begin{Bmatrix} \epsilon_x \\ \epsilon_y \\ \epsilon_z \\ \gamma_{xy} \\ \gamma_{yz} \\ \gamma_{zx} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{E} & -\frac{\nu}{E} & -\frac{\nu}{E} & 0 & 0 & 0 \\ -\frac{\nu}{E} & \frac{1}{E} & -\frac{\nu}{E} & 0 & 0 & 0 \\ -\frac{\nu}{E} & -\frac{\nu}{E} & \frac{1}{E} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{G} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{G} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{G} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \sigma_z \\ \tau_{xy} \\ \tau_{yz} \\ \tau_{zx} \end{Bmatrix}$$

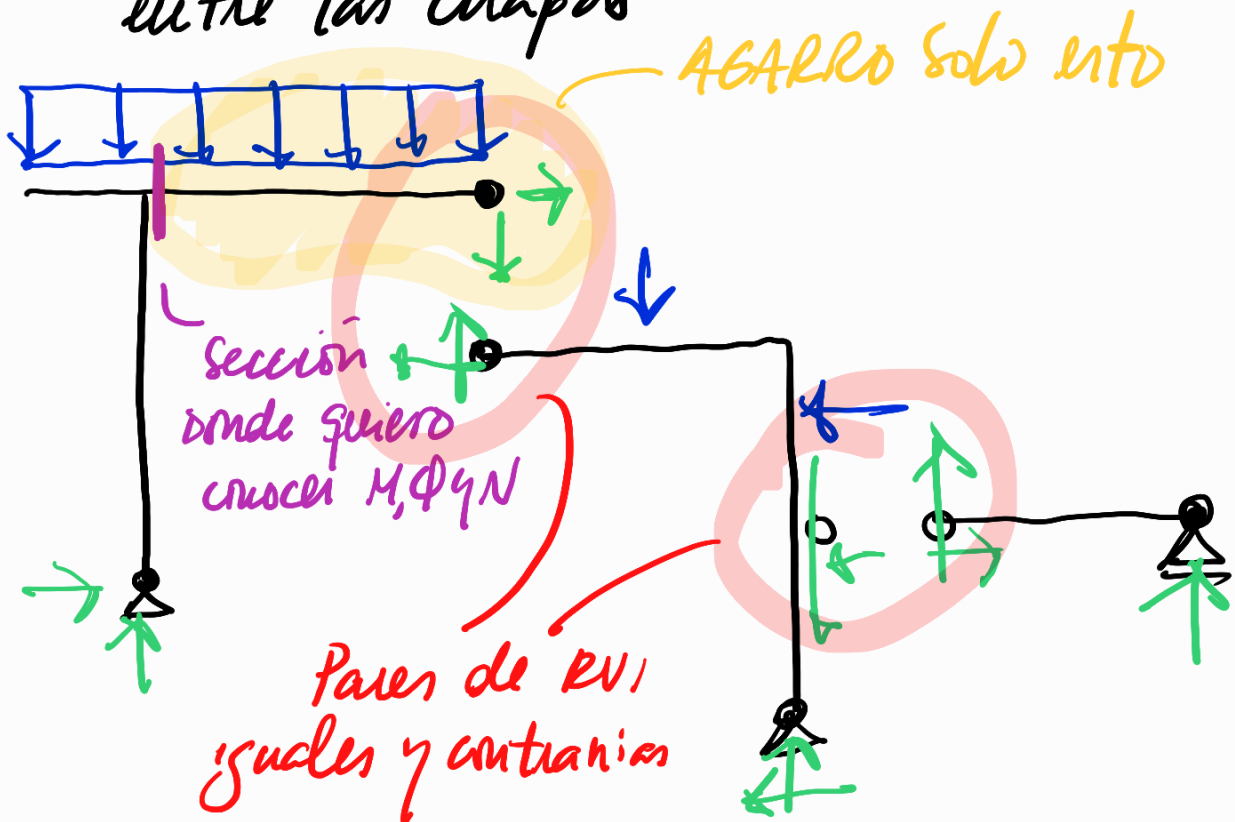
MATRIX constitutiva

ESFUERZOS INTERNOS

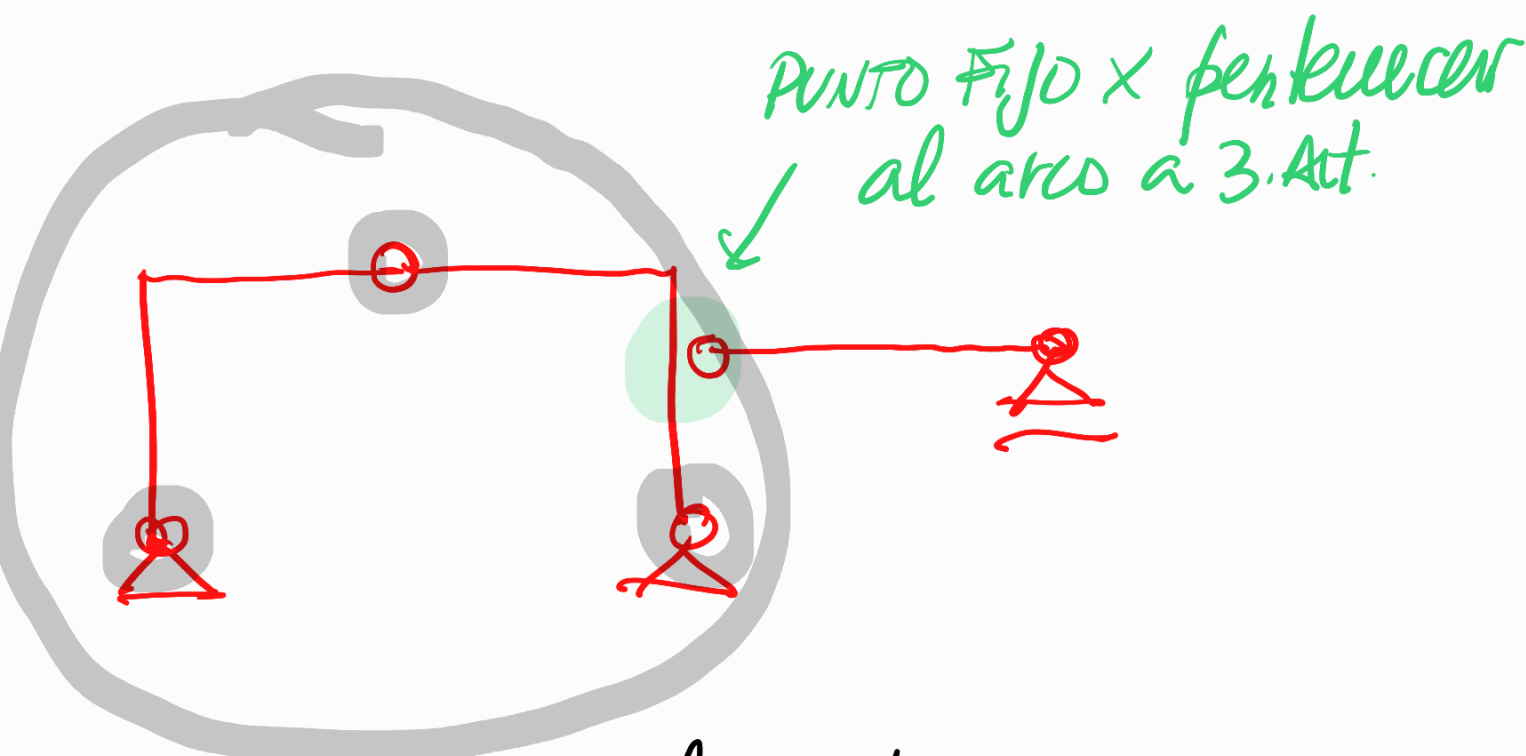
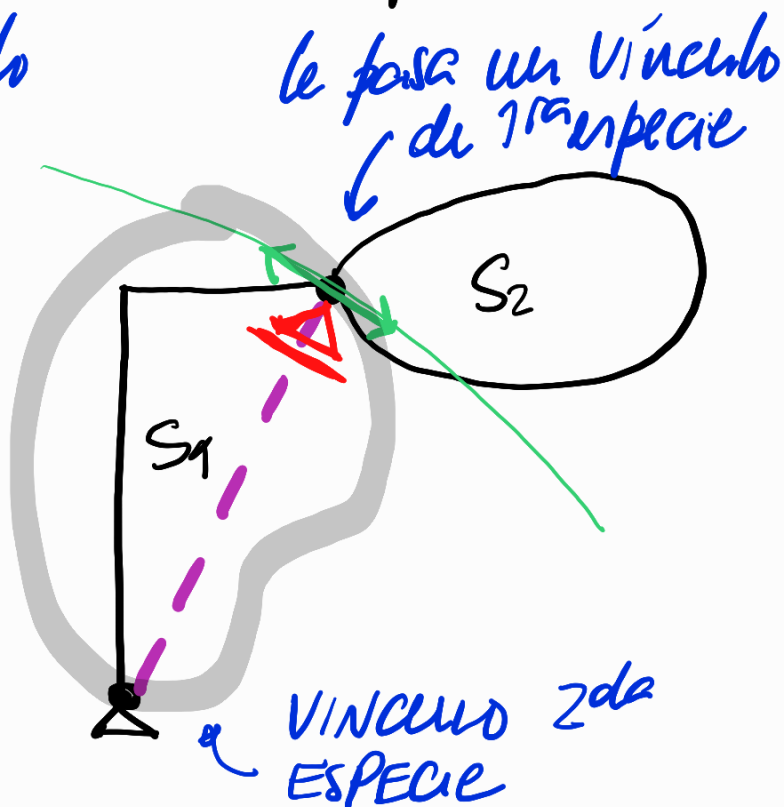
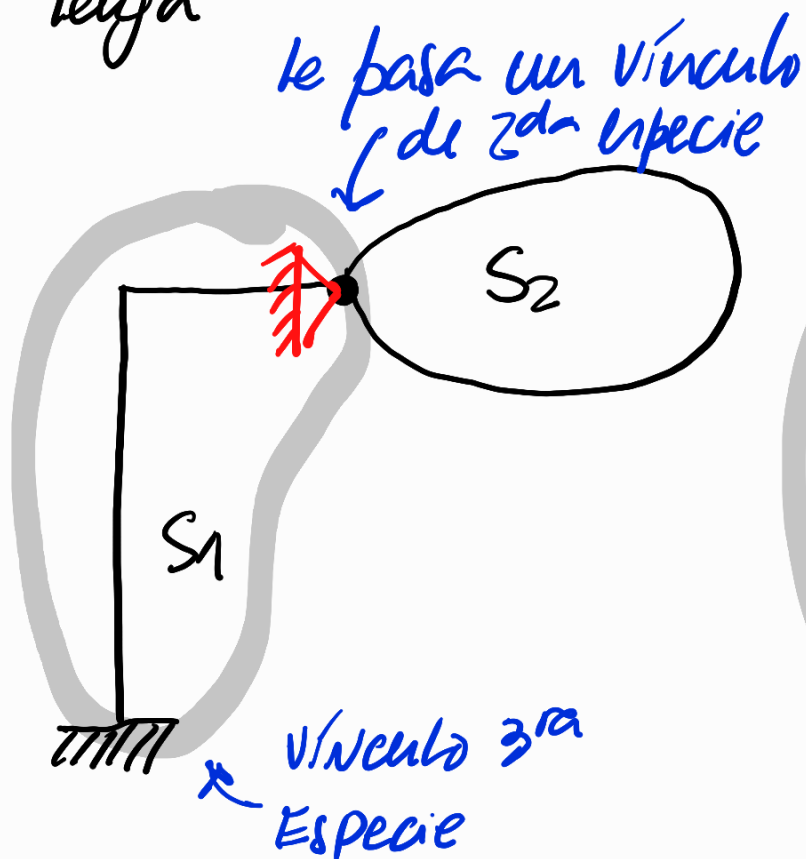
Formula 1) Tomo los esfuerzos de **TODO** lo que esta a un lado de la **sección** que me interesa conocer los ef. característicos



Formula 2) Desacoplo las chapas y trabajo en las **RVI** entre las chapas



CUERPOS VINCULADOS → UNA CHAPA le puede pasar a otra que esté vinculada a ella **UNA** **CONDICION DE VINCULO** menos que las que ella tenga



Arco a 3A no alineadas
↓
CINEMÁTICAMENTE INVARIABLE

EJEMPLO DE COMO EL VINCULO AFECTA LO DC

