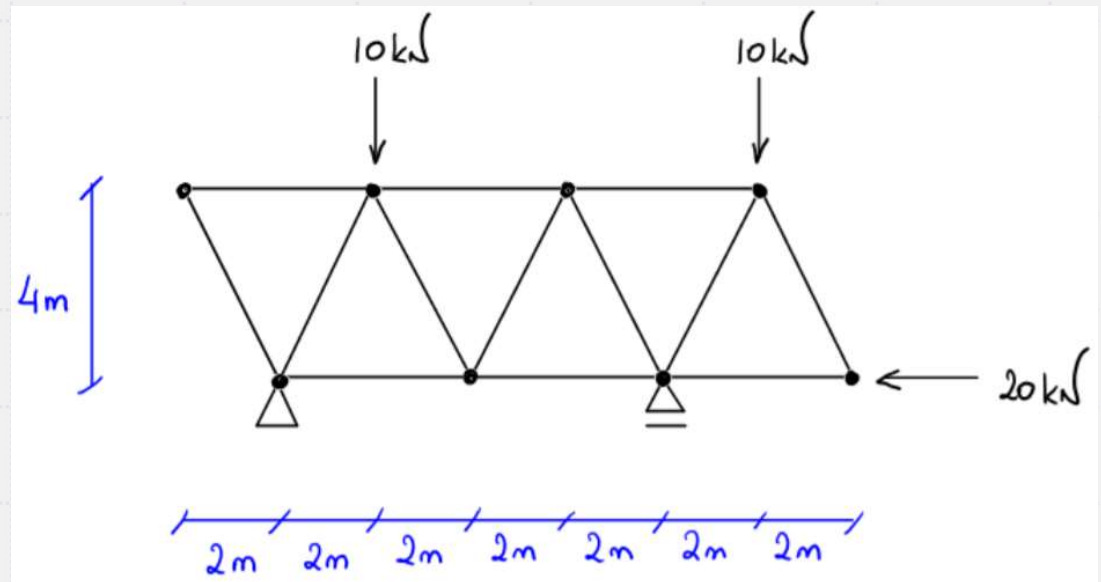


Ejercicio – Reticulados

Se pide:

1. Análisis Cinemático
2. Esfuerzos de las barras de Reticulado



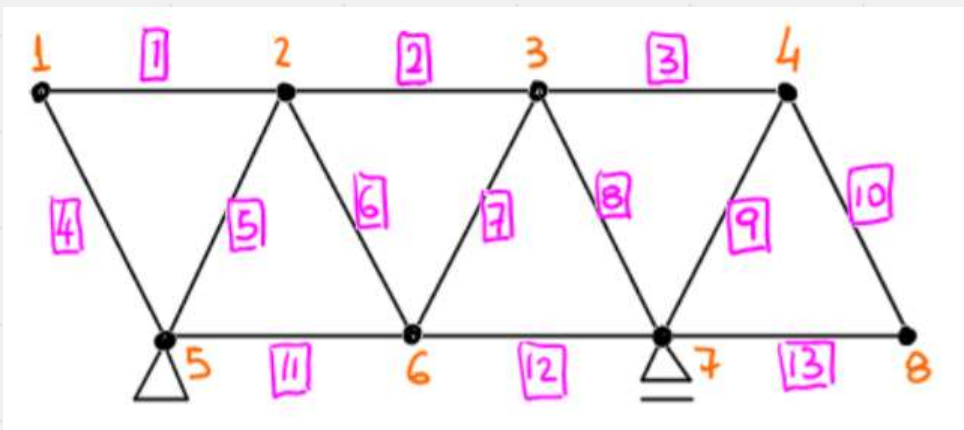
Hasta acá, ¿alguna duda?

Sí

No

Ejercicio – Reticulados

1. Análisis Cinemático



El reticulado tiene:

Nudos (n): 8

Barras (b): 13

¿Cumple con condición de rigidez?

$$b = 2 \cdot n - 3$$

$$13 = 2 \cdot 8 - 3$$



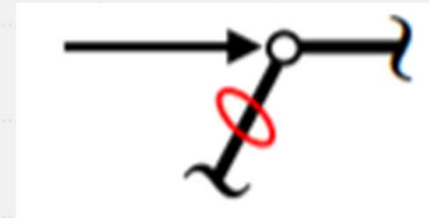
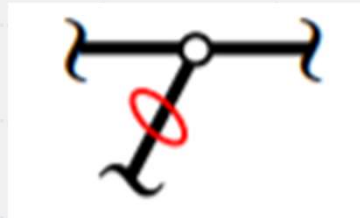
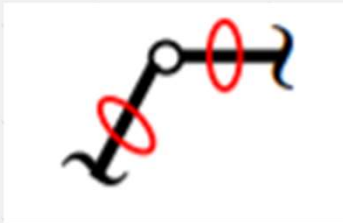
Como el reticulado cumple con la condición de rigidez, se la puede considerar como si fuese una sola chapa. Como esta chapa tiene un apoyo fijo y un apoyo móvil cuya normal no pasa por el punto fijo otorgado por el apoyo fijo, la estructura está fija.

No hay vínculo aparente.

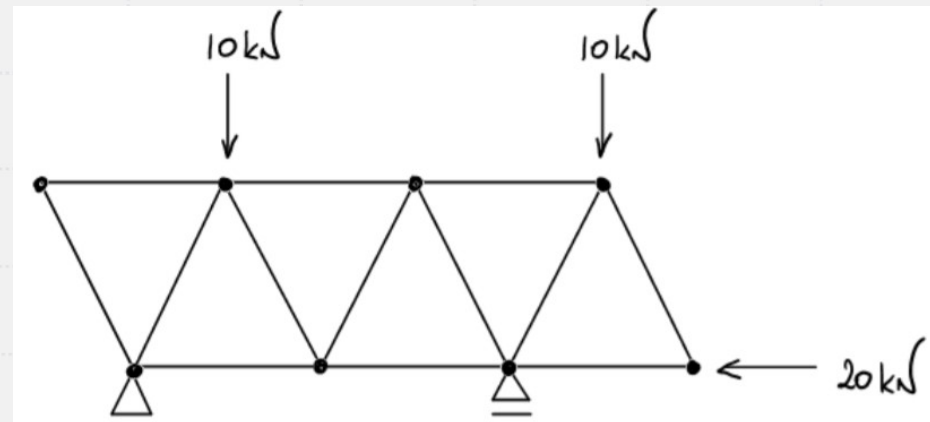
Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.1. Identificar las barras nulas



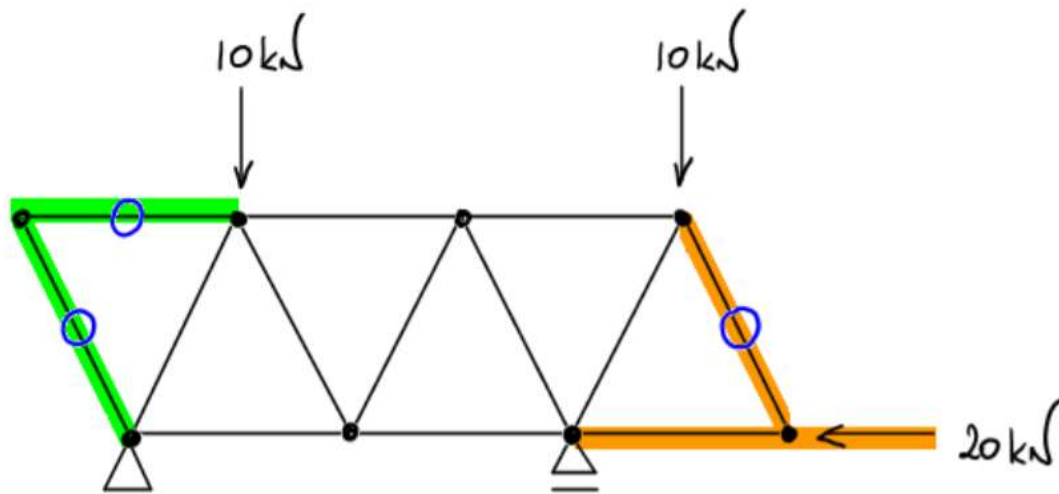
¿Dónde tenemos barras nulas?



Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.1. Identificar las barras nulas



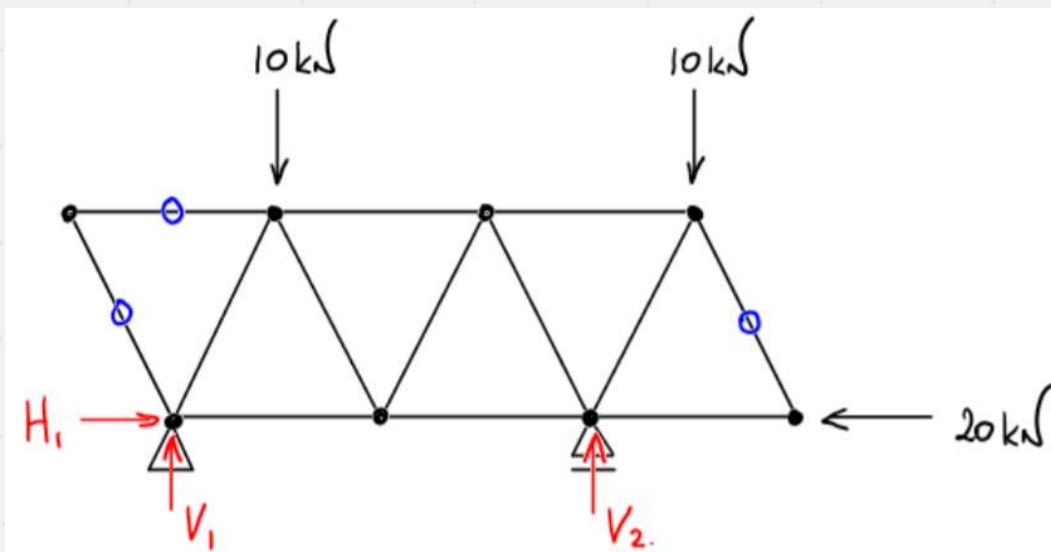
(NO HAY EN ESTE CASO)

Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.2. Esfuerzos en las barras

Cálculo de las RVE:

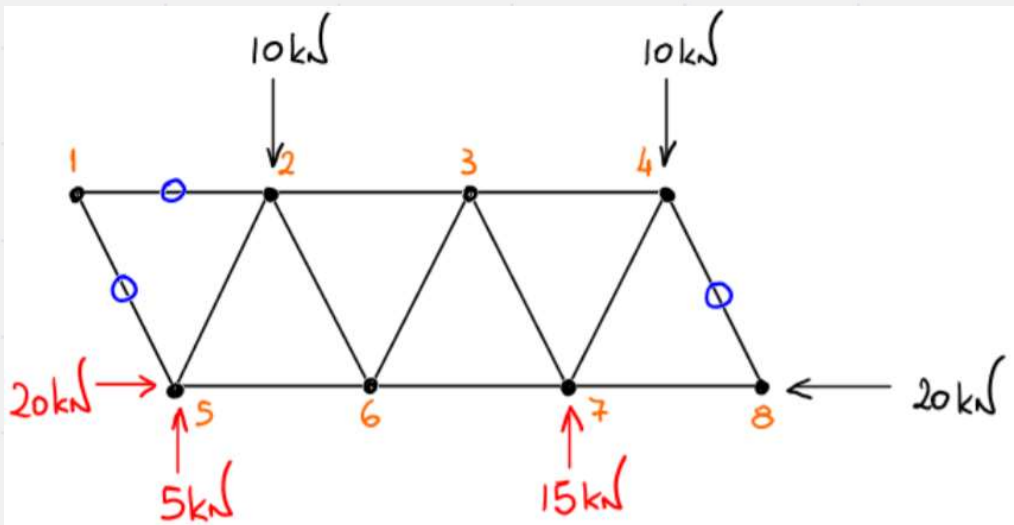


$$\begin{aligned} \sum F_x = 0 & \quad \rightarrow \quad H_1 = 20 \text{ kN} \\ \sum M^1 = 0 & \quad \rightarrow \quad V_2 = 15 \text{ kN} \\ \sum F_y = 0 & \quad \rightarrow \quad V_1 = 5 \text{ kN} \end{aligned}$$

Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.2.1. Método de los nudos



Se enumera y se calcula por nudos.

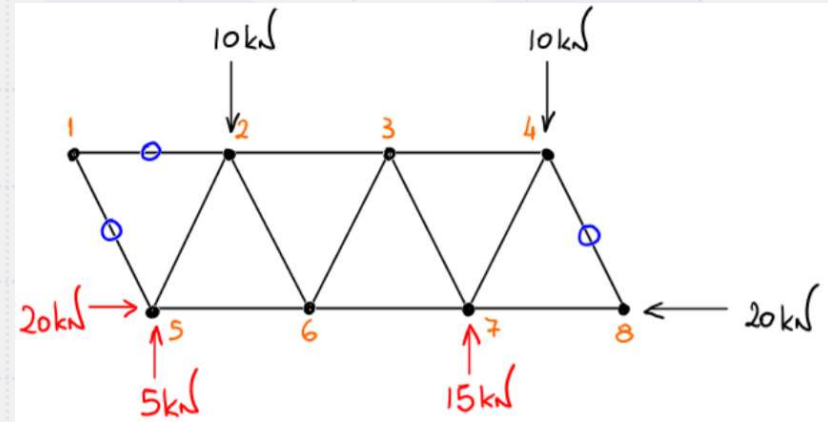
Recomendación: Empezar por nudos con menos cantidad de barras.

En este caso, se empieza con el **NUDO 8**.

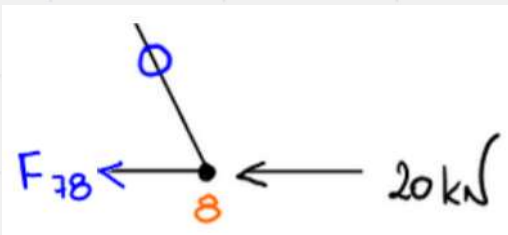
Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.2.1. Método de los nudos



NUDO 8



$$\sum F_x = 0$$

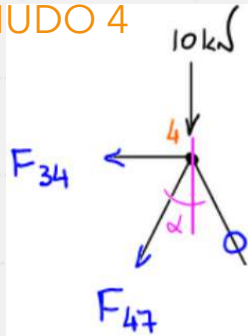
$$-F_{78} - 20 \text{ kN} = 0$$

$$F_{78} = -20 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0$$



NUDO 4



$$\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} = 0,894$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} = 0,447$$

$$\sum F_x = 0$$

$$-F_{34} - F_{47} \cdot \sin \alpha = 0$$

$$F_{34} = 5 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$-F_{47} \cdot \cos \alpha - 10 \text{ kN} = 0$$

$$F_{47} = -11,185 \text{ kN}$$

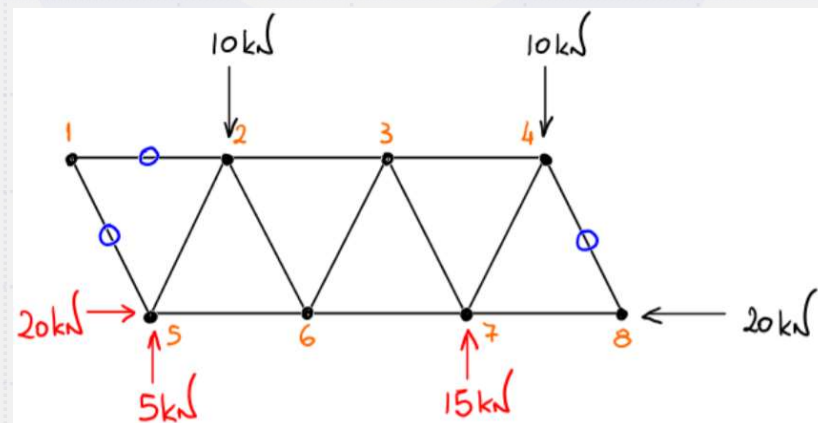
Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

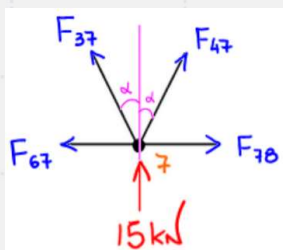
2.2.1. Método de los nudos

$$\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} = 0,894$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} = 0,447$$



NUDO 7



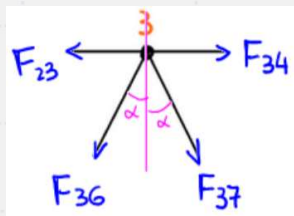
$$\sum F_x = 0 \quad -F_{67} - F_{37} \cdot \sin \alpha + F_{47} \cdot \sin \alpha + F_{78} = 0$$

$$F_{67} = -22.499 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \quad F_{47} \cdot \cos \alpha + F_{37} \cdot \cos \alpha + 15 \text{ kN} = 0$$

$$F_{37} = -5.594 \text{ kN}$$

NUDO 3



$$\sum F_x = 0 \quad -F_{23} - F_{36} \cdot \sin \alpha + F_{37} \cdot \sin \alpha + F_{34} = 0$$

$$F_{23} = 0 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \quad -F_{36} \cdot \cos \alpha - F_{37} \cdot \cos \alpha = 0$$

$$F_{36} = 5.594 \text{ kN}$$

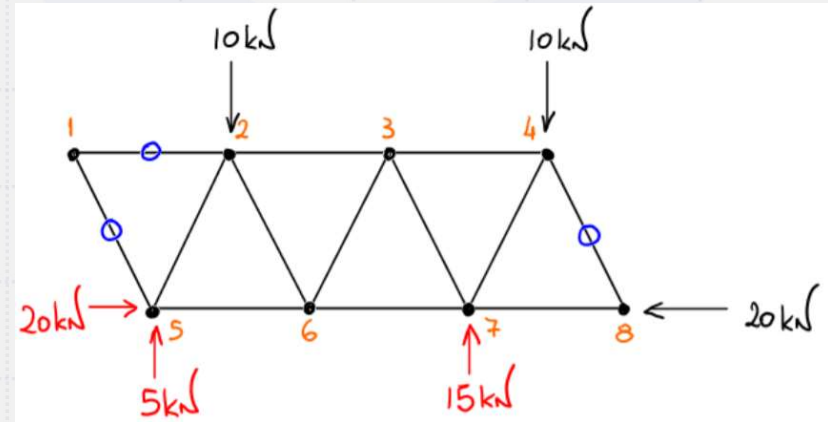
Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

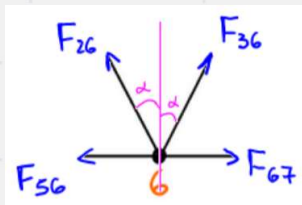
2.2.1. Método de los nudos

$$\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} = 0,894$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} = 0,447$$



NUDO 6



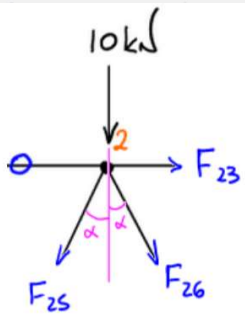
$$\sum F_x = 0 \quad -F_{56} - F_{26} \cdot \sin \alpha + F_{36} \cdot \sin \alpha + F_{67} = 0$$

$$F_{56} = -17.497 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \quad F_{26} \cdot \cos \alpha + F_{36} \cdot \cos \alpha = 0$$

$$F_{26} = -5.594 \text{ kN}$$

NUDO 2



$$\sum F_x = 0 \quad -F_{25} \cdot \sin \alpha + F_{26} \cdot \sin \alpha + F_{23} = 0$$

$$\sum F_y = 0 \quad -10 \text{ kN} - F_{25} \cdot \cos \alpha - F_{26} \cdot \cos \alpha = 0$$

$$F_{25} = -5.592 \text{ kN}$$

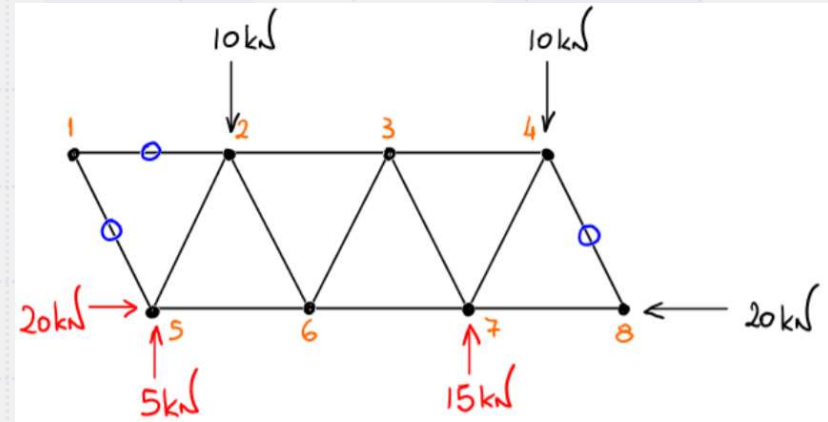


Ejercicio – Reticulados

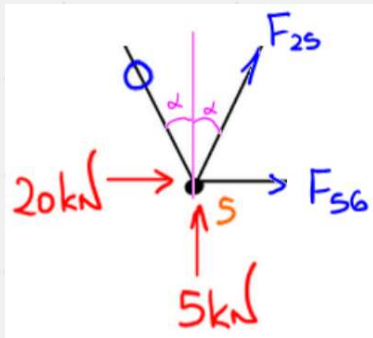
2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.2.1. Método de los nudos

$$\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} = 0,894$$
$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} = 0,447$$



NUDO 5



$$\sum F_x = 0 \quad 20 \text{ kN} + F_{25} \cdot \sin \alpha + F_{56} = 0 \quad \checkmark$$

$$\sum F_y = 0 \quad 5 \text{ kN} + F_{25} \cdot \cos \alpha = 0 \quad \checkmark$$

Hasta acá, ¿alguna duda?

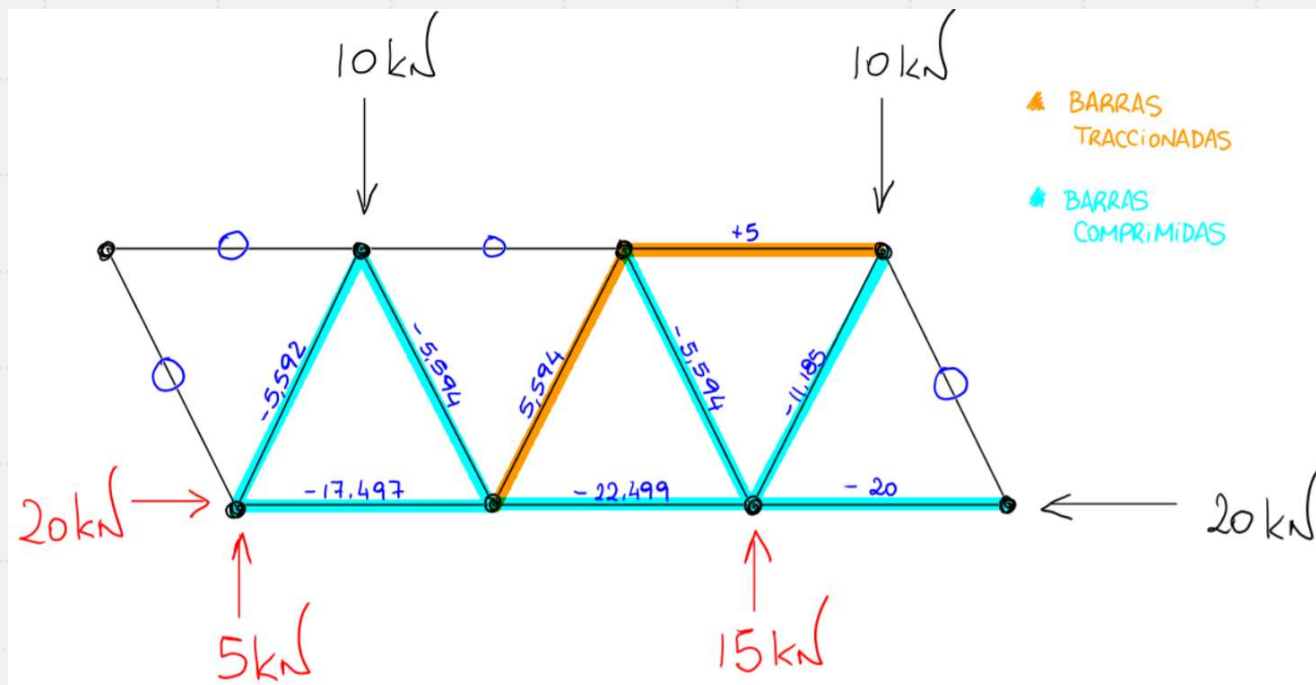
Sí

No

Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

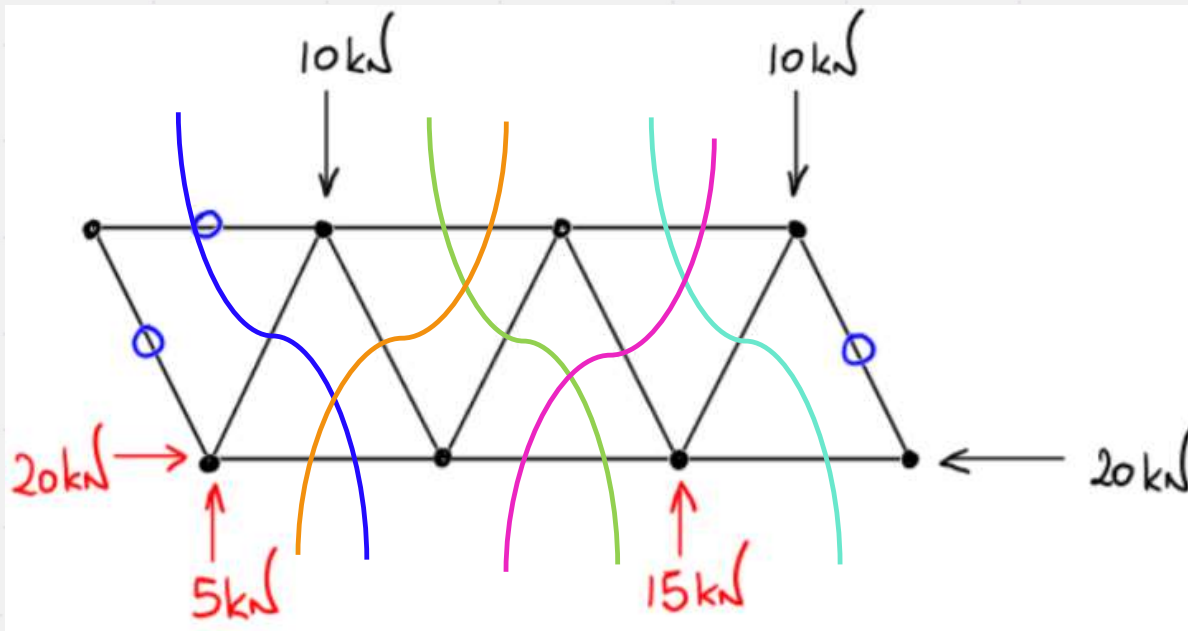
2.2.1. Método de los nudos



Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.2.2. Método de las secciones



Se calcula por secciones:

Se divide la estructura en dos partes "cortando" tres barras que no concurran a un punto.

Opción 1

Opción 2

Opción 3

Opción 4

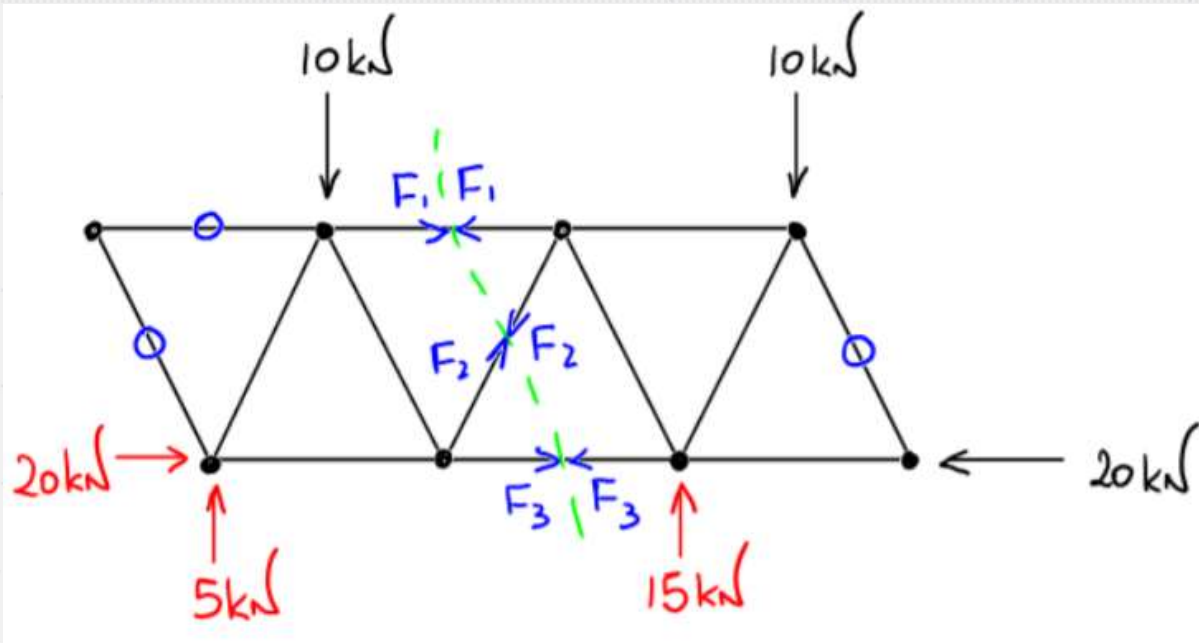
Opción 5

Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.2.2. Método de las secciones

Se calcula las barras "cortadas" por la **OPCIÓN 2**:



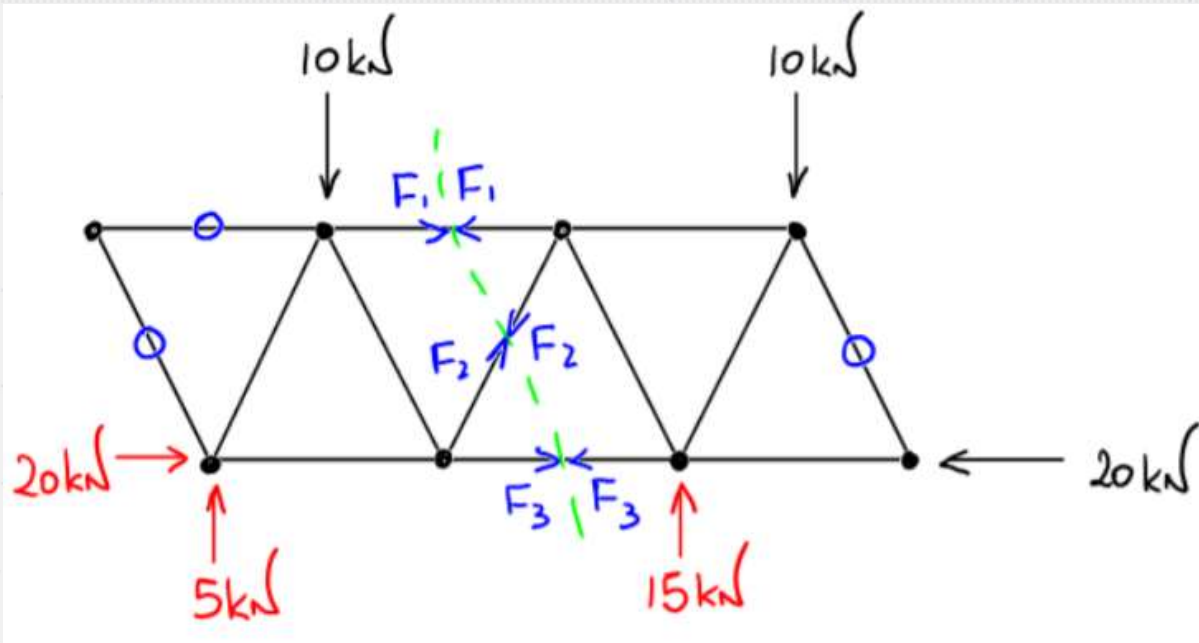
(Para este ejercicio, usaremos el Método de las Secciones para verificar los valores que obtuvimos por el Método de los Nudos)

Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.2.2. Método de las secciones

Se calcula las barras "cortadas" por la **OPCIÓN 2**:

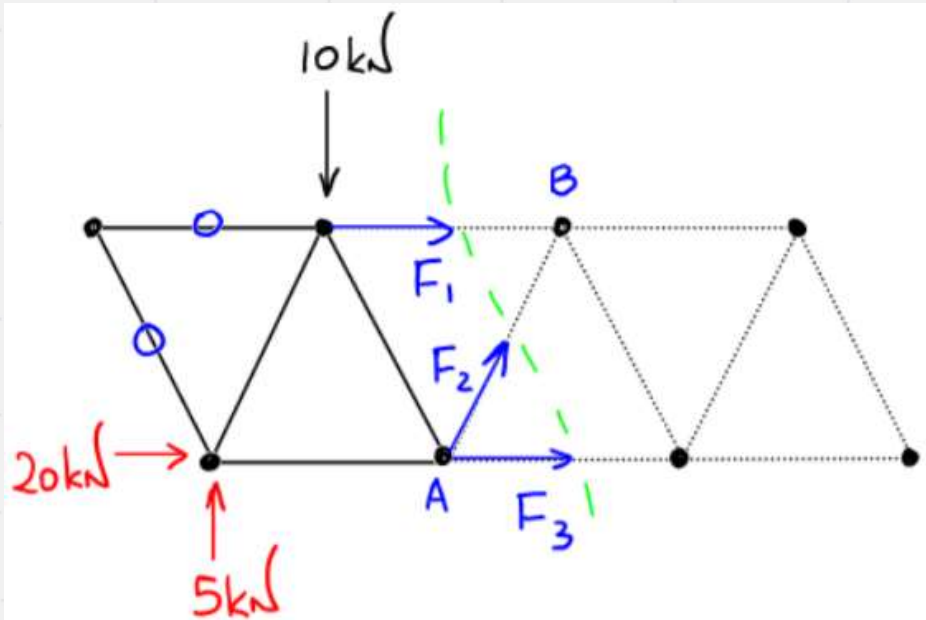
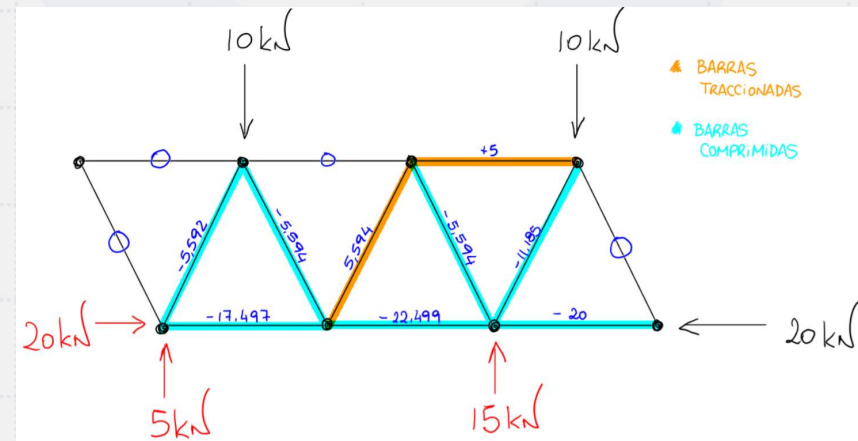


(Para este ejercicio, usaremos el Método de las Secciones para verificar los valores que obtuvimos por el Método de los Nudos)

Ejercicio – Reticulados

2. Esfuerzos de las barras de reticulado

2.2.2. Método de las secciones



$$\sum M^A = 0 \quad -F_1 \cdot 4m + 10kN \cdot 2m - 5kN \cdot 4m = 0$$

$$F_1 = 0kN \quad F_{23} = 0kN \quad \checkmark$$

$$\sum M^B = 0$$

$$F_3 \cdot 4m + 10kN \cdot 4m - 5kN \cdot 6m + 20kN \cdot 4m = 0$$

$$F_3 = -22.5kN \quad F_{67} = -22.499kN \quad \checkmark$$

$$\sum F_y = 0 \quad 5kN - 10kN + F_2 \cdot \cos\alpha = 0$$

$$F_2 = 5.593kN \quad F_{36} = 5.594kN \quad \checkmark$$

Hasta acá, ¿me siguieron?

Sí

No

Reticulados

¿Cuándo usar cada método?

Método de los nudos:

+ Más "mecánico"

- Muy cuentoso



Más conveniente de usar cuando el ejercicio pide esfuerzo en todas las barras.

Método de las secciones:

+ Menos cuentoso

- Se calculan tres barras a la vez

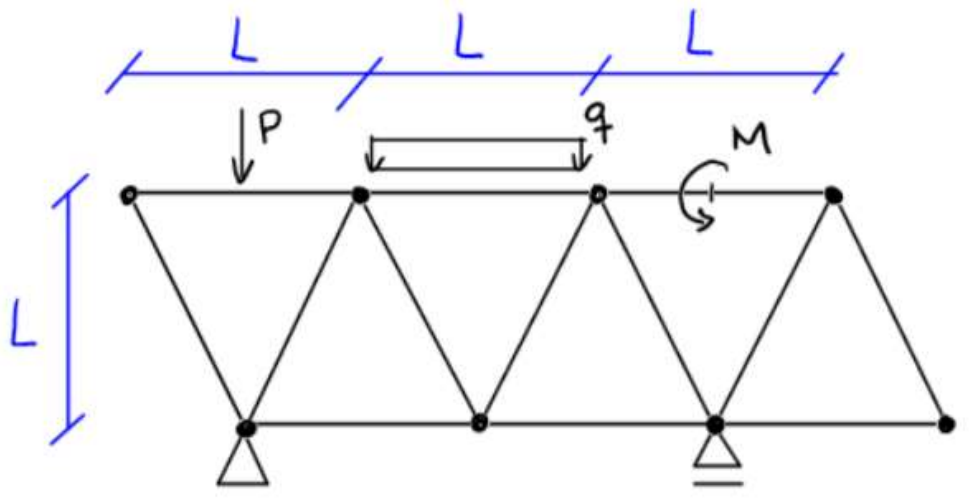


Más conveniente de usar cuando el ejercicio pide esfuerzo en alguna barra.

También se puede hacer combinación de los dos métodos.

Reticulados no Ideales

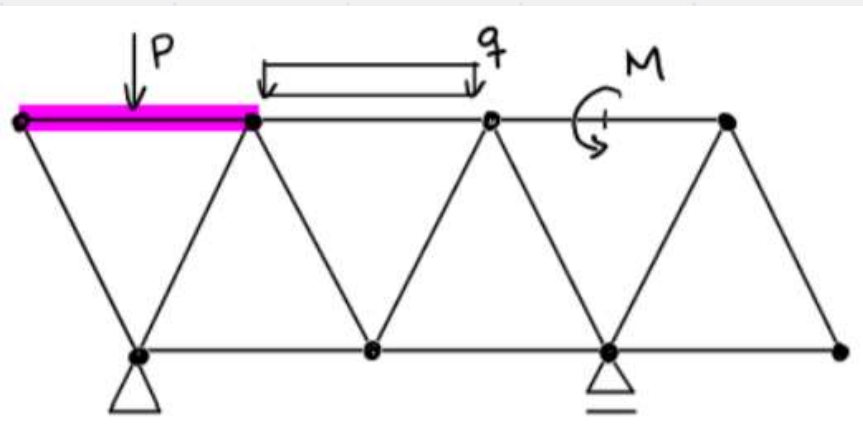
¿Cómo se resuelven?



En el caso de tener un reticulado no ideal, hay que hacer un paso extra.

Reticulados no Ideales

¿Cómo se resuelven?

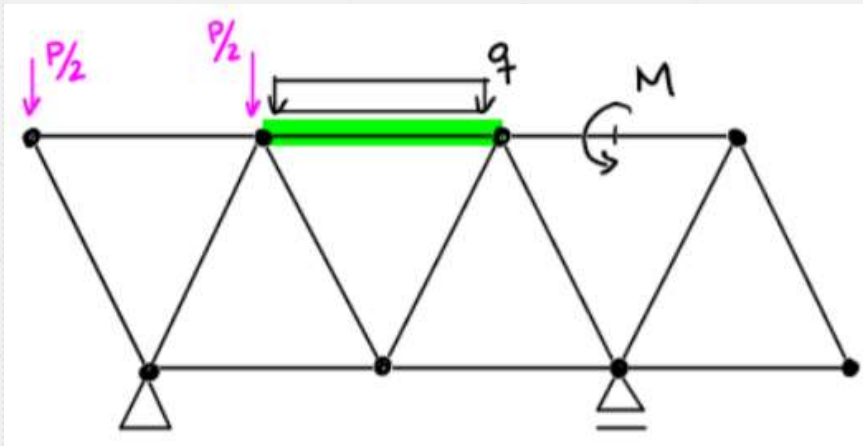


Caso carga puntual en el tramo:

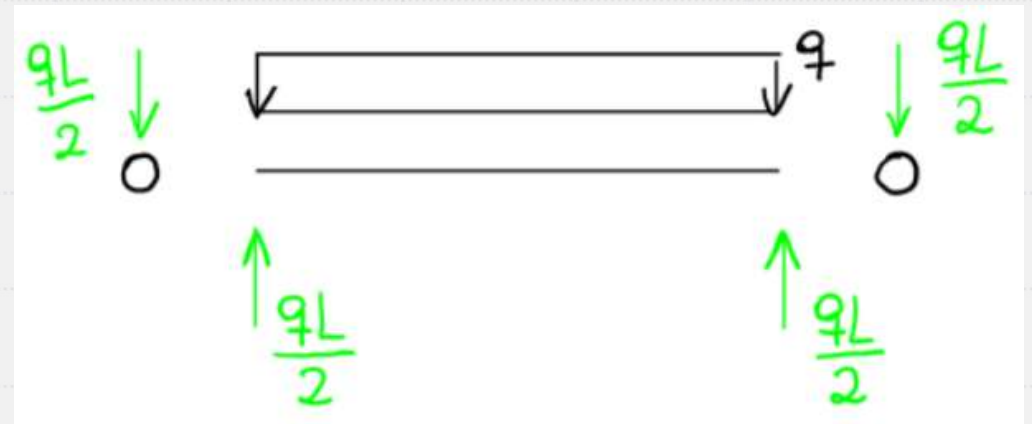


Reticulados no Ideales

¿Cómo se resuelven?

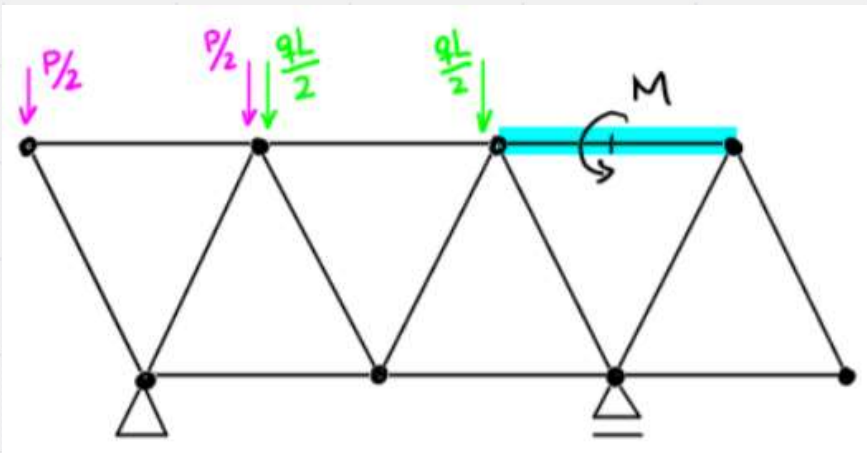


Caso carga distribuida en el tramo:

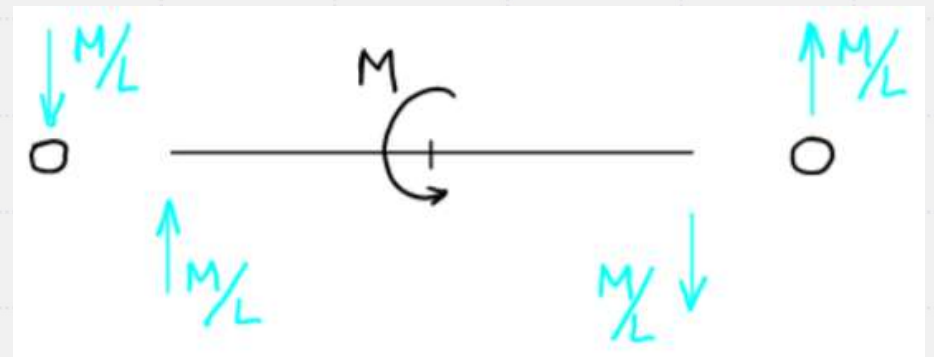


Reticulados no Ideales

¿Cómo se resuelven?

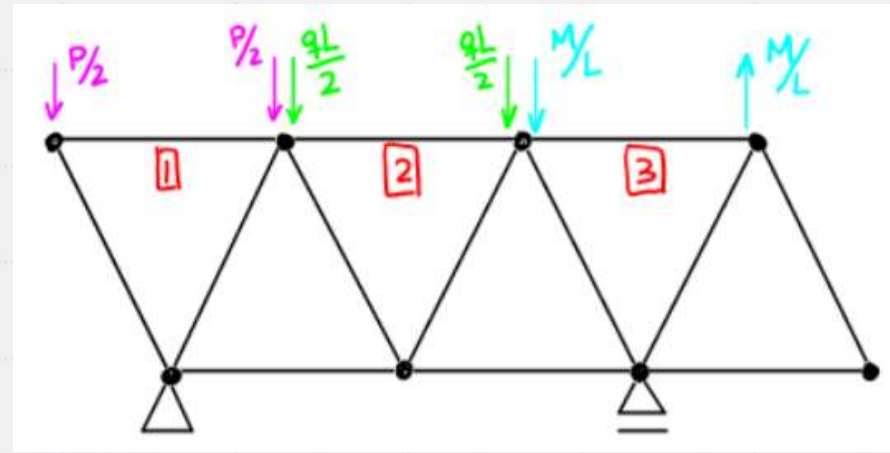
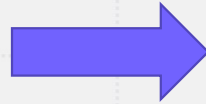
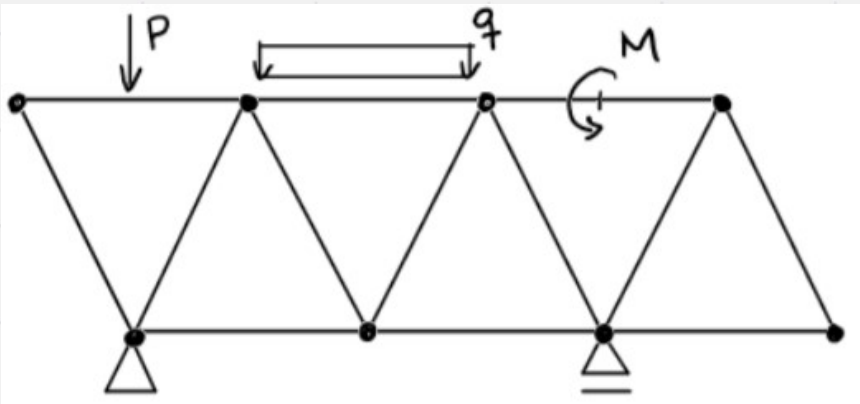


Caso momento aplicado:



Reticulados no Ideales

¿Cómo se resuelven?



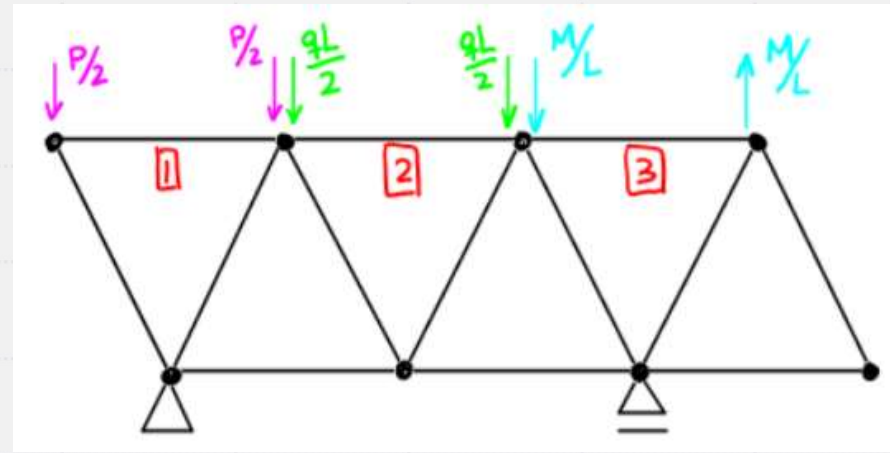
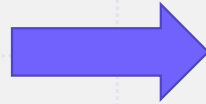
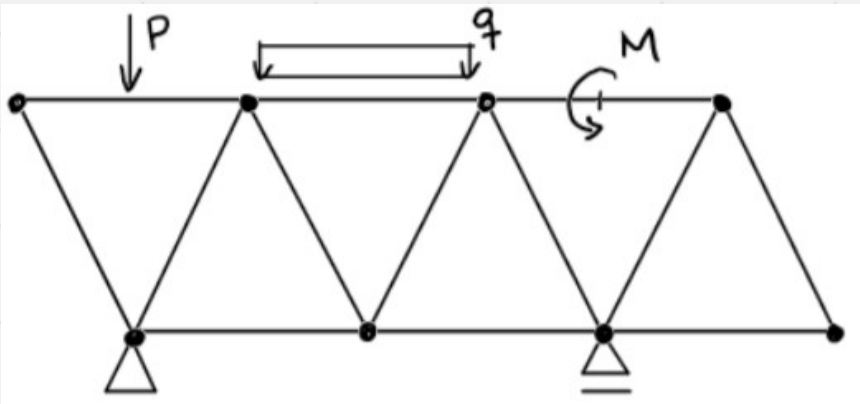
¿Si no es ninguno de los casos mencionados?

Paso 1: Suponer barra de reticulado como barra simplemente apoyada y resolver las RVE.

Paso 2: Las cargas que son opuestas a las RVE son las cargas que se "transmiten" a los nudos.

Reticulados no Ideales

¿Cómo se resuelven?



OJO:

Las barras 1, 2 y 3 no son barras de reticulado, por lo que tienen **Q** y **M**.
(Se deben trazar los diagramas de corte y momento en estas barras)

Reticulado

¿Dudas o Preguntas?