

## Estructuras I - 1° parcial

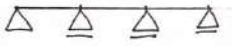
### TEORÍA

#### 1. ¿Qué se entiende por un sistema hiperestático?

A un sistema se lo denomina hiperestático cuando sus condiciones de vínculo superan los grados de libertad.


#### Representar gráficamente un sistema hiperestático

Ej ①



3 grados de Libertad  
5 condiciones de vínculo

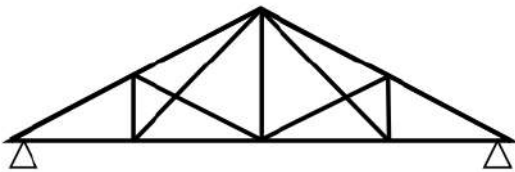
Ej ②



4 grados de libertad  
5 condiciones de vínculo

LAS CONDICIONES DE VÍNCULO SUPERAN LOS GRADOS DE LIBERTAD

$C_{de V} > G_{de L}$



En este reticulado existen 8 nudos y 15 barras.


$$b = 15 > 2 \cdot 8 - 3$$

si se cumple esta condición, es un sistema indeformable hiperestático

#### 2. ¿Qué se entiende por un sistema isostático?


A un sistema se lo denomina isostático cuando hay igual cantidad de vínculos que de grados de libertad

Ej ①



3 grados de libertad  
3 condiciones de vínculo

Ej ②



4 grados de libertad  
4 condiciones de vínculo

LAS CONDICIONES DE VÍNCULO EQUIVALEN A LOS GRADOS DE LIBERTAD

$C_{de V} = G_{de L}$

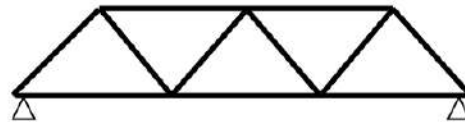
Para generar un reticulado indeformable – **isostático** –, el número de barras tiene que ser igual al doble de la cantidad de nudos menos tres y una correcta distribución de las mismas.

$$b = 2n - 3$$

En este reticulado existen 7 nudos y 11 barras.

$$b = 11 = 2 \cdot 7 - 3$$

se cumple esta condición, es un sistema indeformable isostático



### 3. Represente gráficamente un apoyo móvil, que movimientos impide y reacciones puede recibir:

APOYOS SIMPLES o de 1ª especie → suprimen 1 grado de libertad

**APOYO MÓVIL**

Desplazamiento permitido (GB):

Desplazamiento impedido (CV):

Reacción de vínculo:

$V_A / V_B / V_C \dots \neq 0$

### 4. Represente gráficamente un apoyo fijo, que movimientos impide y reacciones puede recibir:

APOYOS DOBLES o de 2ª especie → suprimen 2 grados de libertad

**APOYO FIJO**

Desplazamiento permitido (GB):

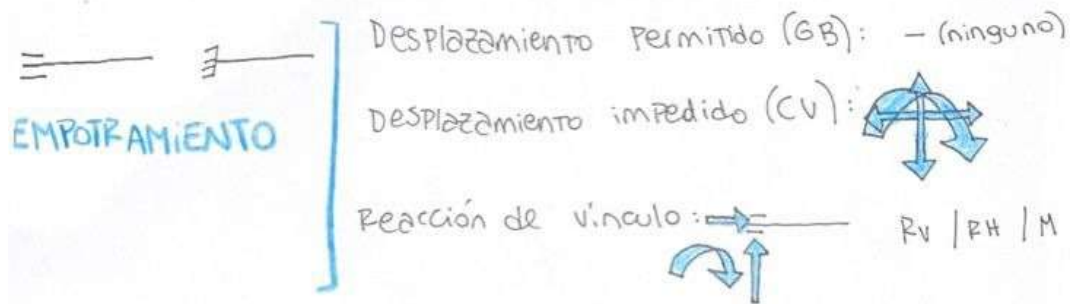
Desplazamiento impedido (CV):

Reacción de vínculo:

$V_A / V_B / V_C \dots$  and  $H_A / H_B / H_C \dots$

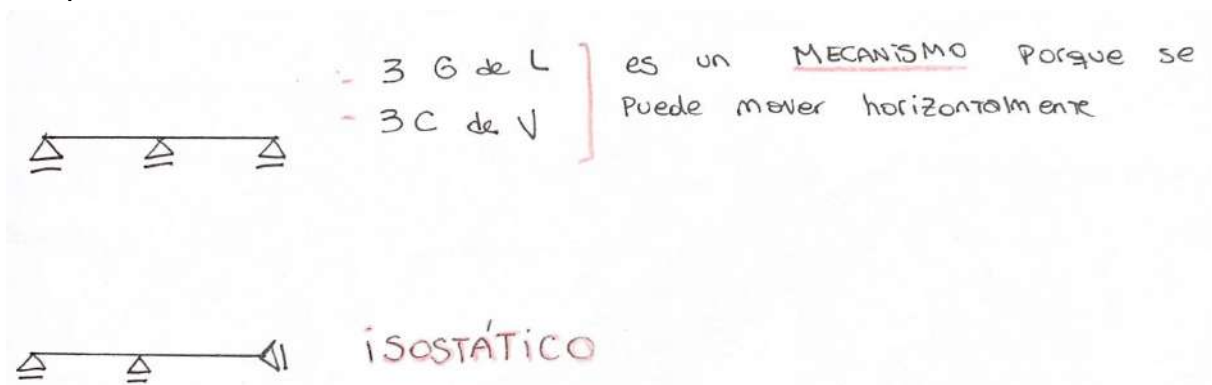
### 5. Graficar un empotramiento, indicar que movimientos restringe y que reacciones puede recibir

APOYOS TRIPLES o de 3ª especie → suprimen 3 grados de libertad



## 6. ¿Qué es un vínculo aparente?

Son estructuras que si bien tienen igual o más condiciones de vínculo que grados de libertad, igual son mecanismos porque algún grado de libertad no está impidiendo



## 7. ¿Qué métodos conoce para resolver un reticulado y en qué se diferencian?

- Método Cullman → utiliza para descomponer una fuerza en tres direcciones no concurrentes. Si queremos determinar los esfuerzos en las barras de una cercha, con el siguiente esquema de cargas, se debe poner en equilibrio, como primer paso, es decir determinar las reacciones de vínculo. (RESOLUCIÓN GRÁFICA)
- Método Ritter → El método gráfico-numérico de Ritter se utiliza para descomponer una fuerza en tres direcciones no concurrentes, aplicando ecuaciones de momento, es decir aplicando el Teorema de Varignon. Si queremos determinar los esfuerzos en las barras de una cercha, con el siguiente esquema de cargas, se debe poner en equilibrio, como primer paso, es decir determinar las reacciones de vínculo (RESOLUCIÓN ANALÍTICA)

## 8. ¿Cómo se consideran los nudos de un reticulado, articulados o empotrados?

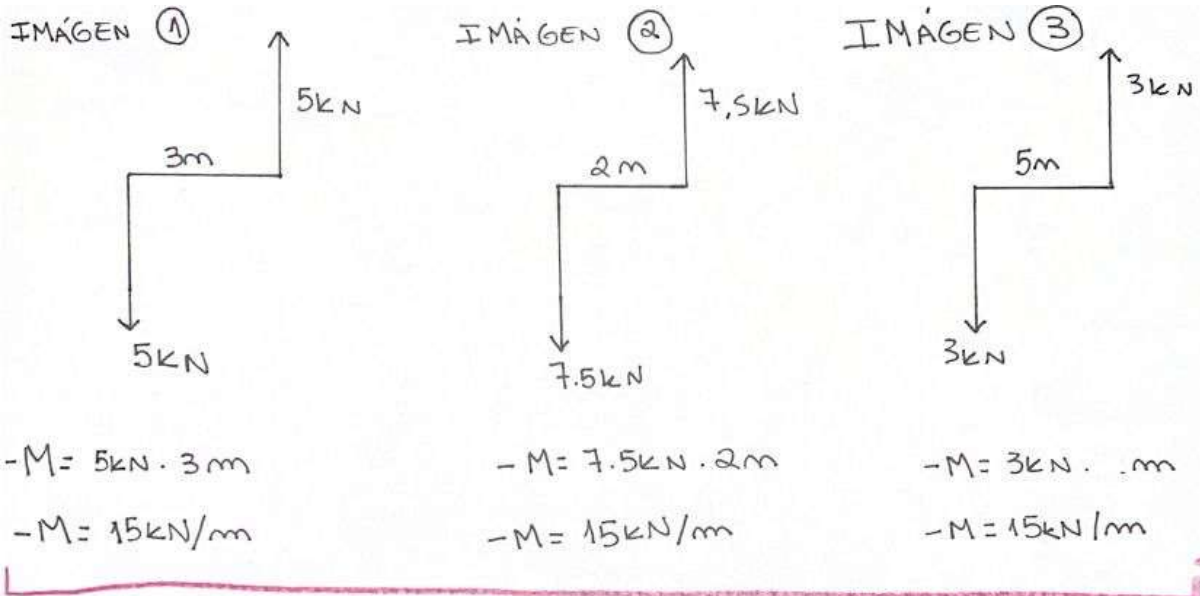
Los nudos de un reticulado se consideran articulados ya que no se restringen sus todos sus grados de libertad son impedidos.

**9. Para la resolución de un reticulado por el método cullman, a qué equivale cada una de sus barras?**

Para la resolución del método Cullman, cada una de sus barras equivale a un esfuerzo.

**10. Represente 3 imágenes de un momento de  $-15\text{KN/m}$**

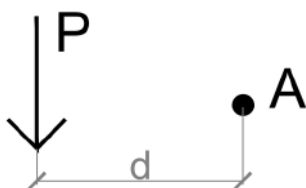
$$M = F \cdot d$$



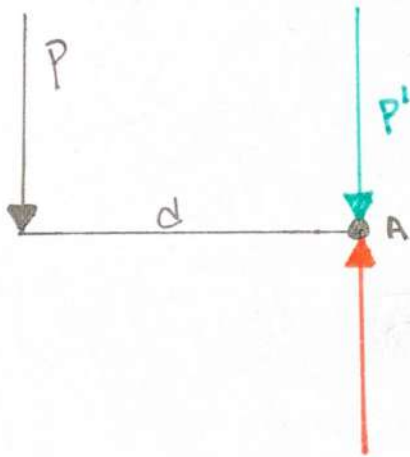
**11. Mencione las ecuaciones de equilibrio analíticas para hallar las reacciones de vínculo**

- Método Cremona
- Método Cullman
- Método Rittman

**12. ¿Con qué recurso traslado la fuerza P al punto A? graficar.**



Se genera un momento  $\rightarrow \text{KN/m}$

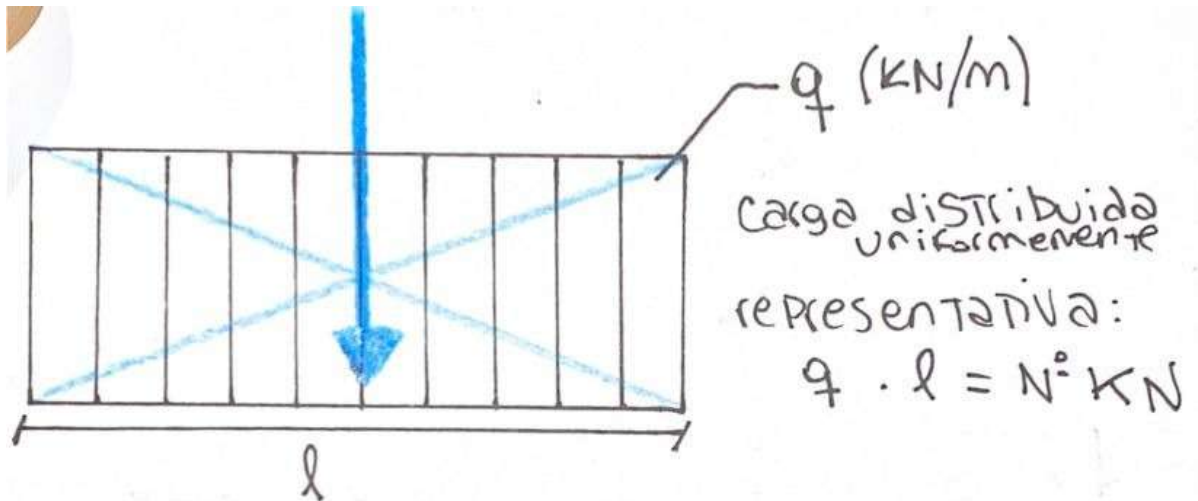


13. ¿Cuál es el efecto mecánico que produce un giro? ¿Cuándo es positivo y cuando es negativo?

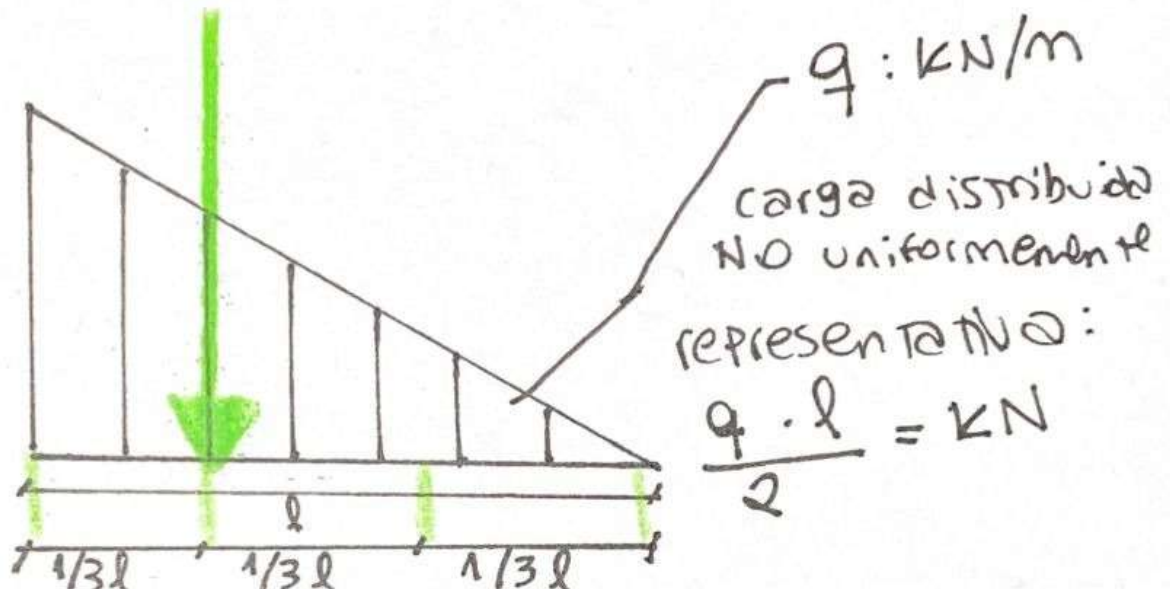
El efecto mecánico que produce un giro es un MOMENTO. Es positivo cuando gira en sentido horario, y negativo cuando gira antihorario.



14. Como se halla el  $I_x$  (momento de inercia según el eje x) de una sección rectangular?



15. Como se halla el  $I_x$  (momento de inercia según el eje x) de una sección triangular?

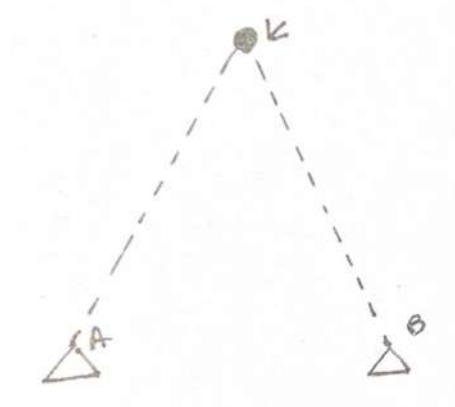


16. ¿Que es un pórtico o arco triarticulado?

Dos barras o chapas unidas por una articulación (K)

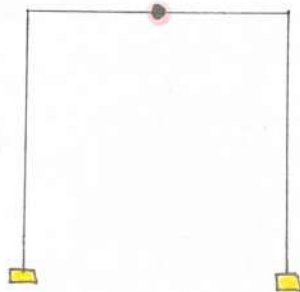
- 2 vínculos por barra
- K → vínculo de 1ra especie
- Cualquiera de las 2 barras depende de la otra para su sustentación

- Entre K y cada uno de sus apoyos queda determinada una biela



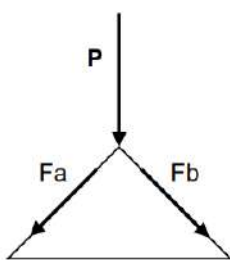
**EJEMPLO MIRI:**

PÓRICO TRIARTICULADO:

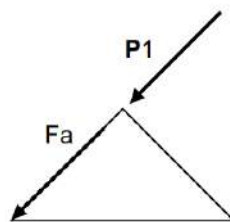


Tiene 1 articulación y  
2 apoyos

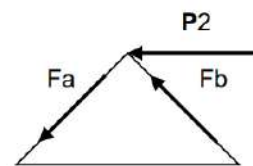
- 17. A qué esfuerzos están sometidos cada barra en el siguiente articulado:**



P se descompone en Fa y Fb Compresión



Fa toma todo el esfuerzo de compresión

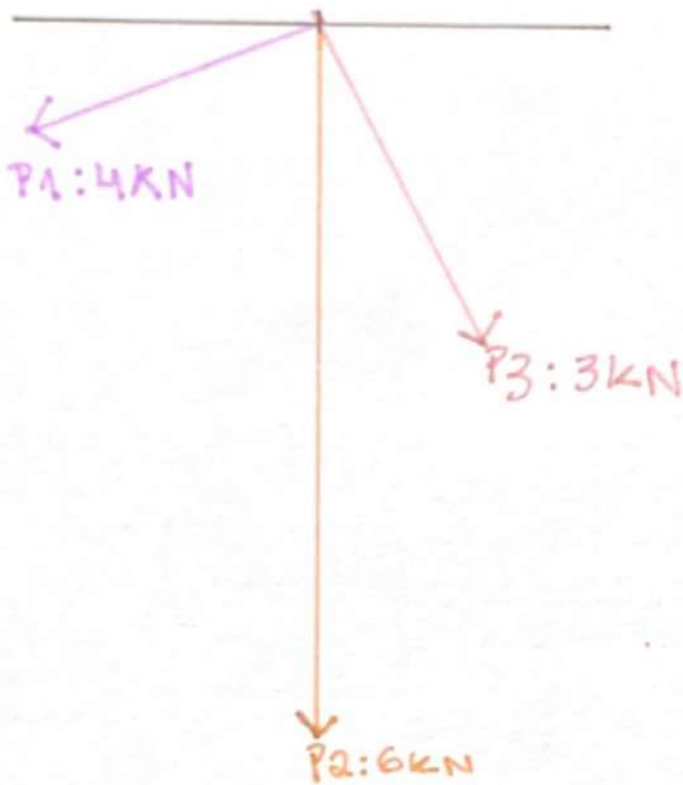


Fa será de compresión Fb de tracción

- 18. Represente un sistema de 3 fuerzas concurrentes:**

- P1: 4kn**
- P2: 6kn**
- P3: 3kn**

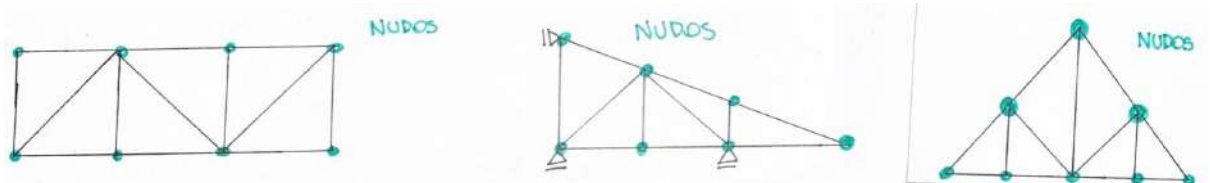
3 FUERZAS CONCURRENTES:



$P_1: 4\text{ kN}$        $\alpha_1: 160^\circ$   
 $P_2: 6\text{ kN}$        $\alpha_2: 90^\circ$   
 $P_3: 3\text{ kN}$        $\alpha_3: 60^\circ$

19. Según la hipótesis de los reticulados, donde deben actuar las cargas?

Según la hipótesis de los reticulados, las cargas deben actuar en los nudos.



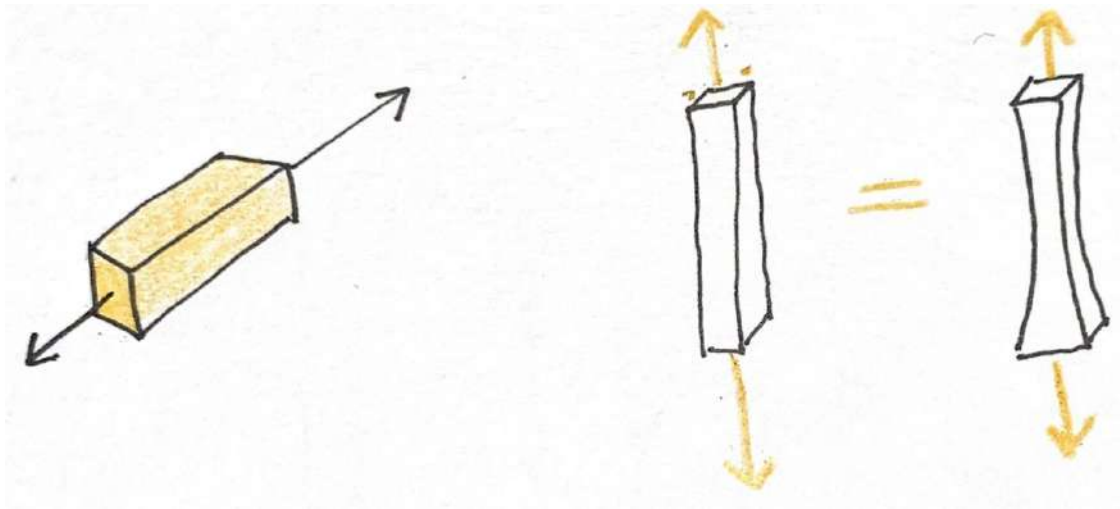
20. En el método Ritter, a qué equivale cada una de sus barras?

Para la resolución del método Ritter, cada una de sus barras equivale a un esfuerzo.



## 21. Cual es la deformación característica de una pieza solicitada a tracción y como se verifica?

La deformación característica de la tracción es el alargamiento.



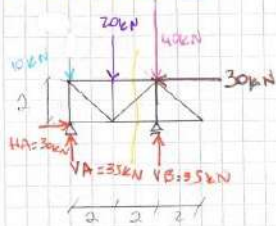
Se puede verificar a través del Método Cremona; es esencialmente gráfico y podemos, mediante su utilización determinar los esfuerzos en todas las barras de un reticulado. Se fundamenta en que el conjunto de fuerzas, externas e internas (esfuerzos) que actúan sobre un nudo constituyen un sistema en equilibrio.

Si queremos determinar los esfuerzos en las barras de una estructura reticulada, se debe poner en equilibrio, como primer paso, es decir determinar las reacciones de vínculo.

EJEMPLO: Primero calculo las reacciones de vínculo normal ( $V_a$  /  $H_a$  /  $V_b$ , etc...). Después parto el reticulado por las barras que quiero averiguar (siempre me van a decir cuales, siempre son 3). Me quedo con uno de los 2 lados (cualquiera). A las barras que parti, les aplico fuerzas traccionadas. Planteo 3 ecuaciones de sumatoria de momento = 0 → Los puntos pueden ser cualquiera. Conviene donde se cruzan 2 incógnitas. Las distancias se miden a través del dibujo. Así nos da, las barras que dieron positivas (+) están traccionadas, y las barras que dieron negativas (-), comprimidas.  
**CUANDO LA FUERZA VA HACIA EL NUDO, EL ESFUERZO ES DE COMPRESIÓN,**  
**CUANDO LA FUERZA SE ALEJA DEL NUDO, EL ESFUERZO ES DE TRACCIÓN.**

EJEMPLO APLICADO:

EJEMPLO (1)

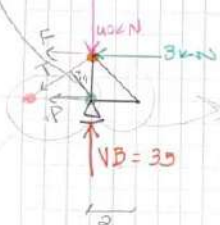


a)  $H_A - 30kN = 0 \quad H_A = 30kN$   
 b)  $V_A - 10kN - 20kN - 40kN + V_B = 0 \quad V_A = 35kN$   
 c)  $20kN \cdot 2m + 40kN \cdot 4m - 30kN \cdot 2m - V_B \cdot 6m = 0 \quad V_B = 35kN$

Después, parto el reticulado por las barras que quisiera averiguar, que siempre me lo dicen (son 3)  
 Me quedo con uno de los 2 costados (cualquiera)  
 A las barras que partí les pongo fuerza traccionada

TIRO perpendicular y mido

En este caso me quedo con el lado derecho:



Se supone que son iguales

Planteo 3 ecuaciones de  $\sum M = 0$ . Los PTO: pueden ser cualquier a. Conviene donde se cruzan 2 incógnitas. Las distancias se miden del dibujo

$P \cdot 2m = 0 \quad P = 0$   
 $-35kN \cdot 2m - F \cdot 2m + 40kN \cdot 2m - 30kN \cdot 2m = 0$   
 $F = -25kN$

$-30kN \cdot 2m - F \cdot 2m - P \cdot 1,4m = 0$   
 $-20kN \cdot 2m = (-25kN) \cdot 2m - P \cdot 1,4m$   
 $P = -7,14kN$

- las barras que dan positivas están traccionadas,
- " " " " negativas " comprimidas

22. ¿A qué denominamos cargas vivas y cargas muertas?

Las cargas muertas y vivas corresponden a cargas gravitacionales.

Las cargas muertas (D) (Dead) (peso propio) corresponden al peso de los elementos fijos de la estructura y el peso de la estructura. Está relacionado con los materiales con los cuales están construidos estos elementos. (cargas permanentes).

Las cargas vivas (L) (Live) corresponden al peso de los elementos que no son fijos en la estructuras, y se relacionan de acuerdo con el uso de la misma, son lo que comúnmente llamamos sobrecarga. (función)

**23. ¿Qué significa carga D y carga L?**

- Carga D: carga muerta
- Carga L: carga viva

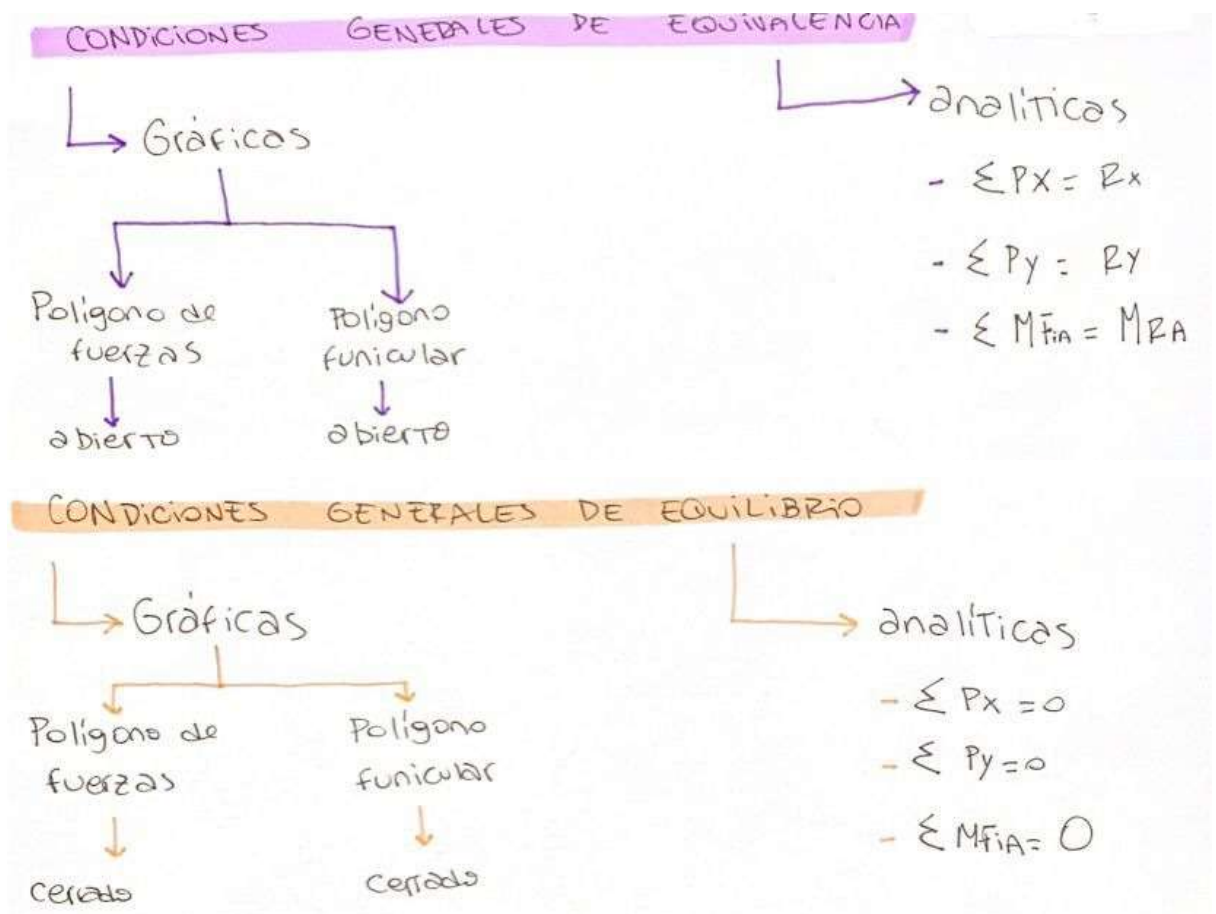
**24. ¿Fórmulas para cargas vivas y muertas?**

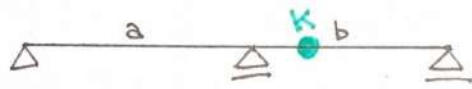
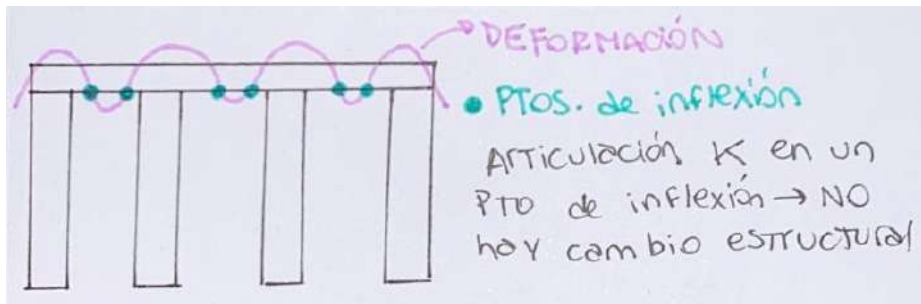
VIGA	COLUMNA
$D_v: \frac{D_{losa} \cdot l_{losa}}{2}$	$D_{col}: \frac{D_{viga} \cdot L_{viga}}{2}$
$L_{viga}: \frac{L_{losa} \cdot l_{losa}}{2}$	$L_{col}: \frac{L_{viga} \cdot l_{viga}}{2}$

$l$ : distancia entre los apoyos del entrepiso

- Equilibrante → ayuda a anular el efecto mecánico
- Composición de fuerzas colineales → comparten la misma recta de acción
- Composición de fuerzas concurrentes → recta de acción concurren a un mismo punto. Puede tratarse de 2 o más fuerzas

- Composición de fuerzas NO concurrentes → no concurren todas las fuerzas al mismo punto | teorema de Varignon...
- Consideramos a las fuerzas como vectores axiles
- “TEOREMA DE VARIGNON” → La suma de los momentos de los componentes de un sistema de fuerzas respecto a un punto es igual al momento de la resultante respecto al mismo punto.
- **Un momento se da en unidades de KN/m**
- **Peso =  $P_e \cdot V$**
- Reticulado → estructuras formadas por barras que a su vez van conformando mallas trianguladas
  - reticulados planos
  - estructura liviana
  - cubre grandes luces
  - condición para que sean isostáticos: La cantidad de barras debe ser el doble de la cantidad de números menos 3, sino es *hiperestático*





$K \rightarrow$  vínculo de 2da especie

La barra b puede girar; depende de la barra "a" para su inmovilización.

La barra "a" puede quedar en equilibrio de por sí!